

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 704 696**

(51) Int. Cl.:

**F25B 6/00** (2006.01)

**F25B 30/02** (2006.01)

**F25B 49/02** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2015 E 15153933 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018 EP 2908072**

---

(54) Título: **Equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor**

(30) Prioridad:

**17.02.2014 JP 2014027783**

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

**19.03.2019**

(73) Titular/es:

**FUJITSU GENERAL LIMITED (100.0%)**  
3-3-17, Suenaga Takatsu-ku Kawasaki-shi  
Kanagawa 213-8502, JP

(72) Inventor/es:

**ABIKO, HIROSHI;**  
**NOGUCHI, MASANORI y**  
**DOBATA, NOBUYUKI**

(74) Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

ES 2 704 696 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

Equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor

### 5 ANTECEDENTES

#### 1. Campo técnico

**[0001]** La presente invención se refiere a un equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor que intercambia calor entre un refrigerante y agua.

#### 2. Descripción de la técnica relacionada

**[0002]** Un equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor es tradicionalmente conocido por usar agua caliente generada mediante intercambio de calor entre un refrigerante y agua para calefacción y suministro de agua caliente. Tales equipos de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor incluyen uno que tiene una pluralidad de circuitos de bomba de calor y un circuito de suministro de agua caliente (véase, por ejemplo, el documento JP-A-2005-337626). El circuito de bomba de calor incluye un compresor, un intercambiador de calor agua/refrigerante que intercambia calor entre un refrigerante y agua, una válvula de expansión, un intercambiador de calor del lado de la fuente de calor y una tubería de refrigerante que conecta los mismos secuencialmente. El circuito de suministro de agua caliente suministra, mediante una bomba de circulación, agua caliente calentada mediante los intercambiadores de calor agua/refrigerante hasta una carga de calefacción tal como un panel calefactor de suelo o un equipo calefactor para el baño o una carga de suministro de agua caliente tal como un tanque de almacenamiento de agua.

**[0003]** En el equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor descrito en el documento JP-A-2005-337626, al menos uno de la pluralidad de circuitos de bomba de calor suministra el agua caliente a la carga de suministro de agua caliente. Además, un circuito de bomba de calor diferente al anterior circuito de bomba de calor suministra agua caliente a la carga de calefacción. En el equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor, la carga de suministro de agua caliente y la carga de calefacción pueden funcionar simultáneamente.

**[0004]** La carga térmica de la carga de suministro de agua caliente es generalmente mayor que la carga térmica de la actividad de calefacción. Esto se debe a que la temperatura de suministro de agua caliente de la carga de suministro de agua caliente es mayor que la temperatura fijada de la carga de calefacción (siendo la temperatura ambiente una temperatura objetivo de una habitación en la cual está instalada una carga de calefacción). Cuando la carga térmica de la carga de suministro de agua caliente es mayor que la carga térmica de la actividad de calefacción, la temperatura del agua caliente que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante del circuito de bomba de calor que suministra el agua caliente a la carga de suministro de agua caliente (en lo sucesivo descrita como temperatura de funcionamiento) es mayor que la temperatura de funcionamiento en el intercambiador de calor agua/refrigerante del circuito de bomba de calor que suministra el agua caliente a la carga de calefacción. En este momento, se intercambia calor con el agua en el intercambiador de calor agua/refrigerante del circuito de bomba de calor que suministra el agua caliente a la carga de suministro de agua caliente y la temperatura del refrigerante que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante puede llegar a ser mayor que la temperatura de funcionamiento en el intercambiador de calor agua/refrigerante del circuito de bomba de calor que suministra el agua caliente a la carga de calefacción.

**[0005]** Tal como se describe anteriormente, la temperatura del refrigerante que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante del circuito de bomba de calor que suministra el agua caliente a la carga de suministro de agua caliente puede ser mayor que la temperatura de funcionamiento en el intercambiador de calor agua/refrigerante del circuito de bomba de calor que suministra el agua caliente a la carga de calefacción. Incluso en este caso, en el equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor descrito en el documento JP-A-2005-337626, el refrigerante que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante del circuito de bomba de calor que suministra el agua caliente a la carga de suministro de agua caliente circula a través del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor y simplemente es succionado de nuevo por el compresor. Por tanto, no se puede decir que el calor del refrigerante que sale de la carga de suministro de agua caliente se pueda usar de forma efectiva.

**[0006]** La presente invención se ha realizado para solucionar el problema anterior. Un objeto de la presente invención es proporcionar un equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor que use de forma efectiva el calor del refrigerante que sale de una carga de suministro de agua caliente para mejorar la eficiencia de funcionamiento.

#### RESUMEN

**65 [0007]** Para solucionar el problema anterior, un equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo

bomba de calor según un primer aspecto de la presente invención incluye: un primer circuito de bomba de calor que incluye un primer compresor, un primer intercambiador de calor agua/refrigerante, un primer medio de ajuste de la velocidad de flujo, un primer intercambiador de calor del lado de la fuente de calor y una primera tubería de refrigerante que conecta los mismos secuencialmente; un segundo circuito de bomba de calor que incluye un segundo compresor, 5 un segundo intercambiador de calor agua/refrigerante, un segundo medio de ajuste de la velocidad de flujo, un segundo intercambiador de calor del lado de la fuente de calor y una segunda tubería de refrigerante que conecta los mismos secuencialmente; un circuito de agua caliente de calefacción que incluye una carga de calefacción, una bomba de circulación, el primer intercambiador de calor agua/refrigerante, el segundo intercambiador de calor agua/refrigerante y una tubería de agua caliente que conecta los mismos secuencialmente; un circuito de refrigerante 10 de suministro de agua caliente que incluye una carga de suministro de agua caliente, una tubería de refrigerante de salida a través de la cual circula el refrigerante que sale del segundo compresor hasta la carga de suministro de agua caliente y una tubería de refrigerante de retorno a través de la cual circula el refrigerante que sale de la carga de suministro de agua caliente hasta el segundo medio de ajuste de la velocidad de flujo; y un tercer intercambiador de calor agua/refrigerante configurado para intercambiar calor entre el refrigerante que circula a través de la tubería de 15 refrigerante de retorno y el agua que circula a través de la tubería de agua caliente.

**[0008]** En el equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor de la presente invención, cuando la carga de calefacción y la carga de suministro de agua caliente funcionan simultáneamente, el calor es intercambiado entre el refrigerante que sale de la carga de suministro de agua caliente y que circula a través 20 de la tubería de refrigerante de retorno y el agua que circula a través del circuito de agua caliente de calefacción. Por consiguiente, la eficiencia de funcionamiento del equipo de calefacción y suministro de agua caliente se puede mejorar con el funcionamiento simultáneo de la carga de calefacción y la carga de suministro de agua caliente.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25

#### **[0009]**

La Fig. 1 es un diagrama de configuración de un equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor en una realización de la presente invención y representa los flujos de refrigerante y de agua caliente cuando 30 solo funciona un módulo interior; la Fig. 2 es un diagrama de configuración del equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor en la realización de la presente invención y representa los flujos del refrigerante y del agua caliente cuando la actividad del módulo interior y la actividad de calefacción de agua de un tanque de almacenamiento de agua se llevan a cabo simultáneamente; 35 la Fig. 3 es un diagrama de configuración de un equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor en otra realización de la presente invención y representa los flujos de refrigerante y de agua caliente cuando solo funciona un módulo interior; y la Fig. 4 es un diagrama de configuración del equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor en la otra realización de la presente invención y representa los flujos del refrigerante y del agua caliente cuando 40 la actividad del módulo interior y la actividad de calefacción de agua de un tanque de almacenamiento de agua se llevan a cabo simultáneamente.

#### DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES

45 **[0010]** En la siguiente descripción detallada, con fines explicativos, se exponen numerosos detalles específicos a modo de ejemplo para proporcionar una comprensión completa de las realizaciones descritas. Será evidente, sin embargo, que se pueden poner en práctica una o más realizaciones sin estos detalles específicos. En otros ejemplos, se muestran esquemáticamente estructuras y dispositivos conocidos para simplificar el dibujo.

50 **[0011]** En lo sucesivo, se describen realizaciones de la presente invención con detalle en referencia a los dibujos adjuntos. Se proporciona una descripción de las realizaciones tomando como ejemplo un equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor. El equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor incluye un módulo interior que es una carga de calefacción y un tanque de almacenamiento de agua que es una carga de suministro de agua caliente, que son de la presente invención. En el equipo de suministro de 55 agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor, el agua caliente que ha intercambiado calor con el refrigerante en un intercambiador de calor agua/refrigerante se hace circular hasta el módulo interior para calentar una habitación. Además, en el equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor, el refrigerante se hace circular hasta un módulo de intercambio de calor instalado en el interior del tanque de almacenamiento de agua. La presente invención no está limitada a las realizaciones siguientes. Se pueden realizar diversas modificaciones a las 60 realizaciones de la presente invención sin apartarse de la esencia de la presente invención.

[Primera realización]

**[0012]** La Fig. 1 ilustra una configuración de un equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 100 según una realización. El equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de

calor 100 incluye un primer circuito de bomba de calor 10a, un segundo circuito de bomba de calor 10b, un circuito de calefacción de agua caliente 30 y un circuito de refrigerante de suministro de agua caliente 40. Cada uno del primer circuito de bomba de calor 10a y el segundo circuito de bomba de calor 10b pueden funcionar independientemente. El segundo circuito de bomba de calor 10b funciona como un circuito de bomba de calor para suministrar agua caliente.

5

**[0013]** El primer circuito de bomba de calor 10a incluye un compresor (primer compresor) 1a, un intercambiador de calor agua/refrigerante (primer intercambiador de calor agua/refrigerante) 2a, una válvula de expansión (primer medio de ajuste de la velocidad de flujo) 3a, un intercambiador de calor del lado de la fuente de calor (primer intercambiador de calor del lado de la fuente de calor) 4a, un acumulador 5a y una tubería de refrigerante (primera tubería de refrigerante) 11a que conecta los mismos secuencialmente. El compresor 1a es un compresor de capacidad variable. Dicho de otro modo, la capacidad de funcionamiento del compresor 1a es variable mediante un motor no ilustrado, cuya velocidad es controlada por un inversor, que controla el compresor 1a. El intercambiador de calor agua/refrigerante 2a incluye un conducto de flujo del lado del refrigerante 2aa conectado a la tubería de refrigerante 11a y un conducto de flujo del lado del agua 2ab conectado a una tubería de agua caliente 31 del circuito de agua caliente de calefacción 30 descritos posteriormente. El intercambiador de calor agua/refrigerante 2a intercambia calor entre el refrigerante que circula a través del conducto de flujo del lado del refrigerante 2aa y el agua que circula a través del conducto de flujo del lado del agua 2ab. La válvula de expansión 3a es una válvula de expansión electrónica. El grado de apertura de la válvula de expansión 3a es ajustado para ajustar la cantidad de refrigerante que entra en el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4a. El intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4a intercambia calor entre el refrigerante y el aire que entra al intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4a mediante rotación de un ventilador exterior 6a situado cerca del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4a. El acumulador 5a separa el refrigerante que ha salido del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4a en refrigerante líquido y refrigerante gaseoso y hace que el compresor 1a succione solo el refrigerante gaseoso.

25

**[0014]** Además, el primer circuito de bomba de calor 10a incluye un sensor térmico de descarga 51a, un sensor térmico de refrigerante 52a, un sensor térmico de intercambio de calor 53a y un sensor térmico externo 54a. El sensor térmico de descarga 51a se proporciona en la tubería de refrigerante 11a cerca del lado de descarga de refrigerante del compresor 1a y detecta la temperatura del refrigerante descargado del compresor 1a. El sensor térmico de refrigerante 52a se proporciona en la tubería de refrigerante 11a entre el intercambiador de calor agua/refrigerante 2a y la válvula de expansión 3a y detecta la temperatura del refrigerante que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a. El sensor térmico de intercambio de calor 53a se proporciona en la tubería de refrigerante 11a entre la válvula de expansión 3a y el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4a y detecta la temperatura del refrigerante que entra en el intercambiador de calor agua/refrigerante 4a. El sensor térmico externo 54a está colocado cerca del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4a y detecta la temperatura externa que es la temperatura exterior.

**[0015]** El segundo circuito de bomba de calor 10b incluye un compresor (segundo compresor) 1b, una primera válvula de tres vías (primer medio de conmutación del conducto de flujo) 7, un intercambiador de calor agua/refrigerante (segundo intercambiador de calor agua/refrigerante) 2b, una segunda válvula de tres vías (segundo medio de conmutación del conducto de flujo) 8, una válvula de expansión (segundo medio de ajuste de la velocidad de flujo) 3b, un intercambiador de calor del lado de la fuente de calor (segundo intercambiador de calor del lado de la fuente de calor) 4b, un acumulador 5b y una tubería de refrigerante (segunda tubería de refrigerante) 11b que conecta los mismos secuencialmente. El compresor 1b es un compresor de capacidad variable. Dicho de otro modo, la capacidad de funcionamiento del compresor 1b es variable mediante un motor no ilustrado, cuya velocidad es controlada por un inversor, que controla el compresor 1b. El intercambiador de calor agua/refrigerante 2b incluye un conducto de flujo del lado del refrigerante 2ba conectado a la tubería de refrigerante 11b y un conducto de flujo del lado del agua 2bb conectado a una tubería de agua caliente 31 del circuito de agua caliente de calefacción 30 descritos posteriormente. El intercambiador de calor agua/refrigerante 2b intercambia calor entre el refrigerante que circula a través del conducto de flujo del lado del refrigerante 2ba y el agua que circula a través del conducto de flujo del lado del agua 2bb. La válvula de expansión 3b es una válvula de expansión electrónica. El grado de apertura de la válvula de expansión 3b es ajustado para ajustar la cantidad de refrigerante que entra en el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b. El intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b intercambia calor entre el refrigerante y el aire que entra al intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b mediante rotación de un ventilador exterior 6b situado cerca del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b. El acumulador 5b separa el refrigerante que ha salido del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b en refrigerante líquido y refrigerante gaseoso y hace que el compresor 1b succione solo el refrigerante gaseoso.

**[0016]** La primera válvula de tres vías 7 incluye tres puertos: un puerto a, un puerto b y un puerto c. El puerto a está conectado mediante la tubería de refrigerante 11b al lado de descarga de refrigerante del compresor 1b. El puerto b está conectado mediante la tubería de refrigerante 11b a un extremo del conducto de flujo del lado del refrigerante 2ba del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b. El puerto c está conectado a un extremo de una tubería de refrigerante de salida 41 descrita posteriormente. Por tanto, la primera válvula de tres vías 7 está configurada para llevar el refrigerante descargado del compresor 1b hasta la tubería de refrigerante de salida 41 o el intercambiador de calor agua/refrigerante 2b. En la primera válvula de tres vías 7 ilustrada en la Fig. 1, el puerto c está

cerrado (el puerto cerrado c está representado en negro en la Fig. 1) y el puerto a se comunica con el puerto b.

**[0017]** La segunda válvula de tres vías 8 incluye tres puertos; un puerto d, un puerto e y un puerto f. El puerto d está conectado mediante la tubería de refrigerante 11b al otro extremo del conducto de flujo del lado del refrigerante 2ba del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b. El puerto e está conectado mediante la tubería de refrigerante 11b a la válvula de expansión 3b. El puerto f está conectado a un extremo de una tubería de refrigerante de retorno 42 descrita posteriormente. Por tanto, la segunda válvula de tres vías 8 está configurada para hacer que el refrigerante entre en la válvula de expansión 3b entre el refrigerante del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b y el refrigerante de la tubería de refrigerante de retorno 42. En la segunda válvula de tres vías 8 ilustrada en la Fig. 1, el puerto f está cerrado (el puerto cerrado f está representado en negro en la Fig. 1) y el puerto d se comunica con el puerto e.

**[0018]** Además, el segundo circuito de bomba de calor 10b incluye un sensor térmico de descarga 51b, un sensor térmico de refrigerante 52b, un sensor térmico de intercambio de calor 53b y un sensor térmico exterior 54b. El sensor térmico de descarga 51b se proporciona en la tubería de refrigerante 11b cerca de un puerto de descarga de refrigerante del compresor 1b y detecta la temperatura del refrigerante descargado del compresor 1b. El sensor térmico de refrigerante 52b se proporciona en la tubería de refrigerante 11b entre el intercambiador de calor agua/refrigerante 2b y la válvula de expansión 3b y detecta la temperatura del refrigerante que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b. El sensor térmico de intercambio de calor 53b se proporciona en la tubería de refrigerante 11b entre la válvula de expansión 3b y el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b y detecta la temperatura del refrigerante que entra en el intercambiador de calor agua/refrigerante 4b. El sensor térmico externo 54b está colocado cerca del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b y detecta la temperatura externa que es la temperatura exterior.

**[0019]** El circuito de agua caliente de calefacción 30 incluye un módulo interior 21 que es una carga de calefacción, una bomba de circulación 22, el intercambiador de calor agua/refrigerante 2a, una tercera válvula de tres vías (tercer medio de conmutación del conducto de flujo) 9, el intercambiador de calor agua/refrigerante 2b, un intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar (tercer intercambiador de calor agua/refrigerante) 23 y la tubería de agua caliente 31 que conecta los mismos secuencialmente. El módulo interior 21 es un panel calefactor de suelo o radiador. El agua caliente que circula a través del módulo interior 21 calienta el aire de una habitación en la cual está instalado el módulo interior 21 y, por consiguiente, la habitación se calienta. La bomba de circulación 22 es una bomba de capacidad variable. La bomba de circulación 22 es accionada para hacer circular el agua caliente por el circuito de agua caliente de calefacción 30. Los intercambiadores de calor agua/refrigerante 2a y 2b están situados entre la bomba de circulación 22 y el intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23. El conducto de flujo del lado del agua 2ab del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a y el conducto de flujo del lado del agua 2bb del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b están conectados respectivamente a la tubería de agua caliente 31. El intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23 incluye un conducto de flujo del lado del agua 23a conectado a la tubería de agua caliente 31 y un conducto de flujo del lado del refrigerante 23b conectado a la tubería de refrigerante de retorno 42 del circuito de refrigerante de suministro de agua caliente 40 descritos posteriormente. El intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23 intercambia calor entre el refrigerante que circula a través del conducto de flujo del lado del refrigerante 23b (la tubería de refrigerante de retorno 42) y el agua que circula a través del conducto de flujo del lado del agua 23a (la tubería de agua caliente 31).

**[0020]** La tercera válvula de tres vías 9 incluye tres puertos; un puerto g, un puerto h y un puerto j. El puerto g está conectado mediante la tubería de agua caliente 31 al conducto de flujo del lado del agua 2ab del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a. El puerto h está conectado mediante la tubería de agua caliente 31 al conducto de flujo del lado del agua 2bb del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b. El puerto j está conectado a un extremo de una tubería de desvío 32 que puentea el intercambiador de calor agua/refrigerante 2b. El otro extremo de la tubería de desvío 32 está conectado a la tubería de agua caliente 31 entre el intercambiador de calor agua/refrigerante 2b y el intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23. En la tercera válvula de tres vías 9 ilustrada en la Fig. 1, el puerto j está cerrado (el puerto cerrado j está representado en negro en la Fig. 1) y el puerto g se comunica con el puerto h. Tal como se describe a continuación, la tercera válvula de tres vías 9 está configurada para comutar una salida de agua del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a entre el intercambiador de calor agua/refrigerante 2b y el intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23. Cuando la actividad de calefacción es llevada a cabo mediante el módulo interior 21 mientras que la actividad de suministro de agua caliente (actividad de calefacción del agua) mediante un tanque de almacenamiento de agua 24 se detiene, la tercera válvula de tres vías 9 establece la salida para el agua del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a hacia el intercambiador de calor agua/refrigerante 2b. Además, cuando se llevan a cabo la actividad de calefacción mediante el módulo interior 21 y la actividad de suministro de agua caliente mediante el tanque de almacenamiento de agua 24, la tercera válvula de tres vías 9 establece la salida para el agua del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a hacia el intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23.

**[0021]** Además, el circuito de agua caliente de calefacción 30 incluye un primer sensor térmico de funcionamiento 55, un segundo sensor térmico de funcionamiento 56 y un tercer sensor térmico de funcionamiento 57. El primer sensor térmico de funcionamiento 55 se proporciona en la tubería de agua caliente 31 cerca del

intercambiador de calor agua/refrigerante 2a en el lado de la tercera válvula de tres vías 9. El primer sensor térmico de funcionamiento 55 detecta una primera temperatura de funcionamiento que es la temperatura del agua que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a. El segundo sensor térmico de funcionamiento 56 se proporciona en la tubería de agua caliente 31 cerca del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b en el lado del intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23. El segundo sensor térmico de funcionamiento 56 detecta una segunda temperatura de funcionamiento que es la temperatura del agua que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b. El tercer sensor térmico de funcionamiento 57 se proporciona en la tubería de agua caliente 31 cerca del intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23 en el lado del módulo interior 21. El tercer sensor térmico de funcionamiento 57 detecta una tercera temperatura de funcionamiento que es la temperatura del agua que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23.

**[0022]** El circuito de refrigerante de suministro de agua caliente 40 incluye la primera válvula de tres vías 7, el tanque de almacenamiento de agua 24 que es la carga de suministro de agua caliente, el intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23, la segunda válvula de tres vías 8 y la tubería de refrigerante de salida 41 y la tubería de refrigerante de retorno 42 que conecta los mismos. El tanque de almacenamiento de agua 24 incluye un módulo de intercambio de calor 25, una entrada de agua 26, una salida de agua 27 y un sensor de almacenamiento de agua 58. El módulo de intercambio de calor 25 se concibe con forma de espiral y está situado en una parte inferior del tanque de almacenamiento de agua 24.

20 **[0023]** Un extremo inferior del módulo de intercambio de calor 25 está conectado al otro extremo de la tubería de refrigerante de salida 41. Además, uno de los extremos de la tubería de refrigerante de salida 41 está conectado al puerto c de la primera válvula de tres vías 7 como se describe anteriormente. Por tanto, el refrigerante que sale del compresor 1b hacia el tanque de almacenamiento de agua 24 (el módulo de intercambio de calor 25) circula a través de la tubería de refrigerante de salida 41. Por otro lado, un extremo superior del módulo de intercambio de calor 25 está conectado al otro extremo de la tubería de refrigerante de retorno 42. Además, uno de los extremos de la tubería de refrigerante de retorno 42 está conectado al puerto f de la segunda válvula de tres vías 8 como se describe anteriormente. Por tanto, el refrigerante que sale del tanque de almacenamiento de agua 24 hacia la válvula de expansión 3b circula a través de la tubería de refrigerante de retorno 42.

30 **[0024]** La entrada de agua 26 se proporciona en la parte inferior del tanque de almacenamiento de agua 24. La entrada de agua 26 está acoplada directamente a una tubería de agua no ilustrada. El agua se suministra al tanque de almacenamiento de agua 24 desde la tubería de agua por medio de la entrada de agua 26. La salida de agua caliente 27 se proporciona en la parte superior del tanque de almacenamiento de agua 24. La salida de agua caliente 27 está conectada a una tubería de agua caliente conectada una bañera, grifo de lavabo o similar no ilustrados. El 35 agua caliente almacenada en el tanque de almacenamiento de agua 24 se suministra desde la salida de agua caliente 27 hasta la bañera, grifo de lavabo o similar. El sensor de almacenamiento de agua 58 detecta la temperatura del agua caliente almacenada en el tanque de almacenamiento de agua 24.

**[0025]** El conducto de flujo del lado del refrigerante 23b del intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23 está conectado a la tubería de refrigerante de retorno 42. El intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23 intercambia calor entre el refrigerante que circula a través del conducto de flujo del lado del refrigerante 23b y el agua que circula a través del conducto de flujo del lado del agua 23a.

**[0026]** A continuación, se proporciona una descripción de los procesos operativos del equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 100 en la realización. En primer lugar, se proporciona una descripción, usando la Fig. 1, del funcionamiento de cada miembro y los flujos del refrigerante y del agua caliente en el primer circuito de bomba de calor 10a, el segundo circuito de bomba de calor 10b y el circuito de agua caliente de calefacción 30 cuando solo se está llevando a cabo la actividad de calefacción mediante el módulo interior 21. A continuación, se proporciona una descripción, usando la Fig. 2, del funcionamiento de cada miembro y los flujos del refrigerante y del agua caliente en el primer circuito de bomba de calor 10a, el segundo circuito de bomba de calor 10b, el circuito de agua caliente de calefacción 30 y el circuito de refrigerante de suministro de agua caliente 40 cuando se están llevando a cabo simultáneamente la actividad de calefacción mediante el módulo interior 21 y la actividad de calefacción del agua para calentar el agua almacenada en el tanque de almacenamiento de agua 24 hasta una temperatura predeterminada. En las Figs. 1 y 2 las flechas representan las direcciones de flujo del refrigerante y el agua caliente en los circuitos. Además, el puerto cerrado de cada válvula de tres vías se representa en negro.

**[0027]** Como se ilustra en la Fig. 1, se proporciona una descripción del caso en el que solo se está llevando a cabo la actividad de calefacción (mientras se está llevando a cabo la actividad de calefacción la actividad de suministro de agua caliente se detiene) en el equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 100. En este caso, el puerto c está cerrado y el puerto a se comunica con el puerto b en la primera válvula de tres vías 7 del segundo circuito de bomba de calor 10b. Además, el puerto f está cerrado y el puerto d se comunica con el puerto e en la segunda válvula de tres vías 8 del segundo circuito de bomba de calor 10b. Además, el puerto j está cerrado y el puerto g se comunica con el puerto h en la tercera válvula de tres vías 9 del circuito de agua caliente de calefacción 30. El compresor 1a del primer circuito de bomba de calor 10a, el compresor 1b del segundo circuito de bomba de calor 10b y la bomba de circulación 22 del circuito de agua caliente de calefacción 30 se accionan.

**[0028]** En la descripción siguiente, una temperatura fijada  $T_i$  de la actividad de calefacción del módulo interior 21, que es establecida por un usuario, se supone que es de  $24^\circ\text{C}$ , como ejemplo. Además, una temperatura objetivo del agua caliente  $T_t$  que es un valor objetivo de la temperatura del agua caliente que entra en el módulo interior 21 para alcanzar la temperatura fijada  $T_i$  se supone que es de  $40^\circ\text{C}$ .

**[0029]** En el primer circuito de bomba de calor 10a (el segundo circuito de bomba de calor 10b) el refrigerante comprimido y descargado del compresor 1a (1b) entra en el conducto de flujo del lado del refrigerante 2aa (2ba) del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a (2b). El refrigerante que ha entrado en el conducto de flujo del lado del refrigerante 2aa (2ba) del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a (2b) es condensado mediante el intercambio de calor con el agua que circula a través del conducto de flujo del lado del agua 2ab (2bb) del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a (2b) y sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a (2b).

**[0030]** El refrigerante que ha salido del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a (2b) se descomprime tras su paso por la válvula de expansión 3a (3b) y entra en el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4a (4b). El refrigerante que ha entrado en el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4a (4b) se evapora mediante el intercambio de calor con el aire que entra en el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4a (4b) mediante la rotación de un ventilador exterior 6a (6b) y sale del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4a (4b). El refrigerante que ha salido del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4a (4b) es entonces succionado por el compresor 1a (1b) mediante el acumulador 5a (5b) y comprimido de nuevo.

**[0031]** Por otra parte, en el circuito de agua caliente de calefacción 30, el agua que ha entrado en el conducto de flujo del lado del agua 2ab del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a mediante la acción de la bomba de circulación 22 es calentada por el intercambio de calor con el refrigerante que circula a través del conducto de flujo del lado del refrigerante 2aa del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a y se convierte en un agua caliente a una primera temperatura predeterminada  $T_1$  (por ejemplo,  $30^\circ\text{C}$ ) que es inferior a la temperatura objetivo del agua caliente  $T_t$ . El agua caliente sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a. El agua caliente que ha salido del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a entra en el conducto de flujo del lado del agua 2bb del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b por la tercera válvula de tres vías 9.

**[0032]** El agua que ha entrado en el conducto de flujo del lado del agua 2bb del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b se calienta adicionalmente mediante el intercambio de calor con el refrigerante que circula a través del conducto de flujo del lado del refrigerante 2ba del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b y se convierte en un agua caliente a una segunda temperatura predeterminada  $T_2$  (= la temperatura objetivo del agua caliente  $T_t$ :  $40^\circ\text{C}$ ). El agua caliente sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b. El agua caliente que ha salido del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b entra en el módulo interior 21 por el intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23. El calor del agua caliente que ha entrado en el módulo interior 21 es disipado para calentar la habitación en la cual está instalado el módulo interior 21.

**[0033]** Aquí, en el primer circuito de bomba de calor 10a, la velocidad del compresor 1a, el grado de apertura de la válvula de expansión 3a y la velocidad del ventilador exterior 6a están controladas respectivamente de forma que la temperatura del agua que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a alcance la anteriormente mencionada primera temperatura predeterminada  $T_1$ , dicho de otro modo, que la temperatura del agua caliente detectada por el primer sensor térmico de funcionamiento 55 alcance la primera temperatura predeterminada  $T_1$ . Además, en el segundo circuito de bomba de calor 10b, la velocidad del compresor 1b, el grado de apertura de la válvula de expansión 3b y la velocidad del ventilador exterior 6b están controladas respectivamente de forma que la temperatura del agua que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b alcance la anteriormente mencionada segunda temperatura predeterminada  $T_2$ , dicho de otro modo, que la temperatura del agua caliente detectada por el segundo sensor térmico de funcionamiento 56 alcance la segunda temperatura predeterminada  $T_2$ .

**[0034]** Como se describió anteriormente, cuando la actividad de suministro de agua caliente se detiene mientras se lleva a cabo la actividad de calefacción (cuando la actividad de calefacción del agua mediante el tanque de almacenamiento de agua 24 se detiene mientras se lleva a cabo la actividad de calefacción mediante el módulo interior 21) en el equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 100, el primer circuito de bomba de calor 10a y el segundo circuito de bomba de calor 10b funcionan para aumentar la temperatura del agua caliente que entra en el módulo interior 21 hasta la temperatura objetivo del agua caliente  $T_t$ . Por tanto, una carga óptima puede ser compartida por el primer circuito de bomba de calor 10a y el segundo circuito de bomba de calor 10b en comparación con un caso de funcionamiento del primer circuito de bomba de calor 10a o el segundo circuito de bomba de calor 10b para aumentar la temperatura del agua caliente que entra en el módulo interior 21 hasta la temperatura objetivo del agua caliente  $T_t$ . Por ejemplo, al compartir la carga óptima en la realización, el primer circuito de bomba de calor 10a aumenta la temperatura del agua hasta una primera temperatura predeterminada  $T_1$ . Además, el segundo circuito de bomba de calor 10b aumenta la temperatura del agua caliente calentada mediante el primer circuito de bomba de calor 10a hasta una segunda temperatura predeterminada  $T_2$ . Por tanto, la eficiencia de funcionamiento del equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 100 mejora.

- [0035]** A continuación, como se ilustra en la Fig. 2, se proporciona una descripción del caso en que la actividad de calefacción mediante el módulo interior 21 y la actividad de calefacción del agua mediante el tanque de almacenamiento de agua 24 se estén llevando a cabo simultáneamente. En este caso, el puerto b está cerrado y el puerto a se comunica con el puerto c en la primera válvula de tres vías 7 del segundo circuito de bomba de calor 10b.
- 5 Además, el puerto d está cerrado y el puerto e se comunica con el puerto f en la segunda válvula de tres vías 8 del segundo circuito de bomba de calor 10b. Además, el puerto h está cerrado y el puerto g se comunica con el puerto j en la tercera válvula de tres vías 9 del circuito de agua caliente de calefacción 30. El compresor 1a del primer circuito de bomba de calor 10a, el compresor 1b del segundo circuito de bomba de calor 10b y la bomba de circulación 22 del circuito de agua caliente de calefacción 30 se accionan.
- 10 **[0036]** En la descripción siguiente, una temperatura fijada  $T_i$  de la actividad de calefacción del módulo interior 21, que es establecida por un usuario, se supone que es de 24 °C, como ejemplo. Además, una temperatura objetivo del agua caliente  $T_t$  que es un valor objetivo de la temperatura del agua caliente que entra en el módulo interior 21 para alcanzar la temperatura fijada  $T_i$  se supone que es de 40 °C. Además, una temperatura de calefacción del agua 15  $T_b$  que es una temperatura objetivo tras calentar el agua almacenada en el tanque de almacenamiento de agua 24 se supone que es de 60 °C.
- 20 **[0037]** El flujo del refrigerante en el primer circuito de bomba de calor 10a es el mismo que el del caso anteriormente mencionado en el que se lleva a cabo la actividad de calefacción. Por consiguiente, su descripción se omite. En el segundo circuito de bomba de calor 10b, el refrigerante comprimido y descargado del compresor 1b circula desde la tubería de refrigerante 11b a través de la tubería de refrigerante de salida 41 mediante la primera válvula de tres vías 7 y entra en el módulo de intercambio de calor 25 del tanque de almacenamiento de agua 24. El refrigerante que ha salido del módulo de intercambio de calor 25 intercambia calor con el agua almacenada en el tanque de almacenamiento de agua 24 y sale del módulo de intercambio de calor 25.
- 25 **[0038]** El refrigerante que ha salido del módulo de intercambio de calor 25 circula a través de la tubería de refrigerante de retorno 42, entra en el conducto de flujo del lado del refrigerante 23b del intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23, es condensado por el intercambio de calor con el agua que circula a través del conducto de flujo del lado del agua 23a del intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23 y sale del intercambiador de 30 calor agua/refrigerante auxiliar 23.
- 35 **[0039]** El refrigerante que ha salido del intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23 circula a través de la tubería de refrigerante de retorno 42 y entra en la tubería de refrigerante 11b mediante la segunda válvula de tres vías 8. El refrigerante que ha entrado en la tubería de refrigerante 11b se descomprime tras su paso por la válvula de expansión 3b y entra en el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b. El refrigerante que ha entrado en el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b se evapora mediante el intercambio de calor con el aire que entra en el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b mediante la rotación de un ventilador exterior 6b y sale del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b. El refrigerante que ha salido del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b es entonces succionado por el compresor 1b mediante el acumulador 5b y 40 comprimido de nuevo.
- 45 **[0040]** Por otra parte, en el circuito de agua caliente de calefacción 30, el agua que ha entrado en el conducto de flujo del lado del agua 2ab del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a mediante la acción de la bomba de circulación 22 es calentada por el intercambio de calor con el refrigerante que circula a través del conducto de flujo del lado del refrigerante 2aa del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a y se convierte en el agua caliente a la primera temperatura predeterminada  $T_1$  (por ejemplo, 30 °C) que es inferior a la temperatura objetivo del agua caliente  $T_t$ . El agua caliente sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a.
- 50 **[0041]** El agua caliente que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a circula desde la tubería de agua caliente 31 hasta la tubería de desvío 32 mediante la tercera válvula de tres vías 9 y circula de nuevo hasta la tubería de agua caliente 31 desde la tubería de desvío 32. Dicho de otro modo, el agua caliente que ha salido del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a circula de tal modo que puentea el intercambiador de calor agua/refrigerante 2b.
- 55 **[0042]** El agua caliente que ha salido de la tubería de desvío 32 hasta la tubería de agua caliente 31 entra en el conducto de flujo del lado del agua 23a del intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23. Además, el agua caliente es calentada adicionalmente por el intercambio de calor con el refrigerante que circula a través del conducto de flujo del lado del refrigerante 23b del intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23 y se convierte en el agua caliente a la segunda temperatura predeterminada  $T_2$  (= la temperatura objetivo del agua caliente  $T_t$ : 40 °C). El agua caliente sale del intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23. El agua caliente que ha salido del intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23 entra en el módulo interior 21. El calor del agua caliente que ha entrado en el módulo interior 21 es disipado para calentar la habitación en la cual está instalado el módulo interior 21.
- 60 **[0043]** Aquí, en el primer circuito de bomba de calor 10a, la velocidad del compresor 1a, el grado de apertura de la válvula de expansión 3a y la velocidad del ventilador exterior 6a están controladas respectivamente de forma

que la temperatura del agua que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a alcance la anteriormente mencionada primera temperatura predeterminada T1, dicho de otro modo, que la temperatura del agua caliente detectada por el primer sensor térmico de funcionamiento 55 alcance la primera temperatura predeterminada T1. Además, en el segundo circuito de bomba de calor 10b, la velocidad del compresor 1b, el grado de apertura de la válvula de expansión 3b y la velocidad del ventilador exterior 6b están controladas respectivamente de forma que la temperatura del agua caliente almacenada en el tanque de almacenamiento de agua 24 (dicho de otro modo, la temperatura del agua caliente detectada por el sensor de almacenamiento del agua 58) alcance la anteriormente mencionada temperatura de calefacción del agua Tb.

10 [0044] Cuando la actividad de calefacción mediante el módulo interior 21 y la actividad de calefacción del agua mediante el tanque de almacenamiento de agua 24 están siendo llevadas a cabo simultáneamente como en la realización, si la temperatura de calefacción del agua Tb ( $60^{\circ}\text{C}$ ) es mayor que la temperatura objetivo del agua caliente Tt ( $40^{\circ}\text{C}$ ), la temperatura del refrigerante que sale del módulo de intercambio de calor 25 se vuelve mayor que la temperatura objetivo del agua caliente Tt. Por ejemplo, cuando la temperatura del agua caliente almacenada en el tanque de almacenamiento de agua 24 es  $55^{\circ}\text{C}$  durante la actividad de calefacción del agua, la temperatura del refrigerante que sale del módulo de intercambio de calor 25 es también aproximadamente de  $55^{\circ}\text{C}$ . Por consiguiente, el refrigerante que sale del módulo de intercambio de calor 25 puede calentar el agua caliente que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a. Por tanto, incluso si el primer circuito de bomba de calor 10a funciona de tal manera que la temperatura del agua caliente que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a alcance, 20 por ejemplo,  $30^{\circ}\text{C}$  (= la primera temperatura predeterminada T1), es posible calentar el agua caliente hasta la segunda temperatura predeterminada T2 (= la temperatura objetivo del agua caliente Tt:  $40^{\circ}\text{C}$ ) en el intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23. Dicho de otro modo,  $10^{\circ}\text{C}$ , que es una diferencia en temperatura de la temperatura objetivo del agua caliente Tt, puede ser compensada mediante el calentamiento con el refrigerante que sale del módulo de intercambio de calor 25 en el intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23.

25 [0045] La cantidad de intercambio de calor entre el refrigerante y el agua en el módulo de intercambio de calor 25 puede ser aumentada debido a razones tales como una gran diferencia entre la temperatura del agua caliente almacenada en el tanque de almacenamiento de agua 24 y la temperatura de calefacción del agua Tb. En este caso, la temperatura del refrigerante que sale del módulo de intercambio de calor 25 disminuye de forma que la cantidad de 30 intercambio de calor entre el refrigerante y el agua en el intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23 disminuye. Por tanto, en este caso, puede ser difícil calentar el agua caliente que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23 hasta la temperatura objetivo del agua caliente Tt. Por tanto, en este caso, la velocidad del compresor 1a, el grado de apertura de la válvula de expansión 3a y la velocidad del ventilador exterior 6a están controladas de forma que aumente la temperatura del agua caliente que sale del intercambiador de calor 35 agua/refrigerante 2a mediante la diferencia entre la temperatura del agua caliente que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23 (siendo detectada la temperatura mediante el tercer sensor térmico de funcionamiento 57) y la temperatura objetivo del agua caliente Tt.

[0046] Tal como se describe anteriormente, cuando la actividad de calefacción mediante el módulo interior 21 40 y la actividad de calefacción del agua mediante el tanque de almacenamiento de agua 24 se llevan a cabo simultáneamente (cuando la actividad de calefacción y la actividad de suministro de agua caliente se llevan a cabo en el equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 100), el primer circuito de bomba de calor 10a funciona para calentar el agua caliente que entra en el módulo interior 21. Además, el segundo circuito de bomba de calor 10b funciona para hacer circular el refrigerante a través del módulo de intercambio de calor 25 del 45 tanque de almacenamiento de agua 24 y calentar el agua almacenada en el tanque de almacenamiento de agua 24 hasta la temperatura de calefacción del agua Tb. En el intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23 se intercambia calor entre el refrigerante que ha salido del módulo de intercambio de calor 25 y el agua caliente que ha salido del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a. Por consiguiente, la temperatura del agua caliente que entra en el módulo interior 21 aumenta hasta la temperatura objetivo del agua caliente Tt.

50 [0047] De esta forma, en la realización, el refrigerante que ha salido del módulo de intercambio de calor 25 no entra simplemente en el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b y se evapora, sino que entra en el intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23 antes de entrar en el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b. El calor es intercambiado entonces en el intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23 entre el 55 refrigerante y el agua caliente que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a y que entra en el módulo interior 21. De ahí que no es necesario aumentar la temperatura del agua caliente que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a hasta la temperatura objetivo del agua caliente Tt. Por tanto, la capacidad que el primer circuito de bomba de calor 10a debe ejercer puede disminuir. Por consiguiente, la eficiencia de funcionamiento del equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 100 mejora.

60 [Segunda realización]

[0048] A continuación, se describe una segunda realización del equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor de la presente invención en referencia a las Figs. 3 y 4. Un equipo de suministro 65 de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 200 en la realización es el mismo que el equipo de suministro

de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 100 de la primera realización en cuanto a que incluye el primer circuito de bomba de calor 10a, el segundo circuito de bomba de calor 10b, el módulo interior 21 y el tanque de almacenamiento de agua 24 y que es capaz de llevar a cabo solo la actividad de calefacción y de llevar a cabo simultáneamente la actividad de calefacción y la actividad de calefacción del agua. Las diferencias entre los equipos

5 de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 200 y 100 son las siguientes: Dicho de otro modo, el equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 200 no incluye la segunda válvula de tres vías 8, la tercera válvula de tres vías 9, la tubería de desvío 32 y el intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar 23, que están incluidos en el equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 100.

10 [0049] Además, en el equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 200, el punto de conexión de la tubería de refrigerante de retorno 42 en el lado del segundo circuito de bomba de calor 10b se cambia a la tubería de refrigerante 11b entre (el puerto b de) la primera válvula de tres vías 7 y (el conducto de flujo del lado del refrigerante 2ba de) el intercambiador de calor agua/refrigerante 2b. Además, en el equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 200, se proporciona una válvula electromagnética de apertura-cierre (medio de apertura-cierre) 60 en la tubería de refrigerante de retorno 42 del circuito de refrigerante de suministro de agua caliente 40.

[0050] La válvula electromagnética de apertura-cierre 60 controla el flujo del refrigerante desde la tubería de refrigerante de retorno 42 hasta el intercambiador de calor agua/refrigerante 2b. Como se describe posteriormente, la 20 válvula electromagnética de apertura-cierre 60 cierra el flujo del refrigerante desde la tubería de refrigerante de retorno 42 hasta el intercambiador de calor agua/refrigerante 2b cuando se lleva a cabo la actividad de calefacción mediante el módulo interior 21 mientras la actividad de suministro de agua caliente mediante el tanque de almacenamiento de agua 24 está detenida. Por otra parte, la válvula electromagnética de apertura-cierre 60 conduce el refrigerante desde la tubería de refrigerante de retorno 42 hasta el intercambiador de calor agua/refrigerante 2b cuando se llevan a cabo 25 la actividad de calefacción mediante el módulo interior 21 y la actividad de suministro de agua caliente mediante el tanque de almacenamiento de agua 24.

[0051] Los procesos operativos del equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 200 en la realización se describen a continuación. En la descripción siguiente, se abordará y describirá la cuestión de 30 que los flujos de refrigerante y agua caliente son diferentes de los de la primera realización debido a las diferencias en la configuración respecto a la primera realización. Además, en las Figs. 3 y 4 las flechas representan las direcciones de flujo del refrigerante y el agua caliente en los circuitos. Además, el puerto cerrado de la primera válvula de tres vías 7 se representa en negro. Además, mientras que la válvula electromagnética de apertura-cierre 60 cerrada se representa en negro, la válvula electromagnética de apertura-cierre 60 abierta se representa sin relleno.

35 [0052] En primer lugar, se describe un caso en que solo se está llevando a cabo la actividad de calefacción (se está llevando a cabo la actividad de calefacción y no se está llevando a cabo la actividad de suministro de agua caliente) en el equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 200 en referencia a la Fig. 3. Como se ilustra en la Fig. 3, en este caso, el puerto c está cerrado y el puerto a se comunica con el puerto b en la 40 primera válvula de tres vías 7 del segundo circuito de bomba de calor 10b. Además, la válvula electromagnética de apertura-cierre 60 está cerrada. El compresor 1a del primer circuito de bomba de calor 10a, el compresor 1b del segundo circuito de bomba de calor 10b y la bomba de circulación 22 del circuito de agua caliente de calefacción 30 se accionan.

45 [0053] En la descripción siguiente, una temperatura fijada  $T_i$  de la actividad de calefacción del módulo interior 21, que es establecida por un usuario, se supone que es de 24 °C, como ejemplo, como en el caso descrito en la primera realización. Además, una temperatura objetivo del agua caliente  $T_t$  que es un valor objetivo de la temperatura del agua caliente que entra en el módulo interior 21 para alcanzar la temperatura fijada  $T_i$  se supone que es de 40 °C.

50 [0054] El flujo del refrigerante y el funcionamiento de cada dispositivo en el primer circuito de bomba de calor 10a y el segundo circuito de bomba de calor 10b son los mismos que en la primera realización. Por tanto, sus descripciones se omiten. En el circuito de agua caliente de calefacción 30, el agua que ha entrado en el conducto de flujo del lado del agua 2ab del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a mediante la acción de la bomba de circulación 22 es calentada por el intercambio de calor con el refrigerante que circula a través del conducto de flujo del 55 lado del refrigerante 2aa del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a y se convierte en un agua caliente a una primera temperatura predeterminada  $T_1$  (por ejemplo, 30 °C) que es inferior a la temperatura objetivo del agua caliente  $T_t$ . El agua caliente sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a. El agua caliente que ha salido del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a entra en el conducto de flujo del lado del agua 2bb del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b.

60 [0055] El agua que ha entrado en el conducto de flujo del lado del agua 2bb del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b se calienta adicionalmente mediante el intercambio de calor con el refrigerante que circula a través del conducto de flujo del lado del refrigerante 2ba del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b y se convierte en un agua caliente a una segunda temperatura predeterminada  $T_2$  (= la temperatura objetivo del agua caliente  $T_t$ : 40 °C). El agua caliente sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b. El agua caliente que ha salido del

intercambiador de calor agua/refrigerante 2b entra en el módulo interior 21. El calor del agua caliente que ha entrado en el módulo interior 21 es disipado para calentar la habitación en la cual está instalado el módulo interior 21.

**[0056]** Aquí, en el primer circuito de bomba de calor 10a, la velocidad del compresor 1a, el grado de apertura de la válvula de expansión 3a y la velocidad del ventilador exterior 6a están controladas respectivamente de forma que la temperatura del agua que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a alcance la anteriormente mencionada primera temperatura predeterminada T1, dicho de otro modo, que la temperatura del agua caliente detectada por el primer sensor térmico de funcionamiento 55 alcance la primera temperatura predeterminada T1. Además, en el segundo circuito de bomba de calor 10b, la velocidad del compresor 1b, el grado de apertura de la válvula de expansión 3b y la velocidad del ventilador exterior 6b están controladas respectivamente de forma que la temperatura del agua que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b alcance la anteriormente mencionada segunda temperatura predeterminada T2, dicho de otro modo, que la temperatura del agua caliente detectada por el segundo sensor térmico de funcionamiento 56 alcance la segunda temperatura predeterminada T2.

**[0057]** Como se describió anteriormente, cuando la actividad de suministro de agua caliente se detiene mientras se lleva a cabo la actividad de calefacción (cuando la actividad de calefacción del agua mediante el tanque de almacenamiento de agua 24 se detiene mientras se lleva a cabo la actividad de calefacción mediante el módulo interior 21) en el equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 200, el primer circuito de bomba de calor 10a y el segundo circuito de bomba de calor 10b funcionan para aumentar la temperatura del agua caliente que entra en el módulo interior 21 hasta la temperatura objetivo del agua caliente Tt. Por tanto, una carga óptima puede ser compartida por el primer circuito de bomba de calor 10a y el segundo circuito de bomba de calor 10b en comparación con un caso de funcionamiento del primer circuito de bomba de calor 10a o el segundo circuito de bomba de calor 10b para aumentar la temperatura del agua caliente que entra en el módulo interior 21 hasta la temperatura objetivo del agua caliente Tt. Por ejemplo, al compartir la carga óptima en la realización, el primer circuito de bomba de calor 10a aumenta la temperatura del agua hasta una primera temperatura predeterminada T1. Además, el segundo circuito de bomba de calor 10b aumenta la temperatura del agua caliente calentada mediante el primer circuito de bomba de calor 10a hasta una segunda temperatura predeterminada T2. Por tanto, la eficiencia de funcionamiento del equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 200 mejora.

**[0058]** A continuación, como se ilustra en la Fig. 4, se proporciona una descripción del caso en que la actividad de calefacción mediante el módulo interior 21 y la actividad de calefacción del agua mediante el tanque de almacenamiento de agua 24 se estén llevando a cabo simultáneamente. En este caso, el puerto b está cerrado y el puerto a se comunica con el puerto c en la primera válvula de tres vías 7 del segundo circuito de bomba de calor 10b. Además, la válvula electromagnética de apertura-cierre 60 está abierta. El compresor 1a del primer circuito de bomba de calor 10a, el compresor 1b del segundo circuito de bomba de calor 10b y la bomba de circulación 22 del circuito de agua caliente de calefacción 30 se accionan.

**[0059]** En la descripción siguiente, una temperatura fijada Ti de la actividad de calefacción del módulo interior 21, que es establecida por un usuario, se supone que es de 24 °C, como ejemplo, como en el caso descrito en la primera realización. Además, una temperatura objetivo del agua caliente Tt que es un valor objetivo de la temperatura del agua caliente que entra en el módulo interior 21 para alcanzar la temperatura fijada Ti se supone que es de 40 °C. Además, una temperatura de calefacción del agua Tb que es una temperatura objetivo tras calentar el agua almacenada en el tanque de almacenamiento de agua 24 se supone que es de 60 °C.

**[0060]** El flujo del refrigerante en el primer circuito de bomba de calor 10a es el mismo que el del caso anteriormente mencionado en el que se lleva a cabo la actividad de calefacción. Por consiguiente, su descripción se omite. En el segundo circuito de bomba de calor 10b, el refrigerante comprimido y descargado del compresor 1b circula desde la tubería de refrigerante 11b a través de la tubería de refrigerante de salida 41 mediante la primera válvula de tres vías 7 y entra en el módulo de intercambio de calor 25 del tanque de almacenamiento de agua 24. El refrigerante que ha salido del módulo de intercambio de calor 25 intercambia calor con el agua almacenada en el tanque de almacenamiento de agua 24 y sale del módulo de intercambio de calor 25.

**[0061]** El refrigerante que ha salido del módulo de intercambio de calor 25 circula a través de la tubería de refrigerante de retorno 42, pasa a través de la válvula electromagnética de apertura-cierre 60 abierta y entra en la tubería de refrigerante 11b. El refrigerante que ha entrado en la tubería de refrigerante 11b entra en el conducto de flujo del lado del refrigerante 2ba del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b. El refrigerante es condensado mediante el intercambio de calor con el agua que circula a través del conducto de flujo del lado del agua 2bb del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b y sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b.

**[0062]** El refrigerante que ha salido del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b se descomprime tras su paso por la válvula de expansión 3b y entra en el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b. El refrigerante que ha entrado en el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b se evapora mediante el intercambio de calor con el aire que entra en el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b mediante la rotación de un ventilador exterior 6b y sale del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b. El refrigerante que ha salido del intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b es entonces succionado por el compresor

1b mediante el acumulador 5b y comprimido de nuevo.

- [0063]** Por otra parte, en el circuito de agua caliente de calefacción 30, el agua que ha entrado en el conducto de flujo del lado del agua 2ab del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a mediante la acción de la bomba de circulación 22 es calentada por el intercambio de calor con el refrigerante que circula a través del conducto de flujo del lado del refrigerante 2aa del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a y se convierte en el agua caliente a la primera temperatura predeterminada T1 (por ejemplo, 30 °C) que es inferior a la temperatura objetivo del agua caliente Tt. El agua caliente sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a.
- 10 **[0064]** El agua caliente que ha salido del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a entra en el conducto de flujo del lado del agua 2bb del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b y se calienta adicionalmente mediante el intercambio de calor con el refrigerante que circula a través del conducto de flujo del lado del refrigerante 2ba del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b y se convierte en el agua caliente a la segunda temperatura predeterminada T2 (= la temperatura objetivo del agua caliente Tt: 40 °C). El agua caliente sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b. El agua caliente que ha salido del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b entra en el módulo interior 21. El calor del agua caliente que entra en el módulo interior 21 es disipado para calentar la habitación en la cual está instalado el módulo interior 21.
- 20 **[0065]** Aquí, en el primer circuito de bomba de calor 10a, la velocidad del compresor 1a, el grado de apertura de la válvula de expansión 3a y la velocidad del ventilador exterior 6a están controladas respectivamente de forma que la temperatura del agua que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a alcance la anteriormente mencionada primera temperatura predeterminada T1, dicho de otro modo, que la temperatura del agua caliente detectada por el primer sensor térmico de funcionamiento 55 alcance la primera temperatura predeterminada T1. Además, en el segundo circuito de bomba de calor 10b, la velocidad del compresor 1b, el grado de apertura de la 25 válvula de expansión 3b y la velocidad del ventilador exterior 6b están controladas respectivamente de forma que la temperatura del agua caliente almacenada en el tanque de almacenamiento de agua 24 (dicho de otro modo, la temperatura del agua caliente detectada por el sensor de almacenamiento del agua 58) alcance la anteriormente mencionada temperatura de calefacción del agua Tb.
- 30 **[0066]** Cuando la actividad de calefacción mediante el módulo interior 21 y la actividad de calefacción del agua mediante el tanque de almacenamiento de agua 24 están siendo llevadas a cabo simultáneamente como en la realización, si la temperatura de calefacción del agua Tb (60 °C) es mayor que la temperatura objetivo del agua caliente Tt (40 °C), la temperatura del refrigerante que sale del módulo de intercambio de calor 25 se vuelve mayor que la temperatura objetivo del agua caliente Tt. Por ejemplo, cuando la temperatura del agua caliente almacenada en el 35 tanque de almacenamiento de agua 24 es 55 °C durante la actividad de calefacción del agua, la temperatura del refrigerante que sale del módulo de intercambio de calor 25 es también aproximadamente de 55 °C. Por consiguiente, el refrigerante que sale del módulo de intercambio de calor 25 puede calentar el agua caliente que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a. Por tanto, incluso si el primer circuito de bomba de calor 10a funciona de tal manera que la temperatura del agua caliente que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a alcance, 40 por ejemplo, 30 °C (= la primera temperatura predeterminada T1), es posible calentar el agua caliente hasta la segunda temperatura predeterminada T2 (= la temperatura objetivo del agua caliente Tt: 40 °C) en el intercambiador de calor agua/refrigerante 2b. Dicho de otro modo, 10 °C, que es una diferencia en temperatura de la temperatura objetivo del agua caliente Tt, puede ser compensada mediante el calentamiento con el refrigerante que sale del módulo de intercambio de calor 25 en el intercambiador de calor agua/refrigerante 2b.
- 45 **[0067]** La cantidad de intercambio de calor entre el refrigerante y el agua en el módulo de intercambio de calor 25 puede ser aumentada debido a razones tales como una gran diferencia entre la temperatura del agua caliente almacenada en el tanque de almacenamiento de agua 24 y la temperatura de calefacción del agua Tb. En este caso, la temperatura del refrigerante que sale del módulo de intercambio de calor 25 disminuye de forma que la cantidad de 50 intercambio de calor entre el refrigerante y el agua en el intercambiador de calor agua/refrigerante 2b disminuye. Por tanto, en este caso, puede ser difícil calentar el agua caliente que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b hasta la temperatura objetivo del agua caliente Tt. Por tanto, en este caso, la velocidad del compresor 1a, el grado de apertura de la válvula de expansión 3a y la velocidad del ventilador exterior 6a están controladas de forma que aumente la temperatura del agua caliente que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a mediante la 55 diferencia entre la temperatura del agua caliente que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2b (siendo detectada la temperatura mediante el segundo sensor térmico de funcionamiento 56) y la temperatura objetivo del agua caliente Tt.
- [0068]** Tal como se describe anteriormente, cuando la actividad de calefacción mediante el módulo interior 21 y la actividad de calefacción del agua mediante el tanque de almacenamiento de agua 24 se llevan a cabo simultáneamente (cuando la actividad de calefacción y la actividad de suministro de agua caliente se llevan a cabo en el equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 100), el primer circuito de bomba de calor 10a funciona para calentar el agua caliente que entra en el módulo interior 21. Además, el segundo circuito de bomba de calor 10b funciona para hacer circular el refrigerante a través del módulo de intercambio de calor 25 del 60 tanque de almacenamiento de agua 24 y calentar el agua almacenada en el tanque de almacenamiento de agua 24.

hasta la temperatura de calefacción del agua Tb. En el intercambiador de calor agua/refrigerante 2b se intercambia calor entre el refrigerante que ha salido del módulo de intercambio de calor 25 y el agua caliente que ha salido del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a. Por consiguiente, la temperatura del agua caliente que entra en el módulo interior 21 aumenta hasta la temperatura objetivo del agua caliente Tt.

5

**[0069]** De esta forma, en la realización, el refrigerante que ha salido del módulo de intercambio de calor 25 no entra simplemente en el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b y se evapora, sino que entra en el intercambiador de calor agua/refrigerante 2b antes de entrar en el intercambiador de calor del lado de la fuente de calor 4b. El calor es intercambiado entonces en el intercambiador de calor agua/refrigerante 2b entre el refrigerante y el agua caliente que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a y que entra en el módulo interior 21. De ahí que no es necesario aumentar la temperatura del agua caliente que sale del intercambiador de calor agua/refrigerante 2a hasta la temperatura objetivo del agua caliente Tt. Por tanto, la capacidad que el primer circuito de bomba de calor 10a debe ejercer puede disminuir. Por consiguiente, la eficiencia de funcionamiento del equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor 200 mejora.

15

**[0070]** Como se describe anteriormente, en el equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor de la presente invención, cuando la carga de calefacción y la carga de suministro de agua caliente funcionan simultáneamente, el calor es intercambiado entre el refrigerante que sale de la carga de suministro de agua caliente y que circula a través de la tubería de refrigerante de retorno y el agua que circula a través del circuito de agua caliente de calefacción. Por consiguiente, la eficiencia de funcionamiento del equipo de calefacción y suministro de agua caliente se puede mejorar con el funcionamiento simultáneo de la carga de calefacción y la carga de suministro de agua caliente.

**[0071]** En las realizaciones anteriormente descritas, se describe el equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor que incluye dos circuitos de bomba de calor como un ejemplo. El equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor de la presente invención puede incluir tres o más circuitos de bomba de calor en su lugar. Si se incluyen tres o más circuitos de bomba de calor por ejemplo, pueden estar configurados de tal modo que, cuando la carga térmica de la carga de calefacción es mayor que la carga térmica de la carga de suministro de agua caliente, el número de circuitos de bomba de calor para calefacción (los primeros 30 circuitos de bomba de calor) se establece para que sea mayor que uno mientras que el número de circuitos de bomba de calor para el suministro de agua caliente (los segundos circuitos de bomba de calor) se establece para que sea de uno. Además, pueden estar configurados de tal modo que, cuando la carga térmica de la carga de calefacción es menor que la carga térmica de la carga de suministro de agua caliente, el número de circuitos de bomba de calor para calefacción (los primeros circuitos de bomba de calor) se establece para que sea de uno mientras que el número de 35 circuitos de bomba de calor para el suministro de agua caliente (los segundos circuitos de bomba de calor) se establece para que sea mayor que uno. De este modo, el número de circuitos de bomba de calor para calefacción (los primeros circuitos de bomba de calor) y el número de circuitos de bomba de calor para el suministro de agua caliente (los segundos circuitos de bomba de calor) puede aumentar o disminuir según sea necesario según el equilibrio entre la carga térmica de la carga de calefacción y la carga térmica de la carga de suministro de agua caliente.

40

**[0072]** Además, el equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor según las realizaciones de la presente invención puede ser los siguientes primero a tercero equipos de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor. El primer equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor es un equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor que incluye una pluralidad de circuitos de bomba de calor, un circuito de agua caliente de calefacción y un circuito de refrigerante de suministro de agua caliente, en el cual cada uno de la pluralidad de circuitos de bomba de calor está configurado para conectar secuencialmente un compresor, un intercambiador de calor agua/refrigerante, medios de ajuste de la velocidad de flujo y un intercambiador de calor del lado de la fuente de calor mediante una tubería de refrigerante, el circuito de agua caliente de calefacción está configurado conectando secuencialmente una carga de calefacción, una bomba de circulación, una pluralidad de intercambiadores de calor agua/refrigerante, un intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar mediante una tubería de suministro de agua caliente, en el circuito de refrigerante de suministro de agua caliente, una carga de suministro de agua caliente y el intercambiador de calor agua/refrigerante están conectados a un circuito de bomba de calor para el suministro de agua caliente configurado por al menos uno de la pluralidad de circuitos de bomba de calor mediante una tubería de refrigerante de salida a través de la cual circula el refrigerante que entra en la carga de suministro de agua caliente y mediante una tubería de refrigerante de retorno a través de la cual circula el refrigerante que sale de la carga de suministro de agua caliente, y cuando se llevan a cabo una actividad de calefacción mediante la carga de calefacción y una actividad de calefacción de suministro de agua caliente mediante la carga de suministro de agua caliente, mientras se intercambia calor entre el refrigerante que circula a través del circuito de bomba de calor y el agua que circula a través del circuito de agua caliente de calefacción 55 en los intercambiadores de calor agua/refrigerante de todos los circuitos de bomba de calor excepto el circuito de bomba de calor para el suministro de agua caliente, y se lleva a cabo la actividad de suministro de agua caliente mediante la carga de suministro de agua caliente con el refrigerante que sale del circuito de bomba de calor para el suministro de agua caliente y entra en la carga de suministro de agua caliente por medio de la tubería de refrigerante de salida, se intercambia calor en el intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar entre el refrigerante que sale 60 de la carga de calefacción y que vuelve al circuito de bomba de calor para el suministro de agua caliente por medio 65 de la carga de calefacción y que vuelve al circuito de bomba de calor para el suministro de agua caliente por medio

de la tubería de refrigerante de retorno y el agua que circula a través del circuito de agua caliente de calefacción.

- [0073]** En el segundo equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor según el primer equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor, el circuito de bomba de calor para el suministro de agua caliente incluye un primer medio de conmutación del conducto de flujo y un segundo medio de conmutación del conducto de flujo, cada uno del primer medio de conmutación del conducto de flujo y el segundo medio de conmutación del conducto de flujo incluye al menos tres puertos de conexión: un primer puerto de conexión, un segundo puerto de conexión y un tercer puerto de conexión, el primer puerto de conexión del primer medio de conmutación del conducto de flujo está conectado por la tubería de refrigerante a un lado de descarga de refrigerante del compresor, el segundo puerto de conexión está conectado por la tubería de refrigerante a un lado de flujo de entrada de refrigerante del intercambiador de calor agua/refrigerante, el tercer puerto de conexión está conectado a un extremo de la tubería de refrigerante de salida, el primer puerto de conexión del segundo medio de conmutación del conducto de flujo está conectado por la tubería de refrigerante a un lado de flujo de salida de refrigerante del intercambiador de calor agua/refrigerante, el segundo puerto de conexión está conectado por la tubería de refrigerante a un lado de flujo de entrada de refrigerante del medio de ajuste de la velocidad de flujo, el tercer puerto de conexión está conectado a un extremo de la tubería de refrigerante de retorno, el otro extremo de la tubería de refrigerante de salida y el otro extremo de la tubería de refrigerante de retorno están respectivamente conectados a la carga de suministro de agua caliente, la tubería de refrigerante de retorno se proporciona con el intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar, el primer medio de conmutación del conducto de flujo y el segundo medio de conmutación del conducto de flujo están conectados de forma que evitan que el refrigerante salga de la tubería de refrigerante de salida y la tubería de refrigerante de retorno cuando solo se lleva a cabo la actividad de calefacción mediante la carga de calefacción, y el primer medio de conmutación del conducto de flujo y el segundo medio de conmutación del conducto de flujo están conectados de forma que permiten el flujo de refrigerante a través de la tubería de refrigerante de salida y la tubería de refrigerante de retorno cuando se llevan a cabo simultáneamente la actividad de calefacción mediante la carga de calefacción y la actividad de suministro de agua caliente mediante la carga de suministro de agua caliente.

- [0074]** En el tercer equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor, cuando el intercambiador de calor agua/refrigerante en el circuito de bomba de calor para el suministro de agua caliente también actúa como el intercambiador de calor agua/refrigerante auxiliar, un extremo de la tubería de refrigerante de retorno está conectado entre el primer medio de conmutación del conducto de flujo y el intercambiador de calor agua/refrigerante, la tubería de refrigerante de retorno incluye medios de apertura/cierre que pueden cerrar el flujo del refrigerante en la tubería de refrigerante de retorno, y el medio de apertura/cierre está cerrado cuando solo se lleva a cabo la actividad de calefacción mediante la carga de calefacción y está abierto cuando se llevan a cabo simultáneamente la actividad de calefacción mediante la carga de calefacción y la actividad de suministro de agua caliente mediante la carga de suministro de agua caliente.

- [0075]** La anterior descripción detallada se ha presentado con fines ilustrativos y descriptivos. Son posibles muchas modificaciones y variaciones en vista de las enseñanzas anteriores. No pretende ser exhaustiva ni limitar la materia objeto descrita en el presente documento a la forma concreta descrita. Aunque la materia objeto se ha descrito en un lenguaje específico de las características estructurales y leyes metodológicas, se debe sobreentender que la materia objeto definida en las reivindicaciones adjuntas no está necesariamente limitada a las características o leyes específicas anteriormente descritas. Más bien, las características y leyes específicas anteriormente descritas se describen a modo de ejemplos de implementación de las reivindicaciones adjuntas al presente documento.

## REIVINDICACIONES

1. Un equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor (100, 200) que comprende:
  - 5 un primer circuito de bomba de calor (10a) que incluye un primer compresor (1a), un primer intercambiador de calor agua/refrigerante (2a), un primer medio de ajuste de la velocidad de flujo (3a), un primer intercambiador de calor del lado de la fuente de calor (4a) y una primera tubería de refrigerante (11a) que conecta los mismos secuencialmente;
  - 10 un segundo circuito de bomba de calor (10b) que incluye un segundo compresor (1b), un segundo intercambiador de calor agua/refrigerante (2b), un segundo medio de ajuste de la velocidad de flujo (3b), un segundo intercambiador de calor del lado de la fuente de calor (4b) y una segunda tubería de refrigerante (11b) que conecta los mismos secuencialmente; y un circuito de agua caliente de calefacción (30) que incluye una carga de calefacción (21), una bomba de circulación (22), el primer intercambiador de calor agua/refrigerante (2a), el segundo intercambiador de calor agua/refrigerante (2b) y una tubería de agua caliente (31) que conecta los mismos secuencialmente;
  - 15 **caracterizado porque** el equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor (100, 200) comprende:
  - 20 un circuito de refrigerante de suministro de agua caliente (40) que incluye una carga de suministro de agua caliente (24), una tubería de refrigerante de salida (41) a través de la cual circula el refrigerante que sale del segundo compresor (1b) hasta la carga de suministro de agua caliente (24), y una tubería de refrigerante de retorno (42) a través de la cual circula el refrigerante que sale de la carga de suministro de agua caliente (24) hasta el segundo medio de ajuste de la velocidad de flujo (3b); y un tercer intercambiador de calor agua/refrigerante (23) configurado para intercambiar calor entre el refrigerante que circula a través de la tubería de refrigerante de retorno (42) y el agua que circula a través de la tubería de agua caliente (31).
  - 25
  - 30 2. El equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor (100) según la reivindicación 1, en el que
    - 35 el segundo circuito de bomba de calor (10b) incluye
      - 35 primer medio de conmutación del conducto de flujo (7) configurado para llevar el refrigerante descargado del segundo compresor (1b) hasta la tubería de refrigerante de salida (41) o el segundo intercambiador de calor agua/refrigerante (2b), y
      - 40 segundo medio de conmutación del conducto de flujo (8) configurado para hacer que el refrigerante entre por el segundo medio de ajuste de la velocidad de flujo (3b) entre el refrigerante del segundo intercambiador de calor agua/refrigerante (2b) y el refrigerante de la tubería de refrigerante de retorno (42), al ser llevada a cabo una actividad de calefacción mediante la carga de calefacción (21) mientras se detiene una actividad de suministro de agua caliente mediante la carga de suministro de agua caliente (24), el primer medio de conmutación del conducto de flujo (7) lleva el refrigerante descargado del segundo compresor (1b) hasta el segundo intercambiador de calor agua/refrigerante (2b) y el segundo medio de conmutación del conducto de flujo (8) hace que el refrigerante entre por el segundo medio de ajuste de la velocidad de flujo (3b) hasta el refrigerante del segundo intercambiador de calor agua/refrigerante (2b), y
      - 45
      - 50 al ser llevadas a cabo la actividad de calefacción mediante la carga de calefacción (21) y la actividad de suministro de agua caliente mediante la carga de suministro de agua caliente (24), el primer medio de conmutación del conducto de flujo (7) lleva el refrigerante descargado del segundo compresor (1b) hasta la tubería de refrigerante de salida (41) y el segundo medio de conmutación del conducto de flujo (8) hace que el refrigerante entre por el segundo medio de ajuste de la velocidad de flujo (3b) hasta el refrigerante de la tubería de refrigerante de retorno (42).
    - 55 3. El equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor (100) según la reivindicación 2, en el que
      - 55 el circuito de agua caliente de calefacción (30) incluye un tercer medio de conmutación del conducto de flujo (9) configurado para comutar una salida de agua del primer intercambiador de calor agua/refrigerante (2a) entre el segundo intercambiador de calor agua/refrigerante (2b) y el tercer intercambiador de calor agua/refrigerante (23), y
        - 60 el tercer medio de conmutación del conducto de flujo (9) establece la salida del agua del primer intercambiador de calor agua/refrigerante (2a) hasta el segundo intercambiador de calor agua/refrigerante (2b) al ser llevada a cabo la actividad de calefacción mediante la carga de calefacción (21) mientras se detiene la actividad de suministro de agua caliente mediante la carga de suministro de agua caliente (24), y establece la salida del agua del primer intercambiador de calor agua/refrigerante (2a) hasta el tercer intercambiador de calor agua/refrigerante (23) al ser llevadas a cabo la actividad de calefacción mediante la carga de calefacción (21) y la actividad de suministro de agua caliente mediante la carga de suministro de agua caliente (24).

4. El equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor (200) según la reivindicación 1, en el que
- 5 el segundo intercambiador de calor agua/refrigerante (2b) también actúa como el tercer intercambiador de calor agua/refrigerante (23),
- el circuito de refrigerante de suministro de agua caliente (40) incluye medios de apertura/cierre (60) configurados para controlar el flujo del refrigerante de la tubería de refrigerante de retorno (42) hasta el segundo intercambiador de calor agua/refrigerante (2b),
- 10 el medio de apertura/cierre (60) cierra el flujo del refrigerante desde la tubería de refrigerante de retorno (42) hasta el segundo intercambiador de calor agua/refrigerante (2b) al ser llevada a cabo una actividad de calefacción mediante la carga de calefacción (21) mientras se detiene una actividad de suministro de agua caliente mediante la carga de suministro de agua caliente (24), y el medio de apertura/cierre (60) lleva el refrigerante desde la tubería de refrigerante de retorno (42) hasta el segundo intercambiador de calor agua/refrigerante (2b) al ser llevadas a cabo la actividad de calefacción mediante la carga de calefacción (21) y la actividad de suministro de agua caliente mediante la carga de suministro de agua caliente (24).
- 15 5. El equipo de suministro de agua caliente y calefacción de tipo bomba de calor (200) según la reivindicación 4, en el que el segundo circuito de bomba de calor (10b) incluye un primer medio de conmutación del conducto de flujo (7) configurado para llevar el refrigerante descargado del segundo compresor (1b) hasta la tubería de refrigerante de salida (41) o el segundo intercambiador de calor agua/refrigerante (2b), el primer medio de conmutación del conducto de flujo (7) lleva el refrigerante descargado del segundo compresor (1b) hasta el segundo intercambiador de calor agua/refrigerante (2b) al ser llevada a cabo la actividad de calefacción mediante la carga de calefacción (21) mientras se detiene una actividad de suministro de agua caliente mediante la carga de suministro de agua caliente (24), y
- 20 el primer medio de conmutación del conducto de flujo (7) lleva el refrigerante descargado del segundo compresor (1b) hasta la tubería de refrigerante de salida (41) al ser llevadas a cabo la actividad de calefacción mediante la carga de calefacción (21) y la actividad de suministro de agua caliente mediante la carga de suministro de agua caliente (24).
- 25
- 30

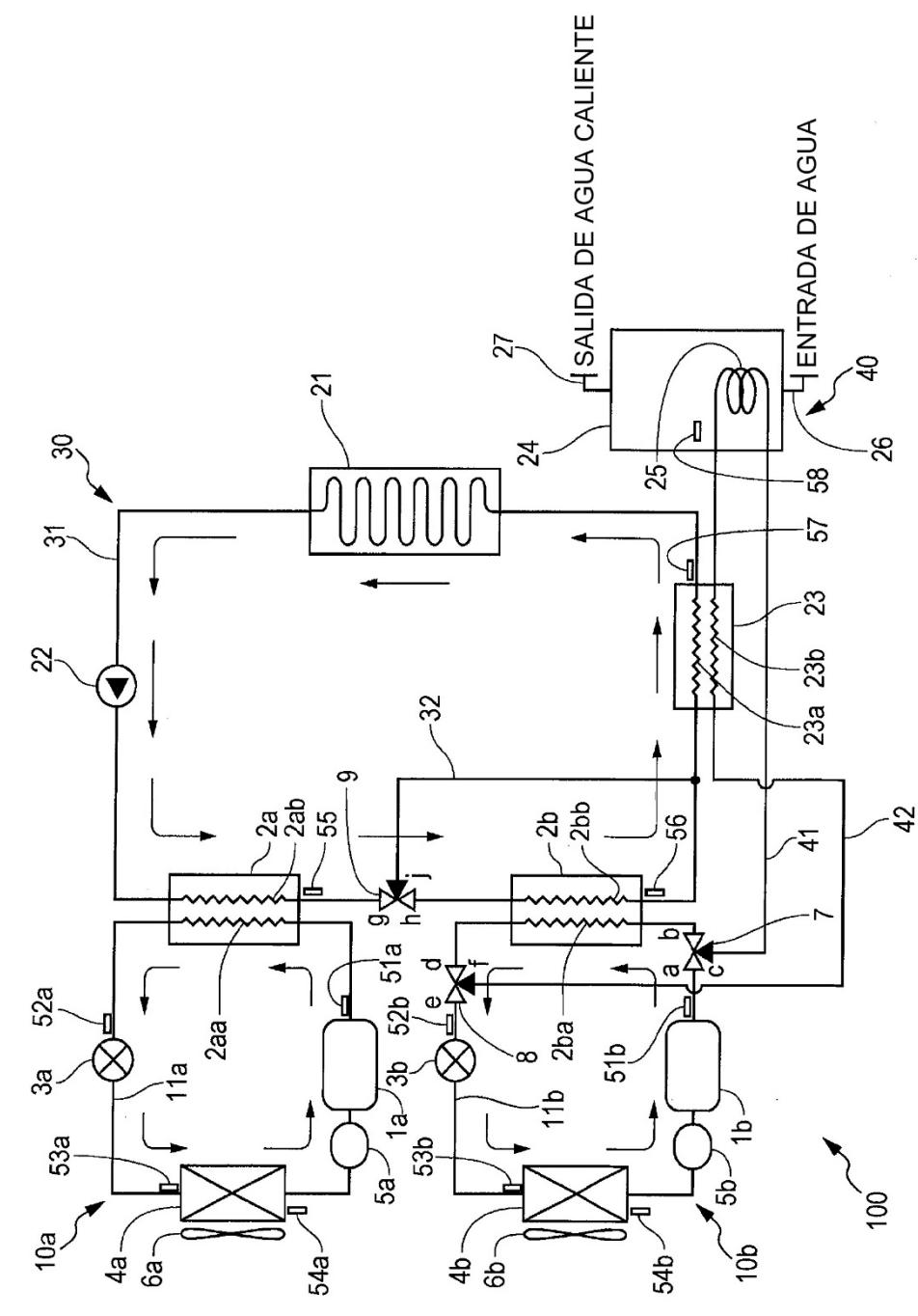


FIG. 2

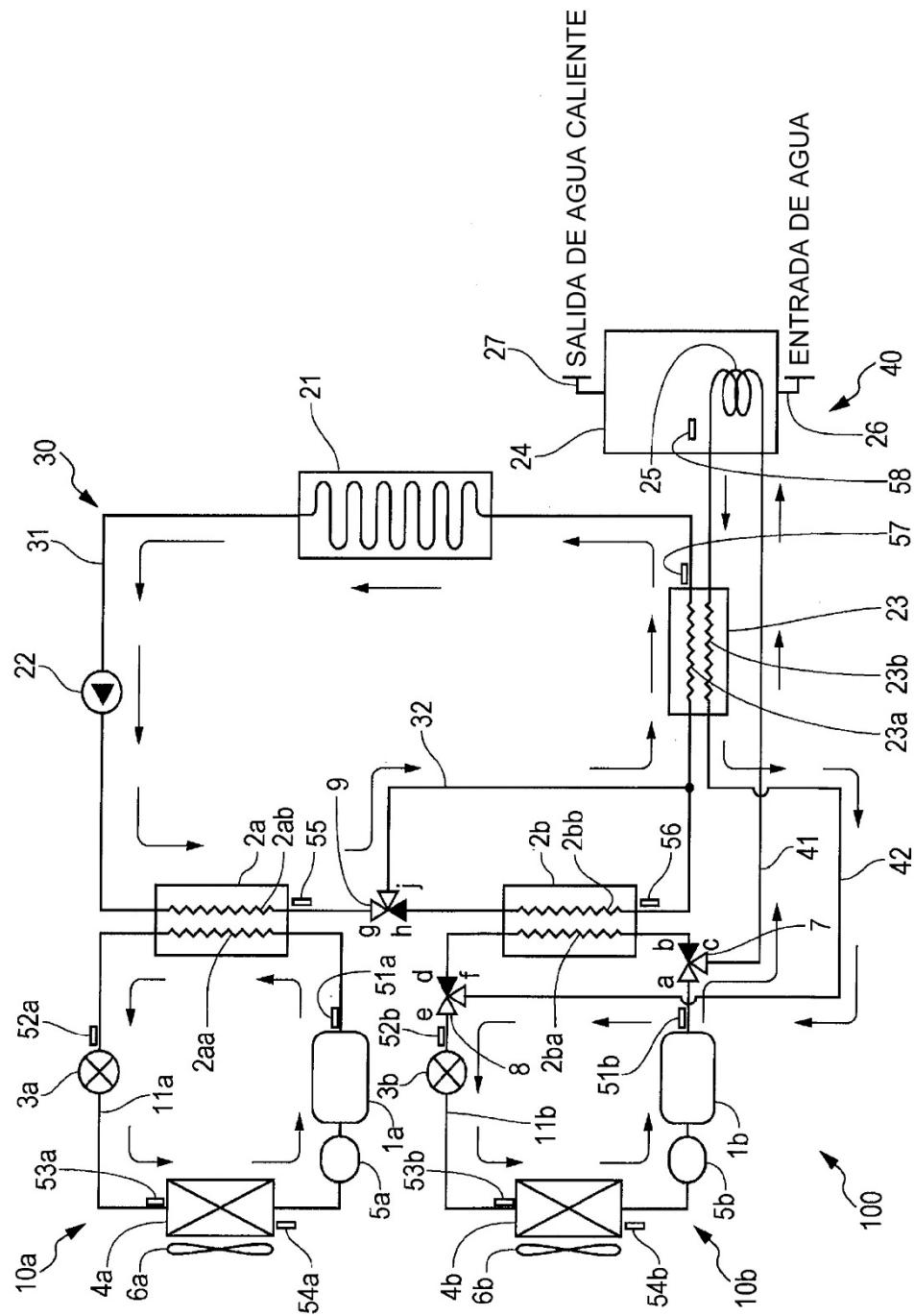


FIG. 3

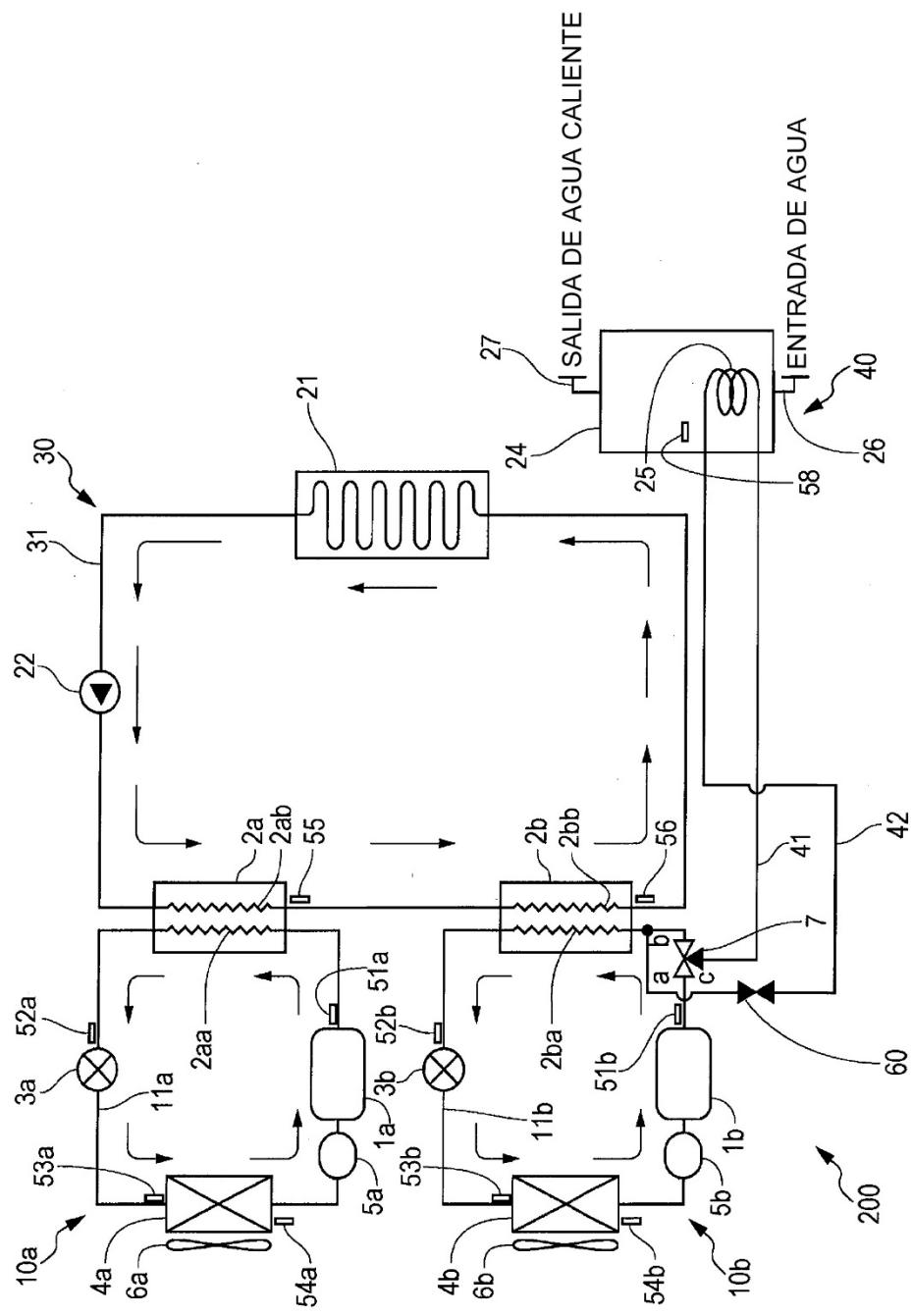


FIG. 4

