



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 282 485**

51 Int. Cl.:
F25B 45/00 (2006.01)
F25B 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02780781 .7**
86 Fecha de presentación : **20.05.2002**
87 Número de publicación de la solicitud: **1389723**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **18.02.2004**

54 Título: **Refrigerador.**

30 Prioridad: **22.05.2001 JP 2001-152091**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.10.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.10.2007

73 Titular/es: **DAIKIN INDUSTRIES, Ltd.**
Umeda Center Building
4-12, Nakazaki-nishi 2-chome
Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP

72 Inventor/es: **Matsuoka, Hiromune y**
Shimoda, Junichi

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 282 485 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

Refrigerador.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato de refrigeración de tipo dividido.

Antecedentes de la técnica

10 Los aparatos de refrigeración de tipo dividido que comprenden una unidad exterior equipada con un compresor, un condensador y un receptor, y una unidad interior con una válvula de expansión y un evaporador son bien conocidos. La carga de refrigerante de los aparatos de refrigeración de tipo dividido configurados de esta manera se ha manejado convencionalmente mediante la carga de la unidad exterior con una cantidad de refrigerante prescrita con anterioridad
15 y la carga de refrigerante adicional localmente según la longitud de la canalización que conecta la unidad exterior con la unidad interior cuando se instala el aparato.

20 Cuando la cantidad de carga de refrigerante se determina localmente durante la instalación, el rendimiento y la fiabilidad del equipo se vuelven dependientes de la calidad de la instalación y, en algunos casos, la capacidad máxima del aparato de refrigeración no puede realizarse.

El documento US-A-5.435.145 describe un aparato según el preámbulo de la reivindicación 1.

Descripción de la invención

25 El objeto de la presente invención es hacer posible obtener siempre la cantidad de carga de refrigerante óptima haciendo posible cargar la cantidad de refrigerante que el aparato de refrigeración precisa en el momento de la instalación local.

30 El aparato de refrigeración descrito en la reivindicación 1 está equipado con un circuito refrigerante - en el que un compresor, un intercambiador de calor en el lado de la fuente de calor, un receptor, una válvula de expansión, un conducto de líquido, un intercambiador de calor en el lado de utilización, y un conducto de gas se conectan conjuntamente - y un medio de detección de nivel de líquido. El receptor recoge refrigerante líquido. El conducto de líquido
35 conecta el receptor a la válvula de expansión. El conducto de gas conecta el intercambiador de calor en el lado de utilización al compresor. El medio de detección de nivel de líquido detecta si la superficie del líquido dentro del receptor ha alcanzado un nivel prescrito.

40 Puesto que este aparato de refrigeración está equipado con un medio de detección de nivel de líquido, puede detectarse si la superficie del líquido dentro del receptor ha alcanzado el nivel prescrito durante la operación de carga de refrigerante cuando el circuito refrigerante se carga con refrigerante.

45 Por tanto, por ejemplo, si el aparato está configurado de tal manera que puede detectarse cuándo la superficie del líquido alcanza un nivel de líquido máximo (L_{max}), entonces puede detectarse la sobrecarga de refrigerante en el circuito refrigerante. Adicionalmente, incluso aunque la longitud del conducto de líquido, el conducto de gas y otra canalización de conexión no pueda medirse, la cantidad necesaria de carga de refrigerante puede obtenerse fácilmente mediante la detección de cuándo se obtiene un nivel de líquido prescrito (L₀) dentro del receptor.

50 El medio de detección de nivel de líquido comprende un circuito de derivación y un medio de detección de temperatura. El medio de circuito de derivación conecta el receptor y el lado de succión del compresor e incluye una válvula de CONEXIÓN/DESCONEXIÓN y un mecanismo de reducción de presión. El medio de detección de temperatura detecta la temperatura del refrigerante que fluye en el circuito de derivación.

55 Puesto que el medio de detección de nivel de líquido de este aparato de refrigeración comprende un medio de detección de temperatura y un circuito de derivación que incluye una válvula de CONEXIÓN/DESCONEXIÓN y un mecanismo de reducción de presión, el nivel de líquido puede detectarse de manera fiable a bajo coste.

60 El aparato de refrigeración descrito en la reivindicación 2 es un aparato de refrigeración según la reivindicación 1, en el que se proporcionan adicionalmente los siguientes: un medio de control de la operación de carga de refrigerante que ejecuta la carga del circuito refrigerante con refrigerante mientras crea un estado de la operación de carga de refrigerante en el que el conducto de líquido del circuito refrigerante se llena con un refrigerante líquido que tiene una densidad prescrita; y un medio de finalización de carga de refrigerante que finaliza la carga de refrigerante ejecutada mediante el medio de control de la operación de carga de refrigerante basándose en la señal de detección del medio de detección de nivel de líquido.

65 Con este aparato de refrigeración, el circuito refrigerante se carga con refrigerante mientras se crea un estado de la operación de carga de refrigerante en el que el circuito refrigerante se llena con refrigerante líquido que tiene una densidad prescrita. Durante esta operación de carga de refrigerante, la carga de refrigerante finaliza cuando se detecta

ES 2 282 485 T3

que la superficie del líquido dentro del receptor ha alcanzado un nivel prescrito. Por tanto, se mejora la fiabilidad del procedimiento de carga de refrigerante.

5 El aparato de refrigeración descrito en la reivindicación 3 es un aparato de refrigeración según la reivindicación 2 en el que el intercambiador de calor en el lado de la fuente de calor es un intercambiador de calor de enfriamiento por aire que usa como la fuente de calor aire suministrado desde un ventilador exterior. El medio de control de la operación de carga de refrigerante controla el ventilador exterior de tal manera que la presión de condensación del intercambiador de calor en el lado de la fuente de calor (que actúa como un condensador) alcanza un valor prescrito y controla la apertura de la válvula de expansión de tal manera que se puede aplicar un grado prescrito de recalentamiento al refrigerante a la salida del intercambiador de calor en el lado de utilización (que actúa como un evaporador).

15 Con este aparato de refrigeración, se evita la recogida de más refrigerante líquido del necesario en el intercambiador de calor en el lado de la fuente de calor (que actúa como el condensador) y el conducto de gas dispuesto entre el intercambiador de calor en el lado de utilización y el lado de succión del compresor se llena con refrigerante gaseoso. Por lo tanto, un estado de la operación de carga de refrigerante en el que la canalización de líquido está llena con refrigerante líquido que tiene una densidad prescrita puede conseguirse fácilmente.

Breve descripción de los dibujos

20 La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra un circuito de refrigeración de una realización de un aparato de refrigeración según la presente invención.

25 La figura 2 es una vista ampliada de componentes claves de la realización de un aparato de refrigeración según la presente invención.

La figura 3 es una vista ampliada de componentes claves de otra realización de un aparato de refrigeración según la presente invención.

Mejores formas de llevar a cabo la invención

30 A continuación se describen las realizaciones preferidas de la invención mientras se refieren a los dibujos que se adjuntan.

35 Como se muestra en la figura 1, este aparato de refrigeración de tipo dividido comprende una unidad exterior X y una unidad interior Y. La unidad exterior está equipada con un compresor 1, un condensador de enfriamiento por aire 2 (intercambiador de calor en el lado de la fuente de calor) combinado con un ventilador exterior 6, y un receptor 3. La unidad interior está equipada con una válvula de expansión 4 y un evaporador 5 (intercambiador de calor en el lado de utilización). La unidad exterior y la unidad interior se conectan mediante un conducto de líquido 8 y un conducto de gas 9 para formar un ciclo de refrigeración A (circuito refrigerante). El conducto de líquido 8 y el circuito de gas 9 incluyen una sección de canalización local Z. La pieza 7 es un ventilador interior.

45 Tal como se muestra en la figura 2, el receptor 3 está equipado con un medio de detección de nivel de líquido 10 que detecta si el nivel de superficie del líquido L ha alcanzado el nivel prescrito L0 dentro del receptor 3. En esta realización, el medio de detección de nivel de líquido 10 comprende un circuito de derivación 14 y un termistor 15. El circuito de derivación conecta el nivel prescrito L0 en el receptor 3 con el conducto de succión 11 del compresor 1 y tiene una válvula de CONEXIÓN/DESCONEXIÓN solenoide 12, que se acciona para abrirse cuando se detecta que el nivel de líquido está al nivel prescrito, y un tubo capilar 13 que actúa como un mecanismo de reducción de presión. El termistor actúa como un medio de detección de temperatura que detecta la temperatura del refrigerante que fluye en circuito de derivación 14. El nivel prescrito L0 es el nivel de la superficie del refrigerante líquido recogido en el receptor 2 cuando se necesita el mínimo refrigerante (es decir, cuando la cantidad de refrigerante que circula es la menor) durante el funcionamiento de aire acondicionado. El nivel prescrito se fija de tal manera que el nivel de líquido L dentro del receptor no cae por debajo de un nivel mínimo Lmin cuando se necesita el máximo refrigerante (es decir, cuando la cantidad de refrigerante que circula es la mayor) durante el funcionamiento de aire acondicionado. La pieza 16 es un sensor de presión que detecta la presión de succión.

55 El ciclo de refrigeración A está equipado con un controlador 18 que recibe señales de detección del termistor 15 y del sensor de presión 16 y envía señales de control al compresor 1, a la válvula de expansión 4, al ventilador exterior 6, al ventilador interior 7 y a la válvula de CONEXIÓN/DESCONEXIÓN solenoide 12.

60 El controlador 18 tiene una función por la que actúa como un medio de control de la operación de carga de refrigerante, que ejecuta la carga del ciclo de refrigeración A con refrigerante mientras crea un estado de la operación de carga de refrigerante en el que el conducto de líquido 8 se llena con refrigerante líquido que tiene una densidad prescrita y una función por la que actúa como un medio de finalización de carga de refrigerante que finaliza la carga de refrigerante ejecutada por el medio de control de funcionamiento de carga de refrigerante basándose en la señal de detección del medio de detección de nivel de líquido 10. En la realización, el medio de control de la operación de carga de refrigerante controla el ventilador exterior 6 de tal manera que la presión de condensación en el condensador 2 se vuelve un valor prescrito (es decir, de manera que no se recoge en el condensador 2 más refrigerante líquido del necesario) y controla la apertura de la válvula de expansión 4 de tal manera que puede aplicarse un grado prescrito de

ES 2 282 485 T3

recalentamiento al refrigerante a la salida del evaporador 5 (es decir, de manera que el conducto de gas 9 dispuesto entre el evaporador 5 y el compresor 1 se llena con refrigerante gaseoso). En este caso, el refrigerante se carga a través de una válvula de retención (no mostrada en los dibujos) que conecta la unidad exterior X con la sección de canalización de conexión local Z.

5 A continuación, se explica el funcionamiento del aparato de refrigeración durante la carga de refrigerante.

La señal de control del controlador 18 controla el ventilador exterior 6 de manera que la presión de condensación en el condensador 2 se vuelve un valor prescrito (es decir, de manera que no se recoge en el condensador 2 más refrigerante líquido del necesario) y controla la apertura de la válvula de expansión 4 de tal manera que puede ejercerse un grado prescrito de recalentamiento al refrigerante a la salida del evaporador 5 (es decir, de manera que el conducto de gas 9 dispuesto entre el evaporador 5 y el compresor 1 se llena con refrigerante gaseoso). Como resultado, el ciclo de refrigeración A se carga con refrigerante mientras existe un estado de la operación de carga de refrigerante en el que el conducto de líquido 8 se llena con refrigerante líquido que tiene una densidad prescrita. Durante esta carga, la válvula de CONEXIÓN/DESCONEXIÓN solenoide 12 está en el estado abierto.

Mientras se está cargando el sistema, la cantidad de refrigerante que circula en el ciclo refrigerante A aumenta gradualmente y se eleva el nivel de líquido L del refrigerante dentro del receptor 3. Cuando el nivel de líquido L alcanza el nivel prescrito L0, que es la entrada al circuito de derivación 14, el refrigerante líquido saturado fluye al receptor 3 flúa al circuito de derivación 14 y el termistor 15 detectaba la temperatura de este refrigerante gaseoso.

Cuando el refrigerante líquido saturado fluye al circuito de derivación 14, tal como acaba de describirse, su presión se reduce mediante el tubo capilar 13 y se evapora, provocando el descenso rápido de la temperatura detectada por el termistor 15. Por tanto, el hecho de que el nivel de líquido ha alcanzado el nivel prescrito anteriormente mencionado puede detectarse detectando este descenso rápido en la temperatura y la carga de refrigerante puede finalizar en el instante en que se detecta que el nivel de líquido está al nivel prescrito.

Con este procedimiento de carga de refrigerante, el ciclo de refrigeración A se carga con la cantidad necesaria de refrigerante. La cantidad necesaria de refrigerante puede cargarse incluso si la longitud de los conductos de conexión no pueden medirse localmente y la fiabilidad del equipo se mejora.

Adicionalmente, el ventilador exterior 6 se controla de tal manera que la presión de condensación en el condensador 2 se vuelve un valor prescrito (es decir, de manera que no se recoge en el condensador 2 más refrigerante líquido del necesario) y controla la apertura de la válvula de expansión 4 de tal manera que puede ejercerse un grado prescrito de recalentamiento al refrigerante a la salida del evaporador 5 (es decir, de manera que el conducto de gas 9 dispuesto entre el evaporador 5 y el compresor 1 se llena con refrigerante gaseoso). Como resultado, un estado de la operación de carga de refrigerante en el que el conducto de líquido 8 se llena con refrigerante líquido que tiene una densidad prescrita puede crearse fácilmente.

Con el fin de evitar la degradación del coeficiente de rendimiento (COP), es crítico seleccionar la capacidad del receptor 3 de tal manera que no se desborde refrigerante fuera del receptor 3 durante el estado de la operación en el que la cantidad de refrigerante excedente es la más excesiva, y con la cantidad de carga de refrigerante que se consideró durante la parte del ciclo de aire acondicionado cuando el nivel de líquido L es el más bajo (es decir, cuando la presión de condensación es alta y la densidad del líquido en el conducto de líquido 8 es grande).

Hay aparatos de refrigeración convencionales que, tal como se muestra en la figura 3, están dotados de un circuito de derivación 19 que conecta la parte de borde superior Lmax del receptor 3 con el conducto de succión 11 del compresor 1 y que tienen una válvula de CONEXIÓN/DESCONEXIÓN solenoide 20 y un tubo capilar 21. Este circuito de derivación actúa como un dispositivo de protección durante la operación de descongelación, pero la sobrecarga de refrigerante puede detectarse proporcionando al circuito de derivación 19 un termistor 22. En resumen, puede usarse un termistor 22 para detectar si el nivel de refrigerante líquido L dentro del receptor 3 ha alcanzado un nivel máximo Lmax durante la prueba de funcionamiento después de la carga de refrigerante. En esta disposición, un sensor de superficie del líquido se usa como el medio de detección de nivel de líquido 10.

Las realizaciones presentadas en el presente documento se han descrito en relación a un dispositivo de aire acondicionado especializado, pero la presente invención también puede aplicarse a un aparato de refrigeración dotado de una válvula de conmutación de cuatro vías en el lado descargado del compresor 1 de la unidad exterior X de modo que puede invertirse la dirección de flujo del refrigerante en el ciclo de refrigeración A y puede realizarse tanto el calentamiento como el enfriamiento.

Aplicabilidad industrial

Esta invención hace posible cargar un aparato de refrigeración con la cantidad de refrigerante que el aparato de refrigeración precisa en el instante de la instalación local. Como resultado, puede obtenerse siempre la cantidad de carga de refrigerante óptima.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de refrigeración equipado con

5 un circuito refrigerante (A) en el que se conectan juntos los siguientes: un compresor (1) que comprime refrigerante gaseoso, un intercambiador de calor en el lado de la fuente de calor (2), un receptor (3) para recoger refrigerante líquido, una válvula de expansión (4), un conducto de líquido (4) que conecta el receptor (3) y la válvula de expansión (4), un intercambiador de calor en el lado de utilización (5), un conducto de gas (9) que conecta el intercambiador de calor en el lado de utilización (5) y el compresor (1); y

10 un medio de detección de nivel de líquido (10) que detecta si la superficie del líquido (L) dentro del receptor (3) ha alcanzado un nivel prescrito (L0, Lmax), **caracterizado** porque el medio de detección de nivel de líquido (10) comprende

15 un circuito de derivación (14) que conecta el receptor (3) y el lado de succión del compresor (1) e incluye una válvula de CONEXIÓN/DESCONEXIÓN (12) y un mecanismo de reducción de presión (13) y un medio de detección de temperatura (15) que detecta la temperatura del refrigerante que fluye en el circuito de derivación (14).

20 2. Aparato de refrigeración según la reivindicación 1, en el que se proporcionan adicionalmente los siguientes:

un medio de control de la operación de carga de refrigerante que ejecuta la carga del circuito refrigerante (A) con refrigerante mientras crea un estado de la operación de carga de refrigerante en el que el conducto de líquido (8) del circuito refrigerante (A) se llena con un refrigerante líquido que tiene una densidad prescrita; y

25 un medio de finalización de carga de refrigerante que finaliza la carga de refrigerante mediante el medio de control de la operación de carga de refrigerante basándose en la señal de detección del medio de detección de nivel de líquido (10).

30 3. Aparato de refrigeración según la reivindicación 2, en el que

el intercambiador de calor en el lado de la fuente de calor (2) es un intercambiador de calor de enfriamiento por aire que usa aire suministrado desde un ventilador exterior (6) como la fuente de calor; y

35 el medio de control de la operación de carga de refrigerante controla el ventilador exterior (6) de tal manera que la presión de condensación del intercambiador de calor en el lado de la fuente de calor (2), que actúa como un condensador, alcanza un valor prescrito y controla la apertura de la válvula de expansión (4) de tal manera que puede ejercerse un grado prescrito de recalentamiento al refrigerante a la salida del intercambiador de calor en el lado de utilización (5), que actúa como un evaporador.

40

45

50

55

60

65

Fig. 2

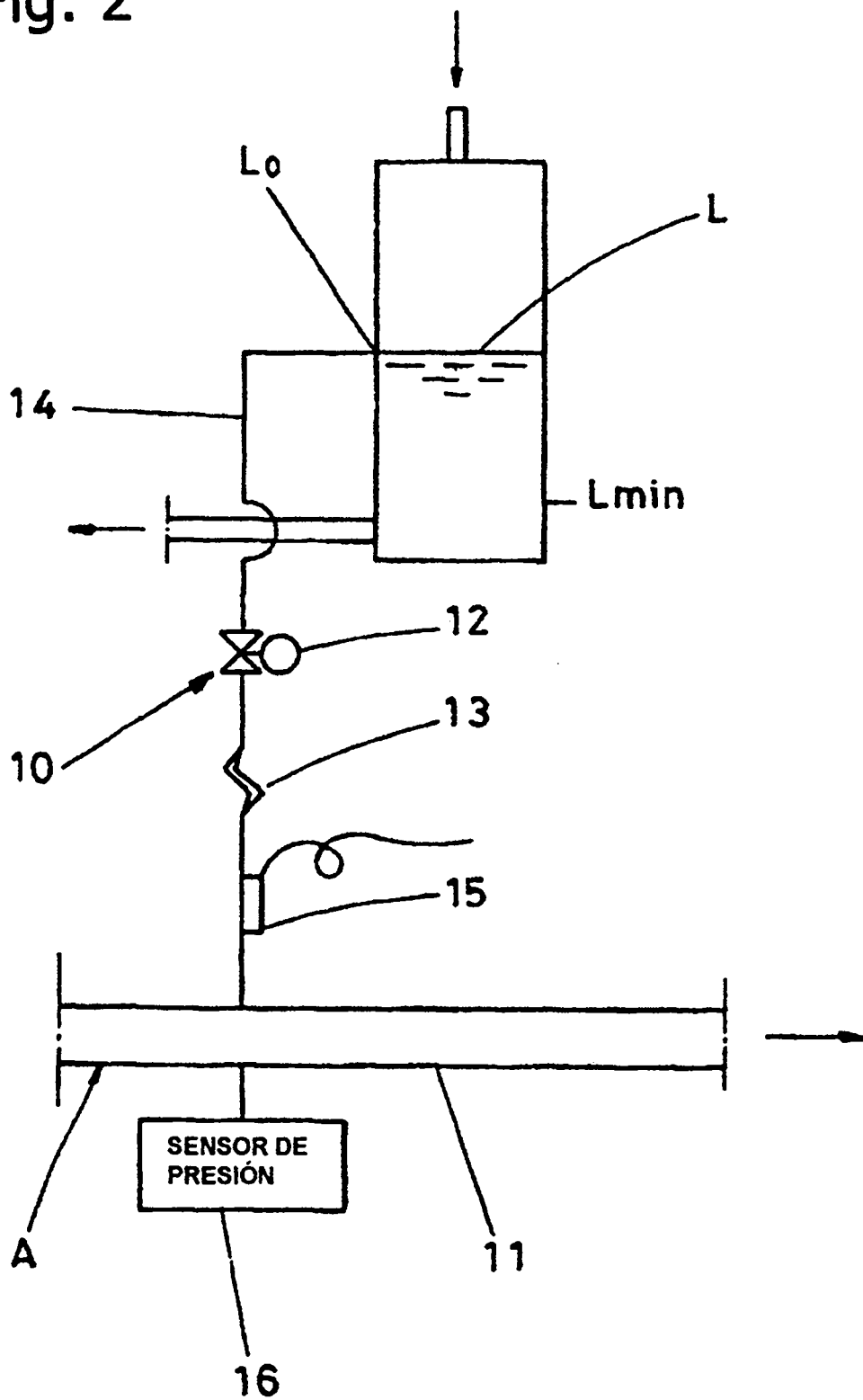


Fig. 3

