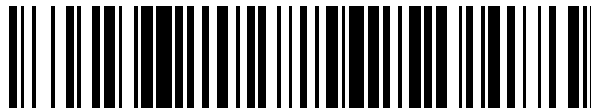


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 204**

51 Int. Cl.:

F25B 49/00 (2006.01)

F25B 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2013** **E 13155622 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016** **EP 2634513**

54 Título: **Aparato de aire acondicionado de múltiples unidades**

30 Prioridad:

01.03.2012 JP 2012045535

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

05.05.2017

73 Titular/es:

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)
7-3, Marunouchi 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, JP

72 Inventor/es:

TSUKINO, HIDEKI

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 611 204 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

Aparato de aire acondicionado de múltiples unidades

Sector técnico

5 La presente invención se refiere a un aparato de aire acondicionado de múltiples unidades que incluye una unidad de exterior y múltiples unidades de interior.

Antecedentes

10 Un aparato de aire acondicionado de múltiples unidades es capaz de conectar múltiples unidades de interior y, por ello, es capaz de realizar el acondicionamiento del aire en múltiples habitaciones incluso en un apartamento con un espacio limitado para instalar el aparato. Debido a su ahorro de espacio y a las características de buen comportamiento en exterior y ventajas de coste, en los últimos años se utilizan cada vez más los aparatos de aire acondicionado de múltiples unidades.

15 Sin embargo, debido a que múltiples unidades de interior están conectadas a una unidad de exterior en el aparato de aire acondicionado de múltiples unidades, después que las unidades de interior están respectivamente conectadas mediante tubos a la unidad de exterior y que se forman entonces circuitos de refrigerante, cuando las unidades de interior están conectadas respectivamente a puertos de conexión correspondientes de la unidad de exterior, las unidades de interior pueden estar conectadas a puertos de conexión erróneos correspondientes a otras unidades de interior. Debido a estas llamadas conexiones inadecuadas de los cables, una orden desde una unidad de interior reconocida por la unidad de exterior no corresponde adecuadamente a un circuito de refrigerante que se debe controlar. De este modo, la unidad de exterior realiza un control para hacer que el refrigerante fluya no a una unidad de interior operada por un usuario, sino a una unidad de interior diferente con una conexión inadecuada de los cables, lo que resulta en el problema de que la operación deseada no se realiza.

20 Como aparato de aire acondicionado de múltiples unidades de la técnica relacionada se propone, por ejemplo, uno que "incluye medios de configuración de la operación de diagnóstico para configurar un modo de operación de diagnóstico, y el medio de almacenamiento para almacenar si la operación de diagnóstico ha sido realizada, en el que, en el momento que se inicia la operación en un modo de operación normal, los detalles almacenados en el medio de almacenamiento se comprueban y, cuando la operación de diagnóstico no ha sido realizada todavía, la operación de diagnóstico se inicia" (por ejemplo, véase la Literatura de Patente 1).

25 Como ejemplo adicional, se propone uno que "cambia cuando la información de control de operación para la unidad de interior, recibida desde el medio de control de la unidad de interior, no corresponde al circuito refrigerante de la unidad de interior cuya circulación de refrigerante está controlada por el medio de control de la unidad de exterior, la asociación entre cada cable conectado al medio de control de la unidad de interior y cada circuito de refrigerante controlado por el medio de control de la unidad de exterior, y hace que la información de control de operación para la unidad de interior, recibida del medio de control de la unidad de interior, corresponda al circuito de refrigerante de la unidad de interior cuya circulación de refrigerante está controlada por el medio de control de la unidad de exterior" (por ejemplo, véase la Literatura de Patente 2).

[Lista de referencias]

40 El documento EP 2 180 271 A1 describe un método de detección del sistema refrigerante que detecta los sistemas refrigerantes en un sistema de aire acondicionado que comprende una pluralidad de unidades de interior que disponen de sensores de temperatura conectadas respectivamente a una pluralidad de unidades de exterior. Una etapa de activación pone la pluralidad de unidades de exterior en un estado activado tras el momento de inicio. Una etapa de inhibición de operación detiene las unidades de exterior de una en una tras la etapa de activación. Una etapa de grabación correlaciona y registra la unidad de exterior cuya operación ha sido inhibida y las unidades de interior en las que los valores de detección de los sensores de temperatura han cambiado como resultado de la operación de que la citada unidad de exterior se ha inhibido.

45 El documento EP 1 746 364 A2 describe el método de inspección del acondicionador de aire en el que el sistema de aire acondicionado comprende una pluralidad de unidades de interior que tienen válvulas de refrigeración y de calefacción y una pluralidad de unidades de cambio de modo conectadas a las unidades de interior, mediante tubos, para conferir flujo de refracción a las unidades de interior, de tal manera que el modo de operación de refrigeración y el modo de operación de calefacción de las unidades de interior respectivas están controlados. El método de inspección del aire acondicionado comprende operar todas las unidades de interior en uno del modo de operación de refrigeración y el modo de operación de calefacción durante un periodo predeterminado de tiempo, y, si todas las unidades de interior están operadas normalmente en el modo de operación seleccionado, determinando que todas las válvulas correspondientes al modo de operación seleccionado entre las válvulas de refrigeración y de calefacción de las unidades de interior están operadas normalmente.

55 El documento EP 1 746 364 A2 da a conocer un aparato de aire acondicionado de múltiples unidades de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Literatura de patente

[Literatura de Patente 1] Publicación de Solicitud de Patente No Examinada Japonesa Nº 2005-282903 (Reivindicación 1)

[Literatura de Patente 2] Publicación de Solicitud de Patente No Examinada Japonesa Nº 2007-218512 (Reivindicación 2)

5 Compendio de la invención

[Problema técnico]

En el aparato de aire acondicionado dado a conocer en la Literatura de Patente 1, la operación de diagnóstico se realiza en el momento en que el modo de operación se lleva a cabo por primera vez. De este modo, se realizaría siempre un modo normal de operación si la operación de diagnóstico se olvida en el momento en que se instala el aparato. Con esta suposición, un olvido de realizar la operación de diagnóstico tras la finalización de la instalación del aparato, se puede evitar. Además, cuando se determina una anomalía en la operación de diagnóstico, se muestra en una unidad de visualización que existe una anomalía. Sin embargo, en un caso real, tal operación de diagnóstico puede no realizarse. En ese caso, después que el aparato es entregado a un usuario, la operación de diagnóstico se realizará por primera vez cuando se realiza la primera operación normal. Si se detecta una anomalía en ese momento, un técnico puede realizar de nuevo una prueba y reinstalar el aparato posteriormente.

En el aparato de aire acondicionado dado a conocer en la Literatura de Patente 2, cuando el medio de control de la unidad de exterior determina que una unidad de interior es anormal, se detectan unidades de interior cableadas inadecuadamente mediante el reconocimiento de un intercambio secuencial con otras unidades de interior desactivadas, y el reconocimiento intercambiado se almacena. Dado que este método detecta un par de unidades cableadas inadecuadamente y realiza correcciones de una en una, puede ser necesario realizar una operación de diagnóstico múltiples veces para corregir todas las unidades cableadas inadecuadamente. Cuando un par de unidades de interior con conexiones inadecuadas de cables se operan simultáneamente, estas conexiones inadecuadas de cables no se detectan. Estas conexiones inadecuadas de cables serían corregidas la siguiente vez que se realiza la operación de diagnóstico.

Para resolver los problemas mencionados anteriormente, la presente invención proporciona un aparato de aire acondicionado de múltiples unidades capaz de detectar un cableado inadecuado sin realizar un trabajo de recableado.

[Solución al problema]

Un aparato de aire acondicionado de múltiples unidades de acuerdo con la presente invención incluye una unidad de exterior y múltiples unidades de interior. Un compresor, intercambiadores de calor de interior proporcionados para las unidades de interior individuales, dispositivos de expansión proporcionados para los intercambiador de calor de interior individuales y que cambian la velocidad de flujo del refrigerante, y un intercambiador de calor de exterior proporcionado para la unidad de exterior están conectados mediante tubos de refrigerante, y circuitos de refrigerante en los que un refrigerante se hace circular están formados para las unidades de interior individuales. Cada una de las unidades de interior incluye un medio de control de la unidad de interior configurado para controlar la operación de la unidad de interior y para transmitir una orden de operación para la unidad de interior e información de medición de la unidad de interior. La unidad de exterior incluye un medio de control de la unidad de exterior conectado mediante cables al medio de control de la unidad de interior de las unidades de interior individuales. El medio de control de la unidad de exterior recibe una orden de operación para cada una de las unidades de interior, transmitida por el medio de control de la unidad de interior de la unidad de exterior, y reconoce que una unidad de interior correspondiente a un cable que ha recibido la orden de operación está operando, y realiza el control para hacer circular el refrigerante en un circuito de refrigerante correspondiente a la unidad de interior en operación. Cuando la orden de operación para la unidad de interior, recibida desde el medio de control de la unidad de interior no corresponde al circuito de refrigerante para la unidad de interior cuya circulación de refrigerante está controlada por el medio de control de la unidad de exterior, el medio de control de la unidad de exterior extrae patrones de operación de un circuito de refrigerante en el que el refrigerante se hace circular y un circuito de refrigerante en el que no circula ningún refrigerante, sobre la base del número de unidades de interior en operación; conmuta el circuito de refrigerante en el que se hace circular el refrigerante, de acuerdo con cada uno de los patrones de operación; asocia cada cable conectado al medio de control de la unidad de interior de cada unidad de interior y cada circuito de refrigerante controlado por el medio de control de la unidad de exterior, sobre la base de la información de medición de la unidad de interior, recibida desde el medio de control de la unidad de interior, y un estado de operación de la unidad de interior correspondiente al cable que ha recibido la información de medición; y cambia el reconocimiento de las conexiones de cable de tal manera que la orden de operación para la unidad de interior, recibida desde el medio de control de la unidad de interior, corresponde al circuito de refrigerante de la unidad de interior cuya circulación de refrigerante está controlada por el medio de control de la unidad de exterior.

[Efectos ventajosos de la invención]

La presente invención extrae, sobre la base del número de unidades de interior en operación, los patrones de operación de un circuito de refrigerante en el que se hace circular un refrigerante y un circuito de refrigerante en el

que no se hace circular ningún refrigerante. De acuerdo con cada uno de los patrones de operación, el circuito refrigerante en el que el refrigerante se hace circular se conmuta. Sobre la base de la información de medición de cada unidad de interior, recibida desde el medio de control de la unidad de interior, y el estado de la operación de una unidad de interior correspondiente a un cable que ha recibido la información de la medición, cada cable conectado al medio de control de la unidad de interior de cada unidad de interior está asociado con cada circuito de refrigerante controlado por el medio de control de la unidad de exterior, cambiando por ello el reconocimiento de las conexiones de los cables. Por lo tanto, las conexiones inadecuadas de cables se pueden eliminar sin cambiar las conexiones de los cables. Cuando existen múltiples conexiones inadecuadas de cables, incluso si están en operación múltiples unidades de interior, las conexiones inadecuadas de cables se pueden eliminar realizando una operación de diagnóstico, son cambiar las conexiones de los cables.

Dado que el trabajo de recableado es innecesario, incluso si el aparato en un estado en el que se han realizado conexiones inadecuadas de cables en el momento de la instalación es entregado a un usuario, el aparato puede realizar, dado que está en ese estado, una operación normal deseada por el usuario.

Breve descripción de los dibujos

[Figura 1] La figura 1 es un diagrama de un aparato de aire acondicionado de múltiples unidades de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención.

[Figura 2] La figura 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de circuitos de refrigerante con conexiones inadecuadas de cables que están realizadas durante la instalación del aparato de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención.

[Figura 3] La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas del control de la detección de anomalía de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención.

[Figura 4] La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra etapas detalladas del control de la detección de la anomalía S1.

[Figura 5] La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra etapas detalladas del control de la detección de la anomalía S4.

[Figura 6] La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra etapas detalladas del control de la detección de la anomalía S6.

[Figura 7] La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra etapas detalladas del control de la detección de la anomalía S8.

[Figura 8] La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra etapas detalladas del control de la detección de la anomalía S12.

Descripción de realizaciones

Realización 1.

La figura 1 es un diagrama de un aparato de aire acondicionado de múltiples unidades de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención. En la figura 1, el aparato de aire acondicionado de múltiples unidades de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención incluye un compresor 1 que comprime un refrigerante, una válvula de cuatro vías 2 que conmuta la dirección del flujo del refrigerante, un intercambiador de calor 3 de exterior que es un intercambiador de calor para realizar el intercambio de calor entre el aire de exterior y el refrigerante, un ventilador de exterior 4 que es un dispositivo de suministro de aire para enviar aire al intercambiador de calor de exterior 3, un motor del ventilador de exterior 5 que gira y activa el ventilador de exterior 4, válvulas de expansión 6a a 6d (dispositivos de expansión) que cambian el caudal del refrigerante y reducen la presión del refrigerante, intercambiadores de calor de interior 7a a 7d que son intercambiadores de calor para realizar el intercambio de calor entre el aire interior y el refrigerante, ventiladores de interior 8a a 8d que son dispositivos de suministro de aire para enviar aire a los intercambiadores de calor de interior 7a a 7d, motores 9a a 9d de ventiladores de interior que giran y activan los ventiladores de interior 8a a 8d, un depósito 10 de líquido que contiene el refrigerante en el momento de la operación, tubos de líquido 11a a 11d y tubos de gas 12a a 12d que son tubos de refrigerante, controles remotos 13a a 13d que introducen operaciones de las unidades de interior, un medio de control de la unidad de exterior 14 que controla una unidad de exterior, medios de control de la unidad de interior 15a a 15d que controlan las unidades de interior, un medio de detección de la temperatura del aire de entrada interior 16a a 16d que detecta la temperatura del aire enviado por los ventiladores de interior 8a a 8d, y medios de detección de la temperatura del intercambiador de calor de interior 17a a 17d que detectan las temperaturas de los tubos T17a a T17d de los intercambiadores de calor de interior 7a a 7d. Asimismo, múltiples unidades de interior Y están instaladas, y estas múltiples unidades Y están conectadas respectivamente a una unidad de exterior X mediante los tubos de líquido 11a a 11d y los tubos de gas 12a a 12d, configurando con ello los circuitos de refrigerante en los que se hacen circular los refrigerantes. Aquí, por ejemplo, se supone que existen cuatro unidades de interior. Se debe observar

que un carácter alfabético en letra minúscula tras un número de referencia indica el nombre de una unidad de interior.

Además, la unidad de exterior X y las unidades de interior Y incluyen cables 18a a 18d que conectan el medio de control de la unidad de exterior 14 y los medios de control de las unidades de interior 15a a 15d, los cables 19a a 19d que conectan las válvulas de expansión 6a a 6d y el medio de control de la unidad de exterior 14, un cable 20 que conecta el compresor 1 y el medio de control de la unidad de exterior 14, un cable 21 que conecta el motor del ventilador de exterior 5 y el medio de control de la unidad de exterior 14, un cable 22 que conecta la válvula de cuatro vías 2 y el medio de control de la unidad de exterior 14, cables 23a a 23d que conectan los controles remotos 13a a 13d y los medios de control de las unidades de interior 15a a 15d, los cables 24a a 24d que conectan los motores de los ventiladores de interior 9a a 9d y los medios de control de las unidades de interior 15a a 15d, los cables 25a a 25d que conectan los medios de detección de la temperatura del aire de entrada interior 16a a 16d y los medios de control de las unidades de interior 15a a 15d, y los cables 26a a 26d que conectan los medios de detección de la temperatura del intercambiador de calor de interior 17a a 17d y los medios de control de las unidades de interior 15a a 15d. En lugar de los cables 23a a 23d que conectan los controles remotos 13a a 13d y los medios de control de las unidades de interior 15a a 15d, las señales se pueden comunicar de manera inalámbrica.

A continuación, se describirá la operación en el caso de que la operación de refrigeración se lleve a cabo con la configuración mencionada anteriormente.

En el aparato de aire acondicionado de múltiples unidades con la configuración mencionada anteriormente, se describirá la operación de refrigeración en la que dos de las cuatro unidades de interior conectadas realizan la operación de refrigeración utilizando el caso en el que operan las unidades Ya e Yb de interior. Las válvulas de expansión 6a y 6b se abren con un cierto grado de apertura, y las válvulas de expansión 6c y 6d están completamente cerradas. Un gas refrigerante a alta presión y alta temperatura descargado del compresor 1 fluye a través de la válvula de cuatro vías 2 en el intercambiador de calor 3 al cual envía aire el ventilador de exterior 4. El refrigerante gaseoso intercambia calor, en el intercambiador de calor de exterior 3, con el aire ambiente y se condensa y, como resultado, fluye refrigerante líquido a alta presión. El refrigerante líquido a alta presión que fluye se divide en las válvulas de expansión 6a y 6b, y la presión del refrigerante líquido se reduce para convertirse en refrigerante líquido gaseoso de dos fases a baja presión, que fluye a través de los tubos de líquido 11a y 11b en los intercambiadores de calor de interior 7a y 7b a los que el aire es enviado forzosamente por los ventiladores de interior 8a y 8b. El refrigerante líquido gaseoso intercambia calor en los intercambiadores de calor de interior 7a y 7b, con el aire ambiente y es evaporado, y, como resultado, fluye refrigerante gaseoso a baja presión. El refrigerante gaseoso a baja presión que fluye se divide en los tubos de gas 12a y 12b y, a continuación, se mezcla, volviendo al compresor 1 a través de la válvula de cuatro vías 2 y el depósito de líquido 10. Se debe observar que los ventiladores de interior 8c y 8d de las unidades de interior Yc e Yd desactivadas están en un estado desactivado.

La operación del refrigerante en el momento en que se realiza la operación de calentamiento se describirá utilizando el caso en el que las unidades de interior Ya e Yb operan. Las válvulas de expansión 6a y 6b se abren con un cierto grado de apertura, y las válvulas de expansión 6c y 6d se abren con un grado de apertura configurado para que sea menor que el grado de apertura de las válvulas de expansión 6a y 6b correspondiente a las unidades de interior Ya e Yb en operación. Un refrigerante gaseoso a alta presión y a alta temperatura descargado desde el compresor 1 se divide a través de la válvula de cuatro vías 2 y fluye en los intercambiadores de calor de interior 7a y 7b a los que el aire es enviado forzosamente por los ventiladores de interior 8a y 8b a través de los tubos de gas 12a y 12b. El refrigerante gaseoso intercambia calor, en los intercambiadores de calor de interior 7a y 7b, con el aire ambiente y se condensa, y, como resultado, fluye refrigerante líquido a alta presión. El refrigerante líquido a alta presión que fluye fluye en las válvulas de expansión 6a y 6b a través de los tubos de líquido 11a y 11b, y la presión del refrigerante líquido se reduce para convertirse en refrigerante líquido gaseoso en dos fases a baja presión, que se mezcla y fluye en el intercambiador de calor de exterior 3. El refrigerante líquido gaseoso intercambia calor en el intercambiador de calor de exterior 3, con el aire ambiente y es evaporado, y, como resultado, fluye un refrigerante gaseoso a baja presión. El refrigerante gaseoso a baja presión que fluye vuelve al compresor 1 a través de la válvula de cuatro vías 2 y el depósito de líquido 10. Se debe observar que los ventiladores de interior 8c y 8d de las unidades de interior Yc e Yd desactivadas están en un estado desactivado.

A continuación en esta memoria, se describirá la operación de corrección automática de conexiones de cable inadecuadas de los cables.

La figura 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de circuitos de refrigerante con conexiones de cables inadecuadas que están realizadas en el momento en que el aparato de aire acondicionado de múltiples unidades se instala de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención. La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas del control de detección de anomalía de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención. Las figuras 4 a 8 son diagramas de flujo que ilustran etapas detalladas del control de detección de anomalía.

A continuación en esta memoria, la operación en el caso normal (figura 1) en el que no existe conexión inadecuada de cables en los cables entre el medio de control de la unidad de exterior 14 de la unidad de exterior X y el medio de control de la unidad de interior 15i de las unidades de interior individuales Yi (i indica el nombre de cada unidad de

interior), y se describirá la operación de corrección de conexiones de cable inadecuadas en el caso (figura 2) en el que se han realizado conexiones de cable inadecuadas.

(Caso de cableado normal)

5 La figura 1 ilustra conexiones de cable normales. Aquí, se describirán las etapas de control en el momento en que la unidad de interior Ya se activa, con referencia a la figura 3. Cuando el control remoto 13a de la unidad de interior Ya selecciona un modo de operación de refrigeración y realiza una operación de activación, el medio de control de la unidad de interior 15a de la unidad de interior Ya inicia una operación de activación de la unidad de interior (S1). La figura 4 ilustra las etapas detalladas de la etapa S1.

10 Cuando se pulsa un botón de operación del control remoto 13a, el medio de control de la unidad de interior 15a recibe una orden de operación de refrigeración a través del cable 23a (S1-1). Se debe observar que la conexión 23a puede ser por cable o inalámbrica. El medio de control de la unidad de interior 15a activa el motor del ventilador de interior 9a mediante el cable 24a a una cierta velocidad de rotación (S1-2). El medio de control de la unidad de interior 15a transmite una orden de operación al medio de control de la unidad de exterior 14 por medio del cable 18a, e informa de que la unidad de interior Ya ha iniciado una operación de refrigeración (S1-3). El medio de control de la unidad de exterior 14 recibe la orden de operación, reconoce que la unidad de interior Ya ha indicado una operación de refrigeración, ajusta la frecuencia de operación del compresor 1, la velocidad de rotación del motor del ventilador de exterior 5 y el paso de la válvula de cuatro vías 2 para que esté en un estado apropiado, y abre la válvula de expansión 6a hasta un cierto grado de apertura (S1-4). El medio de control de la unidad de exterior 14 almacena que la unidad de interior Ya está en un estado de operación (S1-5).

20 A continuación, se determina si ha transcurrido un cierto periodo de tiempo (S2). Cuando ha transcurrido un cierto periodo de, por ejemplo, cinco minutos, se comprueba si se ha llevado a cabo previamente un control de detección de cableado inadecuado para una unidad de interior almacenada por el medio de control de la unidad de exterior 14 para estar en un estado de operación (denominado a continuación en esta memoria "unidad de interior de operación") (S3). Esto se comprueba para evitar una nueva aplicación de un control de detección de cableado inadecuado a una unidad de interior que ya ha sido sometida a un control de detección de cableado inadecuado, y para proceder rápidamente a la operación normal. En S3, cuando se detecta "1" en un bit de finalización de detección de cableado inadecuado de la unidad de interior Ya en operación en una memoria volátil del medio de control de la unidad de exterior 14, la operación normal se realiza sin ninguna operación adicional. Cuando no se detecta "1" en el bit de finalización de detección de cableado inadecuado, se realiza la determinación de anomalía de la unidad de interior Ya en operación (S4).

30 Aquí, la figura 5 ilustra las etapas detalladas de la determinación de anomalía de la unidad de interior Ya en operación (S4). Utilizando el medio de detección de temperatura del aire de entrada interior 16a, el medio de control de la unidad de interior 15a detecta la temperatura del aire de entrada interior T16a que sirve como información de medición a través del cable 25a, y, utilizando el medio de detección de la temperatura del intercambiador de calor de interior 17a, el medio de control de la unidad de interior 15a detecta la temperatura del tubo T17a del intercambiador de calor de interior 7a, que sirve como información de medición, a través del cable 26a (S4-1). El medio de control de la unidad de interior 15a transmite los datos de temperatura (información de medición) de la temperatura del aire de entrada interior T16a detectada y la temperatura del tubo T17a detectada del intercambiador de calor de interior 7a al medio de control de la unidad de exterior 14 a través del cable 18a (S4-2). El medio de control de la unidad de exterior 14 calcula una diferencia de temperatura ΔT_a entre las porciones de datos de temperatura de la temperatura del aire de entrada interior T16a recibida y la temperatura del tubo T17a recibida del intercambiador de calor de interior 7a.

45 Una ecuación de cálculo en la operación de refrigeración es $\Delta T_a = T_{16a} - T_{17a}$ (S4-3). La diferencia de temperatura ΔT_a calculada se compara con un valor cierto α_1 dentro de un primer rango cierto (S4-4). Cuando la diferencia de temperatura ΔT_a calculada es mayor que el valor cierto α_1 , tal como 7 grados, se determina que la operación es normal (S4-5). Cuando la diferencia de temperatura ΔT_a calculada no es mayor que el valor cierto α_1 , se determina que la operación es anormal (S4-6).

50 Asimismo, una ecuación de cálculo en la operación de calentamiento es $\Delta T_a = T_{17a} - T_{16a}$ (S4-4). Se comprueba si la diferencia de temperatura ΔT_a calculada está en el rango de los valores ciertos α_2 y α_3 . Cuando esta condición se cumple, se determina que la operación es normal (S4-5). Cuando esta condición no se cumple, se determina que la operación es anormal (S4-6). Aquí, el valor cierto α_2 es, por ejemplo, 10 grados, y el valor cierto α_3 es, por ejemplo, 20 grados.

55 Aquí, en el caso mencionado anteriormente, dado que los cables están conectados normalmente, la válvula de expansión 6a comunicada con el intercambiador de calor de interior 7a está abierta con un cierto grado de apertura. Un refrigerante fluye en el intercambiador de calor de interior 7a al cual es enviado el aire por el ventilador de interior 8a, y el refrigerante intercambia calor y se evapora. La temperatura del tubo T17a del intercambiador de calor de interior 7a se reduce a menos de la temperatura del aire de entrada interior T16a en una cierta temperatura o mayor, y la diferencia de temperatura ΔT_a pasa a ser mayor que el valor cierto α_1 . Por lo tanto, se determina que la operación es normal en la etapa S4-4, y el control de la detección de la anomalía finaliza.

(Caso 1 de cableado inadecuado)

Tal como se ilustra en la figura 2, un técnico realiza errores de cableado y conecta uno de los dos extremos del cable 18a al medio de control de la unidad de interior 15a de la unidad de interior Ya y erróneamente conecta el otro extremo a un puerto de conexión para la unidad de interior Yd del medio de control de la unidad de exterior 14; el técnico conecta uno de los dos extremos del cable 18b al medio de control de la unidad de interior 15b de la unidad de interior Yb y erróneamente conecta el otro extremo a un puerto de conexión para la unidad de interior Ya del medio de control de la unidad de exterior 14; el técnico conecta uno de dos extremos del cable 18c al medio de control de la unidad de interior 15c de la unidad de interior Yc y erróneamente conecta el otro extremo a un puerto de conexión para la unidad de interior Yb del medio de control de la unidad de exterior 14; y el técnico conecta uno de dos extremos del cable 18d al medio de control de la unidad de interior 15d de la unidad de interior Yd y erróneamente conecta el otro extremo a un puerto de conexión para la unidad de interior Yc del medio de control de la unidad de exterior 14.

Las etapas de control en el momento en que la unidad de interior Ya se activa en este estado se describirán con referencia a la figura 3.

Cuando el control remoto 13a de la unidad de interior Ya selecciona un modo de refrigeración y realiza una operación de activación, el medio de control de la unidad de interior 15a de la unidad de interior Ya inicia una operación de activación de la unidad de interior (S1). La figura 4 ilustra las etapas detalladas de la etapa S1. Cuando se pulsa un botón de operación del control remoto 13a, el medio de control de la unidad de interior 15a recibe una orden de operación de refrigeración a través del cable 23a (S1-1). El medio de control de la unidad de interior 15a activa el motor del ventilador de interior 9a a través del cable 24a a una cierta velocidad de rotación (S1-2). El medio de control de la unidad de interior 15a transmite una orden de operación al medio de control de la unidad de exterior 14 a través del cable 18a e informa de que la unidad de interior Ya ha iniciado una operación de refrigeración (S1-3). Dado que el cable 18a está conectado, debido a una conexión inadecuada de los cables, al puerto de conexión para la unidad de interior Yd del medio de control de la unidad de exterior 14, el medio de control de la unidad de exterior 14 reconoce que la unidad de interior Yd ha empezado a operar, ajusta la frecuencia de operación del compresor 1, la velocidad de rotación del motor del ventilador de exterior 5, y el paso de la válvula de cuatro vías 2 para que esté en un estado apropiado, y abre la válvula de expansión 6d hasta un cierto grado de apertura mientras mantiene la válvula de expansión 6a completamente cerrada (S1-4). El medio de control de la unidad de exterior 14 almacena que la unidad de interior Yd está en un estado de operación (S1-5).

A continuación, se determina si ha transcurrido un cierto periodo de tiempo (S2). Cuando ha transcurrido un cierto periodo de tiempo, por ejemplo, cinco minutos, se comprueba si se ha realizado previamente un control de detección de cableado inadecuado para una unidad de interior en operación almacenada por el medio de control de la unidad de exterior 14 como en estado de operación (S3). Cuando se detecta "1" en el bit de finalización de la detección de cableado inadecuado de la unidad de interior Yd en operación en una memoria volátil del medio de control de la unidad de exterior 14, se realiza una operación normal sin ninguna operación adicional. Cuando no se detecta "1" en el bit de finalización de detección de cableado inadecuado, se realiza una determinación de anomalía de la unidad de interior Yd en operación, reconocida por el medio de control de la unidad de exterior 14 como en estado de operación, (S4). Dado que el cable 18a está conectado al puerto de conexión por cable para la unidad de interior Yd del medio de control de la unidad de exterior 14, la temperatura del aire de entrada interior T16a de la unidad de interior Ya y la temperatura del tubo T17a del intercambiador de calor de interior 7a, que se detectan en la etapa S4-1, se transmiten al medio de control de la unidad de exterior 14 (S4-2). A partir de estas dos porciones de datos de temperatura, el medio de control de la unidad de exterior 14 calcula la diferencia de temperatura $\Delta T_d = T_{16a} - T_{17a}$ (S4-3).

En este momento, dado que la válvula de expansión 6a comunicada con el intercambiador de calor de interior 7a al cual el ventilador de interior 8a envía el aire está completamente cerrada, no fluye ningún refrigerante en el interior del intercambiador de calor de interior 7a. De este modo, el refrigerante retenido en el intercambiador de calor de interior 7a se evapora rápidamente, y la temperatura del tubo T17a del intercambiador de calor de interior 7a pasa a ser substancialmente igual a la temperatura del aire de entrada interior T16a. De este modo, la diferencia de temperatura ΔT_d pasa a ser de un valor menor que el valor cierto α_1 (tal como 7 grados), y se determina que la operación es anormal en la etapa S4-4. En este momento, el medio de control de la unidad de exterior 14 almacena la unidad de interior Yd como una unidad de interior en operación anormal.

A continuación, el medio de control de la unidad de exterior 14 extrae el número de unidades de interior en operación (S5) y realiza la determinación de anomalía de todas las unidades de interior (Ya, Yb e Yc) reconocidas por el medio de control de la unidad de exterior 14 como en un estado desactivado (a continuación en esta memoria denominadas "unidades de interior desactivadas") (S6). La figura 6 ilustra las etapas detalladas de la etapa S6. En primer lugar, el medio de control de la unidad de exterior 14 extrae las unidades de interior (Ya, Yb e Yc) desactivadas y el número ($p = 3$) de unidades de interior desactivadas (S6-1), y realiza la determinación de anomalía de las unidades de interior desactivadas individuales.

Utilizando el medio de detección de la temperatura del aire de entrada interior 16i (i indica el nombre de cada unidad de interior), el medio de control de la unidad de interior 15i de cada unidad de interior desactivada detecta la

temperatura del aire de entrada interior T16i por medio del cable 25i y, utilizando el medio de detección de la temperatura del intercambiador de interior 17i, detecta la temperatura del tubo T17i del intercambiador de calor de interior 7i por medio del cable 26i (S6-2). El medio de control de la unidad de interior 15i transmite los datos de temperatura detectados T16i y T17i al medio de control de la unidad de exterior 14 por medio del cable 18i (S6-3). El medio de control de la unidad de exterior 14 calcula la diferencia ΔT_i entre las dos porciones recibidas de los datos de temperatura.

Una ecuación de cálculo en la operación de refrigeración es $\Delta T_i = Y_{16i} - T_{17i}$ (S6-4). La diferencia de temperatura ΔT_i calculada se compara con un valor cierto β_1 dentro de un segundo rango cierto (S6-5). Cuando la diferencia de temperatura ΔT_i calculada es menor que el valor cierto β_1 , se determina que la operación es normal (S6-6). Cuando la diferencia de temperatura ΔT_i calculada no es menor que el valor cierto β_1 , se determina que la operación es anormal (S6-7).

Una ecuación de cálculo en la operación de calefacción es $\Delta T_i = T_{17i} - T_{16i}$ (S6-4). La diferencia de temperatura ΔT_i calculada se compara con un valor cierto β_2 dentro del segundo rango cierto (S6-5). Cuando la diferencia de temperatura ΔT_i calculada es mayor que el valor cierto β_2 , se determina que la operación es normal (S6-6). Cuando la diferencia de temperatura ΔT_i calculada no es mayor que el valor cierto β_2 , se determina que la operación es anormal (S6-7). Aquí, el valor cierto β_1 es, por ejemplo, 3,5 grados, y el valor cierto β_2 es, por ejemplo, 20 grados. Cuando la operación es anormal, el medio de control de la unidad de exterior 14 almacena la unidad de interior anormal (S6-8).

Tal como se ha descrito anteriormente, las etapas S6-2 a S6-8 se realizan para todas las unidades de interior desactivadas (S6-9).

Aquí, dado que el cable 18d está conectado, debido a una conexión inadecuada de los cables, al puerto de conexión para la unidad de interior Yc del medio de control de la unidad de exterior 14, la temperatura del aire de entrada interior T16d de la unidad de interior Yd y la temperatura del tubo T17d del intercambiador de calor de interior 7d se transmiten al medio de control de la unidad de exterior 14, y la diferencia de temperatura ΔT_c se calcula a partir de estas porciones de datos de temperatura. La válvula de expansión 6d comunicada con el intercambiador de calor de interior 7d para el cual está operando el ventilador de interior 8d está abierta con un cierto grado de apertura, y la temperatura del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor de interior 7d se reduce significativamente. De este modo, la diferencia de temperatura ΔT_c pasa a tener un valor mayor que el valor cierto β_1 , y se determina que la operación es anormal en la etapa S6-5. La unidad de interior Yc se almacena como una unidad de interior anormal.

De manera similar, la diferencia de temperatura ΔT_a se calcula sobre la base de los datos de temperatura de la unidad de interior Yb conectada al puerto de conexión por cable para la unidad de interior Ya del medio de control de la unidad de exterior 14, y la diferencia de temperatura ΔT_b se calcula sobre la base de los datos de temperatura de la unidad de interior Yc conectada al puerto de conexión por cable para la unidad de interior Yb del medio de control de la unidad de exterior 14. En este caso, la diferencia de temperatura ΔT_a se calcula a partir de la temperatura del aire de entrada interior T16b de la unidad de interior Yb y la temperatura del tubo T17b del intercambiador de calor de interior 7b. Dado que la válvula de expansión 6b comunicada con el intercambiador de calor de interior 7b para el cual el ventilador de interior 8b está desactivado está completamente cerrada, no fluye ningún refrigerante. De este modo, ΔT_a pasa a tener un valor menor que el valor cierto β_1 , y se determina que la operación es normal en la etapa S6-5. Asimismo, la diferencia de temperatura ΔT_b se calcula a partir de la temperatura del aire de entrada interior T16c de la unidad de interior Yc y la temperatura del tubo T17c del intercambiador de calor de interior 7c. Dado que la válvula de expansión 6c comunicada con el intercambiador de calor de interior 7c para el cual el ventilador de interior 8c está desactivado está completamente cerrada, no fluye ningún refrigerante. De este modo, ΔT_b se pasa a tener un valor menor que el valor cierto β_1 (por ejemplo, 3,5 grados), y se determina que la operación es normal en la etapa S6-5.

A continuación, el medio de control de la unidad de exterior 14 determina si existen una o más unidades de interior determinadas como anormales entre las unidades de interior desactivadas (S7). Cuando existen una o más unidades de interior desactivadas anormales, el medio de control de la unidad de exterior 14 realiza la extracción del patrón de la operación de la válvula de expansión (S8). Cuando se determina que no existe ninguna unidad de interior desactivada anormal, el medio de control de la unidad de exterior 14 informa de que existe alguna anomalía diferente de cableado inadecuado, por ejemplo, un LED de una tarjeta de control de la unidad de exterior o en una tarjeta de visualización de un control remoto (S19), y finaliza el control de detección de anomalía.

La figura 7 ilustra las etapas detalladas de la etapa S8. El medio de control de la unidad de exterior 14 extrae el número N de unidades de interior, que es el número de todas las unidades de interior conectadas mediante cable al medio de control de la unidad de exterior 14, y utilizando el número N de unidades conectadas y el número n de unidades en operación, calcula combinaciones de patrones de operación de la válvula de expansión y el número de patrones de operación. Es decir, el medio de control de la unidad de exterior 14 obtiene un patrón de operación de la válvula de expansión que hace que el refrigerante circule a través de circuitos de refrigerante, el número de los cuales es el mismo que el número n de unidades en operación, y hace que el refrigerante no circule a través de los

otros circuitos de refrigerante. Este patrón de operación se puede obtener de combinaciones (combinaciones no superpuestas) de seleccionar el número del número n de unidades en operación en las que el número N de unidades conectadas sirve como elemento, y el número r de combinaciones es $r = {}_N C_n$.

5 De acuerdo con los patrones de operación de válvula de expansión extraídos en la etapa S8, el medio de control de la unidad de exterior 14 intercambia la operación de las válvulas de expansión 6 (S9). Después que ha transcurrido un cierto periodo de tiempo (S10), el medio de control de la unidad de exterior 14 determina si el número de unidades en operación cambia (S11). Cuando no hay ningún cambio, el medio de control de la unidad de exterior 14 realiza una nueva determinación de anomalía de todas las unidades de interior (S12). Cuando el número de unidades en operación cambia, el medio de control de la unidad de exterior 14 vuelve a la etapa S5.

10 La figura 8 ilustra las etapas detalladas de la etapa S12. El medio de control de la unidad de exterior 14 determina si una unidad de interior que sirve como objetivo de nueva determinación de anomalía es una unidad de interior reconocida como en operación (S12-1). Cuando la unidad de interior es una unidad de interior en operación, el medio de control de la unidad de exterior 14 realiza la detección de anomalía de acuerdo con la etapa S4 descrita anteriormente (S12-2). Cuando la unidad de interior es una unidad de interior desactivada, el medio de control de la
 15 unidad de exterior 14 realiza una determinación de anomalía de acuerdo con las etapas S6-1 a S6-9 descritas anteriormente (S12-3). El medio de control de la unidad de exterior 14 realiza esta nueva determinación de anomalía de todas las unidades de interior (S12-4).

Con la nueva determinación de anomalía mencionada anteriormente, en un estado en el que las válvulas de expansión 6 están conmutadas de acuerdo con cada uno de los patrones de operación, se determina si la diferencia de temperatura ΔT_d de la unidad de interior Y_d reconocida por el medio de control de la unidad de exterior 14 para estar operando es mayor que el valor cierto α_1 , y, si la diferencia de temperatura ΔT_a de la unidad de interior Y_a , la diferencia de temperatura ΔT_b de la unidad de interior Y_b y la diferencia de temperatura ΔT_c de la unidad de interior Y_c , que están reconocidas por el medio de control de la unidad de exterior 14 como desactivadas, son menores que el valor cierto β_1 .

25 Aquí, se conmuta a un patrón de operación en el que la válvula de expansión 6d, que está abierta con un cierto grado de apertura, está completamente cerrada, y la válvula de expansión 6c está abierta con un cierto grado de apertura. De acuerdo con ello, el refrigerante fluye en la unidad de interior Y_c . En este momento, la diferencia de temperatura ΔT_d de la unidad de interior Y_d en operación se calcula utilizando la temperatura del aire de entrada interior T_{16a} de la unidad de interior Y_a y la temperatura del tubo T_{17a} del intercambiador de calor de interior 7a de acuerdo con $\Delta T_d = T_{16a} - T_{17a}$. Dado que la válvula de expansión 6a permanece completamente cerrada, ΔT_d
 30 pasa a tener un valor menor que el valor cierto α_1 , y la condición no se cumple. El medio de control de la unidad de exterior 14 almacena que la unidad de interior Y_d en operación corresponde anormalmente a la válvula de expansión 6c.

Asimismo, la diferencia de temperatura ΔT_a de la unidad de interior Y_a desactivada, la diferencia de temperatura ΔT_b de la unidad de interior Y_b desactivada, y la diferencia de temperatura ΔT_c de la unidad de interior Y_c desactivada se calculan de acuerdo con $\Delta T_a = T_{16b} - T_{17b}$, $\Delta T_b = T_{16c} - T_{17c}$ y $\Delta T_c = T_{16d} - T_{17d}$, respectivamente. Aquí, ΔT_a y ΔT_c pasan a tener valores menores que el valor cierto β_1 , y la condición se cumple; sin embargo, ΔT_b pasa a tener un valor mayor que el valor cierto β_1 , y la condición no se cumple.

40 Estos resultados indican que es altamente probable que una unidad de interior conectada al puerto de conexión por cable para la unidad de interior Y_b del medio de control de la unidad de exterior 14 y la válvula de expansión 6c para controlar un circuito de refrigerante que corresponde a la unidad de interior mencionada anteriormente constituya una combinación normal. De este modo, el medio de control de la unidad de exterior 14 almacena que las unidades de interior Y_a e Y_c desactivadas corresponden anormalmente a la válvula de expansión 6c, y la unidad de interior Y_b desactivada corresponde normalmente a la válvula de expansión 6c.

45 El medio de control de la unidad de exterior 14 determina si los resultados de la nueva determinación de anomalía indican que todas las unidades de interior son normales (S13). Cuando no todas las unidades de interior son normales, el medio de control de la unidad de exterior 14 determina si la nueva determinación de anomalía se realiza para todos los patrones de operación de la válvula de expansión extraídos en la etapa S8 (S14). Cuando no se realiza una nueva determinación de anomalía para todos los patrones de operación, el
 50 medio de control de la unidad de exterior 14 vuelve a la etapa S9. Cuando se determina que ninguna de las unidades de interior son normales y cuando la nueva determinación de anomalía se realiza para todos los patrones de operación, el medio de control de la unidad de exterior 14 escribe "0" en un bit de corrección de cableado inadecuado (S18), e informa de que existe una anomalía diferente de cableado inadecuado, por ejemplo, un LED de una tarjeta de control de la unidad de exterior o en una tarjeta de visualización de un control remoto (S19).
 55

Como nuevo patrón de operación, la válvula de expansión 6c está completamente cerrada, y la válvula de expansión 6b está abierta con un cierto grado de apertura. De acuerdo con ello, el refrigerante fluye en la unidad de interior Y_b . La diferencia de temperatura ΔT_d de la unidad de interior en operación, calculada de acuerdo con $\Delta T_d = T_{16a} - T_{17a}$, pasa a tener un valor menor que el valor cierto α_1 , y la condición no se cumple. El medio de control de la

unidad de exterior 14 almacena que la unidad de interior Yd en operación corresponde anormalmente a la válvula de expansión 6b.

5 Con respecto a las diferencias de temperatura ΔT_a , ΔT_b y ΔT_c de las unidades de interior Ya, Yb e Yc desactivadas, que se calculan de acuerdo con $\Delta T_a = T_{16b} - T_{17b}$, $\Delta T_b = T_{16c} - T_{17c}$ y $\Delta T_c = T_{16d} - T_{17d}$, respectivamente, ΔT_b y ΔT_c pasan a tener valores menores que el valor cierto β_1 , y la condición se cumple; sin embargo, ΔT_a pasa a tener un valor mayor que el valor cierto β_1 , y la condición no se cumple.

10 Estos resultados indican que es altamente probable que una unidad de interior conectada al puerto de conexión por cable para la unidad de interior Ya del medio de control de la unidad de exterior 14 y la válvula de expansión 6b para controlar un circuito de refrigerante que corresponde a la unidad de interior mencionada anteriormente constituyen una combinación normal. De este modo, el medio de control de la unidad de exterior 14 almacena que las unidades de interior Yb e Yc desactivadas corresponden anormalmente a la válvula de expansión 6b, y la unidad de interior Ya desactivada corresponde normalmente a la válvula de expansión 6b.

15 Finalmente, la válvula de expansión 6b está completamente cerrada, y la válvula de expansión 6a está abierta con un cierto grado de apertura. De acuerdo con ello, el refrigerante fluye en la unidad de interior Ya. La diferencia de temperatura ΔT_d de la unidad de interior en operación, calculada de acuerdo con $\Delta T_d = T_{16a} - T_{17a}$, pasa a tener un valor mayor que el valor cierto α_1 , y la condición se cumple. El medio de control de la unidad de exterior 14 almacena que la unidad de interior Yd en operación normalmente corresponde a la válvula de expansión 6a. Asimismo, con respecto a las diferencias de temperatura ΔT_a , ΔT_b y ΔT_c de las unidades de interior Ya, Yb e Yc desactivadas, que se calculan de acuerdo con $\Delta T_a = T_{16b} - T_{17b}$, $\Delta T_b = T_{16c} - T_{17c}$ y $\Delta T_c = T_{16d} - T_{17d}$, respectivamente, ΔT_a , ΔT_b y ΔT_c pasarán a tener valores menores que el valor cierto β_1 , y la condición se cumple. A partir de estos resultados, el medio de control de la unidad de exterior 14 almacena que las unidades de interior Ya, Yb e Yc desactivadas corresponden anormalmente a la válvula de expansión 6a.

25 A partir de la descripción anterior, se comprende que la unidad de interior Yd en operación corresponde a la válvula de expansión 6a para controlar un circuito de refrigerante que corresponde a la unidad de interior Yd en operación y, al mismo tiempo, se comprende que la unidad de interior Ya desactivada corresponde a la válvula de expansión 6b para controlar un circuito de refrigerante que corresponde a la unidad de interior Ya desactivada; la unidad de interior Yb desactivada corresponde a la válvula de expansión 6c para controlar un circuito de refrigerante que corresponde a la unidad de interior Yb desactivada; y la unidad de interior Yc desactivada corresponde a la válvula de expansión 6d para controlar un circuito de refrigerante que corresponde a la unidad de interior Yc desactivada. Por decirlo de manera abreviada, se comprende que la unidad de interior Yb está conectada erróneamente al puerto de conexión para la unidad de interior Ya del medio de control de la unidad de exterior 14, la unidad de interior Yc está conectada erróneamente al puerto de conexión para la unidad de interior Yb del medio de control de la unidad de exterior 14, , la unidad de interior Yd está conectada erróneamente al puerto de conexión para la unidad de interior Yc del medio de control de la unidad de exterior 14, y la unidad de interior Ya está conectada erróneamente al puerto de conexión para la unidad de interior Yd del medio de control de la unidad de exterior 14.

35 Por lo tanto, el medio de control de la unidad de exterior 14 intercambia el reconocimiento del cableado de acuerdo con los resultados mencionados anteriormente (S15). Es decir, el medio de control de la unidad de exterior 14 asocia los cables 18 individuales conectados al medio de control de la unidad de interior 15 con los circuitos de refrigerante individuales controlados por el medio de control de la unidad de exterior 14, y cambia el reconocimiento de las conexiones por cable. Tras la finalización del intercambio del reconocimiento, se escribe "1" en el bit de corrección de cableado inadecuado y en el bit de finalización de detección de cableado inadecuado para la unidad de interior Yd en operación en una memoria volátil en el medio de control de la unidad de exterior 14 (S16 y S17), y el control de la detección de anomalía finaliza.

(Caso 2 de cableado inadecuado)

45 En el estado mencionado anteriormente (caso 1 de cableado inadecuado; figura 2), se describirá el caso en el que no solo la unidad de interior Ya, sino también las unidades de interior Yb e Yc están activadas, y el número de unidades en operación es tres. Cuando las unidades de interior Ya, Yb e Yc se operan mediante los controles remotos 13a, 13b y 13c, respectivamente, para realizar la operación de refrigeración, después de la operación de activación de la unidad de interior (S1), el medio de control de la unidad de exterior 14 abre las válvulas de expansión 6a, 6b y 6d hasta un cierto grado de apertura dado que existen conexiones de cable inadecuadas, cierra completamente la válvula de expansión 6c, y almacena que las unidades de interior Ya, Yb y Yd son unidades de interior en operación.

55 A continuación, se determina si ha transcurrido un cierto periodo de tiempo (S2). Cuando ha transcurrido un cierto periodo de tiempo, se comprueba si se ha realizado previamente un control de detección de cableado inadecuado para cada unidad de interior Y en operación (S3). Cuando no se detecta "1" en el bit de finalización de la detección de cableado inadecuado, se realiza (S4) la determinación de la anomalía de las unidades de interior Ya, Yb e Yd reconocidas por el medio de control de la unidad de exterior 14 como en estado de operación. Dado que el cable 18a está conectado al puerto de conexión por cable para la unidad de interior Yd del medio de control de la unidad de exterior 14, la temperatura del aire de entrada interior T16a de la unidad de interior Ya y la temperatura del tubo

T17a del intercambiador de calor de interior 7a, que se detectan en la etapa S4-1, se transmiten al medio de control de la unidad de exterior 14 (S4-2), y la diferencia de temperatura ΔT_d se calcula a partir de estas dos porciones de los datos de temperatura. De manera similar, las diferencias de temperatura ΔT_a y ΔT_b se calculan para las unidades de interior Ya e Yb. Aquí, las diferencias de temperatura ΔT se calculan respectivamente de acuerdo con $\Delta T_a = T_{16b} - T_{17b}$, $\Delta T_b = T_{16c} - T_{17c}$ y $\Delta T_d = T_{16a} - T_{17a}$.

En este momento, aunque la unidad de interior Yb conectada al puerto de conexión para la unidad de interior Ya del medio de control de la unidad de exterior 14 está en un estado de cableado inadecuado, la válvula de expansión 6b comunicada con el intercambiador de calor de interior 7b está abierta con un cierto grado de apertura. El refrigerante fluye en el intercambiador de calor de interior 7b al cual el ventilador de interior 8b envía aire, y el refrigerante intercambia calor y se evapora. La temperatura del tubo T17b del intercambiador de calor de interior 7b se reduce a menos de la temperatura del aire de entrada interior T16b en una cierta temperatura o mayor, y la diferencia de temperatura ΔT_a pasa a tener un valor mayor que el valor cierto α_1 . De este modo, la unidad de interior Ya se determina como normal en la etapa S4-4.

De manera similar, aunque la unidad de interior Ya conectada al puerto de conexión para la unidad de interior Yd del medio de control de la unidad de exterior 14 está en un estado de cableado inadecuado, la válvula de expansión 6a comunicada con el intercambiador de calor de interior 7a está abierta con un cierto grado de apertura. El refrigerante fluye en el intercambiador de calor de interior 7a al cual envía aire el ventilador de interior 8a, y el refrigerante intercambia calor y se evapora. La temperatura del tubo T17a del intercambiador de calor de interior 7a se reduce a menos de la temperatura del aire de entrada interior T16a en una cierta temperatura o mayor, y la diferencia de temperatura ΔT_d pasa a tener un valor mayor que el valor cierto α_1 . De este modo, la unidad de interior ΔT_d se determina como normal en la etapa S4-4.

No obstante, con respecto a la unidad de interior Yc conectada al puerto de conexión para la unidad de interior Yb del medio de control de la unidad de exterior 14, dado que la válvula de expansión 6c comunicada con el intercambiador de calor de interior 7c al cual envía aire el ventilador de interior 8c está completamente cerrada, no fluye ningún refrigerante en el intercambiador de calor de interior 7c. De este modo, el refrigerante retenido en el intercambiador de calor de interior 7c se evapora rápidamente, y la temperatura del tubo T17c del intercambiador de calor de interior 7c pasa a ser substancialmente igual a la temperatura del aire de entrada interior T16c. De este modo, la diferencia de temperatura ΔT_b pasa a tener un valor menor que el valor cierto α_1 , y la unidad de interior Yb se determina como anormal en la etapa S4-4. En este momento, el medio de control de la unidad de exterior 14 almacena que la unidad de interior Yb es una unidad de interior que opera anormalmente.

A continuación, de acuerdo con la etapa S6, el medio de control de la unidad de exterior 14 extrae las unidades de interior Y desactivadas, a saber, la unidad de interior Yc y el número de unidades desactivadas ($p=1$). El medio de control de la unidad de exterior 14 realiza la determinación de anomalía de la unidad de interior Yc desactivada.

Aquí, dado que el cable 18d está conectado, debido a una conexión inadecuada de los cables, al puerto de conexión para la unidad de interior Yc del medio de control de la unidad de exterior 14, la temperatura del aire de entrada interior T16d de la unidad de interior Yd y la temperatura del tubo T17d del intercambiador de calor de interior 7d se transmiten al medio de control de la unidad de exterior 14, y la diferencia de temperatura ΔT_c se calcula a partir de estas dos porciones de datos de temperatura. La válvula de expansión 6d comunicada con el intercambiador de calor de interior 7d está abierta con un cierto grado de apertura, y la temperatura del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor de interior 7d se reduce significativamente. De este modo, la diferencia de temperatura ΔT_c pasa a tener un valor mayor que el valor cierto β_1 , y se determina que la operación es anormal en la etapa S6-5. La unidad de interior Yc se almacena como unidad de interior anormal.

A continuación, el medio de control de la unidad de exterior 14 determina si existen una o más unidades de interior desactivadas anormales (S7). Cuando existen una o más unidades de interior desactivadas anormales, el medio de control de la unidad de exterior 14 realiza la extracción del patrón de operación de la válvula de expansión (S8). De acuerdo con cada uno de los patrones de operación de la válvula de expansión extraídos en la etapa S8, el medio de control de la unidad de exterior 14 intercambia la operación de las válvulas de expansión 6a a 6d (S9). Después que ha transcurrido un cierto periodo de tiempo (S10), el medio de control de la unidad de exterior 14 determina si el número de unidades de interior cambia (S11). Cuando no hay ningún cambio, el medio de control de la unidad de exterior 14 realiza una nueva determinación de anomalía de todas las unidades de interior (S12).

Se determina si la diferencia de temperatura ΔT_a de la unidad de interior Ya, la diferencia de temperatura ΔT_b de la unidad de interior Yb y la diferencia de temperatura ΔT_d de la unidad de interior Yd que el medio de control de la unidad de exterior 14 reconoce como en operación, son mayores que el valor cierto α_1 , y si la diferencia de temperatura ΔT_c de la unidad de interior Yc, que el medio de control de la unidad de exterior 14 reconoce como desactivada, es menor que el valor cierto β_1 .

Aquí, con respecto a las unidades de interior Ya, Yb e Yd, dado que existen unidades de interior que se determinan como anormales con las válvulas de expansión 6a, 6b y 6d, de acuerdo con la etapa S8, las válvulas de expansión para ser abiertas con un cierto grado de apertura cambian a las válvulas de expansión 6b, 6c y 6a. De acuerdo con ello, el refrigerante fluye en las unidades de interior Yb, Yc e Ya. En este momento, la diferencia de temperatura ΔT_a

de la unidad de interior Ya en operación se calcula utilizando la temperatura del aire de entrada interior T16b de la unidad de interior Yb y la temperatura del tubo T17b del intercambiador de calor de interior 7b de acuerdo con $\Delta T_a = T16b - T17b$. De acuerdo con ello, la diferencia de temperatura ΔT_a pasa a tener un valor mayor que el valor cierto α_1 , y la condición se cumple. De manera similar, la diferencia de temperatura $\Delta T_b = T16c - T17c$ se calcula para la unidad de interior Yb, y la diferencia de temperatura $\Delta T_d = T16a - T17a$ se calcula para la unidad de interior Yd. Dado que estas diferencias de temperatura pasan a tener valores mayores que el valor cierto α_1 , la condición se cumple. El medio de control de la unidad de exterior 14 almacena que las unidades de interior Ya, Yb e Yd en operación corresponden a las válvulas de expansión 6b, 6c y 6a. Asimismo, la diferencia de temperatura ΔT_c de la unidad de interior Yc desactivada se calcula de acuerdo con $\Delta T_c = T16d - T17d$. Aquí, ΔT_c pasa a tener un valor menor que el valor cierto β_1 , y la condición se cumple. Estos resultados indican que es altamente probable que una unidad de interior conectada al puerto de conexión por cable para la unidad de interior Yc de los medios de control de la unidad de exterior 14 y la válvula de expansión 6d para controlar un circuito de refrigerante que corresponde a la unidad de interior mencionada anteriormente constituyen una combinación normal. De este modo, el medio de control de la unidad de exterior 14 almacena que la unidad de interior Yc desactivada normalmente corresponde a la válvula de expansión 6d.

A continuación las válvulas de expansión para ser abiertas con un cierto grado de apertura cambian a las válvulas de expansión 6b, 6c y 6d. De acuerdo con ello, el refrigerante fluye en las unidades de interior Yb, Yc e Yd. En este momento, las diferencias de temperatura ΔT_a y ΔT_b de las unidades de interior Ya e Yb en operación pasan a tener valores mayores que el valor cierto α_1 , y la condición se cumple. No obstante, la diferencia de temperatura ΔT_d de la unidad de interior Yd pasa a tener un valor menor que el valor cierto α_1 , y la condición no se cumple. El medio de control de la unidad de exterior 14 almacena que las unidades de interior Ya e Yb en operación corresponden normalmente a las válvulas de expansión 6b, 6c y 6d, y la unidad de interior Yd en operación corresponde anormalmente a las válvulas de expansión 6b, 6c y 6d. Asimismo, la diferencia de temperatura ΔT_c de la unidad de interior Yc desactivada se calcula de acuerdo con $\Delta T_c = T16d - T17d$. Aquí, ΔT_c pasa a tener un valor mayor que el valor cierto β_1 , y la condición no se cumple. Estos resultados indican que es altamente probable que una unidad de interior conectada al puerto de conexión por cable para la unidad de interior Yc del medio de control de la unidad de exterior 14 y una de las válvulas de expansión 6b, 6c y 6d para controlar un circuito de refrigerante que corresponde a la unidad de interior mencionada anteriormente, constituyen una combinación normal. De este modo, el medio de control de la unidad de exterior 14 almacena que la unidad de interior Yc desactivada corresponde normalmente a las válvulas de expansión 6b, 6c y 6d.

Además, las válvulas de expansión para estar abiertas con un cierto grado de apertura cambian a las válvulas de expansión 6c, 6d y 6a. De acuerdo con ello, el refrigerante fluye en las unidades de interior Yc, Yd e Ya. En este momento, las diferencias de temperatura ΔT_b y ΔT_d de las unidades de interior Yb e Yd en operación pasan a tener valores mayores que el valor cierto α_1 , y la condición se cumple. Sin embargo, la diferencia de temperatura ΔT_a de la unidad de interior Ya en operación pasa a tener un valor menor que el valor cierto α_1 , y la condición no se cumple. El medio de control de la unidad de exterior 14 almacena que las unidades de interior Yb e Yd en operación corresponden normalmente a las válvulas de expansión 6c, 6d y 6a, y la unidad de interior Ya en operación corresponde anormalmente a las válvulas de expansión 6c, 6d y 6a. Asimismo, la diferencia de temperatura ΔT_c de la unidad de interior Yc desactivada se calcula de acuerdo con $\Delta T_c = T16d - T17d$. Aquí, ΔT_c pasa a tener un valor mayor que el valor cierto β_1 , y la condición no se cumple. Estos resultados indican que es altamente probable que una unidad de interior conectada al puerto de conexión por cable para la unidad de interior Yc del medio de control de la unidad de exterior 14 y una de las válvulas de expansión 6c, 6d y 6a para el control de un circuito de refrigerante que corresponde a la unidad de interior mencionada anteriormente, constituyen una combinación normal. De este modo, el medio de control de la unidad de exterior 14 almacena que la unidad de interior Yc desactivada corresponde normalmente a las válvulas de expansión 6c, 6d y 6a.

Estos resultados descritos anteriormente se resumen como sigue. Es decir, una válvula de expansión que existe en todas las combinaciones de válvulas de expansión determinada como que corresponde normalmente a la unidad de interior Ya en operación es la válvula de expansión 6b; una válvula de expansión que existe en todas las combinaciones de válvulas de expansión determinada como que corresponde normalmente a la unidad de interior Yb en operación es la válvula de expansión 6c; una válvula de expansión que existe para todas las combinaciones de válvulas de expansión determinada como que corresponde normalmente a la unidad de interior Yd en operación es la válvula de expansión 6a; y una válvula de expansión determinada como que corresponde normalmente a la unidad de interior Yc desactivada es la válvula de expansión 6d.

A partir de la descripción anterior, se debe comprender que la unidad de interior Yc desactivada corresponde a la válvula de expansión 6d para controlar un circuito de refrigerante que corresponde a la unidad de interior Yc desactivada, y, al mismo tiempo, se debe entender que la unidad de interior Ya en operación corresponde a la válvula de expansión 6b para controlar un circuito de refrigerante que corresponde a la unidad de interior Ya en operación; la unidad de interior Yb en operación corresponde a la válvula de expansión 6c para controlar un circuito de refrigerante que corresponde a la unidad de interior Yb en operación; y la unidad de interior Yd en operación corresponde a la válvula de expansión 6a para controlar un circuito de refrigerante que corresponde a la unidad de interior Yd en operación. Para decirlo abreviadamente, se debe entender que la unidad de interior Yb está conectada erróneamente al puerto de conexión para la unidad de interior Ya del medio de control de la unidad de exterior 14, la unidad de interior Yc está conectada erróneamente al puerto de conexión para la unidad de interior Yb del medio de

control de la unidad de exterior 14, la unidad de interior Yd está conectada erróneamente al puerto de conexión para la unidad de interior Yc del medio de control de la unidad de exterior 14, y la unidad de interior Ya está conectada erróneamente al puerto de conexión para la unidad de interior Yd del medio de control de la unidad de exterior 14.

5 Por lo tanto, el medio de control de la unidad de exterior 14 intercambia el reconocimiento del cableado de acuerdo con los resultados mencionados anteriormente (S15). Tras la finalización del intercambio del reconocimiento, se escribe "1" en el bit de conexión de cableado inadecuado y en el bit de finalización de la detección del cableado inadecuado para las unidades de interior Ya, Yb e Yd en operación en una memoria volátil en el medio de control de la unidad de exterior 14, y el control de la detección de la anomalía finaliza.

10 Aunque la activación de una unidad de interior sirve como temporización para el inicio del control de la detección de anomalía en la realización 1, no es necesario decir que el control de la detección de anomalía se puede iniciar durante una operación normal. Aunque el aparato de múltiples aires acondicionados que incluye cuatro unidades conectadas se ha explicado a modo de ejemplo, no es necesario decir que la detección y la corrección de un cableado inadecuado se pueden realizar independientemente del número de puertos de conexión. Además, no hay ningún problema cuando el número de unidades de interior en operación cambia durante el control de la detección de anomalía. Asimismo, no es necesario decir que el control de la detección de anomalía se puede realizar en la operación de calefacción.

15 Aunque el caso en el que los circuitos de refrigerante de las unidades de interior Y en los que el refrigerante se hace circular se conmutan mediante las válvulas de expansión 6 se ha descrito en la realización 1, la realización 1 no está limitada a este caso. Por ejemplo, las válvulas de apertura / cierre para la apertura y el cierre de los pasos de refrigerante en los que el refrigerante se hace circular y un circuito de refrigerante en el que no se hace circular ningún refrigerante se conmutan mediante la apertura y el cierre de las válvulas de apertura / cierre de acuerdo con los patrones de operación.

20 En la realización 1, tal como se ha descrito anteriormente, el medio de control de la unidad de interior 15 transmite una orden de operación para una unidad de interior Y correspondiente a los medios de control de la unidad de exterior 14. El medio de control de la unidad de exterior 14 controla la circulación del refrigerante del circuito de refrigerante de una unidad de interior Y correspondiente a un cable 18 que ha recibido la orden de operación. Cuando la orden de operación recibida para la unidad de interior Y no corresponde al circuito de refrigerante de la unidad de interior Y cuya circulación de refrigerante se controla, la asociación entre cada uno de los cables 18 a los que el medio de control de la unidad de exterior 14 y el medio de control de la unidad de interior 15 están conectados y el circuito de refrigerante de cada unidad de interior Y cuya circulación de refrigerante se controla cambia, haciendo con ello que la orden de operación recibida para la unidad de interior Y corresponda al circuito de refrigerante de la unidad de interior Y cuya circulación de refrigerante se controla. De acuerdo con ello, las conexiones de cable inadecuadas se pueden eliminar sin cambiar la conexión del cable.

25 Sobre la base del número de unidades de interior en operación, se extraen los patrones de operación de un circuito de refrigerante en el que un refrigerante se hace circular y un circuito de refrigerante en el que no se hace circular ningún refrigerante. De acuerdo con cada uno de los patrones de operación, el circuito de refrigerante en el que el refrigerante se hace circular se conmuta. Sobre la base de la información de medición en ese momento y del estado de operación de una unidad de interior Y correspondiente a un cable 18 que ha recibido la información de la medición, la asociación entre cada uno de los cables 18 a los que el medio de control de la unidad de exterior 14 y el medio de control de la unidad de interior 15 están conectados y el circuito de refrigerante de cada unidad de interior Y cuya circulación de refrigerante se controla, cambia, cambiando por ello el reconocimiento de las conexiones de cable de tal manera que la orden de operación recibida para la unidad de interior Y corresponde al circuito de refrigerante de la unidad de interior Y cuya circulación de refrigerante se controla. Por lo tanto, cuando existen múltiples conexiones inadecuadas, incluso si múltiples unidades de interior Y están en operación, las conexiones de cable inadecuadas se pueden eliminar realizando la operación de diagnóstico una vez, sin cambiar las conexiones de los cables.

30 Cuando múltiples órdenes de operación recibidas para las unidades de interior Y no corresponden a múltiples circuitos de refrigerante de las unidades de interior Y cuya circulación de refrigerante se controla, el medio de control de la unidad de exterior 14 cambia la asociación entre los cables 18 individuales conectados al medio de control de la unidad de interior 15 y los circuitos de refrigerante individuales controlados por el medio de control de la unidad de exterior 14, eliminando con ello un estado de conexión inadecuada de los cables, incluso cuando existen múltiples conexiones de cable inadecuadas.

35 El medio de control de la unidad de exterior 14 calcula la diferencia de temperatura ΔT entre la temperatura del aire de entrada interior T16 y la temperatura del tubo T17 del intercambiador de calor de interior 7, y determina si la unidad de interior Y es anormal sobre la base de la diferencia de temperatura ΔT calculada y la orden de operación recibida para la unidad de interior Y. Cuando la unidad de interior Y se determina como anormal, se debe entender que la orden de operación para la unidad de interior Y, recibida desde el medio de control de la unidad de interior 15, no corresponde al circuito de refrigerante de la unidad de interior Y cuya circulación de refrigerante se controla mediante el medio de control de la unidad de exterior 14. El medio de control de la unidad de exterior 14 cambia la asociación entre cada cable 18 conectado al medio de control de la unidad de interior 15 de la unidad de interior Y

60

determinada como anormal y cada circuito de refrigerante controlado por el medio de control de la unidad de exterior 14, detectando con ello una combinación de conexiones de cable inadecuadas y corrigiendo un estado de conexión inadecuada de los cables sin realizar un trabajo de recableado.

5 El medio de control de la unidad de exterior 14 calcula la diferencia de temperatura ΔT entre la temperatura del aire de entrada interior T16 de una unidad de interior Y en operación y la temperatura del tubo T17 de un intercambiador de calor 7 correspondiente, y determina si la operación es anormal comparando la diferencia de temperatura ΔT calculada con el valor cierto α . El medio de control de la unidad de exterior 14 calcula la diferencia de temperatura ΔT entre la temperatura del aire de entrada interior T16 de una unidad de interior Y desactivada y la temperatura del tubo T17 de un intercambiador de calor 7 correspondiente, y determina si la operación es anormal comparando la
10 diferencia de temperatura ΔT calculada con el valor cierto β . Cuando existe al menos una unidad de interior Y en operación determinada como anormal y la unidad de interior Y desactivada determinada como anormal, si se han realizado conexiones de cable inadecuadas, las conexiones de cable inadecuadas se pueden detectar en cualquiera de una operación de refrigeración, calefacción y deshumidificación, cambiando las válvulas de expansión 6 que se van a operar, y un estado de la conexión del cable inadecuado se puede eliminar sin realizar un trabajo de
15 recableado.

20 Cuando el medio de control de la unidad de exterior 14 determina que múltiples unidades de interior Y son anormales, el medio de control de la unidad de exterior 14 extrae los patrones de operación de las válvulas de expansión 6 de acuerdo con el número de unidades de interior Y en operación, cambia las válvulas de expansión 6 que se van a operar de acuerdo con cada uno de los patrones de operación y, cada vez que las válvulas de expansión 6 que se van a operar cambian, calcula la diferencia de temperatura ΔT entre la temperatura del aire de entrada interior T16 de cada unidad de interior Y y la temperatura del tubo T17 de un intercambiador de calor 7 correspondiente. Para cada unidad de interior Y en operación, el medio de control de la unidad de exterior 14 compara la diferencia de temperatura ΔT calculada con el valor cierto α y determina si la condición se cumple, determinando con ello si la unidad de interior Y en operación y una válvula de expansión para controlar un circuito de refrigerante que corresponde a la unidad de interior Y en operación constituyen una combinación correcta. Para una
25 unidad de interior Y desactivada, el medio de control de la unidad de exterior 14 compara la diferencia de temperatura ΔT calculada con el valor cierto β y determina si la condición se cumple, determinando con ello si la unidad de interior Y desactivada y una válvula de expansión para controlar un circuito de refrigerante que corresponde a la unidad de interior Y desactivada, constituyen una combinación correcta. Incluso cuando existen
30 múltiples conexiones de cable inadecuadas, las conexiones de cable inadecuadas se pueden detectar, y un estado de conexión inadecuada de los cables se puede eliminar sin realizar un trabajo de recableado.

35 Cuando el medio de control de la unidad de exterior 14 determina que una unidad de interior Y en operación es anormal y al menos una de las múltiples unidades de interior Y desactivadas es anormal, para las restantes unidad o unidades de interior Y desactivadas que han sido conectadas erróneamente pero que se determinan como conectadas normalmente, el medio de control de la unidad de exterior 14 extrae los patrones de operación de las válvulas de expansión 6 de acuerdo con el número de unidades de interior Y en operación, cambia las válvulas de expansión 6 que se van a operar de acuerdo con cada uno de los patrones de operación, y, cada vez que las válvulas de expansión 6 que se van a operar cambia, calcula la diferencia de temperatura ΔT entre la temperatura del aire de entrada interior T16 de cada unidad de interior Y y la temperatura del tubo T17 de un intercambiador de calor 7 correspondiente. Para cada unidad de interior Y en operación, el medio de control de la unidad de exterior 14 compara la diferencia de temperatura ΔT calculada con el valor cierto α , y determina si la condición se cumple, determinando con ello si la unidad de interior Y en operación y una válvula de expansión para controlar un circuito de refrigerante que corresponde a la unidad de interior Y en operación, constituyen una combinación correcta. Para
40 cada unidad de interior Y desactivada, el medio de control de la unidad de exterior 14 compara la diferencia de temperatura ΔT calculada con el valor cierto β y determina si la condición se cumple, determinando con ello si la unidad de interior Y desactivada y una válvula de expansión para controlar un circuito de refrigerante que corresponde a la unidad de interior Y desactivada, constituyen una combinación correcta. De acuerdo con ello, incluso un estado de cableado inadecuado de la unidad o unidades de interior Y desactivadas conectadas erróneamente se puede detectar, y el estado de conexión inadecuada de los cables se puede eliminar sin realizar un
45 trabajo de recableado.
50

Tras detectar una anomalía en una unidad de interior Y en operación, o cuando no se detecta ninguna anomalía en una unidad de interior Y desactivada y después que se realiza la determinación para todos los patrones de operación extraídos de las válvulas de expansión 6, el medio de control de la unidad de exterior 14 produce una señal de anomalía cuando ninguna combinación en la que cada unidad de interior Y corresponde
55 normalmente a la válvula de expansión 6 para controlar un circuito de refrigerante que corresponde a esa unidad de interior Y se detecta para todas las unidades de interior Y, y se determina igualmente una anomalía. Por lo tanto, se puede detectar una anomalía diferente de una detección del cableado inadecuado. De acuerdo con ello, las conexiones de cable inadecuadas se pueden excluir de las causas candidatas de la anomalía. Esto puede reducir al trabajo de la persona a cargo de la reparación del aparato.

60 Después que ha transcurrido un cierto periodo de tiempo desde la activación de una unidad de interior Y, el medio de control de la unidad de exterior 14 se refiere al historial de detecciones de cableado inadecuado de la unidad de interior Y en operación, que está almacenado en una memoria volátil del medio de control de la unidad de exterior

14. Cuando se ha realizado ya una detección de cableado inadecuado, el medio de control de la unidad de exterior 14 no necesita realizar la determinación de la anomalía. Esto puede reducir el tiempo implicado en la detección de una conexión inadecuada de los cables, o en una anomalía.

5 El reconocimiento de la asociación entre cada circuito de refrigerante y sus conexiones de cable se almacena en una memoria no volátil del medio de control de la unidad de exterior 14, mientras que si se ha realizado una detección de cableado inadecuado, se almacena en una memoria volátil del medio de control de la unidad de exterior 14. De este modo, el bit de detección del cableado inadecuado vuelve a "0" en respuesta al reinicio del encendido. Cuando es necesario reubicar el aparato de aire acondicionado de múltiples unidades, si se realizan conexiones de cable inadecuadas en el momento de la reubicación, se realiza de nuevo una detección de cableado inadecuado. Por lo tanto, el aparato de aire acondicionado de múltiples unidades es capaz de gestionar una anomalía que se puede producir durante la reubicación.

10 Asimismo, el bit de detección de cableado inadecuado vuelve a "0" en respuesta a un reinicio del encendido después que la potencia se restaura tras una caída de alimentación. De este modo, incluso cuando la detección y la corrección de un cableado inadecuado se han realizado anteriormente, se realiza de nuevo un control de la detección de cableado inadecuado. En la primera determinación de anomalía de una unidad de interior Y en operación (S4), la unidad de interior Y se determina como normal. En ese punto, el control finaliza, y la operación normal se reanuda.

15 Dado que la detección de cableado inadecuado se puede realizar incluso cuando el número de unidades de interior Y cambia durante este control, si no se realiza ninguna operación de prueba durante la instalación, se puede detectar un estado de conexión de cable inadecuada, mientras que el usuario de hecho utiliza el aparato de aire acondicionado de múltiples unidades, y, en ese estado, el aparato de aire acondicionado de múltiples unidades puede realizar la operación normal deseada por el usuario sin realizar un trabajo de recableado.

[Lista de signos de referencia]

25 1 compresor, 2 válvula de cuatro vías, 3 intercambiador de calor de exterior, 4 ventilador de exterior, 5 motor del ventilador de exterior, 6 válvulas de expansión (6a a 6d), 7 intercambiadores de calor de interior (7a a 7d), 8 ventiladores de interior (8a a 8d), 9 motores del ventilador de interior (9a a 9d), 10 depósito de líquido, 11 tubos de líquido (11a a 11d), 12 tubos de gas (12a a 12d), 13 controles remotos (13a a 13d), 14 medio de control de la unidad de exterior, 15 medios de control de la unidad de interior (15a a 15d), 16 medios de detección de la temperatura del aire de entrada interior (16a a 16d), 17 medios de detección de la temperatura del intercambiador de calor de interior (17a a 17d) 18 a 26 cables (18a a 26d), X unidad de exterior, Y unidades de interior (Ya a Yd).

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de aire acondicionado de múltiples unidades que comprende:

una unidad de exterior (X); y

una pluralidad de unidades de interior (Y),

5 en el que un compresor (1), los intercambiadores de calor de interior (7) proporcionados por las unidades de interior (Y) individuales, los dispositivos de expansión que están provistos para los intercambiadores de calor de interior (7) individuales y que cambian el caudal de refrigerante, y un intercambiador de calor de exterior (3) proporcionado para la unidad de exterior (X) están conectados mediante tubos de refrigerante, y se forman circuitos de refrigerante en los que un refrigerante se hace circular para las unidades de interior (Y) individuales,

10 en el que cada una de las unidades de interior (Y) incluye

un medio de control de la unidad de interior (15) configurado para controlar la operación de la unidad de interior (Y)

15 y para transmitir una orden de operación para la unidad de interior (Y) y la información de la medición de la unidad de interior (Y),

en el que la unidad de exterior (X) incluye

un medio de control de la unidad de exterior (14) conectado mediante los cables (18 a 26) al medio de control de la unidad de interior (15) de las unidades de interior (Y) individuales, y

en el que el medio de control de la unidad de exterior (14)

20 recibe una orden de operación para cada una de las unidades de interior (Y), transmitida por el medio de control de la unidad de interior (15) de la unidad de interior (Y),

reconoce que la unidad de interior (Y) correspondiente al cable (18 a 26) que ha recibido la orden de operación está operando, y realiza el control para hacer circular el refrigerante en un circuito de refrigerante correspondiente a la unidad de interior (Y) en operación,

25 caracterizado por que

cuando la orden de operación para la unidad de interior (Y), recibida desde el medio de control de la unidad de interior (15), no corresponde al circuito de refrigerante de la unidad de interior (Y) cuya circulación de refrigerante está controlada por el medio de control de la unidad de exterior (14),

el medio de control de la unidad de exterior (14)

30 extrae los patrones de operación de un circuito de refrigerante en el que el refrigerante se hace circular y un circuito de refrigerante en el que no se hace circular ningún refrigerante, sobre la base del número de unidades de interior (Y) en operación,

conmuta el circuito de refrigerante en el que el refrigerante se hace circular, de acuerdo con los patrones de operación,

35 asocia cada cable (18 a 26) conectado al medio de control de la unidad de interior (15) de cada unidad de interior (Y) y cada circuito de refrigerante controlado por el medio de control de la unidad de exterior (14), sobre la base de la información de la medición de la unidad de interior (Y), recibida del medio de control de la unidad de interior (15), y un estado de operación de la unidad de interior (Y) correspondiente al cable (18 a 26) que ha recibido la información de la medición, y

40 cambia el reconocimiento de las conexiones de los cables de tal manera que la orden de operación para la unidad de interior (Y), recibida desde el medio de control de la unidad de interior (15), corresponde al circuito de refrigerante de la unidad de interior (Y) cuya circulación de refrigerante está controlada por el medio de control de la unidad de exterior (14).

2. El aparato de aire acondicionado de múltiples unidades de la reivindicación 1, que comprende además:

45 medios de detección de la temperatura del aire de entrada para detectar una temperatura del aire interior absorbido en cada una de las unidades de interior (Y); y

medios de detección de la temperatura del intercambiador de calor para detectar una temperatura del tubo de cada uno de los intercambiadores de calor de interior (7),

en el que el medio de control de la unidad de interior (15)

transmite, como información de la medición, la información de la temperatura del aire de entrada de la unidad de interior (Y), detectada por el medio de detección de la temperatura del aire de entrada, e información de la temperatura del tubo del intercambiador de calor de la unidad de interior (Y), detectada por el medio de detección de la temperatura del intercambiador de calor, y

5

en el que el medio de control de la unidad de exterior (14)

calcula una diferencia de temperatura entre la temperatura del aire de entrada y la temperatura del tubo del intercambiador de calor, recibida del medio de control de la unidad de interior (15),

10

determina si la unidad de interior (Y) es anormal, sobre la base de la diferencia de temperatura calculada y de la orden de operación recibida para la unidad de interior (Y),

cuando al menos una unidad de interior (Y) se determina como anormal, considera que la orden de operación para la unidad de interior (Y), recibida del medio de control de la unidad de interior (15), no corresponde al circuito de refrigerante de la unidad de interior (Y) cuyo circuito de refrigerante está controlado por el medio de control de la unidad de exterior (14), y

15

cambia la asociación entre un cable (18 a 26) conectado al medio de control de la unidad de interior (15) de la unidad de interior (Y) determinada como anormal y el circuito de refrigerante controlado por el medio de control de la unidad de exterior (14).

3. El aparato de aire acondicionado de múltiples unidades de la reivindicación 2,

en el que el medio de control de la unidad de exterior (14)

20

determina, sobre la base de si la diferencia de temperatura ente la temperatura del aire de entrada y la temperatura del tubo del intercambiador de calor, recibida del cable (18 a 26) correspondiente a la unidad de interior (Y) en operación, está dentro de un primer rango cierto, si la unidad de interior (Y) está operando anormalmente,

25

determina, sobre la base de si la diferencia de temperatura entre la temperatura del aire de entrada y la temperatura del tubo del intercambiador de calor, recibida del cable (18 a 26) correspondiente a la unidad de interior (Y) desactivada, está dentro de un segundo rango cierto, si la unidad de interior (Y) está operando anormalmente, y

30

cambia la asociación entre un cable (18 a 26) conectado al medio de control de la unidad de interior (15) de la unidad de interior (Y) determinada como anormal y el circuito de refrigerante controlado por el medio de control de la unidad de exterior (14).

4. El aparato de aire acondicionado de múltiples unidades de la reivindicación 2 o 3,

en el que, después que el medio de control de la unidad de exterior (14) abre o cierra cada uno de los dispositivos de expansión de acuerdo con los patrones de operación, y conmuta el circuito de refrigerante en el que se hace circular el refrigerante,

35

el medio de control de la unidad de exterior (14)

determina, sobre la base de si la diferencia de temperatura entre la temperatura del aire de entrada y la temperatura del tubo del intercambiador de calor, recibida del cable (18 a 26) correspondiente a una unidad de interior (Y) en operación, está dentro del primer rango cierto, si la unidad de interior (Y) está operando anormalmente,

40

determina, sobre la base de si la diferencia de temperatura entre la temperatura del aire de entrada y la temperatura del tubo del intercambiador de calor, recibida del cable (18 a 26) correspondiente a la unidad de interior (Y) desactivada, está dentro del segundo rango cierto, si la unidad de interior (Y) está operando anormalmente, y

45

cambia la asociación entre el cable (18 a 26) conectado al medio de control de la unidad de interior (15) y la unidad de interior (Y) determinada como anormal y el circuito de refrigerante controlado por el medio de control de la unidad de exterior (14).

5. El aparato de aire acondicionado de múltiples unidades de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4,

en el que, cuando el medio de control de la unidad de exterior (14) determina que múltiples unidades de interior (Y) en operación son anormales,

50

el medio de control de la unidad de exterior (14)

ES 2 611 204 T3

extrae los patrones de operación que incluyen cada uno una combinación de un estado abierto o un estado cerrado de cada uno de los dispositivos de expansión, sobre la base del número de unidades de interior (Y) en operación y del número de unidades de interior (Y) desactivadas,

abre / cierra cada dispositivo de expansión de acuerdo con los patrones de operación,

5 para cada uno de los patrones de operación,

determina, sobre la base de si la diferencia de temperatura entre la temperatura del aire de entrada y la temperatura del tubo del intercambiador de calor, recibida del cable (18 a 26) correspondiente a la unidad de interior (Y) en operación, está dentro del primer rango cierto, si la unidad de interior (Y) está operando anormalmente,

10 determina, sobre la base de si la diferencia de temperatura entre la temperatura del aire de entrada y la temperatura del tubo del intercambiador de calor, recibida del cable (18 a 26) correspondiente a la unidad de interior (Y) desactivada, está dentro de un segundo rango cierto, si la unidad de interior (Y) está operando anormalmente, y

15 asocia cada cable (18 a 26) conectado al medio de control de la unidad de interior (15) de cada unidad de interior (Y) y cada circuito de refrigerante controlado por el medio de control de la unidad de exterior (14), y cambia el reconocimiento de las conexiones de cable, sobre la base del estado abierto / cerrado de cada dispositivo de expansión en el patrón de operación en el que las unidades de interior (Y) operan normalmente, y un estado de operación de la unidad de interior (Y) correspondiente a cada cable (18 a 26).

6. El aparato de aire acondicionado de múltiples unidades de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5,

20 en el que el medio de control de la unidad de exterior (14)

produce una señal de anomalía indicando que existe una anomalía diferente de cableado inadecuado, cuando no todas las unidades de interior (Y) operan normalmente en todas las combinaciones de los patrones de operación.

7. El aparato de aire acondicionado de múltiples unidades de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6,

25 en el que el medio de control de la unidad de exterior (14)

calcula la diferencia de temperatura entre la temperatura del aire de entrada y la temperatura del tubo del intercambiador de calor, recibida del medio de control de la unidad de interior (15),

determina si la unidad de interior (Y) es anormal, sobre la base de la diferencia de temperatura calculada y la orden de operación recibida para la unidad de interior (Y), y

30 termina la determinación de anomalía cuando todas las unidades de interior (Y) se determinan como normales.

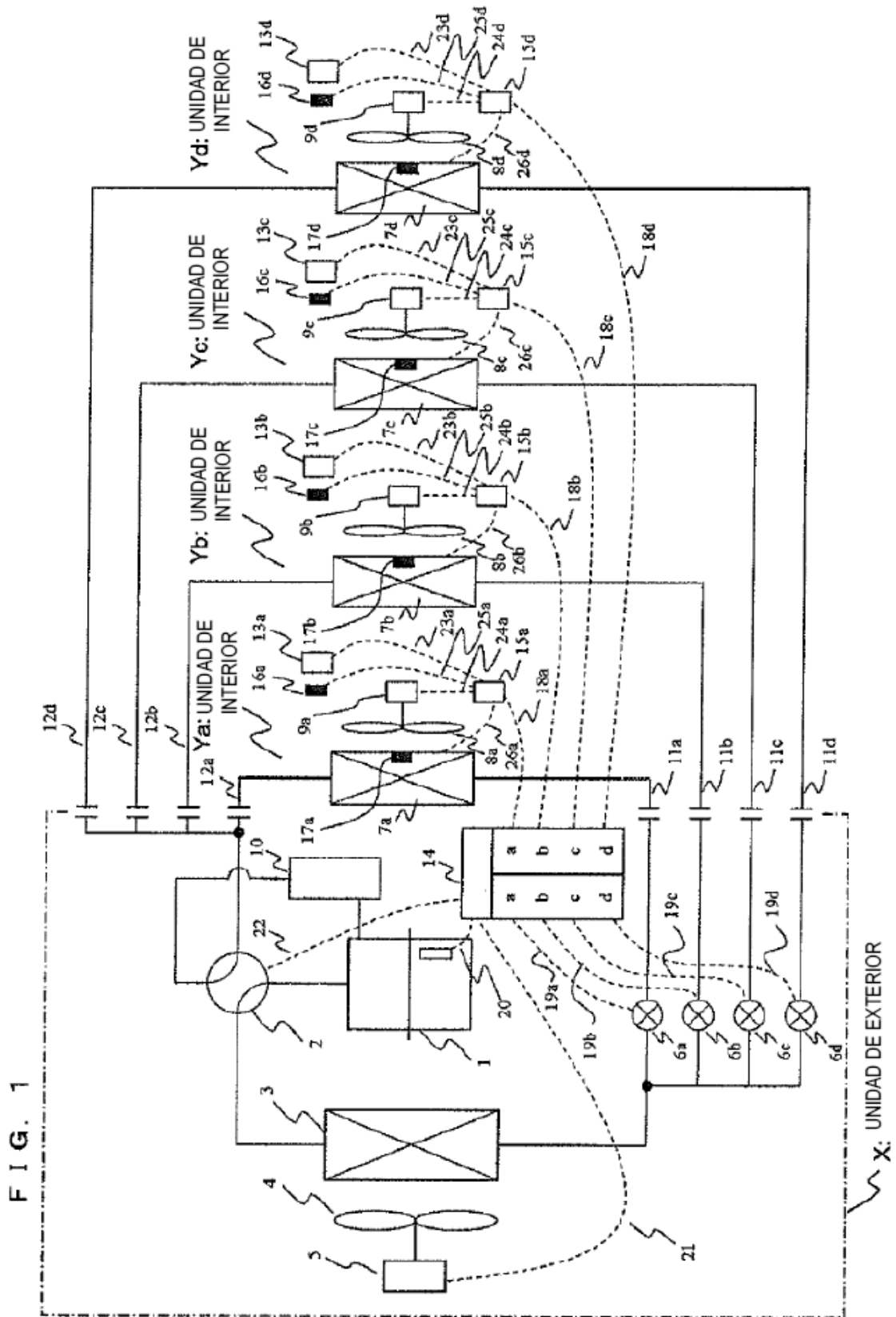


FIG. 2

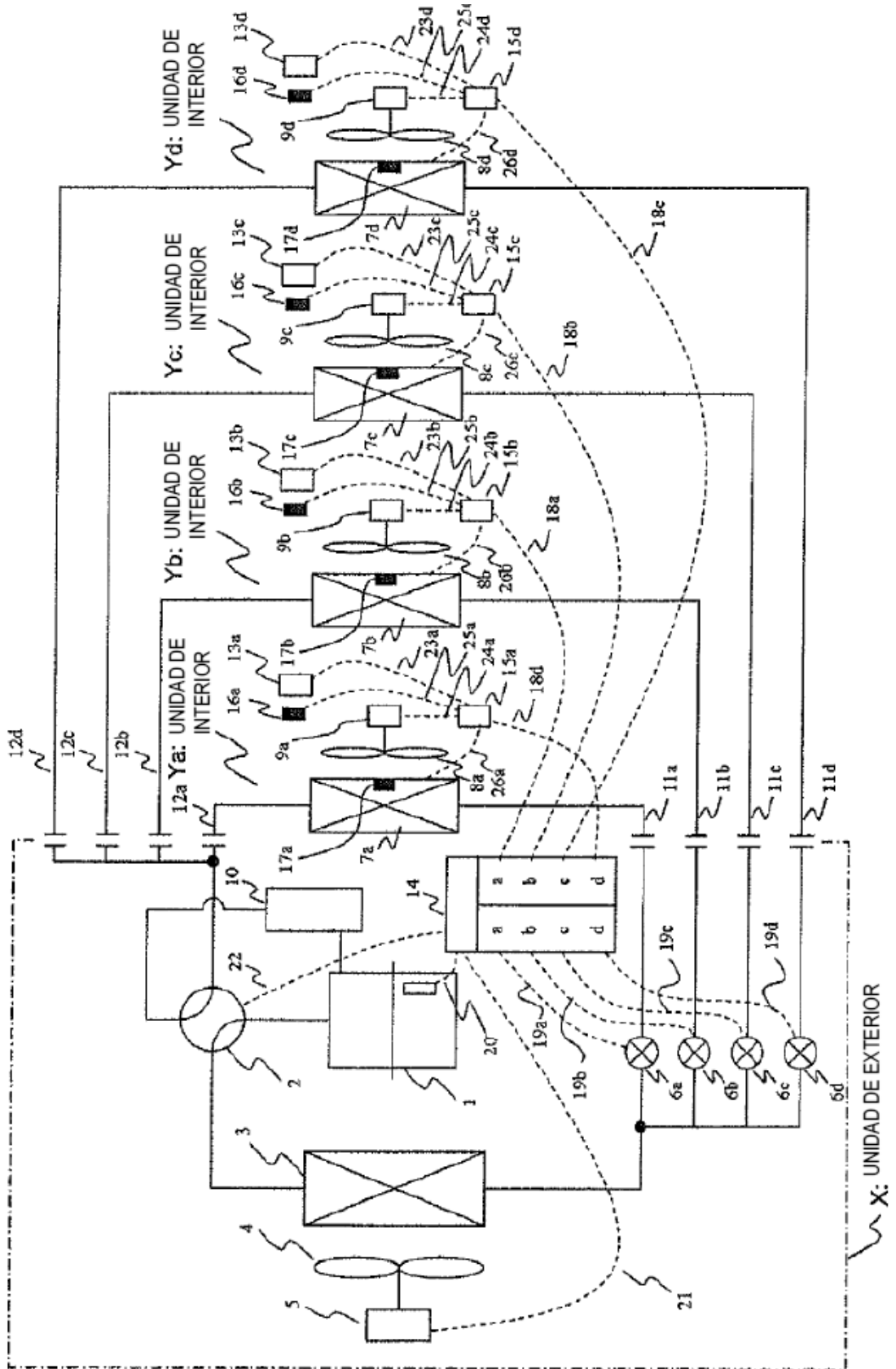


FIG. 3

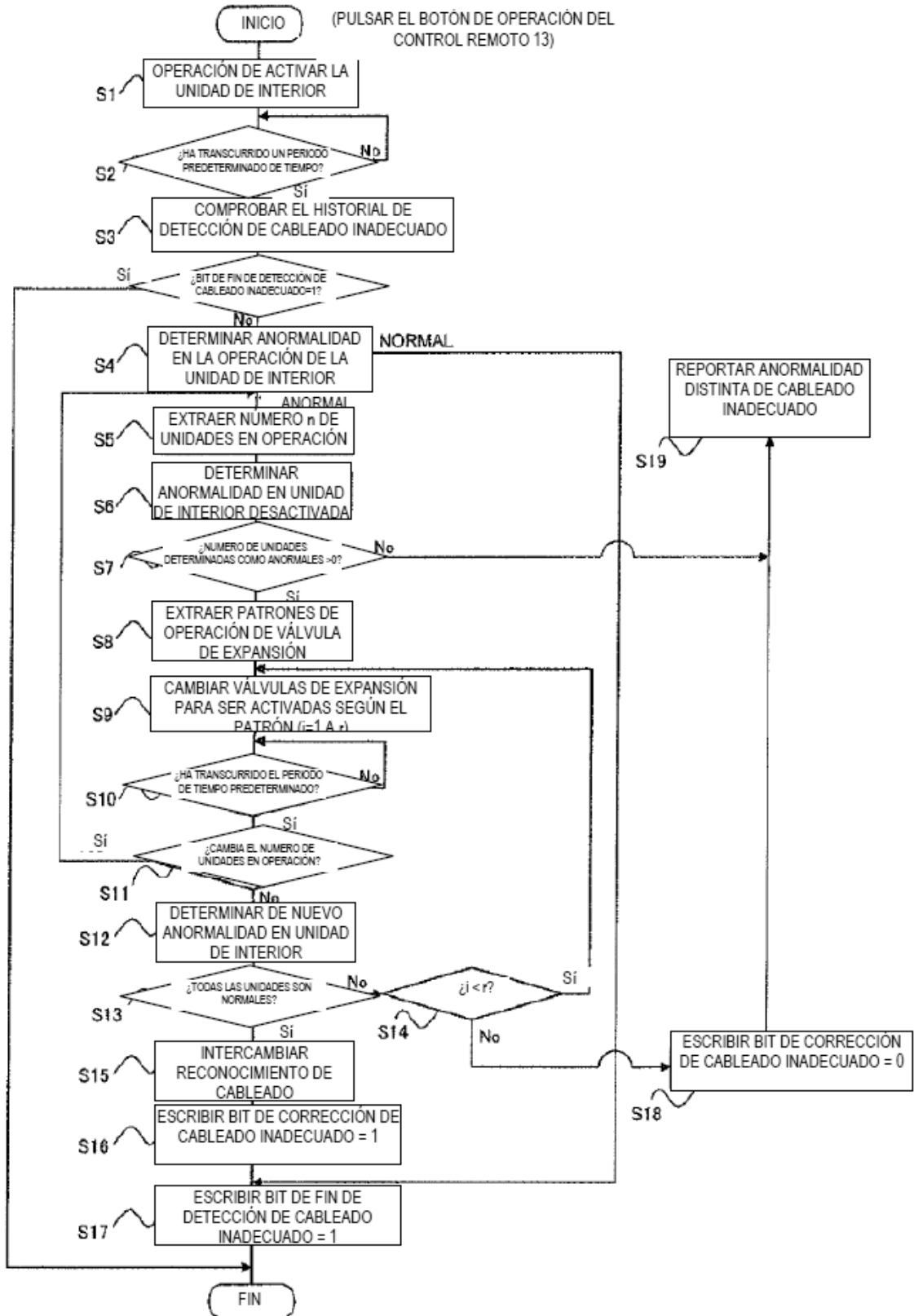


FIG. 4

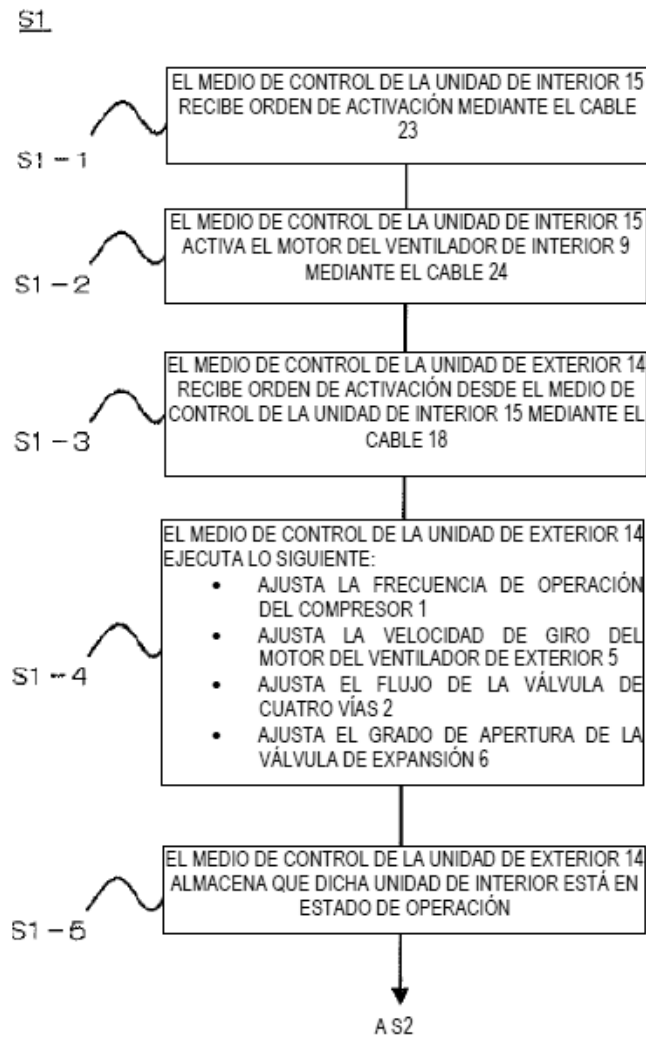


FIG. 5

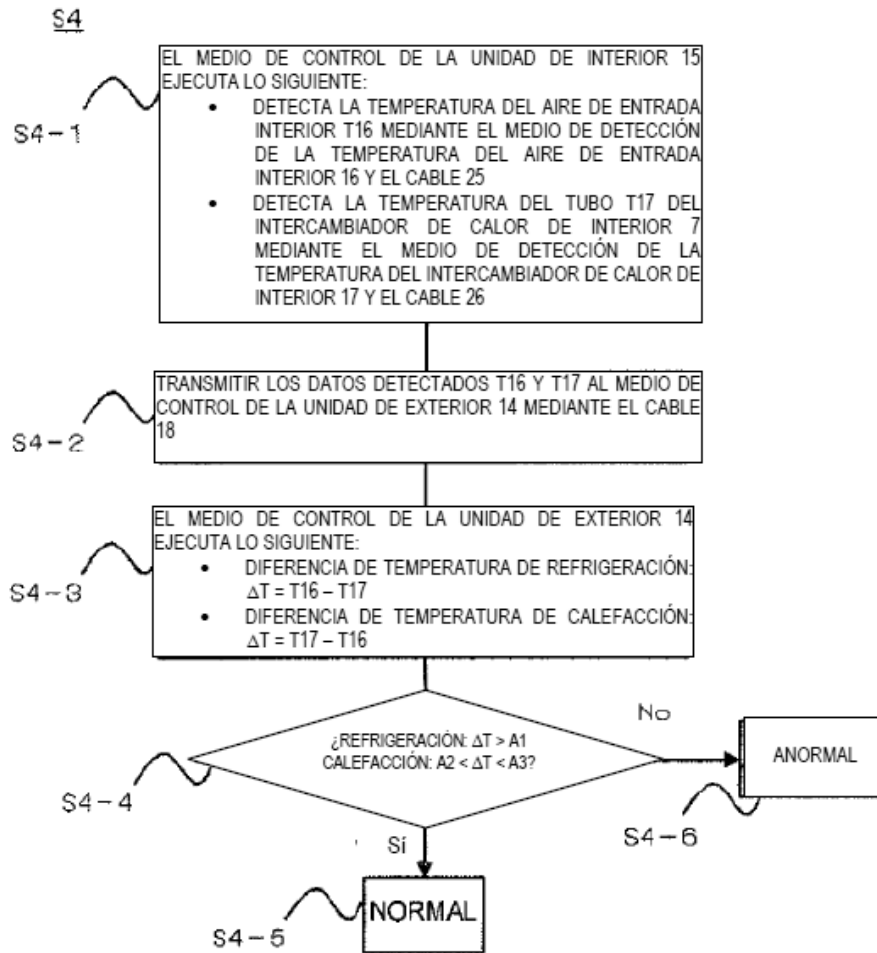


FIG. 6

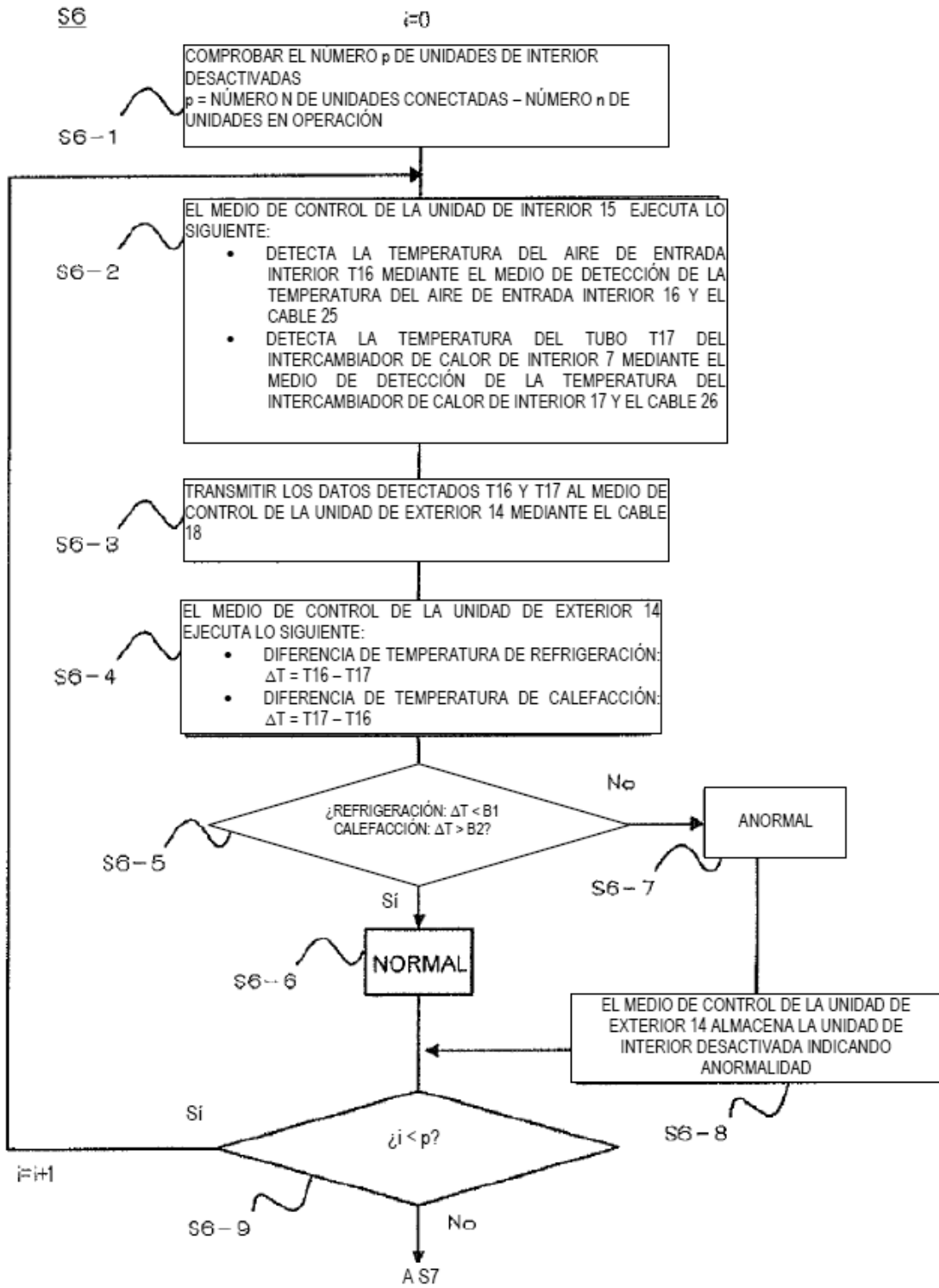


FIG. 7

S8

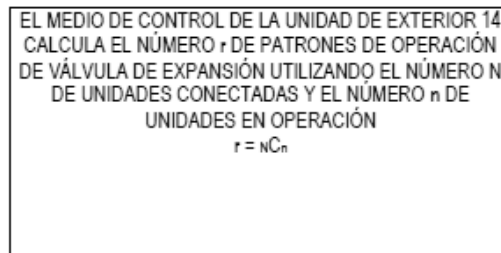


FIG. 8

