

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 865**

51 Int. Cl.:

B82Y 30/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.05.2009 PCT/KR2009/002358**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.11.2010 WO10128695**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2009 E 09841278 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 2284459**

54 Título: **Acondicionador de aire**

30 Prioridad:

04.05.2009 KR 20090038885

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

04.04.2018

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
20 Yeouido-dong, Yeongdeungpo-ku
Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

LEE, SANG-HUN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 661 865 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

Campo técnico

La realización se refiere a un acondicionador de aire.

5 Antecedentes

Un acondicionador de aire es un electrodoméstico para mantener el aire interior en un estado óptimo según un uso y un propósito. Por ejemplo, el acondicionador de aire controla el interior de una habitación a un estado de enfriamiento en verano y el interior de una habitación a un estado de calentamiento en invierno. Un ejemplo de la técnica anterior relacionada puede encontrarse por ejemplo en el documento JP H04 366369 A que describe un aparato de acondicionamiento de aire donde se reduce el sobrecalentamiento de un refrigerante, y por ejemplo en el documento US 2005/011572 A1 que describe una tubería para transportar fluidos.

Exposición

Problema técnico

Un objeto de la realización es proporcionar un acondicionador de aire que aumenta la eficiencia de calentamiento tras realizar la operación de calentamiento.

Además, otro objeto de la realización es calentar un refrigerante y derivarlo hacia un lado de la entrada de un compresor

Solución técnica

Un acondicionador de aire según la reivindicación 1 incluye: un compresor que comprime un refrigerante; un condensador que condensa el refrigerante comprimido en el compresor; un dispositivo de expansión que expande el refrigerante condensado en el condensador; un evaporador que evapora el refrigerante expandido en el dispositivo de expansión; una tubería de derivación que deriva el refrigerante descargado desde el condensador a un lado de entrada del compresor; un aparato de calentamiento de refrigerante que calienta el refrigerante que fluye en la tubería de derivación; y una válvula que controla el refrigerante que fluye en la tubería de derivación, en donde el aparato de calentamiento de refrigerante incluye: una tubería de refrigerante en la cual fluye el refrigerante; y una unidad de calentamiento que está prevista sobre una superficie exterior de la tubería de refrigerante y tiene un elemento de calentamiento de nanotubo de carbono que genera calor con una potencia suministrada; una lámina aislante que está formada sobre la superficie exterior de la tubería de refrigerante; y un par de electrodos que están formados sobre la superficie superior de la lámina aislante y están espaciados entre sí, y en donde una extremidad del elemento de calentamiento de nanotubo de carbono está conectado eléctricamente a cualquiera del par de electrodos y la otra está conectada eléctricamente al otro electrodo.

Efectos ventajosos

Con las realizaciones mencionadas anteriormente, cuando el acondicionador de aire es operado en el estado donde una temperatura exterior es muy baja, se puede impedir la degradación del rendimiento de calentamiento cuando el refrigerante descargado desde el condensador es succionado al compresor en el estado donde el refrigerante es calentado por el elemento de calentamiento de nanotubo de carbono (CNT).

Además, incluso cuando el acumulador que separa el refrigerante líquido y el refrigerante gaseoso descargado desde el evaporador es calentado por el elemento de calentamiento CNT, se puede impedir la degradación del rendimiento de calentamiento.

Además, cuando el elemento de calentamiento CNT es utilizado como una fuente de calentamiento para calentar el refrigerante, el tamaño y coste de fabricación de la unidad de calentamiento se pueden reducir y el tamaño del acondicionador de aire puede ser reducido así.

Además, el nanotubo de carbono está revestido sobre un cuerpo calentado, de tal manera que es posible formar el elemento de calentamiento CNT sobre un cuerpo calentado que tiene distintas formas.

También, como la pluralidad de elementos de calentamiento CNT están dispuestos para ser espaciados entre sí, incluso cuando es dañado cualquier elemento de calentamiento CNT, el refrigerante puede ser calentado continuamente.

Descripción de los dibujos

La fig. 1 es un diagrama que muestra un ciclo de refrigerante de un acondicionador de aire según una primera realización;

La fig. 2 es un diagrama que muestra un aparato de calentamiento de refrigerante según la primera realización;

La fig. 3 es un diagrama de desarrollo de una tubería de refrigerante según la primera realización;

La fig. 4 es una vista en sección transversal que muestra una estructura de una unidad de calentamiento según la primera realización;

5 La fig. 5 es un diagrama que muestra esquemáticamente una vista lateral de una tubería de refrigerante según la primera realización;

La fig. 6 es un diagrama de flujo para describir un método para fabricar el aparato de calentamiento de refrigerante según la primera realización;

10 La fig. 7 es un diagrama de flujo para describir un método para fabricar un aparato de calentamiento de refrigerante según una segunda realización y un método para conectar otros componentes de un acondicionador de aire;

La fig. 8 es una vista en perspectiva que muestra una tubería de refrigerante según una tercera realización;

La fig. 9 es un diagrama de desarrollo de una tubería de refrigerante según una cuarta realización; y

La fig. 10 es un diagrama que muestra un ciclo de refrigerante de un acondicionador de aire según una quinta realización.

15 Mejor modo

En lo sucesivo, las realizaciones ejemplares serán descritas en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

La fig. 1 es un diagrama que muestra un ciclo de refrigerante de un acondicionador de aire según una primera realización. La realización describirá cada componente basado sobre un flujo de refrigerante tras realizar la operación de calentamiento como un ejemplo.

20 Con referencia a la fig. 1 un acondicionador de aire 1 según la realización incluye un compresor 10 que comprime un refrigerante, un intercambiador de calor 21 interior en el cual fluye el refrigerante comprimido desde el compresor 10; un ventilador 22 interior que ventila el aire caliente intercambiado en el interior de una habitación; un dispositivo de expansión 30 que expande el refrigerante descargado desde el intercambiador de calor interior; un intercambiador de calor 41 exterior que intercambia calor del refrigerante expandido con un aire exterior; y un ventilador 42 exterior que ventila el aire intercambiado caliente con el exterior.

25 En detalle, mientras se realiza el ciclo de calentamiento, el intercambiador de calor 21 interior es operado como un condensador y un intercambiador de calor 41 exterior es operado como un evaporador.

30 Un acumulador 50, el cual envía solamente un refrigerante gaseoso de refrigerantes descargados desde el intercambiador de calor 41 exterior al compresor 10, está dispuesto entre el compresor 10 y el intercambiador de calor 41 exterior.

Además, una primera tubería 70 de derivación, que deriva un refrigerante a alta temperatura y a alta presión comprimido en el compresor 10 a un lado interno del intercambiador de calor 41 exterior, está conectada entre el intercambiador de calor 21 interior y el compresor 10.

35 Una extremidad de la primera tubería 70 de derivación está conectada a una tubería que conecta el intercambiador de calor 21 interior con el compresor 10, y la otra de la misma tubería está conectada a una tubería que conecta el intercambiador de calor 41 exterior con el dispositivo de expansión 30.

Además, la primera tubería 70 de derivación está provista con una primera válvula 71 que controla la cantidad de refrigerante derivada. En este momento, la primera tubería 70 de derivación puede estar provista con un capilar que descomprime el refrigerante.

40 La primera válvula 71 es abierta cuando se satisface la condición de operación de descongelación durante la operación de calentamiento del acondicionador de aire.

Además, una segunda tubería 90 de derivación, la cual deriva el refrigerante descargado desde el intercambiador de calor 21 interior al lado de entrada del compresor 10, está conectada entre el intercambiador de calor 21 interior y el dispositivo de expansión 30.

45 Una extremidad de la segunda tubería 90 de derivación está conectada a la tubería que conecta el intercambiador de calor 21 interior con el dispositivo de expansión 30 y la otra de la misma tubería está conectada a la tubería que conecta el acumulador 50 con el compresor 10.

A diferencia de esta, otra extremidad de la segunda tubería 90 de derivación puede estar conectada a la tubería que conecta el intercambiador de calor 41 exterior con el acumulador 50.

La segunda tubería 90 de derivación está provista con un aparato 100 de calentamiento de refrigerante que calienta el refrigerante descargado desde el intercambiador de calor 21 interior. Además, la segunda tubería 90 de derivación está provista con una segunda válvula 91 que controla la cantidad de refrigerante derivado.

5 Cuando la temperatura exterior es muy baja, se abre la segunda válvula 91 y se hace funcionar el aparato 100 de calentamiento de refrigerante. Cuando el acondicionador de aire es utilizado en un área fría, el refrigerante puede ser calentado por el aparato de calentamiento de refrigerante ya que la temperatura exterior es baja.

En lo sucesivo, se describirá de manera simple una operación del acondicionador de aire.

10 Cuando el acondicionador de aire realiza una operación de calentamiento, el refrigerante a alta temperatura y alta presión es descargado desde el compresor 10. El refrigerante descargado desde el compresor 10 fluye en el intercambiador de calor 21 interior y es así condensado. El refrigerante condensado descargado desde el intercambiador de calor 21 interior es expandido haciéndole pasar a través del dispositivo de expansión 30. También, el refrigerante expandido es evaporado haciéndolo pasar a través del intercambiador de calor 41 exterior y el refrigerante evaporado fluye en el acumulador 50. Solamente el refrigerante gaseoso fluye desde el acumulador 50 al compresor 10.

15 Como se ha descrito antes, mientras el acondicionador de aire realiza la operación de calentamiento, se cierran básicamente la primera válvula 71 y la segunda válvula 91.

20 Cuando es necesaria la descongelación del intercambiador de calor 41 exterior, el cual es operado como el evaporador durante la operación de calentamiento del acondicionador de aire, se abre la primera válvula 71. En este caso, el refrigerante de alta temperatura descargado desde el compresor 10 es derivado al lado de entrada del intercambiador de calor 41 exterior. En este momento, la descongelación se realiza mientras el refrigerante a alta temperatura se mueve al intercambiador de calor 41 exterior.

25 Mientras tanto, cuando el acondicionador de aire realiza la operación de calentamiento en el estado donde la temperatura exterior es una temperatura de referencia o menor, se degrada el rendimiento de evaporación. Cuando se degrada el rendimiento de evaporación, la temperatura del refrigerante en el lado de entrada del compresor es inferior a la temperatura requerida, se puede degradar el rendimiento de calentamiento.

30 En este caso, se abre la segunda válvula 91 en el estado en que la primera válvula 71 está cerrada. Como resultado, el refrigerante condensado descargado al intercambiador de calor 21 interior es derivado a la primera tubería 90 de derivación y el refrigerante derivado es calentado mientras el refrigerante derivado se mueve al aparato 100 de calentamiento de refrigerante. El refrigerante calentado se mueve al lado de entrada del compresor 10. Por lo tanto, cuando el refrigerante a temperatura elevada es succionado por el compresor 10, se puede impedir la degradación del rendimiento de calentamiento.

En lo sucesivo, se describirá el aparato 100 de calentamiento de refrigerante en detalle.

La fig. 2 es un diagrama que muestra un aparato de calentamiento de refrigerante según la primera realización;

35 Con referencia a las figs. 1 y 2, el aparato 100 de calentamiento de refrigerante según la realización incluye una pluralidad de tuberías 110, 111, 112 y 113 de refrigerante que mueven el refrigerante derivado y una tubería 130 de conexión que conecta las tuberías de refrigerante adyacentes.

En detalle, la sección transversal de la pluralidad de tuberías 110, 111, 112 y 113 de refrigerante puede tener una forma circular y no está limitada a ella.

40 La pluralidad de tuberías 110, 111, 112 y 113 de refrigerante pueden incluir, por ejemplo, una primera tubería de refrigerante a una cuarta tubería de refrigerante. En la realización, el número de tuberías de refrigerante no está limitado. Sin embargo, se muestra la fig. 2 como que incluye cuatro tuberías de refrigerante como ejemplo.

El refrigerante condensado descargado desde el intercambiador de calor 21 interior puede fluir en una extremidad de la primera tubería 110 de refrigerante. El refrigerante descargado desde una extremidad de la cuarta tubería 113 de refrigerante puede moverse al lado de entrada del compresor 10.

45 La tubería 130 de conexión está curvada y tiene una forma aproximada de "U". Dos tuberías de refrigerante adyacentes pueden estar unidas a la tubería 130 de conexión por, por ejemplo, soldadura.

Los lados exteriores de cada una de las tuberías 110, 111, 112 y 113 de refrigerante están provistos con unidades 120 de calentamiento que calientan el refrigerante que mueve cada tubería de refrigerante.

50 La fig. 3 es una vista en desarrollo de una tubería de refrigerante según la primera realización, la fig. 4 es una vista en sección transversal que muestra una estructura de la unidad de calentamiento, y la fig. 5 es un diagrama que muestra esquemáticamente una vista lateral de una tubería de refrigerante según la primera realización.

Con referencia a las figs. 2 a 5, las unidades de calentamiento 120 están fijadas a las superficies exteriores de cada

tubería 110, 111, 112 y 113 de refrigerante. Las unidades de calentamiento fijadas a cada tubería de refrigerante tienen la misma estructura y por lo tanto, la pluralidad de tuberías de refrigerante son denominadas colectivamente con el número de referencia "110".

5 La unidad 120 de calentamiento incluye una lámina 121 aislante que está fijada a la superficie exterior de la tubería 110 de refrigerante, un par de electrodos 122 y 123 que están fijados a la superficie exterior de la lámina 121 aislante, una pluralidad de elementos 124 de calentamiento de nanotubo de carbono (en lo sucesivo, denominados elemento de calentamiento CNT) que están fijados a la superficies superiores del par de electrodos 122 y 123, y las capas 125 anti-oxidación que están fijadas a las superficies superiores de la pluralidad de elementos 124 de calentamiento CNT.

10 En detalle, la lámina 121 aislante desempeña una función de fijar de manera fácil el elemento 124 de calentamiento CNT a la tubería 110 de refrigerante.

15 El par de electrodos 122 y 123 está dispuesto en paralelo en el estado donde son espaciados entre sí. El par de electrodos 122 y 123 es una parte que suministra energía a la pluralidad de elementos 124 de calentamiento CNT y uno cualquiera de ellos corresponde a un ánodo y el otro corresponde a un cátodo. Cada electrodo 122 y 123 está conectado a un cable eléctrico.

En la realización, el par de electrodos 122 y 123 se extienden extensamente a lo largo de una dirección longitudinal (dirección en paralelo con un centro de la tubería de refrigerante) de la tubería 110 de refrigerante. Por lo tanto, el par de electrodos 122 y 123 está espaciado en una dirección circunferencial de la tubería 110 de refrigerante.

20 La pluralidad de elementos 124 de calentamiento CNT se pueden completar en una forma rectangular pero la forma de los mismos no está limitada a ésta. Una extremidad de cada elemento 124 de calentamiento CNT contacta con la superficie superior de un electrodo 122 y la otra contacta con la superficie superior del otro electrodo 123.

La pluralidad de elementos 124 de calentamiento CNT están dispuestos para ser espaciados por un intervalo d2 predeterminado en una dirección longitudinal de la tubería 100 de refrigerante.

25 Las tuberías 110, 111, 112 y 113 de refrigerante pueden ser una tubería de cobre, una tubería de aluminio, o una tubería de acero.

El elemento 124 de calentamiento CNT indica un elemento de calentamiento hecho de un nanotubo de carbono. El nanotubo de carbono quiere decir un material que está formado de hexágonos de 6 carbonos conectados entre sí para formar una forma de tubería.

30 En detalle, el nanotubo de carbono es ligero y tiene una resistencia eléctrica excelente. Además, la conductividad térmica del nanotubo de carbono es de 1600 a 6000 W/mK, la cual es excelente comparada con la conductividad térmica del cobre que es de 400 W/mK. Además, la resistencia eléctrica del nanotubo de carbono es $10^{-4} \sim 10^{-5}$ ohmios/cm, la cual es similar a la resistencia eléctrica del cobre.

La realización utiliza las propiedades del nanotubo de carbono como una fuente de calentamiento para calentar un refrigerante.

35 Después de que el nanotubo de carbono es fijado (por ejemplo, revestido) sobre la lámina 122 aislante, se aplica corriente al par de electrodos 122 y 123 de tal manera que se caliente el nanotubo de carbono. En la realización, el estado donde el nanotubo de carbono es revestido sobre la lámina 121 aislante se puede referir al elemento 124 de calentamiento CNT.

40 Cuando se aplica el elemento 124 de calentamiento CNT como la fuente de calentamiento de refrigerante, se puede utilizar el elemento 124 de calentamiento CNT de manera semipermanente y se puede realizar fácilmente el tratamiento de forma de tal manera que se puede aplicar el elemento 124 de calentamiento CNT a la tubería de refrigerante. Además, cuando se aplica el elemento 124 de calentamiento CNT como la fuente de calentamiento de refrigerante, el volumen de la unidad de calentamiento se puede reducir y el refrigerante puede ser calentado antes.

45 En otras palabras, cuando el elemento de calentamiento CNT utiliza un elemento de coeficiente de temperatura positivo (PTC), un calentador de revestimiento, etc. como la fuente de calentamiento, se puede reducir ampliamente el volumen del mismo y se puede reducir el coste para generar energía en tanto como en 1 kW.

Además, como la pluralidad de elementos 124 de calentamiento CNT están dispuestos alrededor de la tubería 110 de refrigerante, incluso cuando cualquier elemento de calentamiento CNT resulta dañado, la tubería de refrigerante puede ser calentada de manera continua.

50 Mientras tanto, la anchura w del elemento 124 de calentamiento CNT está formada para ser igual o mayor que un intervalo d2 entre los elementos 124 de calentamiento CNT adyacentes. En la realización, cuando las dimensiones de la longitud y anchura del elemento de calentamiento CNT no son iguales entre sí, la longitud del lado corto puede ser definida como una anchura y cuando las longitudes de la longitud y la anchura del elemento de calentamiento CNT son iguales entre sí, una longitud de cualquier lado puede ser definida como una anchura.

En detalle, ya que el elemento 124 de calentamiento CNT tiene una gran resistencia eléctrica, el valor calorífico resulta grande a pesar de un área de contacto estrecha (un área de contacto del elemento de calentamiento CNT y la tubería de refrigerante).

5 En el estado en el que se mantiene constante la capacidad calorífica de la unidad de calentamiento de la tubería 110 de refrigerante (por ejemplo, 4 kW por una tubería de refrigerante), dado un caso en el que el intervalo entre los elementos 124 calentamiento CNT es estrecho calienta (puede hacer referencia a calentamiento local) el refrigerante solamente en algunas áreas de la tubería 110 de refrigerante comparado con un caso en el que el intervalo entre los elementos 124 de calentamiento CNT es grande, hay un problema de que ocurra la ebullición del refrigerante.

10 Por lo tanto, con el fin de impedir la ebullición del refrigerante debido al calentamiento local, en la realización, la anchura w del elemento 124 de calentamiento está formada para ser igual o menor que el intervalo d_2 entre los elementos de calentamiento CNT adyacentes. La fig. 3 muestra que el intervalo d_2 entre los elementos de calentamiento CNT es, por ejemplo, mayor que la anchura w del elemento 124 de calentamiento CNT.

15 Además, sea lo que sea la ebullición del refrigerante está relacionada con el área de contacto del elemento 124 de calentamiento CNT y la tubería 110 de refrigerante. Cuando se intenta formar la unidad 120 de calentamiento en la misma capacidad, si se aumenta el área de contacto del elemento 124 de calentamiento CNT y de la tubería 110 de refrigerante, se reduce el espesor del elemento 124 de calentamiento CNT. Por otro lado, cuando se aumenta el espesor del elemento 124 de calentamiento CNT, se reduce el área de contacto del elemento 124 de calentamiento CNT y la tubería 110 de refrigerante.

20 Cuando se comparan los dos casos antes mencionados, como el espesor del elemento de calentamiento CNT es grande y se puede reducir el área de contacto del elemento de calentamiento CNT y la tubería de refrigerante, la temperatura de la superficie del elemento de calentamiento CN es grande y el fenómeno de concentración de calor es grande, de tal manera que puede ocurrir el fenómeno de ebullición del refrigerante y puede ocurrir el fenómeno de curvado de la tubería de refrigerante.

25 Por lo tanto, es preferible que se aumente el área de contacto del elemento 124 el calentamiento CNT y de la tubería 110 de refrigerante. En otras palabras, la longitud del elemento 124 de calentamiento CNT rodeada a lo largo de la circunferencia de la tubería 110 de refrigerante (dirección circunferencial) es formada de manera similar a la de la circunferencia de la tubería de refrigerante. Sin embargo, ya que se asegura la distancia espaciada entre el par de electrodos 122 y 123, un ángulo, el cual es formado por una línea que conecta el centro de la tubería 110 de refrigerante con una extremidad del elemento 124 de calentamiento CNT y una línea que conecta el centro de la tubería 110 de refrigerante con otra extremidad del elemento 124 de calentamiento CNT, tiene un valor menor que 355° cuando se ve desde la fig. 5.

30 La suma de las áreas de la pluralidad de elementos de calentamiento CNT están formadas en el 60% o menos de un área calculada por un producto de una distancia entre los dos elementos de calentamiento CNT dispuestos en ambas extremidades de la pluralidad de elementos de calentamiento CNT y una altura del elemento de calentamiento CNT (longitud hacia arriba y hacia abajo cuando se ve desde la fig. 3) por la distancia espaciada de la pluralidad de elementos de calentamiento CNT y el ángulo del elemento de calentamiento CNT formado en la dirección circunferencial de la tubería de refrigerante.

35 Además, en cualquier caso la ebullición del refrigerante está relacionada con la cantidad de refrigerante que se mueve en el interior de la tubería de refrigerante. En detalle, cuando se aplica el odio que tiene la misma capacidad a la tubería de refrigerante, el caso en el que el diámetro de la tubería de refrigerante es pequeño tiene una posibilidad más elevada de ebullición que el caso en el que el diámetro de la misma es grande. En otras palabras, un caso donde la cantidad de refrigerante es pequeña tiene una posibilidad más elevada de ebullición de refrigerante que el caso donde la cantidad de refrigerante es pequeña.

40 Por lo tanto, en la realización, se forma un diámetro D_1 de la tubería de refrigerante para que sea mayor que 15,88 mm (o 5/8 pulgadas). Como ejemplo, se puede formar el diámetro D_1 de la tubería de refrigerante a 25,44 mm (o 1 pulgada).

Además, en cualquier caso la ebullición del refrigerante está relacionada con el espesor de la tubería de refrigerante. El caso en que el espesor de la tubería de refrigerante es grueso tiene una posibilidad más elevada de generación de ebullición que el caso en que el espesor del mismo es fino.

50 Por lo tanto, en la realización, puede formarse el espesor de la tubería 110 de refrigerante a 2 mm o más.

Mientras tanto, las dos tuberías de refrigerante adyacentes como se ha descrito antes pueden estar conectadas a la parte 130 de conexión y cada tubería de refrigerante y la parte 130 de conexión están unidas entre sí por soldadura. Sin embargo, cuando la tubería 120 de refrigerante y la parte 130 de conexión son soldadas en el estado donde la unidad 120 de calentamiento es fijada a la tubería 120 de refrigerante, la unidad de calentamiento (en particular, el electrodo) puede resultar dañada por el calor de la soldadura. Por lo tanto, con el fin de impedir el daño de la unidad de calentamiento durante la soldadura, la unidad 120 de calentamiento puede estar dispuesta para ser espaciada por el intervalo d_1 predeterminado desde cada extremidad de la tubería de refrigerante. El intervalo d_1

predeterminado puede ser de 50 mm o más.

5 Aunque la realización describe que dos tuberías de refrigerante están conectadas por la parte de conexión a modo de ejemplo, una extremidad de cada tubería de refrigerante puede estar conectada a un primer cabezal y la otra de cada tubería de refrigerante puede estar conectada a un segundo cabezal. En este caso, la unidad de calentamiento está dispuesta para ser espaciada en 50 mm o más desde cada extremidad de las tuberías de refrigerante.

La estructura con la que se comunican la pluralidad de tuberías de refrigerante entre sí por el cabezal es la misma que la estructura conocida y por tanto, por tanto será omitida la descripción detallada.

Modo de la invención

10 La fig. 6 es un diagrama de flujo para describir un método para fabricar el aparato de calentamiento de refrigerante según la primera realización.

15 Con referencia a las figs. 4 y 6, son preparadas en primer lugar la pluralidad de tuberías de refrigerante. A continuación, la tubería de refrigerante es provista con la unidad 120 de calentamiento. En detalle, la lámina aislante es revestida alrededor de la tubería de refrigerante (S1). A continuación, el par de electrodos 122 y 123 son fijados a la superficie superior de la lámina 121 aislante (S2). El sujeto de que el par de electrodos 122 y 123 estén dispuestos para ser espaciados entre sí ha sido ya descrito. Después de ello, la pluralidad de elementos 124 de calentamiento CNT están dispuestos para ser espaciados en un intervalo predeterminado sobre la superficie superior del electrodo (S3). A continuación, la capa 125 anti-oxidación es revestida sobre la superficie superior o la pluralidad de elementos 124 de calentamiento CNT (S4). Finalmente, la parte de conexión de energía (cable eléctrico) es fijada al par de electrodos (S5). Cuando la conexión y la pluralidad de tuberías de refrigerante son conectadas entre sí por la soldadura y finalmente, se completa el aparato de calentamiento de refrigerante.

La fig. 7 es un diagrama de flujo para describir un método para fabricar un aparato de calentamiento de refrigerante según una segunda realización y un método para conectar otros componentes de un acondicionador de aire;

Con referencia a las fig. 7, la unidad de calentamiento según la realización es fabricada en un artículo separado y es fijada a la tubería de refrigerante.

25 En detalle, cada una de la tubería 110 de refrigerante y de la unidad 120 de calentamiento es preparada en primer lugar (S11). La unidad de calentamiento es un miembro que forman secuencialmente la lámina aislante, el par de electrodos, la pluralidad de elementos de calentamiento CNT, y la capa anti-oxidación, los cuales son descritos en la primera realización.

30 A continuación, la unidad 110 de calentamiento es fijada a la tubería 110 de refrigerante (S12). A continuación, la parte de conexión y la pluralidad de tuberías de refrigerante son conectadas entre sí por la soldadura y así, se completa el aparato de calentamiento de refrigerante (S13). El aparato 100 de calentamiento de refrigerante es instalado en la tubería 90 de derivación (S13). Finalmente, la parte de conexión de energía (cable eléctrico) es fijada al par de electrodos (S14). En la realización, se puede cambiar el orden de las operaciones S13 y S14.

35 Con la realización, ya que la unidad de calentamiento fabricada como un artículo separado está fijada a la tubería de refrigerante, se reduce el tiempo de montaje del aparato de calentamiento de refrigerante y se simplifica el proceso de montaje.

La fig. 8 es una vista en perspectiva que muestra una tubería de refrigerante según una tercera realización.

40 La configuración de la realización es la misma que la configuración de la primera realización, pero tiene una diferencia en la estructura de conexión de la parte de conexión de energía y el electrodo. Por tanto, solamente se describirá la parte de característica de la realización.

Con referencia a la fig. 8, la tubería 110 de refrigerante de la presente realización esta provista con la unidad de calentamiento como se ha descrito antes. La unidad de calentamiento incluye el par de electrodos 122 y 123 y uno cualquiera 122 (primer electrodo) del par de electrodos 122 y 123 está formado para ser menor que la longitud (dirección longitudinal de la tubería de refrigerante) del otro electrodo 123 (segundo electrodo).

45 En otras palabras, la distancia desde la extremidad de la tubería 110 de refrigerante al primer electrodo es mayor que la distancia al segundo electrodo 123.

El par de electrodos 122 y 123 y cada parte de conexión de energía (cable eléctrico) pueden ser conectados eléctricamente por los miembros 140 y 142 de conexión. Los miembros 140 y 142 de conexión pueden estar formados de un material conductor.

50 Los miembros 140 y 142 de conexión incluyen un primer miembro 140 de conexión que conecta el segundo electrodo 122 a la parte de conexión de energía y un segundo miembro 142 de conexión que conecta el primer electrodo 123 a la parte de conexión de energía. Cada miembro 140 y 142 de conexión rodea toda la tubería de refrigerante.

5 El primer miembro 140 de conexión contacta solamente al segundo electrodo 123 en el estado en el que el primer miembro 140 de conexión rodea la tubería de refrigerante. Ya que la distancia desde la extremidad de la tubería 110 de refrigerante al primer electrodo es mayor que la distancia al segundo electrodo 123, el segundo miembro 142 de conexión rodea la tubería de refrigerante, de modo que contacte con el primer electrodo, de tal manera que el segundo miembro 142 de conexión puede contactar con el segundo electrodo. Por lo tanto, en la realización, con el fin de impedir el contacto del segundo miembro 142 de conexión y el segundo electrodo, el segundo miembro de conexión está provisto con una parte 143 de formación de intervalo.

10 Con la realización, ya que cada miembro 140 y 142 de conexión rodea las superficies superiores de los electros 122 y 123 y la parte de conexión de energía es conectada a los miembros 140 y 142 de conexión, se puede impedir el daño del electrodo debido al calor generado durante el acoplamiento por soldadura de la tubería 110 de refrigerante y la parte 130 de conexión. En otras palabras, la parte de conexión desempeña una función de proteger el electrodo del calor.

La fig. 9 es un diagrama de desarrollo de una tubería de refrigerante según una cuarta realización.

15 La configuración de la realización es la misma que la configuración de la primera realización, pero tiene una diferencia en la disposición de los elementos que configuran la unidad de calentamiento.

Con referencia a la fig. 9, un aparato 200 de calentamiento de refrigerante según la presente realización incluye una tubería 210 de refrigerante y una unidad 220 de calentamiento.

20 La unidad 220 de calentamiento incluye una lámina 211 aislante que está fijada a la superficie superior de la tubería 210 de refrigerante, un par de electrodos 222 que están fijados a la superficie superior de la lámina 211 aislante y están dispuestos a lo largo de la circunferencia de la tubería 200 de refrigerante, y una pluralidad de elementos 224 de calentamiento CNT que tienen una extremidad conectada a un electrodo y la otra extremidad conectada al otro electrodo.

25 El par de electrodos 222 están dispuestos para ser espaciados entre sí. La pluralidad de elementos 224 de calentamiento CNT están dispuestos para ser espaciados entre sí y extendidos en una dirección longitudinal de la tubería 210 de refrigerante.

La fig. 10 es un diagrama que muestra un ciclo de refrigerante de un acondicionador de aire según una quinta realización. La configuración de la realización es la misma que la configuración de la primera realización, pero tiene una diferencia en que la unidad de calentamiento está provista adicionalmente en el acumulador.

30 Con referencia a la fig. 10, la superficie exterior del acumulador 50 de la presente realización está provista con la unidad 300 de calentamiento. El acumulador puede estar formado en una forma cilíndrica como un ejemplo y la unidad de calentamiento puede estar formada en la misma estructura que la primera realización o la cuarta realización.

Por lo tanto, el refrigerante dentro del acumulador 50 es calentado por la unidad de calentamiento y puede ser entonces succionado por el compresor.

35 Aunque la fig. 10 muestra la unidad de calentamiento que está provista en el acumulador en el estado donde está previsto un aparato de calentamiento de refrigerante separado, el aparato de calentamiento de refrigerante es retirado y la unidad de calentamiento puede estar provista solamente en la superficie exterior del acumulador.

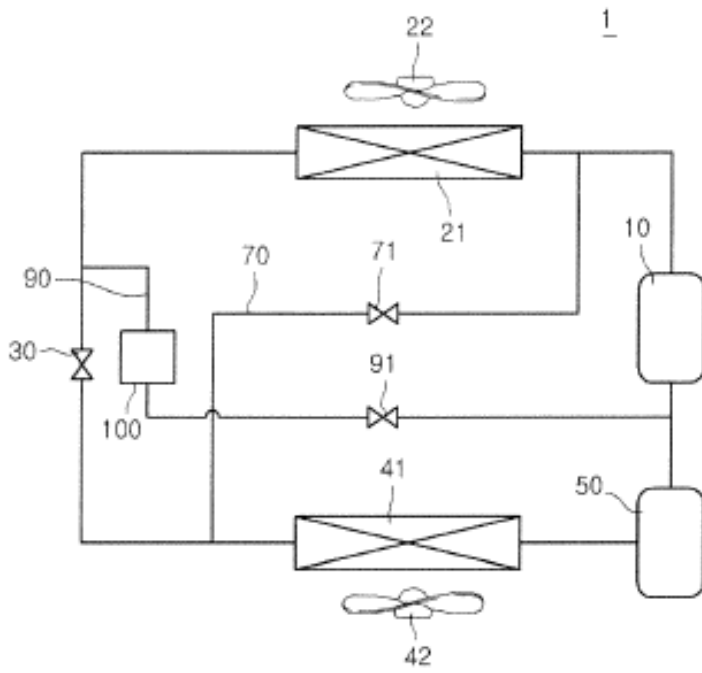
REIVINDICACIONES

1. Un acondicionador de aire, que comprende:
 - un compresor (10) que comprime un refrigerante;
 - un condensador (21, 41) que condensa el refrigerante comprimido en el compresor (10);
 - 5 un dispositivo de expansión (30) que expande el refrigerante condensado en el condensador (21, 41);
 - un evaporador (41, 21) que evapora el refrigerante expandido en el dispositivo de expansión (30);
 - una tubería (90) de derivación que deriva el refrigerante descargado desde el condensador (21, 41) a un lado de entrada del compresor (10);
 - 10 un aparato (100) de calentamiento de refrigerante que calienta el refrigerante que fluye en la tubería (90) de derivación; y
 - una válvula (91) que controla el refrigerante que fluye en la tubería (90) de derivación, caracterizado por que el aparato (100) de calentamiento de refrigerante incluye:
 - una tubería (110) de refrigerante en la cual el refrigerante fluye; y
 - 15 una unidad (120) de calentamiento que está provista sobre una superficie exterior de la tubería (110) de refrigerante, incluyendo la unidad (120) de calentamiento:
 - un elemento (124) de calentamiento de nanotubo de carbono que genera calor con una energía suministrada;
 - una lámina (121) aislante que está formada sobre la superficie exterior de la tubería (110) de refrigerante; y
 - 20 un par de electrodos (122, 123) que están formados sobre la superficie exterior de la lámina (121) aislante y están espaciados entre sí, y
 - en donde una extremidad del elemento (124) de calentamiento de nanotubo de carbono está conectada eléctricamente a uno cualquiera del par de electrodos (122, 123) y la otra está conectada eléctricamente al otro electrodo (123, 122).
- 25 2. El acondicionador de aire según la reivindicación 1, en donde los elementos (124) de calentamiento de nanotubo de carbono son configurados en plural y están dispuestos para ser espaciados entre sí.
3. El acondicionador de aire según la reivindicación 2, en donde la superficie superior del elemento (124) de calentamiento de nanotubo de carbono está revestida con una capa anti-oxidación.
4. El acondicionador de aire según la reivindicación 2, en donde el par de electrodos (122, 123) se extienden en una dirección en paralelo con una línea central de la tubería (110) de refrigerante y están dispuestos para ser espaciados entre sí en una dirección circunferencial de la tubería (110) de refrigerante.
- 30 5. El acondicionador de aire según la reivindicación 4, en donde la pluralidad de elementos (124) de calentamiento de nanotubo de carbono están dispuestos para ser espaciados entre sí en un intervalo predeterminado en una dirección en paralelo con la línea central de la tubería (110) de refrigerante.
6. El acondicionador de aire según la reivindicación 5, en donde cuando cada elemento (124) de calentamiento de nanotubo de carbono rodea la tubería (110) de refrigerante en una dirección circunferencial de la tubería (110) de refrigerante, un ángulo formado por los elementos (124) de calentamiento de nanotubo de carbono es de 355° o menos con base en el centro de la tubería (110) de refrigerante.
7. El acondicionador de aire según la reivindicación 2, en donde la pluralidad de electrodos (122, 123) se extienden en una dirección circunferencial de la tubería (110) de refrigerante y están dispuestos para ser espaciados entre sí en paralelo con la línea central de la tubería (110) de refrigerante.
- 40 8. El acondicionador de aire según la reivindicación 7, en donde la pluralidad de elementos (124) de calentamiento de nanotubo de carbono están dispuestos para ser espaciados entre sí en un intervalo predeterminado a lo largo de la dirección circunferencial de la tubería (110) de refrigerante.
9. El acondicionador de aire según la reivindicación 1, en donde la anchura (w) de cada elemento (124) de calentamiento de nanotubo de carbono es igual o menor que un intervalo entre los elementos (124) de nanotubo de carbono.
- 45

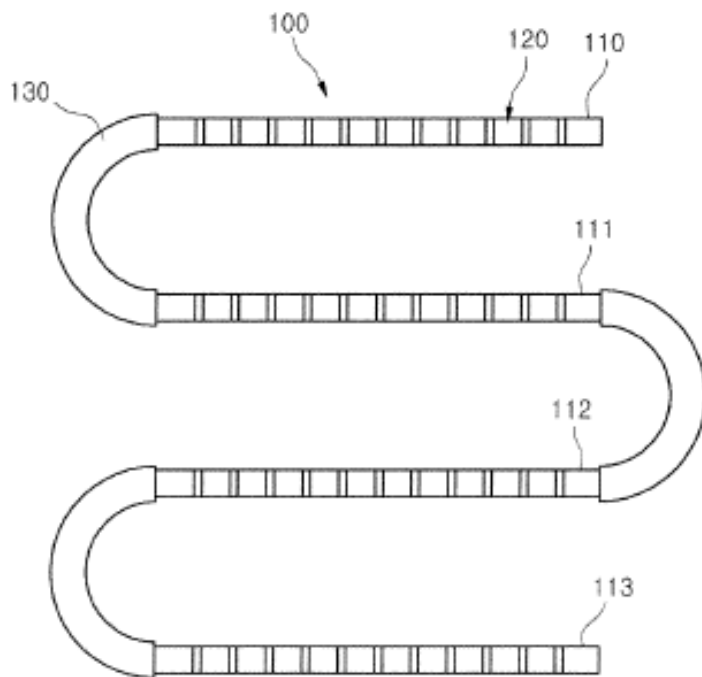
10. El acondicionador de aire según la reivindicación 1, que comprende además una pluralidad de miembros (140, 142) de conexión que conectan eléctricamente una pluralidad de cables eléctricos para suministrar energía a la pluralidad de electrodos (122, 123).
- 5 11. El acondicionador de aire según la reivindicación 1, en donde un acumulador (50) para separar un refrigerante gaseoso y un refrigerante líquido está previsto además entre el evaporador (41) y el compresor (10) basándose en el flujo de refrigerante y está prevista además la unidad (120) de calentamiento sobre la superficie exterior del acumulador (50).

10

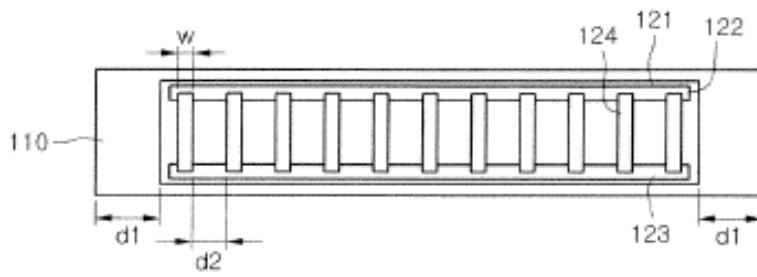
[Fig. 1]



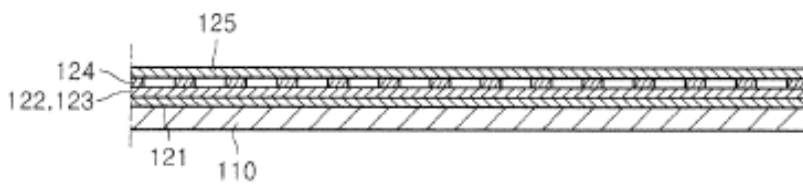
[Fig. 2]



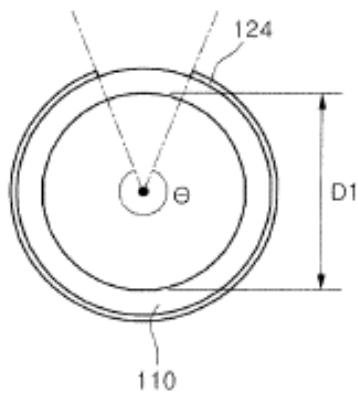
[Fig. 3]



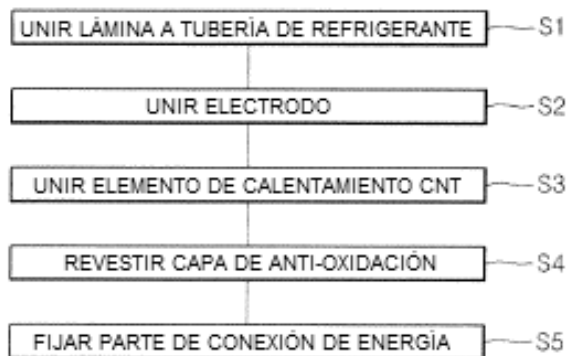
[Fig. 4]



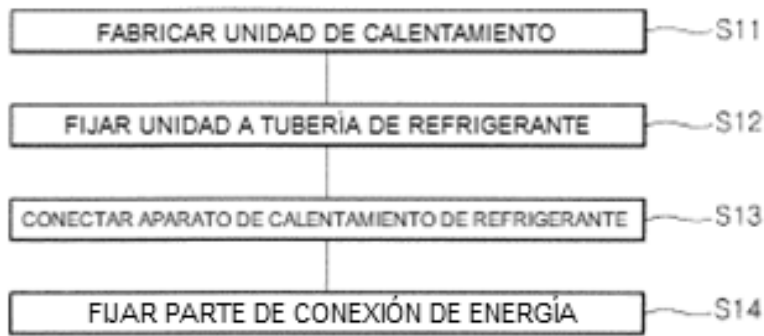
[Fig. 5]



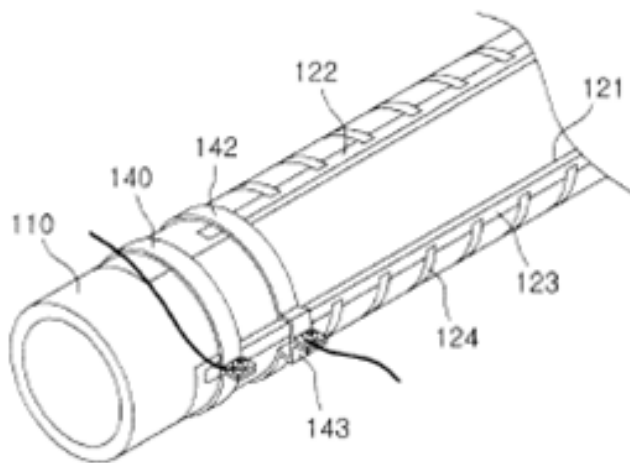
[Fig. 6]



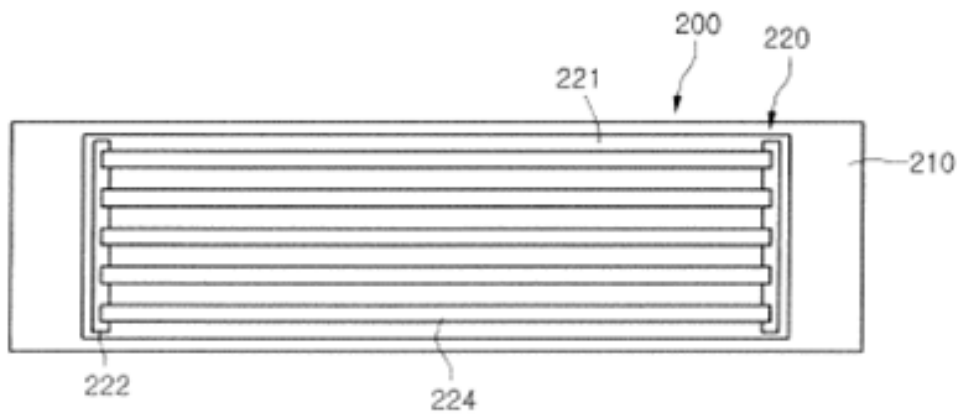
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

