

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 371**

51 Int. Cl.:

F25B 49/02 (2006.01)

F25B 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.04.2013 PCT/JP2013/062621**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.12.2013 WO13187147**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2013 E 13803544 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2017 EP 2863150**

54 Título: **Dispositivo de refrigeración**

30 Prioridad:

13.06.2012 JP 2012133932

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

16.11.2017

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:

**NAKAI, AKINORI y
TOYODA, DAISUKE**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 642 371 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

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo de refrigeración.

Antecedentes de la técnica

10 Se conocen dispositivos de refrigeración que tienen configuraciones de manera que, con el fin de evitar roturas y bajo rendimiento de un compresor que configura un circuito de refrigerante debido a sobrecalentamiento, una temperatura de una tubería de descarga del compresor se monitoriza y se realiza un control de protección sobre el compresor cuando esta temperatura es mayor que una temperatura de determinación.

15 Para proteger el compresor, es más preferible monitorizar la temperatura interna del compresor, que es más alta que la temperatura de la tubería de descarga, en más detalle, monitorizar la temperatura de refrigerante inmediatamente después de que se descargue desde una cámara de compresión (la temperatura de un puerto de descarga) o la temperatura de un motor, que monitorizar la temperatura de la tubería de descarga del compresor. Sin embargo, es difícil instalar un detector de temperatura en el interior del compresor debido a que esto conduce a un aumento en los costes de fabricación; por lo tanto, una temperatura de determinación se decide presuponiendo que habrá una diferencia de temperatura fija entre la temperatura interna del compresor y la temperatura de la tubería de descarga, y se realiza el control de protección usando la temperatura de la tubería de descarga del compresor.

25 Sin embargo, cuando se usa un compresor inversor, la cantidad de refrigerante que circula cambia, y la diferencia de temperatura entre la temperatura interna del compresor y la temperatura de la tubería de descarga, por lo tanto, puede cambiar también. Con respecto a esto, la bibliografía de patente 1 (JP 2002-107016 A) divulga una configuración en la que se varía la temperatura de determinación según la frecuencia de accionamiento del compresor inversor (la cantidad de refrigerante que circula).

30 El documento EP 2 015 004 A1 divulga un dispositivo de refrigeración según el preámbulo de la reivindicación 1, que tiene un compresor de velocidad variable, un intercambiador de calor de exterior, un dispositivo de descompresión, un intercambiador de calor de interior y un acumulador conectados secuencialmente entre sí, una tubería de derivación que conecta el lado de descarga del compresor y una salida del acumulador y tiene una válvula de dos vías en la parte intermedia de la misma, un sensor de temperatura de descarga que detecta la temperatura del compresor, y un controlador que abre o cierra la válvula de dos vías y limita el número de rotaciones del compresor a un valor predeterminado o menor, de acuerdo a la temperatura detectada por el sensor de temperatura de descarga cuando se inicia el compresor.

40 Además, el documento EP 2 428 752 A2 divulga un acondicionador de aire provisto de un tanque de almacenamiento de calor que acumula un material de almacenamiento de calor para almacenar en el mismo el calor generado por un compresor y un intercambiador de calor de almacenamiento de calor. Un circuito de derivación de almacenamiento de calor se proporciona para conectar una tubería de refrigerante entre un intercambiador de calor de interior y una válvula de expansión y una tubería de refrigerante entre una válvula de cuatro vías y un puerto de entrada definido en el compresor, y un circuito de derivación de descongelación proporcionado para conectar una tubería de refrigerante entre la válvula de expansión y un intercambiador de calor de exterior y una tubería de refrigerante entre un puerto de salida definido en el compresor y la válvula de cuatro vías.

Sumario de la invención

50 <Problema técnico>

Sin embargo, los inventores de la presente solicitud hallaron que, aunque la cantidad de refrigerante que circula sea fija, la diferencia de temperatura entre la temperatura de la tubería de descarga y la temperatura interna del compresor puede cambiar durante un inicio del compresor y durante la operación estacionaria del compresor.

60 Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de refrigeración altamente fiable en el que se realiza de manera fiable el control de protección adecuado incluso durante un inicio de un compresor cuando una temperatura de un refrigerante se mide en el exterior del compresor y se realiza el control de protección basándose en esta temperatura.

<Solución al problema>

65 Un dispositivo de refrigeración según la presente invención es un dispositivo de refrigeración según la reivindicación 1.

5 Según la invención, se evalúan transiciones a continuación del inicio del compresor y los estados estacionarios en los que el estado del refrigerante es estable, y se realiza el control de protección del compresor basándose en la temperatura de determinación que es diferente durante las transiciones y durante los estados estacionarios. Por lo tanto, incluso cuando la diferencia de temperatura entre la temperatura detectada y la temperatura interna del compresor durante una transición es diferente de la diferencia de temperatura entre la temperatura detectada y la temperatura interna del compresor durante un estado estacionario, puede realizarse el control de protección adecuado antes de que se sobrecaliente el interior del compresor. Como resultado, se logra un dispositivo de refrigeración altamente fiable.

10 Un dispositivo de refrigeración según la presente divulgación es el dispositivo de refrigeración según la invención que incluye las características de que la transición incluye una temporización cuando una presión de succión del compresor alcanza un mínimo local.

15 En el presente documento, puede evaluarse la transición usando el cambio en la presión de succión del compresor. Por lo tanto, puede determinarse la transición de una manera simple y adecuada sin realizar una medición real de la diferencia de temperatura entre la temperatura interna del compresor y la temperatura detectada durante la operación de prueba o similar y puede realizarse el control de protección adecuado antes de que se sobrecaliente el interior del compresor. Como resultado, se logra un dispositivo de refrigeración altamente fiable.

20 En el presente documento, el término “una temporización cuando la presión de succión del compresor alcanza un mínimo local” se refiere a una temporización cuando la presión de succión del compresor comienza a aumentar después de disminuir a un valor mínimo tras el inicio del compresor.

25 <Efectos ventajosos de la invención>

En el dispositivo de refrigeración según la presente invención, se evalúan transiciones a continuación del inicio del compresor y estados estacionarios en los que el estado del refrigerante es estable, y se realiza el control de protección del compresor basándose en las temperaturas de determinación que son diferentes durante las transiciones y durante los estados estacionarios. Por lo tanto, incluso cuando la diferencia de temperatura entre la temperatura detectada y la temperatura interna del compresor durante una transición es diferente de la diferencia de temperatura entre la temperatura detectada y la temperatura interna del compresor durante un estado estacionario, puede realizarse el control de protección adecuado antes de que se sobrecaliente el interior del compresor. Como resultado, se logra un dispositivo de refrigeración altamente fiable.

35 En el dispositivo de refrigeración según la presente invención, puede determinarse una transición de una manera simple y adecuada y puede realizarse el control de protección adecuado antes de que se sobrecaliente el interior del compresor. Como resultado, se logra un dispositivo de refrigeración altamente fiable.

40 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un diagrama esquemático de un dispositivo de acondicionamiento de aire según una realización de la presente invención;

45 la figura 2 es un diagrama de bloques del dispositivo de acondicionamiento de aire de la figura 1;

la figura 3 es un diagrama de flujo del procesamiento de evaluación de transición/estado estacionario y variación de la temperatura de determinación en el dispositivo de acondicionamiento de aire de la figura 1;

50 la figura 4 es un diagrama de flujo del procesamiento relacionado con el control de protección del compresor en el dispositivo de acondicionamiento de aire de la figura 1; y

55 la figura 5 es un gráfico que representa el cambio a lo largo del tiempo en la temperatura de tubería de descarga, la temperatura de puerto de descarga, la diferencia de temperatura entre la temperatura de tubería de descarga y la temperatura de puerto de descarga, la presión de descarga y la presión de succión en el compresor usadas en el dispositivo de acondicionamiento de aire de la figura 1.

Descripción de realizaciones

60 Una realización de la presente invención se describe a continuación con referencia a los dibujos. La siguiente realización de la presente invención puede modificarse según sea adecuado dentro de un intervalo que no se desvíe del alcance de la presente invención.

(1) Configuración general

65 Un dispositivo 1 de acondicionamiento de aire, proporcionado como una realización de un dispositivo de refrigeración según la presente invención, es capaz de operar mientras que se conmuta entre una operación de

enfriamiento y una operación de calentamiento.

5 El dispositivo 1 de acondicionamiento de aire tiene principalmente unidades 20 de interior, una unidad 30 de exterior y una unidad 40 de control, tal como se muestra en la figura 1. Existen dos unidades 20 de interior en la figura 1, pero pueden existir tres o más, o solo una.

10 El dispositivo 1 de acondicionamiento de aire tiene un circuito 10 de refrigerante relleno con R32 como refrigerante. El circuito 10 de refrigerante tiene circuitos 10a de lado de interior alojados en las unidades 20 de interior, y un circuito 10b de lado de exterior alojado en la unidad 30 de exterior. Los circuitos 10a de lado de interior y el circuito 10b de lado de exterior están conectados por una tubería 71 de comunicación de refrigerante líquido y una tubería 72 de comunicación de refrigerante gaseoso.

(2) Configuración detallada

15 (2-1) Unidades de interior

Las unidades 20 de interior se instalan en una sala que va a acondicionarse por aire. Las unidades 20 de interior tienen intercambiadores 21 de calor de interior, ventiladores 22 de interior y válvulas 23 de expansión de interior.

20 Los intercambiadores 21 de calor de interior son intercambiadores de calor de tubos y aletas de tipo de aleta transversal configurados por tubos de transferencia de calor y varias aletas de transferencia de calor. Los intercambiadores de calor funcionan como evaporadores del refrigerante para enfriar aire de interior durante la operación de enfriamiento, y funcionan como condensadores del refrigerante para calentar aire de interior durante la operación de calentamiento. Los lados de líquido de los intercambiadores 21 de calor de interior están conectados a la tubería 71 de comunicación de refrigerante líquido, y los lados de gas de los intercambiadores 21 de calor de interior están conectados a la tubería 72 de comunicación de refrigerante gaseoso.

30 Los ventiladores 22 de interior, que se hacen rotar mediante motores de ventilador (no mostrados), toman aire de interior y lo soplan sobre los intercambiadores 21 de calor de interior, de modo que facilitan el intercambio de calor entre los intercambiadores 21 de calor de interior y el aire de interior.

35 Las válvulas 23 de expansión de interior son válvulas de expansión eléctricas proporcionadas con el fin de ajustar una presión y un caudal de flujo del refrigerante que fluye dentro de los circuitos 10a de lado de interior del circuito 10 de refrigerante y los grados de apertura de estas válvulas pueden variar.

(2-2) Unidad de exterior

40 La unidad 30 de exterior tiene principalmente un compresor 31, una válvula 33 de conmutación de cuatro vías, un intercambiador 34 de calor de exterior, una válvula 36 de expansión de exterior, un ventilador 35 de exterior y un sensor 51 de temperatura de tubería de descarga. El compresor 31, la válvula 33 de conmutación de cuatro vías, el intercambiador 34 de calor de exterior y la válvula 36 de expansión de exterior están conectados por tuberías de refrigerante.

45 (2-2-1) Conexión de componentes por tuberías de refrigerante

La conexión de los componentes de la unidad 30 de exterior por las tuberías de refrigerante se describirá a continuación.

50 Un puerto de succión del compresor 31 y la válvula 33 de conmutación de cuatro vías están conectados por una tubería 81 de succión. Un puerto de descarga del compresor 31 y la válvula 33 de conmutación de cuatro vías están conectados por una tubería 82 de descarga. La válvula 33 de conmutación de cuatro vías y un lado de gas del intercambiador 34 de calor de exterior están conectados por una primera tubería 83 de refrigerante gaseoso. El intercambiador 34 de calor de exterior y la tubería 71 de comunicación de refrigerante líquido están conectados por una tubería 84 de refrigerante líquido. La válvula 36 de expansión de exterior se proporciona a la tubería 84 de refrigerante líquido. La válvula 33 de conmutación de cuatro vías y la tubería 72 de comunicación de refrigerante gaseoso están conectados por una segunda tubería 85 de refrigerante gaseoso.

60 La tubería 82 de descarga está provista de un sensor 51 de temperatura de tubería de descarga con el fin de percibir la temperatura del refrigerante descargado desde el compresor 31.

(2-2-2) Compresor

65 En el compresor 31, se acciona un mecanismo de compresión mediante un motor y se comprime refrigerante gaseoso. El compresor 31 es un compresor de tipo inversor en el que la frecuencia de accionamiento f puede variar. El compresor 31 succiona refrigerante gaseoso desde la tubería 81 de succión y descarga refrigerante gaseoso de alta temperatura y alta presión comprimido por el mecanismo de compresión hasta la tubería 82 de descarga. El

compresor 31 es un compresor rotatorio, pero no está limitado de ese modo; el compresor 31 también puede ser, por ejemplo, un compresor de voluta.

(2-2-3) Válvula de conmutación de cuatro vías

5 La válvula 33 de conmutación de cuatro vías conmuta el sentido de flujo de refrigerante al conmutar entre la operación de enfriamiento y la operación de calentamiento del dispositivo 1 de acondicionamiento de aire. Durante la operación de enfriamiento, se conectan la tubería 82 de descarga y la primera tubería 83 de refrigerante gaseoso, y se conectan la tubería 81 de succión y la segunda tubería 85 de refrigerante gaseoso. Durante la operación de calentamiento, se conectan la tubería 82 de descarga y la segunda tubería 85 de refrigerante gaseoso, y se conectan la tubería 81 de succión y la primera tubería 83 de refrigerante gaseoso.

(2-2-4) Intercambiador de calor de exterior

15 El intercambiador 34 de calor de exterior es un intercambiador de calor de aletas y tuberías de tipo aleta transversal configurado por una tubería de transferencia de calor y varias aletas de transferencia de calor. El intercambiador 34 de calor de exterior funciona como condensador del refrigerante durante la operación de enfriamiento y como evaporador del refrigerante durante la operación de calentamiento, a través del intercambio de calor con el aire de exterior.

(2-2-5) Ventiladores de exterior

20 El ventilador 35 de exterior, que se hace rotar mediante un motor de ventilador (no mostrado), toma aire de exterior al interior de la unidad 30 de exterior. El aire de exterior tomado al interior pasa a través del intercambiador 34 de calor de exterior y finalmente se expulsa desde la unidad 30 de exterior. El ventilador 35 de exterior favorece el intercambio de calor entre el intercambiador 34 de calor de exterior y el aire de exterior.

(2-2-6) Válvula de expansión de exterior

30 La válvula 36 de expansión de exterior es un mecanismo de expansión. La válvula 36 de expansión de exterior es una válvula de expansión eléctrica en la que el grado de apertura puede variar y se proporciona con el fin de ajustar la presión y el caudal de flujo de refrigerante que fluye dentro del circuito 10b de lado de exterior del circuito 10 de refrigerante.

(2-2-7) Sensor de temperatura de tubería de descarga

35 El sensor 51 de temperatura de tubería de descarga es un termistor configurado y dispuesto para detectar la temperatura del refrigerante descargado desde el compresor 31, y es un ejemplo de un detector de temperatura. El sensor 51 de temperatura de tubería de descarga se proporciona en el exterior del compresor 31; es decir, a la tubería 82 de descarga en las proximidades del puerto de descarga del compresor 31. Una señal que corresponde a la temperatura detectada por el sensor 51 de temperatura de tubería de descarga se transmite a una sección 41a de recepción de señales de detección de la unidad 40 de control, descrita a continuación en el presente documento.

(2-3) Unidad de control

45 La unidad 40 de control controla las unidades 20 de interior y la unidad 30 de exterior. La figura 2 muestra un diagrama de bloques del dispositivo 1 de acondicionamiento de aire que incluye la unidad 40 de control.

50 La unidad 40 de control tiene una sección 41 de control que comprende un microordenador o similar, una sección 42 de memoria que comprende una memoria tal como una RAM y/o una ROM, y una sección 43 de entrada.

55 La sección 41 de control lleva a cabo el intercambio de señales de control con un controlador remoto (no mostrado) para realizar las operaciones de las unidades 20 de interior, y principalmente controla los diversos componentes de las unidades 20 de interior y la unidad 30 de exterior según la carga de acondicionamiento de aire de las unidades 20 de interior (por ejemplo, la diferencia de temperatura entre la temperatura establecida y la temperatura de interior). La sección 41 de control funciona como la sección 41a de recepción de señales de detección, una sección 41b de control de compresor, una sección 41c de control de protección y una sección 41d de control de tiempo leyendo y ejecutando programas almacenados en la sección 42 de memoria.

60 Diversos tipos de información y programas que van a realizarse por la sección 41 de control se almacenan en la sección 42 de memoria. La sección 42 de memoria tiene una zona 42a de memoria de temperatura de determinación y una zona 42b de memoria de tiempo de finalización, ambas para almacenar valores numéricos usados por la sección 41c de control de protección.

(2-3-1) Sección de control

(2-3-1-1) Sección de recepción de señales de detección

La sección 41a de recepción de señales de detección recibe una señal emitida por el sensor 51 de temperatura de tubería de descarga. La sección 41a de recepción de señales de detección lee la señal recibida desde el sensor 51 de temperatura de tubería de descarga como una temperatura de tubería de descarga T_t . La temperatura de tubería de descarga T_t se usa por la sección 41c de control de protección, descrita a continuación en el presente documento, para decidir si ejecutar o no el control de protección y también para decidir sobre el detalle del control de protección.

(2-3-1-2) Sección de control de compresor

La sección 41b de control de compresor decide y controla el inicio y la detención del compresor 31, así como la frecuencia de accionamiento f , según factores tales como la carga de acondicionamiento de aire de las unidades 20 de interior y diversas señales de control. La sección 41b de control de compresor transmite señales relacionadas con el inicio y la detención del compresor 31 a la sección 41c de control de protección y la sección 41d de control de tiempo, descritas a continuación en el presente documento.

Durante el primer control de protección, descrito a continuación en el presente documento, la sección 41b de control de compresor recibe una orden desde la sección 41c de control de protección, descrita a continuación en el presente documento, y baja la frecuencia de accionamiento f del compresor 31 a una frecuencia de accionamiento prescrita f_p . Cuando se realiza el segundo control de protección, descrito a continuación en el presente documento, la sección 41b de control de compresor recibe una orden desde la sección 41c de control de protección, descrita a continuación en el presente documento, y detiene la operación del compresor 31.

(2-3-1-3) Sección de control de protección

La sección 41c de control de protección realiza el control de protección sobre el compresor 31 mientras que el compresor 31 está operando. Más específicamente, la sección 41c de control de protección ordena la ejecución y cancelación de dos tipos de control de protección según el valor numérico de la temperatura de tubería de descarga T_t . El detalle (tipo) de control de protección, así como la ejecución y la cancelación del mismo se deciden comparando la temperatura de tubería de descarga T_t y una temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L y una temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H solicitadas desde la zona 42a de memoria de temperatura de determinación, descrita a continuación en el presente documento.

Diferentes situaciones se describen a continuación.

En este caso, la relación entre la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L y la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H se configura como: temperatura de determinación de lado de baja temperatura $T_L <$ temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H .

(a) Temperatura de tubería de descarga $T_t \leq$ temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L

La sección 41c de control de protección decide no realizar control de protección.

(b) Temperatura de determinación de lado de baja temperatura $T_L <$ temperatura de tubería de descarga $T_t \leq$ temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H

Se realiza el primer control de protección configurado y dispuesto para bajar la frecuencia de accionamiento f del compresor 31. Específicamente, la sección 41c de control de protección ordena a la sección 41b de control de compresor bajar la frecuencia de accionamiento f a una frecuencia de accionamiento prescrita f_p . La frecuencia de accionamiento f_p puede ser un valor fijo, tal como un valor mínimo, o puede, por ejemplo, ser un valor fluctuante que cambia según la frecuencia de accionamiento determinada como óptima a partir de factores tales como la carga de acondicionamiento de aire de las unidades 20 de interior.

Además, la sección 41c de control de protección puede, simultáneamente con o independientemente del control de la frecuencia de accionamiento f , enviar una instrucción de manera que amplía (aumenta) el grado de apertura de la válvula 36 de expansión de exterior por encima de un grado de apertura predeterminado.

(c) Temperatura de tubería de descarga $T_t >$ temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H

Se realiza el segundo control de protección, en el que se detiene la operación del compresor 31. Específicamente, la sección 41c de control de protección ordena a la sección 41b de control de compresor detener el compresor 31.

La sección 41c de control de protección evalúa que está en efecto una transición tras el inicio del compresor 31 y que está en efecto un estado estacionario tras un final de la transición, y la sección 41c de control de protección recupera los valores que son diferentes durante la transición y durante el estado estacionario como la temperatura

de determinación de lado de baja temperatura T_L y la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H de la zona 42a de memoria de temperatura de determinación.

5 Una transición es un periodo de tiempo durante el cual el estado del refrigerante no es estable. La sección 41c de control de protección evalúa un tiempo predeterminado a continuación de un inicio del compresor 31 para ser la transición. Más específicamente, la sección 41c de control de protección evalúa un tiempo anterior al transcurso de un tiempo de distinción de finalización de transición t_1 (descrito a continuación en el presente documento) desde el inicio del compresor 31 para ser la transición. Un estado estacionario es un periodo de tiempo durante el cual el estado del refrigerante es estable. Mientras que el compresor 31 está operando, la sección 41c de control de protección evalúa un tiempo a continuación del transcurso del tiempo de distinción de finalización de transición t_1 desde el inicio del compresor 31 para ser el estado estacionario. Una diferencia entre la transición y el estado estacionario es, por ejemplo, que la diferencia de temperatura entre la temperatura de tubería de descarga T_t y la temperatura interna del compresor 31 durante la transición puede ser mayor que la diferencia de temperatura entre la temperatura de tubería de descarga T_t y la temperatura interna del compresor 31 durante el estado estacionario. Las diferencias entre la transición y el estado estacionario se describen en detalle a continuación en el presente documento.

(2-3-1-4) Sección de control de tiempo

20 La sección 41d de control de tiempo realiza la gestión de tiempo sobre los diversos controles realizados por la sección 41 de control. La gestión de tiempo incluye captar un tiempo t a continuación del inicio del compresor 31. El tiempo t a continuación del inicio del compresor 31 se percibe usando señales relacionadas con el inicio y la detención del compresor 31 transmitidas desde la sección 41b de control de compresor.

25 (2-3-2) Sección de memoria

(2-3-2-1) Zona de memoria de temperatura de determinación

30 La zona 42a de memoria de temperatura de determinación almacena una temperatura de determinación usada por la sección 41c de control de protección para decidir si realizar o no el control de protección y el detalle de control de protección. Más específicamente, esta zona almacena una primera temperatura de lado de baja temperatura T_{L1} como la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L durante las transiciones, una primera temperatura de lado de alta temperatura T_{H1} como la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H durante las transiciones, una segunda temperatura de lado de baja temperatura T_{L2} como la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L durante los estados estacionarios, y una segunda temperatura de lado de alta temperatura T_{H2} como la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H durante los estados estacionarios.

40 Estos valores tienen las relaciones siguientes: primera temperatura de lado de baja temperatura $T_{L1} <$ primera temperatura de lado de alta temperatura T_{H1} , segunda temperatura de lado de baja temperatura $T_{L2} <$ segunda temperatura de lado de alta temperatura T_{H2} , primera temperatura de lado de baja temperatura $T_{L1} <$ segunda temperatura de lado de baja temperatura T_{L2} , y primera temperatura de lado de alta temperatura $T_{H1} <$ segunda temperatura de lado de alta temperatura T_{H2} . En otras palabras, las temperaturas de lado de baja temperatura (la primera temperatura de lado de baja temperatura T_{L1} y la segunda temperatura de lado de baja temperatura T_{L2}) son valores más bajos que las temperaturas de lado de alta temperatura correspondientes (la primera temperatura de lado de alta temperatura T_{H1} y la segunda temperatura de lado de alta temperatura T_{H2}). Las primeras temperaturas (la primera temperatura de lado de baja temperatura T_{L1} y la primera temperatura de lado de alta temperatura T_{H1}) son valores más bajos que las segundas temperaturas correspondientes (la segunda temperatura de lado de baja temperatura T_{L2} y la segunda temperatura de lado de alta temperatura T_{H2}).

50 En la presente realización, la primera temperatura de lado de baja temperatura T_{L1} , la primera temperatura de lado de alta temperatura T_{H1} , la segunda temperatura de lado de baja temperatura T_{L2} y la segunda temperatura de lado de alta temperatura T_{H2} son valores almacenados de antemano en la zona 42a de memoria de temperatura de determinación, pero una disposición de este tipo no se proporciona a modo de limitación; estos valores pueden, por ejemplo, reescribirse introduciendo desde la sección 43 de entrada, descrita a continuación en el presente documento.

(2-3-2-2) Zona de memoria de tiempo de finalización

60 La zona 42b de memoria de tiempo de finalización almacena el tiempo de distinción de finalización de transición t_1 , el cual se usa por la sección 41c de control de protección para evaluar transiciones y estados estacionarios.

65 La sección 41c de control de protección evalúa que está en efecto una transición si el tiempo de distinción de finalización de transición t_1 no ha transcurrido aún desde un inicio del compresor 31 y evalúa que está en efecto un estado estacionario si el tiempo de distinción de finalización de transición t_1 ha transcurrido desde el inicio del compresor 31.

El tiempo de distinción de finalización de transición t_1 es información almacenada de antemano en la zona 42b de memoria de tiempo de finalización; sin embargo, el tiempo de distinción de finalización de transición t_1 no se proporciona a modo de una limitación de este tipo, y puede, por ejemplo, reescribirse introduciendo desde la sección 43 de entrada, descrita a continuación en el presente documento.

(2-4- 3) Sección de entrada

La sección 43 de entrada está configurada de manera que se introducen diversa información y diversas condiciones de operación.

(3) Flujo de procesamiento realizado por la sección de control de protección

Lo siguiente es una descripción del procesamiento de evaluación de transición/estado estacionario y variación de la temperatura de determinación, así como el procesamiento relacionado con el control de protección, tal como se realiza por la sección 41c de control de protección.

(3-1) Procesamiento de evaluación de transición/estado estacionario y variación de la temperatura de determinación

El procesamiento de evaluación de transición/estado estacionario y la variación de la temperatura de determinación realizados por la sección 41c de control de protección se describe basándose en el diagrama de flujo de la figura 3. Por "evaluación de transición/estado estacionario" se entiende una evaluación realizada por la sección 41c de control de protección de que está en efecto una transición a continuación de un inicio del compresor 31 y de que está en efecto un estado estacionario a continuación de un final de la transición. Por "variación de la temperatura de determinación" se entiende que la sección 41c de control de protección cambia los valores recuperados de la zona 42a de memoria de temperatura de determinación como la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L y la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H , dependiendo de si se realiza durante las transiciones o durante los estados estacionarios.

En la etapa S101, la sección 41c de control de protección evalúa si se ha recibido o no una señal relacionada con el inicio del compresor 31 desde la sección 41b de control de compresor. La etapa S101 se repite hasta que la sección 41c de control de protección evalúa que se ha recibido una señal relacionada con el inicio del compresor 31. Cuando la sección 41c de control de protección evalúa que se ha recibido una señal relacionada con el inicio del compresor 31, el procesamiento avanza a la etapa S102.

En la etapa S102, la sección 41c de control de protección evalúa si un tiempo t a continuación del inicio del compresor 31 es un valor igual a o mayor que un tiempo de distinción de finalización de transición t_1 o no. Específicamente, la sección 41c de control de protección solicita a la sección 41d de control de tiempo el tiempo t a continuación del inicio del compresor 31, y evalúa si el tiempo t es un valor igual a o mayor que el tiempo de distinción de finalización de transición t_1 o no recuperado de la zona 42b de memoria de tiempo de finalización. La etapa S102 se repite hasta que la sección 41c de control de protección evalúa que el tiempo t es un valor igual a o mayor que el tiempo de distinción de finalización de transición t_1 . Cuando la sección 41c de control de protección evalúa que el tiempo t es igual a o mayor que el tiempo de distinción de finalización de transición t_1 , el procesamiento avanza a la etapa S103.

Mientras está realizándose la evaluación de etapa S102, la sección 41c de control de protección evalúa que está en efecto una transición. En otras palabras, la sección 41c de control de protección usa la primera temperatura de lado de baja temperatura T_{L1} como la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L y la primera temperatura de lado de alta temperatura T_{H1} como la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H , para las temperaturas de determinación del procesamiento relacionado con el control de protección.

En la etapa S103, la sección 41c de control de protección evalúa que la transición ha finalizado. La sección 41c de control de protección entonces cambia los valores recuperados de la zona 42a de memoria de temperatura de determinación como la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L y la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H . Específicamente, la segunda temperatura de lado de baja temperatura T_{L2} se recupera como la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L y la segunda temperatura de lado de alta temperatura T_{H2} se recupera como la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H por la sección 41c de control de protección. La temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L y temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H recuperadas se usan como temperaturas de determinación durante el procesamiento relacionado con el control de protección.

En la etapa S104, la sección 41c de control de protección evalúa si se ha recibido o no una señal relacionada con la detención del compresor 31 desde la sección 41b de control de compresor. La etapa S104 se repite hasta que la sección 41c de control de protección evalúa que se ha recibido una señal relacionada con la detención del compresor 31. Cuando la sección 41c de control de protección evalúa que se ha recibido una señal relacionada con la detención del compresor 31, el procesamiento avanza a la etapa S105.

5 Mientras que está realizándose la evaluación de etapa S 104, la sección 41c de control de protección evalúa que está en efecto un estado estacionario. En otras palabras, mientras que está realizándose la evaluación de etapa S104, la sección 41c de control de protección usa la segunda temperatura de lado de baja temperatura T_{L2} como la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L y la segunda temperatura de lado de alta temperatura T_{H2} como la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H , para las temperaturas de determinación del procesamiento relacionado con el control de protección.

10 En la etapa S105, la sección 41c de control de protección evalúa que la operación del compresor 31 ha finalizado. La sección 41c de control de protección entonces cambia los valores recuperados de la zona 42a de memoria de temperatura de determinación como la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L y la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H . Específicamente, la primera temperatura de lado de baja temperatura T_{L1} se recupera como la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L y la primera temperatura de lado de alta temperatura T_{H1} se recupera como la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H por la sección 41c de control de protección. El procesamiento vuelve entonces a la etapa S101. La temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L y la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H recuperadas se mantienen sin cambios hasta que el procesamiento a continuación avanza a la etapa S103.

20 (3-2) Procesamiento relacionado con el control de protección

25 El control de protección es un control configurado y dispuesto para proteger el compresor 31 en operación de fallos o similares causados por sobrecalentamiento. En el procesamiento relacionado con el control de protección, los valores recuperados de la zona 42a de memoria de temperatura de determinación como la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L y la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H por la sección 41c de control de protección como resultado del procesamiento de variación de la temperatura de determinación descrito anteriormente se usan como temperaturas de determinación.

30 El procesamiento relacionado con el control de protección se describe basándose en el diagrama de flujo de la figura 4.

35 En la etapa S201, la sección 41c de control de protección evalúa si la temperatura de tubería de descarga T_t es igual a o menor que la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L o no. Cuando la temperatura de tubería de descarga T_t se evalúa que es igual a o menor que la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L , el procesamiento avanza a la etapa S202, y cuando la temperatura de tubería de descarga T_t se evalúa que es mayor que la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L , el procesamiento avanza a la etapa S204.

40 En la etapa S202, la sección 41c de control de protección evalúa si está realizándose o no el primer control de protección. Cuando se evalúa que está realizándose el primer control de protección, el procesamiento avanza a la etapa S203, y cuando se evalúa que no está realizándose el primer control de protección, el procesamiento vuelve a la etapa S201.

45 En la etapa S203, la sección 41c de control de protección cancela la ejecución del primer control de protección. Más específicamente, la sección 41c de control de protección ordena a la sección 41b de control de compresor cancelar la ejecución del primer control de protección. El procesamiento vuelve entonces a la etapa S201.

50 En la etapa S204, la sección 41c de control de protección evalúa si la temperatura de tubería de descarga T_t es igual a o menor que la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H o no. Cuando se evalúa que la temperatura de tubería de descarga T_t es igual a o menor que la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H , el procesamiento avanza a la etapa S205, y cuando se evalúa que la temperatura de tubería de descarga T_t es mayor que la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H , el procesamiento avanza a la etapa S206.

55 En la etapa S205, se realiza el primer control de protección por la sección 41c de control de protección. El primer control de protección es un control configurado y dispuesto para bajar la frecuencia de accionamiento f del compresor 31. La sección 41c de control de protección ordena a la sección 41b de control de compresor bajar la frecuencia de accionamiento f a la frecuencia de accionamiento predeterminada f_p . El procesamiento vuelve entonces a la etapa S201.

60 Cuando el primer control de protección ya está realizándose, el primer control de protección continúa sin cambiar. En este caso, la sección 41c de control de protección no envía una instrucción a la sección 41b de control de compresor de nuevo para bajar la frecuencia de accionamiento f .

65 En la etapa S206, se realiza el segundo control de protección por la sección 41c de control de protección. En el segundo control de protección, se detiene la operación del compresor 31. Más específicamente, la sección 41c de

control de protección ordena a la sección 41b de control de compresor detener el compresor 31. Como resultado, deja de fluir refrigerante en el circuito 10 de refrigerante. El procesamiento entonces avanza a la etapa S207.

En la etapa S207, la sección 41c de control de protección evalúa si la temperatura de tubería de descarga T_t es igual a o menor que la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L almacenada en la zona 42a de memoria de temperatura de determinación o no. La etapa S207 se repite hasta que se evalúa que la temperatura de tubería de descarga T_t es igual a o menor que la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L . Cuando se evalúa que la temperatura de tubería de descarga T_t es igual a o menor que la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L , el procesamiento avanza a la etapa S208.

En la etapa S208, la sección 41c de control de protección cancela el control de protección. Más específicamente, la sección 41c de control de protección ordena a la sección 41b de control de compresor cancelar la detención del compresor 31. Cuando se ha enviado una instrucción a la sección 41b de control de compresor para bajar la frecuencia de accionamiento f a la frecuencia de accionamiento predeterminada f_p , la sección 41c de control de protección también ordena a la sección 41b de control de compresor cancelar este control. El procesamiento vuelve entonces a la etapa S201.

(4) Diferencia entre transición y estado estacionario

La diferencia entre una transición y un estado estacionario se describe a continuación.

En primer lugar, la figura 5 se usa para describir el cambio a lo largo del tiempo en la temperatura de tubería de descarga T_t , la temperatura interna del compresor 31, la diferencia de temperatura entre la temperatura de tubería de descarga T_t y la temperatura interna del compresor 31, la presión de descarga P_o que es la presión de refrigerante descargado desde el compresor 31, y la presión de succión P_i que es la presión de refrigerante tomado por el compresor 31, bajo condiciones de operación constantes. La descripción en este caso usa una temperatura de puerto de descarga T_p como la temperatura interna del compresor 31. Por "temperatura de puerto de descarga T_p " se entiende la temperatura de refrigerante que acaba de descargarse desde la cámara de compresión del mecanismo de compresión del compresor 31.

En primer lugar, se describen cambios a lo largo del tiempo en la temperatura de tubería de descarga T_t , la temperatura de puerto de descarga T_p y la diferencia de temperatura ($T_p - T_t$) entre la temperatura de puerto de descarga T_p y la temperatura de tubería de descarga T_t .

Cuando el dispositivo 1 de acondicionamiento de aire inicia la operación como en la figura 5, el compresor 31 se inicia. Después de que se inicie el compresor 31, la temperatura de tubería de descarga T_t y la temperatura de puerto de descarga T_p comienzan a aumentar. El gráfico que representa el cambio en la temperatura de tubería de descarga T_t muestra una curva que aumenta tras el inicio del compresor 31 y se aproxima a un valor sustancialmente constante, tal como en la figura 5. El gráfico que representa el cambio en la temperatura de puerto de descarga T_p muestra una curva que aumenta temporalmente de manera significativa a un valor máximo, y después de esto disminuye y se aproxima a un valor sustancialmente constante. Debido a la diferencia en las tendencias de estas temperaturas cambia entre la temperatura de puerto de descarga T_p y la temperatura de tubería de descarga T_t tras el inicio del compresor 31, el gráfico que representa el cambio en la diferencia de temperatura entre la temperatura de puerto de descarga T_p y la temperatura de tubería de descarga T_t también muestra una curva que aumenta temporalmente de manera significativa a un valor máximo, y después de esto disminuye y se aproxima a un valor sustancialmente constante. Cuando la diferencia de temperatura entre la temperatura de puerto de descarga T_p y la temperatura de tubería de descarga T_t fluctúa a lo largo del tiempo, está en efecto una transición, y cuando la diferencia de temperatura es un valor sustancialmente constante, está en efecto un estado estacionario, tal como en la figura 5. Como se entiende a partir de la figura 5, la diferencia de temperatura entre la temperatura de puerto de descarga T_p y la temperatura de tubería de descarga T_t alcanza un máximo durante una transición. En otras palabras, comparando la transición y el estado estacionario, puede existir una situación en la que la temperatura de puerto de descarga T_p durante la transición es más alta que cuando la temperatura de tubería de descarga T_t es la misma. Una causa de la diferencia en las tendencias de los cambios de temperatura entre la temperatura de puerto de descarga T_p y la temperatura de tubería de descarga T_t tras el inicio del compresor 31 es que lleva tiempo que la temperatura de refrigerante alcance la tubería de descarga.

A continuación, se describe el cambio a lo largo del tiempo en la presión de descarga P_o y la presión de succión P_i .

En primer lugar, el gráfico que representa el cambio en la presión de descarga P_o muestra una curva que aumenta tras el inicio del compresor 31 y se aproxima a un valor sustancialmente constante, tal como en la figura 5. El gráfico que representa el cambio en la presión de succión P_i muestra una curva que disminuye temporalmente a un valor mínimo, y entonces aumenta y se aproxima a un valor sustancialmente constante. En el gráfico que representa el cambio en la presión de succión P_i , la temporización cuando un mínimo local se alcanza (la temporización cuando la curva alcanza el valor mínimo y después de esto aumenta) se incluye en la transición.

Por lo tanto, si la presión de succión P_i del compresor 31 se mide durante la operación de prueba o similares bajo

condiciones de operación constantes y la transición se establece de modo que incluye la temporización cuando la tubería de succión presión P_i alcanza un mínimo local, un tiempo de distinción de finalización de transición t_1 apropiado puede derivarse mediante un método simple sin medir realmente la temperatura de puerto de descarga T_p durante una operación de prueba o similares.

5

(5) Características

(5-1)

10 El dispositivo 1 de acondicionamiento de aire de la presente realización comprende el compresor 31, el sensor 51 de temperatura de tubería de descarga y la sección 41c de control de protección. El compresor 31 comprime un refrigerante. El sensor 51 de temperatura de tubería de descarga detecta la temperatura del refrigerante descargado desde el compresor 31 como la temperatura de tubería de descarga T_t en la tubería de descarga en el exterior del compresor 31. La sección 41c de control de protección evalúa que está en efecto una transición a continuación de un inicio del compresor 31 y que está en efecto un estado estacionario a continuación de un final de la transición en la que el estado del refrigerante es estable. Durante una transición, la sección 41c de control de protección realiza el primer control de protección y el segundo control de protección del compresor 31 respectivamente cuando la temperatura de tubería de descarga T_t detectada por el sensor 51 de temperatura de tubería de descarga supera la primera temperatura de lado de baja temperatura T_{L1} y la primera temperatura de lado de alta temperatura T_{H1} (primeras temperaturas de determinación) respectivamente. Durante un estado estacionario, la sección 41c de control de protección realiza el primer control de protección y el segundo control de protección del compresor 31 respectivamente cuando la temperatura de tubería de descarga T_t supera la segunda temperatura de lado de baja temperatura T_{L2} y la segunda temperatura de lado de alta temperatura T_{H2} (segundas temperaturas de determinación) respectivamente.

25

Se evalúan las transiciones a continuación del inicio del compresor 31 y los estados estacionarios en los que el estado del refrigerante es estable, y se realiza el control de protección del compresor 31 basándose en las temperaturas de determinación que son diferentes durante las transiciones y durante los estados estacionarios. Por lo tanto, incluso cuando la diferencia de temperatura entre la temperatura de tubería de descarga T_t y la temperatura interna del compresor 31 durante una transición es diferente de la diferencia de temperatura entre la temperatura de tubería de descarga T_t y la temperatura interna del compresor 31 durante un estado estacionario, puede realizarse el control de protección adecuado antes de que se sobrecaliente el interior del compresor 31. Como resultado, se logra un dispositivo 1 de acondicionamiento de aire altamente fiable.

35

(5-2)

En el dispositivo 1 de acondicionamiento de aire de la presente realización, la transición incluye la temporización cuando la presión de succión P_i del compresor 31 alcanza un mínimo local.

40

En este caso, puede evaluarse la transición usando el cambio en la presión de succión P_i del compresor 31. Por lo tanto, puede determinarse la transición de una manera simple y adecuada sin realizar medición real de la diferencia de temperatura entre la temperatura interna del compresor 31 (por ejemplo, la temperatura de puerto de descarga T_p) y la temperatura de tubería de descarga T_t durante la operación de prueba o similares y puede realizarse el control de protección adecuado antes de que se sobrecaliente el interior del compresor 31. Como resultado, se logra un dispositivo 1 de acondicionamiento de aire altamente fiable.

45

(5-3)

En el dispositivo 1 de acondicionamiento de aire de la presente realización, la sección 41c de control de protección evalúa que está en efecto una transición hasta que transcurre el tiempo de distinción de finalización de transición t_1 tras el inicio del compresor 31, y evalúa que está en efecto un estado estacionario después de que ha transcurrido el tiempo de distinción de finalización de transición t_1 .

50

Debido a que las transiciones y los estados estacionarios se evalúan usando el tiempo t tras el inicio del compresor 31, el final de la transición puede evaluarse fácilmente para variar la temperatura de determinación. Por lo tanto, puede realizarse el control de protección adecuado antes de que se sobrecaliente el interior del compresor 31. Como resultado, se logra un dispositivo 1 de acondicionamiento de aire altamente fiable.

55

(5-4)

En el dispositivo 1 de acondicionamiento de aire de la presente realización, la primera temperatura de lado de baja temperatura T_{L1} y la primera temperatura de lado de alta temperatura T_{H1} son más bajas que la segunda temperatura de lado de baja temperatura T_{L2} y la segunda temperatura de lado de alta temperatura T_{H2} , respectivamente.

60

Cuando se usa R32 como refrigerante tal como en la presente realización, existen casos en los que la diferencia de temperatura entre la temperatura de tubería de descarga T_t y la temperatura interna del compresor 31 es mayor

65

durante una transición a continuación de un inicio del compresor 31 que durante un estado estacionario, pero puede realizarse el control de protección adecuado.

(6) Modificaciones

5 Se presentan modificaciones de la presente realización a continuación. Una pluralidad de modificaciones pueden combinarse como sea adecuado.

(6-1) Modificación A

10 En la realización anterior, se usa R32 como refrigerante, pero no se proporciona una disposición de este tipo a modo de limitación; puede usarse otro refrigerante, tal como R410A o R407C.

15 Con un refrigerante que tiene una razón de calor específico grande k tal como R32, la presente invención es particularmente útil, en particular debido a que la temperatura de tubería de descarga T_t y la temperatura interna del compresor 31 durante una transición tiende a ser más alta que la temperatura de tubería de descarga T_t y la temperatura interna del compresor 31 durante un estado estacionario.

20 El dispositivo 1 de acondicionamiento de aire puede diseñarse para ser capaz de conmutar entre una pluralidad de refrigerantes. Por ejemplo, un dispositivo 1 de acondicionamiento de aire puede usar R410A, R407C y R32 como refrigerantes, y estando diseñado el tipo de refrigerante que va a usarse de la sección 43 de entrada de la unidad 40 de control, las condiciones de operación pueden variarse mediante la unidad 40 de control y una operación adecuada para el refrigerante que se usa puede realizarse.

25 En este caso, las primeras temperaturas de determinación (la primera temperatura de lado de baja temperatura T_{L1} y la primera temperatura de lado de alta temperatura T_{H1}) y las segundas temperaturas de determinación (la segunda temperatura de lado de baja temperatura T_{L2} y la segunda temperatura de lado de alta temperatura T_{H2}) pueden prepararse para cada refrigerante.

30 (6-2) Modificación B

En la realización anterior, el primer y el segundo control de protección se realizan como controles de protección, pero no se proporciona una disposición de este tipo a modo de limitación; pueden realizarse muchos otros tipos de control de protección.

35 Otra opción es usar sólo un tipo de control de protección; por ejemplo, el segundo control de protección.

(6-3) Modificación C

40 En la realización anterior, se recuperan diferentes valores almacenados en la zona 42a de memoria de temperatura de determinación (los valores recuperados se varían) durante transiciones y estados estacionarios y se usan como la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L y la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H , pero no se proporciona una disposición de este tipo a modo de limitación. Por ejemplo, la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L y la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H pueden calcularse mediante una fórmula matemática de manera que la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L y la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H varían durante las transiciones y durante los estados estacionarios.

(6-4) Modificación D

50 En la realización anterior, la sección 41c de control de protección evalúa sólo dos estados: las transiciones y los estados estacionarios, pero no se proporciona una disposición de este tipo a modo de limitación; por ejemplo, una transición puede dividirse en categorías adicionales (por ejemplo, una primera transición a una $N^{\text{ésima}}$ transición), y diferentes temperaturas de determinación pueden prepararse para cada transición diferente.

(6-5) Modificación E

60 En la realización anterior, las temperaturas de determinación se varían simplemente dependiendo de si está en efecto una transición o está en efecto un estado estacionario, pero otra opción es variar las temperaturas de determinación también según la frecuencia de accionamiento f del compresor, como en la bibliografía de patente 1, por ejemplo.

De ese modo es fácil realizar un control de protección más adecuado.

65 (6-6) Modificación F

5 En la realización anterior, después de que se ha realizado el segundo control de protección, no se cancela el control de protección hasta que la temperatura de tubería de descarga T_t es igual a o menor que la temperatura de determinación de lado de baja temperatura T_L ; sin embargo, no se proporciona una disposición de este tipo a modo de limitación. Dado que, por ejemplo, la temperatura de tubería de descarga T_t es más baja que la temperatura de determinación de lado de alta temperatura T_H , segundo puede cancelarse el control de protección y puede reiniciarse la operación del compresor 31.

(6-7) Modificación G

10 En la realización anterior, el compresor 31 es un compresor inversor capaz de variar la frecuencia de accionamiento f , pero no se proporciona una disposición de este tipo a modo de limitación; el compresor 31 puede ser de tipo no inversor (incapaz de variar la frecuencia de accionamiento f). En este caso, no se realiza el primer control de protección para variar la frecuencia de accionamiento f .

15 **Aplicabilidad industrial**

Según la presente invención, se realiza un dispositivo de refrigeración altamente fiable en el que se realiza un control de protección adecuado para un compresor independientemente de si se realiza durante la transición o durante el estado estable.

20 **Lista de símbolos de referencia**

1 Dispositivo de acondicionamiento de aire (dispositivo de refrigeración)

25 31 Compresor

41c Sección de control de protección

30 51 Sensor de temperatura de tubería de descarga (detector de temperatura)

P_i Presión de succión

t_1 Tiempo de distinción de finalización de transición (tiempo predeterminado)

35 T_t Temperatura de tubería de descarga (temperatura detectada)

T_{L1} Primera temperatura de lado de baja temperatura (primera temperatura de determinación)

40 T_{H1} Primera temperatura de lado de alta temperatura (primera temperatura de determinación)

T_{L2} Segunda temperatura de lado de baja temperatura (segunda temperatura de determinación)

T_{H2} Segunda temperatura de lado de alta temperatura (segunda temperatura de determinación)

45 **Lista de referencias**

Bibliografía de patente

50 <Bibliografía de patente> Publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2002-107016

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (1) de refrigeración que comprende:

5 un compresor (31) que comprime un refrigerante;

un detector (51) de temperatura que detecta una temperatura (T_i) del refrigerante descargado desde el compresor en el exterior del compresor; caracterizado por que el dispositivo de refrigeración comprende, además

10 una sección (41c) de control de protección que evalúa que está en efecto una transición a continuación de un inicio del compresor y que está en efecto un estado estacionario a continuación de un final de la transición en el que un estado del refrigerante es estable, realizando control de protección sobre el compresor cuando una temperatura detectada (T_i) detectada por el detector de temperatura supera una primera temperatura de determinación (T_{L1} , T_{H1}) durante la transición, y realizando el control de protección sobre el compresor cuando la temperatura detectada (T_i) supera una segunda temperatura de determinación (T_{L2} , T_{H2}) durante el estado estacionario,

20 y por que la sección de control de protección evalúa que está en efecto la transición hasta que transcurre un tiempo predeterminado (t_1) tras el inicio del compresor, y evalúa que está en efecto el estado estacionario después de que ha transcurrido el tiempo predeterminado (t_1).

2. El dispositivo de refrigeración según la reivindicación 1, en el que la primera temperatura de determinación es menor que la segunda temperatura de determinación.

25

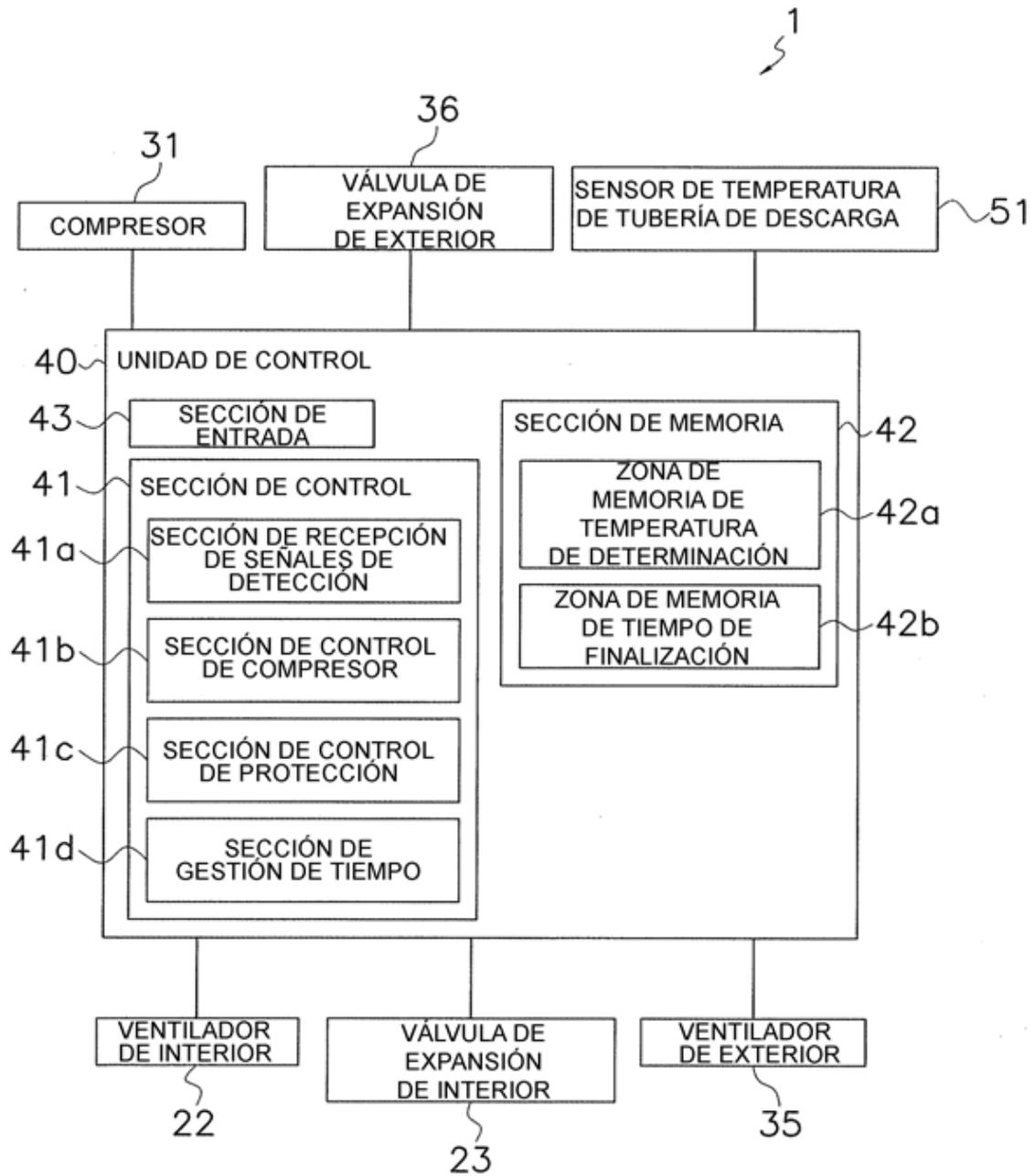


FIG. 2

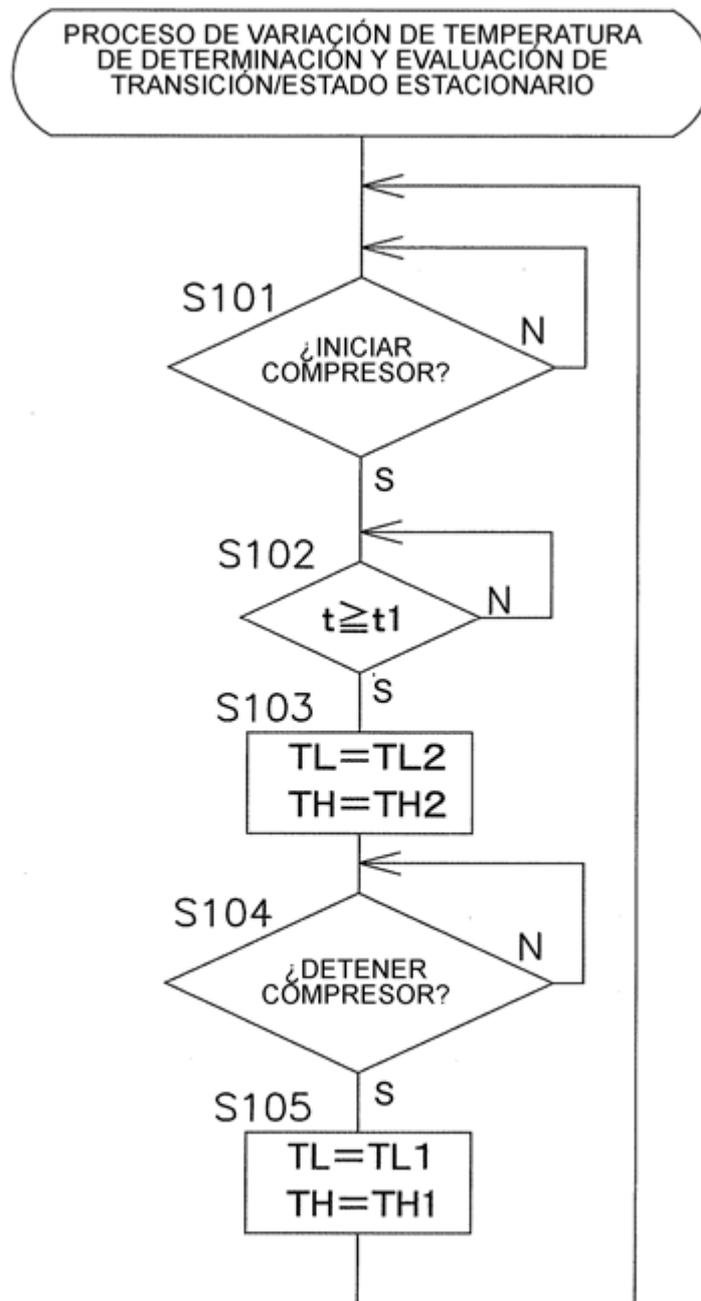


FIG. 3

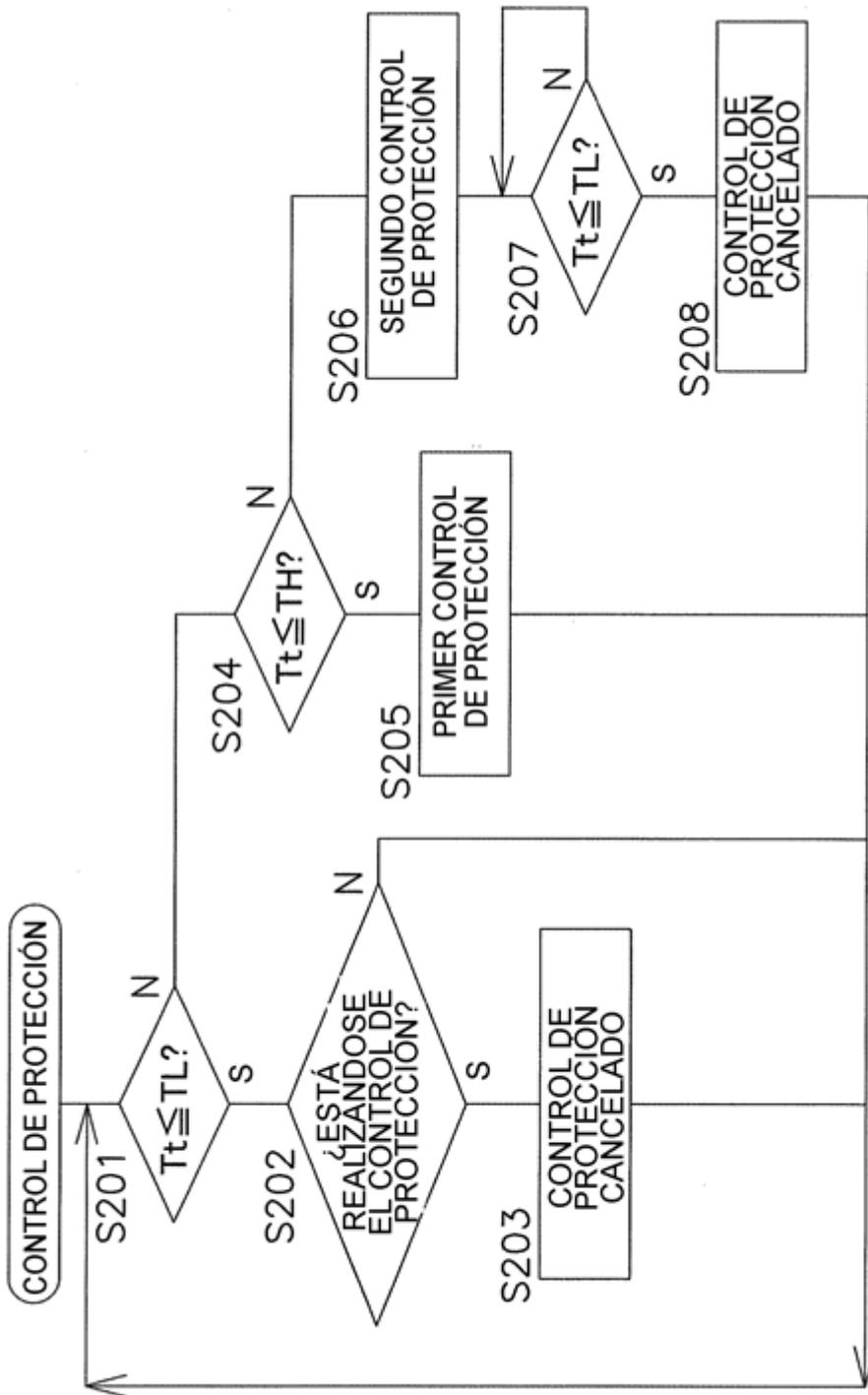


FIG. 4

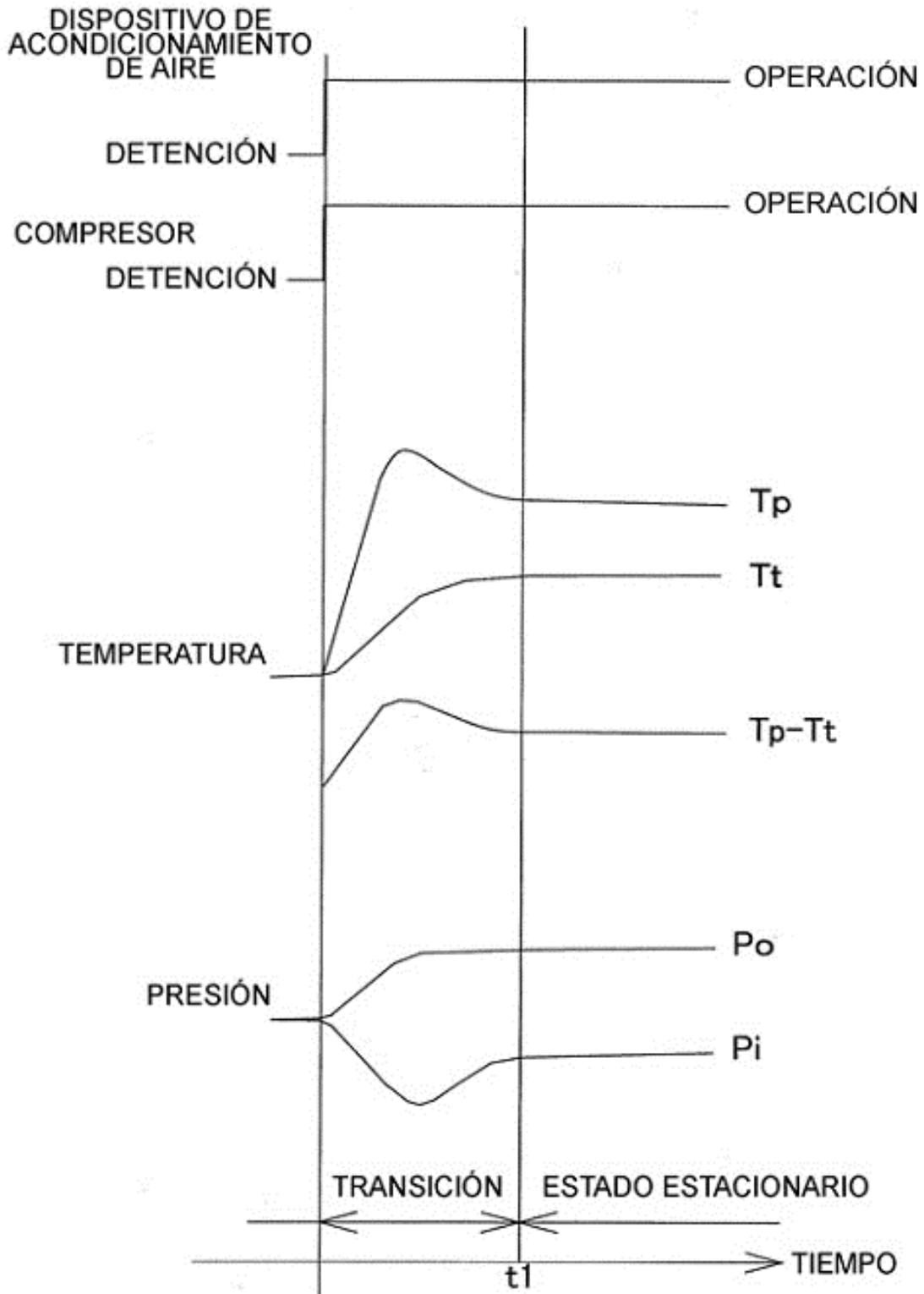


FIG. 5