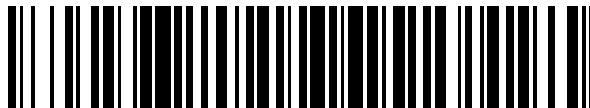


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 900**

51 Int. Cl.:

F25B 1/00 (2006.01)

F25B 13/00 (2006.01)

F25B 49/00 (2006.01)

F25B 49/02 (2006.01)

G01K 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.06.2013 PCT/JP2013/065935**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.12.2013 WO13187352**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2013 E 13803469 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017 EP 2863149**

54 Título: **Dispositivo de refrigeración**

30 Prioridad:

13.06.2012 JP 2012133931

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

04.08.2017

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 2 628 900 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 de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de refrigeración.

Antecedentes de la técnica

10 Se conoce una configuración para un dispositivo de refrigeración en el que, con el fin de impedir roturas y un menor rendimiento de un compresor que configura un circuito de refrigerante debido a sobrecalentamiento, se monitoriza una temperatura de una tubería de descarga del compresor y se realiza un control de protección en el compresor en un caso en el que esta temperatura es mayor que una temperatura de determinación.

15 En el presente documento, para proteger el compresor, es más deseable monitorizar la temperatura en el interior del compresor que tiene una temperatura más alta que la temperatura de la tubería de descarga, en más detalle, monitorizar la temperatura de refrigerante inmediatamente después de descargarse desde una cámara de compresión (la temperatura de un orificio de descarga) o la temperatura de un motor, que monitorizar la temperatura de la tubería de descarga del compresor. Sin embargo, dado que existen dificultades al disponer un detector de temperatura en el interior del compresor debido al aumento del coste de fabricación, se establece una temperatura de determinación con la premisa de que existe una diferencia fija de temperaturas entre la temperatura del interior de del compresor y la temperatura de la tubería de descarga y el control de protección se realiza usando la temperatura de la tubería de descarga del compresor.

20 En el presente documento, en un caso en el que se usa un compresor inversor, la diferencia de temperaturas entre la temperatura del interior del compresor y la temperatura de la tubería de descarga puede cambiar dado que existen cambios en la cantidad de refrigerante que circula. Respecto a esto, se divulga una configuración en la publicación de patente sin examinar japonesa n.º 2002-107016 en la que se modifica la temperatura de determinación de acuerdo con la frecuencia de accionamiento del compresor inversor (la cantidad de refrigerante que circula).

25 Además, en el documento US 4.220.010 A1 divulga un dispositivo de refrigeración de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Se describe una protección para bombas de calor contra pérdidas de refrigerante y/o alta temperatura de descarga. El sistema de control y detección de pérdidas de refrigerante y/o alta temperatura de descarga para un sistema de refrigeración de ciclo inverso se logra proporcionando una indicación de fallo siempre que la temperatura del refrigerante de descarga de compresor está a o por encima de un valor predeterminado, que es una función de la magnitud de la temperatura de aire exterior, y que funciona además inhibiendo el funcionamiento del compresor del sistema de refrigeración de ciclo inverso siempre que la temperatura del refrigerante en la descarga de compresor supera un valor predeterminado por encima del cual se podría dañar el compresor si continúa funcionando.

35 Además, en el documento US 6.581.397 B1, se describe un dispositivo de refrigeración. El dispositivo de refrigeración tiene un circuito de refrigerante que tiene un compresor, un intercambiador de calor de interior, una válvula accionada por motor principal y un intercambiador de calor de interior conectado en bucle, y usa, como medio de realización, un refrigerante R32 o un refrigerante mezclado que contiene R32 en al menos un 70 % en peso. Un intercambiador de calor de sobreenfriamiento está dispuesto entre el intercambiador de calor de interior y la válvula accionada por motor principal, y el lado de líquido del circuito de refrigerante está conectado al lado de gas mediante tuberías de derivación a través del intercambiador de calor de sobreenfriamiento. Una válvula accionada por motor de sobreenfriamiento está dispuesta en la tubería de derivación aguas arriba o en el intercambiador de calor de sobreenfriamiento. Una temperatura de descarga detectada mediante un sensor de temperatura de descarga se determina mediante una parte de determinación de temperatura de descarga, y basándose en el resultado de determinación, la apertura del baño accionado por motor de sobreenfriamiento está controlada para controlar una cantidad del refrigerante que fluye a través de las tuberías de derivación, de ese modo, usando el medio de realización que contiene R32, se optimiza la temperatura de descarga del compresor sin reducir la eficacia, y se mejoran el COP y la fiabilidad.

40 En el documento US 2004/0237550 A1, se describe un aparato de enfriamiento. El aparato de enfriamiento puede mejorar una eficiencia de enfriamiento impidiendo un aumento anómalo de presión de un lado superior. El aparato de enfriamiento comprende un circuito de refrigerante que usa dióxido de carbono como refrigerante, un dispositivo de control que controla una velocidad de rotación del compresor entre velocidades predeterminadas más baja y más alta, y un sensor de estado enfriado que detecta un estado frío en un cuerpo principal de refrigerador que va a enfriarse mediante un evaporador incluido en el circuito de refrigerante. El dispositivo de control aumenta una alta velocidad de rotación del compresor si la temperatura en la cámara del cuerpo principal de refrigerador detectada mediante el sensor de estado enfriado es baja.

65 Sumario de la invención

<Problemas que deben resolverse mediante la invención>

5 Sin embargo, el inventor de la presente solicitud averiguó que la diferencia de temperaturas entre la temperatura del interior del compresor y la temperatura de la tubería de descarga puede cambiar de acuerdo con una temperatura de aire exterior y un tipo de refrigerante que se usa en el dispositivo de refrigeración así como casos en los que la frecuencia de accionamiento de compresor inversor es diferente.

10 El objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de refrigeración altamente fiable en el que se realiza control de protección apropiado independientemente de una temperatura de aire exterior o un tipo de refrigerante que se usa en el dispositivo de refrigeración en un caso en el que la temperatura del refrigerante se mide en el exterior de un compresor y el control de protección se realiza basándose en esta temperatura.

15 <Medios para resolver los problemas>

Un dispositivo de refrigeración de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención comprende las características de acuerdo con la reivindicación 1.

20 En el presente documento, la temperatura de determinación, que es una referencia para determinar si empezar o no la realización de control de protección, se modifica de acuerdo con la temperatura de aire exterior y/o el tipo de refrigerante. Por este motivo, el control de protección se realiza basándose en la temperatura de determinación que es apropiada incluso en un caso en el que la diferencia de temperaturas entre la temperatura del interior del compresor y la temperatura de refrigerante que se detecta en el exterior del compresor cambia debido a la temperatura de aire exterior o el tipo de refrigerante. Como resultado, se realiza un dispositivo de refrigeración altamente fiable.

25 Un dispositivo de refrigeración de acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención es el dispositivo de refrigeración de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención en el que la sección de modificación de temperatura de determinación modifica la combinación de las temperaturas (T1, T2, T3) de determinación primera a tercera dependiendo de si la temperatura (To) de aire exterior es mayor que un valor de referencia de temperatura de aire exterior (Tob) para ser un valor menor mientras que la temperatura de aire exterior desciende.

30 En el presente documento, se realiza control de protección apropiado independientemente de la temperatura de aire exterior antes de que el interior del compresor se sobrecaliente debido a que la temperatura de determinación se modifica para ser un valor menor en un caso en el que la temperatura de aire exterior descienda y exista un aumento en la diferencia de temperaturas entre la temperatura del interior del compresor y la temperatura de refrigerante fuera del compresor. Como resultado, se realiza un dispositivo de refrigeración altamente fiable.

35 Un dispositivo de refrigeración de acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención es el dispositivo de refrigeración de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención en el que la sección de modificación de temperatura de determinación modifica la combinación de las temperaturas de determinación de primera a tercera (T1, T2, T3) dependiendo de si el tipo de refrigerante es R32 o R410A.

40 Un dispositivo de refrigeración de acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención es el dispositivo de refrigeración de acuerdo con uno cualquiera del primer aspecto al tercer aspecto de la presente invención en el que el compresor es un compresor de control inversor que puede variar una frecuencia de accionamiento. La sección de modificación de temperatura de determinación modifica además la combinación de las temperaturas (T1, T2, T3) de determinación primera a tercera dependiendo de si la frecuencia de accionamiento (f) del compresor (31) es mayor que un valor de referencia de frecuencia (Fb) de acuerdo con la frecuencia de accionamiento.

45 En el presente documento, la temperatura de determinación se modifica de acuerdo con la frecuencia de accionamiento del compresor de control inversor. La diferencia de temperaturas entre la temperatura del interior del compresor y la temperatura de refrigerante fuera del compresor cambia de acuerdo con la frecuencia de accionamiento debido a que la cantidad de refrigerante que circula en el compresor cambia de acuerdo con la frecuencia de accionamiento del compresor. Sin embargo, debido a que la temperatura de determinación se modifica de acuerdo con la frecuencia de accionamiento, se realiza control de protección apropiado antes de que el interior del compresor se sobrecaliente. Como resultado, se realiza un dispositivo de refrigeración altamente fiable.

50 En el este caso, debido a que el contenido del control de protección se cambia de acuerdo con la temperatura de detección basándose en la temperatura de determinación que se establece de manera apropiada, se puede realizar control de protección más preciso de acuerdo con las circunstancias y se realiza un dispositivo de refrigeración altamente fiable.

55 <Efectos de la invención>

60 En el dispositivo de refrigeración de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, la temperatura de

determinación, que es una referencia para determinar si empezar o no la realización de control de protección, se modifica de acuerdo con la temperatura de aire exterior y/o el tipo de refrigerante. Por este motivo, el control de protección se realiza basándose en la temperatura de determinación que es apropiada incluso en un caso en el que la diferencia de temperaturas entre la temperatura del interior del compresor y la temperatura de refrigerante que se detecta fuera del compresor cambia debido a la temperatura de aire exterior o el tipo de refrigerante. Como resultado, se realiza un dispositivo de refrigeración altamente fiable.

En el dispositivo de refrigeración de acuerdo con el segundo aspecto y tercer aspecto de la presente invención, se puede realizar el control de protección basándose en la temperatura de determinación apropiada y realizar un dispositivo de refrigeración altamente fiable debido a que la temperatura de determinación se modifica para ser un valor menor en un caso en el que se hace más grande la diferencia de temperaturas entre la temperatura del interior del compresor y la temperatura de refrigerante que se detecta fuera del compresor.

En el dispositivo de refrigeración de acuerdo con el cuarto aspecto de la presente invención, la temperatura de determinación se modifica en un caso en el que la frecuencia de accionamiento del compresor de control de inversor cambia y existe un cambio en la diferencia de temperaturas entre la temperatura del interior del compresor y la temperatura de refrigerante que se detecta fuera del compresor. Como resultado, se puede realizar control de protección basándose en la temperatura de determinación apropiada y realizar un dispositivo de refrigeración altamente fiable.

Breve descripción de los dibujos

[Fig. 1] La fig. 1 es un diagrama de configuración esquemática de un dispositivo de acondicionamiento de aire de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

[Fig. 2] La fig. 2 es un diagrama de bloques del dispositivo de acondicionamiento de aire en la fig. 1.

[Fig. 3] La fig. 3 es un diagrama para explicar información que está almacenada en una zona de memoria de datos de temperatura en el dispositivo de acondicionamiento de aire en la fig. 1.

[Fig. 4] La fig. 4 es un diagrama de flujo de procesamiento relacionado con el control de protección de un compresor en el dispositivo de acondicionamiento de aire en la fig. 1.

[Fig. 5a] La fig. 5a es un diagrama de flujo de procesamiento que se refiere a modificar el control de las temperaturas de determinación para el control de protección del compresor en el dispositivo de acondicionamiento de aire en la fig. 1 (etapa S201 a etapa S204 y etapa S211 a etapa S214).

[Fig. 5b] La fig. 5b es un diagrama de flujo de procesamiento que se refiere a modificar control de las temperaturas de determinación para el control de protección del compresor en el dispositivo de acondicionamiento de aire en la fig. 1 (etapa S205 a etapa S207 y etapa S215 a etapa S218).

Descripción de los modos de realización

A continuación se describirá un modo de realización de la presente invención con referencia a los dibujos. Puede modificarse de manera apropiada el modo de realización de la presente invención descrito a continuación dentro de un alcance que no se aparta de la esencia de la presente invención.

(1) Configuración global

Un dispositivo de acondicionamiento de aire 1 que es un modo de realización de un dispositivo de refrigeración de acuerdo con la presente invención puede conmutar el funcionamiento entre operación de enfriamiento y operación de calentamiento.

El dispositivo de acondicionamiento de aire 1 principalmente tiene unidades de interior 20, una unidad de exterior 30, una unidad de control 40 y un sensor de temperatura de aire exterior 52 que mide la temperatura de aire exterior tal como se muestra en la fig. 1. En el presente documento, existen dos unidades de interior 20 en la fig. 1, pero pueden existir tres o más, o puede existir solo una.

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

En el presente documento, el dispositivo de acondicionamiento de aire 1 puede usar los dos tipos, R410A o R32, como refrigerante. Específicamente, especificando el tipo de refrigerante que va a usarse a través de una sección de

entrada 43 en la unidad de control 40 que se describirá más adelante, se modifican las condiciones de funcionamiento mediante la unidad de control 40 y se realiza un funcionamiento adecuado para el refrigerante que va a usarse.

5 (2) Configuración detallada

(2-1) Unidad de interior

10 Las unidades de interior están dispuestas en zonas de interior que son el objetivo para el acondicionamiento de aire. La unidad de interior 20 tiene un intercambiador de calor de interior 21, un ventilador de interior 22, y una válvula de expansión de interior 23.

15 El intercambiador de calor de interior 21 es un intercambiador de calor del tipo aleta y tubo del tipo aleta transversal que está configurado por tubos de transferencia de calor y una pluralidad de aletas de transferencia de calor. Se enfría aire de interior mediante el intercambiador de calor de interior 21 que funciona como un evaporador del refrigerante durante la operación de enfriamiento y se calienta aire de interior mediante el intercambiador de calor de interior 21 que funciona como un condensador del refrigerante durante la operación de calentamiento. El lado de líquido del intercambiador de calor de interior 21 está conectado a la tubería de comunicación de refrigerante líquido 71 y el lado de gas del intercambiador de calor de interior 21 está conectado a la tubería de comunicación de refrigerante gaseoso 72.

20 El ventilador de interior 22, que se hace rotar usando un motor de ventilador que no se muestra en los diagramas, introduce aire de interior y lo sopla sobre el intercambiador de calor de interior 21 para promover el intercambio de calor entre el intercambiador de calor de interior 21 y el aire de interior.

25 La válvula de expansión de interior 23 es una válvula de expansión eléctrica que puede variar un grado de apertura y se proporciona para ajustar una cantidad de presión y de flujo del refrigerante que fluye en los circuitos de lado de interior 10a del circuito de refrigerante 10.

30 (2-2) Unidad de exterior

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

(2-2-1) Conexión de componentes con tubería de refrigerante

40 Se describirá la conexión de los componentes de la unidad de exterior 30 con la tubería de refrigerante.

45 Un orificio de succión del compresor 31 y la válvula de conmutación de cuatro pasos 33 están conectados con una tubería de succión 81. Un orificio de descarga del compresor 31 y la válvula de conmutación de cuatro pasos 33 están conectados con una tubería de descarga 82. La válvula de conmutación de cuatro pasos 33 y el lado de gas del intercambiador de calor de exterior 34 están conectados con una primera tubería de refrigerante gaseoso 83. El intercambiador de calor de exterior 34 y la tubería de comunicación de refrigerante líquido 71 están conectados con una tubería de refrigerante líquido 84. La válvula de expansión de exterior 36 se proporciona en la tubería de refrigerante líquido 84. La válvula de conmutación de cuatro pasos 33 y la tubería de comunicación de refrigerante gaseoso 72 están conectadas con una segunda tubería de refrigerante gaseoso 85.

50 El sensor de temperatura de tubería de descarga 51 se proporciona en la tubería de descarga 82 con el fin de detectar la temperatura de refrigerante que se descarga desde el compresor 31.

55 (2-2-2) Compresor

60 El compresor 31 es un compresor en el que se acciona un mecanismo de compresión usando un motor para comprimir el refrigerante gaseoso. El compresor 31 es un compresor inversor en el que puede variarse una frecuencia de accionamiento f. El compresor 31 succiona el refrigerante gaseoso de la tubería de succión 81 y descarga el refrigerante gaseoso que se comprime mediante el mecanismo de compresión hasta la tubería de descarga 82 a una mayor temperatura y a una presión mayor. El compresor 31 es un compresor rotatorio pero el compresor 31 no se limita a este y puede ser, por ejemplo, un compresor de desplazamiento.

(2-2-3) Valor de conmutación de cuatro pasos

65 La válvula de conmutación de cuatro pasos 33 conmuta el sentido de flujo de refrigerante cuando el funcionamiento se conmuta entre la operación de enfriamiento y la operación de calentamiento en el dispositivo de

5 acondicionamiento de aire 1. Durante la operación de enfriamiento, la tubería de descarga 82 y la primera tubería de refrigerante gaseoso 83 están conectadas, y la tubería de succión 81 y la segunda tubería de refrigerante gaseoso 85 están conectadas. Por otra parte, durante la operación de calentamiento, la tubería de descarga 82 y la segunda tubería de refrigerante gaseoso 85 están conectadas, y la tubería de succión 81 y la primera tubería de refrigerante gaseoso 83 están conectadas.

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

10 El intercambiador de calor de exterior 34 es un intercambiador de calor del tipo aleta y tubo, del tipo aleta transversal que está configurado por tubos de transferencia de calor y una pluralidad de aletas de transferencia de calor. El intercambiador de calor de exterior 34 funciona como un condensador del refrigerante durante la operación de enfriamiento y funciona como un evaporador del refrigerante durante la operación de calentamiento realizando el intercambio de calor con aire de exterior.

15 (2-2-5) Ventilador de exterior

20 El ventilador de exterior 35 se hace rotar usando un motor de ventilador que no se muestra en los diagramas e introduce aire de exterior en el interior de la unidad de exterior 30. El aire de exterior que se introduce pasa a través del intercambiador de calor de exterior 34 y finalmente se descarga fuera de la unidad de exterior 30. El ventilador de exterior 35 promueve el intercambio de calor entre el intercambiador de calor de exterior 34 y el aire de exterior.

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

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

30 El grado de apertura Op de la válvula de expansión de exterior 36 está controlado de acuerdo con una carga de acondicionamiento de aire sobre la unidad de interior 20 y similar mediante una sección de control 41 en la unidad de control 40 que se describirá más adelante. Además, la válvula de expansión de exterior 36 recibe una instrucción de una sección de control de protección 41c que se describirá más adelante e incrementa (aumenta) el grado de apertura Op a un grado de apertura Op predeterminado durante la ejecución del segundo control de protección que se describirá más adelante.

35 (2-2-7) Sensor de temperatura de tubería de descarga

40 El sensor de temperatura de tubería de descarga 51 es un termistor para detectar la temperatura de refrigerante que se descarga desde el compresor 31 y es un ejemplo de una sección de detección de temperatura. El sensor de temperatura de tubería de descarga 51 se proporciona en una sección externa del compresor 31 en la tubería de descarga 82, en más detalle, en las proximidades del orificio de descarga del compresor 31. Una señal que corresponde a la temperatura que se detecta mediante el sensor de temperatura de tubería de descarga 51 se transmite a una sección de recepción de señal de detección 41a en la unidad de control 40 que se describirá más adelante.

45 (2-3) Sensor de temperatura de aire exterior

50 El sensor de temperatura de aire exterior 52 es un termistor que es una sección de detección de temperatura para detectar la temperatura del exterior en el que la unidad de exterior 30 está ubicada. Una señal que corresponde a la temperatura que se detecta mediante el sensor de temperatura de aire exterior 52 se transmite a la sección de recepción de señal de detección 41a en la unidad de control 40 que se describirá más adelante.

(2-4) Unidad de control

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

60 La unidad de control 40 tiene la sección de control 41 que está formada por un microordenador o similar, una sección de memoria 42 que está formada por una memoria tal como una RAM o una ROM, y la sección de entrada 43.

65 La sección de control 41 intercambia señales de control con un controlador remoto para hacer funcionar las unidades de interior 20, que no se muestran en los diagramas, y principalmente controla diversos componentes en las unidades de interior 20 y la unidad de exterior 30 de acuerdo con la carga de acondicionamiento de aire en las unidades de interior 20 (por ejemplo, la diferencia de temperaturas entre la temperatura establecida y la temperatura de interior). Además, la sección de control 41 funciona como la sección de recepción de señal de

detección 41a, una sección de control de compresor 41b, la sección de control de protección 41c, y una sección de modificación de temperatura de determinación 41d leyendo y ejecutando programas que están almacenados en la sección de memoria 42.

5 La sección de memoria 42 almacena los programas que van a ejecutarse mediante la sección de control 41 y diversos tipos de información. La sección de memoria 42 en particular tiene una zona de memoria de temperatura de determinación 42a, una zona de memoria de valor de referencia de frecuencia 42b, una zona de memoria de valor de referencia de temperatura de aire exterior 42c, una zona de memoria de refrigerante 42d y una zona de memoria de datos de temperatura 42e.

10 (2-4-1) Sección de control

(2-4-1-1) Sección de recepción de señal de detección

15 La sección de recepción de señal de detección 41a recibe señales que se emiten desde el sensor de temperatura de tubería de descarga 51 y el sensor de temperatura de aire exterior 52. La sección de recepción de señal de detección 41a convierte las señales que se reciben desde el sensor de temperatura de tubería de descarga 51 y el sensor de temperatura de aire exterior 52 respectivamente como una temperatura de tubería de descarga T_t y una temperatura de aire exterior T_o . La temperatura de tubería de descarga T_t se usa mediante la sección de control de protección 41c que se describirá más adelante con el fin de decidir si el control de protección se realiza o no y para decidir además sobre el contenido del control de protección. La temperatura de aire exterior T_o se usa en la sección de modificación de temperatura de determinación 41d que se describirá más adelante cuando se selecciona una combinación de temperaturas de determinación de primera a tercera T_1 a T_3 .

25 (2-4-1-2) Sección de control de compresor

La sección de control de compresor 41b decide sobre y controla el comienzo, la detención y la frecuencia de accionamiento f del compresor 31 de acuerdo con la carga de acondicionamiento de aire en las unidades de interior 20 y/o diversos tipos de señales de control y similares. La frecuencia de accionamiento f del compresor 31 se usa en la sección de modificación de temperatura de determinación 41d que se describirá más adelante cuando se selecciona una combinación de las temperaturas de determinación de primera a tercera T_1 a T_3 .

35 La sección de control de compresor 41b recibe instrucciones desde la sección de control de protección 41c que se describirá más adelante y disminuye la frecuencia de accionamiento f del compresor 31 hasta una frecuencia de accionamiento f prescrita durante la ejecución de control de protección primero y segundo que se describirá más adelante. Además, la sección de control de compresor 41b recibe instrucciones desde la sección de control de protección 41c que se describirá más adelante y detiene el funcionamiento del compresor 31 cuando se realiza el tercer control de protección que se describirá más adelante.

40 (2-4-1-3) Sección de control de protección

La sección de control de protección 41c realiza control de protección para el compresor 31 durante el funcionamiento. Más específicamente, la sección de control de protección 41c ordena la realización y cancelación de tres tipos de controles de protección de acuerdo con el valor de la temperatura de tubería de descarga T_t . La sección de control de protección 41c decide sobre el contenido (tipos) del control de protección y la realización y cancelación del control de protección comparando la temperatura de tubería de descarga T_t y las temperaturas de determinación de primera a tercera T_1 a T_3 que están almacenadas en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a que se describirá más adelante. Los casos se dividen y describen respectivamente a continuación.

50 En el presente documento, las temperaturas de determinación de primera a tercera T_1 a T_3 tienen una relación en la que la primera temperatura de determinación T_1 es menor que la segunda temperatura de determinación T_2 y la segunda temperatura de determinación T_2 es menor que la tercera temperatura de determinación T_3 .

55 (a) Caso en el que temperatura de tubería de descarga $T_t \leq$ primera temperatura de determinación T_1

La sección de control de protección 41c decide que no se realiza control de protección.

(b) Caso en el que primera temperatura de determinación $T_1 <$ temperatura de tubería de descarga $T_t \leq$ segunda temperatura de determinación T_2

60 Se realiza el primer control de protección, en el que la frecuencia de accionamiento f del compresor 31 desciende. En más detalle, la sección de control de protección 41c ordena a la sección de control de compresor 41b disminuir la frecuencia de accionamiento f hasta una frecuencia de accionamiento f_p prescrita. La frecuencia de accionamiento f_p puede ser un valor fijo tal como un valor mínimo o puede ser un valor variable, por ejemplo, que varía de acuerdo con la frecuencia de accionamiento que se determina que es óptima a partir de la carga de acondicionamiento de aire en las unidades de interior 20 o similar.

(c) Caso en el que la segunda temperatura de determinación $T2 <$ temperatura de tubería de descarga $Tt \leq$ tercera temperatura de determinación $T3$

5 Se realiza el segundo control de protección, en el que el grado de apertura Op de la válvula de expansión de exterior 36 se aumenta además de disminuir la frecuencia de accionamiento f del compresor 31. En más detalle, la sección de control de protección 41c ordena a la válvula de expansión de exterior 36 incrementar (aumentar) el grado de apertura Op hasta un grado de apertura Opp prescrito al tiempo que ordena a la sección de control de compresor 41b disminuir la frecuencia de accionamiento f hasta la frecuencia de accionamiento f prescrita. El grado de apertura Opp puede ser también un valor fijo o un valor variable de la misma manera que la frecuencia de accionamiento fp .

(d) Caso en el que temperatura de tubería de descarga $Tt >$ tercera temperatura de determinación $T3$

15 Se realiza el tercer control de protección, en el que el accionamiento del compresor 31 se detiene. En detalle, la sección de control de protección 41c ordena a la sección de control de compresor 41b detener el compresor 31.

(2-4-1-4) Sección de modificación de temperatura de determinación

20 La sección de modificación de temperatura de determinación 41d modifica la combinación de las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ que están almacenadas en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a de acuerdo con el tipo de refrigerante que se usa en el dispositivo de acondicionamiento de aire 1, la frecuencia de accionamiento f del compresor 31 y la temperatura de aire exterior To .

25 Más específicamente, la sección de modificación de temperatura de determinación 41d decide sobre una combinación de entre las combinaciones (ocho) de 1) si el tipo de refrigerante que está almacenado en la zona de memoria de refrigerante 42d que se describirá más adelante es o bien R32 o bien R410A, 2) si la frecuencia de accionamiento f del compresor 31 es mayor que un valor de referencia de frecuencia fb que está almacenado en la zona de memoria de valor de referencia de frecuencia 42b que se describirá más adelante, y 3) si la temperatura de aire exterior To es mayor que un valor de referencia de temperatura de aire exterior Tob que está almacenado en la zona de memoria de valor de referencia de temperatura de aire exterior 42c que se describirá más adelante. Entonces, la combinación de las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ que corresponde a cada una de estas combinaciones se llama desde la zona de memoria de datos de temperatura 42e que se describirá más adelante, y usando esto, se modifica el contenido de la zona de memoria de temperatura de determinación 42a.

35 (2-4-2) Sección de memoria

(2-4-2-1) Zona de memoria de temperatura de determinación

40 Las temperaturas de determinación, que se usan por la sección de control de protección 41c con el fin de decidir sobre si se va a realizar o no control de protección y para decidir además sobre el contenido del control de protección, se almacenan en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a. En más detalle, las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ se almacenan en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a.

45 Las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ que están almacenadas en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a se modifican (se reescriben) mediante la sección de modificación de temperatura de determinación 41d de acuerdo con los tipos de refrigerante, la frecuencia de accionamiento f del compresor 31, y la temperatura de aire exterior To .

50 En el presente documento, una combinación de las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$, en un caso en el que el tipo de refrigerante es R32, la frecuencia de accionamiento f del compresor 31 es mayor que el valor de referencia de frecuencia fb que se describirá más adelante, y la temperatura de aire exterior To es mayor que un valor de referencia de temperatura de aire exterior Tob que se describirá más adelante, se almacenan en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a como valores iniciales.

55 (2-4-2-2) Zona de memoria de valor de referencia de frecuencia

60 El valor de referencia de frecuencia fb se almacena en la zona de memoria de valor de referencia de frecuencia 42b. El valor de referencia de frecuencia fb se usa como un valor de referencia cuando la sección de modificación de temperatura de determinación 41d decide sobre la combinación de las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ y modifica las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ que están almacenadas en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a.

65 El valor de referencia de frecuencia fb es un valor fijo en el presente modo de realización, pero puede ser un valor que puede variarse mediante la introducción a través de la sección de entrada 43 que se describirá más adelante.

(2-4-2-3) Zona de memoria de valor de referencia de temperatura de aire exterior

5 El valor de referencia de temperatura de aire exterior T_{ob} se almacena en la zona de memoria de valor de referencia de temperatura de aire exterior 42c. El valor de referencia de temperatura de aire exterior T_{ob} se usa como un valor de referencia cuando la sección de modificación de temperatura de determinación 41d decide sobre la combinación de las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ y modifica las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ que están almacenados en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a tal como se describió anteriormente.

10 El valor de referencia de temperatura de aire exterior es un valor fijo en el presente modo de realización, pero puede ser un valor que puede variarse mediante la introducción a través de la sección de entrada 43 que se describirá más adelante.

15 (2-4-2-4) Zona de memoria de refrigerante

20 El tipo de refrigerante que se usa en el dispositivo de acondicionamiento de aire 1 se almacena en la zona de memoria de refrigerante 42d. Más específicamente, el tipo de refrigerante (R410A o 12 R32) que es la introducción a través de la sección de entrada 43 que se describirá más adelante se almacena en la zona de memoria de refrigerante 42d. Se almacena R32 como el tipo de refrigerante en la zona de memoria de refrigerante 42d como un establecimiento inicial.

25 Las condiciones de funcionamiento de la unidad de control 40 se modifican de acuerdo con el tipo de refrigerante que están almacenados en la zona de memoria de refrigerante 42d y se realiza un funcionamiento adecuado para el refrigerante que va a usarse.

(2-4-2-5) Zona de memoria de datos de temperatura

30 La zona de memoria de datos de temperatura 42e almacena datos numéricos para las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ a las que hace referencia la sección de modificación de temperatura de determinación 41d cuando reescribe datos en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a. Más específicamente, tal como se muestra en la fig. 3, las combinaciones 1 a 8 de los datos numéricos para las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ se almacenan en las zona de memoria de datos de temperatura 42e en relación con las combinaciones del tipo de refrigerante que se usa, si la frecuencia de accionamiento f es mayor que el valor de referencia de frecuencia f_b , y si la temperatura de aire exterior T_o es mayor que un valor de referencia de temperatura de aire exterior T_{ob} . En el presente documento, se almacenan datos de antemano en la zona de memoria de datos de temperatura 42e en el presente modo de realización, pero pueden reescribirse desde la sección de entrada 43 que se describirá más adelante.

40 Las combinaciones de las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ que están almacenadas en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a se establecen de manera que las temperaturas de determinación $T1$ a $T3$ respectivas en un caso en el que la temperatura de aire exterior T_o es igual a o menor que un valor de referencia de temperatura de aire exterior T_{ob} sean menores que las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ respectivas en un caso en el que la temperatura de aire exterior T_o es mayor que un valor de referencia de temperatura de aire exterior T_{ob} cuando el tipo de refrigerante que se usa y la frecuencia de accionamiento f son iguales. Es decir, se establece que las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ respectivas son valores menores en un caso en el que la temperatura de aire exterior T_o es igual a o menor que un valor de referencia de temperatura de aire exterior T_{ob} debido a que es fácil que la temperatura de tubería de descarga T_t descienda en relación con la temperatura del interior del compresor 31 (una temperatura de orificio o una temperatura de motor) mientras que la temperatura de aire exterior T_o desciende.

55 Además, las combinaciones de las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ que están almacenadas en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a se establecen de manera que las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ respectivas en un caso en el que la frecuencia de accionamiento f es igual a o menor que el valor de referencia de frecuencia f_b sean menores que las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ respectivas en un caso en el que la frecuencia de accionamiento f es mayor que el valor de referencia de frecuencia f_b cuando el tipo de refrigerante que se usa y la temperatura de aire exterior T_o son iguales. Es decir, se establece que las tercera temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ respectivas son valores menores en un caso en el que la frecuencia de accionamiento f es igual a o menor que el valor de referencia de frecuencia f_b debido a que la diferencia en temperatura entre la temperatura del interior del compresor 31 y la temperatura de tubería de descarga T_t tiende a aumentar cuando la frecuencia de accionamiento f se reduce debido a la reducción de la cantidad de refrigerante que fluye en el circuito de lado de exterior 10b.

65 Además, las combinaciones de las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ que están almacenadas en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a se establecen de manera que las

temperaturas de determinación de primera a tercera T1 a T3 respectivas en un caso en el que el refrigerante es R32 sean menores que las temperaturas de determinación de primera a tercera T1 a T3 respectivas en un caso en el que el refrigerante es R410A cuando la frecuencia de accionamiento f y la temperatura de aire exterior To son iguales. Se decide que las temperaturas de determinación de primera a tercera T1 a T3 respectivas van a ser valores menores en un caso en el que el refrigerante es R32 debido a que la diferencia de temperatura entre la temperatura del interior del compresor 31 y la temperatura de tubería de descarga Tt aumenta más en un caso en el que el refrigerante es R32 que en un caso en el que el refrigerante es R410A. R32 es un refrigerante en el que la razón de calor específico K es mayor que para R410A. Normalmente, una diferencia de temperatura más grande entre la temperatura del interior del compresor 31 y la temperatura de tubería de descarga Tt se produce porque la razón de calor específico K es mayor.

(2-4-3) Sección de entrada

La sección de entrada 43 está configurada para introducirle diversos tipos de información que incluye los tipos de refrigerante que se usan y diversos tipos de condiciones de funcionamiento.

(3) Procesamiento relacionado con el control de protección y el procesamiento relacionado con el control de modificación de temperatura de determinación

Se describirá a continuación el procesamiento que se refiere al control de protección y el procesamiento que se refiere al control de modificación de temperatura de determinación en el dispositivo de acondicionamiento de aire 1. El control de protección se controla para proteger el compresor 31 durante el funcionamiento frente a roturas y similares que están provocados debido al sobrecalentamiento. El control de modificación de temperatura de determinación se controla para que se modifiquen las temperaturas de primera a tercera T1 a T3 que se usan como referencia para determinar cuando la sección de control de protección 41c decide sobre si va a realizarse el control de protección o no y el contenido de control de protección basándose en la temperatura de tubería de descarga Tt.

(3-1) Procesamiento relacionado con el control de protección

El procesamiento que se refiere al control de protección se describirá basándose en el diagrama de flujo en la fig. 4.

En la etapa S101, se determina si la temperatura de tubería de descarga Tt es igual a o menor que la primera temperatura de determinación T1 que se almacena en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a mediante la sección de control de protección 41c o no. En un caso en el que se determina que la temperatura de tubería de descarga Tt es igual a o menor que la primera temperatura de determinación T1, el procesamiento avanza a la etapa S102, y en un caso en el que se determina que la temperatura de tubería de descarga Tt es mayor que la primera temperatura de determinación T1, el procesamiento avanza a la etapa S104.

En la etapa S102, se determina mediante la sección de control de protección 41c si se está realizando o no el primer control de protección o el segundo control de protección. En un caso en el que se determina que se está realizando control de protección, el procesamiento avanza a la etapa S103, y en un caso en el que se determina que no se está realizando control de protección, el procesamiento vuelve a la etapa S101.

En la etapa S103, la sección de control de protección 41c cancela una realización de control de protección. Más específicamente, la sección de control de protección 41c ordena a la sección de control de compresor 41b cancelar la realización de control de protección si el primer control de protección está realizándose y ordena a la sección de control de compresor 41b y la válvula de expansión de exterior 36 cancelar la realización de control de protección si está realizándose el segundo control de protección. Después de esto, el procesamiento vuelve a la etapa S101.

En la etapa S104, se determina si la temperatura de tubería de descarga Tt es igual a o menor que la segunda temperatura de determinación T2 que se almacena en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a mediante la sección de control de protección 41c o no. En un caso en el que se determina que la temperatura de tubería de descarga Tt es igual a o menor que la segunda temperatura de determinación T2, el procesamiento avanza a la etapa S105, y en un caso en el que se determina que la temperatura de tubería de descarga Tt es mayor que la segunda temperatura de determinación T2, el procesamiento avanza a la etapa S106.

En la etapa S105, el primer control de protección se realiza mediante la sección de control de protección 41c. El primer control de protección se controla cuando la frecuencia de accionamiento f del compresor 31 se reduce. La sección de control de protección 41c ordena a la sección de control de compresor 41b disminuir la frecuencia de accionamiento f hasta la frecuencia de accionamiento fp prescrita. Después de esto, el procesamiento vuelve a la etapa S101.

En el presente documento, en un caso en el que el primer control de protección ya está realizándose, el primer control de protección continúa sin ningún cambio. En el presente documento, la sección de control de protección 41c no vuelve a ordenar a la sección de control de compresor 41b reducir la frecuencia de accionamiento f.

Adicionalmente, en un caso en el que el segundo control de protección está realizándose, se cancela la realización del segundo control de protección y se realiza el primer control de protección. Mientras el control esté en marcha, la sección de control de protección 41c ordena a la válvula de expansión de exterior 36 cancelar la realización del control de protección. Debido a esto, se ejecuta el primer control de protección.

5 En la etapa S106, se determina si la temperatura de tubería de descarga T_t es igual a o menor que la tercera temperatura de determinación T3 que se almacena en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a mediante la sección de control de protección 41c o no. En un caso en el que se determina que la temperatura de tubería de descarga T_t es igual a o menor que la tercera temperatura de determinación T3, el procesamiento avanza a la etapa S107, y en un caso en el que se determina que la temperatura de tubería de descarga T_t es mayor que la tercera temperatura de determinación T3, el procesamiento avanza a la etapa S108.

15 En la etapa S107, se realiza el segundo control de protección mediante la sección de control de protección 41c. El segundo control de protección se controla cuando el grado de apertura de la válvula de expansión de exterior 36 aumenta mientras la frecuencia de accionamiento f del compresor 31 se reduce. Más específicamente, la sección de control de protección 41c ordena a la sección de control de compresor 41b disminuir la frecuencia de accionamiento f hasta la frecuencia de accionamiento f_p prescrita y ordena a la válvula de expansión de exterior 36 aumentar el grado de apertura O_p hasta el grado de apertura O_{pp} prescrito. Después de esto, el procesamiento vuelve a la etapa S101.

20 En el presente documento, en un caso en el que el segundo control de protección ya está realizándose, el segundo control de protección continúa sin ningún cambio. En el presente documento, la sección de control de protección 41c no vuelve a ordenar a la sección de control de compresor 41b y a la válvula de expansión de exterior 36.

25 Adicionalmente, en un caso en el que el primer control de protección está realizándose, se cancela la realización del primer control de protección y se realiza el segundo control de protección. Mientras el control esté en marcha, la sección de control de protección 41c ordena a la válvula de expansión de exterior 36 modificar el grado de apertura O_p hasta el grado de apertura O_{pp} . Debido a esto, se ejecuta el segundo control de protección.

30 En la etapa S108, el tercer control de protección se realiza mediante la sección de control de protección 41c. En el tercer control de protección, se detiene el funcionamiento del compresor 31. Más específicamente, la sección de control de protección 41c ordena a la sección de control de compresor 41b detener el funcionamiento del compresor 31. Como resultado, el circuito de refrigerante 10 pasa a un estado en el que el refrigerante no fluye. Después de esto, el procesamiento avanza a la etapa S109.

35 En la etapa S109, se determina si la temperatura de tubería de descarga T_t es igual a o menor que la primera temperatura de determinación T1 que se almacena en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a mediante la sección de control de protección 41c o no. La etapa S109 se repite hasta que se determina que la temperatura de tubería de descarga T_t es igual a o menor que la primera temperatura de determinación T1. Cuando se determina que la temperatura de tubería de descarga T_t es igual a o menor que la primera temperatura de determinación T1, el procesamiento avanza a S110.

40 En la etapa S 110, la sección de control de protección 41c cancela el control de protección. Más específicamente, la sección de control de protección 41c ordena a la sección de control de compresor 41b cancelar la detención del compresor 31. Adicionalmente, en un caso en el que se ha ordenado a la sección de control de compresor 41b reducir la frecuencia de accionamiento f hasta la frecuencia de accionamiento f_p prescrita y/o en un caso en el que se ha ordenado a la válvula de expansión de exterior 36 aumentar el grado de apertura O_p hasta el grado de apertura O_{pp} prescrito, la sección de control de protección 41c ordena a la sección de control de compresor 41b y/o la válvula de expansión de exterior 36 cancelar este control. Después de esto, el procesamiento vuelve a la etapa S101.

(3-2) Procesamiento relacionado con el control de modificación de temperatura de determinación

55 El procesamiento que se refiere al control de modificación de temperatura de determinación se realiza durante el funcionamiento del compresor 31. El procesamiento relacionado con el control de modificación de temperatura de determinación se describirá basándose en los diagramas de flujo en la fig. 5a y la fig. 5b.

60 En la fig. 5a y la fig. 5b, debido a que etapa S204 es similar a S203, de la etapa S205 a la etapa S207 son similares respectivamente a de etapa S202 a la etapa 204, y de la etapa S212 a la etapa S218 son similares a la etapa S211, se omite la descripción de las mismas.

65 En la etapa S201, la sección de modificación de temperatura de determinación 41d determina el tipo de refrigerante usando la información que está almacenada en la zona de memoria de refrigerante 42d. En un caso en el que se determina que el tipo de refrigerante es R32, el procesamiento avanza a S202, y en un caso en el que se determina que el tipo de refrigerante es R410A, el procesamiento avanza a S205.

En la etapa S202, la sección de modificación de temperatura de determinación 41d compara la temperatura de aire exterior T_o y un valor de referencia de temperatura de aire exterior T_{ob} que está almacenado en una zona de memoria de valor de referencia de temperatura de aire exterior 42c. En un caso en el que se determina que la temperatura de aire exterior T_o es mayor que un valor de referencia de temperatura de aire exterior T_{ob} , el procesamiento avanza a la etapa S203 y en un caso en el que se determina que la temperatura de aire exterior T_o es igual a o menor que el valor de referencia de temperatura de aire exterior T_{ob} , el procesamiento avanza a la etapa S204.

En la etapa S203, la sección de modificación de temperatura de determinación 41d compara la frecuencia de accionamiento f del compresor 31 y el valor de referencia de frecuencia f_b que está almacenado en la zona de memoria de valor de referencia de frecuencia 42b. En un caso en el que se determina que la frecuencia de accionamiento f es mayor que el valor de referencia de frecuencia f_b , el procesamiento avanza a la etapa S211 y en un caso en el que se determina que la frecuencia de accionamiento f es igual a o menor que el valor de referencia de frecuencia f_b , el procesamiento avanza a la etapa S212.

En la etapa S211, la sección de modificación de temperatura de determinación 41d modifica las temperaturas de determinación de primera a tercera T_1 a T_3 , que están almacenadas en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a, a la combinación 1 en la fig. 3 (la combinación de las temperaturas de determinación de primera a tercera T_1 a T_3 que se corresponde con un caso en el que el refrigerante es R32, la temperatura de aire exterior T_o es mayor que el valor de referencia de temperatura de aire exterior T_{ob} , y la frecuencia de accionamiento f es mayor que el valor de referencia de frecuencia f_b) que está almacenado en la zona de memoria de datos de temperatura 42e. Después de esto, el procesamiento vuelve a la etapa S201. En el presente documento, en un caso en el que la combinación 1 ya está almacenada en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a, la combinación 1 se mantiene en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a sin ningún cambio.

(4) Características

(4-1)

El dispositivo de acondicionamiento de aire 1 en el presente modo de realización está dotado del circuito de refrigerante 10, el sensor de temperatura de tubería de descarga 51, la sección de control de protección 41c y la sección de modificación de temperatura de determinación 41d. El circuito de refrigerante 10 incluye el compresor 31 que comprime el refrigerante. El sensor de temperatura de tubería de descarga 51 detecta la temperatura del refrigerante que se descarga desde el compresor 31 fuera del compresor 31 (en la tubería de descarga 82). La sección de control de protección 41c realiza el control de protección de primero a tercero (control de protección) para el compresor 31 en un caso en el que la temperatura de tubería de descarga T_t que se detecta mediante el sensor de temperatura de tubería de descarga 51 supera las temperaturas de determinación de primera a tercera T_1 a T_3 . La sección de modificación de temperatura de determinación 41d modifica las temperaturas de determinación de primera a tercera T_1 a T_3 de acuerdo con información sobre la temperatura de aire exterior T_o e información sobre el tipo de refrigerante.

Debido a esto, el control de protección se realiza basándose en las temperaturas de determinación de primera a tercera T_1 a T_3 que son apropiadas incluso en un caso en el que la diferencia de temperaturas entre la temperatura del interior del compresor 31 y la temperatura de refrigerante que se detecta fuera del compresor 31 cambia debido a la temperatura de aire exterior T_o o al tipo de refrigerante. Como resultado, se realiza el dispositivo de acondicionamiento de aire 1 que es altamente fiable.

(4-2)

En el dispositivo de acondicionamiento de aire 1 en el presente modo de realización, la sección de modificación de temperatura de determinación 41d modifica las temperaturas de determinación de primera a tercera T_1 a T_3 para ser valores más pequeños a medida que desciende la temperatura de aire exterior T_o (en los casos en los que el tipo de refrigerante y la frecuencia de accionamiento f son iguales).

En el presente documento, el control de protección apropiado se realiza independientemente de la temperatura de aire exterior T_o antes de que el interior del compresor 31 se sobrecaliente debido a que las temperaturas de determinación de primera a tercera T_1 a T_3 se modifican para ser valores más pequeños en un caso en el que la temperatura de aire exterior desciende y exista un aumento en la diferencia de temperaturas entre la temperatura del interior del compresor 31 y la temperatura de refrigerante fuera del compresor 31. Como resultado, se realiza el dispositivo de acondicionamiento de aire 1 que es altamente fiable.

(4-3)

En el dispositivo de acondicionamiento de aire 1 en el presente modo de realización, la sección de modificación de temperatura de determinación 41d modifica las temperaturas de determinación de primera a tercera T_1 a T_3 para ser valores más pequeños a medida que la razón de calor específico K del refrigerante es mayor, es decir, en un caso

en el que el refrigerante es R32 y no R410A (en los casos en los que la frecuencia de accionamiento f y la temperatura de aire exterior T_o son iguales).

5 Generalmente, la diferencia de temperaturas entre la temperatura del interior del compresor 31 y la temperatura de refrigerante fuera del compresor 31 es mayor a medida que la razón de calor específico K del refrigerante es mayor. Respecto a esto, se ejecuta control de protección apropiado independientemente del tipo de refrigerante antes de que el interior del compresor 31 se sobrecaliente debido a que las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ se modifican para ser valores más pequeños a medida que la razón de calor específico K del refrigerante es mayor. Como resultado, se realiza el dispositivo acondicionador 1 de aire que es altamente fiable.

10 (4-4)

15 En el dispositivo de acondicionamiento de aire 1 en el presente modo de realización, el compresor 31 es un compresor inversor de control que puede variar la frecuencia de accionamiento f . La sección de modificación de temperatura de determinación 41d modifica además las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ de acuerdo con la frecuencia de accionamiento f .

20 La diferencia de temperaturas entre la temperatura del interior del compresor 31 y la temperatura de refrigerante fuera del compresor 31 cambia de acuerdo con la frecuencia de accionamiento f debido a que la cantidad de refrigerante que circula en el compresor 31 cambia de acuerdo con la frecuencia de accionamiento f del compresor 31. Sin embargo, debido a que las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ se modifican de acuerdo con la frecuencia de accionamiento f , se realiza el control de protección apropiado antes de que el interior del compresor 31 se sobrecaliente. Como resultado, se realiza el dispositivo de acondicionamiento de aire 1 que es altamente fiable.

25 (4-5)

30 En el dispositivo de acondicionamiento de aire 1 en el presente modo de realización, el circuito de refrigerante 10 incluye además la válvula de expansión de exterior 36 en la que puede ajustarse el grado de apertura. Las temperaturas de determinación para el control de protección incluyen tres tipos de temperaturas de determinación (la primera temperatura de determinación $T1$, la segunda temperatura de determinación $T2$ que es mayor que la primera temperatura de determinación $T1$, y la tercera temperatura de determinación $T3$ que es mayor que la segunda temperatura de determinación $T2$). La sección de control de protección reduce la frecuencia de accionamiento f del compresor 31 (primer control de protección) en un caso en el que la temperatura de tubería de descarga T_t supera la primera temperatura de determinación $T1$, aumenta el grado de apertura Op de la válvula de expansión de exterior 36 (segundo control de protección) en un caso en el que la temperatura de tubería de descarga T_t supera la segunda temperatura de determinación $T2$, y detiene el compresor 31 (tercer control de protección) en un caso en el que la temperatura de tubería de descarga T_t supera la tercera temperatura de determinación $T3$.

40 En el presente documento, debido a que el contenido del control de protección se cambia de acuerdo con la temperatura de tubería de descarga T_t basándose en las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ que se establecen apropiadamente, es posible realizar un control de protección más preciso de acuerdo con las circunstancias y se realiza el dispositivo de acondicionamiento de aire 1 que es altamente fiable.

45 (5) Ejemplos modificados

50 A continuación se muestran ejemplos modificados del presente modo de realización. Una pluralidad de ejemplos modificados puede combinarse apropiadamente.

(5-1) Ejemplo A modificado

55 En el modo de realización descrito anteriormente, el dispositivo de acondicionamiento de aire 1 puede conmutar el refrigerante entre R32 y R410A, pero la presente invención no se limita a esto.

Estos refrigerantes son ejemplos y pueden usarse otros refrigerantes. Adicionalmente, por ejemplo, un dispositivo de acondicionamiento de aire puede estar configurado para usar tres o más tipos de refrigerante.

60 Además, un dispositivo de acondicionamiento de aire puede estar configurado para usar solo un tipo de refrigerante. En el presente documento, no se realiza la modificación de las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ de acuerdo con el tipo de refrigerante.

(5-2) Ejemplo B modificado

65 En el modo de realización descrito anteriormente, las temperaturas de determinación de primera a tercera $T1$ a $T3$ se modifican de acuerdo con el tipo de refrigerante que está usándose y la temperatura de aire exterior T_o , pero la

presente invención no se limita a esto y las temperaturas de determinación de primera a tercera T1 a T3 pueden modificarse de acuerdo con el tipo de refrigerante que está usándose o la temperatura de aire exterior To.

5 Sin embargo, se desea que las temperaturas de determinación de primera a tercera T1 a T3 se modifiquen de acuerdo con tanto el tipo de refrigerante que está usándose como la temperatura de aire exterior To con el fin de realizar un control de protección más apropiado.

(5-3) Ejemplo C modificado

10 En el modo de realización descrito anteriormente, se ejecuta el control de protección de primero a tercero como control de protección, pero la presente invención no se limita a esto y pueden realizarse más tipos de control de protección.

15 Adicionalmente, puede haber dos o menos tipos de control de protección pero se desea que se realice todos los controles de protección de primero a tercero para realizar un control de protección más preciso.

(5-4) Ejemplo D modificado

20 En el modo de realización descrito anteriormente, la sección de modificación de temperatura de determinación 41d modifica la combinación de las temperaturas de determinación de primera a tercera T1 a T3 en la zona de memoria de temperatura de determinación 42a a la combinación de las temperaturas de determinación de primera a tercera T1 a T3 que está almacenada en la zona de memoria de datos de temperatura 42e, pero la presente invención no se limita a esto.

25 Por ejemplo, la sección de modificación de temperatura de determinación 41d puede calcular las temperaturas de determinación de primera a tercera T1 a T3 que se usan mediante la sección de control de protección 41c usando una función en la que la temperatura de aire exterior To y la frecuencia de accionamiento f son variables (una función en la que las temperaturas de determinación de primera a tercera T1 a T3 respectivas pasan a ser valores más pequeños a medida que la temperatura de aire exterior To desciende y a medida que la frecuencia de accionamiento f se reduce). Adicionalmente, puede prepararse una pluralidad de funciones de acuerdo con los tipos de refrigerante.

(5-5) Ejemplo E modificado

35 En el modo de realización descrito anteriormente, la sección de modificación de temperatura de determinación 41d modifica las temperaturas de determinación de primera a tercera T1 a T3 para ser valores más pequeños a medida que la razón de calor específico K del refrigerante es mayor, pero en lugar de esto, las temperaturas de determinación de primera a tercera T1 a T3 pueden modificarse para ser valores más pequeños a medida que el calor específico del refrigerante es menor.

40 (5-6) Ejemplo F modificado

45 En el modo de realización descrito anteriormente, el tipo de refrigerante se determina cada vez (etapa S201) mediante la sección de modificación de temperatura de determinación 41d en el procesamiento relacionado con el control de modificación de temperatura de determinación, pero la presente invención no se limita a esto. La determinación del tipo de refrigerante puede realizarse solo cuando el tipo de refrigerante se cambia a través de la sección de entrada 43.

(5-7) Ejemplo G modificado

50 En el modo de realización descrito anteriormente, el control de protección no se cancela hasta que la temperatura de tubería de descarga Tt pasa a ser igual a o menor que la primera temperatura de determinación T1 después de realizar el tercer control de protección, pero la presente invención no se limita a esto. Por ejemplo, el tercer control de protección puede cancelarse y la operación del compresor 31 puede volver a comenzar si la temperatura de tubería de descarga Tt pasa a ser menor que la tercera temperatura de determinación T3.

(5-8) Ejemplo H modificado

60 En el modo de realización descrito anteriormente, el compresor 31 es un compresor inversor que puede variar la frecuencia de accionamiento f, pero la presente invención no se limita a esto y el compresor 31 puede ser un compresor no inversor (que no puede variar la frecuencia de accionamiento f). En el presente documento, no se ejecutan el control de protección para cambiar la frecuencia de accionamiento f y la modificación de las temperaturas de determinación de acuerdo con la frecuencia de accionamiento f.

65 (5-9) Ejemplo I modificado

En el modo de realización descrito anteriormente, se realiza el control en el que el grado de apertura Op de la válvula de expansión de exterior 36 se aumenta hasta el grado de apertura Opp durante el segundo control de protección, pero la presente invención no se limita a esto y puede realizarse el control del grado de apertura de la válvula de expansión de interior 23.

5

Aplicabilidad industrial

De acuerdo con la presente invención, se realiza un dispositivo de refrigeración altamente fiable en el que se realiza un control de protección apropiado para un compresor independientemente de la temperatura de aire exterior o el tipo de refrigerante que se usa en el dispositivo de refrigeración.

10

Lista de signos de referencia

1 Dispositivo de acondicionamiento de aire (dispositivo de refrigeración)

15

10 Circuito de refrigerante

23 Válvula de expansión de interior (válvula de expansión)

20

31 Compresor

36 Válvula de expansión de exterior (válvula de expansión)

41c Sección de control de protección

25

41c Sección de modificación de temperatura de determinación

51 Sensor de temperatura de tubería de descarga (sección de detección de temperatura)

30

f Frecuencia de accionamiento

To Temperatura de aire de exterior

Tt Temperatura de tubería de descarga (temperatura de detección)

35

T1 Primera temperatura de determinación (temperatura de determinación)

T2 Segunda temperatura de determinación (temperatura de determinación)

40

T3 Tercera temperatura de determinación (temperatura de determinación)

Lista de referencias

Bibliografía de patente

45

[PTL 1] Publicación de solicitud de patente no examinada japonesa nº. 2002-107016

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) de refrigeración que comprende:
- 5 (a) un circuito de refrigerante (10) que incluye un compresor (31) que comprime un refrigerante y una válvula de expansión (36, 23) en la que puede ajustarse un grado de apertura (Op);
- (b) una sección de detección de temperatura (51) que detecta una temperatura de tubería de descarga del refrigerante que se descarga desde el compresor (31) fuera del compresor (31);
- 10 (c) un sensor de temperatura de aire de exterior (52) que mide una temperatura de aire de exterior (To);
- una sección de control de protección (41c) que realiza el control de protección para el compresor (31), caracterizado por que la sección de control de protección realiza tres tipos de control de protección de acuerdo con el valor de la temperatura de tubería de descarga (Tt) y temperaturas de determinación de primera a tercera (T1, T2, T3) que tienen una relación en la que la primera temperatura de determinación (T1) es menor que la segunda temperatura de determinación (T2) y en la que la segunda temperatura de determinación (T2) es menor que la tercera temperatura de determinación (T3), en el que
- 15 (c1) se realiza un primer control de protección en el que se reduce una frecuencia de accionamiento del compresor (31) en un caso en el que la primera temperatura de determinación (T1) es menor que la temperatura de tubería de descarga (Tt) y la temperatura de tubería de descarga (Tt) es menor que o igual a la segunda temperatura de determinación (T2), y/o
- 20 (c2) se realiza un segundo control de protección en el que se aumenta el grado de apertura (Op) de la válvula de expansión (36, 23) en un caso en el que la segunda temperatura de determinación (T2) es menor que la temperatura de tubería de descarga (Tt) y la temperatura de tubería de descarga (Tt) es menor que o igual a la tercera temperatura de determinación (T3), y/o
- 25 (c3) se realiza un tercer control de protección en el que se detiene el compresor (31) en un caso en el que la temperatura de tubería de descarga (Tt) supera la tercera temperatura de determinación (T3); y
- una sección de modificación de temperatura de determinación (41d) que modifica la combinación de las temperaturas de determinación de primera a tercera (T1, T2, T3) de acuerdo con información sobre la temperatura de aire de exterior (To) y/o información sobre un tipo del refrigerante.
- 30 35
2. Dispositivo de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1, en el que
- la sección de modificación de temperatura de determinación (41d) modifica la combinación de las temperaturas de determinación de primera a tercera (T1, T2, T3) dependiendo de si la temperatura de aire de exterior (To) es mayor que un valor de referencia de temperatura de aire exterior (Tob).
- 40
3. Dispositivo de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1, en el que
- 45 la sección de modificación de temperatura de determinación (41d) modifica la combinación de las temperaturas de determinación de primera a tercera (T1, T2, T3) dependiendo de si el tipo de refrigerante es R32 o R410A.
4. Dispositivo de refrigeración de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que
- 50 el compresor (31) es un compresor de control de inversor que puede variar la frecuencia de accionamiento (f), y
- 55 la sección de modificación de temperatura de determinación (41d) modifica además la combinación de las temperaturas de determinación de primera a tercera (T1, T2, T3) dependiendo de si la frecuencia de accionamiento (f) del compresor (31) es mayor que un valor de referencia de frecuencia (Fb).

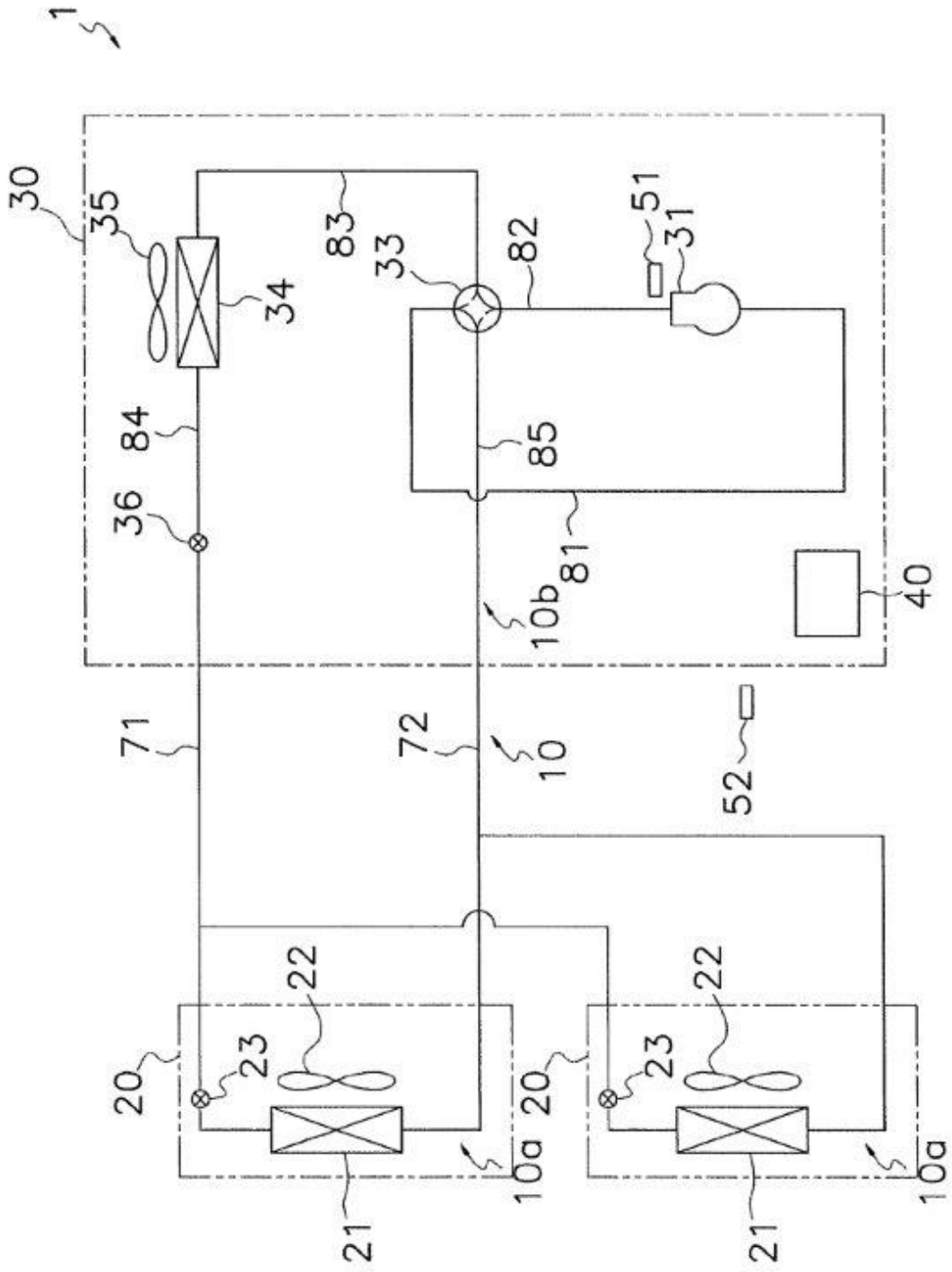


FIG. 1

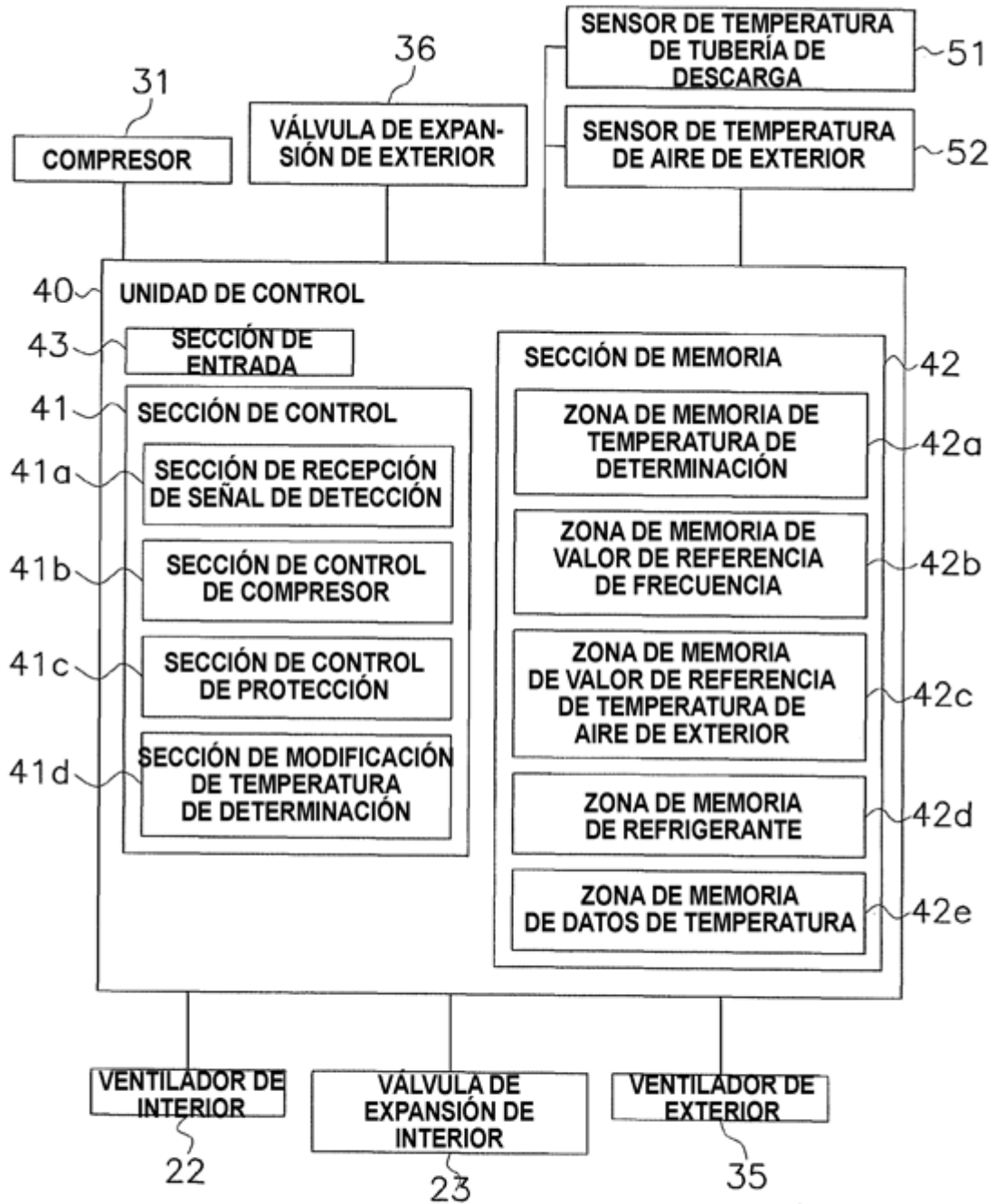


FIG. 2

	R32		R410A	
	To > Tob	To ≤ Tob	To > Tob	To ≤ Tob
f > fb	COMBINACIÓN 1	COMBINACIÓN 3	COMBINACIÓN 5	COMBINACIÓN 7
f ≤ fb	COMBINACIÓN 2	COMBINACIÓN 4	COMBINACIÓN 6	COMBINACIÓN 8

FIG. 3

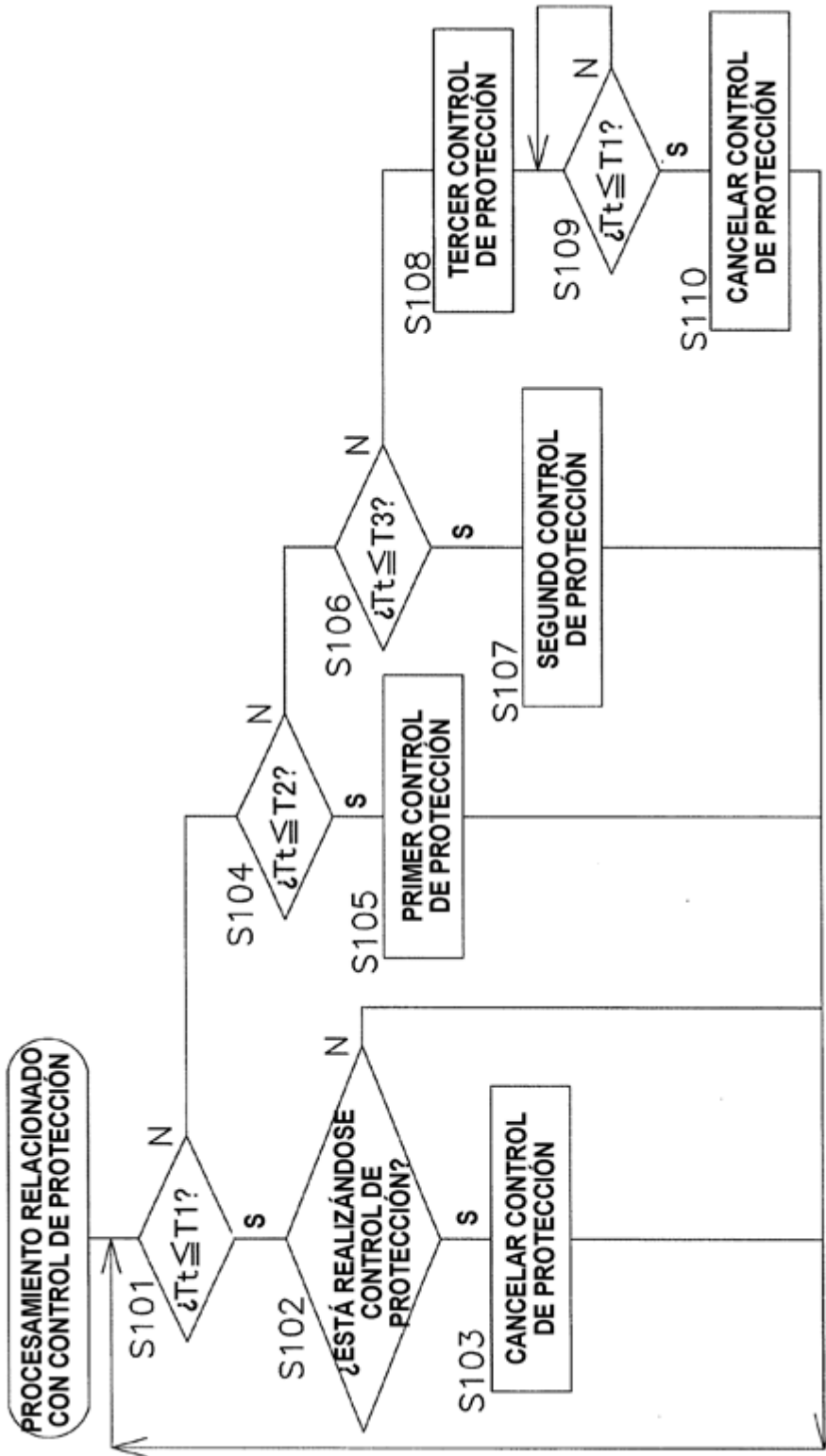


FIG. 4

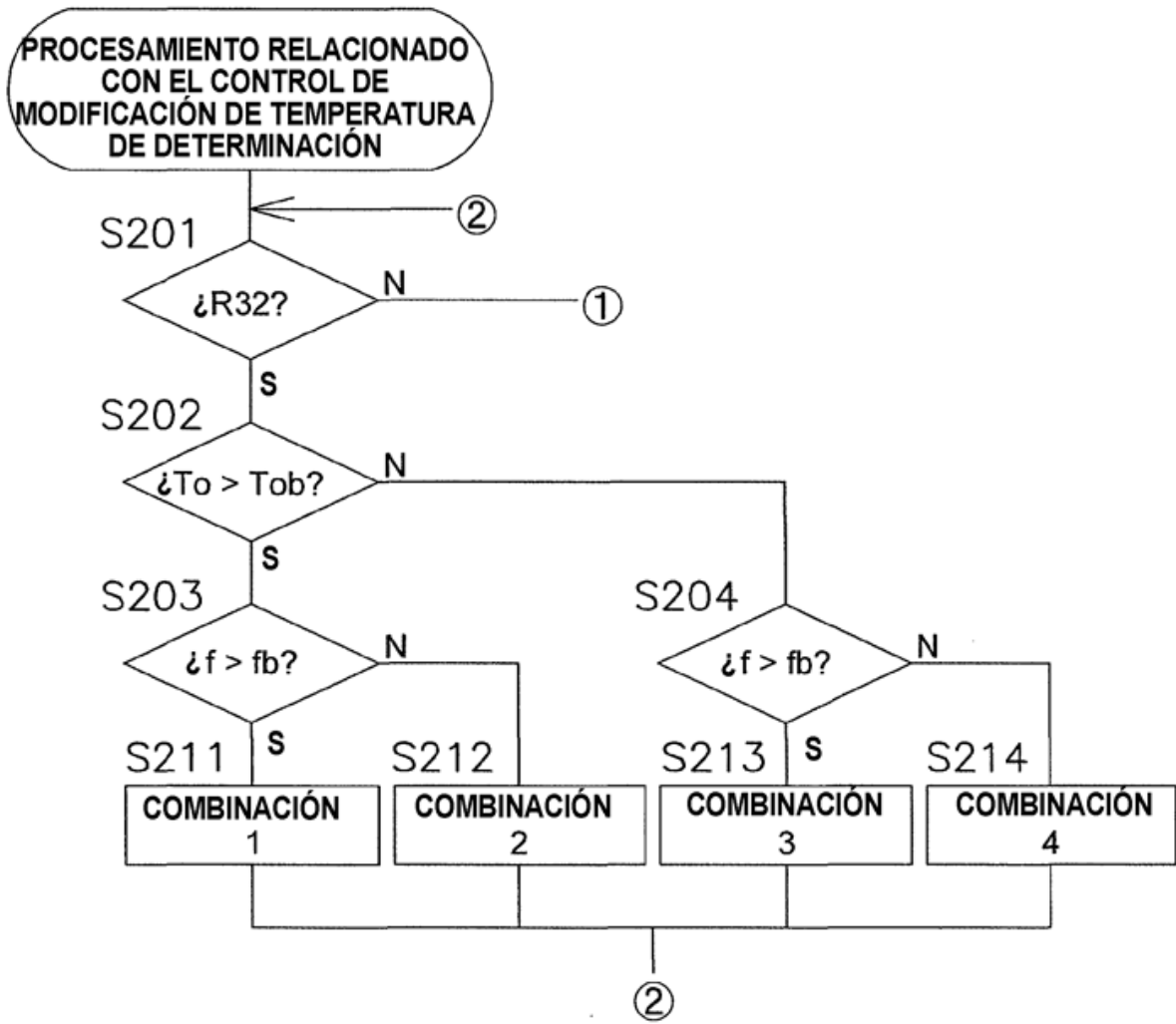


FIG. 5a

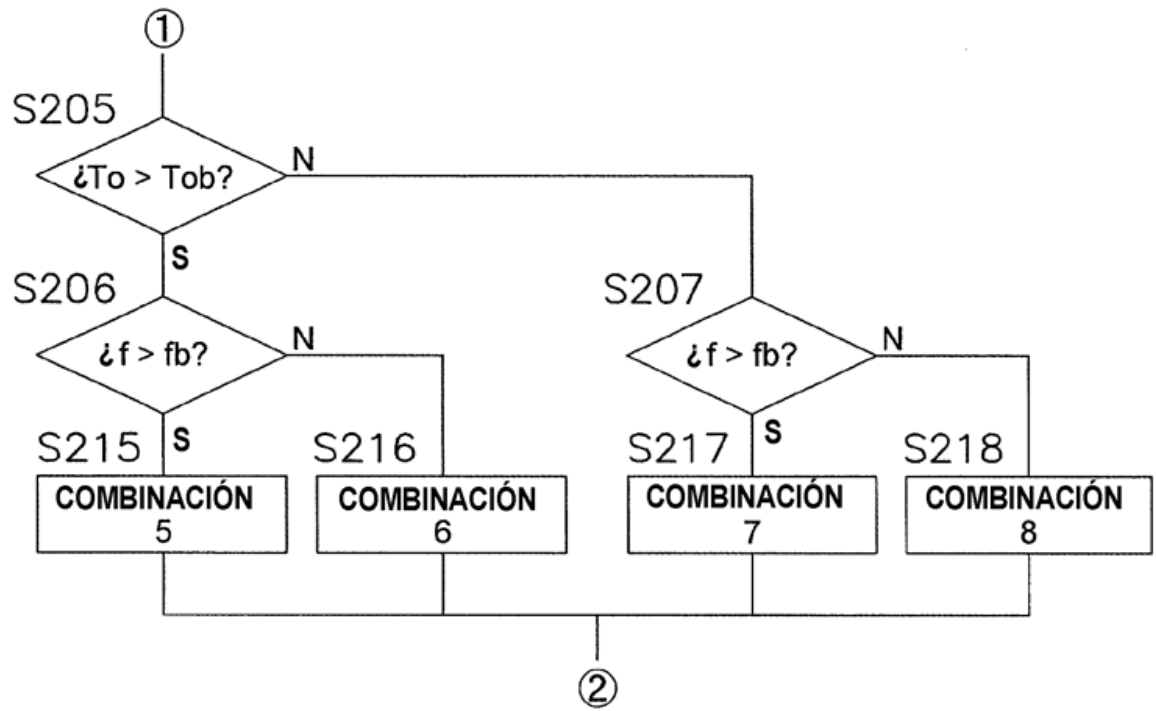


FIG. 5b