

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 976 457**

51 Int. Cl.:

**F25B 1/00** (2006.01)

**F04B 39/02** (2006.01)

**F25B 31/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2019 E 19177377 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2024 EP 3745049**

54 Título: **Aparato de refrigeración**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.08.2024**

73 Titular/es:  
**CARRIER CORPORATION (100.0%)**  
**13995 Pasteur Blvd.**  
**Palm Beach Gardens, FL 33418, US**

72 Inventor/es:  
**MULLER, RAPHAEL;**  
**GRABON, MICHEL y**  
**WALLET-LAILLY, JEREMY**

74 Agente/Representante:  
**PONTI & PARTNERS, S.L.P.**

**ES 2 976 457 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 **[0001]** La presente invención se refiere a un aparato de refrigeración.

**[0002]** Se conoce un aparato de refrigeración a partir del documento EP 1 400 765, que comprende un circuito de refrigerante que incluye un compresor de tornillo, un condensador, una válvula de expansión y un evaporador. Este aparato conocido comprende un paso de flujo de derivación, que se bifurca en una parte de dicho circuito de refrigerante entre el condensador y la válvula de expansión, pasando a través de medios de regulación, y comunicándose con una cavidad del rotor y con los cojinetes del compresor de tornillo. La lubricación del compresor se logra por el mismo fluido que también se utiliza como refrigerante en el circuito, y en ausencia de aceite.

**[0003]** Para lubricar con éxito la cavidad del rotor y los cojinetes durante el arranque del aparato de refrigeración, se debe garantizar que una cantidad suficiente de refrigerante de lubricación esté presente en estado líquido en la cavidad del rotor y en los cojinetes, para evitar daños potenciales del compresor. En algunos casos, dependiendo de la ubicación del compresor con respecto a los otros componentes del circuito de refrigerante principal, el refrigerante líquido puede no estar disponible en cantidad suficiente en el paso de flujo de derivación para lubricar adecuadamente el compresor. Antes del arranque del aparato de refrigeración, el refrigerante líquido presente en la línea de lubricación puede no estar disponible en cantidad suficiente para lubricar adecuadamente el compresor, o puede haber migrado hacia una parte inferior del circuito principal debido a la gravedad.

**[0004]** Los aparatos de refrigeración estándar pueden comprender una bomba de arranque, que se activa durante el arranque del aparato de refrigeración para iniciar la circulación de refrigerante y, en particular, proporcionar al compresor un flujo nuevo de refrigerante líquido y, por lo tanto, permitir que el compresor arranque correctamente e inicie el funcionamiento en estado estacionario del aparato. Dichas bombas se usan raramente, tienen un coste sustancial e inducen posibles problemas de mantenimiento debido a las partes móviles de las bombas.

**[0005]** El documento WO 00/22359 A1 describe un enfriador de refrigeración que comprende un compresor centrífugo cuyos impulsores están montados en un eje que gira utilizando cojinetes lubricados solo por el refrigerante que constituye el fluido de trabajo del enfriador. Se proporciona un refrigerante líquido a los cojinetes inmediatamente después del arranque del enfriador, durante el funcionamiento del enfriador y durante un período de inactividad posterior al apagado del enfriador, y al motor de accionamiento del compresor. Se utiliza un motor de velocidad variable para accionar el compresor.

**[0006]** El documento JP H04187948A describe un sistema de refrigeración en el que, cuando se inicia una operación de descongelación durante una operación de calentamiento, un intercambiador de calor del lado del aire sirve como condensador y se encuentra en un estado enfriado, y por lo tanto, un refrigerante se condensa y permanece en el intercambiador de calor del lado del aire. Por tanto, se interrumpe un suministro de refrigerante a un tanque de líquido a través de una primera válvula de retención. Por otro lado, un modulador de carga está bloqueado por una segunda válvula de retención, aunque un intercambiador de calor del lado del agua sirve como evaporador, y un suministro de refrigerante comienza solo al tanque de líquido a través de una tubería de conexión y la segunda válvula de retención. Durante este suministro de refrigerante, se produce la descongelación del intercambiador de calor del lado del aire, lo que hace que la presión de condensación comience a aumentar, y el líquido condensado se suministra nuevamente al tanque de líquido a través de la primera válvula de retención.

**[0007]** El documento WO 2014/130530 A1 describe un sistema para aplicaciones de bomba de calor, en el que se utiliza un compresor auxiliar, un condensador auxiliar o una bomba eyectora para reducir la presión en el sumidero de aceite con el fin de separar un refrigerante del aceite, así como para reducir la presión del refrigerante en el alojamiento de un compresor principal. Un tanque de lubricante comprende un calentador para calentar el lubricante a un intervalo especificado que garantiza una viscosidad adecuada antes de arrancar el compresor.

**[0008]** El documento CN 207 035 565 U describe un dispositivo de bomba de calor que utiliza aceite y que comprende un separador de aceite desde el cual el aceite se dirige hacia un tanque de aceite equipado con un calentador para controlar la temperatura del aceite. A continuación, el aceite se recicla desde el tanque de aceite hacia un compresor.

**[0009]** Un objetivo de la invención es proporcionar un aparato de refrigeración en el que se garantice la lubricación adecuada del compresor por el refrigerante durante el arranque del aparato de refrigeración por medios menos costosos que las bombas.

**[0010]** Con este fin, la invención se refiere a un aparato de refrigeración según la reivindicación 1.

**[0011]** Gracias a la invención, durante un arranque del aparato de refrigeración, la circulación de refrigerante líquido hacia el compresor se obtiene por la diferencia de presión entre el recipiente de refrigerante y el resto del

circuito principal, lo que provoca la migración espontánea de refrigerante hacia el compresor. Por lo tanto, se evita el riesgo de daño del compresor debido a una cantidad insuficiente de refrigerante durante un arranque del aparato de refrigeración sin tener que depender de una bomba costosa.

5 **[0012]** Según otros aspectos de la invención que son ventajosos pero no obligatorios, dicho aparato de refrigeración puede incorporar una o varias de las siguientes características:

- la válvula de suministro de refrigerante es una válvula solenoide que está controlada por la unidad de control;
- si el diferencial de presión es inferior al umbral, los medios de calentamiento son activados por la unidad de control
- 10 hasta que el diferencial de presión sea superior al umbral;
- el al menos un segundo sensor de presión comprende uno o más de un sensor de presión dentro del condensador, un sensor de presión dentro del evaporador y un sensor de presión en la línea de refrigerante de lubricación corriente abajo de la válvula de suministro de refrigerante;
- el aparato de refrigeración comprende una primera válvula corriente arriba del recipiente de refrigerante y una
- 15 segunda válvula corriente abajo del recipiente de refrigerante, configurada para aislar el recipiente de refrigerante del circuito de refrigerante principal;
- las válvulas primera y segunda y la válvula de suministro de refrigerante están cerradas durante los períodos de espera del aparato de refrigeración;
- la primera y la segunda válvula son válvulas de solenoide que están controladas por una unidad de control del aparato
- 20 de refrigeración;
- el recipiente de refrigerante comprende medios de detección de un nivel de refrigerante líquido en el recipiente de refrigerante;
- el recipiente de refrigerante está conectado directamente a una línea del circuito de refrigerante principal que conecta el condensador a la válvula de expansión o a una línea paralela a la línea del circuito de refrigerante principal que
- 25 conecta el condensador y la válvula de expansión;
- los medios de calentamiento comprenden un dispositivo eléctrico que utiliza el efecto Joule;
- el recipiente de refrigerante comprende una válvula de alivio de presión;
- el compresor se elige entre al menos un compresor de espiral, un compresor de tornillo, un compresor de pistón, un compresor rotativo.
- 30 - el aparato de refrigeración opera un ciclo de refrigerante libre de aceite.

**[0013]** A continuación se explican realizaciones ejemplares según la invención y que incluyen características ventajosas adicionales de la invención, en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 35 - la figura 1 es un dibujo sinóptico que muestra un aparato de refrigeración según la invención;

**[0014]** La figura 1 muestra un aparato de refrigeración 1 que comprende un circuito de refrigerante principal 2 a través del cual un refrigerante circula en una circulación de bucle cerrado. El circuito de refrigerante principal 2 comprende cuatro componentes principales: un compresor de desplazamiento positivo 4, también llamado compresor

40 volumétrico, un condensador 6, una válvula de expansión 8 y un evaporador 10. El refrigerante circula sucesivamente en estos cuatro componentes según un ciclo termodinámico.

**[0015]** Preferentemente, en un estado estacionario, durante el funcionamiento a alta carga del aparato de refrigeración 1:

- 45 - en el compresor 4, el refrigerante está en un estado gaseoso, y se comprime de una presión baja a una presión alta, lo que eleva la temperatura del refrigerante de una temperatura baja a una temperatura alta;
- en una línea de descarga 12 que conecta el compresor 4 al condensador 6, el refrigerante está en un estado gaseoso, o en estado esencialmente gaseoso, y se encuentra a alta temperatura y alta presión;
- 50 - en el condensador 6, el refrigerante está en un estado bifásico, incluyendo refrigerante gaseoso y líquido, y es condensado a un estado líquido por el condensador 6;
- en una línea 14 que conecta el condensador 6 a la válvula de expansión 8, el refrigerante está en un estado líquido, o en estado esencialmente líquido, se encuentra a alta presión, y puede encontrarse a alta temperatura o a una temperatura entre la temperatura alta y la temperatura baja;
- 55 - en la válvula de expansión 8, el refrigerante se lleva a baja presión, lo que reduce la temperatura del refrigerante a baja temperatura mientras se evapora el refrigerante al estado bifásico;
- en una línea 15 que conecta la válvula de expansión 8 al evaporador 10, el refrigerante está en un estado bifásico, en el que una parte principal es líquida y una parte más pequeña es gaseosa, y el refrigerante está a baja temperatura y baja presión;
- 60 - en el evaporador 10, el refrigerante está en un estado bifásico, incluyendo refrigerante gaseoso y líquido, y es evaporado a un estado gaseoso por el evaporador 10;
- en una línea de succión 16 que conecta el evaporador 10 al compresor 4, el refrigerante está en un estado gaseoso, o en estado esencialmente gaseoso, a baja presión y a baja temperatura, o a una temperatura entre la temperatura baja y la temperatura alta.

65

**[0016]** Por ejemplo, la temperatura baja está aproximadamente entre 5-10 °C, la temperatura alta está aproximadamente entre 35-40 °C, la presión baja está aproximadamente entre 3-4 bar, y la presión alta está aproximadamente entre 6-10 bar.

5 **[0017]** Teniendo en cuenta lo anterior, el circuito principal 2 comprende una parte de alta presión, que consiste en la línea de descarga 12, el condensador 6 y la línea 14, y una parte de baja presión, que consiste en la línea 15, el evaporador 10 y la línea de succión 16.

10 **[0018]** En una parte del circuito principal 2, que cubre solo una porción de la parte de alta presión, preferentemente que consiste en el condensador 6 y la línea 14, el refrigerante está principalmente en estado líquido y bajo alta presión.

15 **[0019]** El compresor de desplazamiento positivo 4 se puede elegir entre al menos un compresor de espiral, un compresor de tornillo, un compresor de pistón, un compresor rotativo o un compresor tipo Roots. El compresor 4 comprende rotores y cojinetes no mostrados.

**[0020]** Para garantizar el funcionamiento adecuado del compresor 4, es esencial que al menos los rotores y, opcionalmente, los cojinetes estén suficientemente lubricados con un lubricante líquido.

20 **[0021]** El refrigerante del aparato de refrigeración 1 es un material fluido elegido para garantizar tanto las funciones del refrigerante como del lubricante. Preferentemente, el refrigerante utilizado en el aparato es una hidrofluoroolefina (HFO), por ejemplo, R1234ze (1,3,3,3-tetrafluoroprop-1-eno). Por lo tanto, no hay aceite de lubricación presente en el circuito principal de refrigerante 2. El aparato de refrigeración 1 opera un ciclo de refrigerante libre de aceite.

25 **[0022]** En el condensador 6 y entre el condensador 6 y la válvula de expansión 8, en el que el refrigerante del circuito principal 2 está principalmente en estado líquido y a alta presión, es la parte del circuito principal 2 en la que el refrigerante está en el estado más adecuado para ser utilizado como lubricante.

30 **[0023]** El aparato de refrigeración 1 comprende una línea de refrigerante de lubricación 18, en conexión de fluido con el circuito principal de refrigerante 2 y conectada al compresor 4 para la lubricación de dicho compresor 4 con el refrigerante.

35 **[0024]** El aparato de refrigeración 1 también comprende un recipiente de refrigerante 20 ubicado entre el condensador 6 y la válvula de expansión 8. El recipiente de refrigerante 20 está conectado al condensador 6 mediante una línea 7 y a la válvula de expansión 8 mediante la línea 14. En tal caso, el recipiente de refrigerante 20 está conectado directamente a una línea, formada por las líneas 7 y 14, del circuito de refrigerante principal 2 que conecta el condensador 6 a la válvula de expansión 8. El recipiente de refrigerante 20 está configurado para retener una cantidad de refrigerante en estado líquido, de modo que una cantidad mínima de refrigerante pueda permanecer en el  
40 recipiente de refrigerante 20 durante un período de espera del aparato de refrigeración 1. La línea de refrigerante de lubricación 18 está conectada al recipiente de refrigerante 20.

**[0025]** El objetivo del recipiente de refrigerante 20 es retener una cantidad de refrigerante líquido suficiente para lubricar el compresor 4 al arrancar el aparato de refrigeración 1. Para obtener un flujo de refrigerante contenido  
45 en el recipiente de refrigerante 20 hacia la línea de refrigerante de lubricación 18 y hacia el compresor 4, el aparato de refrigeración 1 comprende medios de calentamiento para calentar el refrigerante contenido en el recipiente de refrigerante 20. Los medios de calentamiento pueden comprender un dispositivo eléctrico 28 que utiliza el efecto Joule. Al calentar el refrigerante en el contenedor de refrigerante 20, la presión del refrigerante en el contenedor de refrigerante 20 aumentará, en última instancia, se volverá más alta que la presión del refrigerante fuera del contenedor  
50 de refrigerante 20. El refrigerante del recipiente de refrigerante 20 migrará espontáneamente hacia un área del aparato de refrigeración 1 que tiene una presión de refrigerante más baja y, por lo tanto, hacia el compresor 4 a través de la línea de refrigerante de lubricación 18. Por lo tanto, el aparato de refrigeración 1 no tiene que depender de una bomba de refrigerante costosa para iniciar el flujo de refrigerante hacia el compresor 4.

55 **[0026]** Dicha migración de refrigerante se obtiene si existe un diferencial de presión suficiente entre el recipiente de refrigerante 20 y las otras partes del aparato de refrigeración 1.

**[0027]** Por lo tanto, el aparato de refrigeración 1 comprende medios para permitir la circulación de refrigerante hacia el compresor 4 en la línea de refrigerante de lubricación 18 si un diferencial de presión de refrigerante AP entre  
60 una presión de recipiente P1 en el recipiente de refrigerante 20 y una presión de circuito P2 en otras partes del circuito de refrigerante principal 2, aislado del recipiente de refrigerante 20 antes de un arranque del aparato de refrigeración 1, está por encima de un umbral T.

**[0028]** Estos medios comprenden:

65

- una válvula de suministro de refrigerante 26 provista en la línea de refrigerante de lubricación 18 corriente abajo del recipiente de refrigerante 20 y corriente arriba del compresor 4;
  - un primer sensor de presión 36 que mide la presión del recipiente P1 en el recipiente de refrigerante 20;
  - al menos un segundo sensor de presión 38 que mide la presión del circuito P2;
- 5 - una unidad de control CU configurada para calcular el diferencial de presión AP entre la presión del recipiente P1 y la presión del circuito P2, comparar el diferencial de presión AP con el umbral T y abrir la válvula de suministro de refrigerante 26 durante una operación de inicio del aparato de refrigeración 1 si el diferencial de presión AP está por encima del umbral T.

10 **[0029]** La válvula de suministro de refrigerante 26 puede ser una válvula solenoide controlada por la unidad de control CU.

**[0030]** El sensor de presión 38 puede proporcionarse en la línea de refrigerante de lubricación 18 corriente abajo de la válvula de suministro de refrigerante 26. En tal caso, la presión de circuito P2 es la presión de refrigerante en la línea de refrigerante de lubricación 18 corriente arriba del compresor 4.

15 **[0031]** El aparato de refrigeración 1 también puede comprender, además del sensor de presión 38 o como alternativa, un sensor de presión 40 dentro del evaporador 10 y que mide una presión de refrigerante P3 dentro del evaporador 10, y un sensor de presión 42 dentro del condensador 6 y que mide una presión de refrigerante P4 dentro del condensador 6. El diferencial de presión AP puede ser calculado por la unidad de control CU utilizando solo una o una combinación de las presiones P2, P3 y P4.

20 **[0032]** Si el diferencial de presión AP es inferior al umbral T, los medios de calentamiento 28 son activados por la unidad de control CU hasta que el diferencial de presión AP sea superior al umbral T.

25 **[0033]** El aparato de refrigeración 1 comprende una válvula 22 corriente arriba del recipiente de refrigerante 20 y una válvula 24 corriente abajo del recipiente de refrigerante 20, configurada para aislar el recipiente de refrigerante 20 del circuito de refrigerante principal 2. La válvula 22 se proporciona en la línea 7, mientras que la válvula 24 se proporciona en la línea 14. Las válvulas 22 y 24 pueden ser válvulas solenoides controladas por la unidad de control CU.

30 **[0034]** El contenedor de refrigerante 20 puede comprender medios de detección 34 del nivel L de refrigerante líquido en el contenedor de refrigerante 20. Los medios de detección 34 pueden enviar datos a la unidad de control CU con respecto al nivel L, con la unidad de control CU permitiendo el arranque del aparato de refrigeración 1 al verificar que un nivel mínimo de refrigerante está presente en el recipiente de refrigerante 20.

**[0035]** A continuación, se describe el funcionamiento del aparato de refrigeración 1.

35 **[0036]** Durante el funcionamiento en estado estacionario, la válvula 22, la válvula 24 y la válvula de suministro de refrigerante 26 se abren, permitiendo el flujo libre de refrigerante en el recipiente de refrigerante 20 y en la línea de refrigerante de lubricación 18.

40 **[0037]** Si se produce un período de espera del aparato de refrigeración 1, la válvula 22, la válvula 24 y la válvula de suministro de refrigerante 26 son cerradas por la unidad de control CU, para retener el refrigerante en el recipiente de refrigerante 20 para el uso durante una próxima operación de inicio.

45 **[0038]** Al iniciar el aparato de refrigeración, la unidad de control CU realiza una verificación de presión para verificar si el diferencial de presión AP está por encima del umbral T. Si no es así, la unidad de control CU inicia el dispositivo de calentamiento 28.

50 **[0039]** La verificación de presión se realiza nuevamente, con el dispositivo de calentamiento 28 activado, hasta que el diferencial de presión AP está por encima del umbral T. Una vez que se obtiene el diferencial de presión AP, el dispositivo de calentamiento 28 es detenido por la unidad de control CU y la válvula de suministro de refrigerante 26 se abre. En esta etapa, la unidad de control CU puede verificar el nivel L del recipiente de refrigerante para garantizar que haya un nivel L suficiente de refrigerante disponible.

55 **[0040]** A continuación, el compresor 4 se puede iniciar y las válvulas 22 y 24 se pueden abrir para alcanzar el estado estable del aparato de refrigeración 1.

60 **[0041]** Como una realización opcional, el aparato de refrigeración 1 puede comprender una válvula de alivio de presión 30 proporcionada en el recipiente de refrigerante 20, conectada a una línea de alivio 32 conectada al evaporador 10, o a otra parte del circuito de refrigerante principal 2. La válvula de alivio de presión 30 tiene como objetivo evitar una sobrepresión en el recipiente de refrigerante 20 durante el uso del dispositivo de calentamiento 28 que puede conducir a la destrucción del recipiente de refrigerante 20.

65

**[0042]** Según una realización no mostrada, el recipiente de refrigerante 20 puede conectarse a una línea paralela a la línea 14 del circuito de refrigerante principal 2 que conecta el condensador 6 y la válvula de expansión 8 en ausencia del recipiente de refrigerante 20 directamente entre el condensador 6 y la válvula de expansión 8.

- 5 **[0043]** Las características técnicas de las realizaciones y variantes descritas anteriormente en este documento pueden combinarse para formar nuevas realizaciones de la invención, siempre que la realización resultante esté dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de refrigeración (1) que comprende:
  - 5 - un circuito de refrigerante principal (2) que incluye un compresor de desplazamiento positivo (4), un condensador (6), una válvula de expansión (8) y un evaporador (10), a través de los cuales un refrigerante circula sucesivamente en una circulación de bucle cerrado;
  - una línea de refrigerante de lubricación (18) en conexión de fluido con el circuito de refrigerante principal (2) y conectada al compresor (4) para la lubricación de dicho compresor (4) con el refrigerante;
- 10 en el que:
  - el aparato de refrigeración (1) comprende un recipiente de refrigerante (20) conectado entre el condensador (6) y la válvula de expansión (8), dicho recipiente de refrigerante (20) está configurado para retener una cantidad de refrigerante, la línea de refrigerante de lubricación (18) está conectada a dicho recipiente de refrigerante (20),
  - el aparato de refrigeración (1) comprende medios de calentamiento (28) para calentar el refrigerante contenido en el recipiente de refrigerante (20), y medios (26, 36, 38, CU) para permitir la circulación de refrigerante hacia el compresor (4) en la línea de refrigerante de lubricación (18) si un diferencial de presión de refrigerante ( $\Delta P$ ), entre una presión de recipiente (P1) en el recipiente de refrigerante (20) y una presión de circuito (P2, P3, P4) en otras partes del circuito de refrigerante principal (2) aislado del recipiente de refrigerante (20) antes de un arranque del aparato de refrigeración (1), está por encima de un umbral (T), y el aparato de refrigeración (1) **caracterizado porque** dichos medios para permitir la circulación de refrigerante hacia el compresor (4) en la línea de refrigerante de lubricación (18) comprenden:
    - una válvula de suministro de refrigerante (26) provista en la línea de refrigerante de lubricación (18) corriente abajo del recipiente de refrigerante (20) y corriente arriba del compresor (4);
    - un primer sensor de presión (36) que mide la presión del recipiente (P1) en el recipiente de refrigerante (20);
    - al menos un segundo sensor de presión (38, 40, 42) que mide la presión del circuito (P2, P3, P4);
    - una unidad de control (CU) configurada para calcular el diferencial de presión ( $\Delta P$ ) entre la presión del recipiente (P1) y la presión del circuito (P2, P3, P4), comparar el diferencial de presión ( $\Delta P$ ) con el umbral (T) y abrir la válvula de suministro de refrigerante (26) durante una operación de arranque del aparato de refrigeración (1) si el diferencial de presión ( $\Delta P$ ) está por encima del umbral (T).
2. Un aparato de refrigeración según la reivindicación 1, en el que la válvula de suministro de refrigerante (26) es una válvula solenoide que es controlada por la unidad de control (CU).
3. Un aparato de refrigeración según la reivindicación 1 o 2, en el que el aparato de refrigeración está configurado de tal manera que, si el diferencial de presión ( $\Delta P$ ) es inferior al umbral (T), los medios de calentamiento (28) son activados por la unidad de control (CU) hasta que el diferencial de presión ( $\Delta P$ ) es superior al umbral (T).
4. Un aparato de refrigeración según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicho al menos un segundo sensor de presión comprende uno o más de un sensor de presión (42) dentro del condensador (6), un sensor de presión (40) dentro del evaporador (10) y un sensor de presión (38) en la línea de refrigerante de lubricación (18) corriente abajo de la válvula de suministro de refrigerante (26).
5. Un aparato de refrigeración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que este comprende una primera válvula (22) corriente arriba del recipiente de refrigerante (20) y una segunda válvula (24) corriente abajo del recipiente de refrigerante (20), configurada para aislar el recipiente de refrigerante (20) del circuito de refrigerante principal (2).
6. Un aparato de refrigeración según la reivindicación 5, en el que la primera y segunda válvula (22, 24) y la válvula de suministro de refrigerante (26) están cerradas durante los períodos de espera del aparato de refrigeración (1).
7. Un aparato de refrigeración según la reivindicación 5 o 6, en el que la primera y segunda válvula (22, 24) son válvulas de solenoide que están controladas por una unidad de control (CU) del aparato de refrigeración (1).
8. Un aparato de refrigeración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el recipiente de refrigerante (20) comprende medios de detección (34) de un nivel (L) de refrigerante líquido en el recipiente de refrigerante (20).
9. Un aparato de refrigeración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el recipiente de refrigerante (20) está conectado directamente a una línea (7, 14) del circuito de refrigerante principal (2) que conecta el condensador (6) a la válvula de expansión (8) o a una línea paralela a la línea (14) del circuito de refrigerante principal (2) que conecta el condensador (6) y la válvula de expansión (8).

10. Un aparato de refrigeración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de calentamiento comprenden un dispositivo eléctrico (28) que utiliza el efecto Joule.

11. Un aparato de refrigeración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el recipiente de refrigerante (20) comprende una válvula limitadora de presión (30).

12. Un aparato de refrigeración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el compresor (4) se elige entre al menos un compresor de espiral, un compresor de tornillo, un compresor de pistón, un compresor rotativo.

10

13. Un aparato de refrigeración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que está configurado para operar un ciclo de refrigerante sin aceite.

