(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 356 235**

(51) Int. Cl.:
F24F 11/02 (2006.01)
F25B 1/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **03745400 .6**
(96) Fecha de presentación : **03.02.2003**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1496317**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **12.01.2005**

(54) Título: **Aire acondicionado.**

(30) Prioridad: **29.03.2002 JP 2002-96865**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI: **06.04.2011**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente: **06.04.2011**

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

(72) Inventor/es: **Kataoka, Hidehiko y Sangenya, Hideki**

(74) Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 356 235 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

AIRE ACONDICIONADO

Campo técnico

La presente invención se refiere a un aire acondicionado, y más particularmente a un aire acondicionado equipado con un dispositivo de ajuste de la presión diferencial para mantener la diferencia de presión alta/baja entre una zona de presión alta y una zona de presión baja en un compresor a un valor predeterminado o más, en una operación de enfriamiento del aire a una temperatura exterior baja.

Técnica anterior

En los últimos años, debido a una mayor intensidad de iluminación en dispositivos de iluminación, el aumento del uso de equipos electrónicos y similares, el enfriamiento de aire se ha vuelto necesario incluso a baja temperatura del aire exterior. Por este motivo, el intervalo de temperaturas del aire exterior a las que puede realizarse una operación de enfriamiento del aire, que se requiere del aire acondicionado, tiende a expandirse hacia temperaturas más bajas. Por otro lado, como característica general del aire acondicionado, a medida que la temperatura del aire exterior se vuelve más baja, la diferencia de presión alta/baja durante la operación de enfriamiento del aire se vuelve más pequeña. Sin embargo, se requiere que la diferencia de presión alta/baja del compresor se mantenga a un valor predeterminado o más por el siguiente motivo. En primer lugar, en cuanto al primer motivo, el compresor tiene un mecanismo de lubricación para suministrar generalmente aceite lubricante a una parte deslizante aprovechando la diferencia de presión alta/baja, y con el fin de suministrar una cantidad predeterminada de aceite de refrigerador a cada parte deslizante, es necesario mantener una diferencia de presión predeterminada alta/baja. Además, en cuanto al segundo motivo, cuando la diferencia de presión alta/baja del compresor se vuelve más pequeña, se vuelve difícil garantizar una cantidad de circulación de refrigerante

predeterminada, es decir, capacidad de enfriamiento de aire predeterminada. En cuanto a esto, si se hace que un dispositivo de expansión, tal como una válvula de expansión eléctrica, para el control de refrigerante sea de tipo de diámetro grande correspondiente a que la diferencia de presión alta/baja se vuelve más pequeña, también será posible que el aire acondicionado garantice la cantidad de circulación de refrigerante predeterminada. Sin embargo, en este caso existe un problema porque se requiere que se use tanto un dispositivo de expansión de gran diámetro para una temperatura del aire exterior baja como un dispositivo de expansión de pequeño diámetro para una temperatura del aire exterior alta, lo que conduce a un aumento del coste del aire acondicionado.

Un aire acondicionado convencional para solucionar tal problema muestra las características del preámbulo de la reivindicación 1 y se describe en la publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.° 2002-39598. Durante una operación de enfriamiento del aire a una temperatura predeterminada del aire exterior o menos, la diferencia de presión alta/baja del compresor disminuye hasta un valor predeterminado, y este dispositivo de ajuste de la presión diferencial mueve en primer lugar el refrigerante dentro del depósito de ajuste de cantidad de refrigerante hacia un intercambiador de calor externo, mediante lo cual se hace que la capacidad de disipación de calor del intercambiador de calor externo disminuya para realizar un ajuste de la presión diferencial para impedir que la diferencia de presión alta/baja disminuya. Por tanto, si todavía no pudo impedirse la disminución de la diferencia de presión alta/baja incluso mediante tal ajuste de la presión diferencial debido al ajuste de la cantidad de refrigerante, se reduce la velocidad de rotación de un ventilador externo, mediante lo cual se realiza adicionalmente el ajuste de la presión diferencial para impedir que la diferencia de presión alta/baja disminuya.

Sin embargo, en el caso del dispositivo de ajuste de la presión diferencial descrito anteriormente, resultan necesarios un depósito de refrigerante y una pluralidad de válvulas todo o

nada electromagnéticas, y además, un circuito refrigerante, equipo de circuito refrigerante necesario para el control del refrigerante y equipo de control tienen un alto coste, y en el aspecto de reducir el coste todavía hay posibilidades de mejoras.

La presente invención se ha logrado con el fin de solucionar tales problemas en la técnica anterior, y se pretende que proporcione un aire acondicionado equipado con un dispositivo de ajuste de la presión diferencial de bajo coste para mantener la diferencia de presión alta/baja de un compresor, a un valor predeterminado o más, en una operación de enfriamiento del aire a baja temperatura del aire exterior.

Descripción de la invención

Un aire acondicionado según la presente invención tiene las características de la reivindicación 1.

Mediante tanto el control de la velocidad de rotación del ventilador externo como el control de la frecuencia de funcionamiento del compresor que va a accionarse por inversor, es posible mantener la diferencia de presión alta/baja del compresor, a un valor predeterminado o más, en una operación de enfriamiento del aire a baja temperatura del aire exterior. Por tanto, según la presente invención, dado que no se requieren el equipo de circuito refrigerante y el equipo de control necesarios para el control de la cantidad de refrigerante, que ha sido un factor de aumento de los costes convencionales, es posible proporcionar un aire acondicionado equipado con un dispositivo de ajuste de la presión diferencial de bajo coste.

Las realizaciones de la invención se mencionan en las reivindicaciones dependientes.

Además, el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial ha sido preferiblemente un dispositivo para regular un límite inferior de la velocidad de rotación del ventilador para mantener la velocidad de rotación del ventilador externo a una velocidad de rotación límite inferior para un intervalo de funcionamiento permisible o más. Cuando se usa un motor de CC para el motor del ventilador externo, la velocidad de rotación

límite inferior del intervalo de funcionamiento permisible se determina en cuanto a la protección de partes electrónicas del circuito de accionamiento del ventilador y la fiabilidad de control de la velocidad de rotación del ventilador. Por tanto, cuando se dispone la estructura tal como se describió anteriormente, es posible proteger las partes electrónicas del circuito de accionamiento del ventilador y controlar de manera fiable la velocidad de rotación del ventilador externo.

El primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial puede distinguir, cada vez que transcurre un periodo de tiempo predeterminado, en cuál de zonas predeterminadas está una temperatura de intercambio de calor externa, y en cuál de las zonas estaba previamente la temperatura de intercambio de calor externa. Basándose en este resultado de distinción, el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial determina si la diferencia de presión alta/baja del compresor puede mantenerse al valor predeterminado o más o no. Cuando se determina que no puede mantenerse, el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial disminuye una velocidad de rotación de funcionamiento límite superior del ventilador externo por una velocidad de rotación predeterminada. Cuando se dispone la estructura tal como se describió anteriormente, determinando mediante un método sencillo si la diferencia de presión alta/baja puede mantenerse o no, puede controlarse la velocidad de rotación del ventilador externo.

En el control de la presión diferencial debido a este primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial, las zonas descritas anteriormente de las temperaturas de intercambio de calor externas se fijan preferiblemente a valores predeterminados correspondientes a un cambio en la temperatura de intercambio de calor interna. Puede determinarse si la diferencia de presión alta/baja puede mantenerse con mayor precisión o no que en este caso.

Además, en el control de la presión diferencial debido a este primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial, la temperatura de intercambio de calor externa descrita anteriormente puede ser una temperatura que va a detectarse por

un detector de temperatura de intercambio de calor externa para detectar la temperatura intermedia del intercambiador de calor externo, y además, la temperatura de intercambio de calor interna puede ser una temperatura que va a detectarse por un detector de temperatura de intercambio de calor interna para detectar la temperatura del intercambiador de calor interno. Si se dispone la estructura tal como se describió anteriormente, la temperatura de intercambio de calor externa correspondiente a la alta presión y temperatura en el intercambiador de calor interno puede detectarse mediante un detector de temperatura habitual.

Con respecto a esto, en cuanto a la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior del ventilador externo, si en el control de la diferencia de presión alta/baja en el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial, se determina un valor preestablecido inicial correspondiente a la temperatura del aire exterior, podrá acortarse el tiempo de aumento hasta el funcionamiento estable.

Además, el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial tiene preferiblemente un dispositivo para regular el límite superior de la frecuencia de funcionamiento del compresor para mantener la frecuencia de funcionamiento del compresor a una frecuencia límite superior o menos del intervalo de funcionamiento permisible. En el caso de un compresor que va a accionarse por inversor, se requiere que la frecuencia de funcionamiento se fije en un valor fijado o más para la protección de partes electrónicas que constituyen el circuito inversor y por motivos mecánicos. Por tanto, se dispone la estructura descrita anteriormente, mediante lo cual es posible proteger partes electrónicas que constituyen el circuito inversor, e impedir el daño mecánico al compresor.

Además, el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial puede distinguir, cada vez que transcurre un periodo de tiempo predeterminado, en cuál de zonas predeterminadas está una temperatura de intercambio de calor externa, y en cuál de las zonas estaba previamente la temperatura de intercambio de calor externa. Basándose en este resultado de distinción, el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial

determina si la diferencia de presión alta/baja del compresor puede mantenerse al valor predeterminado o más o no. Cuando se determina que no puede mantenerse, el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial aumenta una frecuencia de funcionamiento límite inferior del compresor en una frecuencia predeterminada. Cuando se dispone la estructura tal como se describió anteriormente, determinando mediante un método sencillo si puede mantenerse la diferencia de presión alta/baja o no, se determina si es necesario aumentar la frecuencia de funcionamiento del compresor o no, y puede controlarse la frecuencia de funcionamiento del compresor.

En el control de la presión diferencial debido a este segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial, las zonas descritas anteriormente de temperaturas de intercambio de calor externas se fijan preferiblemente a valores predeterminados correspondientes a cambios en la temperatura de intercambio de calor interna. Puede determinarse si la diferencia de presión alta/baja puede mantenerse con mayor precisión o no que en este caso.

Además, en el control de la presión diferencial debido a este segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial, la temperatura de intercambio de calor externa descrita anteriormente puede ser una temperatura que va a detectarse por un detector de temperatura de intercambio de calor externa para detectar una temperatura intermedia de un intercambiador de calor externo, y además, la temperatura de intercambio de calor interna descrita anteriormente puede ser una temperatura que va a detectarse por un detector de temperatura de intercambio de calor interna para detectar la temperatura del intercambiador de calor interno. Si se dispone la estructura tal como se describió anteriormente, la temperatura de intercambio de calor externa correspondiente a alta presión y temperatura del intercambiador de calor interno puede detectarse mediante un detector de temperatura habitual.

Además, en el aire acondicionado, puede dotarse un panel de control, en el que se han alojado partes electrónicas como equipo de control para controlar el funcionamiento del aire

acondicionado, de una aleta radiante para disipar calor que va a generarse por las partes electrónicas dentro del panel de control, y el panel de control puede dotarse de un primer dispositivo de protección de equipo eléctrico para aumentar la velocidad de rotación del ventilador externo preferiblemente al primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial de tal manera que la temperatura de la aleta radiante se vuelve un valor predeterminado o menos.

En el aire acondicionado, con el fin de enfriar las partes electrónicas tales como un controlador para accionar el ventilador externo, habitualmente se suministra aire exterior alrededor de las partes electrónicas aprovechando una operación de soplado del ventilador exterior. Por tanto, cuando se ha reducido la velocidad de rotación del ventilador externo, esto puede deteriorar posiblemente la operación de enfriamiento de las partes electrónicas. Sin embargo, si la velocidad de rotación del ventilador exterior se limita en cuanto a la protección de las partes electrónicas tal como se describió anteriormente, será posible suministrar de manera fiable una cantidad mínima de aire exterior para el enfriamiento, necesaria para enfriar las partes electrónicas a la aleta radiante, e impedir que las partes electrónicas se quemen.

Además, en el aire acondicionado, en un panel de control, en el que se han alojado partes electrónicas como equipo de control para controlar una operación del aire acondicionado, se proporciona una aleta radiante para disipar calor que va a generarse dentro del panel de control, y el panel de control puede dotarse de un segundo dispositivo de protección de equipo eléctrico para reducir la frecuencia de funcionamiento del compresor preferiblemente al segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial de tal manera que la temperatura de la aleta radiante se vuelve un valor predeterminado o menos. En el aire acondicionado, habitualmente se suministra aire exterior alrededor de las partes electrónicas aprovechando una operación de soplado del ventilador exterior tal como se describió anteriormente. Por tanto, cuando se ha reducido la velocidad de rotación del ventilador externo, esto puede deteriorar

posiblemente la operación de enfriamiento de las partes electrónicas. Sin embargo, si, cuando la temperatura de la aleta radiante de las partes electrónicas ha aumentado tal como se describió anteriormente, se limita el calor generado por las partes electrónicas reduciendo la frecuencia de funcionamiento del compresor, será posible disipar de manera fiable el calor generado por las partes electrónicas, e impedir que las partes electrónicas se quemen, entre otros problemas.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un circuito refrigerante de un aire acondicionado según una realización de la presente invención;

la figura 2 es un diagrama de bloques esquemático que muestra un panel de control para el mismo aire acondicionado;

la figura 3 es un diagrama de flujo para el control de la diferencia de presión alta/baja para un primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial según la realización de la presente invención;

la figura 4 es un diagrama de flujo para el control de la diferencia de presión alta/baja para el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial;

la figura 5 es un diagrama de flujo para el control de la diferencia de presión alta/baja para el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial;

la figura 6 es una gráfica que muestra valores preestablecidos de un número de operación límite superior para la velocidad de rotación de un ventilador externo en el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial;

la figura 7 es una vista que muestra zonas de temperaturas de intercambio de calor externas en el control de la diferencia de presión alta/baja para el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial;

la figura 8 es un diagrama para fijar una temperatura que se vuelve una referencia para la temperatura de intercambio de calor externa en la figura 7;

la figura 9 es un diagrama de flujo para el control de la diferencia de presión alta/baja para un segundo dispositivo de

ajuste de la presión diferencial según la realización de la presente invención;

la figura 10 es un diagrama de flujo para el control de la diferencia de presión alta/baja para el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial;

la figura 11 es un diagrama de flujo para el control de la diferencia de presión alta/baja para el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial;

la figura 12 es una vista que muestra zonas de temperaturas de intercambio de calor externas en el control de la diferencia de presión alta/baja para el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial;

la figura 13 es un diagrama de flujo que muestra el control de la cantidad de disipación de calor por un segundo dispositivo de protección de equipo eléctrico según una realización de la presente invención;

la figura 14 es un diagrama de flujo que muestra el control de la cantidad de disipación de calor por el segundo dispositivo de protección de equipo eléctrico; y

la figura 15 es una vista que muestra zonas de temperaturas para aletas radiantes para el control de la cantidad de disipación de calor por el segundo dispositivo de protección de equipo eléctrico.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

Un aire acondicionado según la presente realización se construye como un dispositivo de calentamiento y enfriamiento de tipo bomba de calor en el que se han conectado cuatro unidades interiores 2 a una unidad exterior 1 tal como se muestra en la figura 1.

La unidad exterior 1 tiene: un compresor accionado por inversor 11; un intercambiador de calor externo 12; un ventilador externo 12a; un motor 12b para el ventilador externo que consiste en un motor CC construido para ser variable en cuanto a la velocidad de rotación; cuatro dispositivos de expansión 13 para cada unidad interior; una válvula inversora de 4 vías 14; un acumulador 15; una tubería para líquidos 16; una

tubería para gases 17 y similares que se han alojado en la misma. El intercambiador de calor externo 12 está conectado al compresor 11 mediante la válvula inversora de 4 vías 14. El acumulador 15 está conectado entre la válvula inversora de 4 vías 14 y un orificio de admisión del compresor 11. Un lado conectado a la unidad interior en la tubería para líquidos 16 se ramifica en cuatro tuberías. Un lado conectado a la unidad interior en la tubería para gases 17 se ramifica en cuatro tuberías. El dispositivo de expansión 13 es una válvula de expansión eléctrica que va a usarse tanto para el calentamiento como para el enfriamiento, y se proporciona para las tuberías ramificadas de la tubería para líquidos 16, respectivamente.

La unidad interior 2 tiene: un intercambiador de calor interno 21; un ventilador interno (no mostrado) y un motor 21b (véase la figura 2) para el ventilador interno que se ha alojado en la misma. Por tanto, el intercambiador de calor interno 21 que va a alojarse dentro de cada unidad interior 2 está conectado en paralelo entre una tubería ramificada de la tubería para líquidos 16 de la unidad exterior 1 y una tubería ramificada de la tubería para gases 17 mediante las tuberías de conexión del lado de líquidos 18 y las tuberías de conexión del lado de gases 19.

Además, la unidad exterior 1 está dotada de un detector de temperatura de intercambio de calor externa 31 para detectar una temperatura intermedia (es decir, una temperatura de condensación) del intercambiador de calor externo 12 y un detector de temperatura del aire exterior 32 para detectar la temperatura del aire exterior del intercambiador de calor externo 12 en el lado de admisión de aire exterior. Por otro lado, el intercambiador de calor interno 21 está dotado de un detector de temperatura de intercambio de calor interna 33 para detectar otra temperatura (es decir, una temperatura de evaporación) del intercambiador de calor interno 21.

Además, el panel de control 34 en el que se han alojado partes electrónicas como equipo de control para controlar el funcionamiento de este aire acondicionado se proporciona dentro de la unidad exterior 1. Con respecto a esto, el panel de

control 34 se ha dotado de aletas radiantes para disipar calor generado por las partes electrónicas alojadas de una forma apropiada, aunque no mostrada.

El panel de control 34 tiene: tal como se muestra en un diagrama de bloques esquemático de la figura 2, un dispositivo de control de enfriamiento y calentamiento 35 para controlar la operación de enfriamiento y calentamiento del aire acondicionado; el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36 y el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial 37 para mantener la diferencia de presión alta/baja para el compresor 11 durante la operación de enfriamiento a baja temperatura del aire exterior a un valor predeterminado o más; el dispositivo de protección de equipo eléctrico 38 para mantener la temperatura de las aletas radiantes del panel de control 34 a una temperatura predeterminada o menos, y similares. Además, este panel de control 34 está conectado al detector de temperatura de intercambio de calor externa 31, el detector de temperatura del aire exterior 32, el detector de temperatura de intercambio de calor interna 33, y el detector de temperatura de la aleta radiante 39 para detectar la temperatura de las aletas radiantes del panel de control 34, y está construido de modo que pueda recibir información de temperatura del aire exterior, información de temperatura de intercambio de calor externa, información de temperatura de intercambio de calor interna e información de temperatura de aleta radiante procedente de estos detectores de temperatura. Además, el panel de control 34 está conectado al compresor 11, el motor 12b para el ventilador externo, el motor 21b para el ventilador interno, y la válvula inversora de 4 vías 14, y está construido de manera que controla este equipo.

El panel de control 34 tiene la estructura descrita anteriormente, y realiza el control de la operación de enfriamiento y calentamiento, y el ajuste de control de la presión diferencial para mantener la diferencia de presión alta/baja del compresor 11 a baja temperatura del aire exterior a un valor predeterminado o más.

El aire acondicionado construido tal como se describió anteriormente realiza la siguiente operación de enfriamiento y calentamiento bajo el control del dispositivo de control de enfriamiento y calentamiento 35 del panel de control 34.

Durante la operación de enfriamiento, la válvula inversora de 4 vías 14 se invierte a un estado conectado indicado por una línea discontinua en la figura 1 para hacer circular refrigerante. En otras palabras, se envía refrigerante gaseoso a alta presión descargado desde el compresor 11 hacia el intercambiador de calor externo 12 mediante la válvula inversora de 4 vías. El refrigerante gaseoso a alta presión enviado al intercambiador de calor externo 12 se enfría mediante intercambio de calor con el aire exterior para volverse refrigerante líquido. Se reduce la presión de este refrigerante líquido en el dispositivo de expansión 13 conectado a una tubería ramificada de la tubería para líquidos 16, y se vuelve un flujo bifásico líquido-gas a baja presión para suministrarse a cada unidad interior 2 mediante las tuberías de conexión del lado de líquidos 18. El refrigerante a baja presión suministrado a la unidad interior 2 enfría el aire interior mediante intercambio de calor con el aire interior, y el propio refrigerante se evapora para volverse refrigerante gaseoso a baja presión. Este refrigerante gaseoso a baja presión se envía de vuelta a la unidad exterior 1 mediante las tuberías de conexión del lado de gases 19. El refrigerante gaseoso a baja presión devuelto a la unidad exterior 1 se devuelve al compresor 11 mediante la válvula inversora de 4 vías 14 y el acumulador 15. El enfriamiento se realiza mediante el ciclo descrito anteriormente.

Durante la operación de calentamiento, la válvula inversora de 4 vías 14 se invierte a un estado conectado indicado por una línea continua en la figura 1 para hacer circular refrigerante. En otras palabras, se envía refrigerante gaseoso a alta presión descargado desde el compresor 11 hacia la unidad interior 2 mediante la válvula inversora de 4 vías 14. El refrigerante gaseoso a alta presión enviado a la unidad interior 2 calienta el aire interior mediante intercambio de calor con el aire

interior por el intercambiador de calor interno 21, y el propio refrigerante se enfría para dar refrigerante líquido. Este refrigerante líquido se envía a la unidad exterior 1 mediante las tuberías de conexión del lado de líquidos 18. Se reduce la presión del refrigerante líquido a alta presión enviado a la unidad exterior 1 en cada dispositivo de expansión 13 conectado a una tubería ramificada de la tubería para líquidos 16, y se vuelve un flujo bifásico líquido-gas a baja presión para enviarse al intercambiador de calor externo 12. El refrigerante a baja presión enviado al intercambiador de calor externo 12 toma calor del aire exterior mediante intercambio de calor con el aire exterior y el propio refrigerante se evapora para dar refrigerante gaseoso a baja presión. Este refrigerante gaseoso a baja presión se devuelve al compresor 11 mediante la válvula inversora de 4 vías 14 y el acumulador 15. El calentamiento se realiza mediante el ciclo descrito anteriormente.

Con respecto a esto, en la operación de enfriamiento y la operación de calentamiento descritas anteriormente, el compresor 11 se controla de tal manera que la velocidad de rotación de funcionamiento aumenta y disminuye mediante el aumento y la disminución de la frecuencia de funcionamiento del compresor 11 correspondiente a una carga de enfriamiento o calentamiento (por ejemplo, correspondiente al número de las unidades interiores 2 en funcionamiento y la temperatura interior).

A continuación, se proporcionará una descripción de la operación de enfriamiento a baja temperatura del aire exterior.

El aire acondicionado según la presente realización ajusta la diferencia de presión alta/baja del compresor 11 a un valor predeterminado o más durante la operación de enfriamiento a baja temperatura del aire exterior mediante el control del primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36 y el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial 37.

Cuando la diferencia de presión alta/baja del compresor 11 disminuye hasta un valor predeterminado, el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36 ajusta para impedir que la diferencia de presión alta/baja disminuya reduciendo una velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX del

ventilador externo 12a. Por este motivo, observando cada vez que transcurre un periodo de tiempo predeterminado, en cuál de zonas predeterminadas (zona de retorno, zona de subida, zona sin cambios y zona de descenso) está una temperatura de intercambio de calor externa, y en cuál de las zonas estaba previamente la temperatura de intercambio de calor externa, se fijará la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX del ventilador externo 12a. Por tanto, una velocidad de rotación real del ventilador externo 12a se controla de modo que se regula por esta velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX así fijada. Con respecto a esto, las zonas de temperaturas de intercambio de calor externas se han fijado a valores predeterminados obtenidos experimentalmente por adelantado de tal manera que puede aplicarse la determinación descrita anteriormente.

A continuación en el presente documento, con referencia al diagrama de flujo mostrado en las figuras 3 a 5, se proporcionará una descripción para el control de la diferencia de presión alta/baja (en la siguiente descripción, "control de la presión diferencial" significa "control de la diferencia de presión alta/baja") mediante este primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36. Además, en la descripción basada en este diagrama de flujo, se usarán las figuras 6 a 8 juntas para vistas descriptivas auxiliares. Con respecto a esto, la figura 6 es una gráfica que muestra valores preestablecidos para la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX de un ventilador externo 12a en el control de la presión diferencial mediante el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36, la figura 7 es una vista que muestra zonas de temperaturas de intercambio de calor externas en el control de la presión diferencial mediante el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36, y la figura 8 es un diagrama para fijar la temperatura que se vuelve una referencia para la temperatura de intercambio de calor externa en la figura 7.

El control de la presión diferencial mediante el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36 se realiza

cuando la temperatura del aire exterior es de 25°C o menos (etapa S1, S2). Cuando la temperatura del aire exterior se vuelve 25°C o menos, se inicia un contador TLTF para la estabilidad del control (etapa S3), se realiza la inicialización (etapa S4) y tras transcurrir un periodo de tiempo predeterminado (etapa S5) se determina en qué zona se encuentra la temperatura de intercambio de calor externa (etapa S6). En esta inicialización (etapa S4), se almacena un valor de inicialización para la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX del ventilador externo 12a en una memoria intermedia RLTBUF. Además, en esta inicialización (etapa S4), se almacena una zona de retorno como una zona durante la determinación previa (denominada a continuación en el presente documento zona previa). Además, el valor de inicialización de la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX se determina de manera correspondiente a la temperatura del aire exterior en la figura 6. Con respecto a esto, KLTFA y KLTFB en la expresión de RMAX en la etapa S4 son coeficientes determinados basándose en los datos experimentales.

La velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX del ventilador externo 12a durante una operación se determina mediante en cuál de las zonas determinadas en la figura 7 se encuentra la temperatura de intercambio de calor externa, y en qué zona se encontraba antes de encontrarse en esa zona. La vista de zonas para la temperatura de intercambio de calor externa de la figura 7 debe fijarse para permitir una determinación tal como se describió anteriormente, y se prepara considerando la temperatura de intercambio de calor externa que debe obtenerse a partir de la temperatura de intercambio de calor interna basándose en la figura 8 como la temperatura más significativa, y siendo el ancho de temperatura de cada zona una temperatura constante (4°C en este caso). Tal como se describió anteriormente, la vista de zonas para la temperatura de intercambio de calor externa de la figura 7 se fijan a valores predeterminados correspondientes a cambios en la temperatura de intercambio de calor interna. Con respecto a esto, la figura 7

muestra una vista de zonas como ejemplo cuando la temperatura de intercambio de calor interna es de 10°C.

La determinación en cuanto a en qué zona se encuentra la temperatura de intercambio de calor externa se realiza en las etapas S7, S9 y S16.

Cuando se ha determinado que la temperatura de intercambio de calor externa se encuentra en una zona de retorno en la etapa S7, la temperatura de intercambio de calor externa es alta, en otras palabras, se determina que la presión alta es alta y la diferencia de presión alta/baja del compresor 11 es suficiente, y se libera la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX almacenada en la memoria intermedia RLTBUF (etapa S8).

Cuando se ha determinado en la etapa S9 que la temperatura de intercambio de calor externa está en la zona de subida, se determina la zona previa (etapa S10, S12). Determinar la zona previa permite el contraste de la zona previa con la zona actual de temperatura de intercambio de calor externa, y significa poder determinar si la temperatura de intercambio de calor externa está disminuyendo, aumentando o es estable. Por tanto, en respuesta a esta determinación, se controla para sobreescribirse la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX almacenada en la memoria intermedia RLTBUF.

Cuando la zona previa es la zona de retorno (SÍ en la etapa S10), puede observarse que está disminuyendo, aunque la temperatura de intercambio de calor externa es alta y la diferencia de presión alta/baja supera un nivel predeterminado. Por este motivo, como procesamiento límite que supone que se impide la caída de temperatura como etapa preliminar, se reduce la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX en una velocidad de rotación fija RLTF1 (por ejemplo, 10 rpm) (etapa S11).

Cuando la zona previa es la zona de subida (SÍ en la etapa S12), dado que se determina que la temperatura de intercambio de calor externa es alta, la diferencia de presión alta/baja supera un nivel predeterminado, y aún así no disminuye, se inicia un temporizador TLTF22. Por tanto, durante un periodo de tiempo

predeterminado antes de que se agote el tiempo del temporizador TLTF22, se aumenta la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX almacenada en la memoria intermedia RLTBUF en una velocidad de rotación fija RLTF2 (10 rpm) cada vez que transcurre un periodo de tiempo fijo (30 segundos en este ejemplo) para sobreescribirse (etapa S13, S14).

Cuando la zona previa no es ni la zona de subida ni la zona de retorno, específicamente cuando es la zona sin cambios (NO en la etapa S12), ya que la temperatura de intercambio de calor externa está en un estado alto, la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX almacenada en la memoria intermedia RLTBUF se mantiene como está (etapa S15).

A continuación, cuando se ha determinado en la etapa S16 que la temperatura de intercambio de calor externa está en la zona sin cambios, se determina la zona previa como en el caso de la descrita anteriormente (etapa S17, S19). Además, se determina la zona previa, mediante lo cual se realiza el control de tal manera que se lee un cambio en la temperatura de intercambio de calor externa, es decir, un cambio en la diferencia de presión alta/baja y se sobreescribe la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX almacenada en la memoria intermedia RLTBUF.

En otras palabras, cuando la zona previa es o bien la zona de retorno o bien la zona de subida (específicamente, la zona de subida, SÍ en la etapa S17), puede observarse que la temperatura de intercambio de calor externa todavía está disminuyendo aunque está a una altura o nivel predeterminado. Por este motivo, como procesamiento límite que supone que se evita una caída de temperatura como etapa preliminar, se reduce la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX almacenada en la memoria intermedia RLTBUF en una velocidad de rotación fija RLTF1 (por ejemplo, 10 rpm) (etapa S18).

Además, cuando la zona previa es la zona de descenso (SÍ en la etapa S19), ya que se determina que la temperatura de intercambio de calor externa ha aumentado hasta un nivel predeterminado desde un nivel inferior, como el procesamiento límite, se aumenta la velocidad de rotación de funcionamiento

límite superior RMAX en una velocidad de rotación fija RLTF2 (por ejemplo, 10 rpm) (etapa S20).

Además, cuando la zona previa no es ni la zona de retorno, ni la zona de subida, ni la zona de descenso (NO en la etapa S19), ya que la temperatura de intercambio de calor externa está en un estado en el que se ha mantenido el nivel predeterminado, la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX almacenada en la memoria intermedia RLTBUF continúa como está (etapa S21).

A continuación, cuando se determina que es NO en la etapa S16, es decir, cuando se ha determinado que la temperatura de intercambio de calor externa está en la zona de descenso, se determina la zona previa como en el caso de la descrita anteriormente (etapa S22). Además, se determina la zona previa, mediante lo cual se realiza el control de tal manera que se lee un cambio en la temperatura de intercambio de calor externa, es decir, un cambio en la diferencia de presión alta/baja y se sobreescribe la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX almacenada en la memoria intermedia RLTBUF.

En otras palabras, cuando la zona previa es cualquiera distinta de la zona de descenso, específicamente cuando es la zona sin cambios (SÍ en la etapa S22), ya que se determina que la temperatura de intercambio de calor externa ha entrado en un estado inferior al nivel predeterminado, como procesamiento límite que supone que se impide la caída de temperatura, se reduce la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX almacenada en la memoria intermedia RLTBUF en una velocidad de rotación fija RLTF1 (por ejemplo, 10 rpm) (etapa S23).

Además, cuando la zona previa es la zona de descenso (NO en la etapa S22), ya que la temperatura de intercambio de calor externa ha seguido estando en un estado inferior al nivel predeterminado, en otras palabras, se considera que la diferencia de presión alta/baja está en un estado inferior al nivel predeterminado. Por tanto, se inicia un temporizador TLTF21, y durante un periodo de tiempo predeterminado antes de que se agote el tiempo, se reduce la velocidad de rotación de

funcionamiento límite superior RMAX almacenada en la memoria intermedia RLTBUF en una velocidad de rotación fija RLTF1 (por ejemplo, 10 rpm) cada vez que transcurre un periodo de tiempo fijo (60 segundos en este ejemplo) (etapa S24, S25).

En la siguiente etapa S26, en la que se ha completado un procesamiento tal como se describió anteriormente, se realizará un procesamiento en el que el contenido almacenado como la zona previa en la etapa S4 se sobreescribe en una zona determinada esta vez (etapa S26). Por tanto, se determina si la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX reestablecida esta vez es la velocidad de rotación mínima (velocidad de rotación límite inferior) RLTMIN que va a permitirse para el ventilador externo 12a o menos (etapa S27), y en caso afirmativo, se sustituirá la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX reestablecida esta vez por la velocidad de rotación límite inferior RLTMIN (etapa S28). Además, cuando la temperatura del aire exterior es de 25°C o menos (etapa S29), la secuencia volverá a la etapa S6.

El primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36 es un dispositivo para controlar la velocidad de rotación del ventilador externo 12a cambiando el valor preestablecido de la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX del ventilador externo 12a con el fin de impedir que la diferencia de presión alta/baja del compresor 11 disminuya tal como se describió anteriormente. Además, el procesamiento mediante las etapas S27 y S28 constituye el dispositivo para regular un límite inferior de la velocidad de rotación del ventilador según la presente invención.

A continuación, con referencia a los diagramas de flujo mostrados en las figuras 9 a 11, se proporcionará una descripción del control de la presión diferencial mediante el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial 37. Además, en la descripción basada en estos diagramas de flujo, se usará la figura 12 como dibujo explicativo auxiliar. La figura 12 es una vista de zonas en el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial 37.

Cuando la diferencia de presión alta/baja del compresor 11 todavía está en el nivel predeterminado o menos, incluso mediante el control de la presión diferencial mediante el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36, el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial 37 proporciona control para impedir que la diferencia de presión alta/baja disminuya aumentando la frecuencia de funcionamiento del compresor 11. Por este motivo, observando cada vez que transcurre un periodo de tiempo predeterminado, en cuál de zonas predeterminadas (zona de retorno, zona de descenso, zona sin cambios y zona de subida) está una temperatura de intercambio de calor externa, y en cuál de las zonas estaba previamente la temperatura de intercambio de calor externa, se fijará una frecuencia de funcionamiento límite inferior FSK para el compresor 11. Por tanto, la frecuencia de funcionamiento real se controla de tal manera que el compresor 11 se regula mediante la frecuencia de funcionamiento límite inferior FSK así fijada. Estas zonas deben fijarse basándose en los resultados experimentales de modo que se permite realizar tal determinación, y se fijan para volverse valores predeterminados correspondientes a cambios en la temperatura de intercambio de calor interna. Además, la vista de zonas de la figura 12 se dibuja para un caso en el que la temperatura de intercambio de calor interna es de 10°C como ejemplo. Con respecto a esto, cuando la velocidad de rotación del compresor 11 aumenta aumentando la frecuencia de funcionamiento límite inferior FSK del compresor 11, la capacidad del compresor 11 se aumentará para hacer que la diferencia de presión alta/baja sea mayor.

Cuando la temperatura del aire exterior es de 25°C o menos, y la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior RMAX del ventilador externo 12a en el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36 descrito anteriormente es la velocidad de rotación límite inferior RLTMIN que va a permitirse para el ventilador externo 12a o menos (véase la etapa S27), se realiza el control de la presión diferencial mediante el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial 37 (etapa S31 de la figura 9).

Cuando se satisface dicha condición, se realiza la determinación de la zona (etapa S32).

La determinación de en qué zona se encuentra la temperatura de intercambio de calor externa se realiza en las etapas S33, S35 y S40.

En la etapa S33, cuando se ha determinado que la temperatura de intercambio de calor externa se encuentra en la zona de retorno, la temperatura de intercambio de calor externa es alta, en otras palabras, se determina que la alta presión es alta y la diferencia de presión alta/baja del compresor 11 es suficiente, y se completa este control (etapa S34).

Además, en la etapa S35, cuando se ha determinado que la temperatura de intercambio de calor externa se encuentra en la zona de descenso, se determina la zona previa (etapa S36). Determinar la zona previa significa permitir determinar si la temperatura de intercambio de calor externa está disminuyendo o aumentando o es estable. Por tanto, en respuesta a esta determinación, la frecuencia de funcionamiento límite inferior FSK del compresor 11 almacenada se controlará para sobreescribirse.

Cuando la zona previa es cualquiera distinta de la zona de descenso (SÍ en la etapa S36), ya que la temperatura de intercambio de calor externa es alta y la diferencia de presión alta/baja es un nivel predeterminado o más, como el procesamiento límite, la frecuencia de funcionamiento límite inferior FSK se reducirá en una frecuencia fija FSKA (por ejemplo, 2 Hz) (etapa S37).

Cuando la zona previa es la zona de descenso (NO en la etapa S36), ya que la temperatura de intercambio de calor externa es alta y la diferencia de presión alta/baja es un nivel predeterminado o más, y aún así se determina que la temperatura de intercambio de calor externa no está disminuyendo, se inicia un temporizador TSKB, y durante un periodo de tiempo predeterminado antes de agotar el tiempo, se reducirá la frecuencia de funcionamiento límite inferior FSK en una frecuencia fija FSAB (2 Hz) cada vez que transcurre un periodo de tiempo fijo (20 segundos en este ejemplo) (etapa S38, S39).

A continuación, en la etapa S40, cuando se ha determinado que la temperatura de intercambio de calor externa se encuentra en la zona sin cambios (SÍ en la etapa S40), ya que la temperatura de intercambio de calor externa se encuentra a una altura de nivel predeterminado, la frecuencia de funcionamiento límite inferior FSK se mantendrá como está (etapa S41).

Cuando la temperatura de intercambio de calor externa se encuentra en la zona sin cambios desde la zona de retorno tal como se describió anteriormente, tras el procesamiento tal como se describió en la etapa S35 a la etapa 41, la zona previa almacenada se cambiará a la zona determinada en este momento (etapa S53 de la figura 11). Por tanto, cuando la temperatura del aire exterior supera 25°C, o cuando la temperatura de intercambio de calor externa se encontraba en la zona de retorno, ya que no hay necesidad de regular la frecuencia de funcionamiento límite inferior FSK del compresor 11, se completa este control de la presión diferencial (etapa S54 → S55, etapa S58 → S59). Además, cuando la temperatura de intercambio de calor externa se encuentra en cualquiera distinta de la zona de descenso y la frecuencia de funcionamiento límite inferior FSK almacenada se vuelve la frecuencia mínima permisible del compresor 11 o menos, este control de la presión diferencial se completa porque no puede hacerse funcionar el compresor 11 (etapa S56 → S57). Con respecto a esto, cuando no puede aplicarse los patrones descritos anteriormente, con el fin de continuar el control de la presión diferencial, la secuencia volverá a la determinación de la zona en la etapa S32.

Por otro lado, cuando se ha determinado que la temperatura de intercambio de calor externa se encuentra en la zona de subida (es decir, cuando se determina que es NO en la etapa S40), se determina cómo era la zona previa. Cuando la zona previa era distinta de la zona de subida (es decir, zona sin cambios), se determina que la temperatura de intercambio de calor externa se ha vuelto el nivel predeterminado o menos, y en primer lugar como el procesamiento límite, se aumentará la frecuencia de funcionamiento límite inferior FSK en una frecuencia fija FSKA (por ejemplo, 2 Hz).

Además, cuando la zona previa se encontraba en la zona de subida, se determina que la temperatura de intercambio de calor externa todavía está en el nivel predeterminado o menos, se inicia un temporizador TSKA, y durante un periodo de tiempo predeterminado antes de que se agote el tiempo, se realizará el control para subir la temperatura de intercambio de calor externa, es decir, para aumentar la diferencia de presión alta/baja aumentando la frecuencia de funcionamiento en una frecuencia fija FSKA (por ejemplo, 2 Hz) una vez cada periodo de tiempo fijo (por ejemplo, 130 segundos) (etapas S44, S45).

Por tanto, tras terminar este procesamiento, antes de cambiar a la etapa S53, se determina si la frecuencia de funcionamiento límite inferior FSK supera la frecuencia máxima (frecuencia límite superior) FMAX que va a permitirse para el compresor 11 o no (etapa S46). Cuando la frecuencia de funcionamiento límite inferior FSK no supera la frecuencia límite superior FMAX, se reiniciará un temporizador TYC (etapa S47) para cambiar a la etapa S53. Posteriormente, cuando no se inicia el temporizador TYC, pero la frecuencia de funcionamiento límite inferior FSK supera la frecuencia límite superior FMAX (NO en la etapa S48), se iniciará el temporizador TYC (etapa S49). Además, cuando la frecuencia de funcionamiento límite inferior FSK todavía supera la frecuencia límite superior FMAX durante una fase en la que se ha agotado el tiempo del temporizador TYC (SÍ en la etapa S50), se detendrá el funcionamiento del compresor 11 (etapa S51) para completar este control de la presión diferencial (etapa S52).

El segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial 37 es un dispositivo para controlar la velocidad de rotación del compresor 11 cambiando el valor preestablecido de la frecuencia de funcionamiento límite inferior FSK del compresor 11 con el fin de impedir que la diferencia de presión alta/baja del compresor 11 disminuya tal como se describió anteriormente para cambiar la frecuencia de funcionamiento del compresor 11. Además, el procesamiento mediante las etapas S46 a S52 constituye un dispositivo para regular un límite superior de la

frecuencia de funcionamiento del compresor según la presente invención.

A continuación, en el aire acondicionado según la presente realización, tal como se describió anteriormente, se proporcionan aletas radiantes para disipar calor generado por partes electrónicas para el panel de control 34, y la estructura se dispone de tal manera que parte del aire exterior que va a suministrarse al intercambiador de calor externo 12 se suministra a estas aletas radiantes. Sin embargo, cuando se reduce la velocidad de rotación del ventilador externo 12a mediante el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36, particularmente cuando la temperatura del aire exterior no es tan baja, existe un caso supuesto en el que la cantidad de disipación de calor desde las aletas radiantes no podría mantenerse dentro de la cantidad predeterminada. En este caso, las partes electrónicas pueden sobrecalentarse. Por tanto, en la presente realización, cuando la temperatura de las aletas radiantes supera la temperatura predeterminada, se proporciona un dispositivo de protección de equipo eléctrico 38 para reducir una cantidad de calor que debe disiparse considerando que la capacidad de disipación de calor de las aletas radiantes sería insuficiente.

Cuando la temperatura de las aletas radiantes ha aumentado hasta el valor predeterminado, el dispositivo de protección de equipo eléctrico 38 reduce la frecuencia de funcionamiento del compresor 11 para reducir una cantidad de disipación de calor desde las partes electrónicas para impedir que la temperatura de las aletas radiantes aumente. Por este motivo, a la baja temperatura del aire exterior a la que funciona el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36, basándose en en cuál de zonas predeterminadas (zona de descenso, zona sin cambios, zona de subida y zona de retorno) está una temperatura de las aletas radiantes, y en cuál de las zonas estaba previamente la temperatura de las aletas radiantes, se fijará una frecuencia de funcionamiento límite superior FFIN del compresor 11. Por tanto, la frecuencia de funcionamiento real se controla de tal manera que el compresor 11 se regula mediante la

frecuencia de funcionamiento límite superior FFIN así fijada. Además, el control de la frecuencia de funcionamiento del compresor 11 mediante este dispositivo de protección de equipo eléctrico 38 tiene precedencia sobre el control de la frecuencia de funcionamiento del compresor 11 mediante el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial 37. Con respecto a esto, las zonas de la temperatura de las aletas radiantes descritas anteriormente se determinan basándose en los datos experimentales referentes al control de la presión diferencial mediante el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36 de modo que se permite aplicar la determinación descrita anteriormente. La figura 15 es una vista de zonas para la temperatura de las aletas radiantes que muestra un ejemplo.

A continuación en el presente documento, con referencia a los diagramas de flujo mostrados en las figuras 13 y 14, se realizará la descripción de la cantidad de control de la disipación de calor mediante este dispositivo de protección de equipo eléctrico 38. Además, en la descripción basada en estos diagramas de flujo, se usará la figura 15 como dibujo explicativo auxiliar.

La cantidad de control de la disipación de calor mediante este dispositivo de protección de equipo eléctrico 38 se realiza cuando la temperatura del aire exterior es de 25°C o menos, es decir, cuando se realiza el control de la presión diferencial mediante el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36 (etapa S61). Cuando la temperatura del aire exterior supera 25°C, no se realiza el control de la presión diferencial mediante el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36, y por tanto, no hay necesidad de realizar esta cantidad de control de la disipación de calor, sino que se detiene (etapa S62).

A continuación, con respecto a en qué zona se encuentra la temperatura de las aletas radiantes, se realiza la determinación de la zona (etapa S63).

La determinación en cuanto a en qué zona se encuentra la temperatura de las aletas radiantes se realiza en las etapas S64, S66 y S73.

En la etapa S64, cuando se ha determinado que la temperatura de las aletas radiantes se encuentra en la zona de retorno (SÍ en la etapa S64), ya que la temperatura de las aletas radiantes es baja y no hay necesidad de esta cantidad de control de la disipación de calor mediante el dispositivo de protección de equipo eléctrico 38, se libera (etapa S65).

Además, en la etapa S66, cuando se ha determinado que la temperatura de las aletas radiantes se encuentra en la zona de subida (SÍ en la etapa S66), se determinará la zona previa.

Cuando la zona previa es la zona de retorno, puede observarse que la temperatura de las aletas radiantes es baja, pero está aumentando. Por este motivo, como procesamiento límite que implica que se impide el aumento de temperatura como etapa preliminar, se reducirá la frecuencia de funcionamiento límite superior FFIN de la frecuencia de funcionamiento del compresor 11 en una frecuencia fija FFIN1 (por ejemplo, 2 Hz) (etapa S68).

Cuando la zona previa es la zona de subida (SÍ en la etapa S69) ya que se determina que la temperatura de las aletas radiantes es baja, y no está aumentando, se inicia un temporizador TFINI, y durante un periodo de tiempo predeterminado antes de que se agote el tiempo, se aumentará la frecuencia de funcionamiento límite superior FFIN almacenada en una frecuencia fija FFINI (por ejemplo, 2 Hz) cada vez que transcurre un periodo de tiempo fijo (180 segundos en este ejemplo), para sobreescribirse (etapa S70, S71).

Cuando la zona previa no es ni la zona de subida ni la zona de retorno, específicamente en el caso de la zona sin cambios (NO en la etapa S67), ya que la temperatura de las aletas radiantes ha disminuido, se aumentará la frecuencia de funcionamiento límite superior FFIN almacenada como el procesamiento límite en una frecuencia fija FFIN1 (por ejemplo, 2 Hz) (etapa S72).

A continuación, en la etapa S73, cuando se ha determinado que la temperatura de las aletas radiantes está en la zona sin cambios, se determinará la zona previa como en el caso de la etapa S66.

Cuando la zona previa es o bien la zona de retorno o bien la zona de subida (específicamente, la zona de subida, SÍ en la etapa S67), puede observarse que la temperatura de las aletas radiantes está aumentando aunque está a un nivel de temperatura predeterminado. Por este motivo, como procesamiento límite que implica que se impide un aumento de la temperatura de las aletas radiantes como etapa preliminar, se reducirá la frecuencia de funcionamiento límite superior FFIN almacenada en una frecuencia fija FFIN2 (por ejemplo, 2 Hz) (etapa S75).

Además, cuando la zona previa es la zona de descenso (SÍ en la etapa S76), ya que se determina que la temperatura de las aletas radiantes ha disminuido hasta un nivel predeterminado, como el procesamiento límite, se aumentará la frecuencia de funcionamiento límite superior FFIN en una frecuencia fija FFIN1 (por ejemplo, 2 Hz) (etapa S77).

Además, cuando la zona previa no es ni la zona de retorno, ni la zona de subida, ni la zona de descenso (NO en la etapa S76, es decir, en el caso de la zona sin cambios), ya que la temperatura de las aletas radiantes está en un estado en el que se ha mantenido el nivel predeterminado, la frecuencia de funcionamiento límite superior FFIN almacenada continuará como está (etapa S78).

A continuación, en la etapa S73, cuando se ha determinado que la temperatura de las aletas radiantes es NO, es decir, cuando se ha determinado que está en la zona de descenso, se determinará la zona previa como en el caso de la descrita anteriormente.

Cuando la zona previa es cualquiera distinta de la zona de descenso, específicamente en el caso de la zona sin cambios (SÍ en la etapa S79), ya que se determina que la temperatura de las aletas radiantes ha entrado en un estado superior al nivel predeterminado, como procesamiento límite que implica que se impide un aumento de la temperatura de las aletas radiantes, se reducirá la frecuencia de funcionamiento límite superior FFIN almacenada en una frecuencia fija FFIN2 (por ejemplo, 2 Hz) (etapa S80).

Además, cuando la zona previa es la zona de descenso (NO en la etapa S79), se concluye que la temperatura de las aletas radiantes ha seguido estando en un estado superior al nivel predeterminado. Por tanto, se inicia un temporizador TFIN2, y durante un periodo de tiempo predeterminado antes de que se agote el tiempo, se reducirá la frecuencia de funcionamiento límite superior FFIN almacenada en una frecuencia fija FFIN4 (2 Hz en este ejemplo) cada vez que transcurre un periodo de tiempo fijo (120 segundos en este ejemplo) (etapa S81, S82).

En la siguiente etapa S83 en la que se ha completado un procesamiento tal como se describió anteriormente, se sobreescribirá el contenido que se ha almacenado como zona previa para la zona determinada esta vez. Posteriormente, se confirma que la temperatura del aire exterior no ha superado 25°C (etapa S84) y la secuencia vuelve a la etapa S63.

El control de una cantidad de disipación de calor mediante el dispositivo de protección de equipo eléctrico 38 controla una frecuencia de funcionamiento real del compresor 11 controlando la frecuencia de funcionamiento límite superior FFIN del compresor 11 durante una operación en preferencia al control de la presión diferencial mediante el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial 37 con el fin de impedir que la temperatura de las aletas radiantes aumente, es decir, para impedir que las partes electrónicas se quemen tal como se describió anteriormente. Con respecto a esto, un dispositivo de protección de equipo eléctrico 38 de este tipo es uno denominado segundo dispositivo de protección de equipo eléctrico en la presente invención.

Con respecto a esto, en lugar del dispositivo de protección de equipo eléctrico 38 descrito anteriormente, cuando la temperatura de las aletas radiantes ha aumentado, puede ser posible controlar el aumento de la velocidad de rotación del ventilador externo 12a aumentando la velocidad de rotación de funcionamiento límite inferior del ventilador externo 12a en vez de reduciendo la frecuencia de funcionamiento del compresor 11 tal como se describió anteriormente. En lo que se refiere al método específico, se omite la descripción de los detalles, pero

la estructura puede disponerse según el contenido del control mediante el dispositivo de protección de equipo eléctrico 38. Con respecto a esto, un dispositivo de protección de equipo eléctrico de este tipo es el denominado primer dispositivo de protección de equipo eléctrico en la presente invención.

Ya que se ha construido tal como se describió anteriormente, la presente invención puede mostrar los siguientes efectos.

Según la presente invención, se proporciona el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36 para ajustar, cuando puede determinarse que la diferencia de presión alta/baja del compresor 11 durante una operación de enfriamiento del aire a una temperatura predeterminada del aire exterior o menos ha disminuido hasta el valor predeterminado, de modo que se impide que la diferencia de presión alta/baja del compresor 11 disminuya reduciendo la velocidad de rotación del ventilador exterior 12a, y el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial 37 para ajustar, cuando durante una operación de enfriamiento del aire a una temperatura predeterminada del aire exterior o menos, en el control de la diferencia de presión alta/baja mediante el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36, puede determinarse que la diferencia de presión alta/baja no puede mantenerse a un valor predeterminado o más, de modo que se impide que la diferencia de presión alta/baja del compresor 11 disminuya aumentando la frecuencia de funcionamiento del compresor 11. Por tanto, es posible mantener la diferencia de presión alta/baja del compresor 11 a un valor predeterminado o más en una operación de enfriamiento del aire a baja temperatura del aire exterior. Además, ya que no se necesita el equipo de circuito refrigerante y el equipo de control requeridos para el control de una cantidad de refrigerante que ha sido convencionalmente un factor de aumento del coste, es posible proporcionar un aire acondicionado equipado con un dispositivo de ajuste de la presión diferencial de bajo coste.

Además, ya que el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36 tiene un dispositivo para regular un

límite inferior de la velocidad de rotación del ventilador para mantener la velocidad de rotación del ventilador externo 12a a una velocidad de rotación límite inferior o más, el ventilador externo 12a no se hace funcionar a una velocidad de rotación de funcionamiento permisible o menos, sino que las partes electrónicas del circuito de accionamiento del ventilador están protegidas y la velocidad de rotación del ventilador externo 12a se controla de manera fiable.

Además, ya que el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial 37 tiene un dispositivo para regular el límite superior de la frecuencia de funcionamiento del compresor para mantener la frecuencia de funcionamiento del compresor 11 a una frecuencia límite superior del intervalo de funcionamiento permisible o menos, las partes electrónicas para constituir el circuito inversor se protegen y se impide el daño mecánico al compresor 11.

Además, el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36 distingue, cada vez que transcurre un periodo de tiempo predeterminado, en cuál de zonas predeterminadas está una temperatura de intercambio de calor externa, y en cuál de las zonas estaba previamente la temperatura de intercambio de calor externa, y basándose en este resultado de distinción, determina si la diferencia de presión alta/baja del compresor 11 puede mantenerse al valor predeterminado o más o no. Cuando se determina que no puede mantenerse, se controla la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior FMAX del ventilador externo 12a para disminuir en una velocidad de rotación predeterminada. Por tanto, determinando mediante un sencillo método si la diferencia de presión alta/baja puede mantenerse o no, puede controlarse la velocidad de rotación del ventilador externo 12a. Con respecto a esto, en el control de la diferencia de presión alta/baja mediante este primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36, ya que se ha determinado un valor preestablecido inicial de la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior FMAX del ventilador externo 12a correspondiente a la temperatura del aire exterior, puede acortarse el tiempo de aumento hasta el funcionamiento estable.

Además, el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial 37 distingue, cada vez que transcurre un periodo de tiempo predeterminado, en cuál de zonas predeterminadas está una temperatura de intercambio de calor externa, y en cuál de las zonas estaba previamente la temperatura de intercambio de calor externa, y basándose en este resultado de distinción, determina si la diferencia de presión alta/baja del compresor 11 puede mantenerse al valor predeterminado o más o no. Cuando se determina que no puede mantenerse, se controla la frecuencia de funcionamiento límite inferior FSK del compresor 11 para aumentar en una frecuencia predeterminada. Por tanto, determinando mediante un sencillo método si la diferencia de presión alta/baja puede mantenerse o no, puede controlarse la frecuencia de funcionamiento del compresor 11.

Además, en el control de la presión diferencial mediante el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36 y el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial 37 descritos anteriormente, ya que las zonas de temperaturas de intercambio de calor externas se han fijado a valores predeterminados correspondientes a cambios en la temperatura de intercambio de calor interna, puede determinarse si la diferencia de presión alta/baja puede mantenerse con mayor precisión o no.

Además, en el control de la presión diferencial mediante el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36 y el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial 37, ya que la temperatura de intercambio de calor externa se detecta mediante un detector de temperatura de intercambio de calor externa para detectar la temperatura intermedia de un intercambiador de calor externo, y además la temperatura de intercambio de calor interna descrita anteriormente se detecta mediante un detector de temperatura de intercambio de calor interna para detectar la temperatura del intercambiador de calor interno, la temperatura de intercambio de calor externa y la temperatura del intercambiador de calor interno, que constituyen una base para determinar la diferencia de presión alta/baja, pueden detectarse mediante un detector de temperatura habitual.

Además, en el aire acondicionado, un panel de control 34, en el que se han alojado partes electrónicas como equipo de control para controlar el funcionamiento del aire acondicionado, se dota de aletas radiantes para disipar calor que va a generarse por las partes electrónicas dentro del panel de control 34, y el panel de control se dota de un dispositivo de protección de equipo eléctrico 38 (primer dispositivo de protección de equipo eléctrico) para aumentar la velocidad de rotación del ventilador externo 12a en preferencia al primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial 36 de tal manera que la temperatura de esas aletas radiantes se vuelve un valor predeterminado o menos. Por tanto, es posible suministrar de manera fiable una cantidad mínima de aire exterior para enfriar, necesaria para enfriar las partes electrónicas a las aletas radiantes.

Además, el panel de control 34, en el que se han alojado partes electrónicas como equipo de control para controlar el funcionamiento del aire acondicionado, se dota de aletas radiantes para disipar calor que va a generarse por las partes electrónicas dentro del panel de control 34, y el panel de control se dota del segundo dispositivo de protección de equipo eléctrico para reducir la frecuencia de funcionamiento del compresor 11 en preferencia al segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial 37 de tal manera que la temperatura de esas aletas radiantes se vuelve un valor predeterminado o menos. Por tanto, es posible suministrar de manera fiable una cantidad mínima de aire exterior para enfriar, necesaria para enfriar las partes electrónicas a las aletas radiantes.

Aplicabilidad industrial

Tal como se describió anteriormente, un aire acondicionado según la presente invención es útil para enfriar edificios que tienen dispositivos de iluminación, equipo electrónico y similares con un alto valor de desprendimiento de calor.

REIVINDICACIONES

1. Aire acondicionado, que comprende:

un circuito refrigerante formado conectando entre sí al menos un compresor accionado por inversor (11), un intercambiador de calor externo (12) para intercambiar calor con el aire exterior, un dispositivo de expansión (13), y un intercambiador de calor interno (21);

un ventilador externo (12a) para suministrar el aire exterior al intercambiador de calor externo, pudiendo controlarse la velocidad de rotación del ventilador externo;

un panel de control (34) que comprende:

un primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial (36) configurado para reducir la velocidad de rotación del ventilador externo cuando una diferencia de presión alta/baja disminuye hasta una diferencia de presión predeterminada durante una operación de enfriamiento del aire siendo la temperatura del aire exterior una temperatura predeterminada o menor para impedir que dicha diferencia de presión alta/baja disminuya;

caracterizado porque el panel de control comprende además:

un segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial (37) configurado para aumentar la frecuencia de funcionamiento del compresor cuando dicha diferencia de presión alta/baja no puede mantenerse a un valor predeterminado o mayor por el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial durante la operación de enfriamiento del aire siendo la temperatura del aire exterior la temperatura predeterminada o menor para impedir que dicha diferencia de presión alta/baja disminuya.

2. Aire acondicionado según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial (36) tiene un dispositivo para regular un límite inferior de la velocidad de rotación del ventilador

para mantener la velocidad de rotación del ventilador externo a una velocidad de rotación límite inferior de un intervalo de funcionamiento permisible o mayor.

3. Aire acondicionado según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial (36) se configura para distinguir, cada vez que transcurre un periodo de tiempo predeterminado, en cuales de zonas predeterminadas está una temperatura de intercambio de calor externa, y en cuales de las zonas estaba previamente la temperatura de intercambio de calor externa; basándose en este resultado de distinción, el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial se configura para determinar si la diferencia de presión alta/baja del compresor puede mantenerse al valor predeterminado o mayor o no; y cuando se determina que no puede mantenerse, el primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial se configura para disminuir una velocidad de rotación de funcionamiento límite superior del ventilador externo en una velocidad de rotación predeterminada.

4. Aire acondicionado según la reivindicación 3, caracterizado porque las zonas de dichas temperaturas de intercambio de calor externas se fijan a valores predeterminados correspondientes a un cambio en la temperatura de intercambio de calor interna.

5. Aire acondicionado según la reivindicación 3, caracterizado porque dicha temperatura de intercambio de calor externa es una temperatura que va a detectarse por un detector de temperatura de intercambio de calor externa para detectar una temperatura intermedia del intercambiador de calor externo (12).

6. Aire acondicionado según la reivindicación 4, caracterizado porque dicha temperatura de intercambio de calor interna es una temperatura que va a detectarse por un detector de temperatura de intercambio de calor interna (32) para detectar la temperatura del intercambiador de calor interno (21).

7. Aire acondicionado según la reivindicación 4, caracterizado porque un valor preestablecido inicial para la velocidad de rotación de funcionamiento límite superior de dicho ventilador externo, en el control de la diferencia de presión alta/baja en dicho primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial, se determina correspondiendo a la temperatura del aire exterior.

8. Aire acondicionado según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial (32) tiene un dispositivo para regular un límite superior de una frecuencia de funcionamiento del compresor para mantener la frecuencia de funcionamiento del compresor (11) a una frecuencia límite superior del intervalo de funcionamiento permisible o menor.

9. Aire acondicionado según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial (37) se configura para distinguir, cada vez que transcurre un periodo de tiempo predeterminado, en cuales de zonas predeterminadas está una temperatura de intercambio de calor externa, y en cuales de las zonas estaba previamente la temperatura de intercambio de calor externa; basándose en este resultado de distinción, el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial se configura para determinar si la diferencia de presión alta/baja del compresor (11) puede mantenerse al valor predeterminado o más o no; y cuando se determina que no puede mantenerse, el segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial se configura para aumentar una frecuencia de funcionamiento límite inferior del compresor en una frecuencia predeterminada.

10. Aire acondicionado según la reivindicación 9, caracterizado porque las zonas de dichas temperaturas de intercambio de calor externas se fijan a valores predeterminados correspondientes a cambios en la temperatura de intercambio de calor interna.

11. Aire acondicionado según la reivindicación 9, caracterizado porque dicha temperatura de intercambio de calor externa es

una temperatura que va a detectarse por un detector de temperatura de intercambio de calor externa (31) para detectar una temperatura intermedia de un intercambiador de calor externo.

12. Aire acondicionado según la reivindicación 10, caracterizado porque dicha temperatura de intercambio de calor interna es una temperatura que va a detectarse por un detector de temperatura de intercambio de calor interna (33) para detectar la temperatura del intercambiador de calor interno.

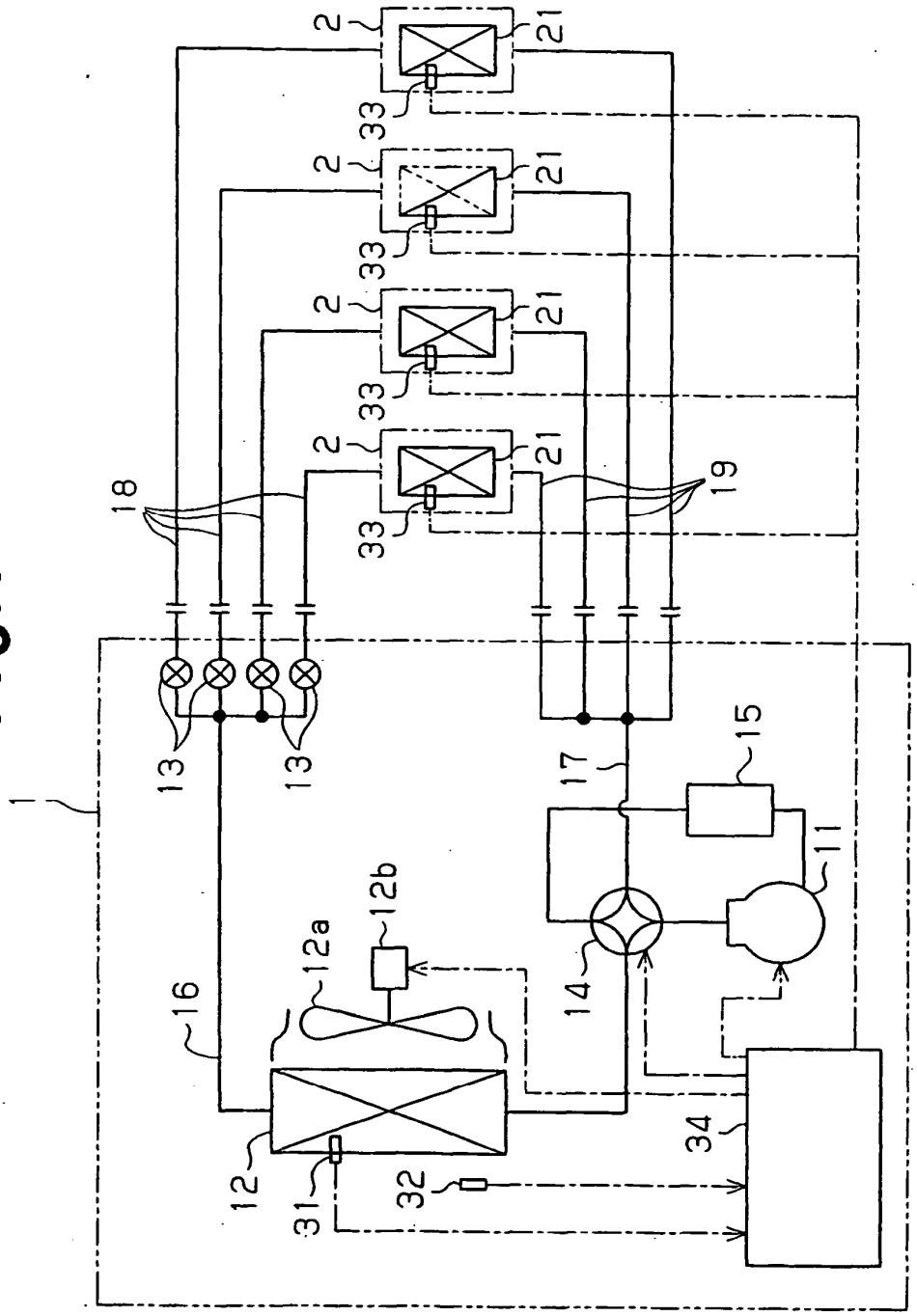
13. Aire acondicionado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por una aleta radiante proporcionada sobre el panel de control (34) para disipar calor que va a generarse por partes electrónicas dentro de este panel de control; y

un primer dispositivo de protección de equipo eléctrico (38) para aumentar la velocidad de rotación de dicho ventilador externo (12a) preferiblemente a dicho primer dispositivo de ajuste de la presión diferencial (36) de tal manera que la temperatura de la aleta radiante se vuelve un valor predeterminado o menor.

14. Aire acondicionado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por una aleta radiante proporcionada sobre el panel de control (34) para disipar calor que va a generarse por partes electrónicas dentro de este panel de control; y

un segundo dispositivo de protección de equipo eléctrico (38) para reducir la frecuencia de funcionamiento de dicho compresor (11) preferiblemente a dicho segundo dispositivo de ajuste de la presión diferencial (37) de tal manera que la temperatura de la aleta radiante se vuelve un valor predeterminado o menor.

Fig.1



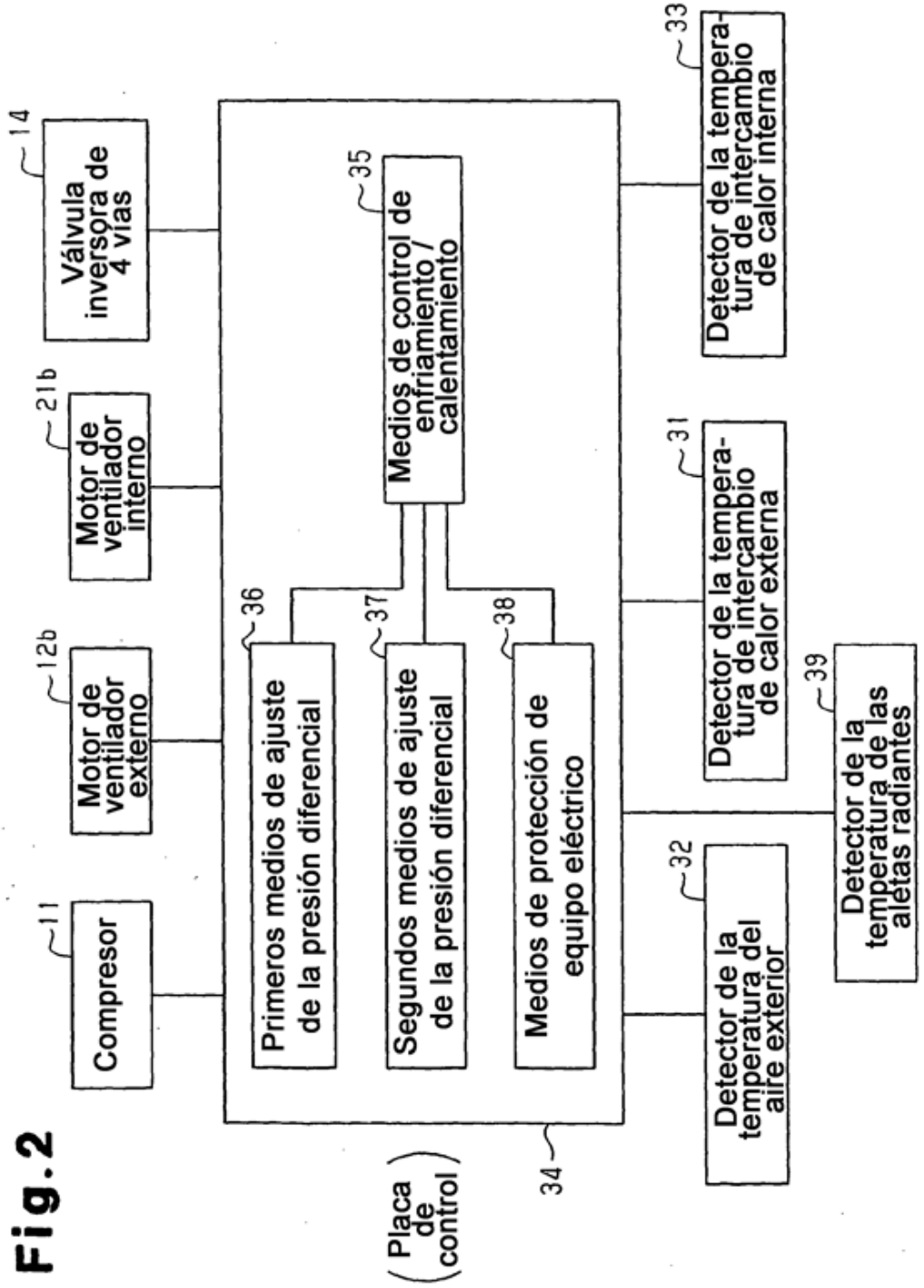

Compresor
11
Motor de ventilador externo
12b
Motor de ventilador interno
21b
Válvula inversora de 4 vías
14
Primeros medios de ajuste de la presión diferencial
36
Segundos medios de ajuste de la presión diferencial
37
Medios de control de enfriamiento / calentamiento
35
Medios de protección de equipo eléctrico
38
(Placa de control)
34
Detector de la temperatura del aire exterior
32
Detector de la temperatura de intercambio de calor externa
31
Detector de la temperatura de intercambio de calor interna
33
Detector de la temperatura de las aletas radiantes
39

Fig.2

Fig.3

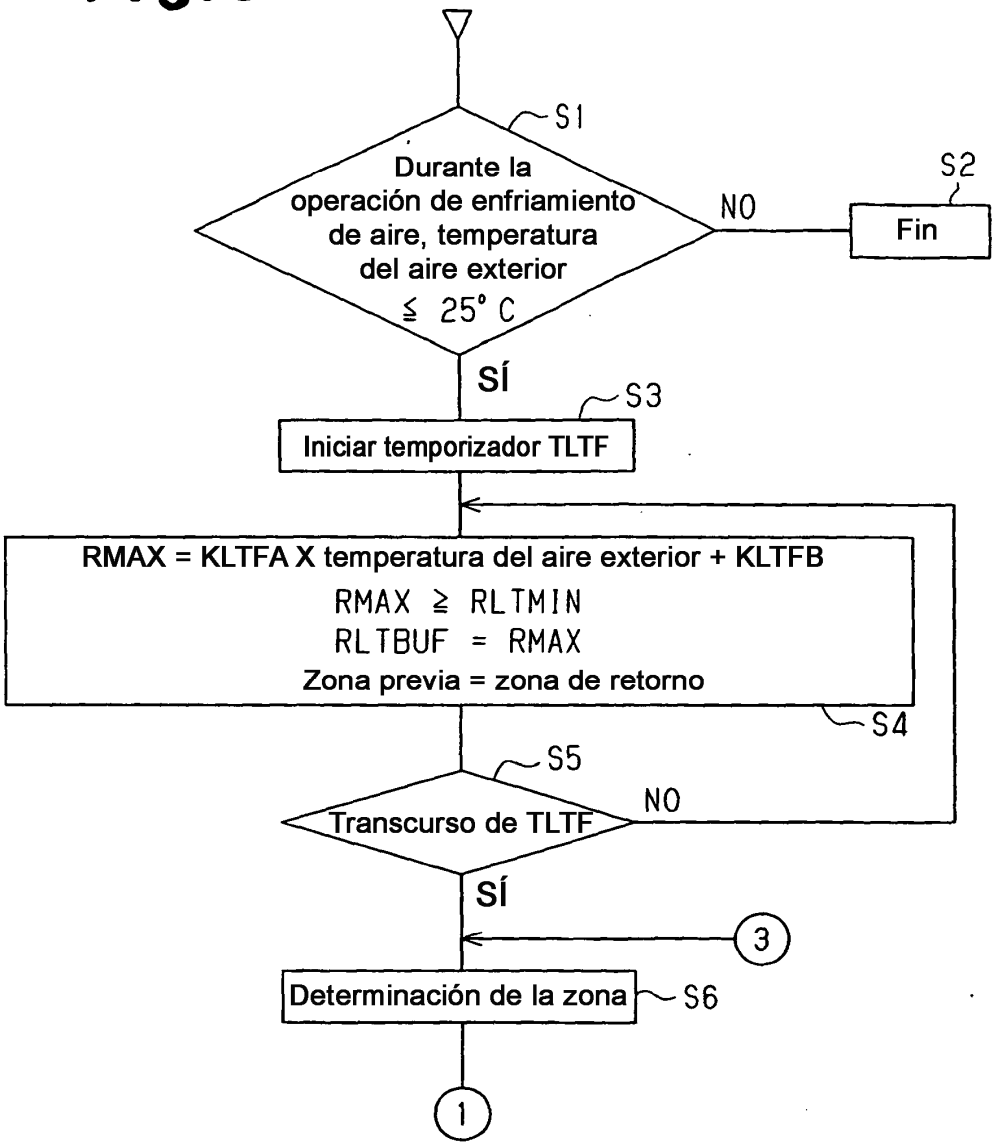

S1
Durante la operación de enfriamiento de aire, temperatura del aire exterior ≦ 25° C
NO
S2
Fin
SÍ
S3
Iniciar temporizador TLTF
RMAX = KLTFA X temperatura del aire exterior + KLTFB
RMAX ≧ RLTMIN
RLTBUF = RMAX
Zona previa = zona de retorno
S4
S5
Transcurso de TLTF
NO
SÍ
3
Determinación de la zona
S6
1

Fig.4

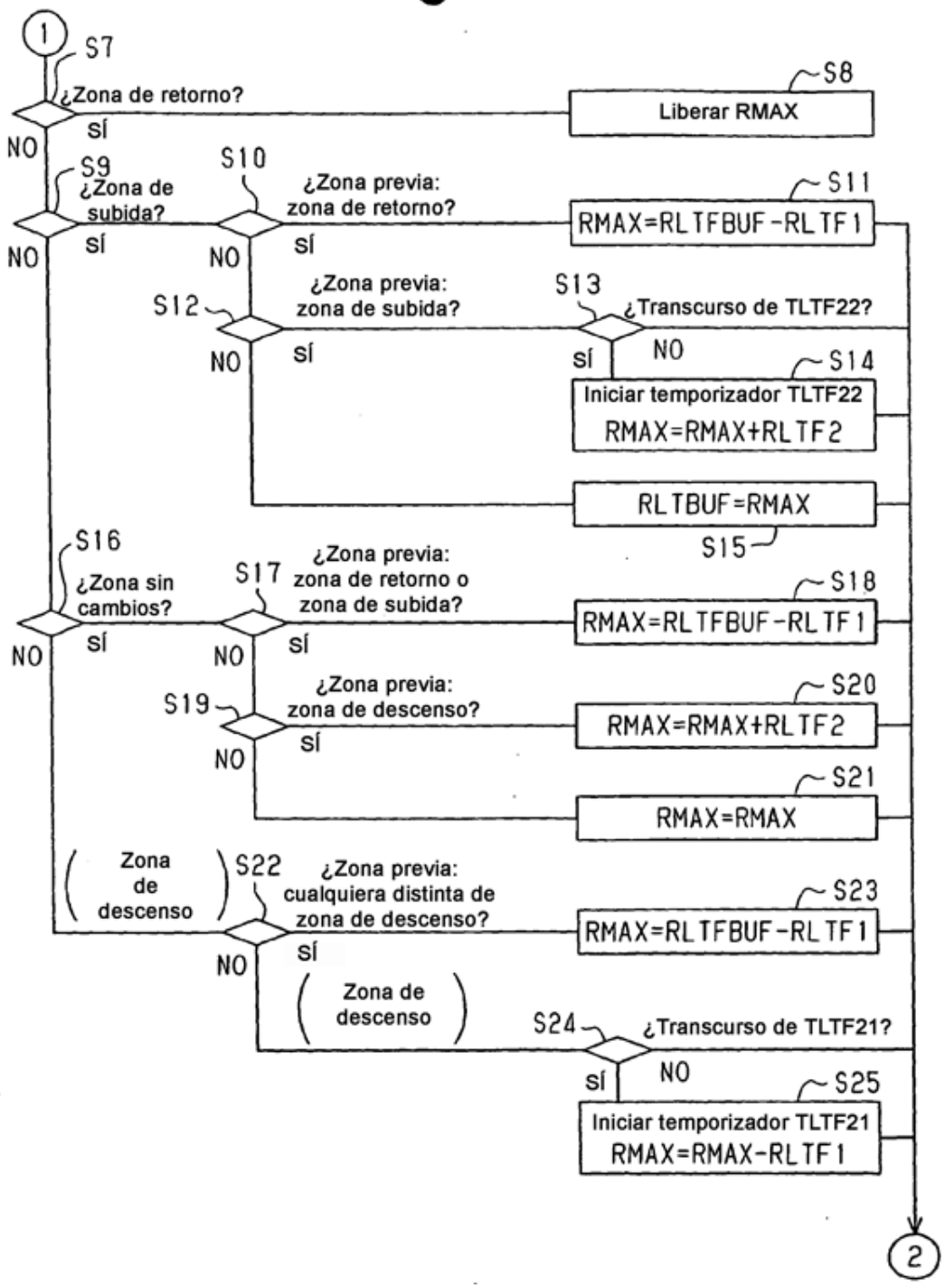

1
S7
¿Zona de retorno?
SÍ
NO
S8
Liberar RMAX
S9
¿Zona de subida?
SÍ
NO
S10
¿Zona previa: zona de retorno?
SÍ
NO
S11
RMAX=RLTFBUF-RLTF1
S12
¿Zona previa: zona de subida?
SÍ
NO
S13
¿Transcurso de TLTF22?
SÍ
NO
S14
Iniciar temporizador TLTF22
RMAX=RMAX+RLTF2
RLTBUF=RMAX
S15
S16
¿Zona sin cambios?
SÍ
NO
S17
¿Zona previa: zona de retorno o zona de subida?
SÍ
NO
S18
RMAX=RLTFBUF-RLTF1
S19
¿Zona previa: zona de descenso?
SÍ
NO
S20
RMAX=RMAX+RLTF2
S21
RMAX=RMAX
Zona de descenso
S22
¿Zona previa: cualquiera distinta de zona de descenso?
SÍ
NO
S23
RMAX=RLTFBUF-RLTF1
Zona de descenso
S24
¿Transcurso de TLTF21?
SÍ
NO
S25
Iniciar temporizador TLTF21
RMAX=RMAX-RLTF1
2

Fig.5

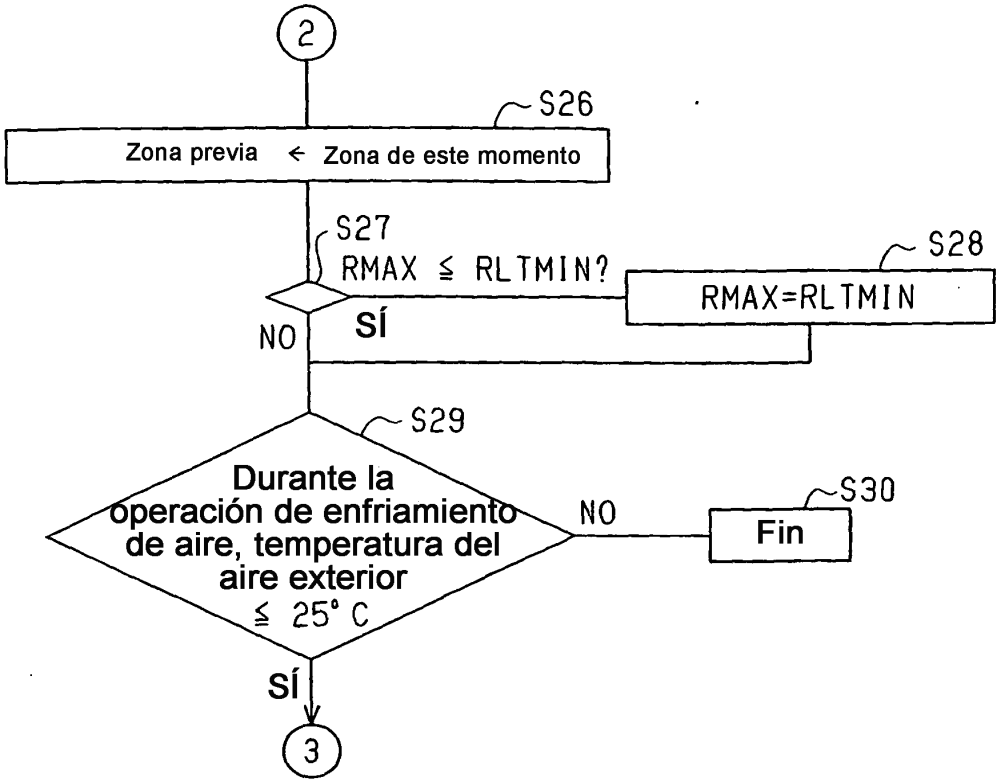

2
S26
Zona previa ← Zona de este momento
S27
RMAX ≦ RLTMIN?
S28
RMAX=RLTMIN
NO
SÍ
S29
Durante la operación de enfriamiento de aire, temperatura del aire exterior ≦ 25° C
NO
S30
Fin
SÍ
3

Fig.6

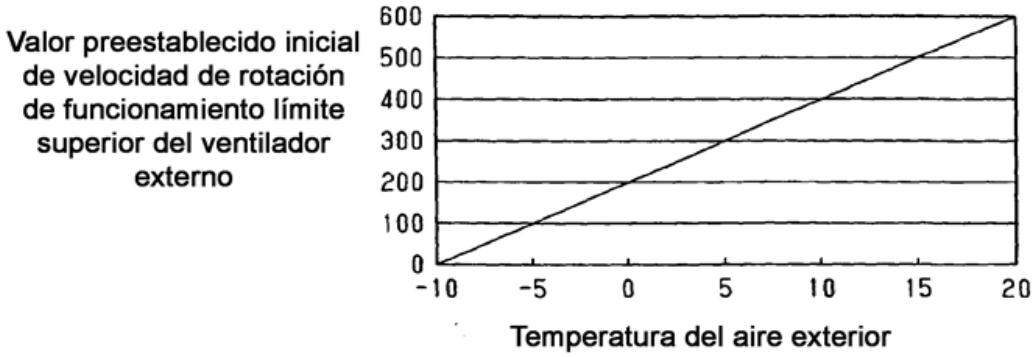

Valor preestablecido inicial de velocidad de rotación de funcionamiento límite superior del ventilador externo
600
500
400
300
200
100
0
-10
-5
0
5
10
15
20
Temperatura del aire exterior

Fig.7

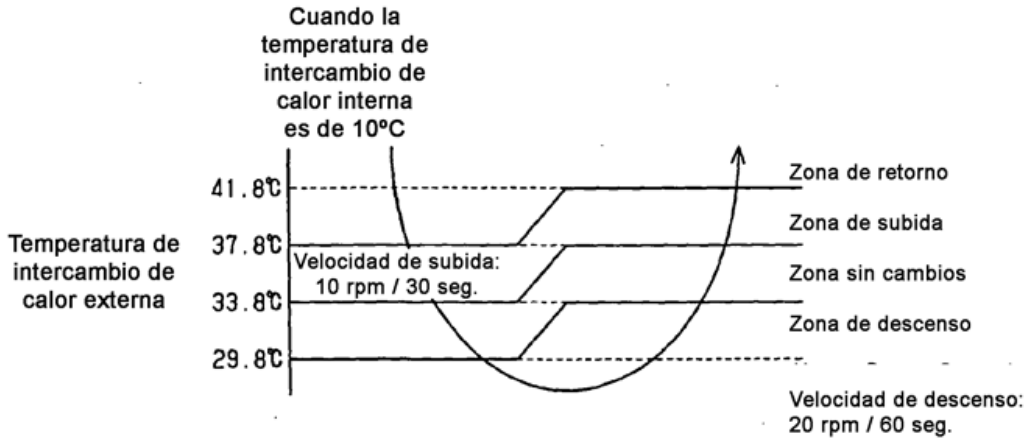
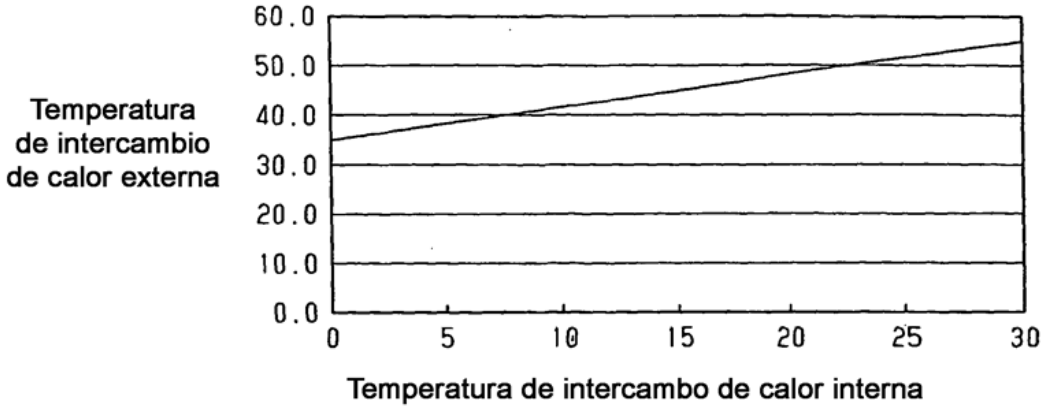

Cuando la temperatura de intercambio de calor interna es de 10ºC
Temperatura de intercambio de calor externa
41.8℃
37.8℃
33.8℃
29.8℃
Velocidad de subida: 10 rpm / 30 seg.
Zona de retorno
Zona de subida
Zona sin cambios
Zona de descenso
Velocidad de descenso: 20 rpm / 60 seg.

Fig.8


Temperatura
de intercambio
de calor externa
60.0
50.0
40.0
30.0
20.0
10.0
0.0
0
5
10
15
20
25
30
Temperatura de intercambo de calor interna

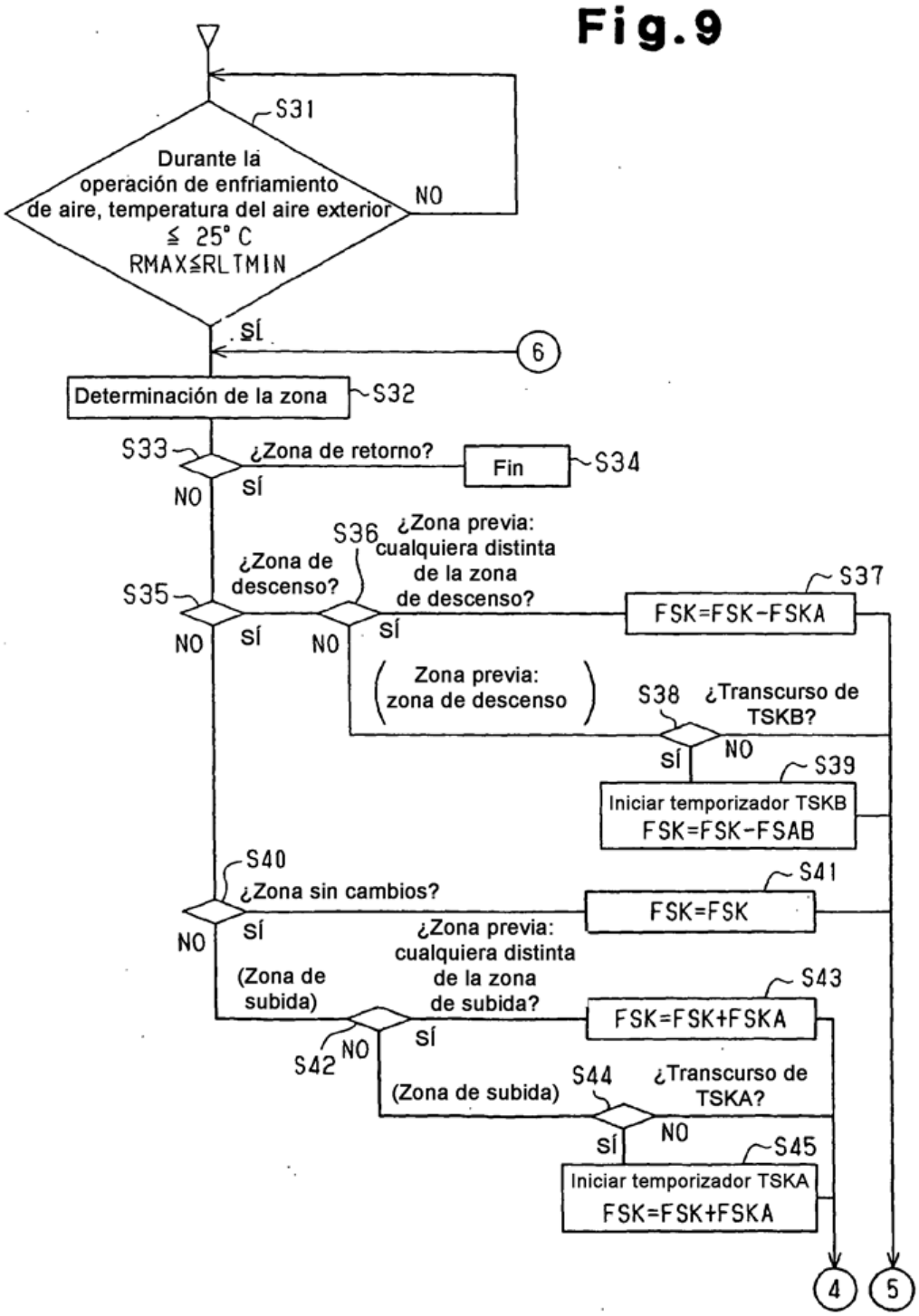


Fig.9
S31
Durante la operación de enfriamiento de aire, temperatura del aire exterior ≦ 25° C RMAX≦RLTMIN
NO
SÍ
6
Determinación de la zona
S32
S33
¿Zona de retorno?
Fin
S34
NO
SÍ
S36
¿Zona previa: cualquiera distinta de la zona de descenso?
¿Zona de descenso?
S35
S37
FSK=FSK-FSKA
NO
SÍ
NO
SÍ
Zona previa: zona de descenso
S38
¿Transcurso de TSKB?
SÍ
NO
S39
Iniciar temporizador TSKB
FSK=FSK-FSAB
S40
¿Zona sin cambios?
S41
FSK=FSK
NO
SÍ
¿Zona previa: cualquiera distinta de la zona de subida?
(Zona de subida)
S43
FSK=FSK+FSKA
S42
NO
SÍ
(Zona de subida)
S44
¿Transcurso de TSKA?
SÍ
NO
S45
Iniciar temporizador TSKA
FSK=FSK+FSKA
4
5

Fig.10

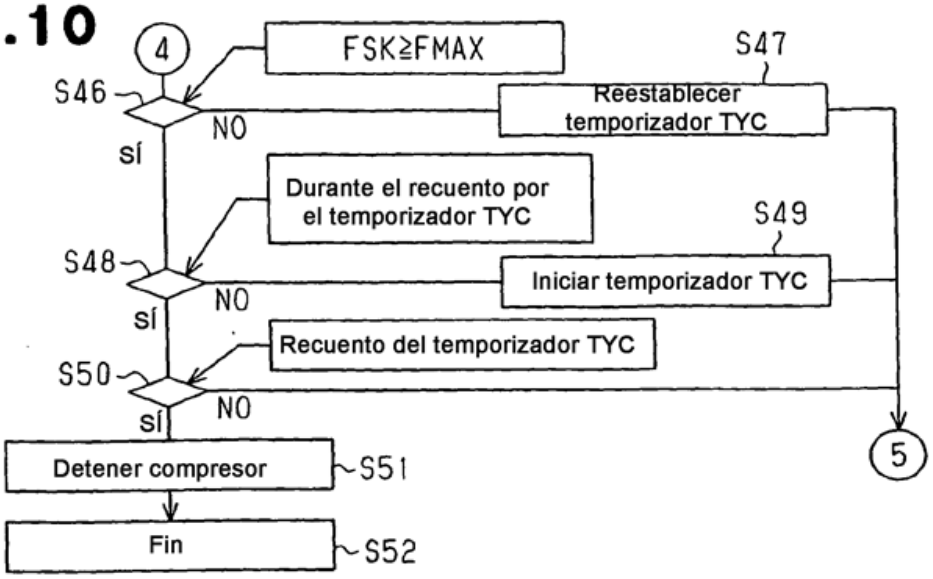

4
FSK≧FMAX
S47
S46
Reestablecer temporizador TYC
NO
sí
Durante el recuento por el temporizador TYC
S49
S48
Iniciar temporizador TYC
NO
sí
Recuento del temporizador TYC
S50
NO
sí
5
Detener compresor
S51
Fin
S52

Fig.11

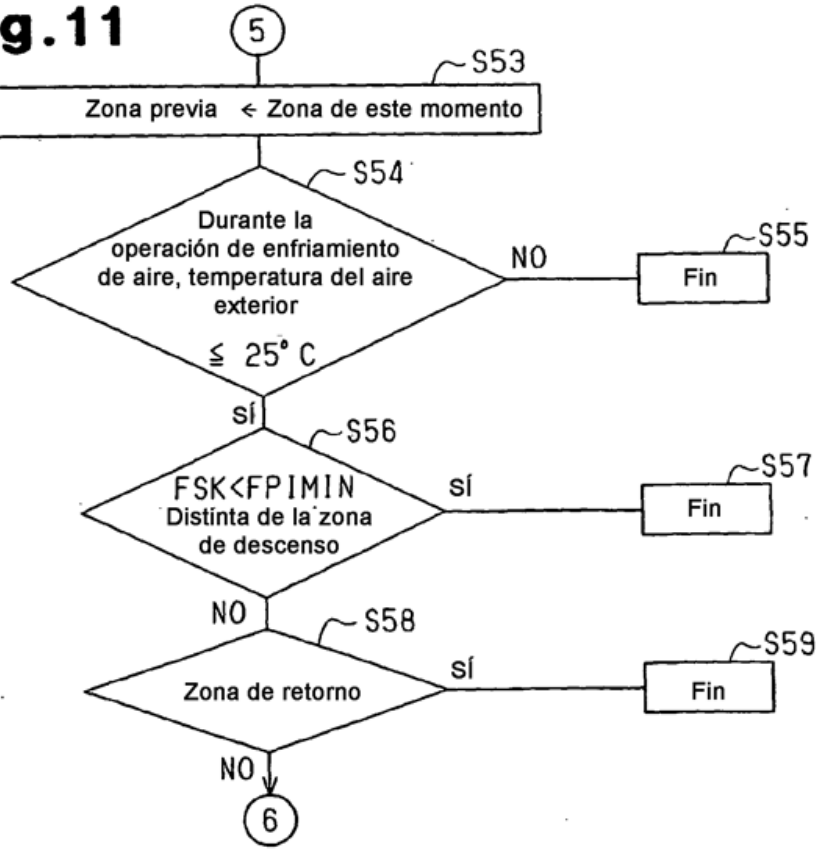
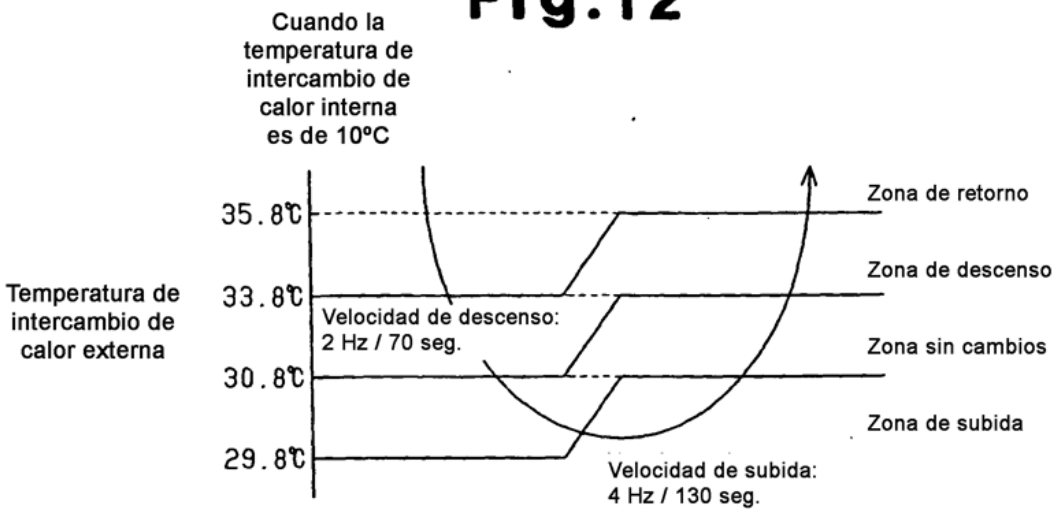

5
S53
Zona previa ← Zona de este momento
S54
Durante la operación de enfriamiento de aire, temperatura del aire exterior
≦ 25° C
NO
S55
Fin
sí
S56
FSK<FPIMIN
Distinta de la zona de descenso
sí
S57
Fin
NO
S58
Zona de retorno
sí
S59
Fin
NO
6

Fig.12


Cuando la temperatura de intercambio de calor interna es de 10ºC
Temperatura de intercambio de calor externa
35.8℃
33.8℃
30.8℃
29.8℃
Velocidad de descenso: 2 Hz / 70 seg.
Velocidad de subida: 4 Hz / 130 seg.
Zona de retorno
Zona de descenso
Zona sin cambios
Zona de subida

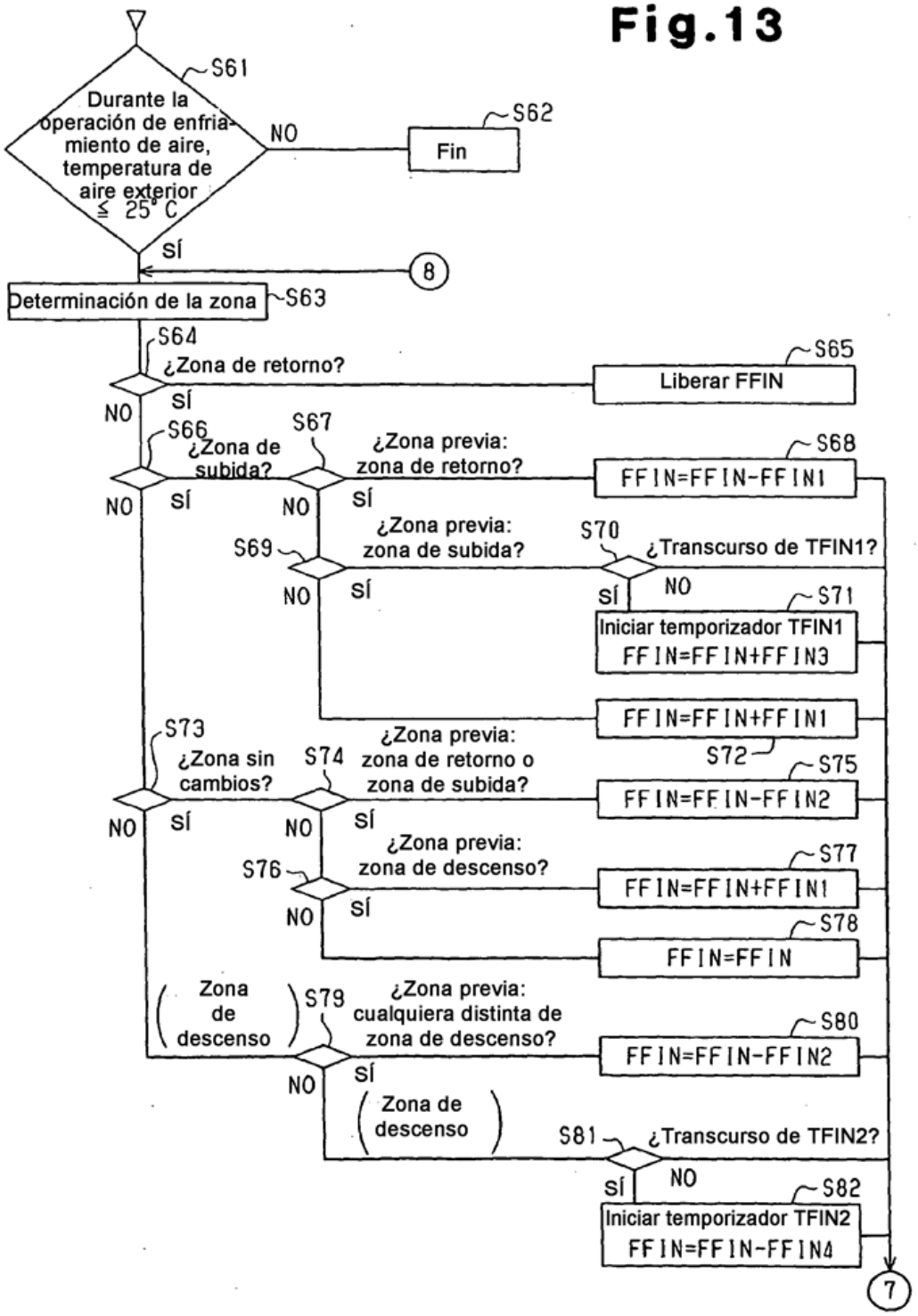


Fig.13
S61
Durante la operación de enfriamiento de aire, temperatura de aire exterior ≤ 25° C
NO
S62
Fin
SÍ
8
Determinación de la zona
S63
S64
¿Zona de retorno?
S65
Liberar FFIN
NO
SÍ
S66
¿Zona de subida?
S67
¿Zona previa: zona de retorno?
S68
FFIN=FFIN-FFIN1
NO
SÍ
NO
SÍ
¿Zona previa: zona de subida?
S70
¿Transcurso de TFIN1?
S69
NO
SÍ
SÍ
NO
S71
Iniciar temporizador TFIN1
FFIN=FFIN+FFIN3
FFIN=FFIN+FFIN1
S72
S73
¿Zona sin cambios?
S74
¿Zona previa: zona de retorno o zona de subida?
S75
FFIN=FFIN-FFIN2
NO
SÍ
NO
SÍ
¿Zona previa: zona de descenso?
S77
FFIN=FFIN+FFIN1
S76
NO
SÍ
S78
FFIN=FFIN
Zona de descenso
S79
¿Zona previa: cualquiera distinta de zona de descenso?
S80
FFIN=FFIN-FFIN2
NO
SÍ
Zona de descenso
S81
¿Transcurso de TFIN2?
SÍ
NO
S82
Iniciar temporizador TFIN2
FFIN=FFIN-FFIN4
7

Fig.14

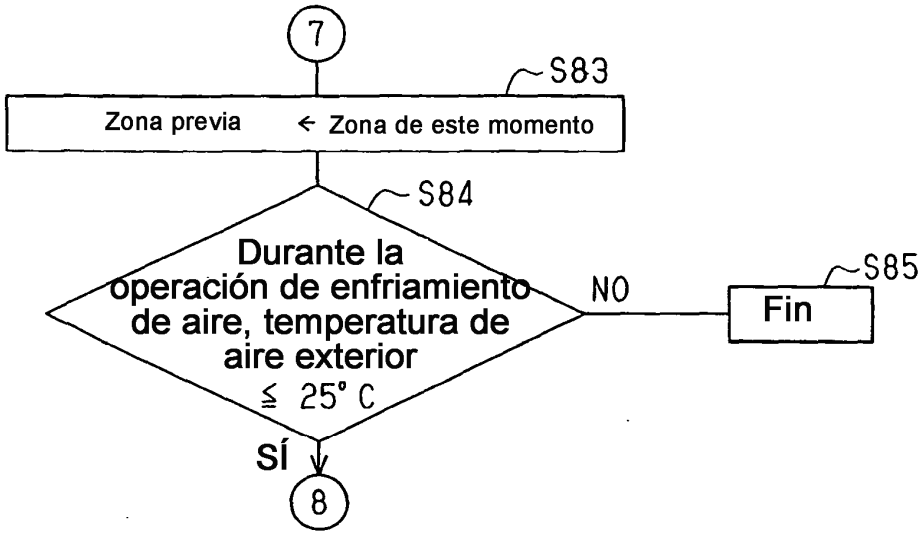
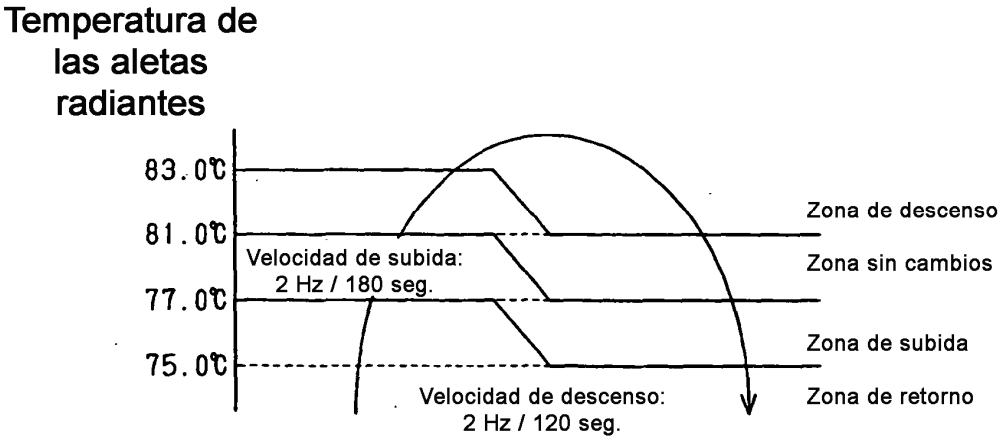

7
S83
Zona previa ← Zona de este momento
S84
Durante la operación de enfriamiento de aire, temperatura de aire exterior ≦ 25° C
NO
S85
Fin
SÍ
8

Fig.15


Temperatura de las aletas radiantes
83.0℃
81.0℃
77.0℃
75.0℃
Velocidad de subida: 2 Hz / 180 seg.
Velocidad de descenso: 2 Hz / 120 seg.
Zona de descenso
Zona sin cambios
Zona de subida
Zona de retorno