

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 496**

51 Int. Cl.:

F28D 20/00	(2006.01)
F24F 5/00	(2006.01)
F16L 5/02	(2006.01)
F16L 5/06	(2006.01)
F25B 13/00	(2006.01)
F28F 9/013	(2006.01)
F25B 49/02	(2006.01)
F28D 7/08	(2006.01)
F28D 20/02	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.09.2012 PCT/JP2012/075090**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14049834**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2012 E 12885832 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2017 EP 2863158**

54 Título: **Dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.10.2017

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:
**HONDA, MASAHIRO y
KOBAYASHI, KOUHEI**

74 Agente/Representante:
PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 639 496 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 intercambio de calor con almacenamiento de calor

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor.

TÉCNICA ANTERIOR

10

Como se muestra, por ejemplo, en el documento de patente 1 (publicación de solicitud de patente japonesa no examinada nº 2008-64372), en la técnica anterior se propone un dispositivo de almacenamiento de calor que adopta un material almacenador de calor, tal como un material con cambio de fase (PCM, por sus siglas en inglés), que cambia de fase entre una sólida y una líquida.

15

En este dispositivo de almacenamiento de calor se propone una configuración que se centra en los cambios de volumen que se generan durante el cambio de fase del material almacenador de calor y se absorbe la deformación de un material estructural del entorno que se produce debido a los cambios de volumen. En detalle, se propone que la deformación se absorba con un material almacenador de calor en bloques, que está dispuesto separado del entorno de un intercambiador de calor con almacenamiento de calor, y un líquido de relleno, que está dispuesto entre el material almacenador de calor en bloques y el intercambiador de calor con almacenamiento de calor.

20

En el documento JP2005-321118A se describe el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

25 RESUMEN DE LA INVENCION

<Problemas que se solucionarán con la invención>

30

Como se ha descrito anteriormente, la finalidad del dispositivo de almacenamiento de calor que se describe en el documento PTL 1 (publicación de solicitud de patente japonesa no examinada nº 2008-64372) es reducir la deformación que se genera conjuntamente con los cambios de fase del material almacenador de calor, pero no se considera la tensión térmica que se transmite a una parte de conexión entre la tubería de refrigerante, que sobresale del intercambiador de calor con almacenamiento de calor, y una carcasa, que está rellena del material almacenador de calor.

35

Por ejemplo, cuando refrigerante a alta temperatura se envía al intercambiador de calor con almacenamiento de calor y cambia de un estado sin almacenamiento de calor a un estado con almacenamiento de calor, hay un cambio a un estado donde la tensión térmica se transmite a la parte de conexión entre la tubería de refrigerante y la carcasa, debido a que el intercambiador de calor con almacenamiento de calor y la tubería de refrigerante se expanden térmicamente. Por consiguiente, dicha tensión térmica se transmite repetidamente cada vez que se conmuta de un estado sin almacenamiento de calor a un estado con almacenamiento de calor.

40

45

En contraposición a esto, cuando se adopta una configuración donde la tensión térmica puede salir, se daña el sellado del material almacenador de calor de la carcasa y es fácil que se genere deterioro del material almacenador de calor o fuga del material almacenador de calor.

50

La presente invención se lleva a cabo teniendo en cuenta estos puntos y el objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor donde se puede reducir la tensión térmica que se transmite a una parte de conexión de una carcasa y una tubería de refrigerante, que está conectada a un intercambiador de calor con almacenamiento de calor, a la vez que se mantiene el sellado del material almacenador de calor de la carcasa.

<Medios para solucionar los problemas>

55

Un dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta, está provisto de una carcasa, un intercambiador de calor con almacenamiento de calor, un material almacenador de calor, una tubería de refrigerante y un elemento de sellado. Una abertura de acoplamiento de tuberías está formada en la carcasa. El intercambiador de calor con almacenamiento de calor está dispuesto en una sección interna de la carcasa. El material almacenador de calor está provisto en una sección interna de la carcasa, en un lateral externo del intercambiador de calor con almacenamiento de calor. La tubería de refrigerante está conectada con el

60

intercambiador de calor con almacenamiento de calor y se extiende desde una sección interna de la carcasa hasta una sección externa de la carcasa pasando a través de la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa. El elemento de sellado sella entre la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa y la tubería de refrigerante. La tubería de refrigerante no está fijada respecto al elemento de sellado y está provista de manera que el movimiento, en una dirección de paso a través de la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa, sea libre.

El dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta, es el dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor donde el material almacenador de calor tiene un punto de fusión donde se genera un cambio de fase entre sólido y líquido mientras se almacena calor y se libera calor en el intercambiador de calor con almacenamiento de calor.

El dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta, es el intercambiador de calor con almacenamiento de calor donde el intercambiador de calor con almacenamiento de calor tiene una pluralidad de tubos rectos que se extienden en una dirección vertical y un tubo en U que conecta secciones de extremo superior de los tubos rectos. Un extremo superior del tubo en U del intercambiador de calor con almacenamiento de calor está posicionado encima de una sección de extremo superior del material almacenador de calor al menos cuando el material almacenador de calor está en un estado sólido. En este caso, cuando el material almacenador de calor está en un estado líquido, el extremo superior del tubo en U del intercambiador de calor con almacenamiento de calor puede estar posicionado encima de una sección de extremo superior del material almacenador de calor, que está líquida, o puede estar posicionado debajo de una sección de extremo superior del material almacenador de calor, que está líquida.

En este dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor se puede almacenar calor en el material almacenador de calor que está provisto en el lateral externo del intercambiador de calor con almacenamiento de calor y se puede usar calor del material almacenador de calor, debido a que pasa refrigerante a través de la tubería de refrigerante y de una sección interna del intercambiador de calor con almacenamiento de calor. En este caso, se genera expansión térmica y contracción térmica en el intercambiador de calor con almacenamiento de calor y en la tubería de refrigerante que está conectada al intercambiador de calor con almacenamiento de calor debido a los cambios de temperatura del refrigerante que fluye en una sección interna o a los cambios de temperatura del material almacenador de calor mientras se almacena calor en el material almacenador de calor o se libera calor del material almacenador de calor. Por este motivo, una parte de la tubería de refrigerante, que pasa a través de la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa para extenderse desde una sección interna de la carcasa hasta una sección externa de la carcasa, tiende a moverse a un lateral externo de la carcasa debido a la expansión térmica y tiende a moverse a un lateral interno de la carcasa debido a la contracción térmica. En este sentido, el dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor está provisto de manera que la tubería de refrigerante no esté fijada respecto al elemento de sellado y está provisto de manera que el movimiento, en una dirección de paso a través de la abertura de acoplamiento de tubería de la carcasa, sea libre. Por este motivo, la tensión térmica puede salir de manera que no se concentre tensión térmica en las proximidades de la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa, aun cuando se genere expansión térmica o contracción térmica en el intercambiador de calor con almacenamiento de calor y en la tubería de refrigerante. Debido a esto, se pueden limitar al mínimo los daños del intercambiador de calor con almacenamiento de calor y de la tubería de refrigerante, aun cuando se repita el almacenamiento de calor y la liberación de calor. Además, entre la abertura de acoplamiento de tuberías y la tubería de refrigerante está sellado usando el elemento de sellado, aunque se adopte una configuración donde la tensión térmica sale de este modo. Por este motivo, se puede reducir el deterioro o fuga del material almacenador de calor que está provisto en una sección interna de la carcasa.

Debido a lo anterior, se puede reducir la tensión térmica que se transmite a una parte de conexión de la tubería de refrigerante y la carcasa con el elemento de sellado en medio, a la vez que se mantiene el sellado del material almacenador de calor de la carcasa.

En este dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, preocupa que la longitud de movimiento de la tubería de refrigerante, respecto a la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa, sea mayor cuando se genera expansión térmica o contracción térmica en el intercambiador de calor con almacenamiento de calor y en la tubería de refrigerante, en un estado donde el material almacenador de calor cambia de fase y pasa a sólido. En este sentido, se puede reducir la tensión térmica que se transmite a la parte de conexión de la tubería de refrigerante y la carcasa con el material de sellado en medio del dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, aun cuando la longitud de movimiento de la tubería de refrigerante, respecto a la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa, sea mayor, debido al uso del material almacenador de calor que cambia de fase.

Además, hay veces que la tubería de refrigerante se mueve respecto a la abertura de acoplamiento de tuberías de la

carcasa debido a cambios de volumen cuando se usa el material almacenador de calor que cambia de volumen debido a cambios de fase. En este sentido, se puede reducir la tensión térmica que se transmite a la parte de conexión de la tubería de refrigerante y la carcasa con el material de sellado en medio del dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, aun cuando la longitud de movimiento de la tubería de refrigerante, respecto a la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa, sea mayor debido al uso del material almacenador de calor que cambia de volumen debido a cambios de fase.

En este dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, el intercambiador de calor con almacenamiento de calor está configurado para tener la pluralidad de tubos rectos que se extienden en la dirección vertical. Por este motivo, es fácil que el tubo en U, que está provisto para conectar los extremos superiores de cada uno de los tubos rectos, se mueva verticalmente hacia arriba debido a expansión térmica.

En este sentido, en este dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, el extremo superior del tubo en U del intercambiador de calor con almacenamiento de calor está dispuesto para estar posicionado encima del extremo de sección superior del material almacenador de calor cuando el material almacenador de calor está en un estado sólido. Por este motivo, resulta difícil impedir el movimiento ascendente del tubo en U debido al material almacenador de calor, dado que el material almacenador de calor que está sólido no está encima del tubo en U, aunque, por ejemplo, el material almacenador de calor esté sólido cuando el extremo superior del tubo en U tiende a moverse hacia arriba debido a que una parte de los tubos rectos del intercambiador de calor con almacenamiento de calor se expande térmicamente. Debido a esto, se puede reducir la deformación que se genera cuando el intercambiador de calor con almacenamiento de calor se expande térmicamente.

Un dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, de acuerdo con un segundo aspecto, es el dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor de acuerdo con el primer aspecto, donde el intercambiador de calor con almacenamiento de calor está configurado para estar alineado posicionalmente respecto a una parte que está en el lateral opuesto al lateral de la carcasa donde está formada la abertura de acoplamiento de tuberías.

En este dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, el intercambiador de calor con almacenamiento de calor y la carcasa están alineados posicionalmente en una parte en el lateral opuesto al lateral de la carcasa donde está provista la abertura de acoplamiento de tuberías. Por este motivo, hay una tendencia a que la longitud de expansión térmica o la longitud de contracción térmica sea mayor desde la posición alineada posicionalmente hacia el lateral de la carcasa donde está provista la abertura de acoplamiento de tuberías cuando el intercambiador de calor con almacenamiento de calor se expande térmicamente o se contrae térmicamente. De este modo, se puede reducir la tensión térmica que se transmite a la parte de conexión de la tubería de refrigerante y la carcasa con el material de sellado en medio, aun cuando la longitud de movimiento respecto a la abertura de acoplamiento de tuberías en una parte de la tubería de refrigerante, que pasa a través de la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa, sea mayor.

Un dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, de acuerdo con un tercer aspecto, es el dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, de acuerdo con cualquiera del primer aspecto y el segundo aspecto, donde la dirección tangencial de una superficie de abertura de la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa es la dirección vertical. La tubería de refrigerante tiene una parte cilíndrica que incluye una parte que se extiende verticalmente hacia arriba para pasar a través de la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa y una parte que se extiende verticalmente hacia abajo para pasar a través de la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa.

En este dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, se puede reducir la tensión térmica que se transmite a la parte de conexión de la tubería de refrigerante y la carcasa con el material de sellado en medio y mantener favorablemente el sellado entre la tubería de refrigerante y la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa, dado que no hay cambios de distancia entre el elemento de sellado y la superficie de circunferencia externa de la tubería de refrigerante, aun cuando la tubería de refrigerante se mueva en una dirección axial respecto a la abertura de acoplamiento de tuberías debido a que el intercambiador de calor con almacenamiento de calor y la tubería de refrigerante se expanden térmicamente o se contraen térmicamente.

Un dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, de acuerdo con un cuarto aspecto, es el dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, de acuerdo con cualquiera del primer aspecto al tercer aspecto, donde el material almacenador de calor y al menos una parte de la superficie externa del intercambiador de calor con almacenamiento de calor están dispuestos para contactar directamente.

60

En este dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, dado que el material almacenador de calor y el intercambiador de calor con almacenamiento de calor están en contacto de detección, hay una tendencia a que la longitud de movimiento de la tubería de refrigerante, respecto a la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa, sea mayor debido a que el intercambiador de calor con almacenamiento de calor se expande térmicamente o se contrae térmicamente, especialmente cuando el material almacenador de calor está en un estado sólido. En este sentido, se puede reducir la tensión térmica que se transmite a la parte de conexión de la tubería de refrigerante y la carcasa con el material de sellado en medio del dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, aun cuando la longitud de movimiento de la tubería de refrigerante, respecto a la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa, sea mayor debido a la expansión térmica o contracción térmica que se genera en el intercambiador de calor con almacenamiento de calor y en la tubería de refrigerante cuando el elemento almacenador de calor está en un estado sólido.

Un dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, de acuerdo con un quinto aspecto, es el dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, de acuerdo con cualquier del primer aspecto al cuarto aspecto, donde el elemento de sellado es un elemento de caucho con una forma para apretar un borde de la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa en una dirección de espesor de placa. Además, está provisto un elemento de retención fijado respecto al entorno de una parte de la tubería de refrigerante, que está posicionada en una sección interna de la carcasa, y al entorno de otra parte de la tubería de refrigerante, que está posicionada en una sección externa de la carcasa y configurado para apoyar en el elemento de caucho cuando la tubería de refrigerante se mueve en una dirección de paso a través de la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa. En este caso, el caucho que configura el elemento de caucho no está especialmente limitado, pero se prefiere que el caucho tenga mayor elasticidad que, por ejemplo, el material que configura la carcasa y se incluyen cauchos naturales y cauchos sintéticos, tales como caucho de estireno butadieno, caucho de butadieno y caucho de isopreno.

Dado que el elemento de retención que está fijado a la tubería de refrigerante está provisto además en el dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, se puede liberar tensión térmica a una parte, que está en el entorno de la abertura de acoplamiento de tuberías, de manera que la tensión térmica no se transmita localmente respecto a la tubería de refrigerante, usando la fuerza elástica del elemento de caucho, aun cuando se asuma que el intercambiador de calor con almacenamiento de calor y la tubería de refrigerante se expanden térmicamente o se contraen térmicamente hasta tal punto que el elemento de retención queda en contacto con el elemento de caucho.

<Efectos ventajosos de la invención>

En el intercambiador de calor con almacenamiento de calor, de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta, se puede reducir la tensión térmica que se transmite a la parte de conexión de la tubería de refrigerante y la carcasa con el elemento de sellado en medio, a la vez que se mantiene el sellado del material almacenador de calor de la carcasa.

En el intercambiador de calor con almacenamiento de calor, de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta, se puede reducir la tensión térmica que se transmite a la parte de conexión de la tubería de refrigerante y la carcasa con el elemento de sellado en medio del dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, aun cuando la longitud de movimiento de la tubería de refrigerante, respecto a la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa, sea mayor debido al uso del material almacenador de calor que cambia de fase.

En el intercambiado de calor con almacenamiento de calor, de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta, se puede reducir la deformación que se genera cuando el intercambiador de calor con almacenamiento de calor se expande térmicamente.

En el intercambiador de calor con almacenamiento de calor, de acuerdo con el segundo aspecto, se puede reducir la tensión térmica que se transmite a la parte de conexión de la tubería de refrigerante y la carcasa con el material de sellado en medio, aun cuando la longitud de movimiento, respecto a la abertura de acoplamiento de tuberías, en una parte de la tubería de refrigerante que pasa a través de la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa, sea mayor.

En el intercambiador de calor con almacenamiento de calor, de acuerdo con el tercer aspecto, se puede reducir la tensión térmica que se transmite a la parte de conexión de la tubería de refrigerante y la carcasa con el material de sellado en medio y mantener favorablemente el sellado entre la tubería de refrigerante y la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa.

En el intercambiador de calor con almacenamiento de calor, de acuerdo con el cuarto aspecto, se puede reducir la

tensión térmica que se transmite a la parte de conexión de la tubería de refrigerante y la carcasa con el material de sellado en medio del dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor, aun cuando la longitud de movimiento de la tubería de refrigerante, respecto a la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa, sea mayor debido a que se genera expansión térmica o contracción térmica en el intercambiador de calor con almacenamiento de calor y en las tuberías de refrigerante cuando el elemento almacenador de calor está en estado sólido.

En el intercambiador de calor con almacenamiento de calor, de acuerdo con el quinto aspecto, se puede liberar térmica a una parte que está en el entorno de la abertura de acoplamiento de tuberías.

10 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

[Figura 1] La figura 1 es un diagrama esquemático de un acondicionador de aire de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

15 [Figura 2] La figura 2 es un diagrama de configuración de disposición esquemático de una vista de superficie superior de una unidad externa.

[Figura 3] La figura 3 es un diagrama de configuración de disposición esquemático de una vista de superficie 20 delantera de un dispositivo de almacenamiento de calor.

[Figura 4] La figura 4 es un diagrama de configuración de disposición esquemático de una superficie lateral de un intercambiador de calor con almacenamiento de calor.

25 [Figura 5] La figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo de refrigerante durante el accionamiento para enfriar.

[Figura 6] La figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo de refrigerante durante el accionamiento para 30 calentar.

[Figura 7] La figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo de refrigerante durante el accionamiento para calentar y almacenar calor.

35 [Figura 8] La figura 8 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo de refrigerante durante el accionamiento para calentar y descongelar.

[Figura 9] La figura 9 es un diagrama en perspectiva para describir una estructura de soporte de una tubería de conexión de refrigerante gaseoso y un depósito de almacenamiento de calor.

40 [Figura 10] La figura 10 es un diagrama de una vista de superficie lateral para describir una estructura de soporte para una tubería de conexión de refrigerante gaseoso y un depósito de almacenamiento de calor.

[Figura 11] La figura 11 es un diagrama en perspectiva que ilustra el entorno de una abertura de acoplamiento de tuberías de una superficie de techo de un depósito de almacenamiento de calor.

45 [Figura 12] La figura 12 es un diagrama de una vista de superficie lateral que ilustra el entorno de una abertura de acoplamiento de tuberías de una superficie de techo de un depósito de almacenamiento de calor.

50 [Figura 13] La figura 13 es un diagrama transversal de una vista de superficie lateral que ilustra el entorno de una abertura de acoplamiento de tuberías de una superficie de techo de un depósito de almacenamiento de calor en un estado donde una tubería de conexión de refrigerante gaseoso se mueve hacia arriba.

[Figura 14] La figura 14 es un diagrama transversal de una vista de superficie lateral que ilustra el entorno de una 55 abertura de acoplamiento de tuberías de una superficie de techo de un depósito de almacenamiento de calor en un estado donde una tubería de conexión de refrigerante gaseoso se mueve hacia abajo.

[Figura 15] La figura 15 es una vista de superficie lateral que ilustra un estado en las proximidades de un extremo superior de un intercambiador de calor con almacenamiento de calor cuando no hay expansión térmica.

60 [Figura 16] La figura 16 es una vista de superficie lateral que ilustra un estado en las proximidades de un extremo

superior de un intercambiador de calor con almacenamiento de calor cuando hay expansión térmica.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES

5 A continuación, se describirá un acondicionador de aire de acuerdo con realizaciones y ejemplos modificados en función de los dibujos y dando ejemplos. En este caso, la siguiente descripción no limita la presente invención.

(1) Acondicionador de aire

10 En la figura 1 se muestra un diagrama esquemático de un circuito de refrigerante de un acondicionador de aire (1) de acuerdo con la presente realización.

El acondicionador de aire (1), de acuerdo con la presente realización, es para zonas frías donde la temperatura del aire es inferior al punto de congelación en invierno y similar y se puede accionar no solo para enfriar y accionar para
15 calentar, sino también accionar para calentar y almacenar calor y accionar para calentar y descongelar.

El acondicionador de aire (1) tiene un dispositivo de control (9) y un circuito de refrigerante (6) que está configurado conectando una pluralidad de unidades interiores (7) y (8) respecto a una unidad exterior (2). El circuito de refrigerante (6) está provisto de un circuito principal (10), un circuito de sobreenfriamiento (30) y un circuito de
20 almacenamiento de calor (40).

(1-1) Circuito principal

El circuito principal (10) principalmente tiene un compresor (23), un separador de aceite (23a), una primera válvula de conmutación de cuatro vías (21), una segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22), un intercambiador de calor exterior (24), una válvula de expansión exterior (26), válvulas de expansión interiores (73) y (74), intercambiadores de calor interiores (71) y (81), una tubería de unión de refrigerante líquido (14), una tubería de unión de refrigerante gaseoso (15), una tubería de refrigerante líquido exterior (11), una tubería de refrigerante gaseoso exterior (13), una tubería de aspiración (12) y un acumulador (27).
25

30 La tubería de aspiración (12) está conectada con el lateral de aspiración del compresor (23) y la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21) y la segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22) están conectadas con el lateral de descarga del compresor (23) a través del separador de aceite (23a). El acumulador (27) está provisto en el centro de la tubería de aspiración (12). Un extremo de un tubo capilar (28) está conectado a una sección de extremo de la tubería de aspiración (12) en el lateral opuesto al lateral de conexión del compresor (23). La segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22) está conectada con la tubería de refrigerante que se bifurca desde el punto (A) entre el separador de aceite (23a) y la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21).
35

La primera válvula de conmutación de cuatro vías (21) tiene una primera sección de conexión, en el punto (A), con el separador de aceite (23a) que se ha descrito anteriormente, una segunda sección de conexión con el intercambiador de calor exterior (24), una tercera sección de conexión en el punto (G) del centro de la tubería de aspiración (12) y una cuarta sección de conexión con el circuito de almacenamiento de calor (40) que se ha descrito anteriormente. La primera válvula de conmutación de cuatro vías (21) puede conmutar entre un estado donde están conectadas la primera sección de conexión y la segunda sección de conexión y están conectadas la tercera sección de conexión y la cuarta sección de conexión y un estado donde están conectadas la primera sección de conexión y la cuarta sección de conexión y están conectadas la segunda sección de conexión y la tercera sección de conexión.
45

La segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22) tiene una primera sección de conexión, en el punto (A), con el separador de aceite (23a) que se ha descrito anteriormente, una segunda sección de conexión con el otro extremo del tubo capilar (28), una tercera sección de conexión en el punto (F) del centro del tubo de aspiración (12) y una cuarta sección de conexión con la tubería de refrigerante gaseoso exterior (13). La segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22) puede conmutar entre un estado donde están conectadas la primera sección de conexión y la segunda sección de conexión y están conectadas la tercera sección de conexión y la cuarta sección de conexión y un estado donde están conectadas la primera sección de conexión y la cuarta sección de conexión y están conectadas la segunda sección de conexión y la tercera sección de conexión, independientemente del estado de conexión de la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21).
50
55

La tubería de refrigerante líquido exterior (11) está conectada al intercambiador de calor exterior (24) en el lateral opuesto al lateral de la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21). La válvula de expansión exterior (26) está provista en el centro de la tubería de refrigerante líquido exterior (11). La tubería de unión de refrigerante líquido
60

(14) está conectada a una sección de extremo de la tubería de refrigerante líquido exterior (11) en el lateral opuesto al lateral del intercambiador de calor exterior (24) a través de la válvula de cierre de líquido exterior (19) de la unidad exterior (2).

5 La tubería de unión de refrigerante líquido (14) en el lateral opuesto al lateral de la unidad exterior (2) se bifurca, en el punto (D), a una sección de tubería hacia la unidad interior (7) y a una sección de tubería de refrigerante hacia la unidad interior (8) y está conectada con válvulas de cierre de líquido interiores (79) y (89) que están, respectivamente, en las unidades interiores (7) y (8). La tubería de refrigerante, que se extiende desde la válvula de cierre de líquido interior (79), está conectada a un lateral del intercambiador de calor interior (71) a través de la
10 válvula de expansión interior (73). El otro lateral del intercambiador de calor interior (71) está conectado, en el punto (E), con la tubería de unión de refrigerante gaseoso (15) a través de una válvula de cierre de gas interior (78). Del mismo modo, la tubería de refrigerante, que se extiende desde la válvula de cierre de líquido interior (89), está conectada a un lateral del intercambiador de calor interior (81) a través de la válvula de expansión interior (83). El otro lateral del intercambiador de calor interior (81) está conectado, en el punto (E), con la tubería de unión de
15 refrigerante gaseoso (15) a través de una válvula de cierre de gas interior (88). La tubería de unión de refrigerante gaseoso (15) está conectada con la tubería de refrigerante gaseoso exterior (13) a través de una válvula de cierre de gas exterior (18). En este caso, como se ha descrito anteriormente, la tubería de refrigerante gaseoso exterior (13), en el lateral opuesto al lateral de la válvula de cierre de gas exterior (18), está conectada con la cuarta sección de conexión de la segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22).

20

(1-2) Circuito de sobreenfriamiento

El circuito de sobreenfriamiento (30) está provisto en el centro de la tubería de refrigerante líquido exterior (11) para estar conectado en el punto (H) del centro de la tubería de aspiración (12), bifurcándose desde el punto (C) entre la
25 válvula de expansión exterior (26) y la válvula de cierre de líquido exterior (19).

Un intercambiador de calor por sobreenfriamiento (31) está provisto entre la válvula de cierre de líquido exterior (19) y el punto (C) del centro de la tubería de refrigerante líquido exterior (11).

30 Además, una válvula de expansión por sobreenfriamiento (32) está provista en el centro del circuito de sobreenfriamiento (30). El circuito de sobreenfriamiento (30) se extiende hasta el punto (H) de la tubería de aspiración (12) tras extenderse desde el punto (C) de la tubería de refrigerante líquido exterior (11) hasta la válvula de expansión por sobreenfriamiento (32) pasando a través de una sección interna del intercambiador de calor por sobreenfriamiento (31).

35

El circuito de sobreenfriamiento (30) puede ajustar el grado de sobreenfriamiento del refrigerante que fluye en la tubería de unión de refrigerante líquido (14) ajustando la cantidad de refrigerante que pasa a través debido a que la abertura de válvula de la válvula de expansión por sobreenfriamiento (32) se ajusta durante el accionamiento para enfriar, que se describirá más adelante.

40

(1-3) Circuito de almacenamiento de calor

El circuito de almacenamiento de calor (40) está provisto para conectar la cuarta sección de conexión en el lateral de la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21) y la tubería de refrigerante líquido exterior (11) en el punto (B)
45 entre el punto (C) y la válvula de expansión exterior (26).

La tubería de refrigerante, que se extiende desde la cuarta sección de conexión de la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21), está conectada con un lateral de extremo del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) que está alojado en una sección interna de un dispositivo de almacenamiento de calor
50 (41) que se describirá más adelante. La tubería de refrigerante, que se extiende desde la conexión en el otro lateral de extremo del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42), está conectada, en el punto (B), con la tubería de refrigerante líquido exterior (11) a través de la válvula de expansión por almacenamiento de calor (43).

El circuito de almacenamiento de calor (40) puede ajustar la cantidad de almacenamiento de calor y la cantidad de liberación de calor del dispositivo de almacenamiento de calor (41), por ejemplo, ajustando la abertura de válvula de la válvula de expansión por almacenamiento de calor (43) durante el accionamiento para calentar y almacenar calor y durante el accionamiento para calentar y descongelar que se describirán más adelante.

A continuación, se describirá la unidad exterior (2) y las unidades interiores (7) y (8) que están provistas en el
60 acondicionador de aire (1).

(2) Unidad exterior

La unidad exterior (2) principalmente tiene una carcasa de unidad exterior (20), un ventilador exterior (25) y el compresor (23), el separador de aceite (23a), la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21), la segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22), el intercambiador de calor exterior (24), la válvula de expansión exterior (26), el circuito de sobreenfriamiento (30), el circuito de almacenamiento de calor (40), la tubería de refrigerante líquido exterior (11), la tubería de refrigerante gaseoso exterior (13), la tubería de aspiración (12), el acumulador (27), la válvula de cierre de líquido exterior (19) y la válvula de cierre de gas exterior (18) que están en el circuito de refrigerante (6).

En la figura 2 se muestra un diagrama esquemático de configuración de disposición de los elementos principales de una vista de superficie superior de la unidad exterior (2).

La carcasa de unidad exterior (2) tiene una superficie de base (20b) y cuatro superficies laterales y una superficie de techo que no se muestran en los diagramas y está configurada para tener, sustancialmente, una forma cúbica rectangular. Columnas de soporte (2a), que se extienden verticalmente hacia arriba, están provistas en cada una de las cuatro esquinas de la superficie de base (20b) en una vista de superficie superior.

El intercambiador de calor exterior (24) está dispuesto de manera que una forma cilíndrica, donde una parte está cortada, se extienda en la dirección vertical y el intercambiador de calor exterior (24) coincida completamente con dos de las cuatro superficies laterales y coincida más o menos la mitad con las dos superficies laterales restantes. En este caso, partes, que están opuestas al intercambiador de calor exterior (24), de cada una de las superficies laterales de la carcasa de unidad exterior (20), están configuradas de manera que un flujo de aire se introduzca desde el lateral externo hasta el lateral interno. Por abajo, el intercambiador de calor exterior (24) está más o menos cubierto usando la superficie de base (20b) de la carcasa de unidad exterior (20) y, por arriba, el intercambiador de calor exterior (24) está abierto. En este caso, si bien no se muestra en la figura 2, el ventilador exterior (25) es un ventilador de hélice que está dispuesto en el espacio de encima del intercambiador de calor exterior (24), de manera que la dirección axial sea la dirección vertical y se pueda formar un flujo de aire desde una sección interna de la carcasa de unidad exterior (20), que está debajo, hasta una sección externa de la carcasa de unidad exterior (20), que está encima.

Como se muestra en la figura 2, la válvula de cierre de gas exterior (18) y la válvula de cierre de líquido exterior (19) están dispuestas en las proximidades de las esquinas, donde no existe el intercambiador de calor exterior (24) que se ha descrito anteriormente. La válvula de cierre de gas exterior (18) y la válvula de cierre de líquido exterior (19) están posicionadas en el lateral de superficie delantera de la carcasa de unidad exterior (20) en las secciones de conexión con la tubería de unión de refrigerante gaseoso (15) y la tubería de unión de refrigerante líquido (14).

Además, como se muestra en la figura 2, el acumulador (27), la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21), la segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22), el compresor (23) y el separador de aceite (23a) están dispuestos en la carcasa de unidad exterior (20) cerca de una zona donde están dispuestas la válvula de cierre de gas exterior (18) y la válvula de cierre de líquido exterior (19) que se han descrito anteriormente.

Además, como se muestra en la figura 2, el dispositivo de almacenamiento de calor (41) está dispuesto en el intercambiador de calor exterior (24) entre el compresor (23) y el separador de aceite (23a) en el lateral opuesto a la zona donde están dispuestas la válvula de cierre de gas exterior (18) y la válvula de cierre de líquido exterior (19). El dispositivo de almacenamiento de calor (41) principalmente tiene un depósito de almacenamiento de calor (50), el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42), una tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45), una primera tubería de conexión de refrigerante líquido (46), una segunda tubería de conexión de refrigerante líquido (47) y un material almacenador de calor (P) como se muestra en un diagrama esquemático de configuración de disposición de una superficie delantera de un dispositivo de almacenamiento de calor, en la figura 3, y un diagrama esquemático de configuración de disposición de una superficie lateral del dispositivo de almacenamiento de calor, en la figura 4.

Como se muestra en la figura 2, el depósito de almacenamiento de calor (50) es una carcasa con una forma cúbica rectangular y está dispuesto de manera que una dirección, desde el lateral de superficie delantera hasta el lateral de superficie trasera, sea mayor que la dirección hacia la izquierda y hacia la derecha en una vista de superficie superior. En este caso, el depósito de almacenamiento de calor (50) está configurado de manera que la longitud en la dirección vertical sea mayor que la longitud en una dirección desde el lateral de superficie delantera hasta el lateral de superficie trasera. El depósito de almacenamiento de calor (50) está configurado para tener una superficie

de techo (50a), una superficie de base (50b) y cuatro superficies laterales. El depósito de almacenamiento de calor (50) está formado principalmente usando resina y en la presente realización se adopta polipropileno. El material almacenador de calor (P) está metido en un espacio de una sección interna del depósito de almacenamiento de calor (50), de manera que el espacio de encima esté abierto. En este caso, un material termoaislante, tal como

5 espuma de estireno, está dispuesto entre el depósito de almacenamiento de calor (50) y el material almacenador de calor (P), pero no se muestra en los diagramas. Además, el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) está dispuesto de manera que superficies externas de cada sección, excepto una parte de extremo superior, contacten directamente con el material almacenador de calor (P). El depósito de almacenamiento de calor (50) está sujeto y fijado a la superficie de base (20b) de la carcasa de unidad exterior (20) usando un perno, de manera que

10 una superficie inferior de la superficie de base (50b) del depósito de almacenamiento de calor (50) contacte con una superficie superior de la superficie de base (20b) de la carcasa de unidad exterior (20).

El material almacenador de calor (P) es un material almacenador de calor donde se genera un cambio de fase conjuntamente con un cambio de la temperatura del refrigerante que fluye en el intercambiador de calor con

15 almacenamiento de calor (42), cuando el acondicionador de aire (1) de la presente realización realiza cada tipo de accionamiento que se describirá más adelante. El material almacenador de calor (P) almacena calor pasando a un estado líquido, debido a la fusión cuando se obtiene calor y pasa a un estado sólido, debido a la solidificación, liberando calor. El volumen del material almacenador de calor (P) es distinto en el estado líquido y en el estado sólido y el volumen es menor en el estado sólido que en el estado líquido. Si bien no se limita especialmente, el

20 material almacenador de calor (P) de la presente realización es un material almacenador de calor donde glicol de polietileno está disuelto en agua y puede acumular calor, como calor latente, con un punto de fusión de entre, aproximadamente, 30 °C y 40 °C. En este caso, el material almacenador de calor (P) de la presente realización tiene propiedades tales como que el volumen es menor cuando se solidifica de un estado líquido a un estado sólido.

25 El intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) está dispuesto de manera que la dirección vertical sea la dirección longitudinal. El intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) tiene una pluralidad de tubos de transferencia de calor (42a) que se extienden paralelos entre sí en la dirección vertical, un tubo en U de extremo superior (42b), que conecta partes de los extremos superiores de algunos de la pluralidad de tubos de transferencia (42a) para que se doblen hacia atrás, y un tubo en U de extremo inferior (42c), que conecta partes de los extremos

30 inferiores de algunos de la pluralidad de tubos de transferencia de calor (42a) para que se doblen hacia atrás. Un lateral de extremo del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) está conectado a una de las tuberías de conexión de refrigerante gaseoso (45) a través de un colector (45c). El otro lateral de extremo del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) está conectado a la primera tubería de conexión de refrigerante líquido (46) y a la segunda tubería de conexión de refrigerante líquido (47), que son una pluralidad de

35 tuberías de conexión lateral de líquido. La proximidad de un extremo inferior del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) está fijada en un elemento de soporte de extremo inferior (53) con una forma que se extiende sobre un plano horizontal. Una pluralidad de refuerzos (54), que sobresalen hacia abajo, se extienden desde el lateral de superficie inferior del elemento de soporte de extremo inferior (53). Extremos inferiores de los refuerzos (54) están soportados quedando en contacto con una superficie superior de la superficie de base (50b) del

40 depósito de almacenamiento de calor (50). Una parte del tubo en U de extremo superior (42b), que está en las proximidades de un extremo superior del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42), está soportada usando un elemento de soporte de lateral interno (52) que está formado con forma de varilla, de manera que una parte, en los laterales internos de los extremos superiores de una pluralidad de los tubos en U de extremo superior (42b), esté soportada desde abajo. Ambos extremos del elemento de soporte de lateral interno (52) en la dirección

45 longitudinal están soportados por superficies laterales del depósito de almacenamiento de calor (50). Además, las proximidades de los extremos superiores de una pluralidad de los tubos de transferencia de calor (42a), que están dispuestos en el lateral externo del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) donde no está provisto el tubo en U de extremo superior (42b), están soportados usando un elemento de soporte de lateral externo (51) que está formado con forma de varilla, de manera que dichos tubos de transferencia de calor (42a) estén

50 soportados para estar agrupados desde el lateral externo. Ambos extremos del elemento de soporte de lateral externo (51), en la dirección longitudinal, están soportados por superficies laterales del depósito de almacenamiento de calor (50) del mismo modo que el elemento de soporte de lateral interno (52). El material almacenador de calor (P) está metido en un espacio de una sección externa del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) que es un espacio en una sección interna del depósito de almacenamiento de calor (50). En este caso, la cantidad

55 de relleno del material almacenador de calor (P), que se mete, se ajusta de manera que la superficie superior del material almacenador de calor (P), que está en estado sólido, esté posicionada debajo del extremo superior de una pluralidad de tubos en U de extremo superior (42b) del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42), aun cuando el material almacenador de calor (P) esté en un estado sólido. En este caso, se prefiere que la cantidad de relleno del material almacenador de calor (P) sea tal que la superficie superior del material almacenador de calor

60 (P), que está en un estado sólido, esté posicionada debajo del extremo superior en el lateral interno de una

pluralidad de los tubos en U de extremo superior (42b) del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42). Ajustando la cantidad del material almacenador de calor (P) de este modo, puede resultar difícil que la carga de la tensión térmica se aplique al intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42), dado que una parte del tubo en U de extremo superior (42b) se puede mover en la dirección ascendente y descendente sin que la bloquee el material almacenador de calor (P), que está en un estado sólido, cuando el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) se expande térmicamente o se contrae térmicamente.

La tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) está configurada usando una tubería de gas de sección superior (45a), una tubería de gas de sección inferior (45b) y el colector (45c) que se ha descrito anteriormente. Una parte del extremo superior de la pluralidad de tubos de transferencia de calor (42a) del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) está conectada al colector (45c) como se ha descrito anteriormente. Un extremo inferior de la tubería de gas de sección inferior (45b) está conectada con el colector (45c), un extremo superior de la tubería de gas de sección inferior (45b) está unida con la tubería de gas de sección superior (45a) y la tubería de gas de sección inferior (45b) está posicionada en una sección interna del depósito de almacenamiento de calor (50) en un estado donde el accionamiento está parado. La tubería de gas de sección inferior (45b) está formada para extenderse en la dirección vertical curvándose hacia atrás tras extenderse en una dirección diagonal. Un extremo inferior de la tubería de gas de sección superior (45a) está unido con un extremo superior de la tubería de gas de sección inferior (45b) y un extremo superior de la tubería de gas de sección superior (45a) está conectado, respecto a la cuarta sección de conexión de la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21) a través de la tubería de refrigerante. La tubería de gas de sección superior (45a) está posicionada en una sección externa del depósito de almacenamiento de calor (50) en un estado donde el accionamiento está parado. La tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) está soportada de manera que el movimiento en el entorno de una parte de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45), que pasa a través de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50), en la dirección vertical, respecto a la dirección axial de la tubería de gas de sección superior (45a) y la tubería de gas de sección inferior (45b), sea libre respecto a la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) a través de un cuerpo de empalme (62), una tuerca (61), una arandela (63) y un elemento de caucho (55) que se describirán más adelante. En este caso, el movimiento de la tubería de gas de sección superior (45a) y la tubería de gas de sección inferior (45b), respecto a una dirección radial es básicamente limitado respecto a la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50), salvo por la variable forma elástica del elemento de caucho (55) en la dirección radial.

La primera tubería de conexión de refrigerante líquido (46) está configurada usando una primera tubería de líquido de sección superior (46a), una primera tubería de líquido de sección inferior (46b), un primer separador de flujo (46c) y una pluralidad de primeras tuberías de bifurcación (46d) (que se omiten del diagrama y solo se muestra una en la figura 4). La primera tubería de líquido de sección inferior (46b) está posicionada en una sección interna del depósito de almacenamiento de calor (50) en un estado donde el accionamiento está parado, un extremo superior de la primera tubería de líquido de sección inferior (46b) está unido con la primera tubería de líquido de sección superior (46a) y un extremo inferior de la primera tubería de líquido de sección inferior (46b) está conectado con el primer separador de flujo (46c). La pluralidad de primeras tuberías de bifurcación (46d) sobresalen de un extremo inferior del primer separador de flujo (46c). Laterales de extremo inferior de cada una de las primeras tuberías de bifurcación (46d) están conectados con una sección de extremo superior de uno de los tubos de transferencia de calor (42a) del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42). Cada una de las primeras tuberías de bifurcación (46d) está formada para extenderse en una dirección vertical curvándose hacia atrás tras extenderse diagonalmente hacia abajo desde debajo del primer separador de flujo (46) y, posteriormente, extenderse diagonalmente hacia arriba. Un extremo inferior de la primera tubería de líquido de sección superior (46a) está unido con un extremo superior de la primera tubería de líquido de sección inferior (46b) y un extremo superior de la primera tubería de líquido de sección superior (46a) está conectado, respecto a la válvula de expansión por almacenamiento de calor (43) del circuito de almacenamiento de calor (40), a través de la tubería de refrigerante y de un colector que no se muestra en los diagramas. La primera tubería de líquido de sección superior (46a) está posicionada en una sección externa del depósito de almacenamiento de calor (50) en un estado donde el accionamiento está parado. La primera tubería de conexión de refrigerante líquido (46) está soportada de manera que el movimiento en el entorno de una parte de la primera tubería de conexión de refrigerante líquido (46), que pasa a través de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) en la dirección vertical, respecto a la dirección axial de la primera tubería de líquido de sección superior (46a) y la primera tubería de líquido de sección inferior (46b) sea libre respecto a la superficie de techo (50a) del dispositivo de almacenamiento de calor (50) a través de un cuerpo de empalme (65), una tuerca (64), una arandela (66) y un elemento de caucho que no se muestra en los diagramas. En este caso, el movimiento de la primera tubería de líquido de sección superior (46a) y la primera tubería de líquido de sección inferior (46b), respecto a una dirección radial es básicamente limitado respecto a la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50), salvo por la variable forma elástica del elemento de caucho en la dirección radial.

La segunda tubería de conexión de refrigerante líquido (47) es igual que la primera tubería de conexión de refrigerante líquido (46). Es decir, la segunda tubería de conexión de refrigerante líquido (47) está configurada usando una segunda tubería de líquido de sección superior (47a), una segunda tubería de líquido de sección inferior (47b), un segundo separador de flujo (47c) y una pluralidad de segundas tuberías de bifurcación (47d) (que se omiten del diagrama y solo se muestra una en la figura 4). La segunda tubería de líquido de sección inferior (47b) está posicionada en una sección interna del depósito de almacenamiento de calor (50) en un estado donde el accionamiento está parado, un extremo superior de la segunda tubería de líquido de sección inferior (47b) está unido con la segunda tubería de líquido de sección superior (47a) y un extremo inferior de la segunda tubería de líquido de sección inferior (47b) está conectado con el segundo separador de flujo (47c). La pluralidad de segundas tuberías de bifurcación (47d) se extienden fuera de un extremo inferior del segundo separador de flujo (47c). Laterales de extremo inferior de cada una de las segundas tuberías de bifurcación (47d) están conectados con una sección de extremo superior de uno de los tubos de transferencia de calor (42a) del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42). Cada una de las segundas tuberías de bifurcación (47d) está formada para extenderse en la dirección vertical curvándose hacia atrás tras extenderse diagonalmente hacia abajo desde debajo del segundo separador de flujo (47c) y, posteriormente, extenderse en una dirección vertical. Un extremo inferior de la segunda tubería de líquido de sección superior (47a) está unido con un extremo superior de la segunda tubería de líquido de sección inferior (47b) y un extremo superior de la segunda tubería de líquido de sección superior (47a) está conectado, respecto a la válvula de expansión por almacenamiento de calor (43) del circuito de almacenamiento de calor (40), a través de la tubería de refrigerante y de un colector que no se muestra en los diagramas. La segunda tubería de líquido de sección superior (47a) está posicionada en una sección externa del depósito de almacenamiento de calor (50) en un estado donde el accionamiento está parado. La segunda tubería de conexión de refrigerante líquido (47) está soportada de manera que el movimiento en el entorno de una parte de la segunda tubería de conexión de refrigerante líquido (47), que pasa a través de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) en la dirección vertical, respecto a la dirección axial de la segunda tubería de líquido de sección superior (47a) y la segunda tubería de líquido de sección inferior (47b) sea libre respecto a la superficie de techo (50a) del dispositivo de almacenamiento de calor (50) a través de un cuerpo de empalme (68), una tuerca (67), una arandela (69) y un elemento de caucho que no se muestra en los diagramas. En este caso, el movimiento de la segunda tubería de líquido de sección superior (47a) y la segunda tubería de líquido de sección inferior (47b), respecto a una dirección radial es básicamente limitado respecto a la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50), salvo por la variable forma elástica del elemento de caucho en la dirección radial.

(3) Unidad interior

La unidad interior (7) principalmente tiene un ventilador interior (72) y el intercambiador de calor interior (71), la válvula de expansión interior (73), la válvula de cierre de líquido interior (79) y la válvula de cierre de gas interior (78) que están en el circuito de refrigerante (6) que se ha descrito anteriormente.

Del mismo modo, la unidad interior (8) principalmente tiene un ventilador interior (82) y el intercambiador de calor interior (81), la válvula de expansión interior (83), la válvula de cierre de líquido interior (89) y la válvula de cierre de gas interior (88) que están en el circuito de refrigerante (6) que se ha descrito anteriormente.

(4) Dispositivo de control

El dispositivo de control (9) realiza varios tipos de control controlando el estado del compresor (23), de la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21), de la segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22), del ventilador exterior (25), de la válvula de expansión exterior (26), de la válvula de expansión por sobreenfriamiento (32), de la válvula de expansión por almacenamiento de calor (43), de las válvulas de expansión interiores (73) y (83) y de los ventiladores interiores (72) y (82) en función de instrucciones de un controlador, que no se muestra en los diagramas, y de información identificada por varios tipos de sensores.

En este caso, el dispositivo de control (9) no está especialmente limitado y puede estar configurado, por ejemplo, dividido en un controlador que está dispuesto para cada una de las unidades interiores (7) y (8), una sección de control que está provista para la unidad exterior (2) y similar.

(5) Acciones del acondicionador de aire

Las acciones de accionamiento del acondicionador de aire (1) se describirán usando la figura 5, la figura 6, la figura 7 y la figura 8 donde las direcciones de flujo del refrigerante se muestran usando flechas. El acondicionador de aire (1) se puede accionar para enfriar, accionar para calentar, accionar para calentar y almacenar calor y accionar para

calentar y descongelar, como se ha descrito anteriormente.

(5-1) Accionamiento para enfriar

5 Cuando se acciona para enfriar, el accionamiento del acondicionador de aire (1) se realiza con el estado de conexión de la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21) y la segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22) que se muestra en la figura 5. Es decir, en la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21), están conectadas la primera sección de conexión y la segunda sección de conexión y están conectadas la tercera sección de conexión y la cuarta sección de conexión. Además, en la segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22),
 10 están conectadas la primera sección de conexión y la segunda sección de conexión y están conectadas la tercera sección de conexión y la cuarta sección de conexión. Además, la válvula de expansión por almacenamiento de calor (43) del circuito de almacenamiento de calor (40) está en un estado totalmente abierto. En este caso, se controla el grado de abertura de la válvula de expansión por sobreenfriamiento (32) del circuito de sobreenfriamiento (30) de manera que el grado de sobreenfriamiento del refrigerante que fluye en la tubería de refrigerante líquido exterior
 15 (11), en una abertura de salida del intercambiador de calor por sobreenfriamiento (31), sea el grado de sobreenfriamiento deseado.

Cuando el compresor (23) se activa en un estado donde el circuito de refrigerante (6) se controla de este modo, refrigerante gaseoso, que se descarga desde el compresor (23) a alta temperatura y alta presión, se suministra al
 20 intercambiador de calor exterior (24) a través de la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21), se condensa y pasa a ser refrigerante líquido. El refrigerante que pasa a través del intercambiador de calor exterior (24) fluye en la tubería de unión de refrigerante líquido (14) en un estado donde se aplica un grado determinado de sobreenfriamiento cuando pasa a través del intercambiador de calor por sobreenfriamiento (31) y se envía a cada una de las unidades interiores (7) y (8). El refrigerante que se envía a cada una de las unidades interiores (7) y (8)
 25 está en estado bifásico gaseoso-líquido, debido a que la presión se reduce al pasar a través de cada una de las válvulas de expansión interiores (73) y (83) y se evapora al pasar a través de cada uno de los intercambiadores de calor interiores (71) y (81). El refrigerante gaseoso que se evapora fluye ordenadamente a través de la tubería de unión de refrigerante gaseoso (15) y de la tubería de refrigerante gaseoso exterior (13) y se envía a la tubería de aspiración (12) a través de la segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22). Del refrigerante que fluye en la
 30 tubería de aspiración (12), refrigerante líquido se separa en el acumulador (27), el refrigerante gaseoso se aspira en el compresor (23) y el refrigerante gaseoso se vuelve a descargar a alta temperatura y alta presión usando el compresor (23). De este modo, se realiza el accionamiento para enfriar.

(5-2) Accionamiento para calentar

35 Cuando se acciona para calentar, el accionamiento del acondicionador de aire (1) se realiza con el estado de conexión de la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21) y la segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22) que se muestra en la figura 6. Es decir, en la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21), están conectadas la segunda sección de conexión y la tercera sección de conexión y están conectadas la primera sección de conexión y la cuarta sección de conexión. Además, en la segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22),
 40 están conectadas la segunda sección de conexión y la tercera sección de conexión y están conectadas la primera sección de conexión y la cuarta sección de conexión. La válvula de expansión por almacenamiento de calor (43) del circuito de almacenamiento de calor (40) y la válvula de expansión por sobreenfriamiento (32) del circuito de sobreenfriamiento (30) están en un estado totalmente cerrado.

45 Cuando el compresor (23) se activa en un estado donde el circuito de refrigerante (6) se controla de este modo, refrigerante gaseoso, que se descarga desde el compresor (23) a alta temperatura y alta presión, fluye ordenadamente a través de la tubería de refrigerante gaseoso exterior (13) y de la tubería de unión de refrigerante gaseoso (15) a través de la segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22) y se envía a cada una de las
 50 unidades interiores (7) y (8). El refrigerante que se envía a cada una de las unidades interiores (7) y (8) se condensa en cada uno de los intercambiadores de calor interiores (71) y (81) y pasa a ser refrigerante líquido y fluye ordenadamente a través de la tubería de unión de refrigerante líquido (14) y de la tubería de refrigerante líquido exterior (11). El refrigerante que fluye a través de la tubería de refrigerante líquido exterior (11) está en estado bifásico gaseoso-líquido, debido a que se reduce la presión en la válvula de expansión exterior (26), y fluye hasta el
 55 intercambiador de calor exterior (24). El refrigerante que fluye hasta el intercambiador de calor exterior (24) se evapora y se envía a la tubería de aspiración (12) a través de la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21). Del refrigerante que fluye en la tubería de aspiración (12), refrigerante líquido se separa en el acumulador (27), el refrigerante gaseoso se aspira en el compresor (23) y el refrigerante gaseoso se vuelve a descargar a alta temperatura y alta presión usando el compresor (23). De este modo, se realiza el accionamiento para calentar.

60

(5-3) Accionamiento para calentar y almacenar calor

5 Cuando se acciona para calentar y almacenar calor, el accionamiento del acondicionador de aire (1) se realiza con el estado de conexión de la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21) y la segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22) que se muestra en la figura 7, del mismo modo que el accionamiento para calentar. Es decir, en la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21), están conectadas la segunda sección de conexión y la tercera sección de conexión y están conectadas la primera sección de conexión y la cuarta sección de conexión. Además, en la segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22), están conectadas la segunda sección de conexión y la tercera sección de conexión y están conectadas la primera sección de conexión y la cuarta sección de conexión. La

10 válvula de expansión por sobreenfriamiento (32) del circuito de sobreenfriamiento (30) está en un estado totalmente cerrado.

15 Cuando el compresor (23) se activa en un estado donde el circuito de refrigerante (6) se controla de este modo, una parte de refrigerante gaseoso, que se descarga desde el compresor (23) a alta temperatura y alta presión, fluye ordenadamente a través de la tubería de refrigerante gaseoso exterior (13) y de la tubería de unión de refrigerante gaseoso (15) a través de la segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22) y se envía a cada una de las unidades interiores (7) y (8). El refrigerante que se envía a cada una de las unidades interiores (7) y (8) se condensa en cada uno de los intercambiadores de calor interiores (71) y (81) y pasa a ser refrigerante líquido y fluye ordenadamente a través de la tubería de unión de refrigerante líquido (14) y de la tubería de refrigerante líquido exterior (11). Además, el refrigerante gaseoso restante, que se descarga desde el compresor (23) a alta temperatura y alta presión, fluye hasta el circuito de almacenamiento de calor (40) a través de la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21). El refrigerante que se envía al circuito de almacenamiento de calor (40) se condensa al pasar a través del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) y pasa a ser refrigerante líquido y el material almacenador de calor (P) del depósito de almacenamiento de calor (50) se funde. En ese momento, el material

25 almacenador de calor (P) acumula calor, que se suministra del refrigerante gaseoso a alta temperatura y alta presión, principalmente como calor latente. La presión del refrigerante que pasa a través del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) se reduce en la válvula de expansión por almacenamiento de calor (43) y el refrigerante se mezcla en la tubería de refrigerante líquido exterior (11). En este caso, la presión del refrigerante que fluye para mezclarse en la tubería de refrigerante líquido exterior (11) se reduce en la válvula de expansión exterior (26) y el refrigerante fluye hasta el intercambiador de calor exterior (24) en estado bifásico gaseoso-líquido. El refrigerante que fluye hasta el intercambiador de calor exterior (24) se evapora y se envía a la tubería de aspiración (12) a través de la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21). Del refrigerante que fluye en la tubería de aspiración (12), refrigerante líquido se separa en el acumulador (27), el refrigerante gaseoso se aspira en el compresor (23) y el refrigerante gaseoso se vuelve a descargar a alta temperatura y alta presión usando el

30 compresor (23). De este modo, se realiza el accionamiento para calentar y para almacenar calor.

En este caso, el accionamiento para calentar y almacenar calor se realiza principalmente cuando se activa el acondicionador de aire y no está especialmente limitado y existe una configuración donde, por ejemplo, hay una conmutación automática para accionamiento para calentar cuando un sensor de temperatura (que no se muestra en los diagramas), que está provisto de manera que se pueda detectar la temperatura del material almacenador de calor (P) del depósito de almacenamiento de calor (50), identifica una temperatura que es igual o mayor que un valor predeterminado.

40

(5-4) Accionamiento para calentar y descongelar

45 Cuando se acciona para calentar y descongelar, el accionamiento del acondicionador de aire (1) se realiza con el estado de conexión de la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21) y la segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22) que se muestra en la figura 8. Es decir, en la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21), están conectadas la primera sección de conexión y la segunda sección de conexión y están conectadas la tercera

50 sección de conexión y la cuarta sección de conexión. Además, en la segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22), están conectadas la segunda sección de conexión y la tercera sección de conexión y están conectadas la primera sección de conexión y la cuarta sección de conexión. La válvula de expansión por sobreenfriamiento (32) del circuito de sobreenfriamiento (30) está en un estado totalmente cerrado.

55 Cuando el compresor (23) se activa en un estado donde el circuito de refrigerante (6) se controla de este modo, una parte de refrigerante gaseoso, que se descarga desde el compresor (23) a alta temperatura y alta presión, fluye ordenadamente a través de la tubería de refrigerante gaseoso exterior (13) y de la tubería de unión de refrigerante gaseoso (15) a través de la segunda válvula de conmutación de cuatro vías (22) y se envía a cada una de las unidades interiores (7) y (8). El refrigerante que se envía a cada una de las unidades interiores (7) y (8) se condensa en cada uno de los intercambiadores de calor interiores (71) y (81) y pasa a ser refrigerante líquido y fluye hasta el

60

punto (B) de la tubería de refrigerante líquido exterior (11) a través de la tubería de unión de refrigerante líquido (14). Además, el refrigerante gaseoso restante, que se descarga desde el compresor (23) a alta temperatura y alta presión, se envía al intercambiador de calor exterior (24) a través de la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21). En ese momento, se elimina la escarcha que está acoplada al intercambiador de calor exterior (24) usando calor del refrigerante a alta temperatura y el refrigerante que entra en el intercambiador de calor exterior (24) se condensa. El refrigerante líquido que pasa a través del intercambiador de calor exterior (24) fluye hasta el punto (B) de la tubería de refrigerante líquido exterior (11), se mezcla con el refrigerante que fluye a través de las unidades interiores (7) y (8) y fluye hasta el circuito de almacenamiento de calor (40). La presión del refrigerante que se envía al circuito de almacenamiento de calor (40) se reduce al pasar a través de la válvula de expansión por almacenamiento de calor (43) y el refrigerante fluye hasta el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) en estado bifásico gaseoso-líquido. El refrigerante que fluye hasta el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) se evapora obteniendo calor del material almacenador de calor (P). A continuación, el material almacenador de calor (P) del depósito de almacenamiento de calor (50) se solidifica debido a que pierde el calor almacenado. El refrigerante gaseoso que pasa a través del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) se envía a la tubería de aspiración (12) a través de la primera válvula de conmutación de cuatro vías (21). Del refrigerante que fluye en la tubería de aspiración (12), refrigerante líquido se separa en el acumulador (27), el refrigerante gaseoso se aspira en el compresor (23) y el refrigerante gaseoso se vuelve a descargar a alta temperatura y alta presión usando el compresor (23). De este modo, se realiza el accionamiento para calentar y descongelar.

En este caso, el accionamiento para calentar y descongelar no está especialmente limitado y existe una configuración donde el accionamiento para calentar y descongelar se inicia cuando se cumplen unas condiciones determinadas durante el accionamiento para calentar o accionamiento para calentar y almacenar calor, se realiza continuamente durante un tiempo determinado y se vuelve a conmutar al accionamiento para calentar o accionamiento para calentar o almacenar calor.

(6) Estructura de soporte de tubería de conexión de refrigerante gaseoso del depósito de almacenamiento de calor

En la figura 9 se muestra un diagrama en perspectiva para describir una estructura de soporte entre la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) y la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45). Además, en la figura 10, se muestra un diagrama de una vista de superficie lateral para describir la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) y una estructura de soporte de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45). Además, en la figura 11, se muestra un diagrama en perspectiva que ilustra el entorno de una abertura de acoplamiento de tuberías (50x) de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) y, en la figura 12, se muestra un diagrama de una vista de superficie lateral que ilustra el entorno de la abertura de acoplamiento de tuberías (50x) de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50).

La tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45), que está conectada con el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42), está dispuesta y soportada de manera que la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) penetre en la dirección vertical, que es una dirección de espesor de placa, como se muestra en la figura 9 y en la figura 10.

Una abertura de acoplamiento de tuberías (50x), que penetra con forma circular en la dirección vertical, que es la dirección de espesor de placa, está formada en la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) como se muestra en la figura 11 y en la figura 12. La dirección normal de la superficie de abertura de la abertura de acoplamiento de tuberías (50x) es la dirección vertical. Un elemento de caucho (55) está encajado en la abertura de acoplamiento de tuberías (50x) del depósito de almacenamiento de calor (50). En detalle, una parte superior (55a) está dispuesta de manera que el elemento de caucho (55) siga el contorno de una superficie superior en un lateral interno de una parte del borde circunferencial de la abertura de acoplamiento de tuberías (50x) del depósito de almacenamiento de calor (50) y una parte inferior (55b) está provista de manera que el elemento de caucho (55) siga el contorno de una superficie inferior en un lateral interno de una parte en el borde circunferencial de la abertura de acoplamiento de tuberías (50x) del depósito de almacenamiento de calor (50). El lateral externo de una parte de borde circunferencial de la abertura de acoplamiento de tuberías (50x) del depósito de almacenamiento de calor (50) está apretado en la dirección de espesor de placa por la parte superior (55a) y la parte inferior (55b) del elemento de caucho (55). En detalle, el lateral de superficie inferior de la parte superior (55a) del elemento de caucho (55) entra en contacto de superficie respecto a una parte del lateral de superficie superior de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50), en el lateral externo de la parte de borde circunferencial de la abertura de acoplamiento de tuberías (50x). Además, el lateral de superficie superior de la parte inferior (55b) del elemento de caucho (55) entra en contacto de superficie respecto a una parte del lateral de superficie inferior de la superficie de

techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50), en el lateral externo de la parte de borde circunferencial de la abertura de acoplamiento de tuberías (50x). Además, el elemento de caucho (55) tiene una parte cilíndrica (55x) que se extiende en la dirección vertical, que también es la misma que la dirección axial, con un círculo central que es el mismo que la abertura de acoplamiento de tuberías (50x) de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50). La parte cilíndrica (55x) del elemento de caucho (55) está formada de manera que una parte circunferencial interna de la parte superior (55a) y una parte circunferencial interna de la parte inferior (55b) del elemento de caucho (55) forman una sola pieza debido a que están unidas en la dirección vertical. En este caso, el diámetro interno de la parte cilíndrica (55x) del elemento de caucho (55) está configurado para que sea igual que el diámetro externo de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45). Debido a esto, se puede mejorar el sellado hermético de una sección interna del depósito de almacenamiento de calor (50).

La tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) que está conectada al intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42), está dispuesta de manera que un lateral interno de la parte cilíndrica (55x) del elemento de caucho (55), en la dirección radial, se extiende en la dirección vertical en un lateral interno de la abertura de acoplamiento de tuberías (50x) de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50), como se muestra en la figura 9 y en la figura 10. En este caso, el cuerpo de empalme (62) está acoplado a la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) con una forma que se extiende a lo largo de la dirección axial de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) a la vez que cubre la circunferencia externa de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45). La tuerca (61) está enroscada desde el lateral externo en la dirección radial en una parte superior del cuerpo de empalme (62). En este caso, la arandela (63) está dispuesta entre la tuerca (61) y una sección de extremo inferior del cuerpo de empalme (62). Con la configuración que se ha descrito anteriormente, la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) está soportada y fijada debido a que una parte de extremo inferior del cuerpo de empalme (62) está dispuesta debajo de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50), estando dispuesta la arandela (63) encima de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) y estando dispuesta la tuerca (61) para estar posicionada encima de la arandela (63). La estructura de estas partes se describirá en detalle más adelante.

En la figura 13, se muestra un diagrama transversal de una vista de superficie lateral que ilustra el entorno de la abertura de acoplamiento de tuberías (50x) de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) en un estado donde la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) se mueve hacia arriba.

El cuerpo de empalme (62) tiene una sección cilíndrica (62a), una sección de expansión de diámetro (62b) y juntas tóricas (62c). La sección cilíndrica (62a) tiene una forma donde el diámetro interno, que es sustancialmente el mismo que el diámetro externo de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45), se extiende en la dirección axial, la sección de expansión de diámetro (62b) está unida con una parte de extremo inferior y una ranura roscada (que no se muestra en los diagramas) para enroscar la tuerca (61) está provista en un lateral externo en la dirección radial. En este caso, el diámetro externo, en una parte de extremo inferior de la sección cilíndrica (62a), es igual o mayor que el diámetro externo de la ranura roscada y el diámetro externo, en una parte de extremo superior de la sección cilíndrica (62a,) es menor que el diámetro externo de la ranura roscada. En la sección cilíndrica (62a), la longitud de la parte de extremo inferior, donde el diámetro externo es igual o mayor que el diámetro externo de la ranura roscada, en la dirección axial es mayor que el total del espesor de placa de la arandela (63) y que la longitud del elemento de caucho (55) en la dirección axial. La sección de expansión de diámetro (62b) está provista en un extremo inferior del cuerpo de empalme (62) y el diámetro interno de la sección de expansión de diámetro (62b) es el mismo que la sección cilíndrica (62a). El diámetro externo de la sección de expansión de diámetro (62b) es mayor que una parte de la sección cilíndrica (62a) donde el diámetro externo es el mayor y se extiende hacia la dirección horizontal para ser incluso mayor que el diámetro interno de la abertura de acoplamiento de tuberías (50x) que está provista en la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50). En este caso, en la presente realización, el diámetro externo de la sección de expansión de diámetro (62b) es sustancialmente del mismo tamaño que el diámetro externo del elemento de caucho (55). Además, como se muestra en la figura 13, la sección de expansión de diámetro (62b) del cuerpo de empalme (62) está posicionada en una sección interna del depósito de almacenamiento de calor (50), de manera que una superficie superior de la sección de expansión de diámetro (62b) esté al nivel de una superficie inferior de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50). Además, la sección cilíndrica (62a) del cuerpo de empalme (62) está posicionada para atravesar entre el interior y el exterior del depósito de almacenamiento de calor (50), de manera que un extremo inferior de la sección cilíndrica (62a) esté posicionado debajo de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) y un extremo superior de la sección cilíndrica (62a) esté encima de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50). Ranuras circunferenciales, que se extienden hasta el lateral externo en la dirección radial, están formadas en dos posiciones encima y debajo de una parte de la circunferencia interna de la sección cilíndrica (62a).

Las juntas tóricas (62c) están alojadas para encajar en espacios de cada una de las ranuras circunferenciales que

están provistas en una parte de la circunferencia interna de la sección cilíndrica (62a). Las juntas tóricas (62c) son elementos anulares donde la sección transversal es una forma circular y están dispuestas de manera que laterales internos de las juntas tóricas (62c), en la dirección radial, entren en contacto con la superficie de circunferencia externa de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) y laterales externos de las juntas tóricas (62c), en la dirección radial, entren en contacto con una parte de las ranuras circunferenciales de la sección cilíndrica (62a) en un lateral externo en la dirección radial.

La arandela (63) es un elemento anular donde la dirección axial es la misma que la dirección axial de la sección cilíndrica (62a) y tiene una parte de superficie superior y una parte de superficie inferior. El diámetro interno de la arandela (63) es mayor que el diámetro externo de la parte de extremo inferior de la sección cilíndrica (62a) del cuerpo de empalme (62) y es menor que el diámetro externo de la tuerca (61) y que el diámetro externo del elemento de caucho (55). La arandela (63) está dispuesta de manera que la superficie superior de la arandela (63) contacte con la superficie inferior de la tuerca (61) y de manera que la superficie inferior de la arandela (63) contacte con la superficie superior de la parte superior (55a) del elemento de caucho (55) que está provisto en la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50). En este caso, la arandela (63) está provista en un estado donde puede moverse libremente en la dirección axial sin estar enroscada respecto a la sección cilíndrica (62a) del cuerpo de empalme (62).

El diámetro interno de la tuerca (61) es mayor que una sección de extremo en el lateral de extremo superior de la sección cilíndrica (62a) del elemento de empalme (62) y está enroscado a través de la ranura roscada que está provista en la sección cilíndrica (62a) del cuerpo de empalme (62), de manera que la sección cilíndrica (62a) del cuerpo de empalme (62) esté sujeta desde el lateral externo en la dirección radial. Sujutando la tuerca (61) respecto a la sección cilíndrica (62a) del cuerpo de empalme (62), de este modo, la sección cilíndrica (62a) del cuerpo de empalme (62) cambia de forma en el lateral interno de la dirección radial y el cuerpo de empalme (62) está fijado respecto a la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) a través de cada una de las juntas tóricas (62c) y similares.

Como anteriormente, dado que la sección cilíndrica (62a) está provista de manera que la longitud de la parte de extremo inferior, donde el diámetro externo es igual o mayor que el diámetro externo de la ranura roscada, en la dirección axial sea mayor que el total del espesor de placa de la arandela (63) y que la longitud del elemento de caucho (55) en la dirección axial, la longitud en la dirección vertical, entre la superficie superior de la sección de expansión de diámetro (62b) del cuerpo de empalme (62) y la superficie inferior de la arandela (63) que están fijadas respecto a la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45), sea mayor que la longitud en la dirección vertical del elemento de caucho (55) que está provisto en la abertura de acoplamiento de tuberías (50x) de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50). Debido a esto, puede haber un hueco entre la superficie superior de la sección de expansión de diámetro (62b) del cuerpo de empalme (62) y la superficie inferior de la parte inferior (55b) del elemento de caucho (55) y/o entre la superficie inferior de la arandela (63) y la superficie superior de la parte superior (55a) del elemento de caucho (55).

En este caso, se omiten los detalles de la primera tubería de conexión de refrigerante líquido (46) y de la segunda tubería de conexión de refrigerante líquido (47), sin embargo, la primera tubería de conexión de refrigerante líquido (46) y la segunda tubería de conexión de refrigerante líquido (47) están soportadas por la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) del mismo modo que la estructura de soporte de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) que se ha descrito anteriormente.

(7) Estructura de soporte de tubería de conexión de refrigerante gaseoso

Dado que la parte de extremo inferior del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) está soportada por la superficie inferior (50b) del depósito de almacenamiento de calor (50) usando el elemento de soporte de extremo inferior (53) y la pluralidad de refuerzos (54) que se han descrito anteriormente en la figura 3, la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45), que está conectada a un extremo superior del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42), se mueve verticalmente hacia arriba cuando el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) se expande térmicamente. En este caso, el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) también se expande térmicamente respecto a la dirección horizontal, sin embargo, dado que el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) está dispuesto de manera que la dirección longitudinal de los tubos de transferencia de calor (42a) sea la dirección vertical, los efectos de la expansión térmica se generan principalmente en la dirección vertical. Además, la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) se mueve verticalmente hacia abajo cuando el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) se contrae térmicamente. En este caso, se genera una ligera expansión térmica en el depósito de almacenamiento de calor (50) propiamente dicho, sin embargo, el coeficiente de expansión térmica lineal de un material (principalmente

polipropileno en la presente realización), que configura el depósito de almacenamiento de calor (50), es distinto al coeficiente de expansión térmica lineal del metal que configura el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) y la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) y es reducido y dado que se genera un flujo de aire en la circunferencia externa del depósito de almacenamiento de calor (50) y también es distinto el grado en que
 5 aumenta la temperatura, el movimiento de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) se genera como se ha descrito anteriormente.

Como se muestra en la figura 13, cuando el refrigerante no fluye en el circuito de almacenamiento de calor (40) y el material almacenador de calor (P) está a temperatura ambiente, el intercambiador de calor con almacenamiento de
 10 calor (42) y la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) apenas se expanden térmicamente y la parte de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45), que pasa a través de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50), está posicionada debajo, en la dirección vertical, y la arandela (63) está en un estado entre la superficie inferior de la tuerca (61) y la superficie superior de la parte superior (55a) del elemento de caucho
 15 (55) en la dirección vertical. Es decir, un estado donde hay un hueco entre la superficie superior de la sección de expansión de diámetro (62b) del cuerpo de empalme (62) y la superficie inferior de la parte inferior (55b) del elemento de caucho (55) en una parte que en la figura 13 se muestra con la referencia (S1).

En contraposición a esto, cuando refrigerante a alta temperatura fluye en el circuito de almacenamiento de calor (40) y el material almacenador de calor (P) está en un estado donde se almacena calor, el intercambiador de calor con
 20 almacenamiento de calor (42) y la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) se expanden térmicamente y la parte de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45), que pasa a través de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) está posicionada encima, en la dirección vertical, como se muestra en la figura 14. De este modo, resulta difícil que la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) reciba tensión térmica de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) debido a que la longitud en la dirección
 25 vertical del hueco, entre la superficie superior de la sección de expansión de diámetro (62b) del cuerpo de empalme (62) y la superficie inferior de la parte inferior (55b) del elemento de caucho (55), es menor, aun cuando la expansión térmica se genere de manera que la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) se mueva hacia arriba. Es decir, la posición de la tuerca (61), que está enroscada en la sección de expansión de diámetro (62b) del cuerpo de empalme (62) y la sección cilíndrica (62a) del cuerpo de empalme (62), se mueve hacia arriba a la vez que la
 30 posición de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) se mueve hacia arriba, como se muestra en la figura 14, cuando el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) y la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) se expanden térmicamente. En este caso, la arandela (63) no se mueve hacia arriba debido a la acción de su propio peso y la superficie inferior de la arandela (63) se mantiene en un estado que está en contacto con la superficie superior de la parte superior (55a) del elemento de caucho (55). Además, la superficie de techo (50a) del
 35 depósito de almacenamiento de calor (50) y el elemento de caucho (55), que está acoplado a la abertura de acoplamiento de tuberías (50x) de la superficie de techo (50a) no se mueven. Por este motivo, existe un estado donde hay un hueco entre la superficie inferior de la tuerca (61) y la superficie superior de la arandela (63), mientras que la longitud en la dirección vertical del hueco entre la superficie superior de la sección de expansión de diámetro (62b) del cuerpo de empalme (62) y la superficie inferior de la parte inferior (55b) del elemento de caucho (55) es
 40 menor, como se muestra en la figura 14. En este caso comparando un estado donde no se genera expansión térmica, en la figura 13, y un estado donde se genera expansión térmica, en la figura 14, la longitud, en la dirección vertical del hueco entre la superficie inferior de la tuerca (61) y la superficie superior de la arandela (63), es tal que la longitud en la dirección vertical del hueco entre la superficie superior de la sección de expansión de diámetro (62b) del cuerpo de empalme (62) y la superficie inferior de la parte inferior (55b) del elemento de caucho (55) es menor y
 45 el valor de la longitud en la dirección vertical del hueco, que es la parte que en la figura 13 se muestra con la referencia (S1), es igual a los valores totales de la longitud en la dirección vertical del hueco, que es la parte que en la figura 14 se muestra con la referencia (S1), y a la longitud en la dirección vertical del hueco, que es la parte que en la figura 14 se muestra con la referencia (S2).

50 Como anteriormente, puede resultar difícil que la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) reciba tensión de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) y puede resultar difícil que la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) reciba tensión de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50), aun cuando la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) se mueva verticalmente hacia arriba respecto a la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50).
 55

Además, es lo mismo cuando la contracción térmica se genera tras la expansión térmica y la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) se mueve verticalmente hacia abajo respecto a la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50).

60 (8) Relación posicional en altura del tubo en U de extremo superior del intercambiador de calor con almacenamiento

de calor y el extremo superior del material almacenador de calor en estado sólido

El material almacenador de calor (P), que está metido en el depósito de almacenamiento de calor (50), está dispuesto de manera que el tubo en U de extremo superior (42b) del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) esté posicionado encima de la parte de extremo superior del material almacenador de calor (P), aun cuando el material almacenador de calor (P) esté en un estado sólido, como se muestra en la figura 15.

En este caso, cuando el refrigerante no fluye en el circuito de almacenamiento de calor (40) y el material almacenador de calor (P) está a temperatura ambiente, el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) apenas se expande térmicamente y el tubo en U de extremo inferior (42b) del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) está en un estado donde la parte de extremo superior en el lateral interno está soportada desde abajo usando el elemento de soporte de lateral interno (52), como se muestra en la figura 15. En este caso, debido a que están soportados por las superficies laterales del depósito de almacenamiento de calor (50), ambos laterales del elemento de soporte de lateral interno (52) no se mueven en la dirección longitudinal, aun cuando el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) se expanda térmicamente. Además, las proximidades del extremo superior de la pluralidad de tubos de transferencia de calor (42a), que están dispuestos en el lateral externo del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42), están soportadas para estar agrupadas desde el lateral externo usando el elemento de soporte de lateral externo (51). Debido a que están soportados por las superficies laterales del depósito de almacenamiento de calor (50), ambos extremos del elemento de soporte de lateral externo (51) no se mueven en la dirección longitudinal, aun cuando el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) se expanda térmicamente del mismo modo que el elemento de soporte de lateral interno (52).

En contraposición a esto, cuando refrigerante a alta temperatura fluye en el circuito de almacenamiento de calor (40) y el material almacenador de calor (P) está en un estado donde se almacena calor, el tubo de transferencia de calor (42a) y el tubo en U de extremo inferior (42b) del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) se mueven hacia arriba al expandirse térmicamente el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42), como se muestra con las flechas en la figura 16. En este caso, el tubo en U de extremo inferior (42b) del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) se mueve para separarse hacia arriba del elemento de soporte de lateral interno (52), como se muestra en la figura 16. Además, el tubo de transferencia de calor (42a) del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) se mueve hacia la dirección vertical, que es la dirección axial, principalmente sin cambios cuando se mantiene el estado de soporte debido al elemento de soporte de lateral externo (51).

De este modo, dado que la cantidad de relleno del material almacenador de calor (P) del depósito de almacenamiento de calor (50) se ajusta de manera que el extremo superior del material almacenador de calor (P) en el estado sólido esté posicionado debajo del tubo en U de extremo inferior (42b) del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42), aun cuando el tubo en U de extremo inferior (42b) del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) se mueva verticalmente hacia arriba debido a la expansión térmica, no hay material almacenador de calor (P) en estado sólido encima del tubo en U de extremo inferior (42b) cuando el tubo en U de extremo inferior (42b) del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) se mueve hacia arriba debido a que se genera expansión térmica. Por este motivo, se puede evitar que se genere tensión térmica entre el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) y el material almacenador de calor (P) que está en estado sólido. Además, dado que la cantidad de relleno del material almacenador de calor (P) del depósito de almacenamiento de calor (50) se ajusta de manera que el extremo superior del material almacenador de calor (P) en el estado sólido esté posicionado debajo del tubo en U de extremo superior (42b) del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42), aun cuando el tubo en U de extremo superior (42b) del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) se mueva verticalmente hacia abajo debido a contracción térmica, no hay material almacenador de calor (P) en estado sólido debajo del tubo en U de extremo superior (42b) cuando el tubo en U de extremo superior (42b) del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) se mueve hacia abajo debido a que se genera contracción térmica. Por este motivo, se puede evitar que se genere tensión térmica entre el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) y el material almacenador de calor (P) que está en estado sólido.

(9) Características de la presente realización

55 (9-1)

En el acondicionador de aire (1) de la presente realización, la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) está provista para moverse libremente en la dirección de espesor de placa respecto a la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50). Por este motivo, puede resultar difícil que reciba tensión térmica de la

superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50), aun cuando la posición de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) se mueva hacia arriba respecto a la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) debido a que el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) y la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) se expanden térmicamente. Por este motivo, resulta difícil que se genere fatiga del metal en la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) y el intercambiador de calor con almacenamiento térmico (42) que está conectado a la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45), aun cuando la expansión térmica y la contracción térmica de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) y del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) se repita debido a almacenamiento de calor en el material almacenador de calor (P) y se repita la liberación de calor del material almacenador de calor (P). El principio es el mismo para la primera tubería de conexión de refrigerante líquido (46) y la segunda tubería de conexión de refrigerante líquido (47).

(9-2)

En el acondicionador de aire (1) de la presente realización, se puede mejorar el sellado hermético de la sección interna del depósito de almacenamiento de calor (50) configurando el diámetro interno de la parte cilíndrica (55x) del elemento de caucho (55) para que sea el mismo que el diámetro externo de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45). Además, la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) está provista para penetrar, respecto a la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50), en la dirección vertical y la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) también está provista de manera que la dirección axial, tanto de la parte cilíndrica (55x) del elemento de caucho (55) como de la sección cilíndrica (62a) del cuerpo de empalme (62), sea la dirección vertical. Por este motivo, se mantiene un estado donde la superficie de circunferencia externa de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) normalmente entra en contacto con la superficie de circunferencia interna de la parte cilíndrica (55x) del elemento de caucho (55), aun cuando se mueva en la dirección vertical, respecto a la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) debido a que el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) y la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) se expanden térmicamente. Por este motivo, se puede mantener favorablemente el sellado entre la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) y la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) incluso en cualquier estado del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) y de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) en que se expanden térmicamente o se contraen térmicamente. En particular, es fácil mantener favorablemente un acoplamiento preciso entre el elemento de caucho (55) y la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) debido a que el elemento de caucho (55) cambia elásticamente de forma, dado que el elemento de caucho (55) está configurado usando caucho. Debido a esto, se puede mantener favorablemente el sellado hermético de la sección interna del depósito de almacenamiento de calor (50) y se puede limitar el deterioro del material almacenador de calor (P) y la fuga del material almacenador de calor (P) debido a volatilización.

(9-3)

En el acondicionador de aire (1) de la presente realización, la cantidad de relleno del material almacenador de calor (P) del depósito de almacenamiento de calor (50) se ajusta de manera que el extremo superior del material almacenador de calor (P), cuando el material almacenador de calor (P) está en un estado sólido, esté posicionado debajo del tubo en U de extremo superior (42b) del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42). Por este motivo, se puede evitar que se genere tensión térmica entre el material almacenador de calor (P), que está en estado sólido, y el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42), aun cuando el tubo en U de extremo superior (42b) del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) se mueva en la dirección vertical debido a expansión térmica o contracción térmica.

(9-4)

En el acondicionador de aire (1) de la presente realización, se usa un material almacenador de calor, que es un tipo donde el volumen cambia durante la transición entre fases, como el material almacenador de calor (P) del depósito de almacenamiento de calor (50). Además, el material almacenador de calor (P) y la superficie externa de cada parte del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) están dispuestos para estar en contacto directo. Por este motivo, hay veces que el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) y la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) se mueven para desplazarse en la dirección vertical debido a cambios de volumen del material almacenador de calor (P) durante transiciones entre fases. De este modo, puede resultar difícil que reciba tensión térmica de la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50), aun cuando la relación posicional entre la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) y la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) cambie debido a cambios de volumen del material almacenador de calor (P) durante la transición en fases.

(9-5)

En el acondicionador de aire (1) de la presente realización, la dirección longitudinal de los tubos de transferencia de calor (42a), que son los tubos rectos del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) que están dispuestos en la dirección vertical. Por este motivo, es principalmente la longitud en la dirección vertical la que cambia cuando el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) se expande térmicamente. Incluso en este caso, se puede limitar de manera eficaz la generación de distorsión debido a tensión térmica adoptando la configuración donde el movimiento de la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) se permite en la dirección vertical respecto a la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50).

(9-6)

En el acondicionador de aire (1) de la presente realización cualquiera de los intercambiadores de calor interiores (71) y (81) de las unidades interiores (7) y (8) puede continuamente hacer de condensador de refrigerante, incluso durante el accionamiento para calentar y almacenar calor, cuando se acumula calor en el material almacenador de calor (P) e incluso durante el accionamiento para calentar y descongelar que usa calor que se almacena en el material almacenador de calor (P). Por este motivo, se puede realizar continuamente el accionamiento para calentar.

(10) Otras realizaciones

La realización que se ha descrito anteriormente se puede modificar adecuadamente, por ejemplo, como sigue, dentro de un alcance que no se aparte de la esencia de la presente invención.

(10-1)

En la realización que se ha descrito anteriormente como ejemplo, se describe un caso donde se usa glicol de polietileno disuelto en agua como el material almacenador de calor (P).

En contraposición a esto, por ejemplo, el material almacenador de calor (P) no se limita a esto y el material almacenador de calor (P) puede tener, por ejemplo, un punto de fusión donde se genera cambio de fase entre un estado sólido y un estado líquido cuando se almacena calor y se libera calor. El material almacenador de calor (P) puede ser treitol, parafina, acetato sódico trihidratado, sulfato sódico decahidratado y similares.

(10-2)

En la realización que se ha descrito anteriormente como ejemplo, se describe un caso donde la tensión térmica sale usando el hueco entre la superficie superior de la sección de expansión de diámetro (62b) del cuerpo de empalme (62) y la superficie inferior del elemento de caucho (55), cuando el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) y la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) se expanden térmicamente.

En contraposición a esto, por ejemplo, cuando el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) y la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) se expanden térmicamente aún más y la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) se mueve hacia arriba aún más, no hay hueco entre la superficie superior de la sección de expansión de diámetro (62b) del cuerpo de empalme (62) y la superficie inferior del elemento de caucho (55) y en un estado donde se aplica una fuerza de empuje ascendente al elemento de caucho (55) y se aplica una fuerza de empuje descendente a la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) debido a que la superficie superior de la sección de expansión de diámetro (62b) del elemento de empalme (62) contacta con la superficie inferior del elemento de caucho (55).

Incluso en este caso, la fuerza que empuja hacia arriba el elemento de caucho (55) actúa igualmente desde la superficie superior de la sección de expansión de diámetro (62b) del cuerpo de empalme (62), respecto a la parte inferior (55b) del elemento de caucho (55), debido a que el elemento de caucho (55) cambia elásticamente de forma. Además, la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50) se puede doblar ligeramente. Debido a esto, se pueden limitar al mínimo los daños que se generan en la tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) evitando la tensión térmica que se genera localmente, aun cuando el grado de expansión térmica sea elevado.

Además, dado que el elemento de caucho (55), que está provisto en la superficie de techo (50a) del depósito de almacenamiento de calor (50), está insertado entre la sección de expansión de diámetro (62b) del cuerpo de empalme (62) y la tuerca (61) en la dirección ascendente y descendente a través del hueco, se puede impedir que la

tubería de conexión de refrigerante gaseoso (45) se mueva excesivamente hacia arriba y se mueva excesivamente hacia abajo.

(10-3)

5

En la realización que se ha descrito anteriormente como ejemplo, se describe un caso donde la parte de extremo inferior del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) está soportada por la superficie de base (50b) del depósito de almacenamiento de calor (50) usando el elemento de soporte de extremo inferior (53) y la pluralidad de refuerzos (54).

10

En contraposición a esto, un elemento almacenador de calor, que normalmente está, por ejemplo, en estado sólido, pero puede almacenar calor, y donde se genera expansión térmica, puede estar provisto además de manera independiente al material almacenador de calor (P). Por lo tanto, la parte de extremo inferior del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) puede estar soportada usando dicho material almacenador de calor. En este caso, en la realización que se ha descrito anteriormente, los efectos de una configuración de disposición donde la tensión sale son considerables, dado que el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) se empuja hacia arriba debido a que el elemento almacenador de calor propiamente dicho se expande térmicamente.

15

(10-4)

20

En la realización que se ha descrito anteriormente como ejemplo, se describe un caso donde la cantidad de relleno del elemento almacenador de calor (P) del depósito de almacenamiento de calor (50) se ajusta de manera que el extremo superior del material almacenador de calor (P), cuando el material almacenador de calor (P) está en estado sólido, esté posicionado debajo del tubo en U de extremo superior (42b) del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42).

25

En contraposición a esto, la cantidad de relleno del elemento almacenador de calor (P) del depósito de almacenamiento de calor (50) se puede ajustar de manera que el extremo superior del material almacenador de calor (P), que está en estado sólido, esté al mismo nivel que el extremo superior de los tubos de transferencia de calor (42b), o por debajo de éste, que son los tubos rectos del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42). Dado que el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) está dispuesto de manera que la dirección longitudinal de los tubos de transferencia de calor (42a), que son los tubos rectos, sea la dirección vertical, el movimiento durante la expansión es principalmente en la dirección vertical. Por este motivo, apenas se puede generar tensión respecto al material almacenador de calor (P) en estado sólido, que está en las proximidades, debido a que cada uno de los tubos de transferencia de calor (42a) se extiende en la dirección axial, aunque sólo una parte de los tubos de transferencia de calor (42a), que son los tubos rectos del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42), esté cubierta por el material almacenador de calor (P) en estado sólido.

30

35

(10-5)

40

En la realización que se ha descrito anteriormente como ejemplo, se describe un caso donde la parte de extremo inferior del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) está soportada por la superficie de base (50b) del depósito de almacenamiento de calor (50) usando el elemento de soporte de extremo inferior (53) y la pluralidad de refuerzos (54).

45

En contraposición a esto, por ejemplo, el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) puede estar soportado por una superficie lateral del depósito de almacenamiento de calor (50) a través del elemento de soporte de lateral externo (51) y del elemento de soporte de lateral interno (52), sin que el extremo inferior del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) esté soportado por la superficie de base (50b) del depósito de almacenamiento de calor (50) en un estado donde el accionamiento está parado.

50

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

La presente invención es especialmente eficaz en un dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor que está provisto de un intercambiador de calor con almacenamiento de calor para poder reducir la tensión térmica que se transmite a una parte de conexión de una carcasa y una tubería de refrigerante que está conectada al intercambiador de calor con almacenamiento de calor, a la vez que se mantiene el sellado del material almacenador de calor de la carcasa.

55

60 LISTA DE SÍMBOLOS DE REFERENCIA

1	ACONDICIONADOR DE AIRE
21	PRIMERA VÁLVULA DE CONMUTACIÓN DE CUATRO VÍAS
22	SEGUNDA VÁLVULA DE CONMUTACIÓN DE CUATRO VÍAS
5 23	COMPRESOR
23a	SEPARADOR DE ACEITE
24	INTERCAMBIADOR DE CALOR EXTERIOR
26	VÁLVULA DE EXPANSIÓN EXTERIOR
27	ACUMULADOR
10 30	CIRCUITO DE SOBREENFRIAMIENTO
40	CIRCUITO DE ALMACENAMIENTO DE CALOR
41	DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO DE CALOR (DISPOSITIVO INTERCAMBIADOR DE CALOR CON ALMACENAMIENTO DE CALOR)
42	INTERCAMBIADOR DE CALOR CON ALMACENAMIENTO DE CALOR
15 42a	TUBO DE TRANSFERENCIA DE CALOR (TUBO RECTO)
42b	TUBO EN U DE EXTREMO SUPERIOR (TUBO EN U)
42c	TUBO EN U DE EXTREMO INFERIOR
50	DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO DE CALOR (CARCASA)
50x	ABERTURA DE ACOPLAMIENTO DE TUBERÍAS
20 55	ELEMENTO DE CAUCHO (ELEMENTO DE SELLADO)
61	TUERCA (ELEMENTO DE RETENCIÓN)
62b	SECCIÓN DE EXPANSIÓN DE DIÁMETRO (ELEMENTO DE RETENCIÓN)
63	ARANDELA (ELEMENTO DE RETENCIÓN)
71, 81	INTERCAMBIADOR DE CALOR INTERIOR
25 73, 83	VÁLVULA DE EXPANSIÓN INTERIOR

LISTA DE DOCUMENTOS CITADOS

PUBLICACIONES DE PATENTES

30

[Documento de patente 1] Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada nº 2008-64372

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor (41) que comprende:
- 5 una carcasa (50) donde está formada una abertura de acoplamiento de tuberías (50x);
un intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) dispuesto en una sección interna de la carcasa;
un material almacenador de calor (P) provisto en una sección interna de la carcasa en un lateral externo del intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42);
una tubería de refrigerante (45, 46, 47) conectada con el intercambiador de calor con almacenamiento de calor y que
10 se extiende desde una sección interna de la carcasa (50) hasta una sección externa de la carcasa pasando a través de la abertura de acoplamiento de tuberías (50x) de la carcasa y
un elemento de sellado (55) configurado para sellar entre la abertura de acoplamiento de tuberías (50x) de la carcasa (50) y la tubería de refrigerante (45, 46, 47),
donde la tubería de refrigerante (45, 46, 47) no está fijada respecto al elemento de sellado (55) y está configurada de
15 manera que el movimiento, en una dirección de paso a través de la abertura de acoplamiento de tuberías (50x), sea libre y
donde el material almacenador de calor (P) tiene un punto de fusión donde se genera un cambio de fase entre sólido y líquido durante el almacenamiento de calor y la libración de calor del intercambiador de calor con almacenamiento de calor,
- 20 **caracterizado porque**
el intercambiador de calor con almacenamiento de calor (42) tiene una pluralidad de tubos rectos (42a) que se extienden en una dirección vertical y un tubo en U (42b) que conecta secciones de extremo superior de los tubos rectos y
un extremo superior del tubo en U del intercambiador de calor con almacenamiento de calor está posicionado
25 encima de una sección de extremo superior del material almacenador de calor (P) al menos cuando el material almacenador de calor está en estado sólido.
2. El dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor de acuerdo con la reivindicación 1, donde
30 el intercambiador de calor con almacenamiento de calor está configurado para estar alineado posicionalmente respecto a una parte que está en el lateral opuesto al lateral de la carcasa donde está formada la abertura de acoplamiento de tuberías.
- 35 3. El dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, donde
la dirección tangencial de una superficie de abertura de la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa es la dirección vertical y
40 la tubería de refrigerante tiene una parte cilíndrica,
incluyendo la parte cilíndrica
una parte que se extiende verticalmente hacia arriba para pasar a través de la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa y
una parte que se extiende verticalmente hacia abajo para pasar a través de la abertura de
45 acoplamiento de tuberías de la carcasa.
4. El dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde
50 el material almacenador de calor y al menos una parte de la superficie externa del intercambiador de calor con almacenamiento de calor están dispuestos para contactar directamente.
5. El dispositivo de intercambio de calor con almacenamiento de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde
55 el elemento de sellado es un elemento de caucho (55) con una forma para apretar un borde de la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa en una dirección de espesor de placa y
que comprende además un elemento de retención (61, 62b, 63) fijado respecto al entorno de una parte de tubería de
60 refrigerante que está posicionada en una sección interna de la carcasa y al entorno de otra parte de la tubería de

refrigerante que está posicionada en una sección externa de la carcasa y configurado para apoyar sobre el elemento de caucho cuando la tubería de refrigerante se mueve en una dirección de paso a través de la abertura de acoplamiento de tuberías de la carcasa.

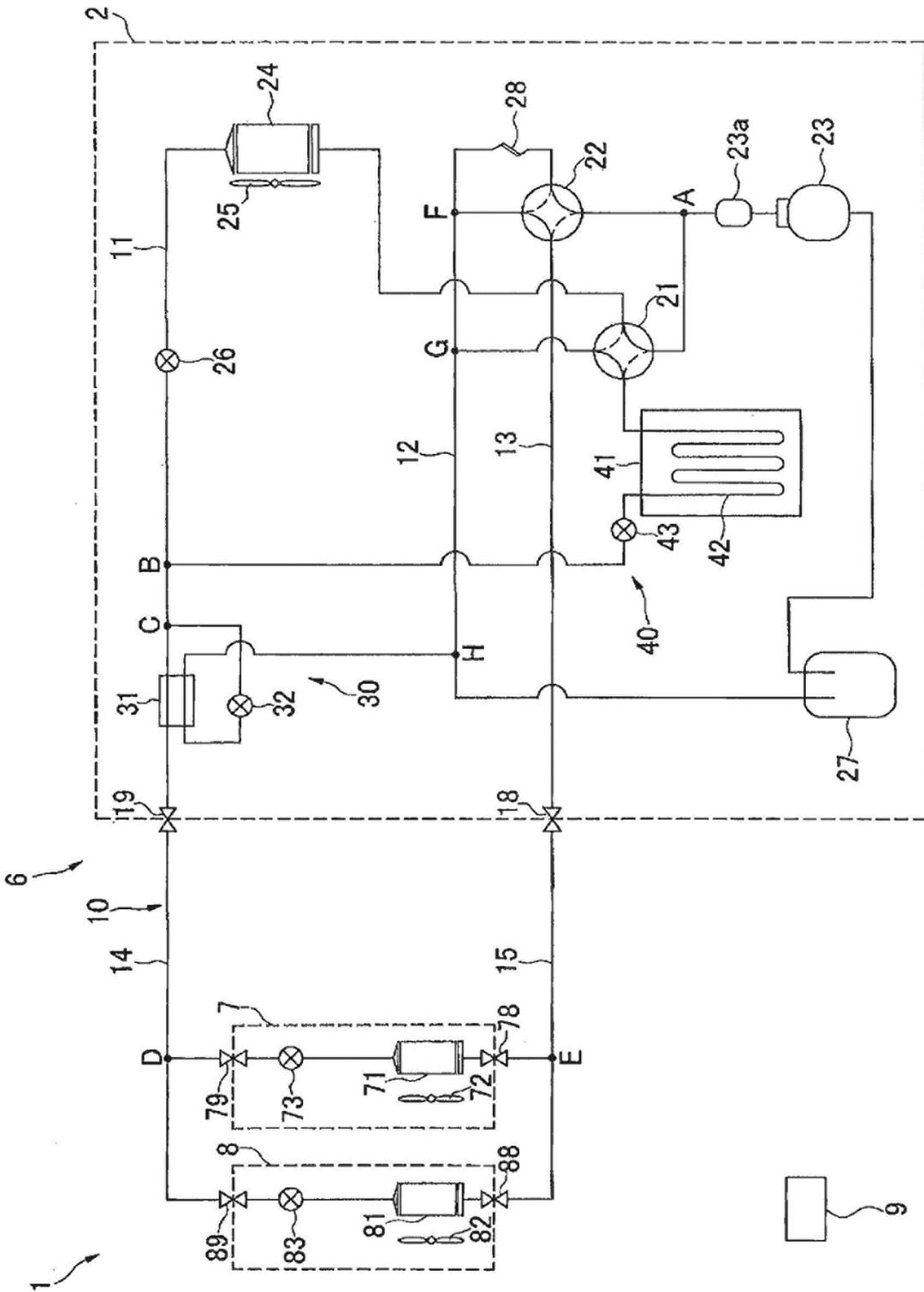


FIG. 1

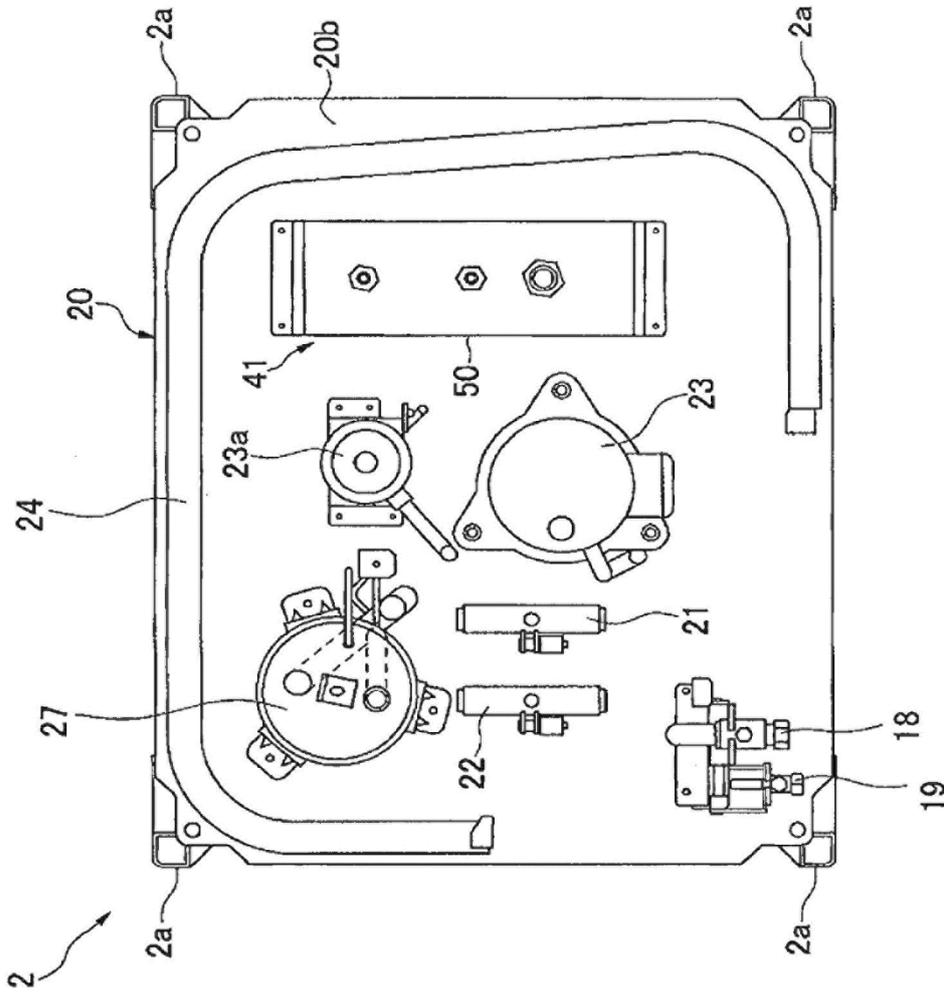


FIG. 2

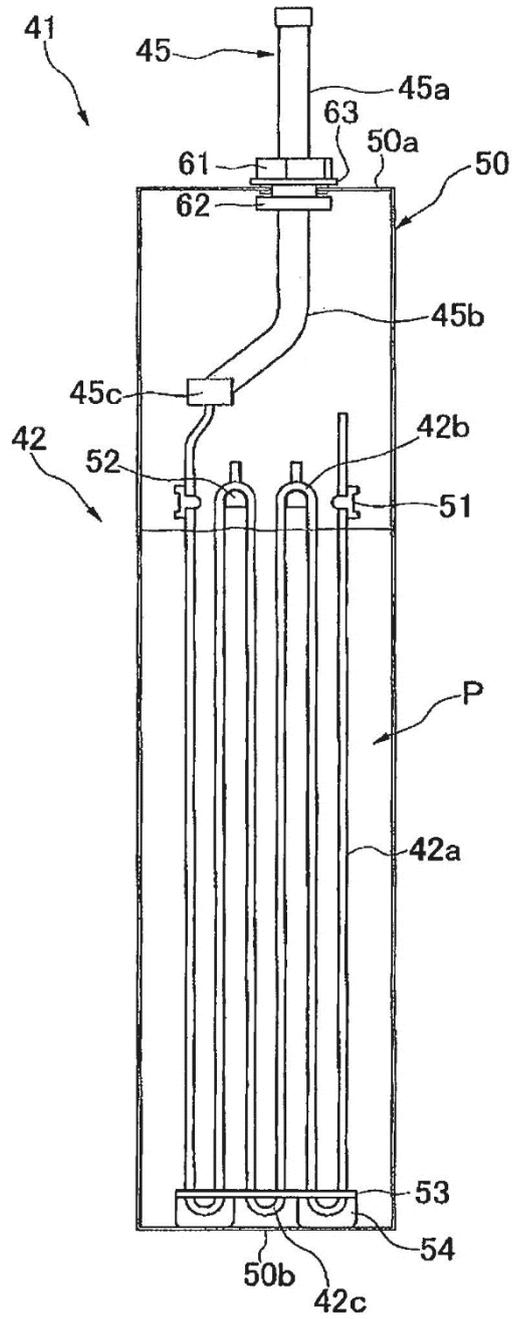


FIG. 3

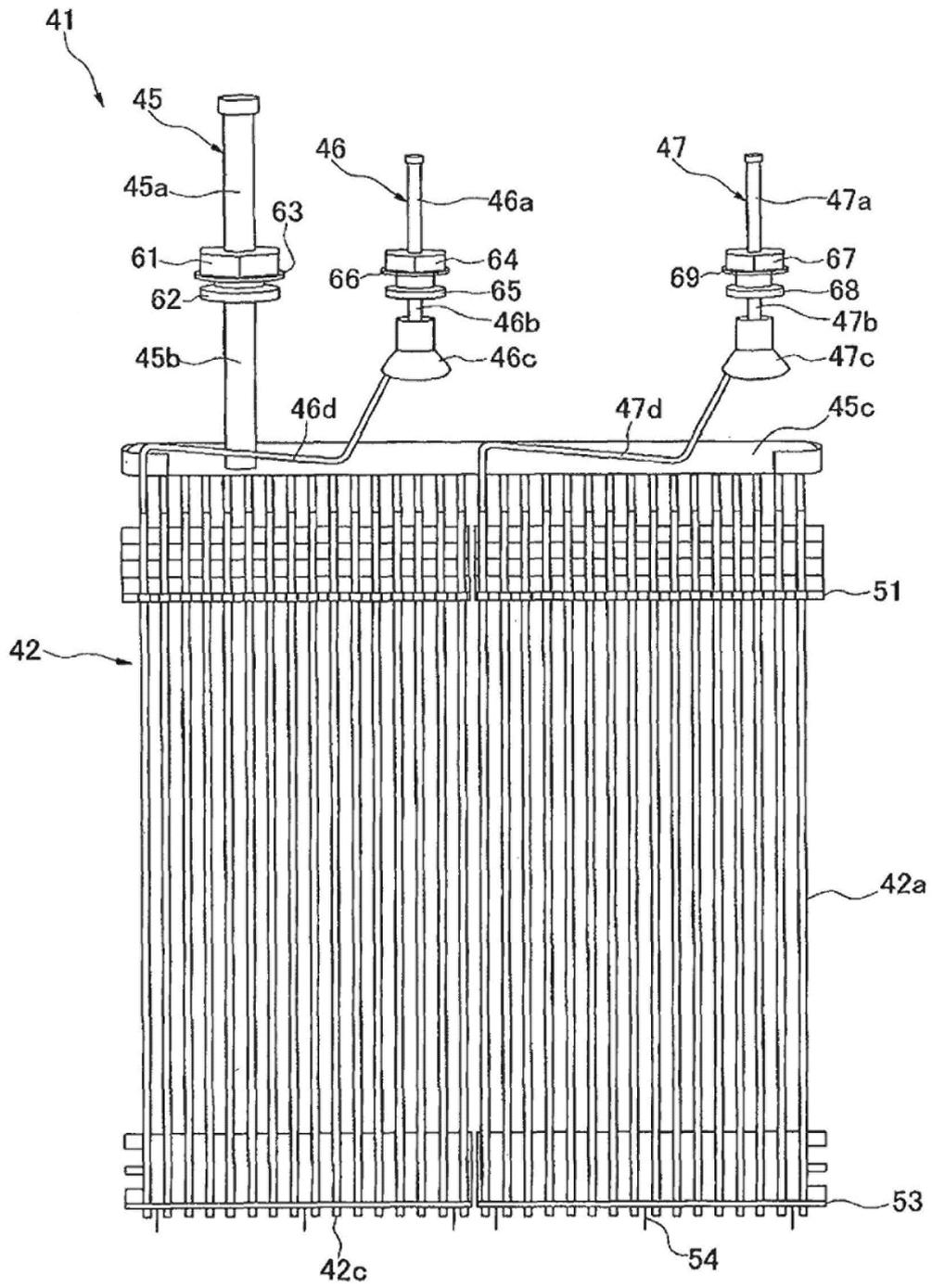


FIG. 4

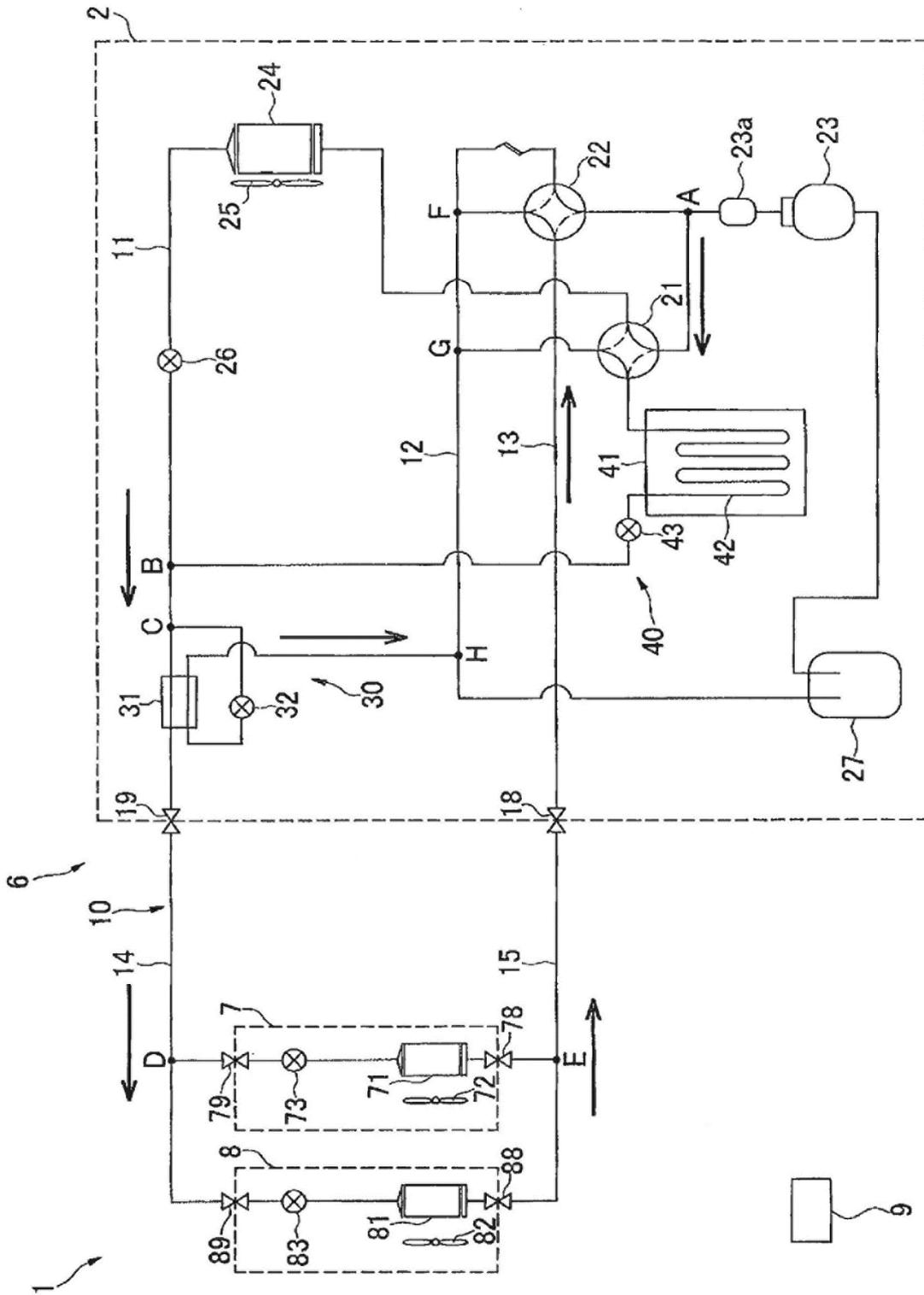


FIG. 5

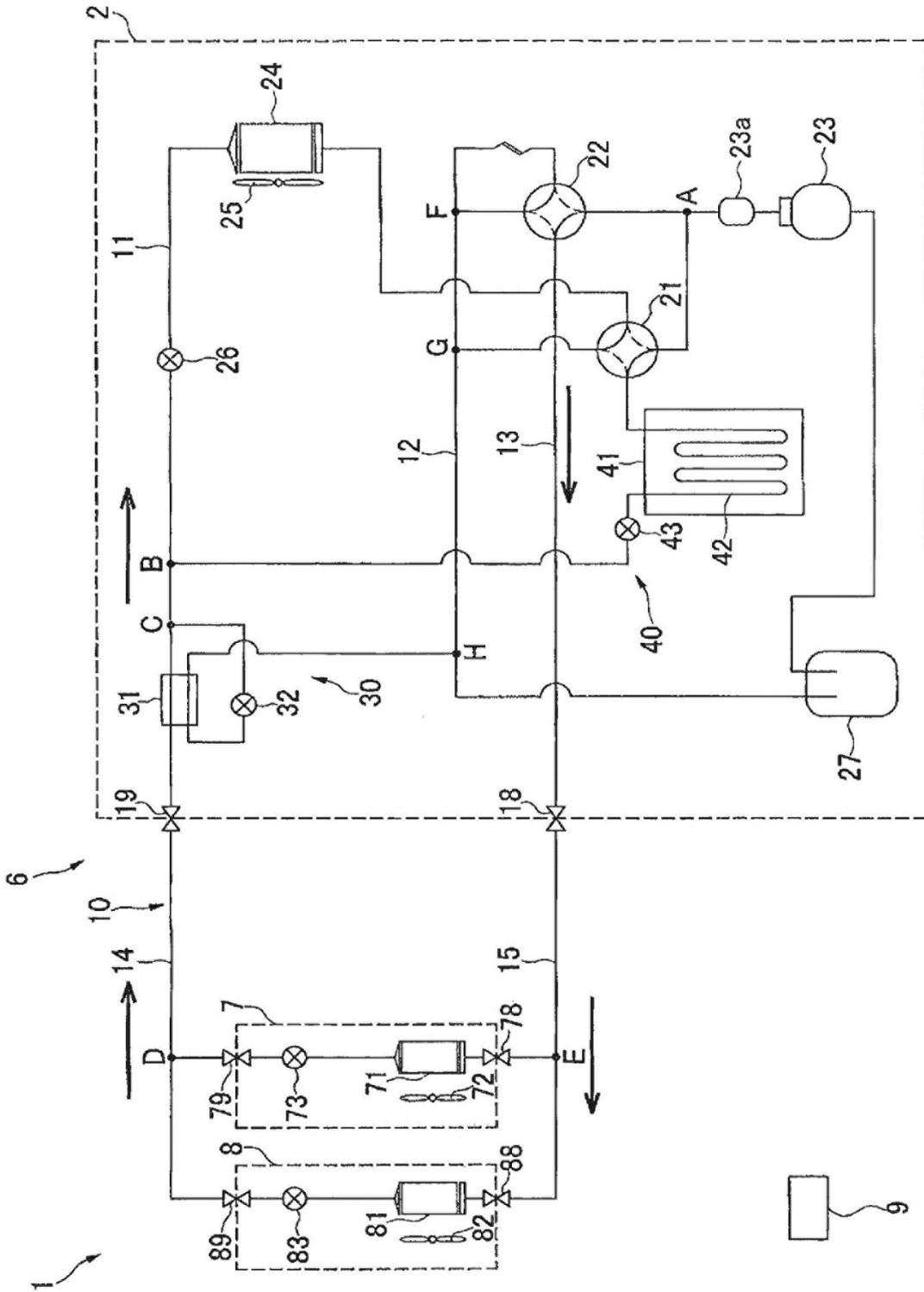


FIG. 6

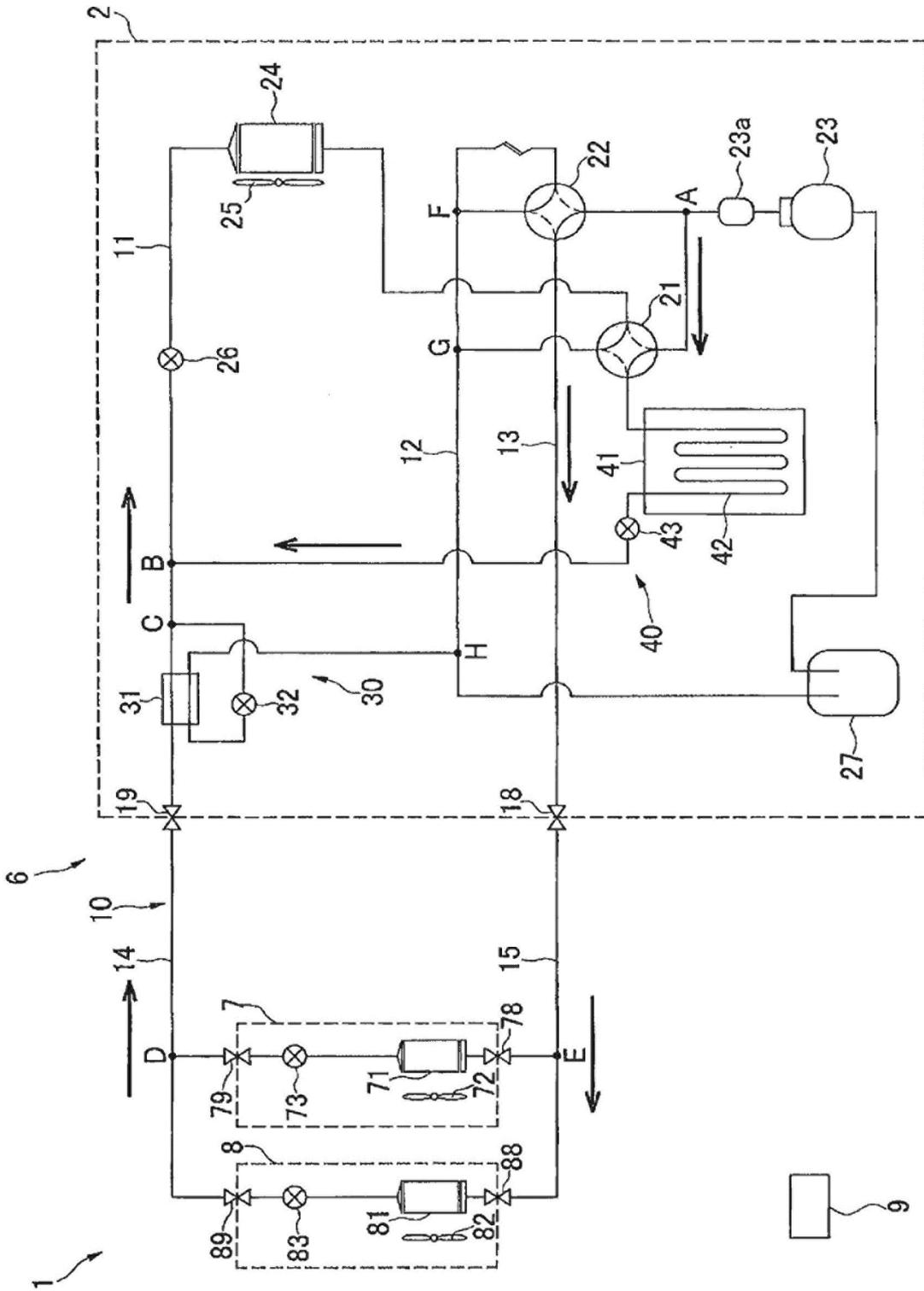


FIG. 7

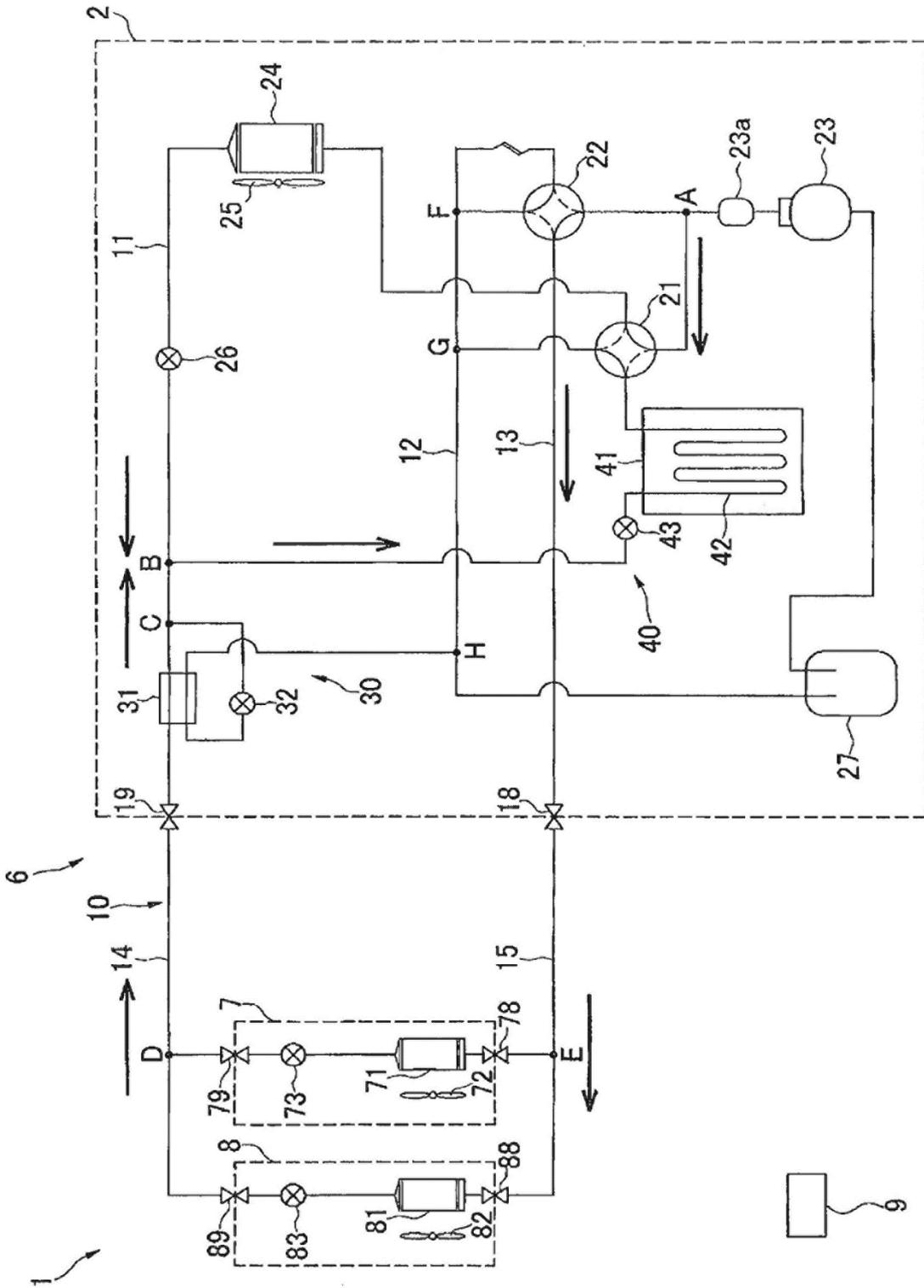


FIG. 8

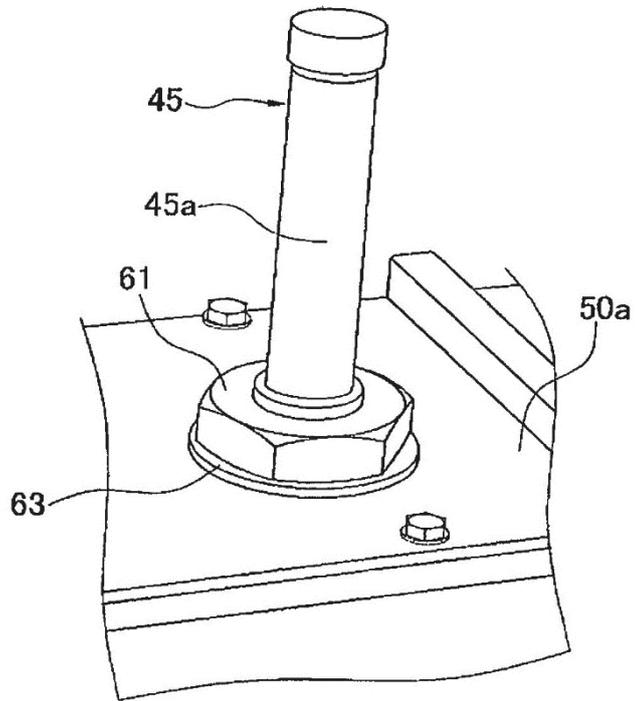


FIG. 9

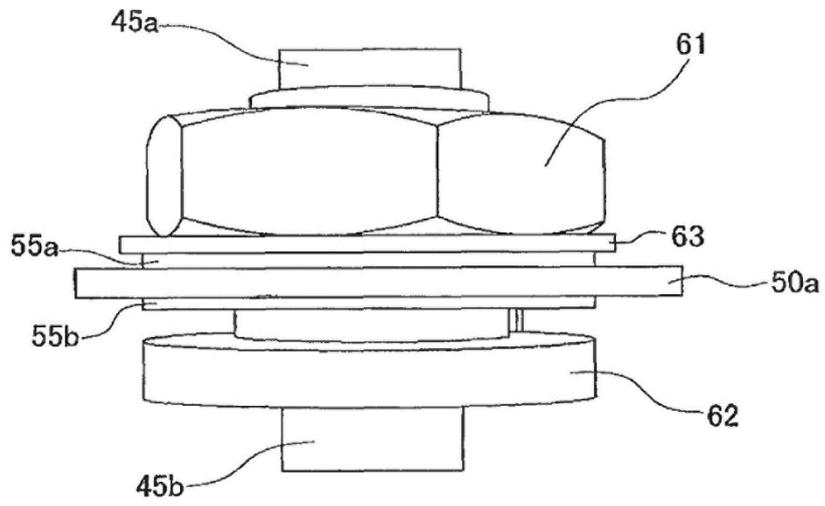


FIG. 10

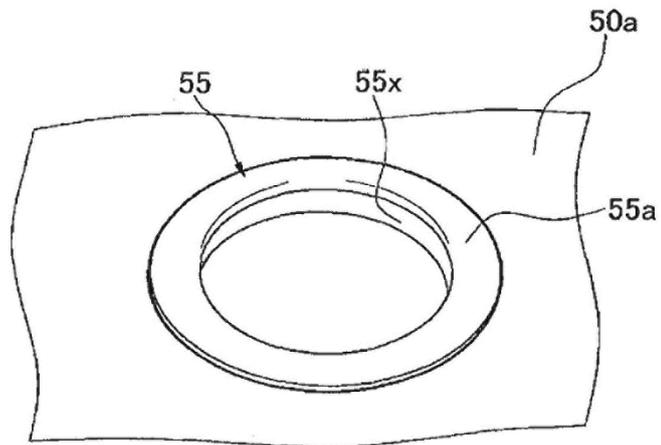


FIG. 11

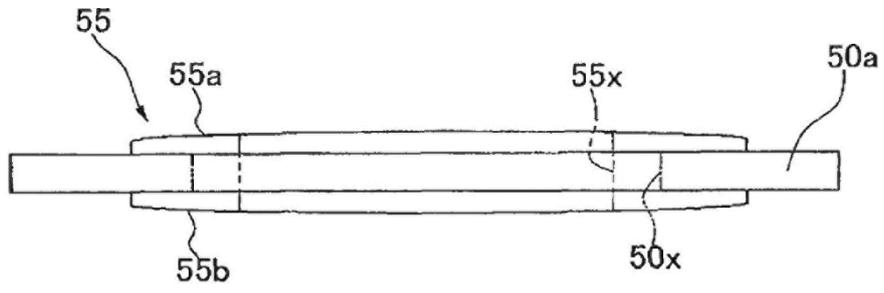


FIG. 12

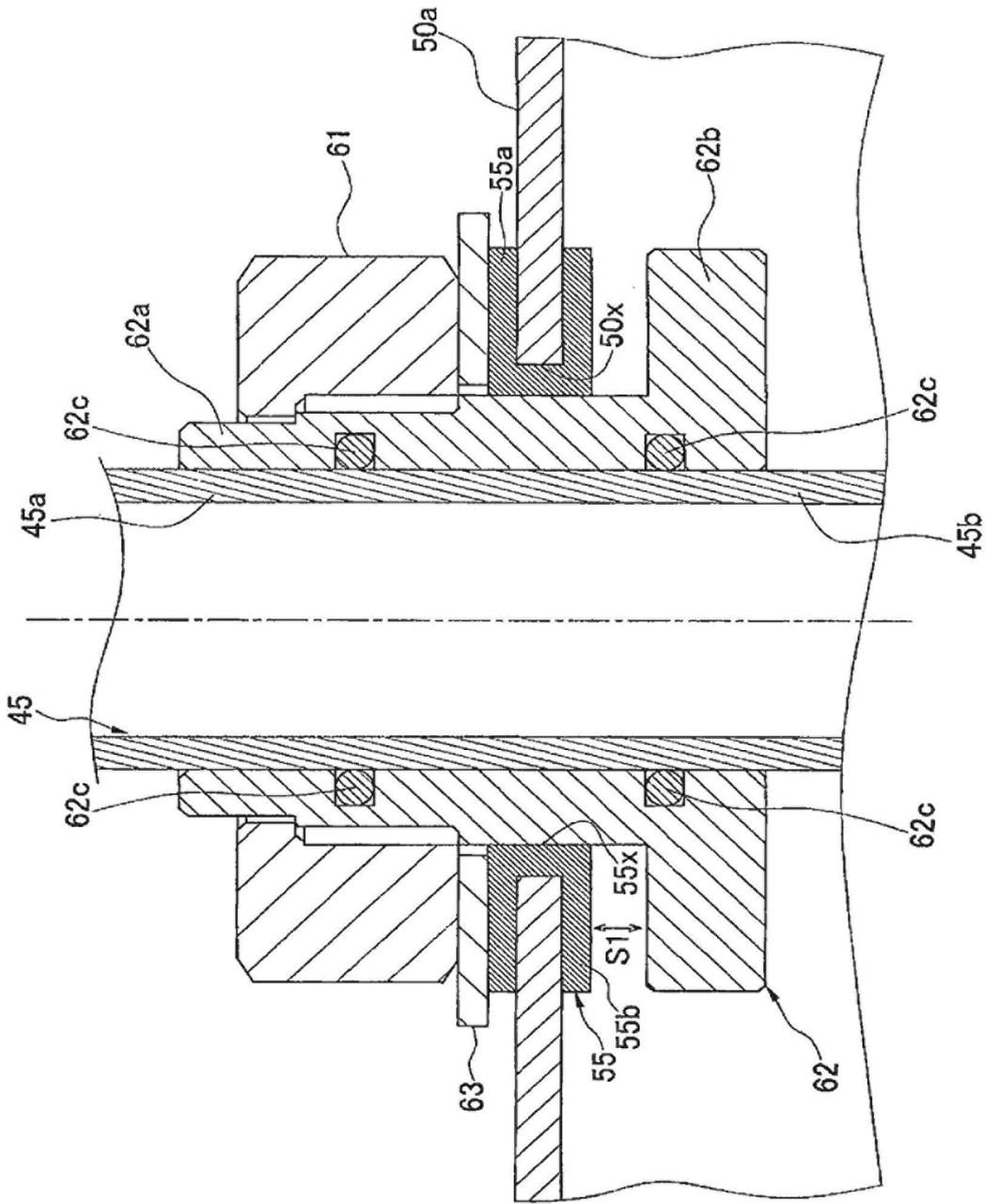


FIG. 13

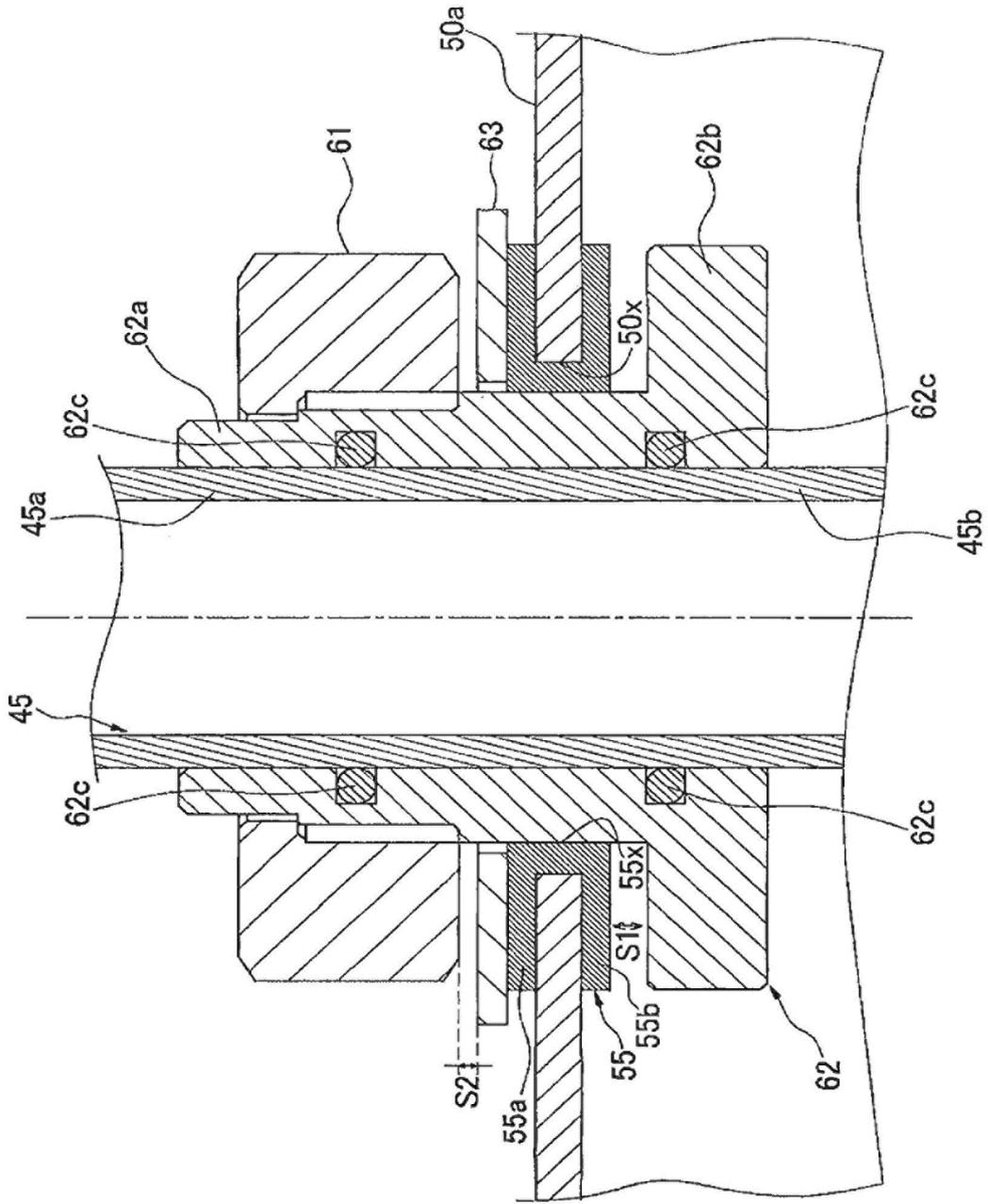


FIG. 14

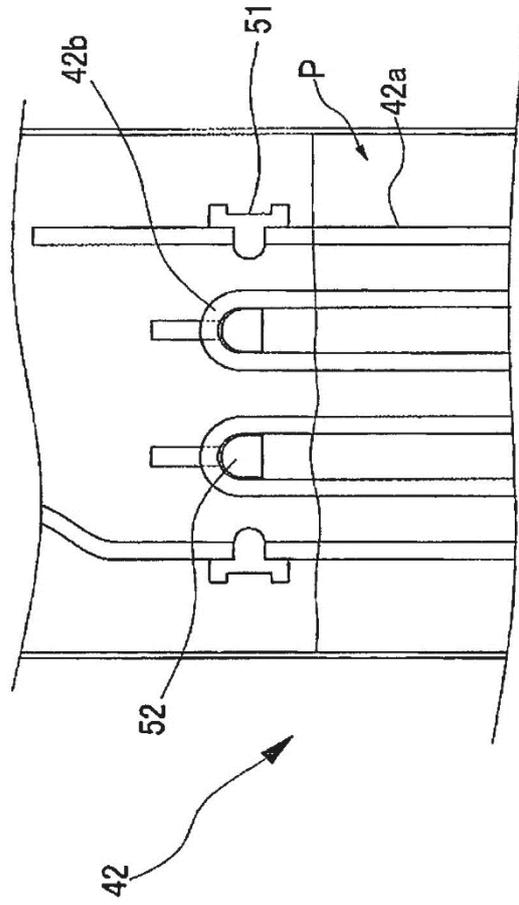


FIG. 15

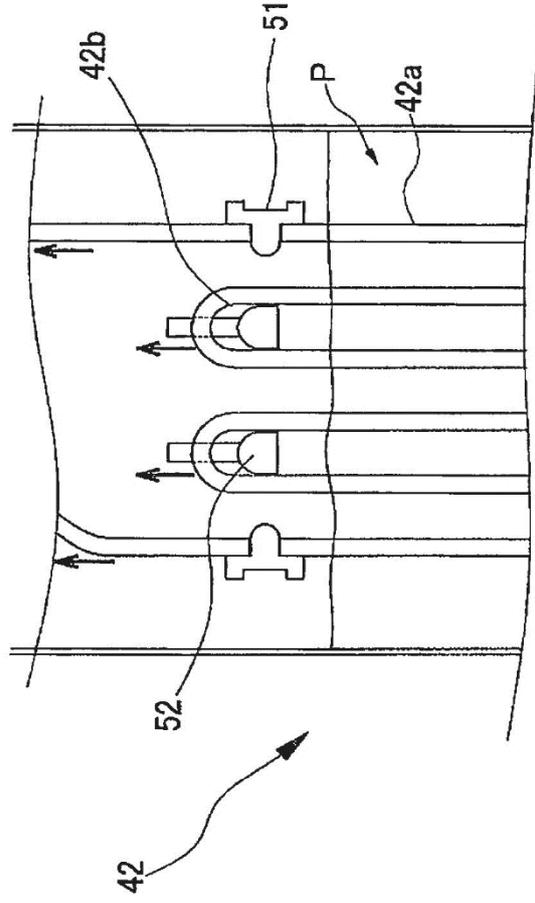


FIG. 16