

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 625**

51 Int. Cl.:

F25B 1/00 (2006.01)

C09K 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.02.2009 PCT/JP2009/000800**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.09.2009 WO09107364**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2009 E 09715074 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017 EP 2246649**

54 Título: **Aparato de refrigeración**

30 Prioridad:

29.02.2008 JP 2008050855

18.03.2008 JP 2008070240

15.04.2008 JP 2008105821

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

28.09.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MORIWAKI, MICHIO;
HARA, HIDEKI y
FURUI, SHUJI**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 634 625 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato de refrigeración

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato de refrigeración que incluye un circuito de refrigerante en el que se realiza un ciclo de refrigeración.

10 **Técnica anterior**

Habitualmente, un aparato de refrigeración que incluye un circuito de refrigerante en el que se realiza un ciclo de refrigeración se ha aplicado ampliamente a acondicionadores de aire, sistemas de suministro de agua caliente, etc.

15 El documento JP-A-04-110388 divulga un aparato de refrigeración de este tipo. El aparato de refrigeración incluye un circuito de refrigerante que es un circuito cerrado llenado con el refrigerante. Un compresor, un condensador, una válvula de expansión y un evaporador están conectados al circuito de refrigerante. Cuando se hace funcionar el compresor, el refrigerante comprimido en el compresor se condensa liberando calor al aire en el condensador. La presión del refrigerante condensado en el condensador se reduce mediante la válvula de expansión, y entonces tal refrigerante se evapora en el evaporador. El refrigerante evaporado se aspira al interior del compresor para comprimirse de nuevo.

25 En el circuito de refrigerante del documento JP-A-04-11 0388, se usa el refrigerante, que se representa por la fórmula molecular $C_3H_mF_n$ (obsérvese que "m" y "n" son números enteros iguales a o mayores que 1 e iguales a o menores que 5, y se satisface una relación representada por una expresión $m + n = 6$); y que tiene un único enlace doble en la estructura molecular. El refrigerante tiene propiedades excelentes como refrigerante del ciclo de refrigeración y se ha mejorado un coeficiente de rendimiento (COP) del aparato de refrigeración. Además, se sabe que el refrigerante no contiene átomos de cloro, átomos de bromo, etc., y no contribuye a la destrucción de la capa de ozono. Además, el documento JP-A-04- 11 0388 divulga una mezcla refrigerante (mezcla refrigerante zeotrópica) del refrigerante que se representa por la fórmula molecular descrita anteriormente, y que tiene un único enlace doble en la estructura molecular, y otro refrigerante (R-22, R-32, etc.).

35 El documento WO 2006/094303 se refiere a composiciones para su uso en sistemas de refrigeración, de acondicionamiento de aire y de bomba de calor en los que la composición comprende una fluoroolefina y al menos otro componente, que incluye, de entre muchas alternativas, también composiciones que son mezclas de 2,3,3,3-tetrafluoropropano (HFO-1234yf) y el 23-21% en peso de difluorometano (HFC-32). Las composiciones se describen para ser útiles en procesos para producir enfriamiento o calor, así como para fluidos de transferencia de calor, agentes para la fabricación de espumas, propulsores de aerosol, y agentes de extinción de incendios y de contención de incendios.

40 El documento WO 2006/069362 describe composiciones que comprenden al menos un compuesto de yodocarbono como refrigerante y preferiblemente al menos un agente de estabilización que comprende un compuesto basado en dienos. Estas composiciones pueden incluir refrigerantes que incluyen, de entre una amplia variedad de alternativas, HFO-1234yf o HFC-32. Estas composiciones se describen como generalmente útiles como refrigerantes para calentar y enfriar, como agentes espumantes, como propulsores de aerosol, como composición de disolvente, y como agentes de extinción de incendios y de contención de incendios.

Sumario de la invención50 **Problema técnico**

Tal como se describió anteriormente, el refrigerante divulgado en el documento JP- A -04-110388 tiene propiedades que incluyen el COP teórico relativamente alto y bajo potencial de calentamiento global (PCG).

55 Por tanto, el refrigerante se usa en el ciclo de refrigeración, proporcionando de ese modo un aparato de refrigeración respetuoso con el medio ambiente con alta eficiencia de funcionamiento. Sin embargo, el refrigerante se denomina "refrigerante de baja presión" con un punto de ebullición relativamente alto, y tiene propiedades que tienden a aumentar la influencia de una pérdida de presión de refrigerante en una tubería de refrigerante. Por tanto, usando el refrigerante, la alimentación etc. del compresor aumenta debido a la influencia de la pérdida de presión en la tubería de refrigerante, y por tanto existe una posibilidad de que una eficiencia de funcionamiento real se deteriore en su lugar. En particular, si una tubería de refrigerante entre el compresor y otro intercambiador de calor es relativamente larga, la influencia de la pérdida de presión se aumenta considerablemente, degradando de ese modo además la eficiencia de funcionamiento.

65 La presente invención se ha realizado en vista de lo anterior y es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de refrigeración con alta eficiencia de funcionamiento.

Solución al problema

Según la presente invención se proporciona un aparato de refrigeración, que comprende:

- (i) un circuito (11) de refrigerante adecuado para realizar un ciclo de refrigeración haciendo circular refrigerante, en el que
 - un compresor (12),
 - un intercambiador (13) de calor del lado de fuente de calor,
 - un mecanismo (15) de expansión, y
 - un intercambiador (14) de calor del lado de aprovechamiento
 están conectados entre sí;
- (ii) en el circuito (11) de refrigerante, una mezcla refrigerante del 77-79% en peso de 2,3,3,3-tetrafluoro-1-propeno (HFO-1234yf) y el 23-21% en peso de difluorometano (HFC-32); y
- (iii) una carcasa (10a) en la que se aloja el conjunto del circuito de refrigerante.

En el circuito (11) de refrigerante el refrigerante tiene un COP teórico relativamente alto, y por tanto un ciclo de refrigeración con un COP alto puede realizarse en el circuito (11) de refrigerante de la presente invención. Además, el refrigerante tiene propiedades que incluyen potencial de calentamiento global relativamente más bajo (PCG) en comparación con el de R410A que es el refrigerante usado principalmente en la actualidad, proporcionando de ese modo un aparato de refrigeración respetuoso con el medio ambiente. Por otra parte, el refrigerante se denomina "refrigerante de baja presión", y por tanto es susceptible a la influencia de una pérdida de presión en una tubería de refrigerante del circuito (11) de refrigerante.

En la presente invención, el conjunto del circuito (11) de refrigerante se aloja en la carcasa (10a). Esto acorta la longitud de la tubería de refrigerante desde el compresor (12) hasta otro intercambiador de calor (el intercambiador (13) del lado de fuente de calor o el intercambiador (14) de calor del lado de aprovechamiento) en la carcasa (10a). Por consiguiente, la influencia de la pérdida de presión en el circuito (11) de refrigerante puede minimizarse, maximizando de ese modo una eficiencia de funcionamiento real en el ciclo de refrigeración.

En una realización de la invención el aparato de refrigeración incluye además un circuito (20, 30, 51) de medio de calor que está conectado al circuito (11) de refrigerante a través del intercambiador (14) de calor del lado de aprovechamiento, y que suministra un medio de calor que intercambia calor con el refrigerante en el intercambiador (14) de calor del lado de aprovechamiento, hasta un objetivo (3, 4, 5, 6) de aprovechamiento de calor predeterminado.

En otra realización de la invención, el circuito (11) de refrigerante está conectado al circuito (20, 30, 51) de medio de calor a través del intercambiador (14) de calor del lado de aprovechamiento. En el circuito (11) de refrigerante, el ciclo de refrigeración se realiza haciendo circular el refrigerante. Por consiguiente, en el intercambiador (14) de calor del lado de aprovechamiento, el refrigerante libera calor al medio de calor del circuito (20, 30, 51) de medio de calor, o absorbe calor desde el medio de calor del circuito (20, 30, 51) de medio de calor. Es decir, en el intercambiador (14) de calor del lado de aprovechamiento, se intercambia calor entre el refrigerante del circuito (11) de refrigerante y el medio de calor del circuito (20, 30, 51) de medio de calor. El medio de calor enfriado o calentado en el intercambiador (14) de calor del lado de aprovechamiento se suministra al objetivo (3, 4, 5, 6) de aprovechamiento de calor predeterminado.

Tal como se describió anteriormente, en la presente invención, el circuito (11) de refrigerante se proporciona de manera independiente del circuito (20, 30, 51) de medio de calor, y el medio de calor del circuito (20, 30, 51) de medio de calor se envía al objetivo (3, 4, 5, 6) de aprovechamiento de calor predeterminado. Por tanto, la longitud de la tubería del circuito (11) de refrigerante puede acortarse controlando la temperatura del objetivo (3, 4, 5, 6) de aprovechamiento de calor predeterminado. Por consiguiente, la influencia de la pérdida de presión en el circuito (11) de refrigerante puede minimizarse, mejorando de ese modo además la eficiencia de funcionamiento real en el ciclo de refrigeración.

En una realización adicional de la invención el aparato de refrigeración el intercambiador (14) de calor sirve como intercambiador (14) de calor de calentamiento para calentar el medio de calor del circuito (20, 30, 51) de medio de calor mediante el refrigerante del circuito (11) de refrigerante.

En el intercambiador (14) de calor de esta realización, el medio de calor del circuito (20, 30, 51) de medio de calor se

calienta mediante el refrigerante del circuito (11) de refrigerante. El medio de calor calentado se suministra al objetivo (3, 4, 5, 6) de aprovechamiento de calor predeterminado, y se usa entonces para calentar el objetivo (3, 4, 5, 6) de aprovechamiento de calor.

- 5 Realizaciones adicionales de la invención son tal como se define en las reivindicaciones dependientes adjuntas y/o en la siguiente descripción detallada.

Ventajas de la invención

- 10 En la presente invención, una mezcla refrigerante del 77-79% en peso de 2,3,3,3- tetrafluoro-1-propeno (HFO-1234yf) y el 23-21% en peso de difluorometano (HFC-32) se usa como el refrigerante del circuito (11) de refrigerante. El refrigerante tiene el COP teórico relativamente alto, y por tanto aumenta el COP teórico del circuito (11) de refrigerante. Por tanto, puede mejorarse la conservación de energía del aparato de refrigeración. Además, el refrigerante tiene las propiedades que incluyen el potencial de calentamiento global relativamente más bajo (PCG) en comparación con el de R410A que es el refrigerante usado principalmente en la actualidad, proporcionando de ese modo un aparato de refrigeración respetuoso con el medio ambiente.

- 15 Además, en la presente invención, el conjunto del circuito (11) de refrigerante se aloja en la carcasa (10a). Esto acorta la longitud de la tubería de refrigerante del circuito (11) de refrigerante, minimizando de ese modo la influencia de la pérdida de presión. Por consiguiente, en el aparato de refrigeración de la presente invención, la eficiencia de funcionamiento real puede potenciarse, mejorando de ese modo además la conservación de energía del aparato de refrigeración.

- 20 En una realización, el circuito (11) de refrigerante se proporciona de manera independiente del circuito (20, 30, 51) de medio de calor, acortando de ese modo además la longitud de la tubería del circuito (11) de refrigerante. Por consiguiente, la influencia de la pérdida de presión puede minimizarse además, potenciando de ese modo además la eficiencia de funcionamiento real. Además, la longitud de la tubería del circuito (11) de refrigerante se acorta, reduciendo de ese modo el tamaño de la carcasa (10a) en que se aloja el circuito (11) de refrigerante.

- 25 Según otras realizaciones, el aparato de refrigeración con el COP alto puede calentar el objetivo de aprovechamiento de calor predeterminado (los generadores (3, 4) de agua caliente o el calentador (5) de suelo), o puede enfriar el objetivo de aprovechamiento de calor predeterminado (el refrigerador (6)). Además, en una realización el agua, que es el medio de calor, circula en el circuito (20, 30, 51) de medio de calor, proporcionando de ese modo el circuito (20, 30, 51) de medio de calor de coste relativamente bajo.

Breve descripción de los dibujos

- 30 La figura 1 es un diagrama de configuración esquemático de un aparato de refrigeración de una primera realización.
- 40 La figura 2 es un diagrama de configuración esquemático de un aparato de refrigeración de una segunda realización.
- La figura 3 es un diagrama de configuración esquemático de un aparato de refrigeración de una tercera realización.

Descripción de los números de referencia

- 45 3 Grifo (objetivo de aprovechamiento de calor, generador de agua caliente)
- 4 Bañera (objetivo de aprovechamiento de calor, generador de agua caliente)
- 50 5 Calentador de suelo (objetivo de aprovechamiento de calor)
- 6 Unidad de acondicionamiento de aire (objetivo de aprovechamiento de calor, refrigerador)
- 55 10 Sistema de suministro de agua caliente (aparato de refrigeración)
- 10a Carcasa
- 11 Circuito de refrigerante
- 60 12 Compresor
- 13 Intercambiador de calor de aire (intercambiador de calor del lado de fuente de calor)
- 65 14 Intercambiador de calor de agua (intercambiador de calor del lado de aprovechamiento, intercambiador de calor de agua)

15 Válvula de expansión (mecanismo de expansión)

20 Circuito de circulación (circuito de medio de calor)

5 30 Circuito de aprovechamiento de agua caliente (circuito de medio de calor)

51 Circuito del lado de acondicionamiento de aire (circuito de medio de calor)

Descripción de realizaciones

10 Se describirán realizaciones de la presente invención en detalle a continuación en el presente documento con referencia a los dibujos.

<<Primera realización>>

15 En una primera realización, un aparato de refrigeración de la presente invención sirve como sistema (10) de suministro de agua caliente en el que los generadores de agua caliente tales como un grifo (3) y una bañera (4) son objetivos de aprovechamiento de calor. Tal como se ilustra en la figura 1, el sistema (10) de suministro de agua caliente incluye un circuito (11) de refrigerante; un circuito (20) de circulación; y un circuito (30) de aprovechamiento de agua caliente. El circuito (11) de refrigerante está conectado al circuito (20) de circulación a través de un intercambiador (14) de calor de agua. El circuito (20) de circulación está conectado al circuito (30) de aprovechamiento de agua caliente a través de un tanque (25) de almacenamiento de agua caliente. El circuito (20) de circulación y el circuito (30) de aprovechamiento de agua caliente sirven como circuito de medio de calor para suministrar agua caliente a los objetivos (3, 4) de aprovechamiento de calor como medio de calor.

25 El circuito (11) de refrigerante es un circuito cerrado en el que un ciclo de refrigeración se realiza haciendo circular refrigerante. El circuito (11) de refrigerante incluye un compresor (12); un intercambiador (13) de calor de aire; el intercambiador (14) de calor de agua; y una válvula (15) de expansión. El intercambiador (13) de calor de aire está conectado a un lado de succión del compresor (12), y el intercambiador (14) de calor de agua está conectado a un lado de descarga del compresor (12). La válvula (15) de expansión está conectada entre el intercambiador (13) de calor de aire y el intercambiador (14) de calor de agua.

30 El compresor (12) es un compresor inversor con capacidad de funcionamiento variable. El intercambiador (13) de calor de aire es un intercambiador de calor de tipo de aletas y tubos de tipo de aleta transversal, y sirve como intercambiador de calor del lado de fuente de calor. Un ventilador (16) de exterior se proporciona cerca del intercambiador (13) de calor de aire. La válvula (15) de expansión es una válvula de expansión eléctrica con apertura variable, y sirve como mecanismo de expansión.

35 El intercambiador (14) de calor de agua es un intercambiador de calor de tipo de aletas y placas, y sirve como intercambiador de calor del lado de aprovechamiento. El intercambiador (14) de calor de agua incluye una primera trayectoria (14a) de flujo y una segunda trayectoria (14b) de flujo. La primera trayectoria (14a) de flujo está conectada al circuito (11) de refrigerante, y la segunda trayectoria (14b) de flujo está conectada al circuito (20) de circulación. Es decir, el circuito (20) de circulación está conectado al circuito (11) de refrigerante a través del intercambiador (14) de calor de agua. En el intercambiador (14) de calor de agua, se intercambia calor entre el refrigerante que fluye en la primera trayectoria (14a) de flujo y el agua (medio de calor) que fluye en la segunda trayectoria (14b) de flujo. Es decir, el intercambiador (14) de calor de agua sirve como intercambiador de calor de calentamiento para calentar el agua del circuito (20) de circulación mediante el refrigerante del circuito (11) de refrigerante.

40 Una bomba (21) de circulación se proporciona en el circuito (20) de circulación. La bomba (21) de circulación sirve como mecanismo de bombeo para transferir y hacer circular agua en el circuito (20) de circulación. Además, el tanque (25) de almacenamiento de agua caliente está conectado al circuito (20) de circulación. El tanque (25) de almacenamiento de agua caliente es un contenedor hermético cilíndrico alargado. Un orificio (26) de suministro de agua, un orificio (27) de salida de agua caliente, un orificio (28) de descarga de agua, y un orificio (29) de entrada de agua caliente están formadas en el tanque (25) de almacenamiento de agua caliente. El orificio (26) de suministro de agua y el orificio (28) de descarga de agua están formados en una sección inferior del tanque (25) de almacenamiento de agua caliente. El orificio (27) de salida de agua caliente está formado en una sección superior del tanque (25) de almacenamiento de agua caliente. El orificio (29) de entrada de agua caliente está formado en una sección más cercana a una parte superior de una pared lateral del tanque (25) de almacenamiento de agua caliente. Un extremo del circuito (20) de circulación está conectado al orificio (29) de entrada de agua caliente del tanque (25) de almacenamiento de agua caliente, y el otro extremo está conectado al orificio (28) de descarga de agua del tanque (25) de almacenamiento de agua caliente. Es decir, en el circuito (20) de circulación, el agua (agua caliente) calentada en el intercambiador (14) de calor de agua fluye al interior del tanque (25) de almacenamiento de agua caliente a través del orificio (29) de entrada de agua caliente, y el agua en la sección inferior del tanque (25) de almacenamiento de agua caliente se aspira al interior de la bomba (21) de circulación a través del orificio (28) de descarga de agua.

Una trayectoria (31) de suministro de agua y una trayectoria (32) de suministro de agua caliente están formadas en el circuito (30) de aprovechamiento de agua caliente. Un lado aguas arriba de la trayectoria (31) de suministro de agua está conectado a fuentes de suministro de agua tal como agua del grifo. Un extremo de salida de flujo de la trayectoria (31) de suministro de agua está conectado al orificio (26) de suministro de agua del tanque (25) de almacenamiento de agua caliente. Un extremo de entrada de flujo de la trayectoria (32) de suministro de agua caliente está conectado al orificio (27) de salida de agua caliente del tanque (25) de almacenamiento de agua caliente. Un lado de salida de flujo de la trayectoria (32) de suministro de agua caliente se bifurca en dos trayectorias, y tales trayectorias bifurcadas están conectados a una trayectoria (33) de flujo del lado de grifo y una trayectoria (34) de flujo del lado de bañera. Un extremo de salida de flujo de la trayectoria (33) de flujo del lado de grifo está conectado al grifo (3), y un extremo de salida de flujo de la trayectoria (34) de flujo del lado de bañera se abre al interior de la bañera (4).

Una primera trayectoria (35) de derivación y una segunda trayectoria (36) de derivación están formadas en el circuito (30) de aprovechamiento de agua caliente. Los extremos de entrada de flujo de la primera trayectoria (35) de derivación y la segunda trayectoria (36) de derivación están conectados a la trayectoria (31) de suministro de agua. Un extremo de salida de flujo de la primera trayectoria (35) de derivación está conectado a la trayectoria (33) de flujo del lado de grifo a través de una primera válvula (37) de mezcla, y un extremo de salida de flujo de la segunda trayectoria (36) de derivación está conectado a la trayectoria (34) de flujo del lado de bañera a través de una segunda válvula (38) de mezcla.

En el aparato (10) de refrigeración, el conjunto del circuito (11) de refrigerante se aloja en una carcasa (10a) de una unidad de fuente de calor. Además, en el aparato (10) de refrigeración, el conjunto del circuito (30) de aprovechamiento de agua caliente, el tanque (25) de almacenamiento de agua caliente, la bomba (21) de circulación, etc. se alojan en una carcasa (10b) de una unidad de suministro de agua caliente.

Funcionamiento

Cuando se hace funcionar el sistema (10) de suministro de agua caliente, el compresor (12) y la bomba (21) de circulación están en funcionamiento. Por consiguiente, en el circuito (11) de refrigerante, un ciclo de refrigeración de compresión de vapor se realiza haciendo circular refrigerante.

En el circuito (11) de refrigerante, el refrigerante comprimido en el compresor (12) fluye en la primera trayectoria (14a) de flujo del intercambiador (14) de calor de agua. En el intercambiador (14) de calor de agua, el refrigerante se enfría y condensa por el agua del circuito (20) de circulación. La presión del refrigerante condensado en el intercambiador (14) de calor de agua se reduce mediante la válvula (15) de expansión, y entonces tal refrigerante fluye al interior del intercambiador (13) de calor de aire. En el intercambiador (13) de calor de aire, el refrigerante se evapora absorbiendo calor del aire de exterior. El refrigerante evaporado en el intercambiador (13) de calor de aire se aspira al interior del compresor (12) para comprimirse de nuevo. Tal como se describió anteriormente, en el circuito (11) de refrigerante, un ciclo de refrigeración se realiza, en el que el intercambiador (14) de calor de agua sirve como condensador (radiador), y el intercambiador (13) de calor de aire sirve como evaporador.

Por otra parte, en el circuito (20) de circulación, el agua transferida por la bomba (21) de circulación fluye en la segunda trayectoria (14b) de flujo del intercambiador (14) de calor de agua. En el intercambiador (14) de calor de agua, el agua que fluye en la segunda trayectoria (14b) de flujo se calienta mediante el refrigerante que fluye en la primera trayectoria (14a) de flujo. El tanque (25) de almacenamiento de agua caliente se rellena con el agua (agua caliente) calentada en el intercambiador (14) de calor de agua. Esto genera agua caliente en el tanque (25) de almacenamiento de agua caliente. El agua caliente en el tanque (25) de almacenamiento de agua caliente se suministra al grifo (3) y a la bañera (4) a través del circuito (30) de aprovechamiento de agua caliente.

Ventajas de la primera realización

En la presente realización, como el refrigerante del circuito (11) de refrigerante, se usa el refrigerante que contiene el HFO-1234yf. El HFO-1234yf tiene propiedades que incluyen un COP teórico relativamente alto. Por tanto, se usa el refrigerante de este tipo como el refrigerante de componente único, realizando de ese modo un ciclo de refrigeración con excelente eficiencia de funcionamiento. Por consiguiente, puede mejorarse una eficiencia de funcionamiento del sistema (10) de suministro de agua caliente. Además, el HFO-1234yf tiene propiedades que incluyen un potencial de calentamiento global relativamente más bajo (PCG) en comparación con el de R410A que es el refrigerante usado principalmente en la actualidad, proporcionando de ese modo un aparato de refrigeración respetuoso con el medio ambiente.

Por otra parte, el HFO-1234yf tiene un punto de ebullición relativamente alto, y sirve como el denominado "refrigerante de baja presión". Por tanto dando como resultado un aumento de la alimentación etc. del compresor (12) debido a la influencia de una pérdida de presión de refrigerante. Por consiguiente, existe una posibilidad de que una eficiencia de funcionamiento real se deteriore en su lugar. Sin embargo, en la primera realización, el conjunto del circuito (11) de refrigerante se aloja en la carcasa (10a). Esto acorta la longitud de la tubería del circuito (11) de

refrigerante. Además, en la primera realización, el circuito (20) de circulación y el circuito (30) de aprovechamiento de agua caliente se proporcionan de manera independiente del circuito (11) de refrigerante para suministrar agua calentada en el intercambiador (14) de calor de agua a los objetivos de aprovechamiento de calor (el grifo (3) y la bañera (4)). Por tanto, la longitud de la tubería de refrigerante del circuito (11) de refrigerante puede ser un requisito mínimo. Por consiguiente, en la primera realización, la influencia de la pérdida de presión de refrigerante en el circuito (11) de refrigerante puede minimizarse, impidiendo de ese modo la degradación de la eficiencia de funcionamiento real debido a la influencia de la pérdida de presión en el circuito (11) de refrigerante.

<<Segunda realización>>

En la segunda realización, el aparato de refrigeración de la presente invención sirve como sistema (40) de calentamiento de suelo en el que un calentador (5) de suelo es un objetivo de aprovechamiento de calor.

Tal como se ilustra en la figura 2, el sistema (40) de calentamiento de suelo incluye un circuito (11) de refrigerante y un circuito (20) de circulación que son similares a los de la primera realización. Además, el sistema (40) de calentamiento de suelo incluye un circuito (30) de aprovechamiento de agua caliente que es un circuito cerrado en el que circula agua caliente, y el circuito (20) de circulación y el circuito (30) de aprovechamiento de agua caliente sirven como circuito de medio de calor.

En la segunda realización, el circuito (30) de aprovechamiento de agua caliente incluye el calentador (5) de suelo y una bomba (41) de circulación. La bomba (41) de circulación se proporciona en un lado aguas arriba del calentador (5) de suelo. Además, el calentador (5) de suelo está instalado debajo del suelo de una sala, y calienta el suelo mediante agua caliente. Además, el conjunto del circuito (11) de refrigerante se aloja en una carcasa (10a) de una unidad de fuente de calor.

En la segunda realización, en el circuito (20) de circulación y el circuito (30) de aprovechamiento de agua caliente, se usa agua como medio de calor.

Funcionamiento

Cuando se hace funcionar el sistema (40) de calentamiento de suelo de la segunda realización, un compresor (12), y dos bombas (21, 41) de circulación están en funcionamiento. En el circuito (11) de refrigerante, se realiza un ciclo de refrigeración similar al de la primera realización. En el circuito (20) de circulación, un tanque (25) de almacenamiento de agua caliente se rellena con agua calentada en un intercambiador (14) de calor de agua según sea necesario. El agua caliente extraída del tanque (25) de almacenamiento de agua caliente al interior del circuito (30) de aprovechamiento de agua caliente fluye en una sección (5a) de intercambio de calor del calentador (5) de suelo. En la sección (5a) de intercambio de calor, el calor del agua caliente se libera a una superficie de suelo. Por consiguiente, la superficie de suelo se calienta para calentar la sala.

Ventajas de la segunda realización

En la segunda realización, se usa el refrigerante que contiene el HFO-1234yf como el refrigerante del circuito (11) de refrigerante, proporcionando de ese modo el sistema (40) de calentamiento de suelo con un COP alto. Además, el conjunto del circuito (11) de refrigerante se aloja en la carcasa (10a), y el circuito (11) de refrigerante está separado de los circuitos (20, 30) de medio de calor, permitiendo de ese modo el requisito de longitud mínima de la tubería del circuito (11) de refrigerante. Por tanto, en la segunda realización, la influencia de la pérdida de presión en la tubería de refrigerante también puede minimizarse, mejorando de ese modo una eficiencia de funcionamiento real del sistema (40) de calentamiento de suelo.

<<Tercera realización>>

En la tercera realización, el aparato de refrigeración de la presente invención sirve como el denominado sistema (50) de acondicionamiento de aire de "tipo de bomba de calor/enfriador" en el que una pluralidad de unidades (6) de acondicionamiento de aire son objetivos de aprovechamiento de calor.

Tal como se ilustra en la figura 3, un circuito (11) de refrigerante de la tercera realización incluye una válvula (17) de conmutación de cuatro vías. La válvula (17) de conmutación de cuatro vías tiene orificios de primero a cuarto. El primer orificio está conectado a un lado de descarga de un compresor (12); el segundo orificio está conectado a un lado de succión del compresor (12); el tercer orificio está conectado a un extremo de un intercambiador (13) de calor de aire; y el cuarto orificio está conectado a un extremo de un intercambiador (14) de calor de agua. La válvula (17) de conmutación de cuatro vías puede conmutarse entre un estado en el que el primer orificio se comunica con el cuarto orificio con el segundo orificio que comunica con el tercer orificio (estado indicado por una línea continua en la figura 3), y un estado en el que el primer orificio se comunica con el tercer orificio con el segundo orificio que comunica con el cuarto orificio (estado indicado por una línea discontinua en la figura 3).

El sistema (50) de acondicionamiento de aire incluye un circuito (51) del lado de acondicionamiento de aire. El circuito (51) del lado de acondicionamiento de aire está conectado a una segunda trayectoria (14b) de flujo del

intercambiador (14) de calor de agua, y sirve como circuito de medio de calor. En el circuito (51) del lado de acondicionamiento de aire, la pluralidad de unidades (6) de acondicionamiento de aire están conectadas en paralelo. Las unidades (6) de acondicionamiento de aire se instalan en un techo etc. de una sala de un edificio etc. La unidad (6) de acondicionamiento de aire sirve como unidad de ventilocolector que incluye un intercambiador de calor de interior y un ventilador de interior. Además, el conjunto del circuito (11) de refrigerante se aloja en una carcasa (10a) de una unidad de fuente de calor.

En la tercera realización, en el circuito (51) del lado de acondicionamiento de aire, se usa agua como medio de calor.

10 Funcionamiento

En el sistema (50) de acondicionamiento de aire, cada una de las unidades (6) de acondicionamiento de aire conmuta entre una operación de enfriamiento y una operación de calentamiento.

15 En la operación de enfriamiento, la válvula (17) de conmutación de cuatro vías del circuito (11) de refrigerante está en el estado indicado por la línea discontinua en la figura 3. Por consiguiente, en el circuito (11) de refrigerante, un ciclo de refrigeración se realiza, en el que el intercambiador (13) de calor de aire sirve como condensador (radiador), y el intercambiador (14) de calor de agua sirve como evaporador. Es decir, en el circuito (51) del lado de acondicionamiento de aire, el agua que fluye en la segunda trayectoria (14b) de flujo del intercambiador (14) de calor de agua se enfría mediante el refrigerante que fluye en una primera trayectoria (14a) de flujo. El agua enfriada en el intercambiador (14) de calor de agua se envía a cada una de las unidades (6) de acondicionamiento de aire. En la
20 unidad (6) de acondicionamiento de aire, el aire de sala se enfría mediante el agua. Tal como se describió anteriormente, en la operación de enfriamiento, el intercambiador (14) de calor de agua sirve como intercambiador de calor de enfriamiento para enfriar el agua del circuito (51) del lado de acondicionamiento de aire. Además, la
25 unidad (6) de acondicionamiento de aire sirve como refrigerador para enfriar el aire de sala.

En la operación de calentamiento, la válvula (17) de conmutación de cuatro vías del circuito (11) de refrigerante está en el estado indicado por la línea continua en la figura 3. Por consiguiente, en el circuito (11) de refrigerante, un ciclo de refrigeración se realiza, en el que el intercambiador (14) de calor de agua sirve como condensador (radiador), y el intercambiador (13) de calor de aire sirve como evaporador. Es decir, en el circuito (51) del lado de acondicionamiento de aire, el agua que fluye en la segunda trayectoria (14b) de flujo del intercambiador (14) de calor de agua se calienta mediante el refrigerante que fluye en la primera trayectoria (14a) de flujo. El agua calentada en el intercambiador (13) de calor de aire se envía a cada una de las unidades (6) de acondicionamiento de aire. En la
30 unidad (6) de acondicionamiento de aire, el aire de sala se calienta mediante el agua. Tal como se describió anteriormente, en la operación de calentamiento, el intercambiador (14) de calor de agua sirve como intercambiador de calor de calentamiento para calentar el agua del circuito (51) del lado de acondicionamiento de aire. Además, la
35 unidad (6) de acondicionamiento de aire sirve como calentador para calentar el aire de sala.

40 Ventajas de la tercera realización

En la tercera realización, se usa el refrigerante que contiene el HFO-1234yf como refrigerante del circuito (11) de refrigerante, proporcionando de ese modo el sistema (50) de acondicionamiento de aire con un COP alto. Además, el conjunto del circuito (11) de refrigerante se aloja en la carcasa (10a), y el circuito (11) de refrigerante está separado de los circuitos (20, 30, 51) de medio de calor, minimizando de ese modo la influencia de una pérdida de presión en el circuito (11) de refrigerante. Por consiguiente, puede mejorarse la eficiencia de funcionamiento real del sistema (40) de calentamiento de suelo.

<<Otras realizaciones>>

50 Las realizaciones anteriores pueden tener las siguientes configuraciones Según la presente invención en la mezcla refrigerante del 77-79% en peso de HFO-1234yt y el 23-21% en peso de HFC-32 usada en el circuito (11) de refrigerante, más preferiblemente, la proporción del HFO-1234yf es del 78,2% en peso, y la proporción del HFC-32 del 21,8% en peso.

55 El aparato de refrigeración de la presente invención puede aplicarse a otros sistemas distintos del sistema (10) de suministro de agua caliente, el sistema (40) de calentamiento de suelo, y el sistema (50) de acondicionamiento de aire. Específicamente, la presente invención puede aplicarse a, por ejemplo, un acondicionador de aire de tipo ventana en el que el conjunto de un circuito (11) de refrigerante se aloja en una carcasa; y un acondicionador de aire de tipo de trampilla en el techo o de tipo central en el que se transfiere aire frío/caliente a través de un conducto. Además, la presente invención puede aplicarse a un aparato de refrigeración/de congelación (en particular, un aparato de refrigeración para enfriar un refrigerador o el interior de un contenedor para transporte marítimo etc.) en el que el conjunto de un circuito (11) de refrigerante se aloja en una carcasa. Además, la presente invención puede aplicarse a un sistema de fundido de nieve para fundir nieve mediante un medio de calor, una unidad de enfriador sólo para enfriar, un turborefrigerador, etc. El aire puede usarse como medio de calor en lugar del agua. En particular, para aplicaciones a baja temperatura tales como enfriadores de baja temperatura, agua mezclada con agua salada o disolución anticongelante para bajar un punto de congelación pueden usarse como medio de calor.

Además, la fuente de calor del circuito de refrigerante es aire en las realizaciones, pero una fuente de calor de este tipo puede ser una fuente de calor de agua o una fuente de calor subterránea.

5 Las realizaciones anteriores se han expuesto simplemente con fines de ejemplos preferidos por naturaleza, y no se pretende que limiten el alcance, las aplicaciones y el uso de la invención.

Aplicabilidad industrial

10 Tal como se describió anteriormente, la presente invención es útil para el aparato de refrigeración que incluye el circuito de refrigerante en el que el ciclo de refrigeración se realiza, y que suministra calentamiento/calor frío al/a los objetivo(s) de aprovechamiento de calor predeterminado(s).

REIVINDICACIONES

1. Aparato de refrigeración, que comprende:
- 5 (i) un circuito (11) de refrigerante adecuado para realizar un ciclo de refrigeración haciendo circular refrigerante, en el que
- un compresor (12),
 - 10 - un intercambiador (13) de calor del lado de fuente de calor,
 - un mecanismo (15) de expansión, y
 - un intercambiador (14) de calor del lado de aprovechamiento
- 15 están conectados entre sí;
- (ii) en el circuito (11) de refrigerante, una mezcla refrigerante del 77-79% en peso de HFO-1234yf y el 23-21% en peso de HFC-32; y
- 20 (iii) una carcasa (10a) en la que se aloja el conjunto del circuito de refrigerante.
2. Aparato de refrigeración según la reivindicación 1, que comprende además, conectado al circuito (11) de refrigerante a través del intercambiador (14) de calor del lado de aprovechamiento, un circuito (20, 51) de medio de calor para suministrar un medio de calor que intercambia calor con el refrigerante en (14) hasta un objetivo de aprovechamiento de calor predeterminado.
- 25
3. Aparato de refrigeración según la reivindicación 2, en el que el intercambiador (14) de calor del lado de aprovechamiento sirve para calentar el medio de calor del circuito (20) de medio de calor mediante la mezcla refrigerante (ii).
- 30
4. Aparato de refrigeración según la reivindicación 3, que comprende además el objetivo de aprovechamiento de calor que es un generador (3, 4) de agua caliente o un calentador (5) de suelo para calentar una superficie de suelo.
- 35
5. Aparato de refrigeración según la reivindicación 2, en el que el intercambiador (14) de calor del lado de aprovechamiento sirve para enfriar el medio de calor del circuito (51) de medio de calor mediante la mezcla refrigerante (ii).
- 40
6. Aparato de refrigeración según la reivindicación 5, que comprende además el objetivo de aprovechamiento de calor que es un refrigerador (6) para generar calor frío.
7. Aparato de refrigeración según cualquiera de las reivindicaciones 2-6, en el que el medio de calor en el circuito (20, 51) de medio de calor es agua.
- 45

FIG.2

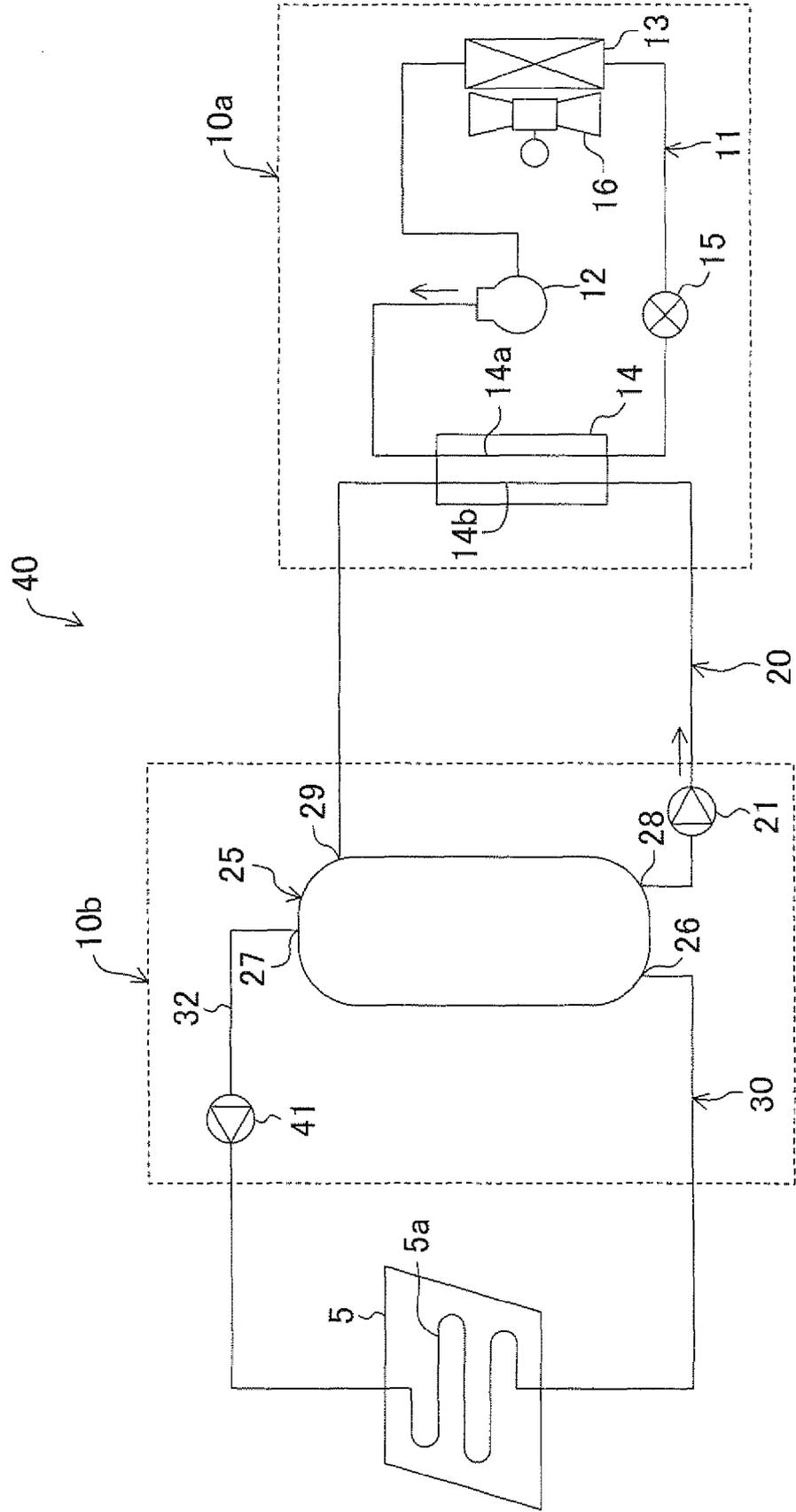


FIG.3

