

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 701 898**

51 Int. Cl.:

F25B 45/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.04.2008 PCT/JP2008/056892**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.11.2008 WO08132982**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2008 E 08739995 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 2136164**

54 Título: **Dispositivo de carga de refrigerante, dispositivo de refrigeración y método de carga de refrigerante**

30 Prioridad:

13.04.2007 JP 2007105744

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

26.02.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KAWANO, SATOSHI;
OKA, MASAHIRO;
TANI, KAZUHIKO y
OKAMOTO, ATSUSHI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 701 898 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).

DESCRIPCION

Dispositivo de carga de refrigerante, dispositivo de refrigeración y método de carga de refrigerante

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de carga de refrigerante, un dispositivo de refrigeración y un método de carga de refrigerante.

Antecedentes de la técnica

10 En dispositivos convencionales para carga de refrigerante en un circuito de refrigerante, se proporciona una tubería de suministro en la red de tuberías de refrigerante, en el lado de succión de un mecanismo de compresión en un circuito de refrigerante, de manera que el refrigerante se puede cargar en el circuito de refrigerante conectando un cilindro a la tubería de suministro, como se describe en el Documento de Patente 1. En dicho dispositivo de carga, el refrigerante fluye a través de la tubería de suministro al circuito de refrigerante, para ser cargado en este último, de acuerdo con la diferencia de presión entre la presión de refrigerante en el cilindro y la presión en el lado de succión del mecanismo de compresión.

Documento de Patente 1: JP 2001-74342 A

15 Sin embargo, dichos dispositivos de carga tienen los siguientes inconvenientes. El refrigerante es suministrado teniendo en cuenta la diferencia de presión entre la presión del refrigerante en el cilindro y la presión en el lado de succión del mecanismo de compresión, y por tanto la velocidad de carga del refrigerante varía dependiendo de esta diferencia de presión. Como resultado, la velocidad de carga del refrigerante disminuye cuando cae la presión en el cilindro a causa de, por ejemplo, una temperatura de aire exterior más baja. Esto resulta en un tiempo de carga más largo, lo cual es problemático.

20 También, los documentos US 3,813,893 A y US 5,231,841 A divulgan equipos de carga de refrigerante convencionales. Los documentos US 3,875,755 A y US 3,400,552 A describen otros métodos convencionales de carga de un sistema de refrigeración, mientras que el documento US 2003/0226367 A1 describe un sistema de acondicionamiento de aire convencional con gestión de carga de refrigerante. También el documento JP 2001-074342 A describe el preámbulo de la reivindicación 1.

Descripción de la invención

Por tanto, es un objeto de la presente invención permitir suprimir las variaciones en el tiempo de carga de un refrigerante a un circuito de refrigerante.

La presente invención es tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

[Fig. 1] La figura 1 es un diagrama que ilustra la configuración esquemática de un dispositivo de refrigeración de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

[Fig. 2] La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra la relación entre la diferencia ΔP de presión y el valor Cv;

35 [Fig. 3] La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de carga de refrigerante en el dispositivo de refrigeración, y

[Fig. 4] La figura 4 es un diagrama que ilustra la configuración esquemática del dispositivo de refrigeración de acuerdo con otro modo de realización de la invención.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

40 Un mejor modo para llevar a cabo la invención se explica a continuación en detalle con referencia los dibujos que acompañan.

La figura 1 ilustra la configuración esquemática de un dispositivo de refrigeración utilizado en un modo de realización de un dispositivo de carga de refrigerante de acuerdo con la presente invención. Como se ha ilustrado en la figura, un dispositivo 10 de refrigeración comprende un circuito 12 de refrigerante para que circule un refrigerante. El circuito 12 de refrigerante está provisto de, en este orden, un compresor 14 que funciona como un mecanismo de compresión para comprimir un refrigerante; un intercambiador 16 de calor exterior que funciona como un condensador, un depósito 18 para almacenar el refrigerante, una válvula 20 de expansión que funciona como un mecanismo de expansión, y un intercambiador 22 de calor interior que funciona como un evaporador.

El compresor 14, la válvula 20 de expansión y así sucesivamente son accionados y controlados por un controlador 30. El circuito 12 de refrigerante está provisto de varios sensores tales como un sensor 34 de presión del lado de baja presión, un sensor 62 de temperatura del lado de alta presión, un sensor 64 de presión del lado de alta presión

y un sensor 36 de temperatura de aire exterior. Las señales de detección de los sensores 34, 62, 64 y 36 son introducidas en el controlador 30.

5 El sensor 34 de presión del lado de baja presión está provisto en la red de tuberías 40 de refrigerante, entre el lado de succión del compresor 14 y el intercambiador 22 de calor interior. El sensor 34 de presión del lado de baja presión está configurado de manera que es capaz de detectar la presión del refrigerante que fluye en la red de tuberías 40 de refrigerante. A través de la red de tuberías 40 de refrigerante fluye refrigerante del lado de baja presión, cuya presión es reducida por la válvula 20 de expansión.

10 El sensor 36 de temperatura de aire exterior mencionado anteriormente como un medio de detección de temperatura de aire exterior, está configurado de manera que es capaz de detectar la temperatura de aire exterior. El sensor 64 de presión del lado de alta presión, como un ejemplo de un medio de detección de presión, está previsto en la red de tuberías 60 de refrigerante entre el lado de descarga (sección de descarga) del compresor 14 y el intercambiador 16 de calor exterior. El sensor 64 de presión del lado de alta presión está configurado de manera que es capaz de detectar la presión del refrigerante que fluye en la red de tuberías 60 de refrigerante. A través de la red de tuberías 60 de refrigerante fluye refrigerante del lado de alta presión comprimido por el compresor 14. El sensor 62 de temperatura del lado de alta presión, como un ejemplo de un medio de detección de temperatura, está previsto en la red de tuberías 60 de refrigerante mencionada anteriormente. El sensor 62 de temperatura del lado de alta presión está configurado de manera que es capaz de detectar la temperatura del refrigerante que fluye en la red de tuberías 60 de refrigerante.

20 Las señales de detección de un sensor 42 de nivel, configurado de manera que es capaz de detectar el nivel de líquido en el depósito 18, también se introducen en el controlador 30. El sensor 42 de nivel está provisto en el depósito 18.

25 Un dispositivo 45 de carga de refrigerante de acuerdo con el presente modo de realización está provisto en la red de tuberías 40 del refrigerante que conecta el lado de succión (sección de succión) del compresor 14 y el intercambiador 22 de calor interior. El dispositivo 45 de carga de refrigerante tiene el propósito de cargar una cantidad predeterminada de refrigerante en el circuito 12 de refrigerante tras el montaje del dispositivo 10 de refrigeración en el lado del usuario (lugar de uso).

30 El dispositivo 45 de carga de refrigerante comprende una tubería 47 de suministro conectada a la red de tuberías 40 de refrigerante, y medios de ajuste para ajustar el caudal de refrigerante suministrado al circuito 12 de refrigerante a través de la tubería 47 de suministro. La tubería 47 de suministro está conectada a la red de tuberías 40 de refrigerante en una posición más aguas arriba (hacia el intercambiador de calor interior) que la del sensor 34 de presión del lado de baja presión.

35 Los medios de ajuste comprenden una válvula 49 eléctrica provista en la tubería 47 de suministro, y una unidad 50 de control de caudal que controla el grado de apertura de la válvula 49 eléctrica. Un puerto 47a de suministro, configurado de manera que se puede montar en un cilindro 52 contenedor de refrigerante, está provisto en un extremo de la tubería 47 de suministro. La válvula 49 eléctrica está dispuesta entre el puerto 47a de suministro y la conexión con la red de tuberías 40 de refrigerante. La válvula 49 eléctrica está configurada de tal manera que, cuando se introduce una señal de control desde la unidad 50 de control de caudal en la válvula 49 eléctrica, el área de apertura en la tubería 47 de suministro se modifica través del accionamiento de un disco de válvula no mostrado.

40 La unidad 50 de control de caudal está comprendida en el controlador 30, para realizar una de las funciones de este último. La unidad 50 de control de caudal es una unidad de control para ajustar el grado de apertura de la válvula 49 eléctrica de tal manera que el caudal en la tubería 47 de suministro está situado dentro de un rango predeterminado. Específicamente, la unidad 50 de control de flujo calcula una diferencia ΔP de presión entre la presión del refrigerante que se va a suministrar a la tubería 47 de suministro y la presión del refrigerante en el lado de succión del compresor 14. El controlador 30 tiene almacenados en si mismo datos de la temperatura del aire exterior asignada a la presión de saturación de la misma. La unidad 50 de control de caudal utiliza, como la presión de refrigerante a suministrar a la tubería 47 de suministro, la presión de saturación correspondiente a la temperatura de aire exterior que es detectada por el sensor 36 de temperatura del aire exterior. La presión de refrigerante detectada por el sensor 34 de presión del lado de baja presión es utilizada como la presión de refrigerante en el lado de succión del compresor 14.

50 El controlador 30 tiene almacenado en el mismo datos de la diferencia ΔP de presión asignados a valores de C_v de la válvula 49 eléctrica, como se ilustra en la figura 2. La figura representa los valores de C_v para un caudal de refrigerante constante, con respecto a la diferencia ΔP de presión entre la presión del refrigerante que se va a suministrar a la tubería 47 de suministro y la presión de refrigerante en el lado de succión del compresor 14, es decir, la diferencia ΔP de presión entre la entrada y la salida de la tubería 47 de suministro. La unidad 50 de control de caudal controla el grado de apertura de la válvula 49 eléctrica de tal manera que el caudal de refrigerante esté situado dentro de un rango predeterminado, utilizando datos de correlación entre la diferencia ΔP de presión y el valor de C_v . El valor de C_v es un coeficiente de caudal que denota la dificultad con la cual fluye el refrigerante, y especifica el caudal de refrigerante que fluye a una temperatura determinada bajo condiciones de apertura de

válvula para las cuales la presión diferencial antes y después de la válvula 49 eléctrica es una presión predeterminada.

Adicionalmente a la unidad 50 de control de caudal, el controlador 30 tiene una unidad 54 de control de corrección y una unidad 56 de control de finalización de carga, e implementa las funciones de la misma. El propósito de la unidad 54 de control de corrección es mantener la cantidad de cualquier refrigerante licuado succionado al compresor 14 dentro de un rango predeterminado. La unidad 54 de control de corrección corrige el grado de apertura de la válvula 49 eléctrica de tal manera que el sobrecalentamiento de refrigerante comprimido por el compresor 14 es igual o mayor que un valor predeterminado. Específicamente, la unidad 54 de control de corrección deriva, como el sobrecalentamiento SH del refrigerante de descarga, una diferencia de temperatura entre la temperatura del refrigerante en el lado de descarga del compresor 14, detectada por el sensor 62 de temperatura del lado de alta presión, y la temperatura de saturación correspondiente a la presión de refrigerante en el lado de descarga del compresor 14, detectada por el sensor 64 de presión del lado de alta presión. La unidad 54 de control de corrección reduce el grado de apertura de la válvula 49 eléctrica cuando el sobrecalentamiento SH derivado está situado por debajo de un primer ajuste (límite inferior) SH1, y aumenta el grado de apertura de la válvula 49 eléctrica cuando el sobrecalentamiento SH derivado excede un segundo ajuste (límite superior) SH2. El primer ajuste SH1 y el segundo ajuste SH2 se establecen basándose, por ejemplo, en los datos medidos experimentalmente de antemano. Es decir, el primer ajuste SH1 se establece basándose en los datos adquiridos de antemano en el sobrecalentamiento del lado de descarga del compresor 14 en el momento en el que se suprime suficientemente la humedad del refrigerante de tal manera que el compresor 14 no se daña incluso si el refrigerante succionado en el compresor 14 está parcialmente húmedo. El primer ajuste SH1 y el segundo ajuste SH2 pueden tener el mismo valor. De forma alternativa, el valor del segundo ajuste SH2 puede ser mayor que el valor del primer ajuste SH1.

El propósito de la unidad 56 de control de finalización de carga es asegurar que una cantidad predeterminada de refrigerante se cargue en el circuito 12 de refrigerante. Cuando la unidad 56 de control de finalización de carga determina que se ha cargado una cantidad predeterminada de refrigerante en el circuito 12 de refrigerante, la unidad 56 de control de finalización de carga controla al compresor 14 para que se detenga y para que se cierre la válvula 49 eléctrica. La válvula 49 eléctrica se cierra dado que meramente detener el compresor 14 no evita que el refrigerante se mantenga fluyendo, teniendo en cuenta la presión diferencial entre la entrada y la salida de la tubería 47 de suministro. La unidad 56 de control de finalización de carga determina si una cantidad predeterminada de refrigerante es cargada dependiendo de si el sensor 42 de nivel, provisto en el depósito 18, detecta que el nivel de líquido está a una altura predeterminada.

Con referencia la figura 3, a continuación sigue una explicación del método de carga de refrigerante en el dispositivo 10 de refrigeración de acuerdo con el presente modo de realización. Para cargar refrigerante en el circuito 12 de refrigerante una vez que el dispositivo 10 de refrigeración ha sido instalado, se pone en marcha primero el dispositivo 10 de refrigeración, se acciona el compresor 14 a un número predeterminado de revoluciones, y se abre la válvula 49 eléctrica.

Al accionar el compresor 14 se provoca una acción de succión desde por el compresor 14 en el lado de succión del compresor 14, que provoca que el refrigerante del cilindro 52 sea suministrado al circuito 12 de refrigerante a través de la tubería 47 de suministro. La diferencia ΔP de presión entre la presión de saturación correspondiente a la temperatura de aire exterior, detectada por el sensor 36 de temperatura de aire exterior y la presión del refrigerante detectada por el sensor 34 de presión del lado de baja presión, es derivada en este momento (etapa ST1). También se deriva el valor de C_v al cual es sustancialmente constante el caudal de refrigerante en la tubería 47 de suministro, con respecto a la diferencia ΔP de presión. El grado de apertura de la válvula 49 eléctrica se ajusta al grado de apertura de la válvula que se corresponde con el valor de C_v (etapa ST2). Como resultado, el caudal de refrigerante suministrado al circuito 12 de refrigerante a través de la tubería 47 de suministro se mantiene dentro de un rango predeterminado. Por consiguiente, se hace posible reducir caídas en el caudal aumentando el grado de apertura de la válvula cuando el caudal de refrigerante suministrado a través de la tubería 47 de suministro disminuye a causa de una caída en la diferencia ΔP de presión provocada, por ejemplo, mediante una caída en la temperatura del aire exterior.

El sobrecalentamiento del refrigerante de descarga es derivado a continuación. Específicamente, la diferencia de temperatura entre el valor detectado por el sensor 62 de temperatura del lado de alta presión (temperatura del refrigerante en el lado de descarga del compresor 14) y la temperatura de saturación correspondiente al valor detectado por el sensor 64 de presión en el lado de alta presión (presión del refrigerante en el lado de descarga del compresor 14) se deriva como el sobrecalentamiento SH de refrigerante de descarga. Entonces se determina si el sobrecalentamiento SH es igual o mayor que el primer ajuste SH1 (etapa ST3). Si el sobrecalentamiento SH es igual o mayor que el primer ajuste SH1, el proceso se mueve a la etapa ST4, en donde se determina si el sobrecalentamiento SH no es mayor que el segundo ajuste SH2. Si el sobrecalentamiento SH no es mayor que el segundo ajuste, se mantiene el estado actual, sin modificar el grado de apertura (etapa ST5).

Por otro lado, si en la etapa ST3 el sobrecalentamiento SH es menor que el primer ajuste SH1, el proceso se mueve a la etapa ST6, y el controlador 30 regula la válvula 49 eléctrica. Es decir, cuando el sobrecalentamiento SH en el lado de descarga del compresor 14 es inferior que el primer ajuste SH1, parte del refrigerante succionado en el

compresor 14 puede licuarse. Por lo tanto, la regulación de la válvula 49 eléctrica evita que el refrigerante líquido sea succionado hasta un punto que se ha dañado para el compresor 14.

5 Cuando en la etapa ST4 el sobrecalentamiento SH es mayor que el segundo ajuste SH2, el proceso se mueve a la etapa ST7, y el controlador 30 aumenta el grado de apertura de la válvula 49 eléctrica. Esto es equivalente al caso en el que el caudal de refrigerante se reduce a través de una regulación excesiva de la válvula 49 eléctrica. Por lo tanto, se aumenta el grado de apertura de la válvula para aumentar por tanto el caudal. La variación del grado de apertura de la válvula en las etapas ST6 y ST7 puede tener un valor constante, o un valor que depende del grado de apertura de la válvula.

10 En la etapa ST8 se determina si una cantidad de refrigerante predeterminada es cargada en el circuito 12 de refrigerante. Las etapas ST1 a ST8 son repetidas si no se ha alcanzado esa cantidad predeterminada. Que se alcance o no la cantidad de carga de refrigerante una cantidad predeterminada se determina mediante el sensor 42 de nivel basándose en si una cantidad de refrigerante predeterminada es almacenada en el depósito 18. Cuando el nivel de líquido en el depósito 18 está a una altura predeterminada, se detiene el compresor 14 y se cierra la válvula 49 eléctrica (etapa ST9). Como resultado se carga una cantidad predeterminada de refrigerante en el circuito 12 de refrigerante.

15 En el presente modo de realización, como se explicó anteriormente, el caudal de refrigerante se ajusta mediante unos medios de ajuste de tal manera que el caudal de refrigerante en la tubería 47 de suministro está situado dentro de un rango predeterminado, basándose en la diferencia ΔP de presión descrita anteriormente. Esto permite una reducción, como resultado, una disminución en el caudal que es suministrado a la red de tuberías 40 de refrigerante, incluso en el caso de una caída de presión en el refrigerante suministrado a la tubería 47 de suministro. Por lo tanto, se hace posible reducir la caída en la velocidad de carga del refrigerante también en las circunstancias en las que, por ejemplo, disminuye la diferencia de presión entre la presión en el cilindro 52 y la presión en el lado de succión del compresor 14. Esto permite evitar, como resultado, un tiempo de carga prolongado .

20 En el presente modo de realización, además, la presión de refrigerante suministrado a la tubería 47 de suministro se estima basándose en los valores de detección del sensor 36 de temperatura de aire exterior. Por lo tanto, se puede ajustar el caudal de refrigerante incluso si no se prevén medios para detectar la presión de refrigerante que es suministrado a la tubería 47 de suministro. Por ejemplo, la temperatura del cilindro 52 que está lleno de refrigerante se podría decir que es sustancialmente la misma que la temperatura de aire exterior. Por consiguiente, la presión (presión de saturación) del refrigerante que es suministrado desde el cilindro 52 a la tubería 47 de suministro se puede estimar si la temperatura de aire exterior se puede conocer de antemano.

25 En el presente modo de realización, además, el grado de apertura de la válvula 49 eléctrica controlada por la unidad 50 de control de caudal es corregido por la unidad 54 de corrección de tal manera que el sobrecalentamiento SH del refrigerante en el lado de descarga del compresor 14 es igual o mayor que un valor SH1 predeterminado. Como resultado, la humedad del refrigerante que hay en el lado de succión del compresor 14 se puede mantener dentro de un rango de humedad predeterminado.

30 En el presente modo de realización, además, el grado de apertura de la válvula 49 eléctrica aumenta cuando el sobrecalentamiento SH del refrigerante alcanza un límite SH2 superior. El sobrecalentamiento SH del refrigerante puede mantenerse por lo tanto dentro de un rango predeterminado. Esto permite asegurar un sobrecalentamiento predeterminado a la vez que se evita una caída excesiva en el caudal del refrigerante que está siendo suministrado a través de la tubería 47 de suministro.

35 En el presente modo de realización, también, el sobrecalentamiento SH es derivado basándose en la temperatura del refrigerante en el lado de descarga del compresor 14 y la temperatura de saturación correspondiente a la presión de refrigerante. Por consiguiente, el sobrecalentamiento de refrigerante se puede derivar utilizando el sensor 62 de temperatura del lado de alta presión y el sensor 64 de presión del lado de alta presión provistos en el lado de descarga del compresor 14.

40 En el presente modo de realización, además, la válvula 49 eléctrica se cierra cuando se carga una cantidad predeterminada de refrigerante. Esto permite una carga de una cantidad necesaria de refrigerante a la vez que se evita una sobrecarga de refrigerante.

45 La presente invención no está limitada al modo de realización descrito anteriormente, y puede acomodar varias modificaciones y mejoras sin alejarse de su alcance. En el ejemplo del dispositivo 10 de refrigeración explicado en el presente modo de realización, por ejemplo, el intercambiador 16 de calor exterior funciona como un condensador, y el intercambiador 22 de calor interior funciona como un evaporador. Sin embargo, el modo de realización no está limitado a ello . Por ejemplo, el intercambiador 16 de calor exterior y el intercambiador 22 de calor interior pueden también funcionar como un condensador o como un evaporador previendo una válvula de control direccional (no mostrada) en el circuito 12 de refrigerante, de manera que el dispositivo de refrigeración se convierte en un acondicionador de aire capaz de calentar y enfriar.

50 En el modo de realización anterior, la unidad 54 de control de corrección estima la humedad del refrigerante en el lado de succión basándose en el sobrecalentamiento de refrigerante en el lado de descarga. Sin embargo, el modo

de realización no está limitado a ello . Por ejemplo, la unidad 54 de control de corrección también puede medir directamente la humedad del refrigerante en el lado de succión del compresor 14.

En el modo de realización anterior, la cantidad de refrigerante cargado es detectada por el sensor 42 de nivel, pero el modo de realización no está limitado a ello. Como se ilustra en la figura 4, por ejemplo, el sensor 64 de presión del lado de alta presión en el lado de descarga del compresor 14 y un sensor 66 de temperatura del refrigerante líquido provisto en la salida del condensador (salida del intercambiador 22 de calor interior) se puede utilizar para determinar la cantidad de carga de refrigerante basándose en la diferencia de temperatura entre la temperatura de saturación correspondiente a la presión detectada por el sensor 64 de presión del lado de alta presión y la temperatura del refrigerante detectada por el sensor 66 de temperatura de refrigerante líquido, es decir, basándose en el sobre-enfriamiento en la salida del condensador. En este caso, se puede omitir el depósito 18.

[Visión general de los modos de realización]

A continuación se explica una visión general de los modos de realización.

(1) Convencionalmente, el refrigerante es suministrado al lado de succión de un mecanismo de compresión a un caudal de acuerdo con la diferencia de presión entre la presión del refrigerante suministrado a la tubería de suministro y la presión de refrigerante en el lado de succión del mecanismo de compresión. En dicha configuración, el caudal de refrigerante cae cuando, por ejemplo, disminuye la presión del refrigerante suministrado a la tubería de suministro. En el dispositivo de carga de refrigerante de la presente invención, sin embargo, los medios de ajuste ajustan el caudal de tal manera que el caudal de refrigerante en la tubería de suministro está situado dentro del rango predeterminado. Los medios de ajuste comprenden una válvula eléctrica proporcionada en la tubería de suministro, y una unidad de flujo que controla un grado de apertura de la válvula eléctrica de manera que se ajusta el caudal en la tubería de suministro para estar dentro del rango predeterminado, basándose en una diferencia de presión entre la presión de saturación correspondiente a la temperatura del aire exterior detectada mediante unos medios de detección de temperatura de aire exterior, y una presión del refrigerante detectada mediante unos medios de detección de presión. Esto permite reducir, como resultado, una disminución en el caudal que es suministrado a la red de tuberías de refrigerante, incluso en el caso de una caída de presión en el refrigerante suministrado a la tubería de suministro. Por lo tanto, se hace posible reducir la caída en la velocidad de carga de refrigerante también en circunstancias en las que, por ejemplo, disminuya la diferencia de presión entre la presión en un cilindro y la presión en el lado de succión del mecanismo de compresión. Esto permite evitar, como resultado, un tiempo de carga prolongado .

También, el dispositivo de carga de refrigerante de la presente invención comprende medios de detección de temperatura de aire exterior para detectar la temperatura de aire exterior y medios de detección de presión para detectar la presión de refrigerante en el lado de succión del mecanismo de compresión, y los medios de ajuste ajustan el caudal en la tubería de suministro basándose en una diferencia de temperatura entre una presión de saturación correspondiente a la temperatura de aire exterior detectada por los medios de detección de temperatura de aire exterior, y la presión de refrigerante detectada por los medios de detección de presión. En este caso, se estima la presión del refrigerante suministrado a la tubería de suministro basándose en el valor de detección por los medios de detección de temperatura de aire exterior. Por lo tanto, se puede ajustar el caudal de refrigerante incluso si no se proporcionan medios para detectar la presión del refrigerante que es suministrado a la tubería de suministro. Por ejemplo, la temperatura en el cilindro que está lleno de refrigerante se encuentra que es sustancialmente la misma que la temperatura del aire exterior. Por consiguiente, se puede estimar la presión (presión de saturación) del refrigerante que es suministrado desde el cilindro a la tubería de suministro si se conoce la temperatura del aire exterior.

También, en el dispositivo de carga de refrigerante de la presente invención, los medios de ajuste comprenden una válvula eléctrica provista en la tubería de suministro, y una unidad de control de caudal que controla el grado de apertura de la válvula eléctrica. En este caso, se puede ajustar el caudal de refrigerante que fluye en la tubería de suministro a través del ajuste del grado de apertura de la válvula eléctrica mediante la unidad de control de caudal.

(2) Preferiblemente, el dispositivo de carga de refrigerante tiene una unidad de control de corrección para corregir el grado de apertura de la válvula eléctrica, controlada por la unidad de control de caudal, de tal manera que el sobrecalentamiento de refrigerante en el lado de descarga del mecanismo de compresión resulte igual a o mayor que un valor predeterminado. Cuando el caudal de refrigerante es ajustado a través del ajuste del grado de apertura de la válvula eléctrica, el grado de presión reducida en el refrigerante y la humedad del refrigerante cambian ambos de acuerdo con el grado de apertura de la válvula eléctrica. En este caso, sin embargo, se lleva a cabo un ajuste de tal manera que el sobrecalentamiento de refrigerante en el lado de descarga del mecanismo de compresión se mantiene igual a o mayor que un valor predeterminado. Como resultado, la humedad de refrigerante hay en el lado de succión del mecanismo de compresión se puede mantener dentro de un rango de humedad predeterminado.

(3) Preferiblemente, la unidad de control de corrección aumenta el grado de apertura de la válvula eléctrica cuando el sobrecalentamiento de refrigerante en el lado de descarga del mecanismo de compresión alcanza un límite superior igual a o mayor que el valor predeterminado mencionado anteriormente. En este caso, el sobrecalentamiento de refrigerante en el lado de descarga del mecanismo de compresión se mantiene dentro de un

rango predeterminado. Esto permite asegurar un sobrecalentamiento predeterminado a la vez que se evita una excesiva caída en el caudal de refrigerante que está siendo suministrado a través de la tubería de suministro.

5 (4) El sobrecalentamiento de refrigerante en el lado de descarga del mecanismo de compresión se puede derivar desde una temperatura de saturación correspondiente a la presión de refrigerante y a la temperatura de refrigerante en el lado de descarga del mecanismo de compresión. Cuando se proporcionan medios de detección de la temperatura y medios de detección de la presión de refrigerante en el lado de descarga del mecanismo de compresión, por tanto, se puede derivar el sobrecalentamiento de refrigerante utilizando valores de detección de los medios de detección.

10 (5) Preferiblemente, el dispositivo de carga de refrigerante comprende una unidad de control de finalización de carga que cierra la válvula eléctrica cuando se suministra una cantidad predeterminada refrigerante a través de la tubería de suministro. Esto permite la carga de una cantidad necesaria de refrigerante a la vez que evita la sobrecarga de refrigerante.

15 (6) Un dispositivo de refrigeración de acuerdo con la presente invención comprende un circuito de refrigerante en el cual circula refrigerante entre un mecanismo de compresión, un condensador, un mecanismo de expansión y un evaporador; y el dispositivo de carga de refrigerante mencionado anteriormente, en donde la tubería de suministro del dispositivo de carga de refrigerante está conectada a la red de tuberías de refrigerante entre el mecanismo de compresión y el evaporador.

20 (7) Un método de carga de refrigerante de acuerdo con la presente invención es un método para cargar refrigerante a través de una tubería de suministro que está conectada a la red de tuberías de refrigerante del lado de succión de un mecanismo de compresión en un circuito de refrigerante, que comprende la etapa de detectar una temperatura de aire exterior por medios de detección de temperatura de aire exterior; la etapa de detectar una presión de refrigerante en el lado de succión del mecanismo de compresión por medios de detección de presión; y la etapa de suministrar refrigerante al circuito de refrigerante a la vez que se ajusta el caudal de una manera tal que el caudal en la tubería de suministro está situado dentro de un rango predeterminado, en donde se suministra el refrigerante al
25 circuito de refrigerante mientras que se ajusta el caudal en la tubería de suministro para estar dentro del rango predeterminado a través del ajuste del grado de apertura de una válvula eléctrica prevista en la tubería de suministro basándose en una diferencia de presión entre una presión de saturación correspondiente a la temperatura de aire exterior detectada por los medios de detección de temperatura de aire exterior, y la presión de refrigerante detectada por los medios de detección de presión. Cuando el refrigerante es suministrado al lado de succión de un mecanismo
30 de compresión a un caudal correspondiente a la diferencia de presión entre la presión del refrigerante suministrado a la tubería de suministro y la presión de refrigerante en el lado de succión del mecanismo de compresión, el caudal de refrigerante cae cuando, por ejemplo, disminuye la presión del refrigerante suministrado a la tubería de suministro. En la presente invención, sin embargo, al ajustar el caudal de tal manera que el caudal de refrigerante en la tubería de suministro esté situado dentro de un rango predeterminado, basándose en la diferencia de presión
35 mencionada anteriormente, permite reducir una disminución en el caudal que es suministrado a la red de tuberías de refrigerante, incluso en el caso de una caída de presión en el refrigerante suministrado a la tubería de suministro. Por lo tanto, resulta posible reducir la caída en la velocidad de carga del refrigerante también en circunstancias en las que, por ejemplo, disminuya la diferencia de presión entre la presión en un cilindro y la presión en el lado de succión del mecanismo de compresión. Esto permite evitar, como resultado, un tiempo de carga prolongado .

40 En el método de carga de refrigerante de acuerdo con la presente invención, se ajusta el caudal en la tubería de suministro basándose en la diferencia de presión entre la presión de saturación correspondiente a la temperatura de aire exterior, y la presión de refrigerante en el lado de succión del mecanismo de compresión. En este caso, la presión de saturación correspondiente a la temperatura de aire exterior es utilizada como la presión de refrigerante suministrada a la tubería de suministro. Por lo tanto, se puede ajustar el caudal de refrigerante incluso si no se proporcionan medios para detectar la presión del refrigerante que es suministrado a la tubería de suministro. Por
45 ejemplo, la temperatura en el cilindro que está lleno de refrigerante se encuentra que es sustancialmente la misma que la temperatura de aire exterior. Por consiguiente, se puede estimar la presión (presión de saturación) del refrigerante que es suministrado desde el cilindro a la tubería de suministro si es conocida la temperatura del aire exterior.

50 En el método de carga de refrigerante de acuerdo con la presente invención, el refrigerante es suministrado al circuito de refrigerante mientras se está ajustando el caudal de tal manera que el caudal de refrigerante en la tubería de suministro está situado dentro de un rango predeterminado a través del ajuste del grado de apertura de la válvula eléctrica proporcionada en la tubería de suministro.

55 (8) En el método de carga de refrigerante descrito anteriormente, preferiblemente, se corrige el grado de apertura de la válvula eléctrica de una manera tal que el sobrecalentamiento de refrigerante en el lado de descarga del mecanismo de compresión resulta igual a o mayor que un valor predeterminado. Cuando se ajusta el caudal de refrigerante a través del ajuste del grado de apertura de la válvula eléctrica, el grado de presión reducida en el refrigerante y el sobrecalentamiento de refrigerante en el lado de descarga del mecanismo de compresión cambian
60 ambos de acuerdo con el grado de apertura de la válvula eléctrica. En este caso, sin embargo, se lleva a cabo el ajuste de tal manera que el sobrecalentamiento de refrigerante en el lado de descarga del mecanismo de

compresión se mantiene igual a o mayor que un valor predeterminado. Por lo tanto, se puede mantener la humedad de refrigerante que hay en el lado de succión del mecanismo de compresión dentro de un rango de humedad predeterminado.

- 5 (9) En el método de carga de refrigerante descrito anteriormente, más preferiblemente, se aumenta el grado de apertura de la válvula eléctrica cuando el sobrecalentamiento de refrigerante en el lado de descarga del mecanismo de compresión alcanza un límite superior igual o mayor que el valor predeterminado. En este caso, se mantiene el sobrecalentamiento de refrigerante en el lado de descarga del mecanismo de compresión dentro de un rango predeterminado. Esto permite asegurar un sobrecalentamiento predeterminado a la vez que se evita una caída excesiva en el caudal de refrigerante que está siendo suministrado a través de la tubería de suministro.
- 10 (10). En el método de carga de refrigerante descrito anteriormente, preferiblemente, se cierra la válvula eléctrica cuando se suministra una cantidad predeterminada de refrigerante a través de la tubería de suministro. Esto permite la carga de la cantidad necesaria de refrigerante a la vez que se evita una sobrecarga de refrigerante.

Como se explicó anteriormente, los modos de realización permiten suprimir la variación en el tiempo de carga de refrigerante en un circuito de refrigerante.

15

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (45) de carga de refrigerante que tiene una tubería (47) de suministro que se puede conectar a una red de tuberías (40) en un lado de succión de un mecanismo (14) de compresión en un circuito (12) de refrigerante, y que suministra refrigerante al circuito (12) de refrigerante a través de la tubería (47) de suministro, en donde el dispositivo (45) de carga de refrigerante comprende:
- 5 medios (36) de detección de temperatura del aire exterior para detectar una temperatura de aire exterior;
- medios (34) de detección de presión para detectar una presión de refrigerante en el lado de succión del mecanismo de compresión; y
- medios de ajuste que comprenden una válvula (49) eléctrica provista en la tubería (47) de suministro,
- 10 caracterizado por que los medios de ajuste están configurados para ajustar un caudal en la tubería (47) de suministro para que esté dentro de un rango predeterminado, y porque los medios de ajuste comprenden una unidad (50) de control de caudal que controla el grado de apertura de la válvula (49) eléctrica de manera que se ajusta el caudal en la tubería (47) de suministro para que esté dentro del rango predeterminado, basándose en una diferencia de presión entre una presión de saturación correspondiente a la temperatura del aire exterior detectada por los
- 15 medios (36) de detección de temperatura de aire exterior, y la presión de refrigerante detectada por los medios (34) de detección de presión.
2. El dispositivo (45) de carga de refrigerante de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende una unidad (54) de control de corrección para corregir el grado de apertura de la válvula (49) eléctrica, controlada por la unidad (50) de control de caudal, de manera que el sobrecalentamiento de refrigerante en el lado de descarga del mecanismo (14) de compresión resulte igual a o mayor que un valor predeterminado.
- 20 3. El dispositivo (45) de carga de refrigerante de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la unidad (54) de control de corrección aumenta el grado de apertura de la válvula (49) eléctrica cuando el sobrecalentamiento del refrigerante en el lado de descarga del mecanismo (14) de compresión alcanza un límite superior igual a o mayor que el valor predeterminado.
- 25 4. El dispositivo (45) de carga de refrigerante de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, en donde el sobrecalentamiento del refrigerante en el lado de descarga del mecanismo (14) de compresión es derivado de la temperatura del refrigerante y una temperatura de saturación correspondiente a la presión del refrigerante en el lado de descarga del mecanismo (14) de compresión.
- 30 5. El dispositivo (45) de carga de refrigerante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende una unidad (56) de control de finalización de carga que cierra la válvula (49) eléctrica cuando se suministra una cantidad predeterminada de refrigerante a través de la tubería (47) de suministro.
6. Un dispositivo de refrigeración que comprende:
- un circuito (12) de refrigerante en el cual circula refrigerante entre un mecanismo (14) de compresión, un condensador (16), un mecanismo (20) de expansión y un evaporador (22); y
- 35 el dispositivo (45) de carga de refrigerante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la tubería (47) de suministro del dispositivo (45) de carga de refrigerante está conectada a la red de tuberías (40) de refrigerante entre el mecanismo (12) de compresión y el evaporador (22).
7. Un método de carga de refrigerante para cargar refrigerante a través de una tubería (47) de suministro que está conectada a la red de tuberías (40) de refrigerante en un lado de succión de un mecanismo (14) de compresión en un circuito (12) de refrigerante, comprendiendo el método :
- 40 detectar una temperatura de aire exterior mediante unos medios (36) de detección de temperatura de aire exterior;
- detectar una presión de refrigerante en el lado de succión del mecanismo de compresión mediante unos medios (34) de detección de presión,
- 45 caracterizado por que el método comprende suministrar el refrigerante al circuito (12) de refrigerante a la vez que se ajusta un caudal en la tubería (47) de suministro para que esté dentro de un rango predeterminado, en donde se suministra el refrigerante al circuito (12) de refrigerante mientras que se ajusta el caudal en la tubería (47) de suministro para que esté dentro del rango predeterminado a través del ajuste del grado de apertura de una válvula (49) eléctrica proporcionada en la tubería (47) de suministro basándose en la diferencia de presión entre una presión de saturación correspondiente a la temperatura de aire exterior detectada por los medios (36) de detección de
- 50 temperatura de aire exterior, y la presión del refrigerante detectada por los medios (34) de detección de presión.

8. El método de carga de refrigerante de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el grado de apertura de la válvula (49) eléctrica es corregido de tal manera que el sobrecalentamiento del refrigerante en el lado de descarga de un mecanismo (14) de compresión es igual o mayor que un valor predeterminado.

5 9. El método de carga de refrigerante de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el grado de apertura de la válvula (49) eléctrica se aumenta cuando el sobrecalentamiento del refrigerante en el lado de descarga del mecanismo (14) de compresión alcanza un límite superior igual a o mayor que un valor predeterminado.

10. El método de carga de refrigerante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde se cierra la válvula (49) eléctrica cuando se suministra una cantidad predeterminada de refrigerante a través de la tubería (47) de suministro.

10

FIG.1

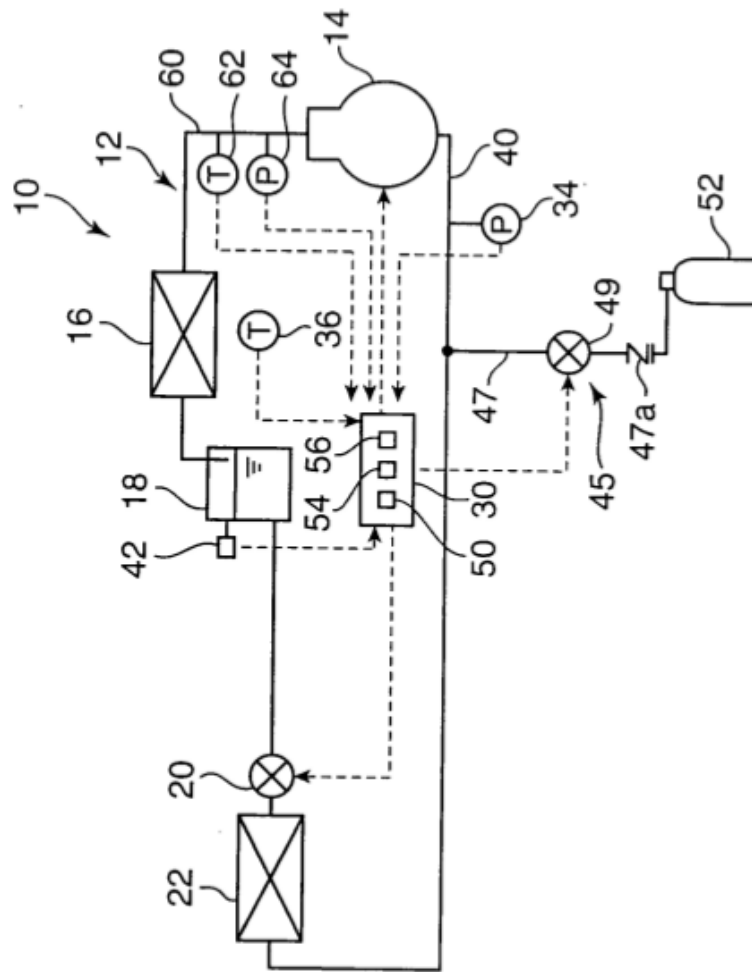


FIG.2

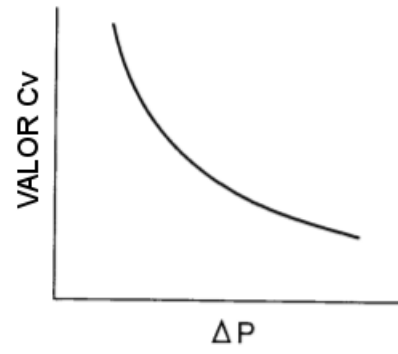


FIG.3

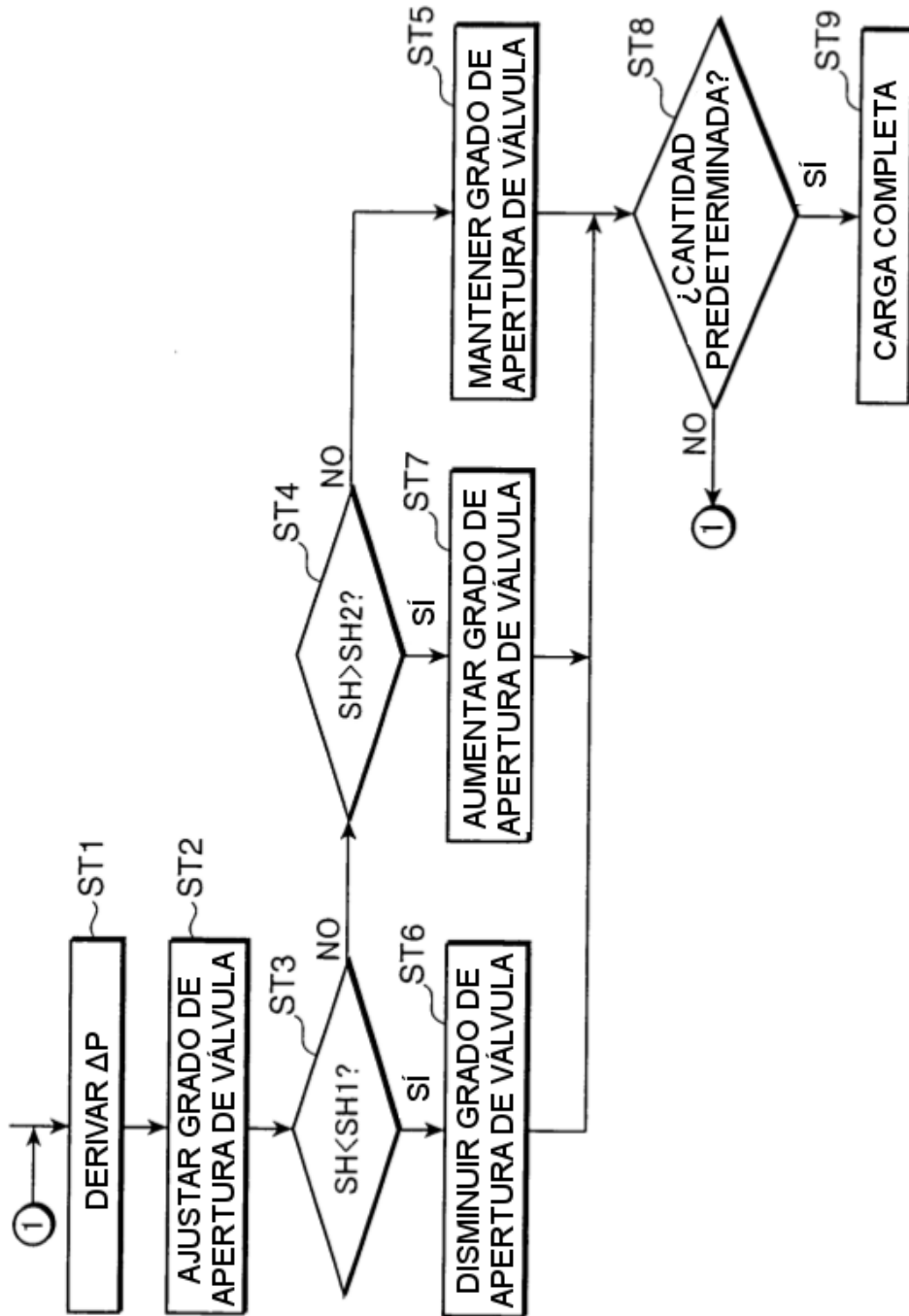


FIG.4

