

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 731**

51 Int. Cl.:

F25B 47/02 (2006.01)

F25D 21/06 (2006.01)

F25B 49/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.01.2016 PCT/JP2016/000274**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2016 WO16136128**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2016 E 16754885 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3260799**

54 Título: **Dispositivo de refrigeración**

30 Prioridad:

27.02.2015 JP 2015039332

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

14.07.2020

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:

**TAKEUCHI, RYUJI y
SHINOHARA, IWAO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 773 731 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

Dispositivo de refrigeración

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un aparato de refrigeración, y más particularmente se refiere a un aparato de refrigeración que incluye un circuito de refrigerante con un intercambiador de calor interno que enfría un espacio interno mediante una operación de ciclo de refrigeración, y un controlador que controla una operación en un modo de enfriamiento y una operación en modo de descongelación.

Antecedentes de la técnica

10 Un aparato de refrigeración que se conoce en la técnica incluye un circuito de refrigerante con un intercambiador de calor interno que enfría un espacio interno mediante una operación de ciclo de refrigeración (véase, por ejemplo, el documento de patente 1). Este tipo de aparato de refrigeración incluye un controlador que controla un modo de enfriamiento en el que se enfría un espacio interno. Además, este controlador generalmente controla una operación en un modo de descongelación en el que también se elimina la escarcha que se forma en el intercambiador de calor interno.

15 En un aparato de refrigeración conocido, un intercambiador de calor generalmente está provisto de un termistor que detecta la temperatura del intercambiador de calor. El termistor detecta la temperatura del intercambiador de calor en un modo de descongelación, y termina el modo de descongelación cuando la temperatura del intercambiador de calor alcanza una temperatura establecida. El documento JP S61 110869 A describe un aparato de refrigeración con un dispositivo de control de descongelación que adapta la temperatura final de descongelación en función de la cantidad de formación de escarcha detectada.

Lista de citas

Documentos de patente

Documento de patente 1: Publicación de patente japonesa no examinada n.º 2014-070830

Resumen de la invención

25 Problema técnico

En el aparato de refrigeración conocido, la temperatura establecida que sirve como condición en la que termina el modo de descongelación corresponde a la temperatura a la cual, si la cantidad de escarcha formada es mayor que una cantidad predeterminada, no queda escarcha. Esta temperatura se define como una configuración de fábrica. Por lo tanto, una pequeña cantidad de escarcha hace que tome más tiempo del requerido para realizar una operación en un modo de descongelación, lo que resulta en un aumento de la temperatura interna.

30 La condición establecida en la que termina el modo de descongelación puede cambiarse en el acto. Sin embargo, en ese caso, la condición establecida debe cambiarse manualmente. Teniendo en cuenta la influencia de la temperatura y la humedad que varían estacionalmente, la condición en la que termina el modo de descongelación debe cambiarse con frecuencia.

35 En vista de los antecedentes anteriores, por lo tanto, es un objeto de la presente invención evitar que el período de tiempo durante el cual se realiza una operación en un modo de descongelación sea más largo de lo requerido, sin cambiar manualmente la condición en la que termina el modo de descongelación.

Solución al problema

40 La presente invención está definida por la reivindicación independiente. Las reivindicaciones dependientes describen características opcionales y realizaciones preferidas de la invención.

45 En general, durante el modo de descongelación, la escarcha (hielo) que se forma en el intercambiador de calor interno (71) se ve privada de su calor latente y se convierte en agua cuando se elimina por fusión. Por lo tanto, mientras el hielo se está convirtiendo en agua debido al calor latente, el intercambiador de calor interno (71) está en un estado estable de temperatura donde su temperatura es estable dentro de un intervalo de temperatura predeterminado que incluye 0°C (por ejemplo, el intervalo de -1°C a + 1°C). Según el primer aspecto, el controlador (120) realiza el control para cambiar las condiciones en las que termina la descongelación o la capacidad de descongelación conforme al período de tiempo durante el cual continúa el estado estable de temperatura. Por ejemplo, una reducción en el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa acorta el período de tiempo durante el cual el hielo se convierte en agua. Por lo tanto, el control se realiza para terminar el modo de descongelación en un momento anterior.

Según un segundo aspecto de la presente invención, que es una realización del primer aspecto, si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es más corto que el período de tiempo de referencia predeterminado, el controlador (120) puede realizar el control para reducir una temperatura objetivo detectada del intercambiador de calor interno (71) a la cual terminará la descongelación.

5 Según una realización, si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es más corto que el período de tiempo de referencia, el control se realiza para reducir la temperatura objetivo detectada del intercambiador de calor interno (71) a la cual terminará la descongelación o para acortar el período de tiempo objetivo durante el cual el modo de descongelación continuará. Esto acorta el período de tiempo durante el cual se realiza la descongelación.

10 Según un tercer aspecto de la presente invención que es una realización del primer aspecto, si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es mayor que el período de tiempo de referencia predeterminado, el controlador (120) puede realizar el control para mejorar capacidad de operación en el modo de descongelación.

15 Según un cuarto aspecto de la presente invención que es una realización del primer aspecto, si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es más largo que el período de referencia predeterminado, el controlador (120) puede realizar el control para mejorar capacidades de compresores (21, 22, 23).

20 Según un quinto aspecto de la presente invención que es una realización del primer aspecto, si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es más largo que el período de tiempo de referencia predeterminado, el controlador (120) puede realizar el control para aumentar una velocidad de rotación de un ventilador exterior (24a).

Según otra realización, si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es mayor que el período de tiempo de referencia, el control se realiza para mejorar las capacidades de los compresores (21, 22, 23) o para aumentar la velocidad de rotación del ventilador exterior (24a). Esto evita que aumente el período de tiempo durante el cual se realiza el modo de descongelación.

25 **Ventajas de la invención**

Según el primer aspecto de la presente invención, el controlador (120) puede realizar el control para cambiar las condiciones en las que termina la descongelación o la capacidad de descongelación conforme al período de tiempo durante el cual continúa el estado estable de temperatura. Por lo tanto, si se realiza el control, por ejemplo, de modo que un aumento en el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa permite que el modo de descongelación termine en un momento anterior, se evita que el período de tiempo durante el cual se realiza el modo de descongelación sea más largo de lo requerido, sin establecer manualmente las condiciones en las que termina el modo de descongelación. Además, si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es más corto que el período de tiempo de referencia, el control se realiza para acortar el período de tiempo objetivo durante el cual el modo de descongelación continuará. Esto puede acortar el período de tiempo durante el cual se realiza la descongelación.

30 Según el segundo aspecto de la presente invención, si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es más corto que el período de tiempo de referencia, se realiza un control para reducir la temperatura detectada objetivo del intercambiador de calor interno (71) a la que terminará la descongelación. Esto puede acortar el período de tiempo durante el cual se realiza la descongelación.

40 Según los aspectos tercero a quinto de la presente invención, si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es mayor que el período de tiempo de referencia, se realiza un control para mejorar las capacidades de los compresores (21, 22, 23) o para aumentar la velocidad de rotación del ventilador exterior (24a). Esto evita que aumente el período de tiempo durante el cual se realiza la descongelación.

Breve descripción de los dibujos

45 [Fig. 1] La Figura 1 muestra un circuito refrigerante de un aparato de refrigeración según una realización de la presente invención.

[Fig. 2] La Figura 2 muestra un flujo de un refrigerante en el circuito refrigerante del aparato de refrigeración mostrado en la Figura 1 durante un modo de enfriamiento.

50 [Fig. 3] La Figura 3 muestra un flujo de un refrigerante en el circuito refrigerante del aparato de refrigeración mostrado en la Figura 1 durante un modo de descongelación.

[Fig. 4] La Figura 4 es un diagrama de flujo que muestra una operación en un modo de descongelación.

[Fig. 5] La Figura 5 es un diagrama de flujo que muestra cómo se controla la corrección para la terminación de un modo de descongelación.

[Fig. 6] La Figura 6A muestra las condiciones en las que termina un modo de descongelación. La Figura 6B es una tabla que muestra las temperaturas y los tiempos utilizados para determinar las condiciones en las que termina el modo de descongelación en una realización.

5 [Fig. 7] La Figura 7 es un diagrama de flujo que muestra cómo se determina si se debe corregir o no un período de descongelación.

Descripción detallada

Las realizaciones de la presente invención se describirán ahora en detalle con referencia a los dibujos.

10 Un aparato de refrigeración (10) según una realización enfría el interior de un congelador. Como se muestra en la Figura 1, el aparato de refrigeración (10) incluye una unidad exterior (una unidad de fuente de calor) (20), una unidad de enfriamiento (una unidad del lado de utilización) (70) y dos tuberías de interconexión (14, 15). La unidad exterior (20) está provista de un circuito del lado de la fuente de calor (20a). La unidad de enfriamiento (70) está provista de un circuito del lado de utilización (70a). El circuito del lado de la fuente de calor (20a) incluye una válvula de cierre de gas (12) y una válvula de cierre de líquido (13). La válvula de cierre de gas (12) está conectada a la tubería de interconexión para gas (14) mientras que la válvula de cierre de líquido (13) está conectada a la tubería de interconexión para líquido (15). El circuito del lado de la fuente de calor (20a) y el circuito del lado de la utilización (70a) están conectados entre sí a través de la tubería de interconexión para gas (14) y la tubería de interconexión para líquido (15). De esta manera, el aparato de refrigeración (10) incluye un circuito de refrigerante (11) que permite que un refrigerante circule a través del mismo para realizar un ciclo de refrigeración.

<Unidad exterior>

20 La unidad exterior (20) está instalada en el exterior. La unidad exterior (20) incluye el circuito del lado de la fuente de calor (20a) y un ventilador exterior (24a).

El circuito del lado de la fuente de calor (20a) está conectado a un primer compresor (21), un segundo compresor (22), un tercer compresor (23), un intercambiador de calor externo (24), un receptor (25), un intercambiador de calor de subenfriamiento (26), una válvula de cuatro vías (27) y separadores de aceite primero a tercero (28a, 28b, 28c).

25 Cada uno de los compresores (21, 22, 23) es, por ejemplo, un compresor de espiral que incluye una cámara de compresión definida entre una espiral fija y una malla de espiral móvil entre sí. El primer compresor (21) es un compresor de capacidad variable. En otras palabras, se suministra energía a un motor del primer compresor (21) a través de un inversor. Es decir, el primer compresor (21) controla la frecuencia de salida de energía del inversor, haciendo que la velocidad de rotación (es decir, la frecuencia de operación) del motor sea variable. Los compresores segundo y tercero (22) y (23) son compresores de capacidad fija que funcionan a una velocidad de rotación fija.

30 Una parte de descarga del primer compresor (21) está conectada a una primera tubería de descarga (31), una parte de descarga del segundo compresor (22) está conectada a una segunda tubería de descarga (32) y una parte de descarga del tercer compresor (23) está conectada a una tercera tubería de descarga (33). Las salidas de estas tuberías de descarga (31, 32, 33) están conectadas a una única tubería de descarga principal (37). La primera tubería de descarga (31) está conectada a una primera válvula de retención (CV1), la segunda tubería de descarga (32) está conectada a una segunda válvula de retención (CV2), y la tercera tubería de descarga (33) está conectada a una tercera válvula de retención (CV3). Estas válvulas de retención (CV1-CV3) y otras válvulas de retención (CV4-CV10) descritas a continuación en detalle permiten cada una que un refrigerante fluya en la dirección indicada por una de las flechas asociada que se muestran en la Figura 1, pero cada una no permite que un refrigerante fluya en la dirección opuesta a la dirección indicada por la una de las flechas asociada.

35 Una parte de descarga del primer compresor (21) está conectada a una primera tubería de descarga (31), una parte de descarga del segundo compresor (22) está conectada a una segunda tubería de descarga (32) y una parte de descarga del tercer compresor (23) está conectada a una tercera tubería de descarga (33). Las salidas de estas tuberías de descarga (31, 32, 33) están conectadas a una única tubería de descarga principal (37). La primera tubería de descarga (31) está conectada a una primera válvula de retención (CV1), la segunda tubería de descarga (32) está conectada a una segunda válvula de retención (CV2), y la tercera tubería de descarga (33) está conectada a una tercera válvula de retención (CV3). Estas válvulas de retención (CV1-CV3) y otras válvulas de retención (CV4-CV10) descritas a continuación en detalle permiten cada una que un refrigerante fluya en la dirección indicada por una de las flechas asociada que se muestran en la Figura 1, pero cada una no permite que un refrigerante fluya en la dirección opuesta a la dirección indicada por la una de las flechas asociada.

40 Los separadores de aceite primero a tercero (28a, 28b, 28c) se proporcionan cada uno en una parte intermedia de una de las tuberías de descarga primera a tercera (31, 32, 33) entre uno de los compresores asociado (21, 22, 23) y una de las válvulas de retención asociada (CV1, CV2, CV3). Los separadores de aceite primero a tercero (28a, 28b, 28c) separan un lubricante contenido en un refrigerante descargado de los compresores primero a tercero asociados (21, 22, 23), y envían el lubricante a los compresores primero a tercero asociados (21, 22, 23). Específicamente, el lubricante separado del refrigerante por los separadores de aceite primero a tercero (28a, 28b, 28c) se devuelve a una tubería de salida (52) de un circuito de inyección (50), descrito a continuación, a través de una tubería de retorno de aceite (29) conectada a los separadores de aceite primero a tercero (28a, 28b, 28c). La tubería de retorno de aceite (29) se bifurca en tres tuberías de derivación cerca de su entrada. Las tuberías de derivación están conectadas respectivamente a los separadores de aceite (28a, 28b, 28c). Las tuberías de derivación de la tubería de retorno de aceite (29) están provistas cada una de una de las válvulas de retención asociada (CV11, CV12, CV13) y una de las tuberías capilares asociada (29a, 29b, 29c). La válvula de retención asociada (CV11, CV12, CV13) y la tubería capilar asociada (29a, 29b, 29c) están dispuestas en este orden desde uno de los separadores de aceite asociado (28a, 28b, 28c) hacia el circuito de inyección (50). Cada válvula de retención (CV11, CV12, CV13) permite que fluya un lubricante desde el separador de aceite (28a, 28b, 28c) hacia el circuito de inyección (50) pero no permite que el lubricante fluya en la dirección opuesta.

45

50

55

Una parte de succión del primer compresor (21) está conectada a una primera tubería de succión (34), una parte de succión del segundo compresor (22) está conectada a una segunda tubería de succión (35) y una parte de succión del tercer compresor (23) está conectada a una tercera tubería de succión (36). Las entradas de las tuberías de succión (34, 35, 36) están conectadas a una única tubería de succión principal (una línea de succión) (38).

- 5 El intercambiador de calor externo (24) es un intercambiador de calor de aletas y tubos. El ventilador exterior (24a) está instalado cerca del intercambiador de calor externo (24). El intercambiador de calor externo (24) intercambia calor entre un refrigerante que fluye a través de él y el aire exterior transferido por el ventilador exterior (24a).

10 El receptor (25) es un recipiente cerrado en el que se almacena un refrigerante redundante para el circuito refrigerante (11). El receptor (25) está conectado a las tuberías de líquido primera y segunda (39) y (40). La primera tubería de líquido (39) tiene dos extremos conectados respectivamente a un extremo líquido del intercambiador de calor externo (24) y la parte superior del receptor (25). La primera tubería de líquido (39) está conectada a la cuarta válvula de retención (CV4). La segunda tubería de líquido (40) tiene dos extremos conectados respectivamente a la parte inferior del receptor (25) y al intercambiador de calor de subenfriamiento (26).

15 El intercambiador de calor de subenfriamiento (26) tiene un primer canal (26a) y un segundo canal (26b), e intercambia calor entre refrigerantes que fluyen a través de los canales (26a, 26b). El primer canal (26a) tiene extremos de entrada y salida conectados respectivamente a la segunda tubería de líquido (40) y una tercera tubería de líquido (41). El segundo canal (26b) está conectado al circuito de inyección (50). El intercambiador de calor de subenfriamiento (26) intercambia calor entre un refrigerante líquido de alta presión que fluye a través del primer canal (26a) y un refrigerante de presión intermedia que fluye a través del segundo canal (26b). Por lo tanto, el refrigerante a alta presión en el primer canal (26a) se enfría, aumentando así el grado de subenfriamiento del refrigerante de alta presión.

20 La tercera tubería de líquido (41) tiene dos extremos conectados respectivamente al primer canal (26a) del intercambiador de calor de subenfriamiento (26) y la válvula de cierre de líquido (13). La tercera tubería de líquido (41) está conectada a una válvula de expansión exterior (60) y una quinta válvula de retención (CV5) en este orden desde su entrada hacia su salida. La válvula de expansión exterior (60) es una válvula de expansión electrónica que tiene un grado de apertura ajustable, y constituye una válvula de expansión de líquido conectada a la tercera tubería de líquido (41) que sirve como una línea de líquido del circuito del lado de la fuente de calor (20a).

25 El circuito de inyección (50) se usa para introducir un refrigerante de presión intermedia en los compresores (21, 22, 23). El circuito de inyección (50) incluye una tubería de entrada (51), la tubería de salida (52), una primera tubería de introducción (53), una segunda tubería de introducción (54) y una tercera tubería de introducción (55). La tubería de entrada (51) tiene extremos de entrada y salida conectados respectivamente a la tercera tubería de líquido (41) y al segundo canal (26b) del intercambiador de calor de subenfriamiento (26). La tubería de entrada (51) está conectada a una válvula de descompresión (61). La válvula de descompresión (61) está configurada como una válvula de expansión electrónica que tiene un grado ajustable de apertura. La tubería de salida (52) tiene un extremo de entrada conectado al segundo canal (26b) del intercambiador de calor de subenfriamiento (26), y un extremo de salida conectado a las tres tuberías de introducción (53, 54, 55). Una parte de la tubería de entrada (51) ubicada aguas arriba de la válvula de descompresión (61) y una parte de la tercera tubería de líquido (41) entre la válvula de expansión exterior (60) y la quinta válvula de retención (CV5) están conectadas a una tubería de conexión (56). Esta tubería de conexión (56) está provista de una válvula de apertura/cierre (57).

30 El extremo de salida de la primera tubería de introducción (53) está conectado a una parte del primer compresor (21) en el curso de la compresión (una parte de presión intermedia). El extremo de salida de la segunda tubería de introducción (54) está conectado a una parte del segundo compresor (22) en el curso de la compresión (una parte de presión intermedia). El extremo de salida del tercer tubo de introducción (55) está conectado a una parte del tercer compresor (23) en el curso de la compresión (una parte de presión intermedia). La primera tubería de introducción (53) está conectada a una válvula de control de caudal (62). La válvula de control del caudal (62) está configurada como una válvula de expansión electrónica que tiene un grado de apertura ajustable. La segunda tubería de introducción (54) está conectada a una primera válvula de apertura/cierre (63) y una sexta válvula de retención (CV6) en este orden desde su entrada hacia su salida. El tercer tubo de introducción (55) está conectado a una segunda válvula de apertura/cierre (64) y una séptima válvula de retención (CV7) en este orden desde su entrada hacia su salida. La primera y segunda válvula de apertura/cierre (63) y (64) están configuradas como una válvula solenoide que cambia entre las posiciones abierta y cerrada.

35 El circuito del lado de la fuente de calor (20a) está conectado a la primera y segunda tubería de derivación (42) y (43). La primera tubería de derivación (42) tiene dos extremos conectados respectivamente a una parte de la tercera tubería de líquido (41) cerca de la salida de la quinta válvula de retención (CV5) y una parte de la primera tubería de líquido (39) cerca de la salida de la cuarta válvula de retención (CV4). La primera tubería de derivación (42) está conectada a una octava válvula de retención (CV8). La segunda tubería de derivación (43) tiene dos extremos conectados respectivamente a una parte de la tercera tubería de líquido (41) entre la válvula de expansión exterior (60) y la quinta válvula de retención (CV5) y una parte de la primera tubería de líquido (39) cerca de la entrada de la cuarta válvula de retención (CV4). La segunda tubería de derivación (43) está conectada a una novena válvula de retención (CV9).

Se proporciona una tercera tubería de derivación (44) entre una parte de la primera tubería de derivación (42) ubicada aguas abajo de la octava válvula de retención (CV8) y una parte de la primera tubería de líquido (39) ubicada aguas arriba de la cuarta válvula de retención (CV4). La tercera tubería de derivación (44) está provista de una décima válvula de retención (CV10). La décima válvula de retención (CV10) permite que fluya un refrigerante desde la primera tubería de derivación (42) hacia el intercambiador de calor externo (24) pero no permite que el refrigerante fluya en la dirección opuesta.

La válvula de cuatro vías (27) es conmutable entre un primer estado (indicado por las curvas continuas mostradas en la Figura 1) y un segundo estado (indicado por las curvas discontinuas mostradas en la Figura 1). En el primer estado, un primer puerto (P1) se comunica con un tercer puerto (P3), y un segundo puerto (P2) se comunica con un cuarto puerto (P4). En el segundo estado, el primer puerto (P1) se comunica con el cuarto puerto (P4), y el segundo puerto (P2) se comunica con el tercer puerto (P3).

<Unidad de enfriamiento>

Un objetivo a ser procesado por la unidad de enfriamiento (70) es el aire interno en un congelador, por ejemplo. La unidad de enfriamiento (70) enfría el aire. La unidad de enfriamiento (70) incluye el circuito del lado de utilización (70a) y un ventilador interior (71a). El circuito del lado de utilización (70a) está conectado al intercambiador de calor interno (intercambiador de calor del lado de utilización) (71), una válvula de expansión interna (72) y un calentador de bandeja de drenaje (73) en este orden desde su extremo del lado de gas hacia su extremo del lado de líquido.

El intercambiador de calor interno (71) es un intercambiador de calor de aletas y tubos. El ventilador interior (71a) está instalado cerca del intercambiador de calor interno (71). El intercambiador de calor interno (71) intercambia calor entre un refrigerante que fluye a través del mismo y el aire interno transferido por el ventilador interior (71a). Se usa una válvula de expansión electrónica como la válvula de expansión interna (72). El calentador de la bandeja de drenaje (73) es un intercambiador de calor configurado para evaporar el drenaje (hielo y agua) acumulado en una bandeja de drenaje (74) debajo del intercambiador de calor interno (71) realizando una operación en un modo de descongelación.

<Sensor>

El aparato de refrigeración (10) está provisto de varios tipos de sensores. Específicamente, la primera tubería de descarga (31) está provista de un primer sensor de temperatura de descarga (101) que detecta la temperatura de un refrigerante descargado desde el primer compresor (21). El primer sensor de temperatura de descarga (101) se proporciona aguas arriba del primer separador de aceite (28a). La segunda tubería de descarga (32) está provista de un segundo sensor de temperatura de descarga (102) que detecta la temperatura de un refrigerante descargado desde el segundo compresor (22). El segundo sensor de temperatura de descarga (102) se proporciona aguas arriba del segundo separador de aceite (28b). La tercera tubería de descarga (33) está provista de un tercer sensor de temperatura de descarga (103) que detecta la temperatura de un refrigerante descargado desde el tercer compresor (23). El tercer sensor de temperatura de descarga (103) se proporciona aguas arriba del tercer separador de aceite (28c). La tubería de descarga principal (37) está provisto de un sensor de presión de descarga (104) que detecta la presión (la alta presión) de un refrigerante descargado. La tubería de succión principal (38) está provista de un sensor de temperatura de entrada (105) que detecta la temperatura de un refrigerante aspirado, y un sensor de presión de entrada (106) que detecta la presión (la baja presión) del refrigerante aspirado.

El lado líquido del intercambiador de calor externo (24) está provisto de un primer sensor de temperatura de refrigerante líquido (107) que detecta la temperatura de un refrigerante. La tercera tubería de líquido (41) está provista de un segundo sensor de temperatura del refrigerante líquido (108) que detecta la temperatura de un refrigerante. La tubería de entrada (51) del circuito de inyección (50) está provisto de un primer sensor de temperatura del refrigerante intermedio (109) que detecta la temperatura de un refrigerante. El primer sensor de temperatura del refrigerante intermedio (109) se proporciona aguas abajo de la válvula de descompresión (61). La tubería de salida (52) del circuito de inyección (50) está provista de un segundo sensor de temperatura del refrigerante intermedio (110) que detecta la temperatura de un refrigerante. Se proporciona un tercer sensor de temperatura del refrigerante líquido (111) cerca de la salida del primer canal (26a) del intercambiador de calor de subenfriamiento (26).

Se proporciona un sensor de temperatura del aire exterior (112) que detecta la temperatura del aire exterior cerca del intercambiador de calor externo (24). Se proporciona un sensor de temperatura interno (113) (un sensor de temperatura) que detecta la temperatura del espacio interno cerca del intercambiador de calor interno (71). El intercambiador de calor interno (71) está provisto de un sensor de temperatura del intercambiador de calor interno (114). El lado de gas del intercambiador de calor interno (71) está provisto de un sensor interno de temperatura del refrigerante de gas (115). El calentador de la bandeja de drenaje (73) está provisto de un sensor de temperatura del calentador de la bandeja de drenaje (116).

El aparato de refrigeración (10) según esta realización incluye un controlador (una unidad de control) (120). Este controlador (120) controla un modo de enfriamiento normal y un modo de descongelación. El controlador (120) realiza el control para cambiar, en el modo de descongelación en el que se elimina la escarcha en el intercambiador

de calor interno (71), las condiciones en las que termina el modo de descongelación o la capacidad de descongelación conforme al período de tiempo durante el cual continúa el estado de temperatura estable (es decir, un estado donde la temperatura del intercambiador de calor interno (71) es estable dentro de un intervalo de temperatura predeterminado que incluye 0°C).

5 Específicamente, si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es más corto que un período de tiempo de referencia predeterminado, el controlador (120) realiza el control para reducir la temperatura detectada objetivo del intercambiador de calor interno (71) a la cual el modo de descongelación terminará, o para acortar el período de tiempo objetivo durante el cual el modo de descongelación continuará, para cambiar las condiciones en las que termina el modo de descongelación.

10 Si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es mayor que el período de tiempo de referencia predeterminado, el controlador (120) realiza el control para mejorar las capacidades de los compresores (21, 22, 23) o para aumentar la velocidad de rotación del ventilador exterior (24a), para mejorar la capacidad de operar en el modo de descongelación.

-Funcionamiento-

15 Se describirá cómo funciona básicamente el aparato de refrigeración (10) según la realización. El aparato de refrigeración (10) es conmutable entre el modo de enfriamiento en el que la unidad de enfriamiento (70) enfría el espacio interno y el modo de descongelación en el que se elimina la escarcha que se forma en el intercambiador de calor interno (71) de la unidad de enfriamiento (70).

<Modo de enfriamiento>

20 En la unidad exterior (20) en el modo de enfriamiento mostrado en la Figura 2, la válvula de cuatro vías (27) está en el primer estado, la válvula de expansión exterior (60) está completamente abierta, la válvula de descompresión (61) y la válvula de control del caudal (62) tienen un grado predeterminado de apertura, la primera y la segunda válvula de apertura/cierre (63) y (64) están abiertas, y el ventilador exterior (24a) está en funcionamiento. En la unidad de enfriamiento (70) en el modo de enfriamiento, el grado de apertura de la válvula de expansión interna (72) se ajusta adecuadamente, y el ventilador interior (71a) está en funcionamiento.

25 En el modo de enfriamiento, se realiza una primera operación de ciclo de refrigeración. En la primera operación del ciclo de refrigeración, el intercambiador de calor externo (24) sirve como condensador, y el intercambiador de calor interno (71) sirve como evaporador. Específicamente, los refrigerantes comprimidos por los compresores (21, 22, 23) se unen en la tubería de descarga principal (37) después de separarse de los lubricantes en los respectivos separadores de aceite (28a, 28b, 28c). El refrigerante pasa a través de la válvula de cuatro vías (27), y la continuación fluye a través del intercambiador de calor externo (24). En el intercambiador de calor externo (24), el refrigerante libera su calor al aire exterior para condensarse. El refrigerante condensado en el intercambiador de calor exterior (24) pasa a través de la primera tubería de líquido (39), el receptor (25) y la segunda tubería de líquido (40) en este orden, y fluye a través del primer canal (26a) del intercambiador de calor de subenfriamiento (26). Parte del refrigerante que ha pasado a través del primer canal (26a) y que fluye a través del tercer tubo de líquido (41) fluye hacia la tubería de entrada (51) del circuito de inyección (50), es descomprimido por la válvula de descompresión (61), y a continuación fluye a través del segundo canal (26b).

30 El intercambiador de calor de subenfriamiento (26) intercambia calor entre un refrigerante líquido de alta presión que fluye a través del primer canal (26a) y un refrigerante de presión intermedia que fluye a través del segundo canal (26b). Como resultado, mientras el refrigerante que fluye a través del primer canal (26a) se enfría para aumentar el grado de subenfriamiento del refrigerante, el refrigerante que fluye a través del segundo canal (26b) se evapora. El refrigerante que ha pasado a través del segundo canal (26b) fluye hacia las tuberías de introducción (53, 54, 55) del circuito de inyección (50), y es aspirado por las cámaras de compresión de los compresores (21, 22, 23) en el curso de la compresión (las partes de presión intermedia).

35 El refrigerante que ha salido de la tercera tubería de líquido (41) fluye a través de la tubería de interconexión para líquido (15) y se envía al circuito del lado de utilización (70a). En el circuito del lado de utilización (70a), el refrigerante es descomprimido por la válvula de expansión interna (72), y a continuación fluye a través del intercambiador de calor interno (71). En el intercambiador de calor interno (71), el refrigerante absorbe el calor del aire interior para evaporarse. Como resultado, el aire interior se enfría. El refrigerante que se ha evaporado en el intercambiador de calor interno (71) pasa a través de la tubería de interconexión para gas (14) y se envía al circuito del lado de la fuente de calor (20a). En el circuito del lado de la fuente de calor (20a), el refrigerante pasa a través de la válvula de cuatro vías (27), y es aspirado por los compresores (21, 22, 23) a través de las respectivas tuberías de succión (34, 35, 36).

40 En los separadores de aceite primero a tercero (28a, 28b, 28c), el lubricante separado del refrigerante descargado de los compresores primero a tercero (21, 22, 23) pasa a través de la tubería de retorno de aceite (29), se une al refrigerante en el circuito de inyección (50), y se envía de vuelta a los compresores primero a tercero (21, 22, 23).

<Modo de descongelación>

En la unidad exterior (20) en el modo de descongelación mostrado en la Figura 3, la válvula de cuatro vías (27) está en el segundo estado, y la válvula de descompresión (61), la válvula de control del caudal (62), la primera válvula de apertura/cierre (63) y la segunda válvula de apertura/cierre (64) están cerradas. El grado de apertura de la válvula de expansión exterior (60) se ajusta a un grado predeterminado de apertura. El ventilador exterior (24a) está en funcionamiento. En la unidad de enfriamiento (70) en el modo de descongelación, la válvula de expansión interna (72) generalmente está completamente abierta, y el ventilador interior (71a) está en funcionamiento.

En el modo de descongelación, se realiza una segunda operación de ciclo de refrigeración. En la segunda operación del ciclo de refrigeración, el intercambiador de calor interno (71) sirve como condensador, y el intercambiador de calor externo (24) sirve como evaporador. Específicamente, los refrigerantes comprimidos por los compresores (21, 22, 23) se unen en la tubería de descarga principal (37) después de separarse de los lubricantes en los respectivos separadores de aceite (28a, 28b, 28c). El refrigerante pasa a través de la válvula de cuatro vías (27) y la tubería de interconexión para gas (14), y a continuación se envía al circuito del lado de utilización (70a). En el circuito del lado de utilización (70a), el refrigerante fluye a través del intercambiador de calor interno (71). En el intercambiador de calor interno (71), el calor del refrigerante se transfiere a través de un tubo del intercambiador de calor para congelar los alrededores del tubo del intercambiador de calor. Esto permite que se derrita la escarcha que se forma en el tubo del intercambiador de calor del intercambiador de calor interno (71). Como resultado, se elimina la escarcha en el intercambiador de calor interno (71). El refrigerante que ha liberado su calor en el intercambiador de calor interno (71) pasa a través de la válvula de expansión interna (72) y la línea de interconexión de líquido (15) en este orden, y se envía al circuito del lado de la fuente de calor (20a). El drenaje acumulado en la bandeja de drenaje (74) es calentado por el calentador de la bandeja de drenaje (73).

En el circuito del lado de la fuente de calor (20a), el refrigerante pasa a través de la tercera tubería de líquido (41), la primera tubería de derivación (42), el receptor (25), la segunda tubería de líquido (40) y el primer canal (26a) del intercambiador de calor de subenfriamiento (26) en este orden, y fluye a través de la válvula de expansión exterior (60) en la segunda tubería de líquido (40). En la válvula de expansión exterior (60), el refrigerante se descomprime a baja presión. En este caso, el grado de apertura de la válvula de expansión exterior (60) se ajusta de modo que el grado de sobrecalentamiento de los refrigerantes aspirados en los compresores (21, 22, 23) se acerque a un valor objetivo.

El refrigerante descomprimido por la válvula de expansión exterior (60) pasa a través del segundo tubo de derivación (43) y fluye a través del intercambiador de calor externo (24). En el intercambiador de calor externo (24), el refrigerante absorbe el calor del aire exterior para evaporarse. El refrigerante que se ha evaporado en el intercambiador de calor externo (24) pasa a través de la válvula de cuatro vías (27) y es aspirado por los compresores (21, 22, 23) a través de las respectivas tuberías de succión (34, 35, 36).

A continuación, el funcionamiento del aparato de refrigeración (1) en el modo de descongelación se describirá específicamente con referencia a las Figuras 4-7.

Si se inicia el modo de descongelación, se envía a la misma una señal que indica a la válvula de expansión interna (72) que se abra hasta cierto grado de apertura en la etapa ST1 del diagrama de flujo mostrado en la Figura 4. La señal de 480 pulsos permite que la válvula de expansión interna (72) esté completamente abierta. La realización de la descongelación de ciclo inverso en este estado permite que el gas caliente descargado desde los compresores (21, 22, 23) fluya a través del intercambiador de calor interno (72). Como resultado, la escarcha que se forma en el intercambiador de calor interno (72) se derrite y, por lo tanto, se elimina.

En la etapa ST2, se realizan las subrutinas del control de corrección de terminación de descongelación mostradas en el diagrama de flujo de la Figura Se realizan 5. Si se realizan las subrutinas del control de corrección de terminación de descongelación, a continuación, se determina, en la etapa ST3, si se cumplen o no las condiciones en las que termina la descongelación. Las condiciones se describirán a continuación y se muestran en la Figura 6. Tenga en cuenta que, en el diagrama de flujo de esta realización, los símbolos hexagonales se utilizan para representar una determinación. Si se cumplen las condiciones en las que finaliza la descongelación, el proceso vuelve. Por otro lado, si la determinación en la etapa ST3 muestra que no se cumplen las condiciones en las que termina la descongelación, en la etapa ST4 se determina si ha transcurrido o no el tiempo establecido por un temporizador de protección contra la descongelación. Si el tiempo establecido por el temporizador de protección de descongelación aún no ha transcurrido, el procedimiento vuelve. Si ha transcurrido el tiempo establecido por el temporizador de protección de descongelación, el período de tiempo durante el cual se realiza la descongelación ha aumentado, aunque no se cumplen las condiciones en las que termina la descongelación. Por lo tanto, después de que se haya realizado una subrutina para determinar si se debe corregir o no el período de descongelación, el procedimiento vuelve al control del modo de enfriamiento principal.

Las condiciones en las que termina la descongelación se describirán ahora con referencia a la Figura 6. Las condiciones en las que termina la descongelación se cumplen cumpliendo todas las condiciones A, B y C mostradas en la Figura 6. La condición B se cumple cumpliendo la condición B1, B2, B3 o B4. La condición C se cumple cumpliendo la condición C1, C2, C3, C4, C5 o C6. Además, la condición B3 se cumple cumpliendo ambas

condiciones B31 y B32. La condición B4 se cumple cumpliendo ambas condiciones B41 y B42. La condición C6 se cumple cumpliendo ambas condiciones C61 y C62. La Figura 6A muestra las condiciones que deben cumplirse, y la Figura La Figura 6B muestra temperaturas y períodos de tiempo que sirven como condiciones que deben cumplirse (los valores "AA" a "AK" mostrados en la Figura 6A).

5 Primero, a menos que el sensor de temperatura del intercambiador de calor interno sea anormal, se cumple la condición A.

La condición B se cumple si se cumple cualquiera de las condiciones B31 y B32, cualquiera de las condiciones B41 y B42, y las condiciones B1-B4. La condición B1 corresponde a un estado donde la temperatura detectada por el sensor de temperatura del intercambiador de calor interno es superior o igual a "AA (36°C)". La condición B2
10 corresponde a un estado donde la temperatura detectada por el sensor de temperatura del intercambiador de calor interno se mantiene continuamente a "AB (18°C)" o superior para "CA (10 minutos)" o más. La condición B31 en la condición B3 corresponde a un estado donde se establece un indicador que indica que no hay escarcha. La condición B32 en la condición B3 corresponde a un estado donde la temperatura detectada por el sensor de temperatura del intercambiador de calor interno se mantiene en "AK (10°C)" o superior para "AI (un minuto)" o más.
15 La condición B41 en la condición B4 corresponde a un estado donde la temperatura detectada por el sensor de temperatura del intercambiador de calor interno se mantiene continuamente en "AD (10°C)" o más para "AE (20 minutos)" o más. La condición B42 en la condición B4 corresponde a un estado donde un recipiente es un congelador mediano o grande.

La condición C se cumple si se cumple cualquiera de las condiciones C61 y C62 y las condiciones C1, C2, C3, C4, C5 y C6. La condición C1 corresponde a un estado donde el recipiente es un refrigerador mediano o grande que se muestra en la tabla de la Figura 6(B). La condición C2 corresponde a un estado donde el sensor de temperatura del calentador de la bandeja de drenaje no es anormal. La condición C3 corresponde a un estado donde la temperatura establecida de la bobina de la bandeja de drenaje no es válida. La condición C4 corresponde a un estado donde la temperatura del calentador de la bandeja de drenaje es "AF (15°C)" o superior. La condición C5 corresponde a un estado donde la temperatura del calentador de la bandeja de drenaje se mantiene continuamente en "AG (5°C)" o superior para "AH (10 minutos)" o más. La condición C61 en la condición C6 corresponde a un estado donde se establece un indicador que indica que no hay escarcha. La condición C62 en la condición C6 corresponde a un estado donde la temperatura del calentador de la bandeja de drenaje se mantiene en "AG (5°C)" o superior continuamente para AI (un minuto) "o más.
20
25

30 De la manera anterior, se determina si se cumplen o no las condiciones en las que termina la descongelación. El diagrama de flujo mostrado en la Figura 4 transcurre conforme al resultado de la determinación.

Si bien, las operaciones específicas de las subrutinas del control de corrección de terminación de descongelación mostradas en el paso ST2 de la Figura 4 se realizan con referencia a la Figura 5. En la etapa ST11 de la Figura 5 en el flujo, se determina si la temperatura detectada por el sensor de temperatura del intercambiador de calor interno (114) es inferior a 1°C y superior a -1°C (independientemente de si la temperatura del intercambiador de calor interno (71) es estable dentro de un intervalo de temperatura predeterminado que incluye 0°C, es decir, si el intercambiador de calor interno (71) está o no en un estado estable de temperatura).
35

Si el resultado de la determinación en la etapa ST11 es "Sí", un temporizador acumulado (dos minutos) para el sensor de temperatura del intercambiador de calor interno (114) comienza a contar en la etapa ST12. A continuación, el procedimiento continúa con la etapa ST14. Si el resultado de la determinación en la etapa ST11 es "NO", el temporizador acumulado (dos minutos) para el sensor de temperatura del intercambiador de calor interno (114) deja de contar en la etapa ST13. A continuación, el procedimiento continúa con la etapa ST14. El temporizador acumulado (dos minutos) se utiliza para realizar el control para cambiar las condiciones en las que termina la descongelación o la capacidad de descongelación conforme al período de tiempo durante el cual continúa el estado estable de temperatura.
40
45

En la etapa ST14, se determina si se cumplen o no todas las siguientes condiciones. Específicamente, el recuento del temporizador acumulado del sensor de temperatura del intercambiador de calor interno (114) es menor o igual a dos minutos, la temperatura detectada por el sensor de temperatura del intercambiador de calor interno (114) es mayor que un valor de referencia de corrección de terminación de descongelación (5°C), el sensor de temperatura del intercambiador de calor interno (114) no es anormal, la temperatura detectada por el sensor de temperatura del calentador de la bandeja de drenaje (116) es mayor que el valor de referencia de corrección de terminación de descongelación (5°C), y el sensor de temperatura del calentador de la bandeja de entrada (116) no es anormal.
50

Si el resultado de la determinación en la etapa ST14 es "Sí", se determina que la descongelación ha terminado normalmente. En la etapa ST15, el indicador que indica que no hay escarcha se establece en uno (sin escarcha), y en la etapa ST16, el período de descongelación se extiende mediante una señal de aumento de corrección de período. A continuación, el procedimiento vuelve. Por el contrario, si el resultado de la determinación en la etapa ST14 es "NO", la descongelación aún no ha terminado. En ese caso, en la etapa ST17, se determina si se cumplen o no todas las siguientes condiciones. Específicamente, el recuento del temporizador acumulado del sensor de temperatura del intercambiador de calor interno (114) es mayor o igual a 10 minutos, la temperatura detectada por el
55

5 sensor de temperatura del intercambiador de calor interno (114) es menor que el valor de referencia de corrección de terminación de descongelación (1°C), y el sensor de temperatura del intercambiador de calor interno (114) no es anormal. Si el resultado de esta determinación es "SÍ", se establece un indicador de aumento de la capacidad de descongelación en uno (mejorar la capacidad) en la etapa ST18, y a continuación el procedimiento vuelve. Si el resultado de la determinación es "NO", el procedimiento vuelve sin cambiar la configuración.

10 Las subrutinas de una determinación de si el período de descongelación debe o no corregirse, mostrado en la etapa ST5 de la Figura 4, se realizan con referencia a la Figura 7. Específicamente, en la etapa ST21, se determina si la temperatura de condensación Tc ha sido continuamente superior a 34°C durante diez minutos o más. Si el resultado de la determinación es "SÍ", esto muestra que la descongelación se ha realizado durante mucho tiempo. Por lo tanto, en la etapa ST22, se emite una solicitud para mejorar la capacidad de operación en el modo de descongelación subsiguiente, y a continuación vuelve el procedimiento. Por el contrario, si el resultado de la determinación en la etapa ST21 es "NO", la señal de reducción de corrección de período se establece en la etapa ST23, la señal de aumento de corrección de período se restablece en la etapa ST24, y el indicador de solicitud de aumento de capacidad de descongelación posterior se usa para ajustar un objetivo de alta presión en la operación de descongelación posterior en la etapa ST25. A continuación, el procedimiento vuelve.

15 De la manera anterior, en esta realización, el controlador (120) realiza el control para cambiar las condiciones en las que termina la descongelación o la capacidad de descongelación conforme al período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura (es decir, un estado donde la temperatura del intercambiador de calor interno (71) es estable dentro de un intervalo de temperatura predeterminado que incluye 0°C) continúa, durante el modo de descongelación en el que se elimina la escarcha en el intercambiador de calor interno (71).

20 Como se describió anteriormente, si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es más corto que un período de tiempo de referencia predeterminado, el controlador (120) realiza el control para cambiar las condiciones en las que termina el modo de descongelación, para reducir la temperatura detectada objetivo del intercambiador de calor interno (71) a la que terminará la descongelación, o para acortar el período de tiempo objetivo durante el cual el modo de descongelación continuará.

25 En esta realización, por el contrario, si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es mayor que el período de tiempo de referencia predeterminado, el controlador (120) realiza el control para mejorar la capacidad de operación en el modo de descongelación, para mejorar las capacidades de los compresores (21, 22, 23), o para aumentar la velocidad de rotación del ventilador exterior (24a).

30 -Ventajas de la realización-

35 Según la realización, el controlador (120) puede realizar el control para cambiar las condiciones en las que termina la descongelación o la capacidad de descongelación conforme al período de tiempo durante el cual continúa el estado estable de temperatura. Por lo tanto, si el control se realiza de modo que un aumento en el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúe permita que el modo de descongelación termine en un momento anterior, el período de tiempo durante el cual se realiza el modo de descongelación puede evitarse por más tiempo de lo requerido, sin establecer manualmente las condiciones en las que termina el modo de descongelación.

40 En particular, según esta realización, si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es más corto que el período de tiempo de referencia, se realiza el control para reducir la temperatura detectada objetivo del intercambiador de calor interno (71) a la que terminará la descongelación o para acortar el período de tiempo objetivo durante el cual el modo de descongelación continuará. Esto puede evitar que el período de tiempo durante el cual se realiza el modo de descongelación sea más largo de lo requerido.

45 Según esta realización, si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es mayor que el período de tiempo de referencia, el control se realiza para mejorar las capacidades de los compresores (21, 22, 23) o para aumentar la velocidad de rotación del ventilador exterior (24a). Esto puede evitar que el período de tiempo durante el cual se realiza el modo de descongelación sea más largo de lo requerido.

<<Otras realizaciones>>

La realización anterior también puede tener las siguientes estructuras.

50 Por ejemplo, en la realización anterior, si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es más corto que un período de tiempo de referencia predeterminado, se realiza el control para reducir la temperatura detectada objetivo del intercambiador de calor interno (71) a la que terminará la descongelación, o para acortar el período de tiempo objetivo durante el cual el modo de descongelación continuará, para cambiar las condiciones en las que termina el modo de descongelación. Sin embargo, el control específico se puede realizar de una manera diferente siempre que se proporcione una función similar.

55 Si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es mayor que el período de tiempo de referencia predeterminado, se realiza un control para mejorar las capacidades de los compresores (21, 22, 23) o

para aumentar la velocidad de rotación del ventilador exterior (24a), para mejorar la capacidad de operación en el modo de descongelación. Sin embargo, el control específico también se puede realizar de una manera diferente.

5 En la realización anterior, se ha descrito un ejemplo en el que la presente invención se aplica al control realizado mientras se realiza la descongelación de ciclo inverso. Sin embargo, la presente invención puede aplicarse al control en un modo de descongelación realizado de una manera diferente.

10 En resumen, las otras estructuras de la presente invención pueden cambiarse apropiadamente siempre que se realice el control para cambiar las condiciones en las que termina la descongelación o la capacidad de descongelación conforme al período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura (es decir, un estado donde la temperatura del intercambiador de calor interno es estable dentro de un intervalo de temperatura predeterminado que incluye 0°C) continúa, en el modo de descongelación en el que se elimina la escarcha en el intercambiador de calor interno.

Tenga en cuenta que la descripción anterior de la realización es un ejemplo meramente beneficioso en la naturaleza, y no pretende limitar el alcance, la aplicación o los usos de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

15 **Aplicación industrial**

Como se puede ver en la descripción anterior, la presente invención es útil para un aparato de refrigeración que incluye un circuito refrigerante con un intercambiador de calor interno que enfría un espacio interno mediante una operación de ciclo de refrigeración, y un controlador que controla las operaciones en los modos de enfriamiento y descongelación.

20 **Descripción de los caracteres de referencia**

- 10 Aparato de refrigeración
- 11 Circuito refrigerante
- 21 Primer compresor
- 22 Segundo compresor
- 25 23 Tercer compresor
- 24a Ventilador exterior
- 71 Intercambiador de calor interno
- 120 Controlador

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de refrigeración que comprende:
- 5 un circuito refrigerante (11) que incluye un intercambiador de calor interno (71) configurado para enfriar un espacio interno mediante una operación de ciclo de refrigeración; y un controlador (120) configurado para controlar una operación en un modo de enfriamiento y una operación en un modo de descongelación, donde
- 10 el controlador (120) realiza el control para cambiar las condiciones en las que termina la descongelación o la capacidad de descongelación conforme a un período de tiempo durante el cual continúa un estado estable de temperatura, en el modo de descongelación en el que se elimina la escarcha en el intercambiador de calor interno (71), y el estado estable de temperatura corresponde a un estado donde la temperatura del intercambiador de calor interno (71) es estable dentro de un intervalo de temperatura predeterminado que incluye 0 °C,
- si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es más corto que un período de tiempo de referencia predeterminado, el controlador (120) realiza el control para cambiar las condiciones en las que termina la descongelación, donde el controlador (120) realiza el control para acortar un período de tiempo objetivo durante el cual el modo de descongelación continuará.
- 15 2. El aparato de refrigeración de la reivindicación 1, donde
- si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es más corto que el período de tiempo de referencia predeterminado, el controlador (120) realiza el control para reducir una temperatura detectada objetivo del intercambiador de calor interno (71) a la que terminará la descongelación.
3. El aparato de refrigeración de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde
- 20 si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es mayor que el período de tiempo de referencia predeterminado, el controlador (120) realiza el control para mejorar la capacidad de operación en el modo de descongelación.
4. El aparato de refrigeración de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde
- 25 si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es mayor que el período de tiempo de referencia predeterminado, el controlador (120) realiza el control para mejorar las capacidades de los compresores (21, 22, 23).
5. El aparato de refrigeración de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde
- 30 si el período de tiempo durante el cual el estado estable de temperatura continúa es mayor que el período de tiempo de referencia predeterminado, el controlador (120) realiza el control para aumentar una velocidad de rotación de un ventilador exterior (24a).

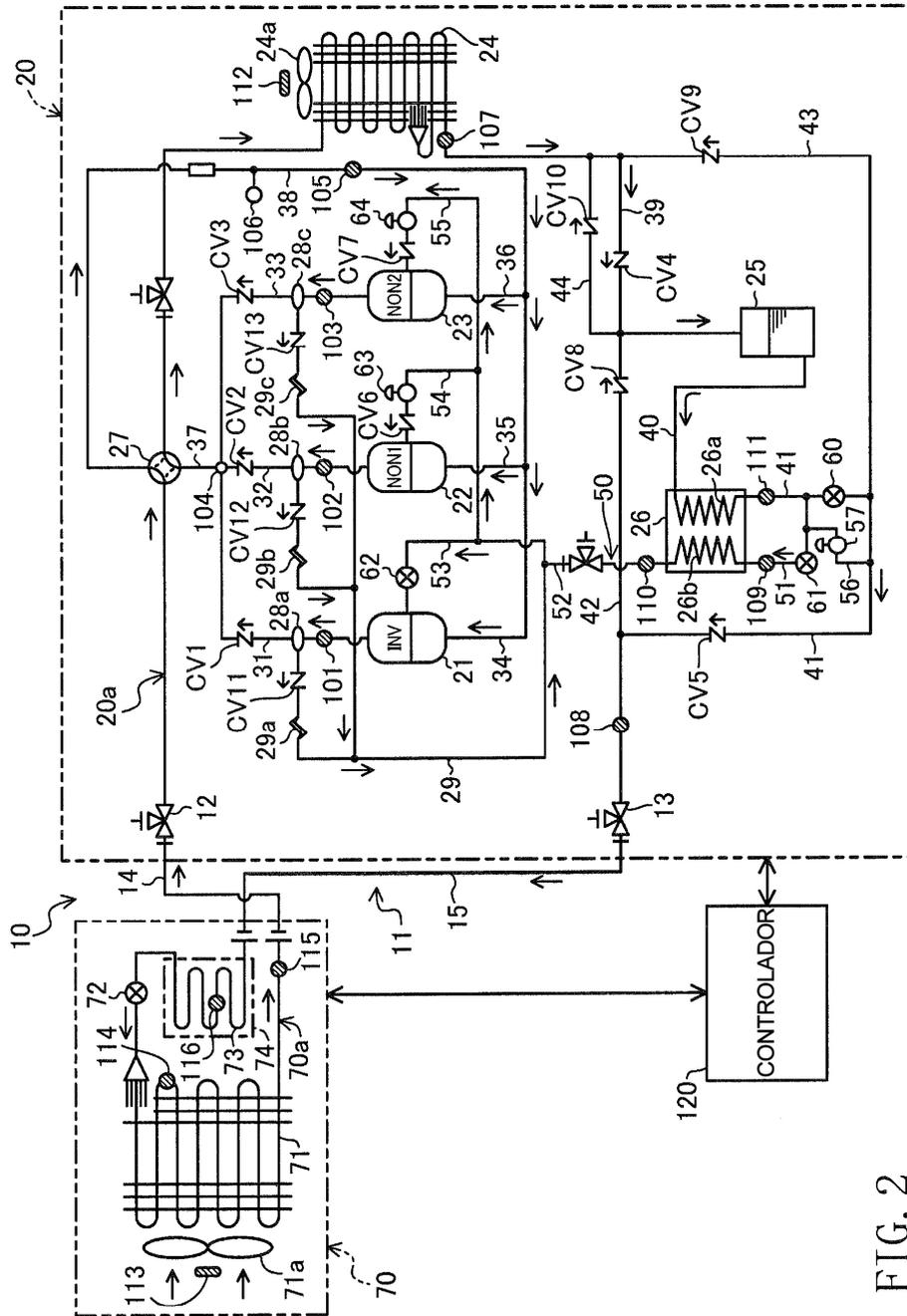


FIG. 2

FIG. 4

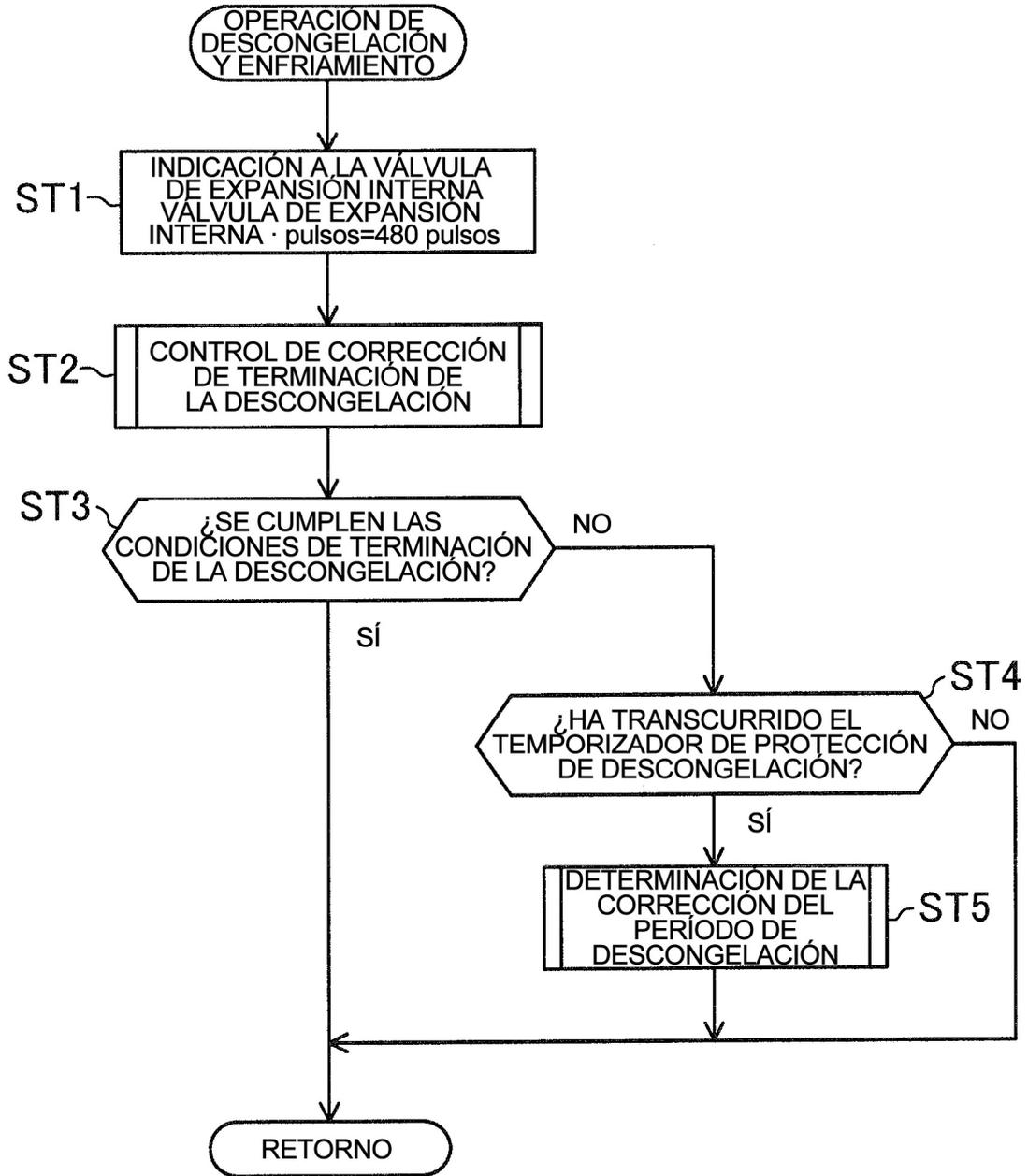


FIG. 5

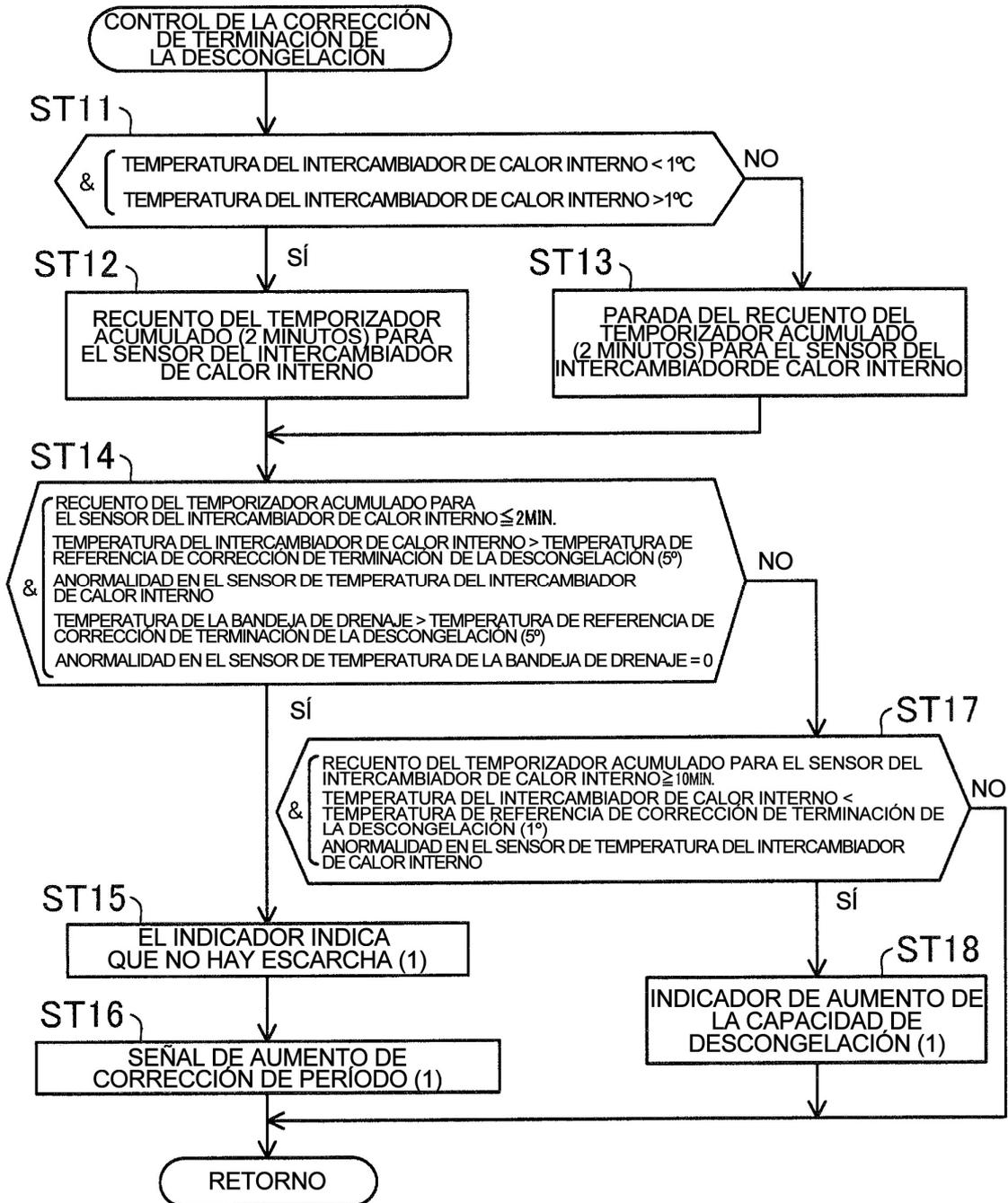


FIG. 6A

CUMPLIR LAS CONDICIONES (Y LAS CONDICIONES)	A	ANORMALIDAD EN EL SENSOR DE TEMPERATURA DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR INTERNO = 0		
		B1	TEMPERATURA DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR INTERNO \geq "AA"	
		B2	TEMPERATURA DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR INTERNO \geq "AB" CONTINUAMENTE PARA "AC" O MÁS MINUTOS	
	B (O CONDICIÓN)	B3	EL INDICADOR INDICA QUE NO HAY ESCARCHA (1)	
		B32 (Y)	TEMPERATURA DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR INTERNO \geq "AK" CONTINUAMENTE PARA "AI" O MÁS MINUTOS	
		B4	TEMPERATURA DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR INTERNO \geq "AD" CONTINUAMENTE PARA "AE" O MÁS MINUTOS	
		B42 (Y)	TIPO DE APARATO = CONGELADOR MEDIANO O GRANDE	
	C (O CONDICIÓN)	C1	TIPO DE APARATO = REFRIGERADOR MEDIANO O GRANDE	
		C2	ANORMALIDAD EN EL SENSOR DE TEMPERATURA DEL CALENTADOR DE LA BANDEJA DE DRENAJE	
		C3	CONFIGURACIÓN DE LA TEMPERATURA DE LA BOBINA DE LA BANDEJA DE DRENAJE = NO VÁLIDA	
		C4	TEMPERATURA DEL CALENTADOR DE LA BANDEJA DE DRENAJE \geq "AF"	
		C5	TEMPERATURA DEL CALENTADOR DE LA BANDEJA DE DRENAJE \geq "AD" CONTINUAMENTE PARA "AH" O MÁS MINUTOS	
		C6	EL INDICADOR INDICA QUE NO HAY ESCARCHA (1)	
	(Y)	C61	TEMPERATURA DEL CALENTADOR DE LA BANDEJA DE DRENAJE \geq "AG" CONTINUAMENTE PARA "AI" O MÁS MINUTOS	
		C62	TEMPERATURA DEL CALENTADOR DE LA BANDEJA DE DRENAJE \geq "AG" CONTINUAMENTE PARA "AI" O MÁS MINUTOS	

FIG. 6B

SÍMBOLOS	NOMBRE DEL SITIO DE CONFIGURACIÓN	REFRIGERADOR MEDIANO O GRANDE	CONGELADOR MEDIANO O GRANDE
-	TIEMPO DE PROTECCIÓN DE DESCONGELACIÓN	45	45
AA	REFRIGERADOR DE TEMPERATURA DE TERMINACIÓN DE DESCONGELACIÓN DE CICLO INVERSO (INMEDIATO)	28	36
AB	TEMPERATURA DE TERMINACIÓN DE DESCONGELACIÓN DE CICLO INVERSO (TEMPORIZADOR: S)	10	18
AC	TEMPORIZADOR DE TERMINACIÓN DE RECUPERACIÓN DE LA TEMPERATURA DE DESCONGELACIÓN DE CICLO INVERSO	10	10
AD	TEMPERATURA DE LÍQUIDO DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR INTERNO A LA QUE TERMINA LA DESCONGELACIÓN	-	10
AE	TIEMPO DE TERMINACIÓN DE LA DESCONGELACIÓN DETERMINADO BASADO EN LA TEMPERATURA DE LÍQUIDO DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR INTERNO	-	20
AF	TEMPERATURA DE LA BANDEJA DE DRENAJE A LA QUE TERMINA LA DESCONGELACIÓN (INTERMEDIA)	-	15
AG	TEMPERATURA DE LA BANDEJA DE DRENAJE A LA QUE TERMINA LA DESCONGELACIÓN (TEMPORIZADOR: S)	-	5
AH	TIEMPO DE TERMINACIÓN DE LA DESCONGELACIÓN DETERMINADO BASADO EN LA TEMPERATURA DE LA BANDEJA DE DRENAJE	-	10
AI	TIEMPO DE TERMINACIÓN DE LA DESCONGELACIÓN BAJO EL CONTROL DE LA CORRECCIÓN DE TERMINACIÓN DE LA DESCONGELACIÓN	1	1
AK	TEMPERATURA DE TERMINACIÓN SIN ESCARCHA	10	10
-	CONFIGURACIÓN DE LA TEMPERATURA DE LA BOBINA DE LA BANDEJA DE DRENAJE	-	VÁLIDA

FIG. 7

