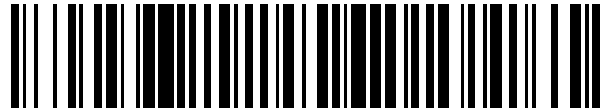


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 419 479**

51 Int. Cl.:

**F25B 13/00** (2006.01)

**F25B 47/02** (2006.01)

**F28F 21/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2010 E 10250789 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2013 EP 2325581**

54 Título: **Acondicionador de aire**

30 Prioridad:

**13.11.2009 KR 20090109893**

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

**20.08.2013**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)  
20 Yoido-dong  
Youngdungpo-kuSeoul**

72 Inventor/es:

**KO, YOUNG HWAN;  
RYU, BYOUNG JIN;  
LEE, EUNG YU y  
KIM, BUM SUK**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 419 479 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 Antecedentes de la invención****1. Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a un acondicionador de aire y, más particularmente, a un acondicionador de aire en el que es innecesaria una operación de desescarchado para desescarchar un cambiador de calor exterior mientras se realiza una operación del calentamiento.

**2. Descripción de la técnica relacionada**

15 En general, un aire acondicionado de aire es un aparato para enfriar o calentar el interior usando un ciclo de refrigeración que incluye un compresor, un cambiador de calor exterior, un dispositivo de expansión, y un cambiador de interior, y se forma como un acondicionador de aire para enfriar el interior o se forma como un acondicionador de aire (es decir, una bomba de calor) tanto para enfriar como para calentar para el enfriamiento o calentamiento del interior.

20 Cuando el acondicionador de aire se forma como un acondicionador de aire tanto para el enfriamiento como el calentamiento, el acondicionador de aire puede incluir una válvula conmutadora de enfriamiento/calentamiento (es decir, una válvula de 4 vías) para cambiar una trayectoria de flujo de un refrigerante comprimido en un compresor de acuerdo con una operación de enfriamiento y una operación de calentamiento. En el acondicionador de aire, cuando se realiza una operación de enfriamiento, a medida que el refrigerante comprimido en el compresor pasa secuencialmente a través de la válvula conmutadora de enfriamiento/calentamiento, un cambiador de calor exterior, un dispositivo de expansión, un cambiador de calor interior y la válvula conmutadora de enfriamiento/calentamiento y se hace circular hasta el compresor, el cambiador de calor exterior funciona como un condensador y el cambiador de calor interior funciona como un evaporador. En el acondicionador de aire, cuando se realiza una operación de calentamiento, a medida que un refrigerante comprimido en el compresor pasa secuencialmente a través de la válvula conmutadora de enfriamiento/calentamiento, un cambiador de calor interior, un dispositivo de expansión, un cambiador de calor exterior y la válvula conmutadora de enfriamiento/calentamiento y se hace circular hasta el compresor, el cambiador de calor interior funciona como un condensador y el cambiador de calor funciona como un evaporador.

35 En tal acondicionador de aire, se genera agua sobre una superficie de un cambiador de calor que actúa como un evaporador mientras funciona el acondicionador de aire. En el caso de una operación de enfriamiento, se genera agua sobre una superficie del cambiador de calor interior y, en el caso de una operación de calentamiento, el agua se genera sobre una superficie del cambiador de calor exterior. Particularmente, cuando el agua condensada generada sobre una superficie del cambiador de calor exterior se congela, se altera el flujo regular de aire exterior e intercambio de calor y, de esta manera, el rendimiento de calentamiento se deteriora.

45 Cuando el acondicionador de aire detiene una operación del calentamiento mientras está realizando una operación de calentamiento y hace funcionar un ciclo de refrigeración en un ciclo inverso (es decir, una operación de enfriamiento), un refrigerante de alta temperatura y alta presión pasa a través del cambiador de calor exterior y la escarcha de la superficie del cambiador de calor exterior se funde por el calor del refrigerante. Después de que se haya retirado toda la escarcha de una superficie del cambiador de calor exterior mediante un ciclo inverso del ciclo de refrigeración, si el ciclo de refrigeración funciona de nuevo en una operación de calentamiento, se descarga aire templado al interior.

50 El documento EP 1 598 610 analiza el control de una operación de calentamiento continua en un sistema de bomba de calor, y un sistema de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

**Sumario de la invención**

55 La presente invención se ha realizado como un esfuerzo por resolver los problemas anteriores, y la presente invención proporciona un acondicionador de aire que pueda realizar el calentamiento continuo con un cambiador de calor interior mientras desescarcha un cambiador de calor exterior.

60 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un acondicionador de aire como se expone en la reivindicación 1.

65 El acondicionador de aire puede incluir adicionalmente una trayectoria de flujo de desviación del módulo calentador de CNT/segundo dispositivo de expansión para conectar entre la válvula conmutadora de enfriamiento/calentamiento y el módulo calentador de CNT y entre el cambiador de calor exterior y el segundo dispositivo de expansión.

El acondicionador de aire puede incluir adicionalmente una válvula de retención instalada en la trayectoria de flujo de desviación del módulo calentador de CNT/segundo dispositivo de expansión para bloquear un refrigerante para que no fluya desde entre el cambiador de calor exterior y el segundo dispositivo de expansión hasta entre la válvula conmutadora de enfriamiento/calentamiento y el módulo calentador de CNT.

5 El acondicionador de aire puede incluir adicionalmente una trayectoria de flujo de desviación del segundo dispositivo de expansión para conectar entre el segundo dispositivo de expansión y el módulo calentador de CNT y la trayectoria de flujo de desviación del módulo calentador de CNT/segundo dispositivo de expansión.

10 El acondicionador de aire puede incluir adicionalmente una válvula de retención instalada en la trayectoria de flujo de desviación del segundo dispositivo de expansión para bloquear que un refrigerante para que no fluya desde entre el segundo dispositivo de expansión y el módulo calentador de CNT hasta la trayectoria de flujo de desviación del segundo dispositivo de expansión.

15 La condición de desescarchado puede ser una condición para permitir que la temperatura de una tubería del cambiador de calor exterior esté a una temperatura prefijada o menor mientras se realiza una operación de calentamiento.

20 El controlador puede inicializar el segundo dispositivo de expansión a un grado de abertura inicial para desescarchado y ajustar un grado de abertura del segundo dispositivo de expansión en una condición de desescarchado del acondicionador de aire.

25 El acondicionador de aire puede incluir adicionalmente: un sensor de la temperatura de aspiración del compresor para detectar una temperatura de aspiración del compresor; un sensor de la temperatura de entrada del calentador de CNT para detectar una temperatura de entrada del módulo calentador de CNT, donde el controlador puede ajustar un grado de abertura del segundo dispositivo de expansión de manera que una diferencia entre una temperatura de aspiración del compresor y una temperatura de entrada del módulo calentador de CNT alcanza una temperatura de supercalentamiento de aspiración diana.

30 El controlador puede ajustar un grado de abertura del segundo dispositivo de expansión a un intervalo de tiempo prefijado para el cambio de abertura del segundo dispositivo de expansión.

35 El controlador puede determinar el número conectado de una pluralidad de calentadores de CNT en un intervalo de tiempo prefijado para el cambio del módulo calentador de CNT.

#### **Breve descripción de los dibujos**

40 La presente invención se entenderá más completamente a partir de la descripción detallada dada a continuación en este documento y en los dibujos adjuntos, que se dan únicamente por ilustración, y por tanto no son limitantes de la presente invención, y en los que:

45 La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un flujo de refrigerante cuando se realiza una operación de enfriamiento de un acondicionador de aire de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra un flujo de refrigerante cuando se realiza una operación de calentamiento de un acondicionador de aire de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra un flujo de refrigerante cuando se realiza una operación de desescarchado de un acondicionador de aire de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 4 es una vista en sección transversal ampliada de un módulo calentador de CNT mostrado en las Figuras 1 a 3;

50 La Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un proceso de control de un acondicionador de aire de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención; y

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método de funcionamiento de un acondicionador de aire de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

#### **55 Descripción de la realización preferida**

En lo sucesivo en este documento, se describirá una realización ejemplar de un acondicionador de aire de acuerdo con la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

60 La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un flujo de refrigerante cuando se realiza una operación de enfriamiento de un acondicionador de aire de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, la Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra un flujo de refrigerante cuando se realiza una operación de calentamiento de un acondicionador de aire de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, la

65 Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra un flujo de refrigerante cuando se realiza una operación de desescarchado de un acondicionador de aire de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, la Figura 4 es una vista en sección transversal ampliada de un módulo calentador de CNT mostrado en las Figuras 1 a

3, y la Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un proceso de control de un acondicionador de aire de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

5 Como se muestra en las Figuras 1 a 3, el acondicionador de aire de acuerdo con la presente realización ejemplar incluye un compresor 2 para comprimir un refrigerante; un cambiador de calor 10 interior para enfriar/calentar el interior con un refrigerante; un cambiador de calor 20 exterior para intercambiar el calor de un refrigerante y el aire exterior; un ventilador 24 exterior para purgar el aire exterior hacia el cambiador de calor 20 exterior; una válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento para conmutar de enfriamiento a calentamiento; un primer dispositivo 40 de expansión instalado entre el cambiador de calor 10 interior y el cambiador de calor 20 exterior; un módulo 50 calentador de CNT instalado entre el cambiador de calor 20 exterior y la válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento para evaporar un refrigerante; y un segundo dispositivo 60 de expansión instalado entre el cambiador de calor 20 exterior y el módulo 50 calentador de CNT.

15 El compresor 2 puede ser un compresor de velocidad constante o un compresor de capacidad variable.

Una tubería 3 de aspiración del compresor para aspirar un refrigerante está conectada al compresor 2, y una tubería 4 de descarga del compresor para descargar el refrigerante comprimido está conectada al compresor 2.

20 Un acumulador 5 para acumular un refrigerante líquido entre un refrigerante y para hacer fluir un refrigerante vapor a la tubería 3 de aspiración del compresor está conectado a la tubería 3 de aspiración del compresor.

Una tubería 6 de aspiración del acumulador para aspirar un refrigerante en el acumulador 5 está conectada al acumulador 5.

25 El cambiador de calor 10 interior funciona como un evaporador para evaporar un refrigerante expandido en el primer dispositivo 40 de expansión tras realizar una operación de enfriamiento y funciona como un condensador para condensar un refrigerante comprimido en el compresor 2 y suministrado desde la válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento tras realizar una operación de calentamiento.

30 El cambiador de calor 10 interior está conectado al primer dispositivo 40 de expansión y la tubería 11 de conexión del primer dispositivo de expansión-cambiador de calor interior y está conectado a la válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento y la tubería 12 de conexión del cambiador de calor interior-válvula conmutadora de enfriamiento/calentamiento.

35 El cambiador de calor 10 interior puede formarse como un cambiador de calor de tipo de enfriamiento de aire para purgar el aire interior para enfriar o calentar el cambiador de calor 10 interior, intercambiando el calor del aire interior y un refrigerante, descargando de nuevo el aire interior al interior, y enfriando/calentando directamente el interior.

40 El cambiador de calor 10 interior se forma para intercambiar el calor de una trayectoria de flujo de refrigerante que pasa a través de un refrigerante y una trayectoria de flujo de agua para pasar a través del agua, y una tubería de agua está conectada al cambiador de calor 10 interior. La tubería de agua está conectada a una tubería en el suelo instalada en el suelo del interior para enfriar/calentar o a un radiador instalado en el interior para enfriar/calentar y, de esta manera, la tubería de agua enfría/calienta indirectamente el interior mientras el agua fría/agua templada enfriada/calentada en el cambiador de calor 10 interior pasa a través de la tubería del suelo o el radiador.

45 El cambiador de calor 10 interior está formado para intercambiar el calor de una trayectoria de flujo de refrigerante para pasar a través de un refrigerante y una trayectoria de flujo de agua para pasar a través del agua, y una tubería de agua está conectada al cambiador de calor 10 interior. La tubería de agua está conectada a una bobina de intercambio de calor para pasar a través del aire mixto del aire interior y el aire exterior y, de esta manera, el agua fría/agua templada enfriada/calentada en el cambiador de calor 10 interior enfría/calienta el aire mixto y el aire mixto se descarga al interior para enfriar/calentar el interior.

50 En lo sucesivo en este documento, el cambiador de calor 10 interior se forma como un cambiador de calor de tipo de enfriamiento de aire, y el acondicionador de aire incluye adicionalmente un ventilador 13 de interior para hacer circular el aire interior hacia el interior junto con el cambiador de calor 10 interior.

55 El cambiador de calor 20 exterior funciona como un condensador para condensar un refrigerante comprimido en el compresor 2, y suministrado desde la válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento tras realizar una operación de enfriamiento, y funciona como un evaporador para evaporar un refrigerante expandido en el primer dispositivo 40 de expansión tras realizar una operación de calentamiento.

60 El cambiador de calor 20 exterior está conectado al segundo dispositivo 60 de expansión y la tubería 21 de conexión del segundo dispositivo de expansión-cambiador de calor exterior y está conectado al primer dispositivo 40 de expansión y la tubería 22 de conexión del cambiador de calor exterior-primer dispositivo de expansión.

65

Cuando el primer dispositivo 40 de expansión está totalmente abierto tras realizar una operación de calentamiento, el cambiador de calor 20 exterior no funciona como un evaporador para evaporar un refrigerante sino que funciona como un condensador para condensar un refrigerante, y un proceso para abrir completamente el primer dispositivo 40 de expansión y el funcionamiento del mismo se describirá en detalle posteriormente.

5 El ventilador 24 exterior está instalado para purgar el aire exterior al cambiador de calor 20 exterior.

10 La válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento permite un flujo de refrigerante evaporado en el cambiador de calor 10 interior, particularmente el acumulador 5 hacia el compresor 2 mientras permite que fluya un refrigerante descargado desde el compresor 2 al cambiador de calor 20 exterior tras realizar una operación de enfriamiento y permite un flujo de refrigerante evaporado en el cambiador de calor 20 exterior o el módulo 50 calentador de CNT particularmente, el acumulador 5 hacia el compresor 2 mientras permite un flujo de un refrigerante descargado desde el compresor 2 al cambiador de calor 10 interior tras realizar una operación de calentamiento.

15 La válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento está conectada al lado de aspiración, particularmente, al acumulador 5 del compresor 2 mediante la tubería 6 de aspiración del acumulador, está conectada al lado de descarga del compresor 2 mediante la tubería 4 de descarga del compresor, está conectada al cambiador de calor 10 de interior mediante la tubería 12 de conexión del cambiador de calor interior/válvula conmutadora de enfriamiento/calentamiento, y está conectada al módulo 50 calentador de CNT a través de la tubería 32 de conexión del módulo calentador de CNT-válvula conmutadora de enfriamiento/calentamiento.

20 El primer dispositivo 40 de expansión expande un refrigerante condensado en el cambiador de calor 20 exterior tras realizar una operación de enfriamiento, expande un refrigerante condensado en el cambiador de calor 10 interior tras realizar una operación de calentamiento y se forma con una válvula de expansión electrónica que puede ajustar un grado de expansión con un grado de abertura.

25 El primer dispositivo 40 de expansión se controla hasta un grado de abertura para expandir un refrigerante tras realizar una operación de enfriamiento y una operación de calentamiento y, si surge una condición de desescarchado tras realizar una operación de calentamiento, un refrigerante no se evapora en el cambiador de calor 20 exterior y se controla hasta un grado de abertura de totalmente abierto, es decir, un grado de abertura en el que el primer dispositivo 40 de expansión no expande un refrigerante, de manera que un refrigerante se evapora en el módulo 50 calentador de CNT.

30 Si surge una condición de desescarchado mientras se realiza una operación de calentamiento, el módulo 50 calentador de CNT funciona como un evaporador para evaporar un refrigerante, se forma una trayectoria 51 de flujo de refrigerante para evaporar un refrigerante mientras el refrigerante pasa a través de la misma en el módulo 50 calentador de CNT e incluye los calentadores de CNT 52, 53 y 54 para aplicar calor a un refrigerante que pasa a través de la trayectoria de flujo 51 de refrigerante.

35 La trayectoria de flujo 51 de refrigerante se forma dentro del módulo 50 calentador de CNT e incluye una cubierta 56 del canal en la que una nervadura 55 de barrera está formada de manera que la trayectoria de flujo 51 del refrigerante se forma con un perfil de zigzag dentro del módulo 50 calentador de CNT.

40 La nervadura 55 de barrera puede estar dispuesta a lo largo de la dirección vertical dentro de la cubierta 56 del canal y puede estar dispuesta a lo largo de una dirección lateral.

45 Cuando la nervadura 55 de barrera está dispuesta a lo largo de una dirección vertical, una pluralidad de las nervaduras 55 de barrera están separadas en una dirección lateral, cuando la nervadura 55 de barrera está dispuesta a lo largo en una dirección lateral, una pluralidad de nervaduras 55 de barrera están separadas en una dirección vertical.

50 Un extremo de la nervadura 55 de barrera está conectado a un extremo de la cubierta 56 del canal y el otro extremo de la misma está separado del otro lado de la cubierta 56 del canal.

55 Cuando una de la pluralidad de nervaduras 55 de barrera está conectada al extremo inferior de la cubierta 56 del canal y está separada de un extremo superior de la cubierta 56 del canal y otra nervadura de barrera situada en el lado de una nervadura 55 de barrera está conectada al extremo superior de la cubierta 56 del canal y está separada del extremo inferior de la cubierta 56 del canal.

60 Cuando otra nervadura de barrera de la pluralidad de nervaduras 55 de barrera está conectada al extremo lateral izquierdo de la cubierta 56 del canal y está separada del extremo lateral derecho de la cubierta 56 del canal, la otra nervadura de barrera situada en el lado de la otra nervadura 55 de barrera está conectada al extremo lateral derecho de la cubierta 56 del canal, y está separada del extremo lateral izquierdo de la cubierta 56 del canal.

65

## ES 2 419 479 T3

El módulo 50 calentador de CNT está provisto de una pluralidad de cubiertas 56A y 56B del canal, y los calentadores de CNT 52, 53 y 54 están formadas entre la pluralidad de cubiertas 56A y 56B del canal.

5 El módulo 50 calentador de CNT entra en contacto con una 56A de las cubiertas 56A y 56B del canal en contacto con una superficie de los calentadores de CNT 52, 53 y 54 y la otra superficie de los calentadores de CNT 52, 53 y 54 entra en contacto con la otra 56B de las cubiertas 56A y 56B del canal.

10 Un módulo 50 calentador de CNT singular puede calentar las cubiertas 56A y 56B del canal y una pluralidad de módulos 50 calentadores de CNT pueden calentar las cubiertas 56A y 56B del canal. Los calentadores de CNT 52, 53 y 54 son calentadores de nanotubos de carbono (CNT), una pluralidad de calentadores de CNT 52, 53 y 54 están instalados para separarlos, y cuando los calentadores de CNT 52, 53 y 54 se controlan selectivamente, el consumo de energía y una temperatura del refrigerante pueden ajustarse, y es preferible que la pluralidad de calentadores de CNT 52, 53 y 54 estén instalados para separarlos y controlarlos selectivamente.

15 Por conveniencia de la descripción, se describe un caso donde están instalados el primer, segundo y tercer calentadores de CNT 52, 53 y 54.

20 El módulo 50 calentador de CNT incluye un sensor 57 de temperatura del módulo calentador de CNT para detectar una temperatura del módulo 50 calentador de CNT.

El sensor 57 de temperatura del módulo calentador de CNT está instalado para entrar en contacto con la cubierta 56 del canal.

25 El módulo 50 calentador de CNT está conectado con el módulo 50 calentador de CNT a través de la tubería 32 de conexión del módulo calentador de CNT-válvula conmutadora de enfriamiento/calentamiento y está conectado al segundo dispositivo 60 de expansión mediante la tubería 58 de conexión del segundo dispositivo de expansión-módulo calentador de CNT.

30 El segundo dispositivo 60 de expansión no expande un refrigerante tras realizar una operación de enfriamiento y una operación de calentamiento y expande un refrigerante, si resulta haber una condición de desescarchado, mientras se realiza una operación de calentamiento, y se forma con una válvula de expansión electrónica que puede ajustar un grado de expansión con un grado de abertura.

35 El acondicionador de aire de acuerdo con la presente realización ejemplar incluye adicionalmente una trayectoria de flujo 70 de desviación del módulo calentador de CNT/segundo dispositivo de expansión para conectar entre la válvula conmutadora 50 de enfriamiento/calentamiento y el módulo 50 calentador de CNT y entre el cambiador de calor 20 exterior y el segundo dispositivo 60 de expansión.

40 Un extremo de la trayectoria de flujo 70 de desviación del módulo calentador de CNT/segundo dispositivo de expansión está conectado a la tubería 32 de conexión del módulo calentador de CNT-válvula conmutadora de enfriamiento/calentamiento, y el otro extremo de la misma está conectado a la tubería 21 de conexión del segundo dispositivo de expansión-cambiador de calor exterior.

45 En la trayectoria de flujo 70 de desviación del módulo calentador de CNT/segundo dispositivo de expansión, está instalada una válvula 72 de retención (en lo sucesivo en este documento denominada "primera válvula de retención") para bloquear para que un refrigerante no fluya entre la válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento y el módulo 50 calentador de CNT entre el cambiador de calor 20 exterior y el segundo dispositivo 60 de expansión.

50 El acondicionador de aire de acuerdo con la presente realización ejemplar incluye una trayectoria de flujo 80 de desviación del segundo dispositivo de expansión para conectar entre el segundo dispositivo 60 de expansión y el módulo 50 calentador de CNT y la trayectoria de flujo 70 de desviación del módulo calentador de CNT/segundo dispositivo de expansión.

55 Un extremo de la trayectoria de flujo 80 de desviación del segundo dispositivo de expansión está conectado a la tubería 58 de conexión del segundo dispositivo de expansión-módulo calentador de CNT, y el otro extremo de la misma está conectado a la trayectoria de flujo 70 de desviación del módulo calentador de CNT/segundo dispositivo de expansión.

60 La trayectoria de flujo 80 de desviación del segundo dispositivo de expansión está conectada entre la primera válvula 70 de retención y la tubería 21 de conexión del segundo dispositivo de expansión/cambiador de calor exterior entre la trayectoria de flujo 70 de desviación del módulo calentador de CNT/segundo dispositivo de expansión.

65 En la trayectoria de flujo 80 de desviación del segundo dispositivo de expansión, está instalada una válvula de retención 82 (en lo sucesivo en este documento, denominada "segunda válvula de retención") para bloquear para que no fluya un refrigerante a la trayectoria de flujo 70 de desviación del segundo dispositivo de expansión entre el segundo dispositivo 60 de expansión y el módulo 50 calentador de CNT.

5 El acondicionador de aire de acuerdo con la presente realización ejemplar incluye una unidad 90 de manipulación en la que un usuario manipula, y un controlador 100 para controlar el compresor 2, el ventilador 13 interior, el ventilador 24 exterior, la válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento, el primer dispositivo 40 de expansión, el módulo 50 calentador de CNT y el segundo dispositivo 60 de expansión de acuerdo con una manipulación de la unidad 90 de manipulación y una condición de temperatura.

10 El controlador 80 mantiene, si resulta haber una condición de desescarchado mientras se realiza una operación de calentamiento, un modo de calentamiento de la válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento y abre totalmente el primer dispositivo de expansión, ajusta un grado de abertura de manera que el segundo dispositivo 60 de expansión expande un refrigerante y realiza una operación de desescarchado con calentamiento continuo para hacer funcionar el módulo 50 calentador de CNT.

15 En este punto, una operación de desescarchado con calentamiento continuo desescarcha el cambiador de calor 20 exterior calentando un refrigerante mientras el cambiador de calor 10 interior calienta continuamente el interior en lugar de conmutar la válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento a un modo de enfriamiento en una condición de desescarchado, y durante una operación de desescarchado con calentamiento continuo, en el acondicionador de aire, el cambiador de calor 20 exterior funciona como un condensador, el segundo dispositivo 60 de expansión funciona como un dispositivo de expansión; y el módulo 50 calentador de CNT funciona como un evaporador.

20 La condición de desescarchado es una condición en la que durante el periodo de tiempo de la operación de calentamiento, ha transcurrido un periodo de tiempo prefijado y una temperatura de la tubería del cambiador del calor 20 exterior es una temperatura prefijada o menor mientras se realiza una operación de calentamiento, y una tubería de conexión conectada al cambiador de calor 20 exterior o el cambiador de calor 20 exterior, está instalado un sensor 26 de temperatura de la tubería del cambiador de calor exterior para detectar una temperatura y en una condición de desescarchado del acondicionador de aire, es decir, si una temperatura detectada en el sensor 26 de temperatura de la tubería del cambiador del calor exterior es una temperatura prefijada o menor, el controlador 80 controla un grado de abertura del segundo dispositivo 60 de expansión a un grado de abertura ajustado de manera que el segundo dispositivo 60 de expansión expande un refrigerante.

30 Cuando se controla el segundo dispositivo 60 de expansión, el controlador 100 inicializa el segundo dispositivo de expansión a un grado de abertura inicial de desescarchado y ajusta un grado de abertura del segundo dispositivo 60 de expansión.

35 Cuando se realiza una operación de desescarchado con calentamiento continuo, el controlador 100 ajusta un grado de abertura del segundo dispositivo 60 de expansión de acuerdo con una temperatura de supercalentamiento de aspiración, y el controlador 100 puede ajustar un grado de abertura del segundo dispositivo 60 de expansión de manera que una diferencia entre una temperatura de aspiración del compresor 2 y una temperatura de entrada del módulo 50 calentador de CNT alcanza una temperatura de supercalentamiento de aspiración diana (por ejemplo, 3 °C).

45 En el lado del compresor 2, está instalado un sensor 8 de temperatura de aspiración del compresor para detectar una temperatura de aspiración del compresor 2, en el lado del módulo 50 calentador de CNT, está instalado un sensor 59 de temperatura de entrada del módulo calentador de CNT para detectar una temperatura de entrada del módulo 50 calentador de CNT, el sensor 8 de temperatura de aspiración del compresor está instalado en la tubería 3 de aspiración del compresor y el sensor 59 de temperatura de aspiración del módulo calentador de CNT está instalado en la tubería 58 de conexión del segundo dispositivo de expansión-módulo calentador de CNT.

50 El controlador 90 puede ajustar un grado de abertura del segundo dispositivo 60 de expansión al segundo intervalo de tiempo prefijado para el cambio de abertura del segundo dispositivo de expansión (por ejemplo, 10 segundos). Es decir, después de inicializar un grado de abertura del segundo dispositivo 60 de expansión, si ha transcurrido el periodo de tiempo prefijado para el cambio de abertura del segundo dispositivo de expansión, el controlador 90 ajusta un grado de abertura del segundo dispositivo 60 de expansión de manera que una diferencia entre una temperatura de aspiración recién detectada del compresor 2 y una temperatura de entrada del módulo 50 calentador de CNT alcanza una temperatura de supercalentamiento de aspiración diana (por ejemplo, 3 °C), y ajusta un grado de abertura del segundo dispositivo 60 de expansión al segundo intervalo de tiempo prefijado para el cambio de abertura del segundo dispositivo de expansión.

60 El controlador 90 determina el número conectado de una pluralidad de calentadores de CNT 52, 53 y 54 de acuerdo con una temperatura del módulo 50 calentador de CNT. El controlador 90 puede conectar/desconectar secuencialmente una pluralidad de calentadores de CNT 52, 53 y 54 de acuerdo con una temperatura detectada en el sensor 57 de temperatura del módulo calentador de CNT. Si una temperatura detectada en el sensor 57 de temperatura del módulo calentador de CNT es menor que la primera temperatura prefijada (100 °C), el controlador 90 aumenta secuencialmente el número conectado de la pluralidad de calentadores de CNT 52, 53 y 54, y si una temperatura detectada en el sensor 57 de temperatura del módulo calentador de CNT es una primera temperatura prefijada (por ejemplo, 100 °C), o mayor, y es menor que una segunda temperatura prefijada (por ejemplo, 120 °C),

mayor que la primera temperatura prefijada, el controlador 90 mantiene el presente número conectado de calentadores de CNT 52, 53 y 54, si una temperatura detectada en el sensor 57 de temperatura del módulo calentador de CNT es una segunda temperatura prefijada, o mayor, y es menor que es una tercera temperatura prefijada (por ejemplo, 150 °C), mayor que la segunda temperatura prefijada, el controlador 90 reduce secuencialmente el número conectado de la pluralidad de calentadores de CNT 52, 53 y 54, si una temperatura detectada en el sensor 57 de temperatura del módulo calentador de CNT es una tercera temperatura prefijada (por ejemplos, 150 °C) o mayor, el controlador 90 desconecta todos de la pluralidad de calentadores de CNT 52, 53 y 54 por seguridad.

El controlador 100 determina el número conectado de la pluralidad de calentadores de CNT 52, 53 y 54 en un intervalo de tiempo prefijado para el cambio del módulo calentador de CNT (por ejemplo, 1 segundo).

En lo sucesivo en este documento, la operación de la presente invención que tiene la configuración anterior se describe de la siguiente manera.

En primer lugar, cuando una operación de enfriamiento es manipulada mediante la unidad 90 de manipulación, el controlador 100 controla la válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento a un modo de enfriamiento, activa el compresor 2, activa del ventilador 13 interior y el ventilador 24 exterior, y ajusta un grado de abertura del primer dispositivo 40 de expansión.

Cuando se realiza tal operación de enfriamiento, el controlador 100 puede cerrar el segundo dispositivo 40 de expansión y controlar el segundo dispositivo 40 de expansión a un modo de abertura.

Cuando se activa el compresor 2, como se muestra en la Figura 1, un refrigerante comprimido en el compresor 2 fluye a la tubería 32 de conexión del módulo calentador de CNT-válvula conmutadora de enfriamiento/calentamiento pasando a través de la válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento, fluye hacia la tubería 21 de conexión del segundo dispositivo de expansión-cambiador de calor exterior pasando a través de la trayectoria de flujo 70 de desviación del módulo calentador de CNT/segundo dispositivo de expansión, y se inyecta en el cambiador de calor 20 exterior.

El refrigerante inyectado en el cambiador de calor 20 exterior se condensa mientras intercambia calor con el aire exterior, se expande en el primer dispositivo 40 de expansión, y se inyecta en el cambiador de calor 10 interior.

El refrigerante inyectado en el cambiador de calor 10 interior se evapora mientras intercambia calor con el aire interior o el agua, fluye al acumulador 5 pasando a través de la válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento y se recupera de nuevo en el compresor 2 y se comprime.

Es decir, cuando el acondicionador de aire realiza una operación de enfriamiento, un refrigerante se comprime en el compresor 2 y rodea el módulo 50 calentador de CNT y el segundo dispositivo 60 de expansión, se condensa en el cambiador de calor 20 exterior, se expande en el primer dispositivo 4 de expansión y se evapora en el cambiador de calor 10 interior.

Cuando una operación de calentamiento se realiza mediante la unidad 90 de manipulación, el controlador 100 controla la válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento a un modo de calentamiento, activa el compresor 2, activa el ventilador 13 interior y el ventilador 24 exterior, y ajusta el grado de abertura del primer dispositivo 40 de expansión. Cuando se realiza tal operación de enfriamiento, el controlador 100 puede cerrar el segundo dispositivo 40 de expansión y controlar el segundo dispositivo 40 de expansión a un modo de abertura.

Cuando se activa el compresor 2, como se muestra en la Figura 2, un refrigerante comprimido en el compresor 2 fluye hacia el cambiador de calor 10 interior después de pasar a través de la válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento, se condensa por intercambio de calor con el aire interior o el agua mientras pasa a través del cambiador de calor 10 interior, y se expande en el primer dispositivo 40 de expansión.

El refrigerante expandido en el primer dispositivo 40 de expansión fluye hacia el cambiador de calor 20 exterior y se evapora por intercambio de calor con el aire exterior mientras pasa a través del cambiador de calor 20 exterior.

El refrigerante evaporado en el cambiador de calor 20 exterior fluye hacia la tubería 21 de conexión del segundo dispositivo de expansión-cambiador de calor exterior, y fluye hacia la tubería 58 de conexión del segundo dispositivo de expansión-módulo calentador de CNT pasando a través de la trayectoria de flujo 80 de desviación del segundo dispositivo de expansión si el segundo dispositivo 40 de expansión está cerrado, y fluye hacia la tubería 58 de conexión del segundo dispositivo de expansión-módulo calentador de CNT rodeando el segundo dispositivo 40 de expansión si el segundo dispositivo de expansión está abierto.

El refrigerante que fluye hacia la tubería 58 de conexión del segundo dispositivo de expansión-módulo calentador de CNT pasa a través de una trayectoria de flujo 51 del módulo 50 calentador de CNT sin intercambiar calor, fluye a la tubería 32 de conexión del módulo calentador de CNT-válvula conmutadora de enfriamiento/calentamiento, fluye



hacia el acumulador 5 pasando a través de la válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento, y se recupera de nuevo al compresor 2 y se comprime.

5 Es decir, cuando el acondicionador de aire realiza una operación de enfriamiento, un refrigerante se comprime en el compresor 2, se condensa en el cambiador de calor 10 interior, se expande en el primer dispositivo 40 de expansión, se evapora en el cambiador de calor 20 exterior, pasa a través o rodea el segundo dispositivo 60 de expansión y se recupera en el compresor 2 después de pasar a través del módulo 50 calentador de CNT sin intercambiar calor.

10 Tras realizar tal operación de calentamiento, cuando el cambiador de calor 20 exterior intercambia calor con el aire exterior, se genera escarcha, y el acondicionador de aire realiza una operación de desescarchado por calentamiento continuo si resulta haber una condición de desescarchado durante una operación de calentamiento.

15 En lo sucesivo en este documento, una operación de desescarchado por calentamiento continuo se describirá en detalle con referencia a la Figura 6.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método para hacer funcionar un acondicionador de aire de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

20 Si un periodo de tiempo de calentamiento es igual a o mayor que un periodo de tiempo prefijado (por ejemplo, 45 minutos) mientras se realiza una operación de calentamiento, y si una temperatura de la tubería del cambiador de calor 20 exterior es igual a o menor que una temperatura prefijada (-6 °C), el controlador 100 realiza una operación de desescarchado (S1) (S2) con calentamiento continuo.

25 Es decir, el controlador 100 controla el ventilador 13 interior de acuerdo con una temperatura de salida del cambiador de calor 10 interior. El controlador 100 abre totalmente el primer dispositivo 40 de expansión. El controlador 100 mantiene una velocidad del ventilador del ventilador 24 exterior. El controlador 100 inicializa el segundo dispositivo 60 de expansión hasta una abertura inicial de desescarchado y controla el módulo 50 calentador de CNT (S2).

30 Cuando se realiza tal proceso de control, como se muestra en la Figura 3, un refrigerante comprimido en el compresor 2 fluye hacia el cambiador de calor 10 interior pasando a través de la válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento y se condensa intercambiando calor con el aire interior o el agua mientras pasa a través del cambiador de calor 10 interior, y pasa a través del primer dispositivo 40 de expansión sin expandirse.

35 El refrigerante que pasa a través del primer dispositivo 40 de expansión sin expandirse fluye hacia el cambiador de calor 20 exterior, pasa a través del cambiador de calor 20 exterior y se condensa mientras desescarcha la escarcha generada sobre una superficie del cambiador de calor 20 exterior.

40 El refrigerante desescarcha la escarcha mientras pasa a través del cambiador de calor 20 exterior y fluye a la tubería 21 de conexión del segundo dispositivo de expansión-cambiador de calor exterior, y se expande mientras pasa a través del segundo dispositivo 40 de expansión dilatado.

45 El refrigerante expandido en el segundo dispositivo 40 de expansión fluye hasta la tubería 58 de conexión del segundo dispositivo de expansión-módulo calentador de CNT, se inyecta en la trayectoria de flujo 51 del refrigerante del módulo 50 calentador de CNT, y se evapora mientras absorbe calor de los calentadores de CNT conectados 52, 63 y 54 de los calentadores de CNT 52, 53 y 54.

50 El refrigerante evaporado fluye a la tubería 32 de conexión del módulo calentador de CNT/válvula conmutadora de enfriamiento/calentamiento, fluye al acumulador 5 pasando a través de la válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento y se recupera de nuevo en el compresor 2 y se comprime.

55 Es decir, cuando el acondicionador de aire realiza una operación de desescarchado con calentamiento continuo, un refrigerante se comprime en el compresor 2, se condensa en el cambiador de calor 10 interior, pasa a través del primer dispositivo 40 de expansión sin expandirse, se condensa en el cambiador de calor 20 exterior, y se expande mientras pasa a través del segundo dispositivo 60 de expansión y se recupera en el compresor 2 después de evaporarlo en el módulo 50 calentador de CNT.

60 Tras realizar tal operación de calentamiento, cuando el cambiador de calor 20 exterior intercambia calor con el aire exterior, se genera escarcha, y si resulta haber una condición de desescarchado mientras se realiza una operación de calentamiento, el acondicionador de aire realiza una operación de desescarchado con calentamiento continuo.

El controlador 100 controla el módulo 50 calentador de CNT en un intervalo de tiempo prefijado para el cambio de módulo calentador de CNT (por ejemplo, 1 segundo) (de S3 a S10).

65 Si una temperatura del módulo 50 calentador de CNT es menor que una primera temperatura prefijada (100 °C), el controlador 100 aumenta secuencialmente el número conectado de la pluralidad de calentadores de CNT 52, 53 y 54

## ES 2 419 479 T3

(de S3 a S5).

5 Cuando una temperatura del módulo 50 calentador de CNT es menor que la primera temperatura prefijada (100 °C), si el número conectado de la pluralidad de calentadores de CNT 52, 53 y 54 es menor que el número de una pluralidad de calentadores de CNT (por ejemplo, 3), el controlador 100 aumenta el número conectado de la pluralidad de calentadores de CNT 52, 53 y 54 (S3) (S4) (S5).

10 Cuando una temperatura del módulo 50 calentador de CNT es menor que la primera temperatura prefijada (100 °C), si el número conectado de la pluralidad de calentadores de CNT 52, 53 y 54 no es menor que el número de una pluralidad de calentadores de CNT, el controlador 100 mantiene el número conectado de la pluralidad de calentadores de CNT 52, 53 y 54 (S3) (S4) (S7).

15 Si una temperatura del módulo 50 calentador de CNT es igual a o mayor que la primera temperatura prefijada (por ejemplo, 100 °C), y es menor que una segunda temperatura prefijada (por ejemplo, 120 °C) mayor que la primera temperatura prefijada, el controlador 100 mantiene el presente número conectado de calentadores de CNT 52, 53 y 54 (S6) (S7).

20 Si una temperatura del módulo 50 calentador de CNT es igual a o mayor que la segunda temperatura prefijada, y es menor que una tercera temperatura prefijada (por ejemplo, 150 °C) mayor que la segunda temperatura prefijada, el controlador 100 reduce secuencialmente el número conectado de la pluralidad de calentadores de CNT 52, 53 y 54 (S8) (S9).

25 Si una temperatura del módulo 50 calentador de CNT es igual a o mayor que una tercera temperatura prefijada (por ejemplo, 150 °C) el controlador 100 desconecta todos de la pluralidad de calentadores de CNT 52, 53 y 54 por seguridad (S8) (S10).

30 El controlador 100 controla el módulo 50 calentador de CNT en un intervalo de tiempo prefijado para el cambio de módulo calentador (por ejemplo, 1 segundo) y ajusta un grado de abertura del segundo dispositivo 60 de expansión en un segundo intervalo de tiempo prefijado para el cambio del grado de abertura del segundo dispositivo de expansión (por ejemplo, 10 segundos) (S11 a S13).

El controlador 100 controla un grado de abertura del segundo dispositivo 60 de expansión de acuerdo con una temperatura de supercalentamiento de aspiración diana.

35 Si una diferencia entre una temperatura de aspiración del compresor 2 y una temperatura de entrada del módulo 50 calentador de CNT es una temperatura de supercalentamiento de aspiración diana (por ejemplo, 3 °C), o mayor, el controlador 100 aumenta un grado de abertura del segundo dispositivo 60 de expansión a un valor del grado de abertura predeterminado en una tabla almacenada previamente (S11) (S12).

40 Si una diferencia entre una temperatura de aspiración del compresor 2 y una temperatura de entrada del módulo 50 calentador de CNT es menor que una temperatura de supercalentamiento de aspiración diana (por ejemplo, 3 °C), el controlador 100 reduce un grado de abertura del segundo dispositivo 60 de expansión a un valor del grado de abertura predeterminado en una tabla previamente almacenada (S11) (S13).

45 Como se ha descrito anteriormente, el controlador 100 ajusta el segundo dispositivo 60 de expansión y, si ha transcurrido el periodo de tiempo prefijado para el cambio de abertura del segundo dispositivo de expansión, el controlador 100 ajusta de nuevo un grado de abertura del segundo dispositivo 60 de expansión.

50 Si un periodo de tiempo de operación de desescarchado con calentamiento continuo es mayor que un periodo de tiempo prefijado para terminación del desescarchado (por ejemplo, 10 minutos) y si la temperatura de una tubería del cambiador de calor 20 exterior es igual a o mayor que una temperatura prefijada para terminación del desescarchado (por ejemplo, 12 °C), el controlador 100 termina el desescarchado y realiza una operación de calentamiento general (S14) (S15).

55 El controlador 100 mantiene un modo de calentamiento de la válvula conmutadora 30 de enfriamiento/calentamiento, y continúa activando el compresor 2, el ventilador 13 interior y el ventilador 24 exterior, y ajusta un grado de abertura del primer dispositivo 40 de expansión. El controlador 100 cierra el primer dispositivo 40 de expansión o controla el segundo dispositivo 40 de expansión a un modo de abertura.

60 En un acondicionador de aire de acuerdo con la presente invención que tiene la configuración descrita anteriormente, cuando se realiza la operación de calentamiento, si resulta haber una condición de desescarchado mientras un refrigerante a alta temperatura fluye hacia el cambiador de calor exterior, el cambiador de calor exterior se desescarcha, un refrigerante que pasa a través del cambiador de calor exterior se expande en un segundo dispositivo de expansión y se evapora en un módulo calentador de CNT y, de esta manera, puede realizarse el calentamiento continuo con el cambiador de calor interior.

65

Adicionalmente, tras realizar el calentamiento a baja temperatura en el que una temperatura exterior es baja, el interior puede calentarse continuamente y, de esta manera, la capacidad de calentamiento puede mejorar.

5 Será obvio que la realización de la invención descrita de esta manera puede variarse de muchas maneras. Tales variaciones no deben considerarse como un alejamiento del alcance de la invención. La invención únicamente está limitada por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un acondicionador de aire que comprende:

- 5 un compresor (2) para comprimir un refrigerante;  
 un cambiador de calor (10) interior para enfriar o calentar el interior con un refrigerante;  
 un cambiador de calor (20) exterior para intercambiar el calor de un refrigerante y el aire exterior;  
 un ventilador (22) exterior para purgar el aire exterior al cambiador de calor (20) exterior;  
 una válvula conmutadora (30) de enfriamiento/calentamiento para conmutar entre enfriamiento y calentamiento;  
 10 un primer dispositivo (40) de expansión instalado entre el cambiador de calor (10) interior y el cambiador de calor (20) exterior;  
 un módulo (50) calentador instalado entre el cambiador de calor (20) exterior y la válvula conmutadora (30) de enfriamiento/calentamiento para evaporar un refrigerante;  
 un segundo dispositivo (60) de expansión instalado entre el cambiador de calor (20) exterior y el módulo (50) calentador de nanotubos de carbono; y  
 15 un controlador (100) para mantener, cuando se realice una operación de calentamiento, si resulta haber una condición de desescarchado, un modo de calentamiento de la válvula conmutadora (30) de enfriamiento/calentamiento, abrir totalmente el primer dispositivo (40) de expansión, ajustar un grado de abertura de manera que el segundo dispositivo (60) de expansión expanda un refrigerante, y realizar una operación de desescarchado con calentamiento continuo para hacer funcionar el módulo (50) calentador;  
 20 **caracterizado por que:** el módulo (50) calentador es un módulo calentador de nanotubos de carbono (CNT), el acondicionador de aire comprende adicionalmente un sensor (57) de temperatura del módulo calentador para detectar una temperatura del módulo (50) calentador de nanotubos de carbono,  
 el módulo (50) calentador de nanotubos de carbono incluye una pluralidad de calentadores (52) (53) (54) de nanotubos de carbono, y  
 25 el controlador (100) determina el número conectado de la pluralidad de calentadores (52) (53) (54) de nanotubos de carbono de acuerdo con una temperatura del módulo (50) calentador de nanotubos de carbono.

30 2. El acondicionador de aire de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una trayectoria de flujo (70) de desviación del módulo (50) calentador de nanotubos de carbono/segundo dispositivo de expansión para conectar entre la válvula conmutadora (30) de enfriamiento/calentamiento y el módulo (50) calentador de nanotubos de carbono y entre el cambiador de calor (20) exterior y el segundo dispositivo (60) de expansión.

35 3. El acondicionador de aire de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una válvula (72) de retención instalada en la trayectoria de flujo (70) de desviación del módulo calentador de nanotubos de carbono/segundo dispositivo de expansión para bloquear que un refrigerante no fluya desde entre el cambiador de calor (20) exterior y el segundo dispositivo (60) de expansión hasta entre la válvula conmutadora (30) de enfriamiento/calentamiento y el módulo (50) calentador de nanotubos de carbono.

40 4. El acondicionador de aire de la reivindicación 2, que comprende adicionalmente una trayectoria de flujo (80) de desviación del segundo dispositivo de expansión para conectar entre el segundo dispositivo (60) de expansión y el módulo (50) calentador de nanotubos de carbono y la trayectoria de flujo (70) de desviación del módulo (50) calentador de nanotubos de carbono/segundo dispositivo de expansión.

45 5. El acondicionador de aire de la reivindicación 4, que comprende adicionalmente una válvula (82) de retención instalada en la trayectoria de flujo (80) de desviación del segundo dispositivo de expansión para bloquear que un refrigerante no fluya desde entre el segundo dispositivo (60) de expansión y el módulo (50) calentador de nanotubos de carbono hasta la trayectoria de flujo (80) de desviación del segundo dispositivo de expansión.

50 6. El acondicionador de aire de la reivindicación 1, donde la condición de desescarchado es una condición para permitir que la temperatura de una tubería del intercambiador de calor (20) exterior sea una temperatura prefijada o menor mientras se realiza una operación de calentamiento.

55 7. El acondicionador de aire de la reivindicación 1, donde el controlador inicializa el segundo dispositivo (60) de expansión a un grado de abertura inicial de desescarchado y ajusta un grado de abertura del segundo dispositivo (60) de expansión en una condición de desescarchado del acondicionador de aire.

8. El acondicionador de aire de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

- 60 un sensor (8) de temperatura de la aspiración del compresor para detectar una temperatura de aspiración del compresor (2); y  
 un sensor (59) de la temperatura de entrada del módulo calentador de nanotubos de carbono para detectar una temperatura de entrada del módulo (50) calentador de nanotubos de carbono,  
 donde el controlador (100) ajusta un grado de abertura del segundo del dispositivo (60) de expansión, de  
 65 manera que una diferencia entre una temperatura de aspiración del compresor (2) y una temperatura de entrada del módulo (50) calentador de nanotubos de carbono alcanza una temperatura de supercalentamiento de

aspiración diana.

5 9. El acondicionador de aire de la reivindicación 8, donde el controlador (100) ajusta el grado de abertura del segundo dispositivo (60) de expansión en un intervalo de tiempo prefijado para el cambio de abertura del segundo dispositivo de expansión.

10 10. El acondicionador de aire de la reivindicación 1, donde el controlador (100) determina el número conectado de la pluralidad de calentadores (52) (53) (54) de nanotubos de carbono en un intervalo de tiempo prefijado para el cambio del módulo del calentador de nanotubos de carbono.

FIG. 1

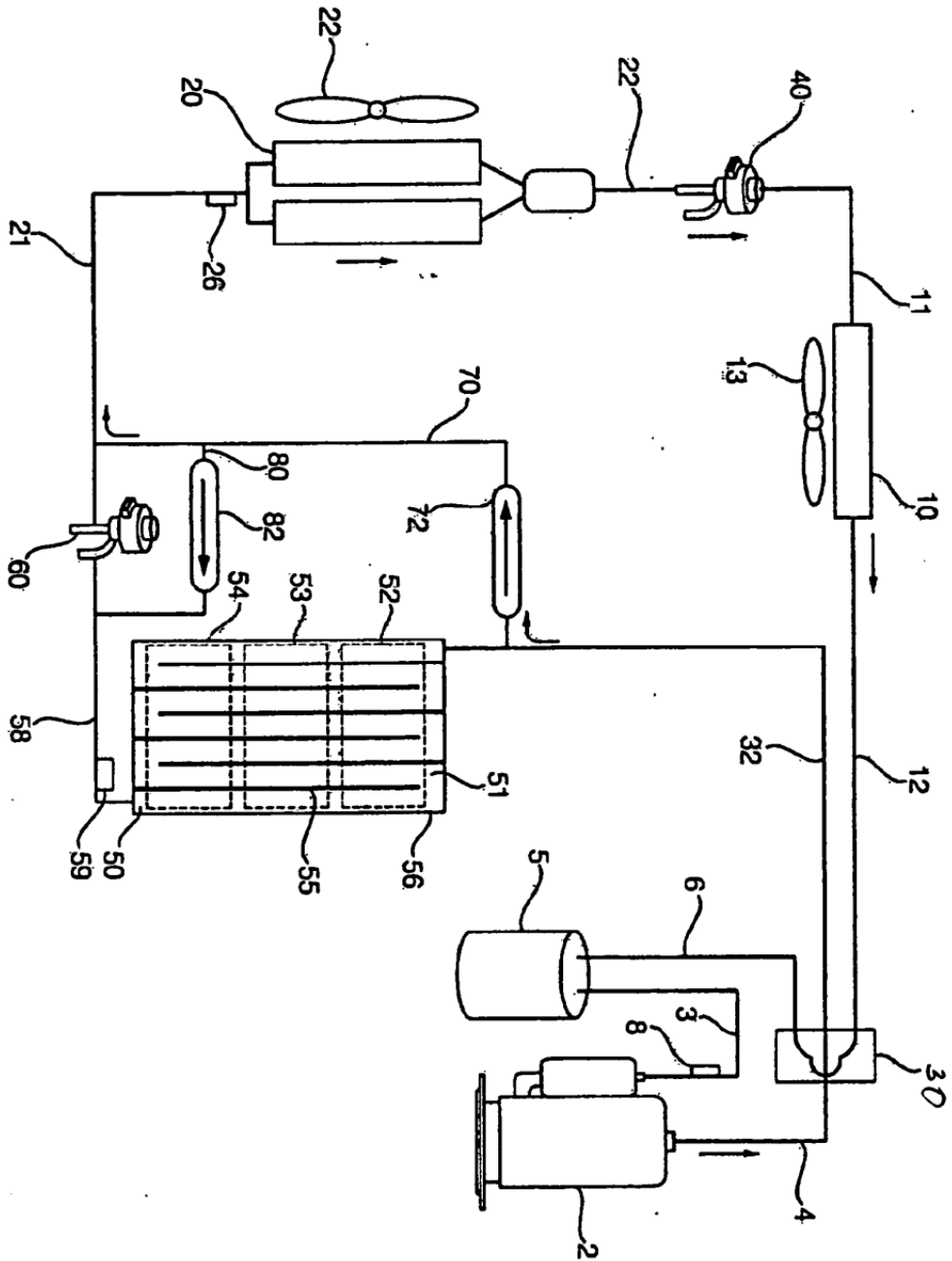


FIG. 2

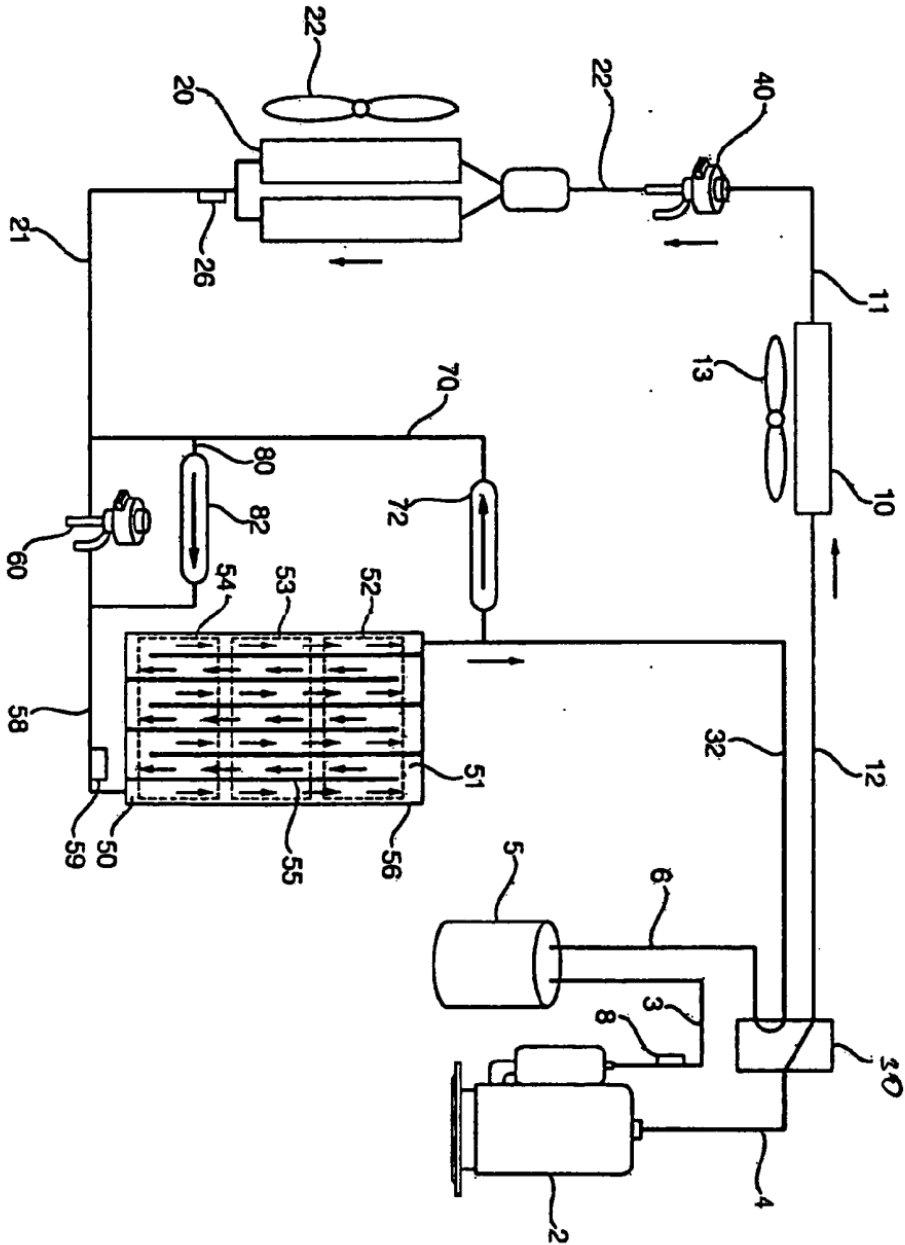


FIG. 3

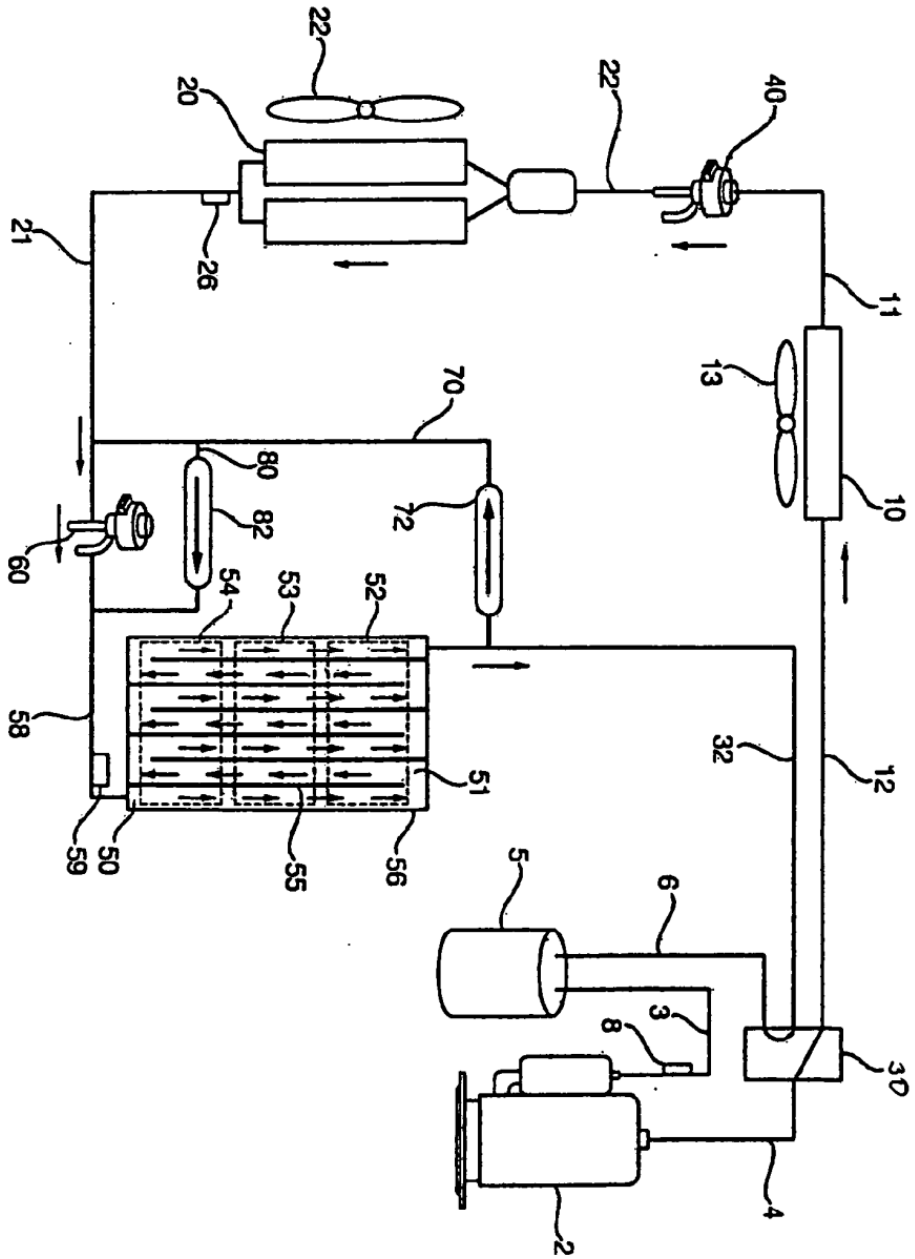




FIG. 4

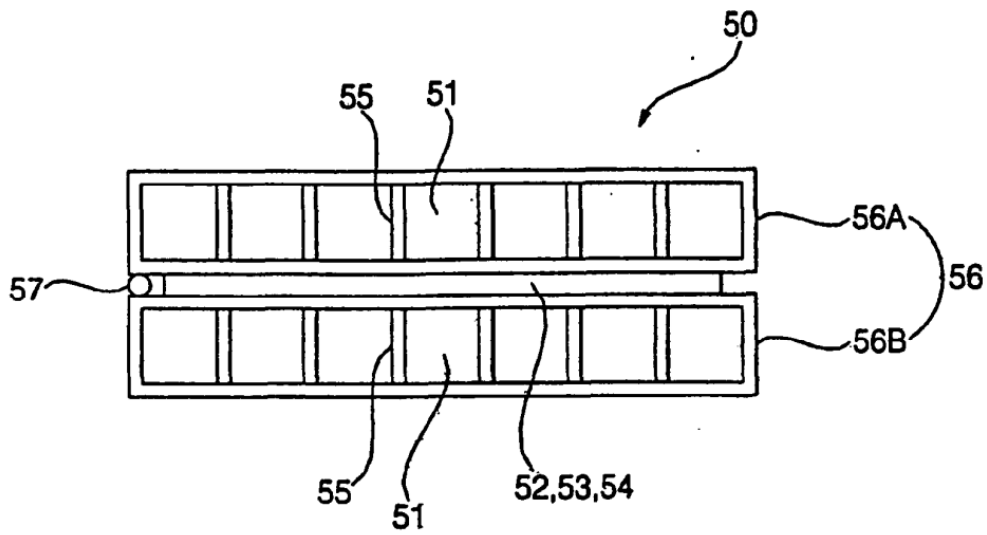
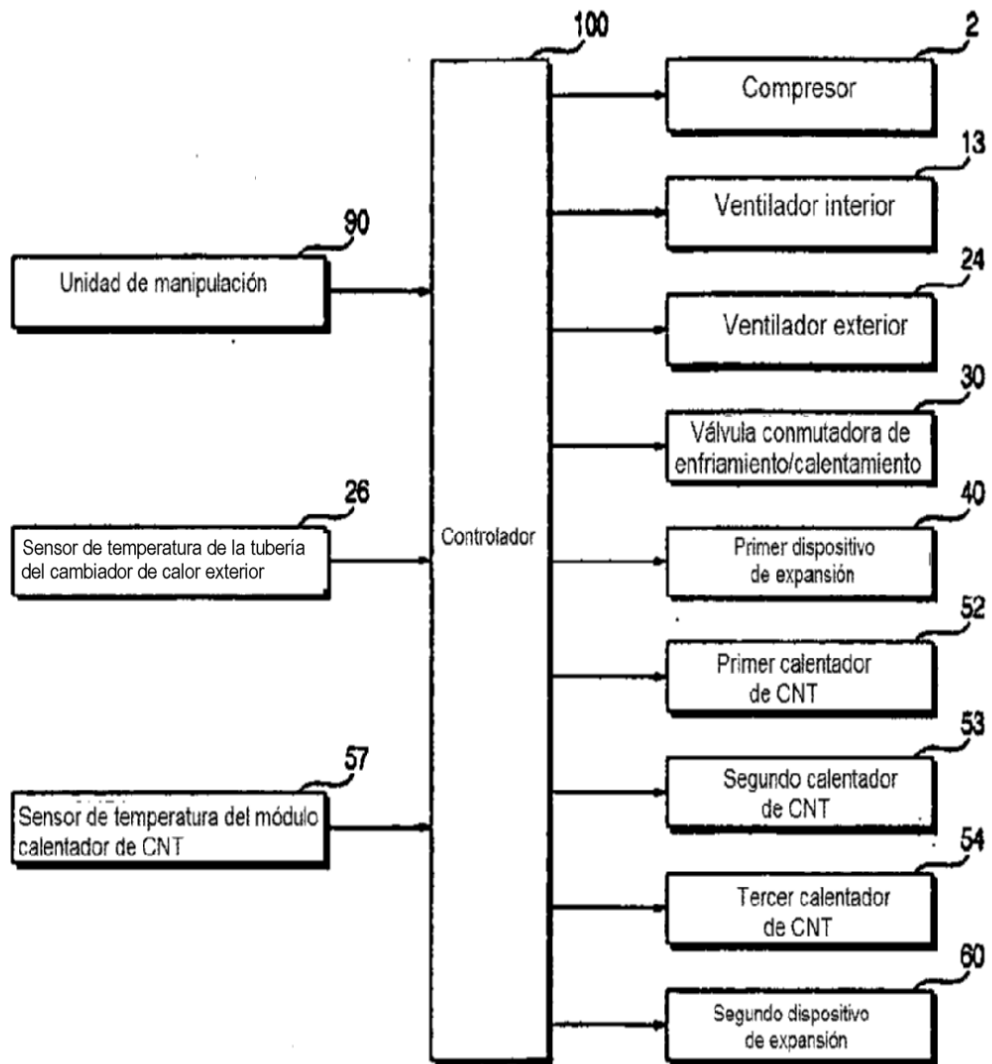


FIG. 5



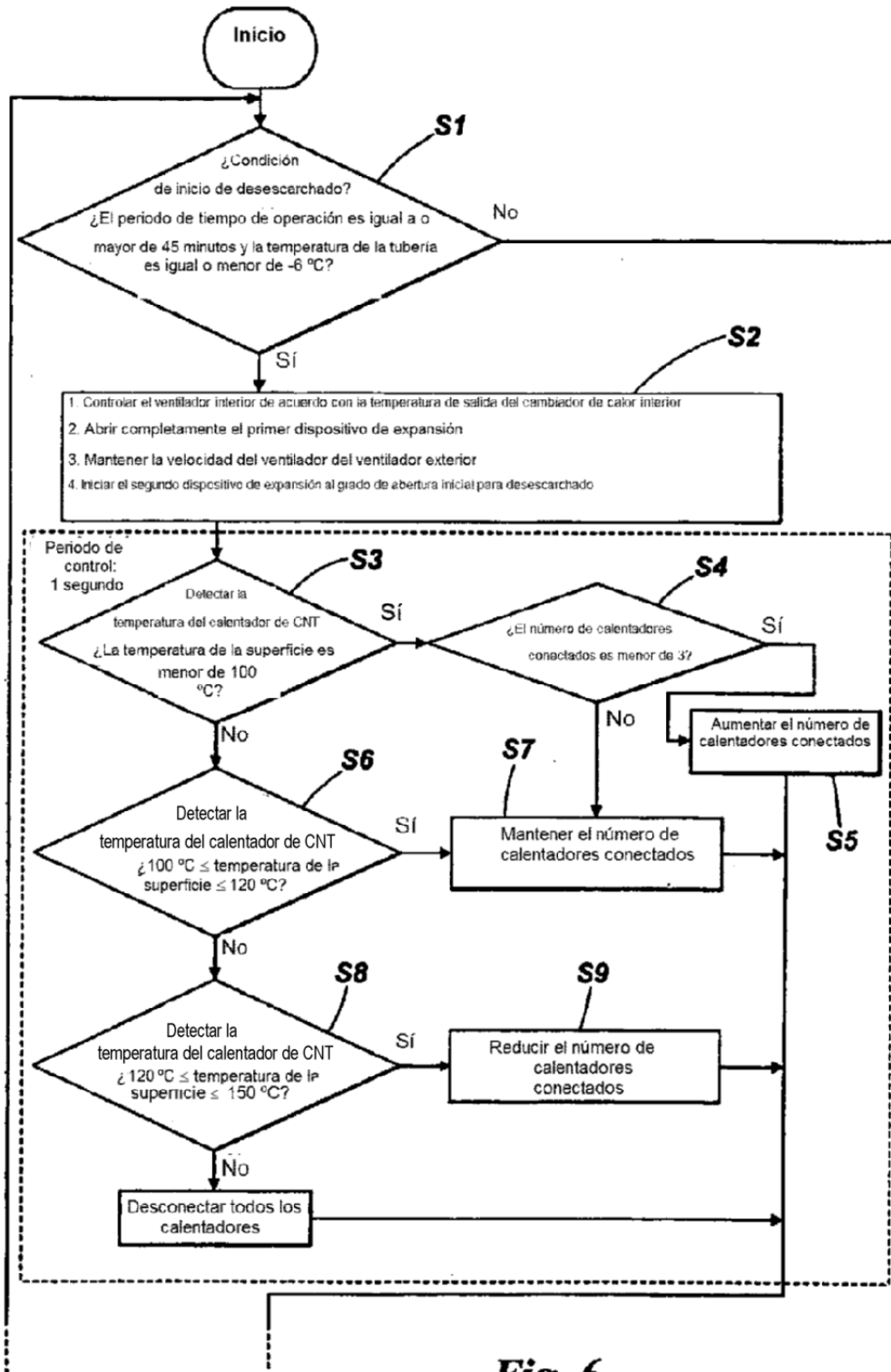
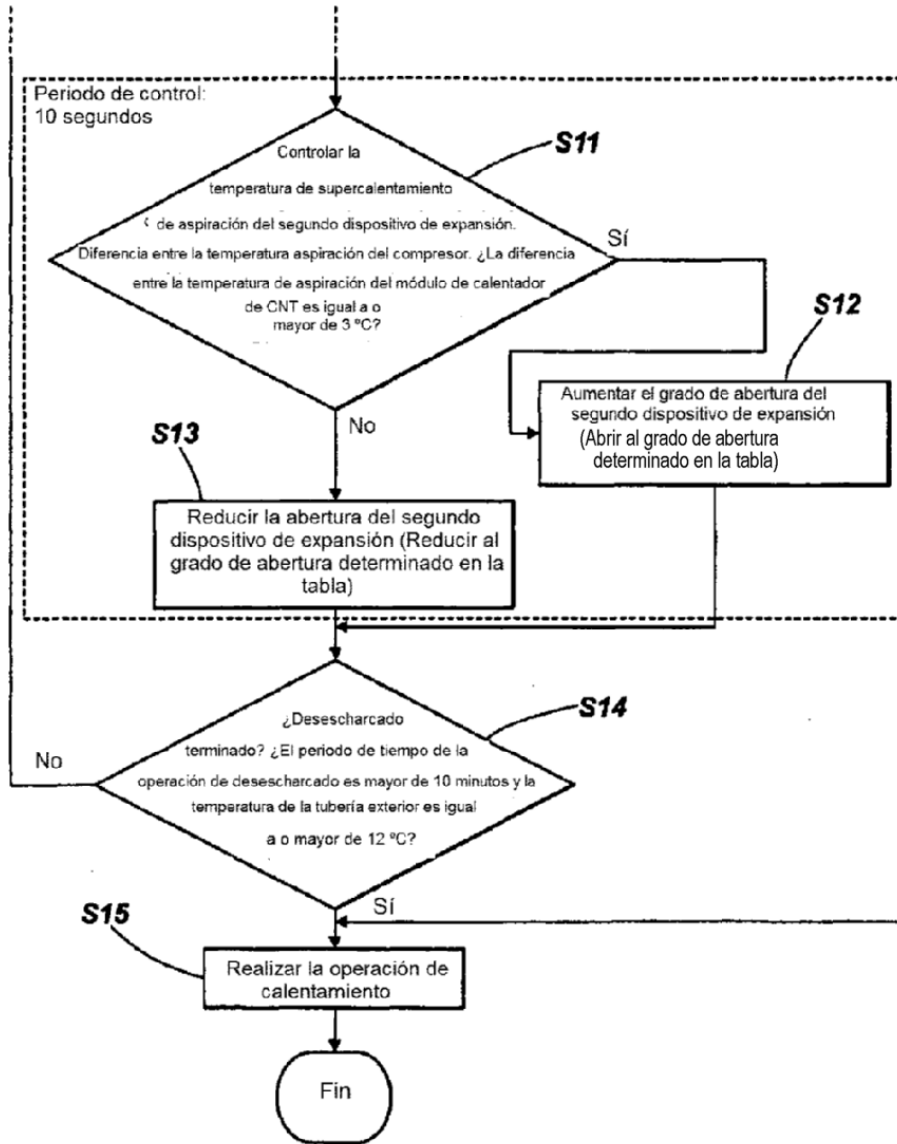


Fig. 6



**Fig. 6(cont.)**