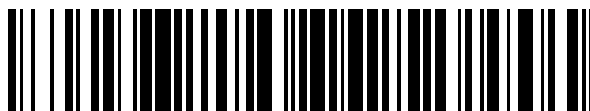


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 904**

51 Int. Cl.:

F24F 11/00 (2008.01)

F25B 49/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.02.2007** **PCT/JP2007/052462**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.08.2007** **WO07094285**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2007** **E 07708353 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018** **EP 1985939**

54 Título: **Acondicionador de aire**

30 Prioridad:

17.02.2006 JP 2006041213

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

10.04.2018

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
UMEDA CENTER BUILDING, 4-12, NAKAZAKI-
NISHI 2-CHOME, KITA-KU
OSAKA-SHI, OSAKA 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**KOTANI, TAKUYA;
HORI, KIKUJI y
MATSUOKA, SHINYA**

74 Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 662 904 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

Acondicionador de aire

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una unidad de exterior de un acondicionador de aire, a un acondicionador de aire y a un método de arranque de compresor en una unidad de exterior de un acondicionador de aire.

10 Antecedentes de la técnica

Convencionalmente, en una instalación tal como la unidad de exterior de un acondicionador de aire que está dispuesto con múltiples compresores de velocidad constante y al menos un compresor de velocidad variable descrito en el documento de patente 1, las capacidades de funcionamiento de los compresores se acercan a una capacidad objetivo mediante el siguiente procedimiento durante el arranque de los compresores.

En primer lugar, el compresor de velocidad variable arranca y se aumenta hasta una capacidad predeterminada (aproximadamente el 50 % de su capacidad objetivo). Después de eso, los múltiples compresores de velocidad constante se aumentan secuencialmente de uno en uno. El compresor de velocidad variable realiza un control de capacidad para variar linealmente su potencia consumida en correspondencia con fluctuaciones en la cantidad de aire que se utiliza que surgen cuando se aumentan los compresores de velocidad constante individuales.

<Documento de patente 1>

25 Documento JP-A n. ° 2001-140768

El documento JP 401 262 387 A divulga un sistema de acondicionamiento de aire, en el que un compresor de velocidad variable arranca y se aumenta hasta una capacidad predeterminada, después de lo cual se activan los múltiples compresores de velocidad constante.

El documento WO2004/109192 divulga un acondicionador de aire con una pluralidad de unidades de exterior con compresores de capacidad fija y variable, que divulga el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento WO03/073025 divulga un método de arranque de compresor para una unidad de refrigeración que tiene una pluralidad de compresores de capacidad constante y un compresor de capacidad variable.

El documento US 4.384.462 A1 se refiere a un sistema de refrigeración de múltiples compresores en el que un controlador de sistema está conectado a un transductor de respuesta a la presión que mide la presión de succión del sistema y compara esta presión de succión medida con la presión de succión deseada y selecciona uno de las pluralidades de segundos estados de funcionamiento de compresor disponibles de acuerdo con las diferencias medidas.

Divulgación de la invención

45 Problema que resuelve la invención

Sin embargo, en la instalación del documento de patente 1, los múltiples compresores de velocidad constante deben permanecer a la espera sin arrancar hasta que el compresor de velocidad variable aumente hasta la capacidad predeterminada, y el compresor de velocidad variable realiza el control de capacidad cada vez que aumentan los compresores de velocidad constante individuales, de modo que se requiere una cantidad de tiempo prolongada hasta que la unidad de exterior alcance finalmente su capacidad objetivo.

Un objeto de la presente invención es proporcionar una unidad de exterior de un acondicionador de aire que pueda hacer rápidamente que un compresor arranque, un acondicionador de aire y un método de arranque de compresor en una unidad de exterior de un acondicionador de aire.

Medios para resolver el problema

Una unidad de exterior de un acondicionador de aire según una primera invención comprende múltiples compresores de capacidad constante, un compresor de capacidad variable y un controlador. Los múltiples compresores de capacidad constante comprimen refrigerante en una capacidad predeterminada. El compresor de capacidad variable es capaz de hacer que se cambie su capacidad y comprimir refrigerante. El controlador hace secuencialmente que arranquen los múltiples compresores de capacidad constante y luego regula la frecuencia de funcionamiento del compresor de capacidad variable.

Aquí, el controlador hace secuencialmente que arranquen los múltiples compresores de capacidad constante y luego

regula la frecuencia de funcionamiento del compresor de capacidad variable, de modo que el controlador es capaz de realizar rápidamente el arranque del compresor de capacidad variable y de los compresores de capacidad constante en comparación con un acondicionador de aire convencional.

- 5 Una unidad de exterior de un acondicionador de aire según una segunda invención comprende la unidad de exterior de un acondicionador de aire según la primera invención, en la que el controlador establece un intervalo del arranque de los múltiples compresores de capacidad constante en 15 segundos o más.

10 Aquí, el controlador establece el intervalo del arranque de los múltiples compresores de capacidad constante en 15 segundos o más, de modo que el controlador es capaz de garantizar tiempo para que una válvula de expansión de exterior que está incluida en la unidad de exterior siga al arranque de los compresores de capacidad constante.

15 Un acondicionador de aire según una tercera invención está dispuesto con múltiples unidades de exterior. Las múltiples unidades de exterior incluyen múltiples compresores de capacidad constante, compresores de capacidad variable y controladores. Los múltiples compresores de capacidad constante comprimen refrigerante en una capacidad predeterminada. Los compresores de capacidad variable son capaces de hacer que se cambien sus capacidades y comprimir refrigerante. Los controladores hacen secuencialmente que arranquen los múltiples compresores de capacidad constante y luego regulan las frecuencias de funcionamiento del compresor de capacidad variable. Los controladores de las unidades de exterior individuales realizan el arranque de los
20 compresores de capacidad constante a un ritmo que se cambia por una cantidad de tiempo predeterminada con respecto al arranque de los compresores de capacidad constante de las otras unidades de exterior.

25 Aquí, los controladores de las unidades de exterior individuales realizan el arranque de los compresores de capacidad constante a un ritmo que se cambia por una cantidad de tiempo predeterminada con respecto al arranque de los compresores de capacidad constante de las otras unidades de exterior, de modo que, incluso cuando el acondicionador de aire está dispuesto con múltiples unidades de exterior, los controladores son capaces de realizar rápidamente el arranque de los compresores de capacidad variable y de los compresores de capacidad constante.

30 Un acondicionador de aire según una cuarta invención comprende el acondicionador de aire según la tercera invención, en el que la cantidad de tiempo predeterminada es de 15 segundos o más.

35 Aquí, la cantidad de tiempo predeterminada se establece en 15 segundos o más, de modo que los controladores son capaces de garantizar tiempo para que las válvulas de expansión de exterior de las unidades de exterior sigan al arranque de los compresores de capacidad constante.

40 Un acondicionador de aire según una quinta invención comprende el acondicionador de aire según la tercera invención, en el que los controladores de las unidades de exterior individuales realizan el arranque de los compresores de capacidad variable al mismo tiempo que el arranque de los compresores de capacidad variable de las otras unidades de exterior.

45 Aquí, los controladores de las unidades de exterior individuales realizan el arranque de los compresores de capacidad variable al mismo tiempo que el arranque de los compresores de capacidad variable de las otras unidades de exterior, de modo que los controladores son capaces de controlar rápidamente la capacidad.

50 Un método de arranque de compresor en unidades de exterior de un acondicionador de aire según una sexta invención es un método de arranque de compresor en unidades de exterior de un acondicionador de aire. Las unidades de exterior del acondicionador de aire están dispuestas con múltiples compresores de capacidad constante y compresores de capacidad variable. El método de arranque de compresor incluye una primera etapa y una segunda etapa. La primera etapa hace secuencialmente que arranquen los múltiples compresores de capacidad constante. La segunda etapa regula las frecuencias de funcionamiento de los compresores de capacidad variable después de la primera etapa.

55 Aquí, el método hace secuencialmente que arranquen los múltiples compresores de capacidad constante y luego regula las frecuencias de funcionamiento de los compresores de capacidad variable, de modo que el método es capaz de realizar rápidamente el arranque de los compresores de capacidad variable y de los compresores de capacidad constante en comparación con un acondicionador de aire convencional.

Efectos de la invención

60 Según la primera invención, el controlador puede realizar rápidamente el arranque del compresor de capacidad variable y los compresores de capacidad constante.

65 Según la segunda invención, el controlador puede garantizar tiempo para que la válvula de expansión de exterior que está incluida en la unidad de exterior siga al arranque de los compresores de capacidad constante.

Según la tercera invención, incluso cuando el acondicionador de aire esté dispuesto con múltiples unidades de

exterior, los controladores pueden realizar rápidamente el arranque de los compresores de capacidad variable y de los compresores de capacidad constante.

5 Según la cuarta invención, los controladores pueden garantizar tiempo para que las válvulas de expansión de exterior de las unidades de exterior sigan al arranque de los compresores de capacidad constante.

Según la quinta invención, los controladores pueden realizar un control de capacidad rápido.

10 Según la sexta invención, el método puede realizar rápidamente el arranque de los compresores de capacidad variable y los compresores de capacidad constante.

Breve descripción de los dibujos

15 La figura 1 es un diagrama que muestra la configuración global de un acondicionador de aire según una realización de la presente invención.

La figura 2 es un gráfico que muestra, en una serie temporal, el arranque de los compresores de capacidad constante y de los compresores de capacidad variable en una unidad de exterior de la figura 1.

20 La figura 3 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento de arranque de los compresores de capacidad constante y de los compresores de capacidad variable en la unidad de exterior de la figura 1.

Descripción de los símbolos de referencia

25	1	Acondicionador de aire
	2a a 2c	Unidades de exterior
	3a, 3b, etc.	Unidades de interior
30	4, 5	Tubos de comunicación de refrigerante
	6a a 6c	Controladores
35	21a a 21c	Mecanismos de compresión
	22a a 22c, 27a a 27c, 28a a 28c	Compresores
	24a a 24c	Intercambiadores de calor de exterior
40	29a a 29c	Válvulas de expansión de exterior
	31a, 31b, etc.	Válvulas de expansión de interior
45	32a, 32b, etc.	Intercambiadores de calor de interior

Mejor modo de llevar a cabo la invención

<Configuración del acondicionador de aire 1>

50 La figura 1 muestra un diagrama general de circuito de refrigerante de un acondicionador de aire 1 de una primera realización de la presente invención. El acondicionador de aire 1 se usa para acondicionar el aire de un edificio o similar y está configurado como un resultado de que múltiples (en la presente realización, tres) unidades de exterior de tipo de enfriamiento de aire 2a a 2c y numerosas unidades de interior 3a, 3b, etc. están interconectadas en paralelo con respecto a un tubo de comunicación de líquido refrigerante 4 y a un tubo de comunicación de gas refrigerante 5. Aquí, se muestran sólo dos unidades de interior 3a y 3b. Las múltiples unidades de exterior 2a a 2c están dispuestas con mecanismos de compresión 21a a 21c, cada uno de los cuales incluye un compresor de capacidad variable de tipo variable en cuanto a capacidad 22a a 22c y múltiples (en la presente realización, dos) compresores de capacidad constante de tipo constante en cuanto a capacidad 27a a 27c y 28a a 28c.

60 Las unidades de interior 3a, 3b, etc. están principalmente configuradas por válvulas de expansión de interior 31a, 31b, etc., intercambiadores de calor de interior 32a, 32b, etc. y tubos que los interconectan. En la presente realización, las válvulas de expansión de interior 31a, 31b, etc. son válvulas de expansión alimentadas eléctricamente que están conectadas a lados del tubo de comunicación de líquido refrigerante 4 (a continuación, "lados de líquido") de los intercambiadores de calor de interior 32a, 32b, etc. con el fin de regular la presión de refrigerante y de regular el caudal de refrigerante. En la presente realización, los intercambiadores de calor de

interior 32a, 32b, etc. son intercambiadores de calor de tipo aletas y tubos transversales y son dispositivos para intercambiar calor con aire de interior. En la presente realización, las unidades de interior 3a, 3b, etc. están dispuestas con ventiladores de interior (no mostrados) para llevar el aire de interior hacia el interior de las unidades y expulsar el aire de interior, y las unidades de interior 3a, 3b, etc. son capaces de intercambiar calor entre el aire de interior y el refrigerante que fluye a través de los intercambiadores de calor de interior 32a, 32b, etc.

Las unidades de exterior 2a a 2c están configuradas principalmente por mecanismos de compresión 21a a 21c, válvulas de conmutación de cuatro vías 23a a 23c, intercambiadores de calor de exterior 24a a 24c, válvulas de cierre de líquido 25a a 25c, válvulas de cierre de gas 26a a 26c, válvulas de expansión de exterior 29a a 29c y tubos que las interconectan. En la presente realización, las válvulas de expansión de exterior 29a a 29c son válvulas de expansión alimentadas eléctricamente que están conectadas a lados del tubo de comunicación de líquido refrigerante 4 (a continuación, "lados de líquido") de los intercambiadores de calor de exterior 24a a 24c con el fin de realizar la regulación de la presión de refrigerante y la regulación del caudal de refrigerante.

Cada uno de los mecanismos de compresión 21a a 21c incluye un compresor de capacidad variable 22a a 22c y dos compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c.

Los compresores de capacidad variable 22a a 22c son dispositivos para comprimir gas refrigerante que se ha succionado y son compresores de tipo variable en cuanto a capacidad que son capaces de hacer que se cambien sus capacidades mediante control de inversor y de comprimir refrigerante.

Los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c son dispositivos para comprimir gas refrigerante que se ha succionado y son compresores que comprimen refrigerante en una capacidad predeterminada.

Las válvulas de conmutación de cuatro vías 23a a 23c son válvulas para cambiar la dirección del flujo de refrigerante cuando se cambia entre la operación de enfriamiento y la operación de calentamiento de manera que, durante la operación de enfriamiento, las válvulas de conmutación de cuatro vías 23a a 23c son capaces de interconectar los mecanismos de compresión 21a a 21c y los lados del tubo de comunicación de gas refrigerante 5 (a continuación, "lados de gas") de los intercambiadores de calor de exterior 24a a 24c y de interconectar lados de succión de los mecanismos de compresión 21a a 21c y el tubo de comunicación de gas refrigerante 5 (véanse las líneas continuas de las válvulas de conmutación de cuatro vías 23a a 23c en la figura 1) y de manera que, durante la operación de calentamiento, las válvulas de conmutación de cuatro vías 23a a 23c son capaces de interconectar las salidas de los mecanismos de compresión 21a a 21c y el tubo de comunicación de gas refrigerante 5 y de interconectar los lados de succión de los mecanismos de compresión 21a a 21c y los lados de gas de los intercambiadores de calor de exterior 24a a 24c (véanse las líneas discontinuas de las válvulas de conmutación de cuatro vías 23a a 23c en la figura 1).

Los intercambiadores de calor de exterior 24a a 24c son, en la presente realización, intercambiadores de calor de tipo aletas y tubos transversales y son dispositivos para intercambiar calor con el refrigerante usando aire como fuente de calor. En la presente realización, las unidades de exterior 2a a 2c están dispuestas con ventiladores de exterior (no mostrados) para tomar aire de exterior hacia el interior de las unidades y expulsar el aire de exterior, y las unidades de exterior 2a a 2c son capaces de intercambiar calor entre el aire de exterior y el refrigerante que fluye a través de los intercambiadores de calor de exterior 24a a 24c.

Las válvulas de cierre de líquido 25a a 25c y las válvulas de cierre de gas 26a a 26c de las unidades de exterior 2a a 2c están conectadas en paralelo al tubo de comunicación de líquido refrigerante 4 y al tubo de comunicación de gas refrigerante 5. El tubo de comunicación de líquido refrigerante 4 interconecta los lados de líquido de los intercambiadores de calor de interior 32a, 32b, etc. de las unidades de interior 3a, 3b, etc. y los lados de líquido de los intercambiadores de calor de exterior 24a a 24c de las unidades de exterior 2a a 2c. El tubo de comunicación de gas refrigerante 5 interconecta los lados de gas de los intercambiadores de calor de interior 32a, 32b, etc. de las unidades de interior 3a, 3b, etc. y las válvulas de conmutación de cuatro vías 23a a 23c de las unidades de exterior 2a a 2c.

<Configuración de los controladores>

Los controladores 6a a 6c están alojados en las unidades de exterior 2a a 2c y son capaces de realizar el control de funcionamiento descrito anteriormente usando sólo el controlador (aquí, 6a) de la unidad de exterior (aquí, 2a) que se establece como dispositivo principal. Adicionalmente, los controladores (aquí, 6b y 6c) de las unidades de exterior (aquí, 2b y 2c) que se establecen como dispositivos secundarios son capaces de transmitir estados de funcionamiento de dispositivos tales como los mecanismos de compresión y los datos de detección de diversos tipos de sensores al controlador de dispositivo principal 6a y de funcionar para realizar órdenes de funcionamiento y parada a dispositivos tales como los mecanismos de compresión mediante una orden desde el controlador de dispositivo principal 6a.

Los controladores 6a a 6c hacen secuencialmente que arranquen los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c durante la operación de calentamiento del acondicionador de aire 1 y luego regulan las frecuencias

de funcionamiento de los compresores de capacidad variable 22a a 22c. Por tanto, en comparación con un acondicionador de aire convencional, los controladores 6a a 6c pueden realizar rápidamente el arranque de los compresores de capacidad variable 22a a 22c y de los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c. Es decir, en un acondicionador de aire convencional, el compresor de capacidad variable se aumenta una vez y luego el control de capacidad se realiza por el compresor de capacidad variable mientras se aumentan los compresores de capacidad constante de uno en uno. En cambio, en el acondicionador de aire 1 de la presente realización, en primer lugar, los controladores 6a a 6c hacen secuencialmente que arranquen los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c y aumentan entonces rápidamente los compresores hasta las capacidades de funcionamiento predeterminadas de los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c. Luego, los controladores 6a a 6c regulan las frecuencias de funcionamiento de los compresores de capacidad variable 22a a 22c para regular de ese modo la capacidad de funcionamiento total de las unidades de exterior 2a, 2b y 2c para que coincidan con los estados de funcionamiento de las unidades de interior 3a, 3b, etc. En consecuencia, el tiempo en el que se hace que permanezcan en espera los compresores de capacidad constante hasta que el compresor de capacidad variable alcance por primera vez una capacidad de funcionamiento predeterminada y el tiempo en el que se realiza el control de capacidad por parte del compresor de capacidad variable cada vez que se aumentan los múltiples compresores de capacidad constante, como en un acondicionador de aire convencional, se vuelven necesarios, y se vuelve posible un arranque rápido de los compresores de capacidad variable 22a a 22c y los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c.

Los controladores 6a a 6c establecen el intervalo entre el arranque de los compresores de capacidad constante 27a a 27c y el arranque de los compresores de capacidad constante 28a a 28c en 15 segundos o más, de modo que los controladores 6a a 6c son capaces de garantizar tiempo para que las válvulas de expansión de exterior 29a a 29c de las unidades de exterior 2a a 2c sigan al arranque de los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c.

Los controladores 6a a 6c de las unidades de exterior individuales 2a a 2c realizan el arranque de los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c a un ritmo que se cambia por una cantidad de tiempo predeterminada Δt (véase la figura 2) con respecto al arranque de los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c de las otras unidades de exterior 2a a 2c, de modo que, incluso cuando el acondicionador de aire 1 está dispuesto con las múltiples unidades de exterior 2a a 2c, los controladores 6a a 6c son capaces de realizar rápidamente el arranque de los compresores de capacidad variable 22a a 22c y de los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c.

Por ejemplo, como se muestra en la figura 2, el controlador 6a de la unidad de exterior 2a hace que arranque el compresor de capacidad constante 27a (línea curva I_1), entonces el controlador 6b de la unidad de exterior 2b hace que arranque el compresor de capacidad constante 27b (línea curva I_2) a un ritmo que se cambia por la cantidad de tiempo predeterminada Δt desde el arranque del compresor de capacidad constante 27a y luego el controlador 6c de la unidad de exterior 2c hace que arranque el compresor de capacidad constante 27c (línea curva I_3) a un ritmo que se cambia por la cantidad de tiempo predeterminada Δt desde el arranque del compresor de capacidad constante 27b. Además, el controlador 6a de la unidad de exterior 2a hace que arranque el compresor de capacidad constante 28a (línea curva II_1) a un ritmo que se cambia por la cantidad de tiempo predeterminada Δt desde el arranque del compresor de capacidad constante 27c, el controlador 6b de la unidad de exterior 2b hace que arranque el compresor de capacidad constante 28b (línea curva II_2) a un ritmo que se cambia por la cantidad de tiempo predeterminada Δt desde el arranque del compresor de capacidad constante 28a y el controlador 6c de la unidad de exterior 2c hace que arranque el compresor de capacidad constante 28c (línea curva II_3) a un ritmo que se cambia por la cantidad de tiempo predeterminada Δt desde el arranque del compresor de capacidad constante 28b.

De esta manera, los controladores 6a a 6c realizan el arranque secuencial de los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c en el orden de las líneas curvas I_1 a I_3 y II_1 a II_3 mostradas en la figura 2, mediante lo cual la presión de refrigerante P_c en los intercambiadores de calor de interior 32a, 32b, etc. (que se convierten en condensadores durante la operación de calentamiento) de las unidades de interior 3a, 3b, etc. aumenta de manera constante y, mientras tanto, en las unidades de exterior 2a a 2c, las válvulas de expansión de exterior 29a a 29c siguen al arranque de los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c y la presión de refrigerante P_e en los intercambiadores de calor de exterior 24a, 24b y 24c (que se convierten en expansores durante la operación de calentamiento) disminuye gradualmente.

La cantidad de tiempo predeterminada Δt se establece en 15 segundos o más, de modo que los controladores 6a a 6c son capaces de garantizar tiempo para que las válvulas de expansión de exterior 29a a 29c de las unidades de exterior 2a a 2c sigan al arranque de los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c.

Los controladores 6a a 6c de las unidades de exterior individuales 2a a 2c realizan el arranque de los compresores de capacidad variable 22a a 22c al mismo tiempo que el arranque de los compresores de capacidad variable 22a a 22c de las otras unidades de exterior 2a a 2c, de modo que los controladores 6a a 6c son capaces de realizar un control de capacidad rápido.

<Método de arranque de compresor>

A continuación, se describirá un método para arrancar los compresores (los compresores de capacidad variable 22a a 22c y los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c) de las unidades de exterior 2a a 2c durante la operación de calentamiento usando el diagrama de flujo mostrado en la figura 3. Aquí, con el fin de aclarar el funcionamiento de cada una de las unidades de exterior, las unidades de exterior 2a a 2c se denominarán primera unidad de exterior 2a, segunda unidad de exterior 2b y tercera unidad de exterior 2c. Además, en el diagrama de flujo mostrado en la figura 3, "Primer STD" corresponde a los compresores de capacidad constante 27a a 27c, "Segundo STD" corresponde a los compresores de capacidad constante 28a a 28c e "INV" corresponde a los compresores de capacidad variable 22a a 22c.

En primer lugar, cuando se introduce una señal para iniciar la operación de calentamiento en los controladores 6a a 6c de la primera unidad de exterior 2a, de la segunda unidad de exterior 2b y de la tercera unidad de exterior 2c, los controladores 6a a 6c hacen que arranquen los compresores de capacidad variable 22a a 22c en una capacidad de funcionamiento mínima como operación preliminar. Se indicará que el arranque preliminar de los compresores de capacidad variable 22a a 22c también puede omitirse. Cuando se omite el arranque preliminar, entonces es suficiente con que los controladores 6a a 6c hagan que arranquen los compresores de capacidad variable 22a a 22c comenzando a partir de la etapa S7 descrita más adelante.

Como se muestra en el diagrama de flujo de la figura 3, en primer lugar, en la etapa S1, el controlador 6a de la primera unidad de exterior 2a hace que arranque el compresor de capacidad constante 27a de la primera unidad de exterior 2a.

En este momento, en la etapa S11, el controlador 6b de la segunda unidad de exterior 2b determina si el compresor de capacidad constante 27a de la primera unidad de exterior 2a ha arrancado o no. Cuando el controlador 6b determina que el compresor de capacidad constante 27a ha arrancado, entonces, en la etapa S12, el controlador 6b cuenta 15 segundos con el fin de cambiar el ritmo con respecto al arranque del compresor de capacidad constante 27a inmediatamente anterior. Luego, en la etapa S13, el controlador 6b hace que arranque el compresor de capacidad constante 27b de la segunda unidad de exterior 2b.

En este momento, en la etapa S21, el controlador 6c de la tercera unidad de exterior 2c determina si el compresor de capacidad constante 27b de la segunda unidad de exterior 2b ha arrancado o no. Cuando el controlador 6c determina que el compresor de capacidad constante 27b ha arrancado, entonces, en la etapa S22, el controlador 6c cuenta 15 segundos y luego, en la etapa S23, hace que arranque el compresor de capacidad constante 27c de la tercera unidad de exterior 2c.

A continuación, en la etapa S2, el controlador 6a de la primera unidad de exterior 2a determina si el compresor de capacidad constante 27c de la tercera unidad de exterior 2c ha arrancado o no. Cuando el controlador 6a determina que el compresor de capacidad constante 27c ha arrancado, entonces, en la etapa S3, el controlador 6a cuenta 15 segundos y luego, en la etapa S4, hace que arranque el compresor de capacidad constante 28a de la primera unidad de exterior 2a.

En este momento, en la etapa S14, el controlador 6b de la segunda unidad de exterior 2b determina si el compresor de capacidad constante 28a de la primera unidad de exterior 2a ha arrancado o no. Cuando el controlador 6b determina que el compresor de capacidad constante 28a ha arrancado, entonces, en la etapa S15, el controlador 6b cuenta 15 segundos y luego, en la etapa S16, hace que arranque el compresor de capacidad constante 28b de la segunda unidad de exterior 2b.

En este momento, en la etapa S24, el controlador 6c de la tercera unidad de exterior 2c determina si el compresor de capacidad constante 28b de la segunda unidad de exterior 2b ha arrancado o no. Cuando el controlador 6c determina que el compresor de capacidad constante 28b ha arrancado, entonces, en la etapa S25, el controlador 6c cuenta 15 segundos y luego, en la etapa S26, hace que arranque el compresor de capacidad constante 28c de la tercera unidad de exterior 2c.

A continuación, en la etapa S5, el controlador 6a de la primera unidad de exterior 2a determina si el compresor de capacidad constante 28c de la tercera unidad de exterior 2c ha arrancado o no. Cuando el controlador 6a determina que el compresor de capacidad constante 28c ha arrancado, entonces, en la etapa S6, el controlador 6a cuenta 15 segundos y luego, en la etapa S7, regula la frecuencia de funcionamiento del compresor de capacidad variable 22a de la primera unidad de exterior 2a para corresponder a las capacidades de funcionamiento de las unidades de interior 3a, 3b, etc. Además, conjuntamente con el compresor de capacidad variable 22a de la primera unidad de exterior 2a, los controladores 6b y 6c regulan las frecuencias de funcionamiento del compresor de capacidad variable 22b de la segunda unidad de exterior 2b y del compresor de capacidad variable 22c de la tercera unidad de exterior 2c para corresponder a las capacidades de funcionamiento de las unidades de interior 3a, 3b, etc.

Específicamente, en la etapa S17, el controlador 6b de la segunda unidad de exterior 2b determina si el compresor de capacidad variable 22a de la primera unidad de exterior 2a ha arrancado o no. Cuando el controlador 6b determina que el compresor de capacidad variable 22a ha arrancado, entonces, en la etapa S18, el controlador 6b

regula la frecuencia de funcionamiento del compresor de capacidad variable 22b de la segunda unidad de exterior 2b para corresponder a las capacidades de funcionamiento de las unidades de interior 3a, 3b, etc.

5 Junto con eso, en la etapa S27, el controlador 6c de la tercera unidad de exterior 2c determina si el compresor de capacidad variable 22a de la primera unidad de exterior 2a ha arrancado o no. Cuando el controlador 6c determina que el compresor de capacidad variable 22a ha arrancado, entonces, en la etapa S28, el controlador 6c regula la frecuencia de funcionamiento del compresor de capacidad variable 22c de la tercera unidad de exterior 2c para corresponder a la capacidad de funcionamiento de las unidades de interior 3a, 3b, etc.

10 <Funcionamiento del acondicionador de aire 1 >

A continuación, se describirá el funcionamiento del acondicionador de aire 1 usando la figura 1.

<Funcionamiento normal>

15 (Operación de calentamiento)

En primer lugar, se describirá la operación de calentamiento. Durante la operación de calentamiento, en todas las unidades de exterior 2a a 2c, las válvulas de conmutación de cuatro vías 23a a 23c están en el estado indicado por las líneas discontinuas en la figura 1, es decir, un estado en el que los lados de descarga de los mecanismos de compresión 21a a 21c están conectados a los lados de gas de los intercambiadores de calor de interior 32a, 32b, etc. a través del tubo de comunicación de gas refrigerante 5 y en el que los lados de succión de los mecanismos de compresión 21a a 21c están conectados a los lados de gas de los intercambiadores de calor de exterior 24a a 24c. Además, las válvulas de cierre de líquido 25a a 25c y las válvulas de cierre de gas 26a a 26c están abiertas y las aperturas de las válvulas de expansión de exterior 29a a 29c se regulan para despresurizar el refrigerante.

En este estado de un circuito de refrigerante 7 del acondicionador de aire 1, cuando se arrancan los ventiladores de exterior (no mostrados) de las unidades de exterior 2a a 2c, los ventiladores de interior (no mostrados) de las unidades de interior 3a, 3b, etc. y los mecanismos de compresión 21a a 21c, se succiona gas refrigerante en los mecanismos de compresión 21a a 21c y se comprime mediante los mecanismos de compresión 21a a 21c, se combina en el tubo de comunicación de gas refrigerante 5 a través de las válvulas de conmutación de cuatro vías 23a a 23c de las unidades de exterior 2a a 2c y se envía a las unidades de interior 3a, 3b, etc.. Entonces, el gas refrigerante que se ha enviado a las unidades de interior 3a, 3b, etc. intercambia calor con el aire de interior en los intercambiadores de calor de interior 32a, 32b, etc. y se condensa. Este líquido refrigerante condensado se combina en el tubo de comunicación de líquido refrigerante 4 a través de las válvulas de expansión de interior 31a, 31b, etc. y se envía a las unidades de exterior 2a a 2c. El líquido refrigerante que fluye a través del tubo de comunicación de líquido refrigerante 4 intercambia calor con el aire de exterior en los intercambiadores de calor de exterior 24a a 24c de las unidades de exterior 2a a 2c y se evapora. Este gas refrigerante evaporado se succiona de nuevo en los mecanismos de compresión 21a a 21c a través de las válvulas de conmutación de cuatro vías 23a a 23c de las unidades de exterior 2a a 2c. De esta manera, se realiza la operación de calentamiento.

(Operación de enfriamiento)

A continuación, se describirá la operación de enfriamiento. Durante la operación de enfriamiento, en todas las unidades de exterior 2a a 2c, las válvulas de conmutación de cuatro vías 23a a 23c están en el estado indicado por las líneas continuas en la figura 1, es decir, un estado en el que los lados de descarga de los mecanismos de compresión 21a a 21c están conectados a los lados de gas de los intercambiadores de calor de exterior 24a a 24c y en el que los lados de succión de los mecanismos de compresión 21a a 21c están conectados a los lados de gas de los intercambiadores de calor de interior 32a, 32b, etc. a través del tubo de comunicación de gas refrigerante 5. Además, las válvulas de cierre de líquido 25a a 25c y las válvulas de cierre de gas 26a a 26c están abiertas, y las aperturas de las válvulas de expansión de interior 31a, 31b, etc. se regulan para despresurizar el refrigerante.

En este estado del circuito de refrigerante 7 del acondicionador de aire 1, cuando se arrancan los ventiladores de exterior (no mostrados) de las unidades de exterior 2a a 2c, los ventiladores de interior (no mostrados) de las unidades de interior 3a, 3b, etc. y los mecanismos de compresión 21a a 21c, se succiona gas refrigerante al interior de los mecanismos de compresión 21a a 21c y se comprime mediante los mecanismos de compresión 21a a 21c, se envía a los intercambiadores de calor de exterior 24a a 24c a través de las válvulas de conmutación de cuatro vías 23a a 23c, intercambia calor con el aire de exterior y se condensa. Este líquido refrigerante condensado se combina en el tubo de comunicación de líquido refrigerante 4 y se envía a las unidades de interior 3a, 3b, etc. Entonces, el líquido refrigerante que se ha enviado a las unidades de interior 3a, 3b, etc. se despresuriza en las válvulas de expansión de interior 31a, 31b, etc., luego intercambia calor con el aire de interior en los intercambiadores de calor de interior 32a, 32b, etc. y se evapora. Este gas refrigerante evaporado se envía a las unidades de exterior 2a a 2c a través del tubo de comunicación de gas refrigerante 5. El gas refrigerante que fluye a través del tubo de comunicación de gas refrigerante 5 pasa a través de las válvulas de conmutación de cuatro vías 23a a 23c de las unidades de exterior 2a a 2c y luego se succiona de nuevo al interior de los mecanismos de compresión 21a a 21c. De esta manera, se realiza la operación de enfriamiento.

<Características>

(1)

En el acondicionador de aire 1 de la realización, los controladores 6a a 6c hacen secuencialmente que arranquen los múltiples compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c y luego regulan las frecuencias de funcionamiento de los compresores de capacidad variable 22a a 22c. Por tanto, los controladores 6a a 6c son capaces de realizar rápidamente el arranque de los compresores de capacidad variable 22a a 22c y de los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c en comparación con un acondicionador de aire convencional.

Además, en el acondicionador de aire 1 de esta realización, los controladores 6a a 6c hacen secuencialmente que arranquen los compresores de capacidad la 27a a 27c y 28a a 28c y luego regulan las frecuencias de funcionamiento de los compresores de capacidad variable 22a a 22c, de modo que no hay preocupaciones de que la presión de refrigerante aumente hasta una presión alta después de aumentar los compresores en una capacidad extremadamente alta o, por el contrario, de que la presión de refrigerante disminuya hasta una presión baja después de aumentar los compresores a una presión extremadamente baja. Por esta razón, incluso con una restricción de aumento basada en las capacidades de funcionamiento de las unidades de interior, los controladores 6a a 6c son capaces de realizar rápidamente el arranque de los compresores de capacidad variable 22a a 22c y de los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c.

Además, en el acondicionador de aire 1 de la realización, los controladores 6a a 6c hacen secuencialmente que arranquen los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c y luego regulan las frecuencias de funcionamiento de los compresores de capacidad variable 22a a 22c, de modo que los controladores 6a a 6c son capaces de aumentar las frecuencias de funcionamiento de los compresores de capacidad variable 22a a 22c con el fin de evitar pérdidas en los compresores de capacidad variable 22a a 22c y en los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c.

(2)

Además, en el acondicionador de aire 1 de la realización, durante la operación de calentamiento del acondicionador de aire 1, los controladores 6a a 6c son capaces de arrancar rápidamente los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c y los compresores de capacidad variable 22a a 22c, de modo que el acondicionador de aire 1 es capaz de satisfacer la demanda de clientes y similares que deseen que los compresores arranquen rápidamente durante la operación de calentamiento.

(3)

En el acondicionador de aire 1 de la realización, los controladores 6a a 6c establecen el intervalo entre el arranque de los compresores de capacidad constante 27a a 27c y el arranque de los compresores de capacidad constante 28a a 28c en 15 segundos o más, de modo que los controladores 6a a 6c son capaces de garantizar tiempo para que las válvulas de expansión de exterior 29a a 29c de las unidades de exterior 2a a 2c sigan al arranque de los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c.

En particular, en un acondicionador de aire convencional, existe la preocupación de que la tensión de fuente de alimentación disminuya cuando los momentos de arranque de los múltiples compresores de capacidad constante se solapan, pero, en el acondicionador de aire 1 de esta realización, los controladores 6a a 6c hacen de manera secuencial y rápida que arranquen los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c a intervalos de 15 segundos, de modo que no hay preocupaciones de que la tensión de la fuente de alimentación disminuya.

(4)

En el acondicionador de aire 1 de la realización, los controladores 6a a 6c de las unidades de exterior individuales 2a a 2c realizan el arranque de los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c a un ritmo que se cambia por la cantidad de tiempo predeterminada Δt (véase la figura 2) con respecto al arranque de los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c de las otras unidades de exterior 2a a 2c, de modo que, incluso cuando el acondicionador de aire 1 está dispuesto con las múltiples unidades de exterior 2a a 2c, los controladores 6a a 6c son capaces de realizar rápidamente el arranque de los compresores de capacidad variable 22a a 22c y de los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c.

(5)

En el acondicionador de aire 1 de la realización, la cantidad de tiempo predeterminada Δt se establece en 15 segundos o más, de modo que los controladores 6a a 6c son capaces de garantizar tiempo para que las válvulas de expansión de exterior 29a a 29c de las unidades de exterior 2a a 2c sigan al arranque de los compresores de

capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c.

(6)

- 5 En el acondicionador de aire 1 de la realización, los controladores 6a a 6c de las unidades de exterior individuales 2a a 2c realizan el arranque de los compresores de capacidad variable 22a a 22c al mismo tiempo que el arranque de los compresores de capacidad variable 22a a 22c de las otras unidades de exterior 2a a 2c, de modo que los controladores 6a a 6c son capaces de realizar un control de capacidad rápido.

10 <Modificaciones>

(A)

- 15 En la realización, se menciona como ejemplo el acondicionador de aire 1 que está dispuesto con las múltiples unidades de exterior 2a, 2b y 2c, y los controladores 6a a 6c de las unidades de exterior individuales 2a a 2c realizan el arranque de los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c a un ritmo que se cambia por una cantidad de tiempo predeterminada con respecto al arranque de los compresores de capacidad constante 27a a 27c y 28a a 28c de las otras unidades de exterior 2a a 2c, pero la presente invención no se limita a esto.

- 20 Como modificación, en el caso del acondicionador de aire 1 que está dispuesto con tan sólo una unidad de exterior 2a, el controlador 6a pasa a ser capaz de hacer rápidamente que arranquen el compresor de capacidad variable 22a y los compresores de capacidad constante 27a y 28a cambiando el ritmo del arranque de los dos compresores de capacidad constante 27a y 28b dentro de la unidad de exterior 2a, haciendo que arranquen los compresores de capacidad constante 27a y 28a y luego regulando la frecuencia de funcionamiento del compresor de capacidad variable 22a.

25

(B)

- 30 En la realización, se ha descrito como ejemplo el arranque del compresor de capacidad variable 22a y de los compresores de capacidad constante 27a y 28a durante la operación de calentamiento, pero la presente invención no se limita a esto. Incluso en el caso de otro modo de funcionamiento (ejemplo, operación de enfriamiento) o similar, en las unidades de exterior 2a a 2c del acondicionador de aire 1 de la presente invención, el controlador 6a es capaz de realizar rápidamente el arranque del compresor de capacidad variable 22a y de los compresores de capacidad constante 27a y 28a.

35

Aplicabilidad industrial

La presente invención es aplicable a una unidad de exterior de un acondicionador de aire que está dispuesto con múltiples compresores de capacidad constante y al menos un compresor de capacidad variable.

40

REIVINDICACIONES

1. Unidad de exterior (2a a 2c) de un acondicionador de aire (1), comprendiendo la unidad de exterior:
 - 5 múltiples compresores de capacidad constante (27a a 27c, 28a a 28c) que comprimen refrigerante en una capacidad determinada; y
 - un compresor de capacidad variable (22a a 22c) que es capaz de hacer que se cambie su capacidad y de comprimir refrigerante, caracterizada por comprender
 - 10 un controlador (6a a 6c) que está configurado para hacer secuencialmente que arranquen los múltiples compresores de capacidad constante (27a a 27c, 28a a 28c) y para luego regular la frecuencia de funcionamiento del compresor de capacidad variable (22a a 22c).
- 15 2. Unidad de exterior (2a a 2c) de un acondicionador de aire (1) según la reivindicación 1, en la que el controlador (6a a 6c) está configurado para establecer un intervalo del arranque de los múltiples compresores de capacidad constante (27a a 27c, 28a a 28c) en 15 segundos o más.
- 20 3. Acondicionador de aire (1) dispuesto con múltiples unidades de exterior (2a a 2c) que incluyen múltiples compresores de capacidad constante (27a a 27c, 28a a 28c) que comprimen refrigerante en una capacidad predeterminada, compresores de capacidad variable (22a a 22c) que son capaces de hacer que se cambien sus capacidades y de comprimir refrigerante y controladores (6a a 6c) que están configurados para hacer secuencialmente que arranquen los múltiples compresores de capacidad constante (27a a 27c, 28a a 28c) y para luego regular las frecuencias de funcionamiento del compresor de capacidad variable (22a a 22c),
- 25 en el que los controles (6a a 6c) de las unidades de exterior individuales (2a a 2c) están configurados para realizar el arranque de los compresores de capacidad constante (27a a 27c, 28a a 28c) a un ritmo que se cambia por una cantidad de tiempo predeterminada con respecto al arranque de los compresores de capacidad constante (27a a 27c, 28a a 28c) de las otras unidades de exterior (2a a 2c).
- 30 4. Acondicionador de aire (1) según la reivindicación 3, en el que la cantidad de tiempo predeterminada es de 15 segundos o más.
- 35 5. Acondicionador de aire (1) según la reivindicación 3, en el que los controladores (6a a 6c) de las unidades de exterior individuales (2a a 2c) están configurados para realizar el arranque de los compresores de capacidad variable (22a a 22c) al mismo tiempo que el arranque de los compresores de capacidad variable (22a a 22c) de las otras unidades de exterior (2a a 2c).
- 40 6. Método de arranque de compresor en las unidades de exterior (2a a 2c) de un acondicionador de aire (1) que está dispuesto con múltiples compresores de capacidad constante (27a a 27c, 28a a 28c) y compresores de capacidad variable (22a a 22c), estando el método caracterizado por comprender:
 - 45 una primera etapa que hace secuencialmente que arranquen los múltiples compresores de capacidad constante (27a a 27c, 28a a 28c); y
 - una segunda etapa que regula las frecuencias de funcionamiento de los compresores de capacidad variable (22a a 22c) después de la primera etapa.

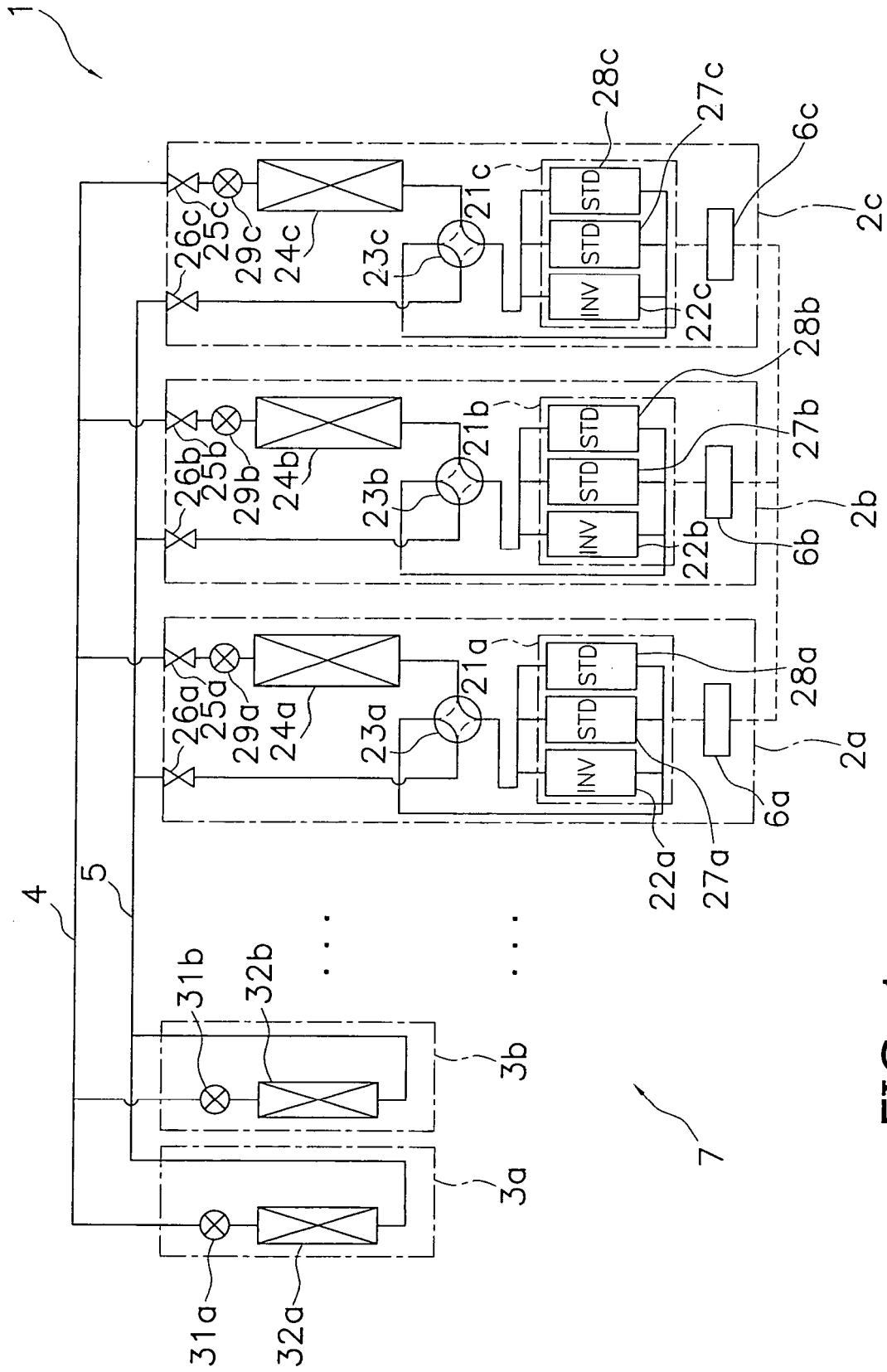


FIG. 1

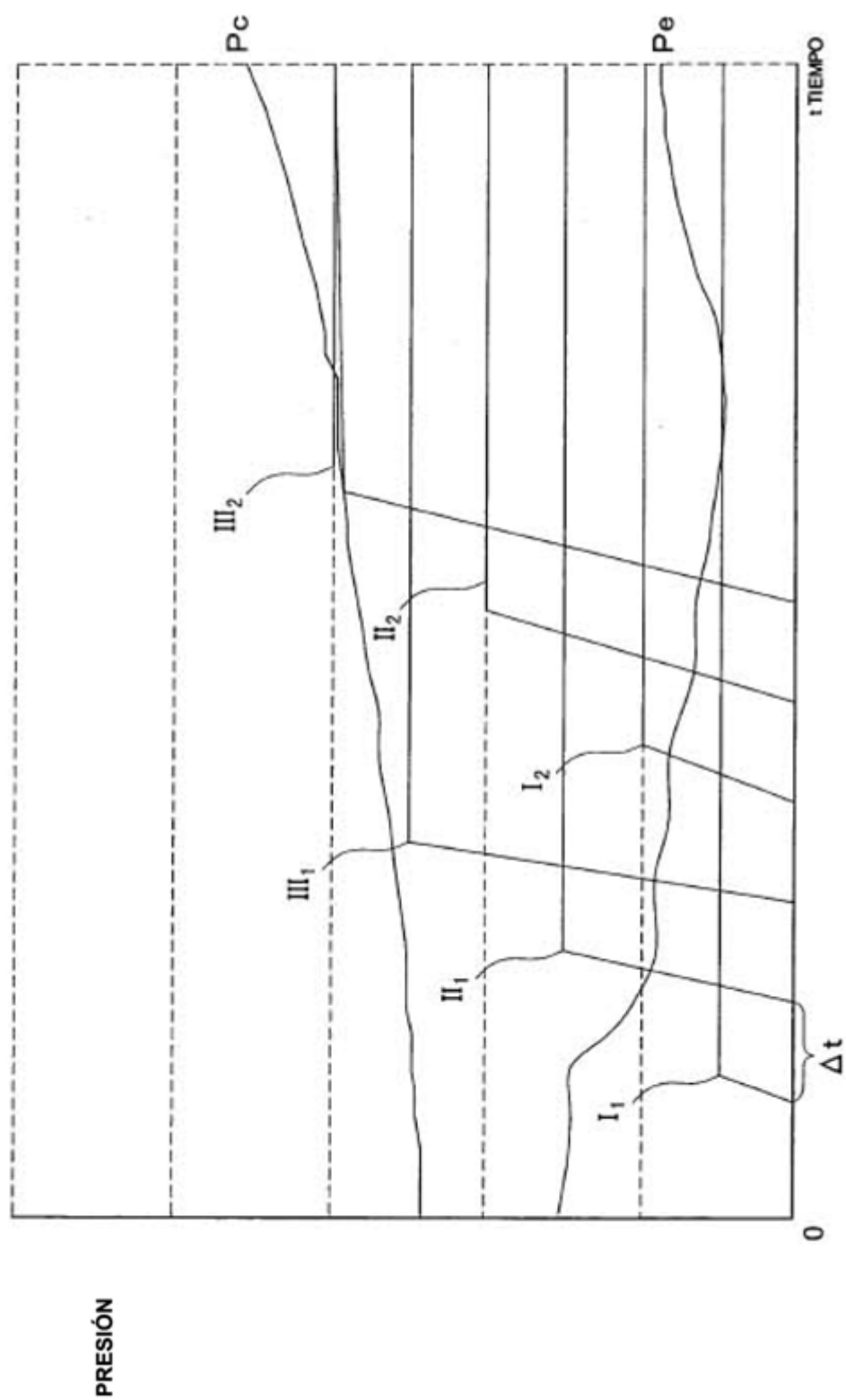


FIG. 2

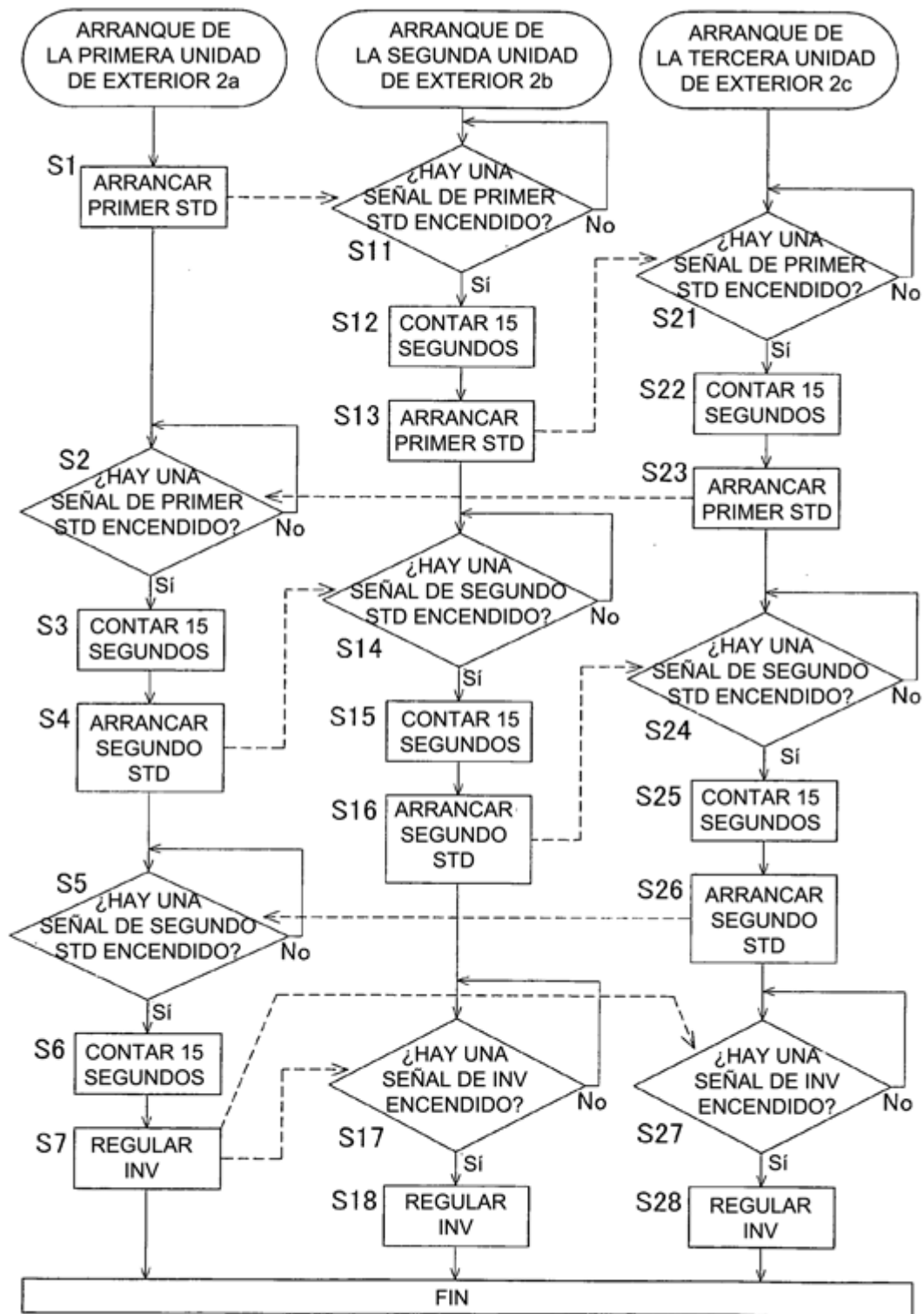


FIG. 3