

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 505**

51 Int. Cl.:

F25B 13/00 (2006.01)

F25B 41/04 (2006.01)

F25B 45/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2008 E 08012385 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018 EP 2015005**

54 Título: **Aparato de aire acondicionado**

30 Prioridad:

12.07.2007 JP 2007183300

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

22.06.2018

73 Titular/es:

**HITACHI-JOHNSON CONTROLS AIR
CONDITIONING, INC. (100.0%)
16-1, Kaigan 1-chome, Minato-ku
Tokyo 105-0022, JP**

72 Inventor/es:

**KOZAI, TETSUYA y
HATA, YOSHIKI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 673 505 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

Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a un aparato de aire acondicionado multitypo que tiene múltiples unidades interiores combinadas con una única unidad exterior.

5 En los aires acondicionados multitypo conocidos que tienen múltiples unidades interiores conectadas a una única unidad exterior, los estados de funcionamiento de las unidades interiores, así como los estados de carga de las salas correspondientes son diferentes. Por esta razón, es necesario ajustar finamente la cantidad de refrigerante (medio calefactor) mediante un compresor en cada unidad interior, para evitar que ocurra un desequilibrio en el refrigerante que circula dentro de cada unidad interior. En la tecnología convencional, ha sido difícil lograr la coexistencia de las
10 unidades interiores que tienen un dispositivo de descompresión incorporado en las mismas (aires acondicionados compactos) y las unidades interiores que no tienen dispositivo de descompresión incorporado en las mismas (aires acondicionados de sala) que no son capaces de ajustar la cantidad de refrigerante que circula en las mismas.

La patente japonesa n.º 2925694 describe un aparato de aire acondicionado multitypo que tiene múltiples unidades interiores conectadas a una única unidad exterior, en el que una de las unidades interiores tiene una válvula de descompresión y un intercambiador de calor incorporado en la misma y la otra unidad interior tiene solamente
15 incorporada en la misma un intercambiador de calor con una válvula de descompresión proporcionada en una tubería de refrigerante conectada a la otra unidad interior. En este aparato de aire acondicionado, la otra unidad interior no tiene válvula de descompresión, pero en su lugar la válvula de descompresión conectada a la tubería de refrigerante ajusta la cantidad de refrigerante. Esto permite la coexistencia de diferentes tipos de unidades interiores tales como
20 los aparatos de aire acondicionado compactos y los aparatos de aire acondicionado de sala.

En la patente japonesa n.º 2925694, los diferentes tipos de unidades interiores pueden coexistir. Sin embargo, asumiendo que todas las unidades interiores se hacen funcionar simultáneamente, el número de unidades interiores a conectarse se limita de manera que la capacidad total de todas las unidades interiores no exceda la capacidad de una única unidad interior.

25 Esto es porque, aunque normalmente no se hacen funcionar de una vez las múltiples unidades interiores, en el caso de que todas las unidades interiores se hagan funcionar simultáneamente en el local, la capacidad de intercambio de calor de las unidades interiores es excesiva en relación con la capacidad de intercambio de calor de la unidad exterior. El ciclo de equilibrio se pierde, dando como resultado la falta de refrigerante en el ciclo de refrigeración-calefacción. La falta de refrigerante en el ciclo de refrigeración o el ciclo de calefacción (ciclo refrigeración-calefacción) tiene efectos
30 negativos, tales como la degradación del aislamiento debido a una refrigeración insuficiente en un motor de compresor, la degradación del aceite refrigerante y el refrigerante debido al aumento de la temperatura del gas de descarga y la degradación del rendimiento del aparato de aire acondicionado debido a la reducción de la cantidad de circulación de refrigerante. La falta de refrigerante en el ciclo de refrigeración-calefacción se resuelve añadiendo una cantidad apropiada de refrigerante. Sin embargo, la cantidad de refrigerante es excesiva en relación con la capacidad de un
35 compresor, así como la capacidad de un depósito receptor de refrigerante y sus accesorios, provocando un fenómeno en el que el refrigerante líquido en exceso no evaporado en un evaporador regresa al compresor u funcionamiento con retorno de líquido. Esto ha conducido a menor fiabilidad asociada con la menor viscosidad del aceite refrigerante, fricción en los cojinetes debida a la falta de lubricación en el compresor y al fallo del compresor.

40 El documento GB 2 194 651 A describe un aparato de aire acondicionado que tiene una unidad exterior y varias unidades interiores conectadas mediante tuberías de refrigerante, en donde las varias unidades interiores incluyen al menos una primera unidad interior que tiene una válvula de expansión y un intercambiador de calor incorporados en la misma.

Breve resumen de la invención

45 El objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato de aire acondicionado diseñado para aumentar la flexibilidad en la instalación de las unidades interiores, permitiendo la conexión de un número predeterminado o más de unidades interiores a una única unidad exterior o la conexión de unidades interiores cuya capacidad total exceda la capacidad de una unidad exterior.

Este objetivo se logra mediante un aparato de aire acondicionado según se reivindica en la reivindicación 1.

Las reivindicaciones dependientes se dirigen a las características de las formas de realización preferidas de la invención.

50 De acuerdo con la presente invención, es posible proporcionar un aparato de aire acondicionado diseñado para aumentar la flexibilidad en la instalación de las unidades interiores, permitiendo la conexión de un número predeterminado o más de unidades interiores a una única unidad exterior o la conexión de unidades interiores cuya

capacidad total exceda la capacidad de una unidad exterior, sin sufrir por la falta de refrigerante en el ciclo de refrigeración-calefacción.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un diagrama de configuración de un ciclo de refrigeración de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

5 La Fig. 2 es un diagrama de bloques de control de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

La Fig. 3 es un diagrama del sistema de control de acuerdo con una forma de realización de la presente invención; y

La Fig. 4 es un diagrama de flujo de control de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

La Fig. 1 es un diagrama de configuración de un ciclo de refrigeración-calefacción de un aparato de aire acondicionado múltiple (un aparato de aire acondicionado multitipo) de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

10 El aparato de aire acondicionado múltiple incluye una unidad exterior A, múltiples unidades interiores a (a1, a2 y an) y b (b1, b2 y bn) y tuberías de refrigerante D1, D2 para conectar cada una de las unidades. Las tuberías de refrigerante D1, D2 se ramifican y conectan con una tubería ramificada del lado de gas 8 y una tubería ramificada del lado de líquido 9, respectivamente, para distribuir y suministrar el refrigerante a las unidades interiores a y b. La tubería de refrigerante D1 se conecta a una válvula de corte 1 del lado de gas de la unidad exterior A y la tubería de refrigerante D2 se conecta a una válvula de corte 2 del lado de líquido de la misma. De esta manera, se forma un sistema cíclico de refrigeración-calefacción.

15 La unidad interior a es una unidad interior que tiene un dispositivo de descompresión (válvula de expansión 5 interior) incorporada en el mismo y que incluye un ventilador 3 interior y un intercambiador de calor 4 interior. La unidad interior b es una unidad interior que no tiene un dispositivo de descompresión (válvula de expansión 5 interior) incorporado en la misma y que incluye el ventilador 3 interior y el intercambiador de calor 4 interior. La unidad interior b se conecta con un dispositivo de descompresión externo C en la mitad de las tuberías de refrigerante D2, D1 que se conectan respectivamente a la tubería ramificada del lado de líquido 9 y la tubería ramificada del lado de gas 8. El dispositivo de descompresión externo C tiene una válvula de expansión 6 conectada externamente a la tubería de refrigerante D2 y una válvula electromagnética 7 (válvula todo-nada) conectada externamente a la tubería de refrigerante D1. En esta forma de realización, la unidad interior a se denomina como una primera unidad interior y la unidad interior b como una segunda unidad interior.

20 En la unidad exterior A, el número de referencia 10 indica un compresor, 11 indica una válvula de cuatro vías, 12 indica un ventilador exterior, 13 indica un intercambiador de calor exterior, 14 indica una válvula de expansión exterior, 15 indica un depósito de refrigerante y 16 indica un acumulador. Las flechas indican las direcciones del refrigerante que circula a través de las tuberías de refrigerante. Más específicamente, las flechas sólidas indican la circulación en el modo de funcionamiento de refrigeración y las flechas discontinuas en la dirección opuesta indican la circulación el modo de funcionamiento de calefacción. La dirección de la circulación de refrigerante se determina mediante la conmutación de la válvula de cuatro vías 11 en la unidad exterior A.

25 La Fig. 2 es un diagrama de bloques de control de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. El número de referencia 17 indica un mando a distancia para proporcionar instrucciones de funcionamiento (tales como marcha, paro, modo de funcionamiento, ajuste del volumen/dirección del aire y ajuste de la temperatura) a las unidades interiores a, b. El número de referencia 18 indica una línea de mando a distancia. El número de referencia 20 indica una unidad central de control para controlar el funcionamiento completo del aparato de aire acondicionado múltiple. El número de referencia 23 indica un controlador de la unidad exterior A. El número de referencia 24 indica un controlador de la unidad interior a. El número de referencia 25 indica un controlador de la unidad interior b. El número de referencia 21 indica una línea de transmisión del control central para conectar la unidad central de control 20 y el controlador 23. El número de referencia 19 indica una línea de transmisión interior-exterior para conectar la unidad exterior A y las unidades interiores a, b. El número de referencia 22 indica una línea de transmisión del dispositivo de descompresión externo para conectar el controlador 25 y el dispositivo de descompresión externo C.

30 La Fig. 3 es un diagrama del sistema de control de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. En el diagrama de bloques de control de La Fig. 2, el mando a distancia 17 primero emite una instrucción de funcionamiento a la unidad interior a. A continuación, el controlador 24 transmite la información sobre el estado de la unidad interior a, así como la instrucción del mando a distancia 17, a la unidad exterior A. En base a esta transmisión, el controlador 23 de la unidad exterior A transmite la información de la unidad exterior A, la información de la unidad interior a y la información (instrucción) del mando a distancia 17, a la unidad central de control 20.

Tras recibir dicha información, la unidad central de control 20 transmite una instrucción (tal como marcha, paro, modo de funcionamiento, ajuste del volumen/dirección del aire, ajuste de la temperatura o permiso/prohibición de control a distancia) al controlador 23 para controlar colectivamente las unidades interiores en base a un programa de control

almacenado de antemano. El controlador 23 transmite la instrucción de la unidad interior A al controlador 24, en base a la instrucción de la unidad central de control 20. El controlador 24 transmite la información de la unidad interior a, así como la información de la unidad exterior A, al mando a distancia 17. Al mismo tiempo, el controlador 24 transmite una instrucción para controlar el grado de apertura de la válvula de expansión, a la válvula de expansión 5 de la unidad interior a.

5 Cuando el mando a distancia 17 emite una instrucción de funcionamiento a la unidad interior b, el controlador 25 transmite la información sobre el estado de la unidad interior b, así como la instrucción del mando a distancia 17, a la unidad exterior A de una manera similar a como se describió anteriormente. En base a esta transmisión, el controlador 23 transmite la información de la unidad exterior A, la información de la unidad interior b y la información (instrucción) del mando a distancia 17, a la unidad central de control 20.

10 Tras recibir dicha información, la unidad central de control 20 transmite una instrucción (tal como marcha, paro, modo de funcionamiento, ajuste del volumen/dirección del aire, ajuste de la temperatura o permiso/prohibición de control a distancia) al controlador 23 para controlar colectivamente las unidades interiores en base a un programa de control almacenado de antemano. El controlador 23 transmite la instrucción de la unidad interior A al controlador 25 de la unidad interior b, en base a la instrucción de la unidad central de control 20. El controlador 25 transmite la información de la unidad interior b, así como la información de la unidad exterior A, al mando a distancia 17. Al mismo tiempo, el controlador 25 transmite una instrucción para controlar el grado de apertura de la válvula de expansión, a la válvula de expansión 6 del dispositivo de descompresión externo C. Además, el controlador 25 transmite una instrucción para controlar la activación/desactivación de la válvula electromagnética, a la válvula electromagnética 7 del dispositivo de descompresión externo. Además, a través de la unidad central de control 20 y la unidad exterior A en este sistema de control, la información del mando a distancia se intercambia entre los mandos a distancia 17 y la información de la unidad interior se intercambia entre las unidades interiores 24 y 25.

15 Según se describió anteriormente, el funcionamiento en modo aire acondicionado del sistema de control se inicia mediante una instrucción de funcionamiento del mando a distancia 17 o de la unidad central de control 20. El funcionamiento en modo aire acondicionado se continua con la totalidad del sistema supervisada por la unidad central de control 20.

20 A continuación, se describirá el funcionamiento en base al diagrama de flujo de control mostrado en la Fig. 4 de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. En esta forma de realización, se asume que la capacidad total de las múltiples unidades interiores a (a1, a2 y an) y b (b1, b2 y bn) excede la capacidad de la única unidad exterior A.

25 En el diagrama de bloques de control de la Fig. 2 y en el diagrama del sistema de control de la Fig. 3, el mando a distancia 1 o la unidad central de control 20 emite primero una instrucción de funcionamiento, y el funcionamiento empieza finalmente en la etapa 101 en base a la instrucción de la unidad central de control 20. A continuación, se determina si hay una unidad interior (detenida) a la que no se emitió la instrucción de funcionamiento desde la unidad central de control 20 en la etapa 102. Esta determinación se hace mediante la unidad central de control 20 recopilando la información de las unidades interiores a, b desde los controladores 24, 25.

30 Cuando el resultado de la determinación es NO, todas las unidades interiores a, b se pondrán en funcionamiento, concretamente, la única unidad exterior A se pondrá en funcionamiento excediendo su capacidad. Para evitar esto, en la etapa 120, se impide que todas las unidades interiores inicien el funcionamiento y se emite un aviso. Cuando el resultado es SÍ en la etapa 102, el proceso continúa a la etapa 103 para determinar si la capacidad total de las unidades interiores a hacer funcionar excede la capacidad de la unidad exterior A.

35 Cuando el resultado de la determinación es NO en la etapa 103, la capacidad total no excede la capacidad de la unidad exterior A, de manera que es posible hacer funcionar las unidades interiores a hacer funcionar. Por lo tanto, el modo de funcionamiento normal se empieza en la etapa 121. Cuando el resultado es SÍ en la etapa 103, la capacidad total de las unidades interiores a hacer funcionar excederá la capacidad de la unidad exterior A, dando como resultado una falta de refrigerante en el ciclo de refrigeración-calefacción. Por lo tanto, para garantizar la cantidad necesaria de refrigerante, se inicia un control de la operación de recogida de refrigerante en la etapa 104 para recoger el refrigerante en las unidades interiores (detenidas) a las que no se emite instrucción de funcionamiento desde la unidad central de control 20. A continuación, el proceso continúa a la etapa 105.

40 Cuando el resultado de la determinación es NO en la etapa 103, la capacidad total no excede la capacidad de la unidad exterior A, de manera que es posible hacer funcionar las unidades interiores a hacer funcionar. Por lo tanto, el modo de funcionamiento normal se empieza en la etapa 121. Cuando el resultado es SÍ en la etapa 103, la capacidad total de las unidades interiores a hacer funcionar excederá la capacidad de la unidad exterior A, dando como resultado una falta de refrigerante en el ciclo de refrigeración-calefacción. Por lo tanto, para garantizar la cantidad necesaria de refrigerante, se inicia un control de la operación de recogida de refrigerante en la etapa 104 para recoger el refrigerante en las unidades interiores (detenidas) a las que no se emite instrucción de funcionamiento desde la unidad central de control 20. A continuación, el proceso continúa a la etapa 105.

45 En la etapa 105 se confirma, el estado de conexión del dispositivo de descompresión externo de cada unidad interior detenida a partir de la cual se tiene que recoger el refrigerante. En otras palabras, se determina si el dispositivo de descompresión externo C que incluye la válvula de expansión 6 y la válvula electromagnética 7 todo-nada está conectado a cada una de las unidades interiores correspondientes. Esta determinación se hace mediante la unidad central de control 20, en base a la información de la unidad interior a o en base a la información de la unidad interior b en el diagrama del sistema de la Fig. 3. Las unidades interiores de las que se tiene que recoger el refrigerante, corresponden a las unidades interiores detenidas cuya cantidad total de refrigerante calculado por la unidad central de control 20 alcanza la cantidad a recoger.

5 Cuando el resultado de la determinación es tanto SÍ como NO en la etapa 105, el proceso continúa a la etapa 106 y la etapa 115 para iniciar los funcionamientos de las unidades interiores correspondientes a partir de las que se tiene que recoger el refrigerante. Cuando el resultado es SÍ en la etapa 105, el proceso se mueve de la etapa 106 a la etapa 107 para determinar si el modo de funcionamiento es refrigeración. Cuando se determina (SÍ) para el modo de funcionamiento de refrigeración, la válvula de expansión 6 del dispositivo de descompresión C se cierra en la etapa 108. A continuación, el modo de funcionamiento se continúa durante un periodo de tiempo determinado en la etapa 109. En el caso de SÍ en la etapa 105, la unidad interior correspondiente se conecta con el dispositivo de descompresión externo C, concretamente, cualquiera de las unidades interiores b1, b2 y bn en La Fig. 1.

10 El modo de refrigeración se describirá tomando un ejemplo en el que el refrigerante se recoge de la unidad interior b1 en la Fig. 1. En este modo de refrigeración, la tubería de refrigerante D2 se asigna a la circulación hacia el interior y la tubería de refrigerante D1 se asigna a la circulación hacia el exterior.

15 En la etapa 108, la válvula de expansión 6 se cierra, pero la válvula electromagnética 7 está abierta porque el modo de refrigeración está en ejecución. Cuando el modo de refrigeración continúa en este estado, el refrigerante circula dentro de la unidad exterior A en la dirección de la flecha sólida, a través de la tubería de refrigerante D1 a través de la válvula electromagnética 7. Por otro lado, se detiene la circulación del refrigerante en la tubería de refrigerante D2 mediante la válvula de expansión 6. De esta manera, el refrigerante en la unidad interior b1 se recoge en el depósito de refrigerante 15 de la unidad exterior A desde el intercambiador de calor 4 y desde la tubería de refrigerante conectada al mismo.

20 El modo de refrigeración se ejecuta durante un periodo de tiempo predeterminado en la etapa 109, y a continuación, la válvula electromagnética 7 se cierra en la etapa 110. El modo de refrigeración de la unidad interior b1 se detiene en la etapa 111 y se termina el control de la operación de recogida de refrigerante. En este caso, la válvula electromagnética 7 se cierra para evitar la penetración de refrigerante no deseada en el intercambiador de calor 4 y similares en la unidad interior b1 durante el modo de funcionamiento normal del aparato de aire acondicionado.

25 Cuando el resultado es NO (modo de funcionamiento de calefacción) en la etapa 107, la válvula electromagnética 7 del dispositivo de descompresión C se cierra en la etapa 112. A continuación, el modo de funcionamiento de calefacción se continúa durante un periodo de tiempo predeterminado en la etapa 113. En este modo de funcionamiento de calefacción, la tubería de refrigerante D1 se asigna a la circulación hacia el interior y la tubería de refrigerante D2 se asigna a la circulación hacia el exterior.

30 El modo de funcionamiento de calefacción se describirá tomando un ejemplo en el que el refrigerante se recoge de la unidad interior b1 en la Fig. 1. La válvula electromagnética 7 se cierra en la etapa 112, pero la válvula de expansión 6 está abierta porque el modo de funcionamiento de calefacción está en ejecución. Cuando el modo de funcionamiento de calefacción continúa en este estado, el refrigerante circula dentro de la unidad exterior A en la dirección de la flecha discontinua a través de la tubería de refrigerante D2 a través de la válvula de expansión 6. Por otro lado, se detiene la circulación del refrigerante en la tubería de refrigerante D1 mediante la válvula electromagnética 7. De esta manera, el refrigerante en la unidad interior b1, concretamente, el refrigerante contenido en el intercambiador de calor 4 y en la tubería de refrigerante conectada al mismo, se recoge en el depósito de refrigerante 15 de la unidad exterior A.

35 El modo de funcionamiento de calefacción se ejecuta durante un periodo de tiempo predeterminado en la etapa 113, y a continuación la válvula de expansión 6 se cierra en la etapa 114. El modo de funcionamiento de calefacción de la unidad interior b1 se detiene en la etapa 111 y se termina el control de la operación de recogida de refrigerante. En este caso, la válvula de expansión 6 se cierra para evitar la penetración de refrigerante no deseada dentro del intercambiador de calor 4 y similares en la unidad interior b1 durante el modo de funcionamiento normal del aparato de aire acondicionado.

40 Regresando a la etapa 105 y cuando la respuesta es NO, se inicia el funcionamiento de la unidad interior correspondiente en la etapa 115. A continuación, se determina si el modo de funcionamiento es refrigeración en la etapa 116. Cuando se determina (SÍ) para el modo de funcionamiento de refrigeración, la válvula de expansión 5 se cierra en la etapa 117, y el modo de funcionamiento de refrigeración continúa durante un periodo de tiempo predeterminado en la etapa 118. En el caso de NO en la etapa 105, la unidad interior no se conecta con el dispositivo de descompresión externo C, concretamente, ninguna de las unidades interiores a1, a2 y an en La Fig. 1.

45 El modo de funcionamiento de refrigeración se describirá tomando un ejemplo en el que el refrigerante se recoge de la unidad interior a2 en La Fig. 1. Cuando se ejecuta el modo de funcionamiento de refrigeración con la válvula de expansión 5 cerrada, el refrigerante circula dentro de la unidad exterior A en la dirección de la flecha sólida a través de la tubería de refrigerante D1 desde la unidad interior a2. Por otro lado, se detiene la circulación del refrigerante en la tubería de refrigerante D2 mediante la válvula de expansión 5. De esta manera, el refrigerante en la unidad interior a2, concretamente, el refrigerante contenido en el intercambiador de calor 4 interior y en la tubería de refrigerante D1 conectada al mismo, se recoge en el depósito de refrigerante 15 de la unidad exterior A.

50 El modo de funcionamiento de refrigeración se ejecuta durante un periodo de tiempo predeterminado en la etapa 118, y a continuación el modo de funcionamiento de refrigeración de la unidad interior a2 se detiene en la etapa 111. El control de la operación de recogida de refrigerante se termina en un estado en el que la tubería de refrigerante D1 en

el lado opuesto a la válvula de expansión 5 está abierta. Por lo tanto, existe una posibilidad de que el refrigerante circule dentro del intercambiador de calor 4 interior de la unidad interior a2 a través de la tubería de refrigerante D1 durante el modo de funcionamiento normal del aparato de aire acondicionado. Para evitar esto de forma segura, adicionalmente la válvula electromagnética 7 se conecta a la tubería de refrigerante D1 de la unidad interior a2, según se muestra mediante la línea discontinua en la Fig. 1, de manera que la válvula electromagnética 7 se cierre en la etapa 122.

Cuando el resultado es NO en la etapa 116, la unidad interior a2 está en el modo de funcionamiento de calefacción y el refrigerante circula en la dirección de la flecha discontinua. Debido a que la tubería de refrigerante D1 no tiene válvula electromagnética 7 para detener la circulación, el refrigerante puede circular a través de la tubería de refrigerante D1 a través de la válvula de expansión 5 abierta sin ser recogida de la unidad interior a2. Por esta razón, el funcionamiento de la unidad interior a2 se detiene en la etapa 119 y se emite un aviso.

Para recoger el refrigerante en la unidad interior a2 durante el modo de funcionamiento de calefacción, adicionalmente se conecta la válvula electromagnética 7 a la tubería de refrigerante D1, según se muestra mediante la línea discontinua de la Fig. 1. La válvula electromagnética 7 se cierra en la etapa 123, en lugar de continuar a la etapa 119, y el modo de funcionamiento de calefacción continúa durante un periodo de tiempo predeterminado en la etapa 124. Cuando el modo de funcionamiento de calefacción se ejecuta con la válvula electromagnética 7 cerrada y la válvula de expansión 5 abierta, el refrigerante circula en la dirección de la flecha discontinua a través de la tubería de refrigerante D2 a través de la válvula de expansión 5. Debido a que se detiene la circulación en la tubería de refrigerante D1 mediante la válvula electromagnética 7, el refrigerante en la unidad interior a1, concretamente, el refrigerante contenido en el intercambiador de calor 4 y en la tubería de refrigerante D2 conectada al mismo, se recoge en el depósito de refrigerante 15 de la unidad exterior A.

El modo de funcionamiento de calefacción se ejecuta durante un período de tiempo predeterminado en la etapa 124, y a continuación la válvula de expansión 5 se cierra en la etapa 125. El modo de funcionamiento de calefacción de la unidad interior a2 se detiene en la etapa 111 y se termina el control de la operación de recogida de refrigerante. En este caso, la válvula de expansión 5 se cierra para evitar la penetración de refrigerante no deseada en la unidad interior a2 durante el modo de funcionamiento normal del aparato de aire acondicionado.

La operación de recogida de refrigerante descrita anteriormente se puede realizar para múltiples unidades interiores correspondientes de una vez, y terminar mediante el cierre de la válvula necesaria cuando el refrigerante recogido alcanza la cantidad necesaria. Sin embargo, la operación de recogida de refrigerante también se puede realizar de una en una para recoger de forma segura el refrigerante de cada una de las unidades interiores correspondientes.

Después de que el refrigerante se recoja según se describió anteriormente, se empieza el modo de funcionamiento normal del aparato de aire acondicionado en la etapa 121. En este modo de funcionamiento, el refrigerante no circula dentro las unidades interiores detenidas de las cuales se ha recogido el refrigerante. Por lo tanto, no existe escasez de refrigerante circulando durante el funcionamiento, previendo de este modo la falta de refrigerante en el ciclo de refrigeración-calefacción.

En la forma de realización descrita anteriormente, el dispositivo de descompresión externo C que incluye la válvula de expansión 6 y la válvula electromagnética 7, se conecta en la mitad de las tuberías de refrigerante D2 conectadas a la unidad interior b que no tiene dispositivo de descompresión incorporado en la misma. Con esta configuración, es posible ajustar la cantidad de refrigerante que circula dentro la unidad interior b mediante la válvula de expansión 6 del dispositivo de descompresión externo C, incluso en el caso en el que el estado de funcionamiento de cada unidad interior b, así como el estado de carga y similares de cada habitación sean diferentes. Esto permite la conexión de diferentes tipos de unidades interiores, concretamente, las unidades interiores b que no tienen dispositivo de descompresión incorporado en las mismas y las unidades interiores a que tienen el dispositivo de descompresión incorporado en las mismas.

Además, esto permite también la conexión de un número predeterminado o más de unidades interiores a una única unidad exterior o la conexión de unidades interiores cuya capacidad total exceda la cantidad predeterminada de capacidad.

Incidentalmente, el dispositivo de descompresión externo C que incluye la válvula de expansión 6 y la válvula electromagnética 7, se puede conectar en la mitad de las tuberías de refrigerante D1, D2 conectando la unidad exterior A y la unidad interior a que tiene el dispositivo de descompresión incorporado en la misma. Con esta configuración, es posible eliminar el ruido y la vibración de la circulación de refrigerante de la válvula de expansión 5 interior, utilizando la válvula de expansión 6 del dispositivo de descompresión externo C en lugar de la válvula de expansión 5 interior de la unidad interior a. Como resultado, es posible mejorar la tranquilidad y el confort en la utilización del aparato de aire acondicionado. Incidentalmente, la válvula de expansión 6 del dispositivo de descompresión C se conecta a las tuberías de refrigerante D1, D2 de la unidad interior b, de manera que no exista ruido y vibración de la circulación de refrigerante en la unidad interior b.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de aire acondicionado que tiene una unidad exterior (A) y varias unidades interiores (a, b) conectadas mediante tuberías de refrigerante (D1, D2),
- 5 en donde las varias unidades interiores (a, b) incluyen al menos una primera unidad interior (a) que tiene una válvula de expansión (5) y un intercambiador de calor (4) incorporados en la misma y al menos una segunda unidad interior (b) caracterizada por que dicha al menos una segunda unidad interior (b) tiene un intercambiador de calor (4) pero no válvula de expansión (5) incorporada en la misma,
- 10 se proporciona una válvula de expansión (6) en una (D2) de las varias tuberías de refrigerante (D1, D2) conectando la al menos una segunda unidad interior (b) con la unidad exterior (A) y se proporciona una válvula todo-nada (7) en la otra tubería de refrigerante (D1),
- 15 en donde la al menos una segunda unidad interior (b) se hace funcionar bajo la condición de cierre de una de la válvula de expansión (6) y la válvula todo-nada (7) proporcionadas en las tuberías de refrigerante (D1, D2) asignadas a la circulación interior que circula hacia el interior del intercambiador de calor, al tiempo que se abre una de la válvula de expansión (6) y la válvula todo-nada (7) proporcionada en la otra tubería de refrigerante (D2, D1) y el refrigerante se recoge de la al menos una segunda unidad interior (b) en la unidad exterior (A) a través de la válvula abierta.
2. El aparato de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una de la válvula de expansión (6) y la válvula todo-nada (7) proporcionada en la otra tubería de refrigerante se cierra después de hacer funcionar la segunda unidad interior (b) durante un tiempo predeterminado para recoger el refrigerante de la segunda unidad interior (b) en la unidad exterior (A) a través de la válvula abierta.
- 20 3. El aparato de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la capacidad total de las unidades interiores (a, b) excede la capacidad de la unidad exterior (A).

FIG. 1

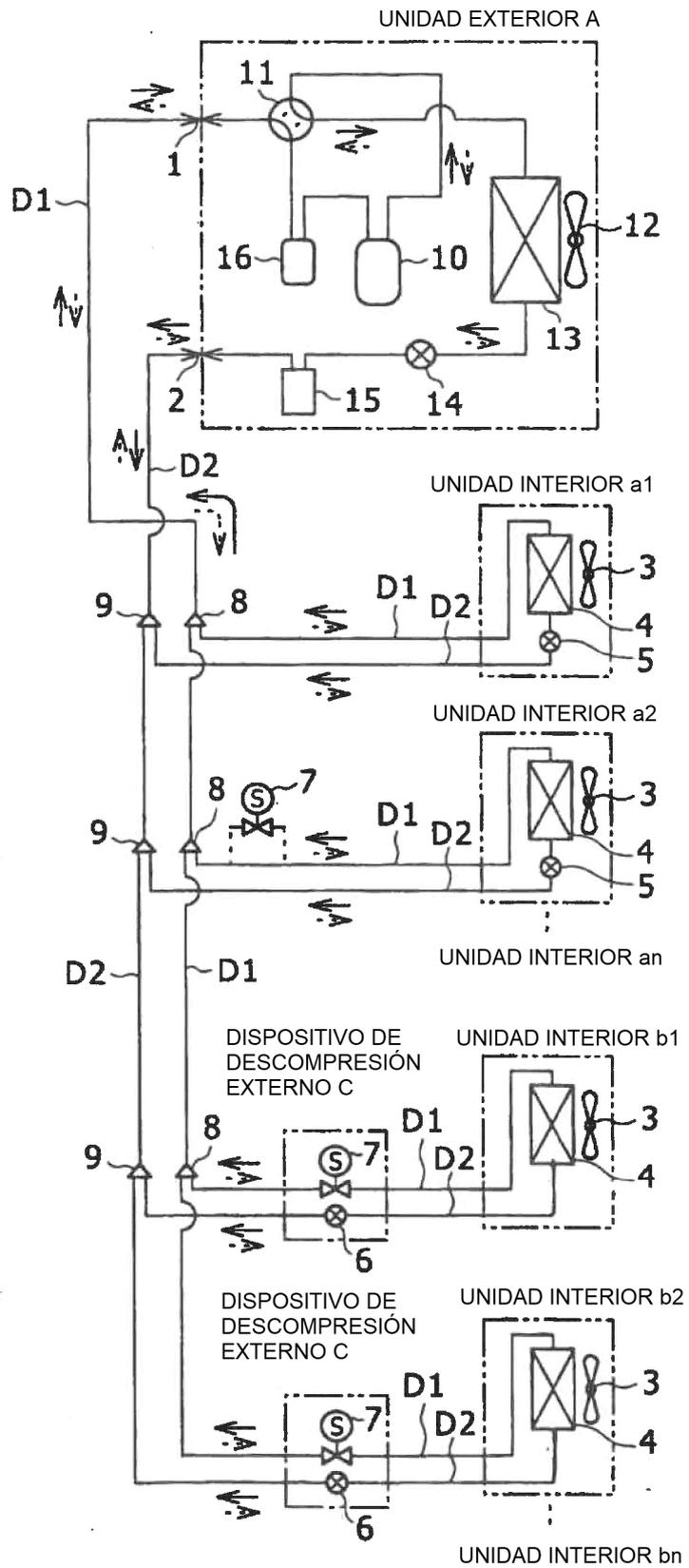


FIG. 2

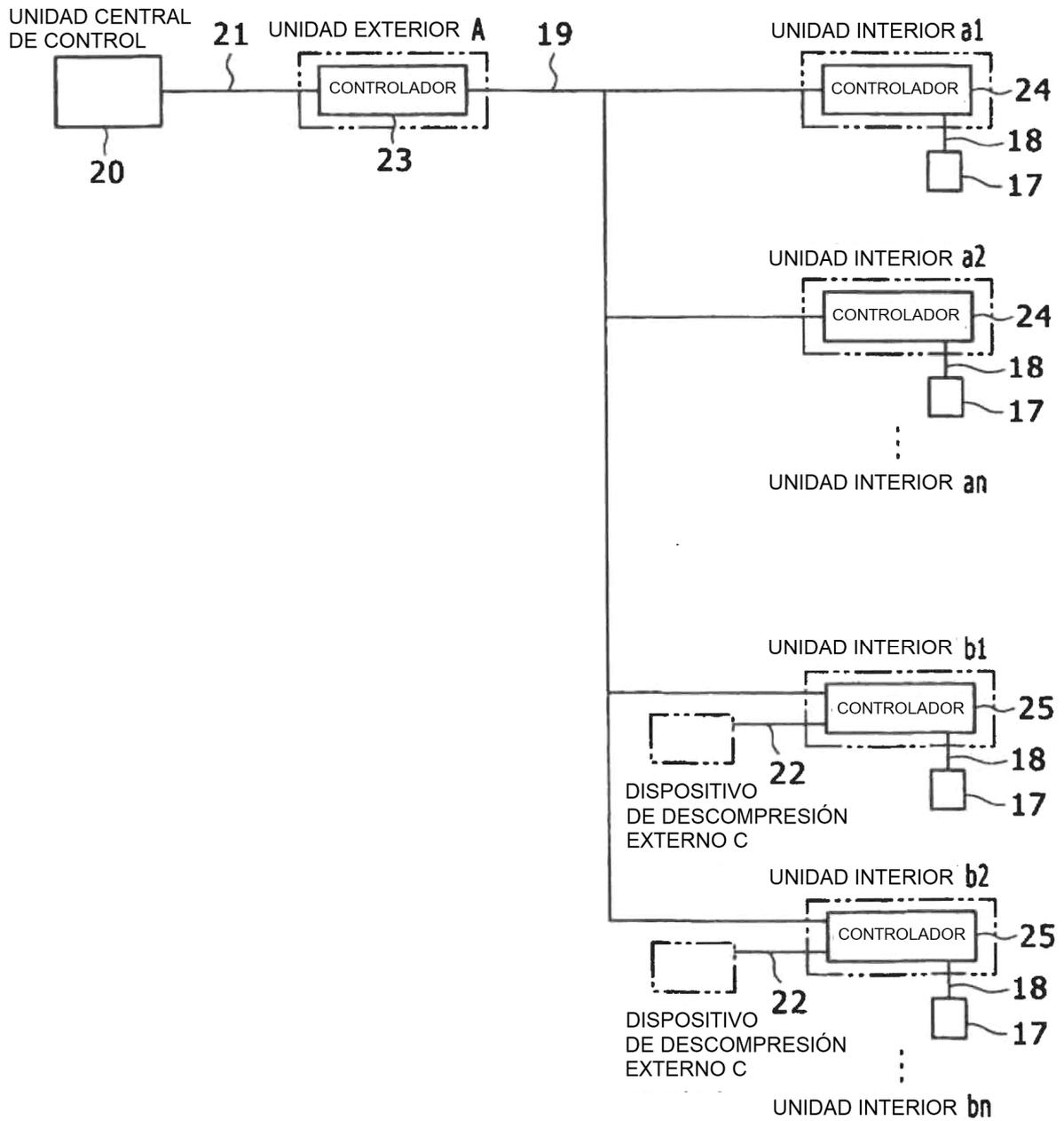


FIG. 4

