

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 806**

51 Int. Cl.:

F25B 41/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2001 E 08164347 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2015 EP 2003409**

54 Título: **Aparato de ciclo de refrigeración**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.12.2015

73 Titular/es:

**MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA (100.0%)
7-3, MARUNOUCHI 2-CHOME,
CHIYODA-KU, TOKYO, 100-8310, JP**

72 Inventor/es:

**HIRAKUNI, SATOSHI;
SUMIDA, YOSHIHIRO;
MAKINO, HIROAKI;
MOCHIDUKI, ATUSHI;
OONISHI, SHIGEKI y
TANABE, YOSHIHIRO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 554 806 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato de ciclo de refrigeración

5 Técnica Anterior

El presente invento se refiere a un aparato de ciclo de refrigeración que tiene una estructura de estrangulación adecuada para controlar un flujo de refrigerante y que es adecuado para controlar un refrigerante de dos fases, y además se refiere a un aparato de aire acondicionado que mejora la posibilidad de control de la temperatura y humedad en un funcionamiento de enfriamiento o calentamiento, reduce el ruido del flujo de refrigerante, y mejora el confort con respecto al ruido y a la temperatura y humedad en la habitación. Además el presente invento se refiere a un dispositivo de estrangulación de bajo ruido o a un controlador de flujo de bajo ruido que tiene una estructura simple y alta fiabilidad y reduce el ruido del flujo de fluido. En particular, el invento se refiere a un aparato según se define en el preámbulo de la reivindicación 1. Tal aparato es conocido a partir del documento JP-A-2000-346-493.

15 Los aparatos tradicionales de aire acondicionado usan un compresor del tipo de capacitancia variable tal como un inversor, y similar para gestionar las fluctuaciones de una carga de aire acondicionado, y la frecuencia rotacional del compresor es controlada de acuerdo con la magnitud de la carga de aire acondicionado. Sin embargo, cuando el número de rotaciones del compresor es reducido en una operación de enfriamiento o refrigeración, la temperatura de evaporación también aumenta, así se plantea un problema porque la capacidad de deshumidificación de un evaporador es reducida o una temperatura de evaporación excede de la temperatura de punto de rocío en una habitación o sala y la deshumidificación no puede ser ejecutada.

20 El siguiente aparato de aire acondicionado es considerado como un medio para mejorar la capacidad de deshumidificación en una operación de enfriamiento de baja capacitancia. La Figura 19 muestra un diagrama del circuito de enfriamiento de un aparato de aire acondicionado tradicional mostrado en la Publicación de la Solicitud de Patente Japonesa sin examinar JP-A-11-51514, y la Figura 20 muestra una vista en sección de una válvula de estrangulación ordinaria prevista en la Figura 19.

25 En la figura, el número 1 indica un compresor, 2 indica una válvula de cuatro vías, 3 indica un intercambiador de calor exterior, 4 indica un primer controlador de flujo, 5 indica un primer intercambiador de calor interior, 6 indica un segundo controlador de flujo, y 7 indica un segundo intercambiador de calor interior, y estos componentes están secuencialmente conectados mediante tubos o conductos y constituyen un ciclo de refrigeración.

30 A continuación, se describirá el funcionamiento del aparato tradicional de aire acondicionado. En una operación de enfriamiento, el refrigerante eyectado desde el compresor 1 pasa a través de la válvula 2 de cuatro vías, es condensado y licuado en el intercambiador de calor exterior 3, se reduce su presión por un dispositivo de estrangulación 11 debido a que la válvula 12 de dos vías del primer controlador de flujo 4 está cerrada, es evaporado y gasificado en el intercambiador de calor interior 5, y vuelve al compresor 1 de nuevo a través de la válvula 2 de cuatro vías.

35 Además en una operación de calentamiento, el refrigerante eyectado del compresor 1 pasa a través de la válvula 2 de cuatro vías de manera inversa a la operación de enfriamiento, es condensado y licuado en el intercambiador de calor exterior 5, es reducida su presión por el dispositivo de estrangulación principal 11 debido a que la válvula 12 de dos vías del primer controlador de flujo 4 está cerrada, es evaporado y gasificado en el intercambiador de calor exterior 3, y vuelve al compresor 1 de nuevo a través de la válvula 2 de cuatro vías.

40 En contraste, en una operación de deshumidificación, el dispositivo de estrangulación principal 11 del primer controlador de flujo 4 está cerrado, y el primer intercambiador de calor interior 5 es hecho funcionar como un condensador, es decir, como un recalentador y el segundo intercambiador de calor interior 7 es hecho funcionar como un evaporador abriendo la válvula 12 de dos vías y controlando la cantidad de flujo del refrigerante mediante la segunda válvula de control de flujo 6. Así, el aire interior es calentado en el primer intercambiador de calor interior 5, por lo que es posible ejecutar una operación de deshumidificación en la que una disminución en la temperatura de la habitación es pequeña.

45 En los aparatos de aire acondicionado tradicionales como se ha descrito antes, como una válvula de control de flujo que tiene un orificio es usada normalmente como la segunda válvula de control de flujo dispuesta en una unidad interior, se produce un gran ruido del flujo de refrigerante cuando el refrigerante pasa a través del orificio y el ambiente interior resulta por ello deteriorado. En particular, como la entrada de la segunda válvula de control de flujo es llenada con un refrigerante de dos fases gas/líquido en la operación de deshumidificación, se plantea un problema porque el ruido del flujo de refrigerante es incrementado.

50 Como una contramedida para el ruido del flujo de refrigerante de la segunda válvula de control de flujo en la operación

de deshumidificación, la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa sin examinar JP-A-11-51514 describe tal disposición como un trayecto de flujo de estrangulación similar a un orificio compuesto de una pluralidad de ranuras cortadas 31 y un disco de válvula 17 está dispuesto en la válvula de un asiento 18 de válvula de una segunda válvula de control de flujo 6 de la Figura 20. Obsérvese que el número 16 indica una bobina electromagnética para mover el disco de válvula 17, 31 indica una pluralidad de cortes a modo de ranuras cortados en la abertura 18 de un tubo que actúa como el asiento de válvula y que forma trayectos de flujo de estrangulación a modo de orificio.

Esta contramedida para el ruido del flujo de refrigerante es considerada para que fluya continuamente el refrigerante de dos fases gas/líquido a través de la pluralidad de trayectos de flujo a modo de orificio. Sin embargo, existe el problema de que esta disposición no es efectiva debido a que el número de trayectos de flujo que pueden preverse desde el punto de vista de tratamiento es limitado y el ruido del flujo de refrigerante es incrementado. Como resultado, se requiere una contramedida adicional de prever un material aislante del ruido y un material de amortiguación alrededor del segundo controlador de flujo 6, de modo que se plantea un problema porque el coste resulta incrementado, y un funcionamiento de la instalación y se deterioran el rendimiento de la instalación y el rendimiento del ciclo.

En contraste, en un controlador de flujo usado en un aparato de aire acondicionado mostrado en la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa sin examinar JP-A-7-146032, miembros porosos 32 que actúan como filtros están dispuestos aguas arriba y aguas abajo de una estrangulación para reducir el ruido del flujo de refrigerante como se ha mostrado en la vista en sección de la Figura 21. Sin embargo, los miembros porosos 32 están dispuestos en posiciones separadas de una sección de estrangulación, de modo que no pueden suministrar continuamente un refrigerante de dos fases gas/líquido de modo efectivo a la sección de estrangulación, y así se plantea un problema porque el ruido del flujo de refrigerante resulta incrementado.

Además, la Figura 22 muestra una vista en sección de la disposición de un controlador de flujo usado en un aparato de aire acondicionado descrito en la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa sin examinar JP-A-10-131681. Unos tubos en panel 37 que actúan como eliminadores 36 del ruido tienen cada uno agujeros que comunican ambos extremos de los mismos están dispuestos aguas arriba y aguas abajo de una estrangulación para reducir el ruido del flujo de refrigerante. La Figura 23 muestra una vista en sección del tubo en panel.

Como el área de cada agujero formado en el tubo es demasiado pequeño para que un refrigerante pase a su través, se plantea un problema porque el agujero es probable que sea obstruido o atascado por materiales extraños que fluyen en un ciclo de refrigeración y el rendimiento del controlador de flujo es disminuido por una caída o descenso de la cantidad de flujo del refrigerante. Además, se plantea otro problema porque el refrigerante no puede ser hecho fluir sin que tenga lugar una pérdida de presión debido a que no se ha formado ninguna derivación para la sección de estrangulación.

Descripción del Invento

Un objeto del presente invento, que se hizo para resolver los problemas anteriores, es proporcionar un aparato de ciclo de refrigeración y un aparato de aire acondicionado que utilizan un dispositivo de estrangulación y un controlador de flujo que puede reducir en gran medida el ruido del flujo de refrigerante y no son obstruidos por materiales extraños en un ciclo. Otro objeto del presente invento es proporcionar un aparato de ciclo de refrigeración estable y de bajo ruido. Otro objeto del presente invento es proporcionar un dispositivo de estrangulación de bajo ruido y un controlador de flujo.

Otro objeto del presente invento es proporcionar un dispositivo de estrangulación y un controlador de flujo seguros que no sean obstruidos por materiales extraños. Otro objeto del presente invento es proporcionar un aparato menos caro con una estructura sencilla. Otro objeto del presente invento es proporcionar un aparato que no necesita ninguna orientación ni dirección de montaje y tiene buena viabilidad. Otro objeto del presente invento es proporcionar un aparato de aire acondicionado fácil de usar.

De acuerdo con el invento, se describe un aparato de ciclo de refrigeración en el cual un ciclo de refrigeración es conectado circularmente a través de un compresor, un condensador, un controlador de flujo, y un evaporador, respectivamente, en el que el controlador de flujo comprende una válvula multidireccional conectada en paralelo con un dispositivo de estrangulación que tiene al menos un miembro permeable poroso comunicando con una dirección de flujo del refrigerante en un trayecto de flujo se dispone en un trayecto de flujo intermedio dividido del evaporador, y se hace pasar un refrigerante de dos fases gas/líquido a través de la sección de estrangulación, caracterizado por que el dispositivo de estrangulación comprende un orificio, en el que el miembro permeable poroso está dispuesto al menos en uno de entre el lado aguas arriba y el lado aguas abajo del orificio en la dirección del flujo de refrigerante, en el que se define un espacio entre el orificio y el miembro permeable poroso, y en el que los trayectos de flujo de derivación están formados a partir de metal alveolar (metal espumoso) como los miembros permeables porosos en las posiciones donde los trayectos de flujo de derivación no están superpuestos en los orificios, en el que los diámetros de los agujeros de paso de los trayectos de flujo de derivación son iguales o más grandes que los diámetros mínimos de 100

µm de los agujeros de ventilación de los miembros permeables porosos.

5 En un desarrollo posterior del aparato, de acuerdo con el invento se dispone un espacio al menos en uno de entre aguas arriba del miembro permeable poroso dispuesto aguas arriba del orificio y aguas abajo del miembro permeable poroso dispuesto aguas abajo del orificio.

En otra realización del aparato, de acuerdo con el invento, la válvula multidireccional está cerrada en un funcionamiento de recalentamiento/humidificación.

10 De acuerdo con una realización específica del aparato según el invento, el evaporador y el dispositivo de estrangulación están en la máquina interior.

Breve Descripción de los Dibujos

15 La Figura 1 es un diagrama de circuito de refrigerante de un aparato de aire acondicionado de acuerdo con una realización del presente invento;

La Figura 2 es una vista que muestra la disposición de un dispositivo de estrangulación de acuerdo con la realización del presente invento;

La Figura 3 representa una vista en sección que muestra la disposición y funcionamiento del dispositivo de estrangulación de acuerdo con la realización del presente invento;

20 La Figura 4 es una vista agrandada detallada de una sección de estrangulación de acuerdo con la realización del presente invento;

La Figura 5 en una vista agrandada de un miembro permeable poroso de acuerdo con la realización del presente invento;

25 La Figura 6 es un gráfico de presión-entalpía de acuerdo con la realización del presente invento que muestra un estado operativo en una operación de enfriamiento/deshumidificación;

La Figura 7 es un diagrama de bloques que muestra la disposición de un controlador total de acuerdo con la realización del presente invento ensamblada en el aparato de aire acondicionado.

La Figura 8 es una vista que muestra un modo de flujo de un refrigerante en la entrada de la sección de estrangulación de acuerdo con la realización del presente invento;

30 La Figura 9 es un gráfico que muestra las características de ruido del dispositivo de estrangulación de acuerdo con la realización del presente invento;

La Figura 10 es una vista agrandada detallada de otro ejemplo de un dispositivo de estrangulación de acuerdo con la realización del presente invento;

35 La Figura 11 es una vista agrandada detallada de otro ejemplo de un dispositivo de estrangulación de acuerdo con la realización del presente invento;

La Figura 12 es una vista agrandada detallada del miembro permeable poroso que muestra otro ejemplo del dispositivo de estrangulación de acuerdo con la realización del presente invento;

La Figura 13 es una vista agrandada detallada del miembro permeable poroso que muestra otro ejemplo del dispositivo de estrangulación de acuerdo con la realización del presente invento;

40 La Figura 14 es una vista en alzado frontal de una máquina interior, de la que se ha quitado una cubierta frontal de acuerdo con la realización del presente invento;

La Figura 15 es una vista en alzado frontal de la máquina interior, de la que se ha quitado la cubierta frontal de acuerdo con la realización del presente invento;

45 La Figura 16 es una vista en sección de la máquina interior de acuerdo con la realización del presente invento;

La Figura 17 es una vista en sección de la máquina interior de acuerdo con la realización del presente invento;

La Figura 18 es una vista en sección de la máquina interior de acuerdo con la realización del presente invento;

La Figura 19 es un diagrama de circuito refrigerante que muestra un aparato de aire acondicionado tradicional;

La Figura 20 es una vista en sección de la disposición de un dispositivo de estrangulación tradicional;

50 La Figura 21 es una vista en sección que muestra la disposición de otro ejemplo del dispositivo de estrangulación tradicional;

La Figura 22 es una vista en sección que muestra la disposición de otro ejemplo del dispositivo de estrangulación tradicional; y

La Figura 23 es una vista en sección de la sección que elimina el ruido del dispositivo de estrangulación mostrado en la Figura 22.

55

Mejor Modo para Poner en Práctica el Invento

60 La Figura 1 es un diagrama de circuito refrigerante de un aparato de aire acondicionado que muestra un ejemplo de una realización del presente invento, en el que los mismos componentes que los del aparato tradicional están indicados por los mismos números de referencia. En la figura, el número 1 indica un compresor, 2 indica un medio de conmutación de un trayecto de flujo, por ejemplo, una válvula de 4 vías para conmutar un flujo de refrigerante entre una operación de enfriamiento y una operación de calentamiento, 3 indica un intercambiador de calor exterior, 4 indica un primer controlador de flujo, 5 indica un primer intercambiador de calor interior, 6 indica un segundo controlador de

flujo, y 7 indica un segundo intercambiador de calor interior, y estos componentes están conectados secuencialmente entre sí a través de tubos y constituyen un ciclo de refrigeración. Además, una unidad exterior 33 contiene un ventilador exterior 40 unido al intercambiador de calor exterior 3, y una unidad interior 34 contiene un ventilador interior 41 unido a los dos intercambiadores de calor interiores. Un refrigerante mezclado R410A compuesto de R32 mezclado con R125 es usado como un refrigerante de este ciclo de refrigeración, y aceite de alcoholbenceno es usado como el aceite de una máquina para fabricar hielo.

La Figura 2 es una vista que muestra la disposición del segundo controlador de flujo 6 del aparato de aire acondicionado mostrado en la Figura 1, en que el número 8 indica un tubo para conectar el primer intercambiador de calor interior 5 al segundo controlador de flujo 6, 11 indica un dispositivo de estrangulación, 12 indica una válvula de dos vías, 15 indica un tubo para conectar el segundo controlador de flujo 6 al segundo intercambiador de calor interior, 9 indica un tubo para conectar el tubo 8 al dispositivo de estrangulación 11, 10 indica un tubo para conectar el tubo 8 a la válvula 12 de dos vías, 13 indica un tubo para conectar el dispositivo de estrangulación 11 a un tubo 15, y 14 indica un tubo para conectar la válvula 12 de dos vías al tubo 15.

El segundo controlador de flujo 6 está compuesto de la válvula 12 de dos vías conectada en paralelo al dispositivo de estrangulación 11 a través de los tubos. Además, la Figura 3 representa vistas en sección del segundo controlador de flujo 6 mostrado en la Figura 2 que muestra su funcionamiento, en el que la Figura 3(a) muestra un estado operativo del segundo controlador de flujo 6 en una operación de enfriamiento o en una operación de calentamiento, y la Figura 3(b) muestra un estado operativo del segundo controlador de flujo 6 en una operación de recalentamiento/deshumidificación. En la figura, el número 16 indica una bobina electromagnética, 17 indica un disco de válvula, y 18 indica un asiento de válvula.

La Figura 4 es una vista en sección agrandada del dispositivo de estrangulación 11 del segundo controlador de flujo 6, en el que 19 indica un espacio de eliminación del ruido de entrada, 20 indica un metal alveolar dispuesto en un lado de entrada, 21 indica un trayecto de flujo de derivación (agujero pasante) dispuesto en el metal alveolar del lado de entrada, 23 indica un orificio para realizar la estrangulación a través de un trayecto de flujo de diámetro pequeño; 22 indica un espacio entre el metal alveolar 20 del lado de entrada y el orificio 23, 25 indica un metal alveolar del lado de salida, 24 indica un espacio entre el orificio 23 y el metal alveolar 25 del lado de salida, 26 indica un trayecto de flujo de derivación (agujero pasante) dispuesto en el metal alveolar 25 del lado de salida, y 27 indica un espacio de eliminación del ruido del lado de salida.

El número de referencia 61 indica un cuerpo principal con un espesor que tiene una forma cilíndrica, una forma poligonal, una forma de disco, o similar y que tiene el agujero pasante 23 de un diámetro pequeño que actúa como el orificio, y 62 indica miembros prensadores insertados en el cuerpo principal 61 y que tienen trayectos de flujo, por ejemplo, tubos para comunicar los espacios interiores 19 y 27 del mismo con el exterior. Los metales alveolares 20 y 25 como los miembros permeables porosos dispuestos en la entrada y salida del orificio 23 tienen la misma forma, y la Figura 5 muestra una vista en sección de los mismos en una dirección de flujo.

Cada metal alveolar está compuesto del miembro permeable poroso en su totalidad. Cuando cada metal alveolar tiene agujeros de ventilación (agujeros de ventilación en la superficie y en el interior del miembro poroso a través de los cuales puede pasar un fluido) que tienen un diámetro ajustado a 100 micras o más, puede obtenerse por ello un efecto de reducción del ruido de flujo. En la realización, el diámetro de los agujeros de ventilación es ajustado a 500 micras y la porosidad del mismo es ajustada a $92 \pm 6\%$ teniendo en cuenta la influencia de la obstrucción. Cuando el trayecto de flujo de derivación 21 (26) definido a través del metal alveolar 20 (25) está dispuesto como un agujero pasante situado en una posición en la que no está superpuesto al orificio 23 y su diámetro es igual o mayor que el diámetro mínimo de 100 μm de los agujeros de ventilación, puede obtener una acción como una derivación, y así puede mejorarse la fiabilidad impidiendo la ocurrencia de obstrucción de los metales alveolares. En esta realización, se ha previsto un agujero pasante que tiene un diámetro de 2 mm.

El metal alveolar es hecho revistiendo polvo metálico o polvo de aleación sobre espuma de uretano, quemando y eliminando la espuma de uretano sometiéndola a un tratamiento de calor, y moldeando el metal restante en una forma de enrejado tridimensional. Se usa Ni (níquel) como el material del metal alveolar. Puede depositarse electrolíticamente Cr (cromo) sobre el níquel para aumentar su resistencia mecánica.

Ya que el tubo 13 actúa como el trayecto de flujo dispuesto sobre una línea recta con respecto a la dirección de flujo de refrigerante del cuerpo principal 61, no existe nada que actúe como resistencia en el trayecto desde el miembro permeable poroso 20 al orificio 23. Además, en el cuerpo principal 61, unos salientes de posicionamiento 61b en forma de anillo están dispuestos antes y después del orificio 23 que actúa como el trayecto de estrangulación en la dirección de flujo de modo que defina un espacio predeterminado 61c entre el orificio 23 y los miembros permeables porosos 20. El área a través de la cual pasa el fluido (refrigerante) a través de los miembros permeables porosos 20 puede ser amplia y efectivamente utilizada por la existencia de los espacios predeterminados 61c, por lo que aunque se mezclan

materias extrañas en el fluido (refrigerante), la durabilidad a la obstrucción debido a materias extrañas puede ser mejorada. Además, la previsión de los salientes de posicionamiento 61b permite que los miembros permeables porosos 20 y los miembros prensadores 62 sean posicionados fácil y fiablemente, por lo que puede mejorarse un resultado de ensamblaje.

5 Los salientes de posicionamiento 61b en forma de anillo tienen un diámetro interior ajustado de 10 mm a 20 mm. Además, el diámetro interior del orificio 23 es ajustado de 0,5 mm a 2 mm y la longitud del orificio 23 es ajustada a 1 mm a 4 mm; y la dimensión del orificio es determinada dentro de los márgenes anteriores de acuerdo con una cantidad necesaria de estrangulación de fluido (refrigerante). La magnitud de voladizo de los salientes de posicionamiento 61b es ajustada de tal modo que los espacios 61c entre los miembros permeables porosos 20 y el orificio 23 están ajustados dentro del margen de 5 mm o menos. En un experimento, podría obtenerse un efecto de reducción del ruido cuando los espacios 61c están ajustados dentro del margen anterior.

10 Los miembros permeables porosos 20 están posicionados en la dirección de flujo del refrigerante (fluido) haciendo tope contra los salientes de posicionamiento 61b en forma de anillo. Además, el miembro permeable poroso 20 es fijado en el estado en el que es presionado contra el lado del saliente de posicionamiento 61b en forma de anillo por el miembro prensador 62 que tiene el trayecto de flujo 13 sobre su superficie opuesta a la del lado del orificio 23. El miembro prensador 62 tiene el espacio 19, que tiene un diámetro interior mayor que el diámetro interior del trayecto de flujo 13 y una longitud predeterminada, es insertado dentro del cuerpo principal 61 y unido a él, y también fija el miembro permeable poroso en su lugar 20. Un metal alveolar compuesto de Ni, Ni-Cr, o acero inoxidable, que tiene agujeros de ventilación cuyo diámetro medio es ajustado desde aproximadamente 100 µm a 500 µm y tiene un espesor de aproximadamente 1 mm a 10 mm, es usado para los miembros permeables porosos 20. Además, el cuerpo principal 61 y los miembros prensadores 62 son hechos por corte o forjado de metales tales como cobre, latón, aluminio, acero inoxidable o similar.

15 La Figura 7 muestra un diagrama de bloques de un controlador total ensamblado en el aparato de aire acondicionado. El controlador 42 está compuesto de un microprocesador, y otras cosas. Cuando una señal de modo de funcionamiento para ajustar un estado operativo del aparato de aire acondicionado, una señal de temperatura objetivo, una señal de humedad objetivo, una señal de selección de flujo de aire, una señal de inicio/parada de funcionamiento, y similares son aplicadas al controlador 42 desde un controlador remoto 43 dispuesto en una posición cercana, por ejemplo, a un habitante, el controlador 42 controla el compresor 1, la válvula 2 de cuatro vías, el ventilador exterior 41, el primer controlador de flujo 4, y el segundo controlador de flujo 6, mientras vigila las salidas procedentes de unos medios de detección 50 de la temperatura ambiente y unos medios 51 que detectan la humedad ambiente.

20 El número de referencia 44 indica unos medios de control del compresor para hacer variable la frecuencia de funcionamiento del compresor 1, 45 indica unos medios de control de válvula de 4 vías para conmutar la válvula 2 de 4 vías, 46 indica unos medios de control de ventilador exterior para cambiar el número de revoluciones del ventilador exterior 40, 47 indica unos medios de control de ventilador interior/exterior para cambiar el número de revoluciones del ventilador interior 40, 48 indica un primer medio de control del controlador de flujo para controlar la apertura/cierre de la válvula del primer controlador de flujo, y 49 indica un segundo medio de control del controlador de flujo para controlar la apertura/cierre de la válvula del segundo controlador de flujo.

25 A continuación, se describirá el funcionamiento del ciclo de refrigeración del aparato de aire acondicionado de acuerdo con esta realización. En la Figura 1, flechas de líneas continuas muestran el flujo de refrigerante en una operación de enfriamiento. La operación de enfriamiento está dividida en una operación de enfriamiento ordinaria que corresponde a un caso en el que tanto la carga de calor sensible de aire acondicionado como la carga de calor latente de aire acondicionado en una habitación son elevadas inicialmente, en verano, y similar y una operación de deshumidificación que corresponde a un caso en el que la carga de calor latente es grande mientras la carga de calor sensible de aire acondicionado es baja como en una estación intermedia, una estación lluviosa, y similar. En la operación de enfriamiento ordinaria, la válvula de dos vías del segundo controlador de flujo 6 es puesta en un estado abierto por los medios de control 49 del segundo controlador de flujo para controlar la apertura/cierre de la válvula del segundo controlador de flujo que recibe una orden desde el controlador 42, y el refrigerante es conectado desde el primer intercambiador de calor interior al segundo intercambiador de calor interior casi sin pérdida de presión.

30 En este instante, un refrigerante vapor de alta temperatura y de alta presión eyectado desde el compresor 1 que funciona a un número de revoluciones correspondiente a una carga de aire acondicionado pasa a través de la válvula 2 de 4 vías, es condensado y licuado en el intercambiador de calor exterior 3, reducida su presión en el primer controlador de flujo 4, y cambiado a un refrigerante de dos fases de baja presión, que fluye al primer intercambiador de calor interior 5 y es evaporado y gasificado en él, pasa a través del segundo controlador de flujo 6 sin una gran pérdida de presión, es evaporado y gasificado de nuevo en el segundo intercambiador de calor interior 7, y vuelve al compresor 1 a través de la válvula 2 de 4 vías de nuevo como un refrigerante vapor de baja presión.

5 El primer controlador de flujo 4 es controlado por los medios de control 48 del primer controlador de flujo para controlar la apertura y cierre de la válvula del primer controlador de flujo de tal modo que el grado de sobrecalentamiento del refrigerante, por ejemplo, en la admisión del compresor 1 es 10° C. En este ciclo de refrigeración, el calor es extraído desde el interior de la habitación evaporando el refrigerante en el intercambiador de calor interior 5, y el interior de la habitación es enfriado liberando el calor extraído desde el interior de la habitación al exterior de la misma por condensación del refrigerante en el intercambiador de calor exterior 3.

10 A continuación, se explicará la operación de deshumidificación usando un gráfico de presión-entalpía mostrado en la Figura 6. Obsérvese que los caracteres alfanuméricos mostrados en la Figura 6 corresponden a los mostrados en la Figura 1. En la operación de deshumidificación, la válvula 12 de dos vías del segundo controlador de flujo 6 es cerrada en respuesta a una orden procedente del controlador 42.

15 En este momento, un refrigerante vapor de alta temperatura y de alta presión (punto A) eyectado desde el compresor 1 que funciona a un número de revoluciones que corresponde a la carga de aire acondicionado pasa a través de la válvula 2 de 4 vías, intercambia calor con el aire exterior en el intercambiador de calor exterior 3 y es condensado de modo que sea convertido en un refrigerante de dos fases gas/líquido condensado (punto B).

20 Se reduce ligeramente la presión del refrigerante de dos fases de alta presión en el primer controlador de flujo 4 y fluye al primer intercambiador de calor interior 5 como un refrigerante de dos fases gas/líquido de presión intermedia (punto C). El refrigerante de dos fases gas/líquido de presión intermedia hecho fluir al primer intercambiador de calor exterior 5 intercambia calor con el aire interior, y es además condensado (punto D). El refrigerante de dos fases gas/líquido eyectado desde el primer intercambiador de calor interior fluye al segundo controlador de flujo 6.

25 En el segundo controlador de flujo 6, como la válvula 12 de dos vías está cerrada, el refrigerante fluye desde el tubo de entrada 8 del segundo controlador de flujo al dispositivo de estrangulación 11 a través del tubo de conexión 9. En el dispositivo de estrangulación 11, se reduce la presión del refrigerante procedente del tubo de conexión 9 en el orificio 23 a través del espacio 19 de eliminación del ruido de entrada, el miembro alveolar 20 del lado de entrada, y el espacio 22 entre el miembro alveolar 20 del lado de entrada y el orificio 23, y es convertido en un refrigerante de dos fases gas/líquido de baja presión, que fluye al segundo intercambiador de calor 7 (punto E) secuencialmente pasando a través del espacio 24 entre el orificio 23 y el metal alveolar 25 del lado de salida, el metal alveolar 25 del lado de salida, el espacio 27 de eliminación del ruido del lado de salida, y el tubo de conexión 13.

35 Es suficiente que el espesor en la dirección del flujo de refrigerante de los metales alveolares dispuestos en la entrada y salida del orificio sea de 1 mm o más desde el punto de vista del efecto de reducción de ruido del flujo y la facilidad de tratamiento del mismo, y el espesor es ajustado aproximadamente a 3 mm en esta realización. Además, el diámetro interior del orificio es ajustado a 1 mm y el espesor del mismo es ajustado aproximadamente a 3 mm. El refrigerante que ha fluido al segundo intercambiador de calor interior 7 es evaporado eliminando el calor sensible y latente del aire interior. El refrigerante de vapor de baja presión eyectado desde el segundo intercambiador de calor interior vuelve al compresor 1 de nuevo a través de la válvula 2 de 4 vías. Como el aire interior es calentado en el primer intercambiador de calor interior 5 y enfriado y deshumidificado en el segundo intercambiador de calor interior 7, es posible ejecutar la deshumidificación mientras se impide la reducción de la temperatura ambiente.

45 Obsérvese que, en la operación de deshumidificación, es posible controlar una temperatura de soplado en un amplio margen controlando la cantidad de calor intercambiada del intercambiador de calor exterior 3 ajustando la frecuencia rotacional del compresor 1 y el número de revoluciones del ventilador exterior 40 del intercambiador de calor exterior 3 y controlando la cantidad de calentamiento del aire interior calentado por el primer intercambiador de calor interior 5. También es posible controlar la cantidad de calentamiento del aire interior calentado por el primer intercambiador de calor interior 5 controlando la temperatura de condensación del primer intercambiador de calor interior controlando el grado de apertura del primer controlador de flujo 4 y el número de revoluciones del ventilador interior 41. Además, el segundo controlador de flujo 6 es controlado de tal modo que el grado de sobrecalentamiento del refrigerante de admisión del compresor es ajustado, por ejemplo, a 10° C.

55 En el dispositivo de estrangulación 11 de esta realización 1, un proceso de estrangulación está compuesto del orificio 23. Como los metales alveolares dispuestos como los miembros permeables porosos están dispuestos en el lado de entrada y en el lado de salida del orificio 23, y los espacios 19 y 27 capaces de obtener un efecto de eliminación del ruido están dispuestos aguas arriba del metal alveolar 20 del lado de entrada y aguas abajo del metal alveolar 25 del lado de salida, respectivamente, el ruido del flujo de refrigerante producido cuando pasa el refrigerante de dos fases gas/líquido puede ser reducido considerablemente.

60 Cuando un refrigerante de dos fases gas/líquido pasa a través de un controlador de flujo del tipo de orificio ordinario, se produce un gran ruido de flujo de refrigerante antes y después del orificio cuando el refrigerante fluye a su través. En particular, cuando el refrigerante de dos fases gas/líquido fluye en un modo de flujo aglutinante, el gran ruido de flujo

del refrigerante es producido aguas arriba del orificio.

5 Esto es debido al hecho de que cuando el modo de flujo del refrigerante de dos fases gas/líquido es el flujo aglutinante, un refrigerante vapor fluye intermitentemente en una dirección de flujo como se ha mostrado en la Figura 8 que
 10 representa el flujo del refrigerante, y cuando los desperdicios de vapor o burbujas de vapor que tienen un tamaño mayor que un trayecto de flujo de orificio pasan a través del trayecto de flujo de una sección de estrangulación, los desperdicios de vapor o burbujas de vapor aguas arriba del trayecto de flujo del orificio son rotos y hechos vibrar y eso como un refrigerante vapor y un refrigerante líquido pasan alternativamente a través del orificio, la velocidad del refrigerante es rápida cuando pasa el refrigerante vapor y lenta cuando pasa el refrigerante líquido, y la presión del refrigerante aguas arriba de la sección de estrangulación tiene por ello fluctuaciones.

15 Además, en un segundo controlador de flujo tradicional 6, como los trayectos de flujo exterior están dispuestos en una a cuatro posiciones en la salida del controlador 6, un refrigerante es convertido en una corriente de dos fases gas/líquido de alta velocidad en una salida y choca contra una superficie de pared, por el que un cuerpo principal de orificio y un trayecto de flujo de salida son hechos vibrar en todo instante y genera ruido. Además, se produce un gran ruido de corriente de chorro por la turbulencia y el torbellino generado por la corriente de chorro de dos fases gas/líquido de alta velocidad en la o las salidas.

20 El refrigerante de dos fases gas/líquido y el refrigerante líquido que fluyen al orificio 23 del dispositivo de estrangulación 11 mostrado en la Figura 4 son rectificados cuando pasan a través del número incontable de los finos agujeros de ventilación del miembro alveolar 20 del lado de entrada. Como resultado, desperdicios de vapor (burbujas grandes) en un flujo de desperdicios, y similar, en que un flujo de gas y de líquido intermitentemente, son convertidos en burbujas pequeñas, y el estado de flujo del refrigerante es convertido en un flujo uniforme de dos fases gas/líquido (un estado en el que un refrigerante vapor y un refrigerante líquido son bien mezclados). Por consiguiente, el refrigerante vapor y el
 25 refrigerante líquido pasan a través del orificio 23 al mismo tiempo, por lo que la velocidad del refrigerante no fluctúa, y su presión tampoco fluctúa.

30 Además, como los trayectos de flujo formados en el interior del miembro permeable poroso tal como el metal alveolar 20 de lado de entrada 20 están dispuestos de modo intrincado, el miembro permeable poroso tiene tal efecto que la presión del refrigerante es hecha fluctuar repetidamente en el miembro poroso y hecha constante con una parte del mismo convertida en energía térmica. Así, aunque se produce una fluctuación de presión en el orificio 23, el miembro permeable poroso tiene un efecto de absorberla y es improbable que transmita la influencia de la fluctuación de presión aguas arriba del orificio. Además, la velocidad de flujo del refrigerante como una corriente de chorro de dos fases gas/líquido de alta velocidad aguas abajo del orificio 23 es reducida suficientemente en el interior del metal alveolar 25 del lado de salida y distribuida uniformemente. Por consiguiente, la corriente de chorro de dos fases gas/líquido de alta velocidad no choca contra una superficie de pared no se produce ningún gran torbellino en la corriente, por lo que el ruido de la corriente de chorro también puede ser reducido.

40 Además, el espacio 19 de eliminación del ruido interior dispuesto en el lado de entrada del dispositivo de estrangulación 11 puede reducir las fluctuaciones de presión que tienen una frecuencia baja que no puede ser suprimida por el metal alveolar 20 del lado de entrada. Como el espacio 27 de eliminación del ruido exterior está también dispuesto en el lado de salida del dispositivo de estrangulación 11 de modo similar, puede reducir las fluctuaciones de presión que tienen una frecuencia baja que no puede ser suprimida por el metal alveolar 25 del lado de salida. Además, el miembro permeable poroso 20 está dispuesto en una posición en una línea aproximada recta con respecto al espacio interior 19 de entrada y el espacio interior 27 de salida dispuesto en un estado lineal aproximado con respecto a la dirección de flujo del refrigerante en el cuerpo principal 61.

50 Por consiguiente, como el trayecto de flujo desde el miembro permeable poroso 20 al orificio 23 que actúa como el trayecto de estrangulación está formado aproximadamente de manera lineal y además está previsto para reducir su resistencia en una estructura simple, el estado de flujo del refrigerante que ha pasado a través del miembro permeable poroso 20 es convertido en un flujo uniforme de dos fases gas/líquido (un estado en el que un refrigerante vapor es bien mezclado con un refrigerante líquido), y además el refrigerante puede pasar a través del trayecto de estrangulación (orificio) 23 mientras mantiene el flujo uniforme de dos fases gas/líquido (el estado en el que el refrigerante vapor es bien mezclado con el refrigerante líquido), por lo que la velocidad del refrigerante no es hecha fluctuar, la presión del mismo tampoco es hecha fluctuar, y el ruido es improbable que se produzca.

60 Además, el miembro permeable poroso 20 es ensamblado de tal manera que hace tope contra los salientes de posicionamiento 61b y a continuación es apretado por el miembro prensador 62 de modo que sea emparedado entre el miembro prensador 62 y los salientes de posicionamiento 61b. En este instante, el miembro prensador 62 es fijado al cuerpo principal 61 por fijación por presión, fijación por contracción, soldadura, o similar. Por ello, el miembro permeable poroso 20 puede ser simple y positivamente posicionado cuando es ensamblado, y así puede obtenerse un dispositivo de estrangulación menos costoso cuyo tiempo de ensamblaje es reducido y cuya fiabilidad es mejorada.

Además, como la estructura del dispositivo de estrangulación es simple, es posible obtener un dispositivo de estrangulación a bajo coste. Además, no es necesaria una contramedida, que es requerida en un aparato tradicional, para enrollar un material aislante del ruido y un material amortiguador alrededor de un dispositivo de estrangulación, y así puede obtenerse un aparato de ciclo de refrigeración menos costoso.

Como resultado, el coste puede ser reducido debido a que la contramedida requerida en el aparato tradicional para enrollar el material aislante del ruido y el material de amortiguación alrededor del dispositivo 6 es innecesaria, y además el rendimiento de reciclaje del aparato de aire acondicionado puede ser mejorado. Debe observarse que como el problema de ruido del flujo de refrigerante debido al refrigerante de dos fases gas/líquido descrito antes no está limitado al aparato de aire acondicionado y es un problema general común a los ciclos de enfriamiento generales tales como un refrigerador o nevera, y similares, puede obtenerse el mismo efecto aplicando ampliamente el dispositivo de estrangulación de esta realización a estos ciclos de enfriamiento generales.

Las características de flujo (la relación entre el caudal de refrigerante y una pérdida de presión) del segundo controlador de flujo 6 en la operación de enfriamiento/deshumidificación pueden ser ajustadas ajustando el diámetro del orificio 23, la longitud de trayecto de flujo del orificio a través del cual pasa el refrigerante, y el número de los orificios. Es decir, cuando una cierta cantidad de refrigerante es hecha fluir con una pérdida de presión pequeña, es suficiente aumentar el diámetro del orificio, disminuir la longitud del trayecto del flujo del mismo, o usar una pluralidad de los orificios. Inversamente, cuando una cierta cantidad de refrigerante es hecha fluir con una pérdida de presión grande, es suficiente disminuir el diámetro del orificio 23, aumentar la longitud del trayecto de flujo del mismo, o usar un único orificio. La forma del orificio tal como el diámetro y la longitud de su trayecto de flujo son diseñados óptimamente en el diseño del equipo.

Obsérvese que, mientras el metal alveolar ha sido descrito como el elemento para los miembros permeables porosos usados en los lados de salida y de entrada del orificio en la realización, puede obtenerse el mismo efecto aunque es material cerámico, metal sinterizado, resina espumada, red de tela metálica, y similares son usados como el elemento.

Además, como los trayectos de derivación (agujeros pasantes) 21 y 26 están formados a través del metal alveolar 20 del lado de salida y el metal alveolar 25 del lado de salida, respectivamente, en las posiciones en las que no se han superpuesto sobre el orificio 23, aunque los metales alveolares 20 y 25 de los lados de entrada y salida son obstruidos con materiales extraños en el ciclo de refrigeración, es posible impedir la reducción del rendimiento del dispositivo de estrangulación 11 causada por la obstrucción.

Además, como el espacio 22 está formado entre el metal alveolar 20 del lado de entrada y el orificio 23, y el espacio 24 está formado entre el orificio 23 y el metal alveolar 25 del lado de salida, casi todas las partes de los metales alveolares actúan como trayectos de flujo de refrigerante, por lo que puede mantenerse una función como el dispositivo de estrangulación. Como los metales alveolares 20 y 25 de los lados de entrada y salida tienen suficiente fiabilidad como dispositivo de estrangulación, es posible proporcionar un aparato de aire acondicionado suficientemente fiable. Aunque el trayecto de flujo de derivación descrito en esta realización tiene forma cilíndrica y está situado en una posición, el presente invento no está limitado a ello, y puede obtenerse el mismo efecto incluso por un trayecto de flujo de derivación en forma de corte o una pluralidad de trayectos de flujo de derivación cilíndricos como se ha mostrado en las Figuras 12 y 13.

La Figura 9 muestra los resultados de mediciones de las características de frecuencia de ruido producido por un dispositivo de estrangulación tradicional y las de ruido producido por el dispositivo de estrangulación de esta realización. En la figura, la abscisa muestra la frecuencia (Hz) y la ordenada muestra la presión de sonido (SPL, dBA). Además, la línea de trazos muestra el segundo controlador de flujo de esta realización, y la línea continua muestra el segundo controlador de flujo tradicional. Puede encontrarse que el nivel de presión de sonido del segundo controlador de flujo de esta realización es reducido en comparación con el dispositivo tradicional sobre el margen completo de frecuencia. En particular, puede encontrarse que se puede obtener un gran efecto de reducción del nivel de presión de sonido en el margen que va desde 2000 Hz hasta 7000 Hz que es bien audible para el oído humano.

A continuación, se describirá un método de control de funcionamiento del aparato de aire acondicionado de esta realización. Una temperatura y humedad preajustadas, por ejemplo, son ajustadas para el aparato de aire acondicionado cuando es hecho funcionar a fin de ajustar un ambiente de temperatura y humedad preferido por un ocupante en una habitación. Debe observarse que el ocupante puede introducir directamente los valores de ajuste respectivos de la temperatura y humedad preajustadas desde el controlador remoto 43 de la unidad interior. Además, una tabla de valor de temperatura y humedad óptimas, que está determinada para ocupantes respectivos que son sensibles al calor y al frío, para niños, para personas ancianas, y similares, puede ser almacenada en el controlador remoto de la unidad interior de modo que puedan introducir directamente cualquier valor óptimo almacenado. Además, la unidad interior 34 está provista con sensores para detectar la temperatura y humedad del aire de admisión de la

unidad interior para detectar la temperatura y humedad de la habitación.

5 Cuando el aparato de aire acondicionado es puesto en marcha, la diferencia entre una temperatura preajustada y la temperatura de aire de admisión corriente de la habitación y la diferencia entre una humedad preajustada y la humedad del aire de admisión corriente de la habitación son calculadas como una diferencia de temperatura y una diferencia de humedad, respectivamente, y la frecuencia rotacional del compresor 1, el número de revoluciones del ventilador exterior, el grado de apertura de estrangulación de la primera válvula de control de flujo 4, y la apertura/cierre de la segunda válvula de control de flujo 6 del aparato de aire acondicionado son controlados de tal modo que estas diferencias son finalmente llevadas a cero o adentro de los valores predeterminados. En este instante, cuando las diferencias de temperatura y de humedad son controladas a cero o quedan dentro de los valores predeterminados, el aparato de aire acondicionado es controlado dando prioridad a la diferencia de temperatura sobre la diferencia de humedad.

15 Es decir, cuando tanto las diferencias de temperatura como de humedad son grandes en la puesta en marcha del aparato de aire acondicionado, el controlador da instrucciones para ajustar el disco 17 de válvula de la válvula 12 de dos vías de la segunda válvula de control de flujo 6 en una posición abierta, como se ha mostrado en la Figura 3(a). Como el refrigerante que pasa a través del segundo controlador de flujo casi no tiene pérdidas de presión, no se reducen ni la capacidad de enfriamiento, ni la eficiencia de enfriamiento. Como se ha descrito antes, el segundo controlador 6 de flujo es ajustado al estado abierto, y el aparato de aire acondicionado es hecho funcionar en primer lugar de tal modo que la diferencia de temperatura en la habitación es de modo preferente ajustada a cero o dejada dentro del valor predeterminado en una operación de enfriamiento ordinaria.

25 Cuando la capacidad de enfriamiento del aparato de aire acondicionado coincide con la carga calorífica de la habitación y la diferencia de temperatura es ajustada a cero o dejada dentro del valor predeterminado, la diferencia de humedad es detectada. Cuando la diferencia de humedad es ajustada a cero o está dentro del valor predeterminado en este instante, el funcionamiento del aparato de aire acondicionado continuará como está.

30 Cuando la diferencia de temperatura es ajustada a cero o está dentro del valor predeterminado y la diferencia de humedad en el instante aún tiene un valor grande, el disco 17 de válvula de la segunda válvula 6 de control de flujo es ajustado a la posición en la que está en contacto íntimo con el asiento 18 de válvula, como se ha mostrado en la Figura 3(b). Como se ha descrito antes, el funcionamiento del aparato de aire acondicionado es conmutado a una operación de enfriamiento/deshumidificación por estrangulación de la segunda válvula 12 de control. En la operación de enfriamiento/deshumidificación, la cantidad de calentamiento del primer intercambiador de calor interior 5 es controlada de tal modo que la diferencia de temperatura en la habitación puede ser mantenida a cero o dejada dentro del valor predeterminado del mismo modo que la cantidad de enfriamiento/deshumidificación del segundo intercambiador de calor interior 7 es controlada de tal modo que la diferencia de humedad es ajustada a cero o dejada dentro del valor predeterminado.

40 El control de la cantidad de calentamiento del primer intercambiador de calor interior 5 es ajustado por el número de revoluciones del ventilador exterior del intercambiador de calor exterior 3, el grado de apertura de la primera válvula 4 de control de flujo, y otras cosas. Además, la cantidad de enfriamiento/deshumidificación del segundo intercambiador de calor interior 7 es controlada por la frecuencia rotacional del compresor 1, por el número de revoluciones del ventilador interior de la unidad interior 34, y similares.

45 Como se ha descrito antes, es posible en esta realización controlar el ambiente de temperatura y humedad en una habitación a un estado óptimo de acuerdo con la preferencia de un ocupante conmutando el circuito refrigerante entre la operación de enfriamiento ordinaria y la operación de enfriamiento/deshumidificación de acuerdo con la carga de la habitación en la operación de enfriamiento. Además, aunque el estado de fase del refrigerante que pasa a través del dispositivo de estrangulación y la relación de mezcla de gas líquido en el refrigerante son cambiados por el cambio de modos tal como enfriamiento, humidificación, calentamiento, y similares, y el cambio de una carga de aire acondicionado, el refrigerante puede fluir de modo estable a través de la sección de estrangulación 11 con un ruido bajo.

55 Mientras el aceite de alcoholbenceno que es improbable que se disuelva en el refrigerante es usado como aceite de la máquina de hacer hielo en esta realización, existen materias extrañas que no son disueltas en el refrigerante y materiales extraños que son disueltos en el aceite de La máquina de fabricar hielo en el ciclo de refrigeración. Así, la fiabilidad de la sección de estrangulación para obstruirse puede ser mejorada debido a que cuando estos materiales extraños son depositados sobre los metales alveolares como los miembros permeables porosos, el aceite de la máquina de fabricar hielo que es improbable que se disuelva en al refrigerante tiene un efecto de limpieza de los materiales extraños cuando pasa a través de los metales alveolares.

60 Además, cuando es usado aceite de la máquina de fabricar hielo que es fácilmente disuelto en el refrigerante, aunque

el compresor se detiene en un estado en el que el aceite de la máquina de fabricar hielo es depositado sobre los metales alveolares, es posible limpiar el aceite de la máquina de fabricar hielo depositado con el refrigerante cuando el compresor se pone en marcha a continuación, por ello puede ser mejorada la fiabilidad.

5 La operación de calentamiento del aparato de aire acondicionado del presente invento será descrita a continuación. El
 10 circuito refrigerante que constituye el aparato de aire acondicionado es el mismo que el mostrado por ejemplo en la
 Figura 1, de modo que la disposición del segundo controlador 6 de flujo es la misma que la mostrada en la Figura 3, y
 la estructura detallada del dispositivo de estrangulación 11 es la misma que la mostrada en la Figura 4. En la Figura 1,
 el flujo del refrigerante en el calentamiento está mostrado por flechas de trazos. En la operación de calentamiento
 ordinaria, el controlador da instrucciones para ajustar el disco 17 de válvula de la válvula 12 de dos vías de la segunda
 válvula 6 de control de flujo en la posición abierta, como se ha mostrado en la Figura 3(a).

15 En este instante, el refrigerante vapor a elevada temperatura y elevada presión eyectado desde el compresor 1 fluye al
 segundo intercambiador de calor interior 7 y al primer intercambiador de calor interior 5 a través de la válvula 2 de
 cuatro vías, intercambia calor con el aire interior, y es condensado y licuado. Obsérvese que como el tubo 8 está
 20 conectado al tubo 15 a través de una gran área de abertura como se ha mostrado en la Figura 3(a), casi no se causa
 pérdida de presión en el refrigerante cuando pasa a través de la válvula, y así no es causada ninguna disminución de la
 capacidad de calentamiento ni de la eficiencia por la pérdida de presión.

25 El refrigerante líquido a alta presión eyectado desde el primer intercambiador de calor interior 5 es reducido de presión
 por el primer controlador 4 de flujo y convertido en un refrigerante de dos fases gas/líquido, que intercambia calor con el
 aire exterior en el intercambiador de calor exterior 3 y es evaporado. El refrigerante vapor de baja presión eyectado
 desde el intercambio de calor exterior 3 vuelve al compresor 1 de nuevo a través de la válvula 2 de 4 vías. El grado de
 30 apertura de la primera válvula 4 de control de flujo en la operación de calentamiento ordinaria es controlado de tal
 modo que el grado de sobrecalentamiento del refrigerante a la salida del intercambiador de calor exterior 3 es ajustado
 por ejemplo a 5° C.

A continuación, será explicado el funcionamiento del aparato de aire acondicionado en una operación de
 35 calentamiento/deshumidificación en correspondencia con los caracteres alfanuméricos mostrados en la Figura 1. En la
 operación de calentamiento/deshumidificación, el controlador da instrucciones para hacer que el disco 17 de válvula de
 la válvula 12 de dos vías de la segunda válvula 6 de control de flujo esté en contacto íntimo con el asiento 18 de
 válvula, como se ha mostrado en la Figura 3(b). En este instante, el refrigerante vapor de alta temperatura y presión
 eyectado desde el compresor 1 (punto A) fluye al segundo intercambiador de calor interior 7 a través de la válvula 2 de
 40 4 vías, intercambia calor con el aire interior, y es condensado (punto B). El refrigerante líquido de alta presión o el
 refrigerante de dos fases gas/líquido fluye a la segunda válvula 6 de control de flujo.

Como el disco 17 de válvula de la válvula 12 de dos vías está en contacto íntimo con el asiento 18 de válvula en la
 45 segunda válvula 6 de control de flujo como se ha mostrado en la Figura 3(b), el refrigerante líquido de alta presión o el
 refrigerante en dos fases gas/líquido fluye al dispositivo de estrangulación 11 a través del tubo 13 de conexión del
 segundo trayecto de flujo, y es reducido de presión y expandido en el orificio 23, y convertido en un refrigerante de dos
 fases gas/líquido de baja presión, que fluye al primer intercambiador de calor interior 5 a través de los tubos 9 y 8
 (punto D).

La temperatura de saturación del refrigerante que ha fluido al segundo intercambiador de calor interior 5 es igual o
 50 menor que el punto de rocío del aire interior, y el refrigerante es evaporado extrayendo el calor sensible y el calor
 latente del aire interior (punto C). El refrigerante de dos fases gas/líquido de baja presión eyectado desde el primer
 intercambiador de calor interior 5 fluye a la primera válvula 4 de control de flujo, es reducida su presión adicionalmente,
 fluye al intercambiador de calor exterior 3, intercambia calor con el aire exterior, y es evaporado. El refrigerante vapor
 de baja presión eyectado desde el intercambiador de calor exterior 4 vuelve al compresor 1 de nuevo a través de la
 válvula 2 de 4 vías.

En la operación de calentamiento/deshumidificación, como el aire interior es calentado en el segundo intercambiador
 55 de calor interior 7 así como enfriado y deshumidificado en el primer intercambiador de calor interior 5, es posible
 deshumidificar la habitación mientras se calienta. Además, en la operación de calentamiento/deshumidificación, es
 posible controlar una temperatura de aire soplado en un amplio margen controlando la cantidad de intercambio de calor
 con el intercambiador de calor exterior 3 ajustando la frecuencia rotacional del compresor 1 y el número de
 revoluciones del ventilador del intercambiador de calor exterior 3 y controlando la cantidad de calentamiento de aire
 interior calentado por el primer intercambiador de calor interior 5.

60 Además, es también posible controlar la cantidad de deshumidificación del interior humidificado por el primer
 intercambiador de calor interior 5 controlando la temperatura de evaporación del primer intercambiador de calor interior
 5 ajustando el grado de apertura de la primera válvula 4 de control de flujo y el número de revoluciones del ventilador

interior. El grado de apertura de la segunda válvula 6 de control de flujo es controlado de tal modo que el grado de sobreenfriamiento del refrigerante a la salida del segundo intercambiador de calor interior 7 es ajustado, por ejemplo, a 10° C.

5 Como se ha descrito antes, esta realización emplea la segunda válvula de control de flujo en la que el orificio 23 del dispositivo de estrangulación 11 está emparedado entre los metales alveolares, lo que permite la operación de deshumidificación durante el calentamiento así como también puede impedir la ocurrencia de ruido de flujo de refrigerante en la operación de calentamiento/deshumidificación, por lo que puede realizarse un espacio confortable en cuanto a temperatura ambiente y humedad y ruido.

10 A continuación, se describirá un ejemplo de un método de control de operación de calentamiento específico del aparato de aire acondicionado. Como ya se ha descrito con referencia a la Figura 7, la temperatura preajustada, la humedad preajustada, la temperatura de aire de admisión, y la humedad de admisión han sido introducidas al aparato de aire acondicionado. El aparato de aire acondicionado realiza una operación de soplado de aire a alta temperatura durante un periodo de tiempo predeterminado, por ejemplo, cinco minutos al comienzo del calentamiento y luego se desplaza a la operación de calentamiento ordinario. Después de ello, la conmutación entre la operación de calentamiento ordinaria y la operación de calentamiento/deshumidificación es controlada de acuerdo con la diferencia de temperatura y la diferencia de humedad en la habitación.

20 Al comienzo de la operación de calentamiento, el compresor 1 es puesto en marcha poniendo el disco 17 de válvula de la válvula 12 de dos vías o la segunda válvula 6 de control de flujo en un estado estrangulado en el que el disco de válvula 17 está en íntimo contacto con el asiento 18 de válvula, como se ha mostrado, en la Figura 3(b). En este instante, la temperatura de evaporación del primer intercambiador de calor interior 5 es controlada para que resulte igual a una temperatura de aire de admisión ajustando el número de revoluciones del ventilador del intercambiador de calor exterior 3, el grado de apertura de la primera válvula 4 de control de flujo, y otras cosas de tal modo que la capacidad de enfriamiento y deshumidificación en el primer intercambiador de calor interior 5 es ajustada a cero. Cuando han transcurrido los cinco minutos como periodo de tiempo predeterminado desde el comienzo o puesta en marcha del compresor, el aparato de aire acondicionado se desplaza a la operación de calentamiento ordinaria ajustando la segunda válvula 6 de control de flujo en el estado abierto, como se ha mostrado en la Figura 3(a).

30 En este instante, la frecuencia rotacional del compresor 1, el número de revoluciones del ventilador interior, y el número de revoluciones del ventilador exterior son ajustados de tal modo que la diferencia de temperatura es ajustada a cero o dejada dentro del valor predeterminado. Cuando la diferencia de temperatura es ajustada a cero o dejada dentro del valor predeterminado por la operación de calentamiento ordinaria, es detectada la diferencia de humedad. Cuando la diferencia de humedad es cero o está dentro del valor predeterminado o cuando es necesaria humidificación aunque la diferencia de humedad sea igual o mayor que el valor predeterminado, la operación de calentamiento ordinaria es continuada. En contraste, cuando la diferencia de humedad es cero o igual o mayor que el valor predeterminado y es necesaria la deshumidificación, la operación de calentamiento/deshumidificación es realizada ajustando la segunda válvula 6 de control de flujo en el estado estrangulado, como se ha mostrado en la Figura 3(b).

40 En la operación de calentamiento/deshumidificación, la cantidad de calentamiento del segundo intercambiador de calor interior 7 es controlada de tal modo que la diferencia de temperatura en la habitación puede ser mantenida a cero o dejada dentro del valor predeterminado así como la cantidad de enfriamiento/deshumidificación del primer intercambiador de calor interior 5 es controlada de tal modo que la diferencia de humedad es ajustada a cero o dejada dentro del valor predeterminado. La cantidad de calentamiento del segundo intercambiador de calor interior 7 es controlada por la frecuencia rotacional del compresor 1, el número de revoluciones del ventilador de la unidad interior 22, y similares. Además, el control de la cantidad de enfriamiento/deshumidificación del primer intercambiador de calor interior 5 es ajustado por el número de revoluciones del ventilador del intercambiador de calor exterior 3, el grado de apertura de la primera válvula 4 de control de flujo, y similares.

50 Como se ha descrito antes, es posible en esta realización controlar la temperatura y humedad ambiente en la habitación a un estado óptimo de acuerdo con la preferencia de un ocupante conmutando selectivamente el circuito refrigerante a la operación de soplado de aire a elevado calentamiento/temperatura, la operación de calentamiento ordinaria, y la operación de calentamiento/deshumidificación de acuerdo con el tiempo de funcionamiento en la operación de calentamiento y la carga de la habitación.

60 La Figura 10 es una vista en sección detallada que muestra la estructura de otro dispositivo de estrangulación 11 de la segunda válvula 6 de control de flujo en el aparato de aire acondicionado del presente invento, en la que los componentes constitutivos que son los mismos o similares a los mostrados en la Figura 4 están indicados por los mismos números de referencia, y se ha omitido la descripción duplicada de los mismos. En este ejemplo, un bloque convexo 28 está dispuesto alrededor del interior del espacio 19 de eliminación del ruido de entrada.

5 Cuando el bloque convexo 28 es formado en el espacio de eliminación del ruido de entrada como se ha mostrado en esta estructura, una parte de flujo de estancamiento del refrigerante es formada antes y después del bloque convexo 28 en comparación con el espacio 19 de eliminación del ruido de entrada formado como se ha ejemplificado en la Figura 4. Así, es posible hacer que materiales extraños que circulan en el ciclo de refrigeración permanezcan en la parte de flujo de estancamiento de modo que se impida que se depositen sobre el metal alveolar 20 de entrada, lo que puede mejorar más la fiabilidad del aparato de aire acondicionado. Mientras esta realización describe el bloque convexo para formar la parte de estancamiento, el presente invento no está limitado a ello, y puede emplearse cualquier disposición tal como una ranura cóncava mientras forme la parte de estancamiento en el flujo de refrigerante.

10 La Figura 11 es una vista en sección detallada que muestra otra estructura del dispositivo de estrangulación 11 en la segunda válvula 6 de control de flujo del aparato de aire acondicionado del presente invento, en el que los componentes tradicionales que son los mismos o similares a los mostrados en la Figura 4 están indicados por los mismos números de referencia, y se ha omitido la descripción duplicada de los mismos. En esta estructura, tamices 29, compuestos cada uno de tela metálica están dispuestos en los espacios 19 y 27 de eliminación de ruido de entrada y salida. El diámetro medio del poro de los tamices es ajustado para que sea menor que el diámetro de poro medio de 15 500 micras de los metales alveolares 20 y 25 del lado de entrada y salida.

20 La previsión del tamiz 29 compuesto de tela metálica en el espacio de eliminación de ruido de entrada como se ha mostrado en esta realización puede impedir de modo más fiable el depósito de materiales extraños en el ciclo de refrigeración sobre el metal alveolar 20 del lado de entrada en comparación con la previsión del bloque convexo 28 en el espacio de eliminación del ruido de entrada mostrado en la Figura 10. Como resultado, puede ser obtenido el segundo controlador de flujo con una fiabilidad mayor, por lo que puede ser realizado un aparato de aire acondicionado fiable.

25 En la anterior descripción, es usado el R410A como el refrigerante del aparato de aire acondicionado. El refrigerante R410A es un refrigerante de HFC respetuoso con el ozono adecuado para la conservación del medio ambiente global. Además, el R410A tiene una pérdida de presión menor que la del R22 usado tradicionalmente como refrigerante. Esto es debido a que tiene una mayor densidad de refrigerante vapor y así una velocidad de flujo lenta. Por consiguiente, el R310A es un refrigerante que hace posible reducir el tamaño de los agujeros de ventilación de los miembros porosos usados en el dispositivo de estrangulación de la segunda válvula 6 de control de flujo, por lo que puede obtenerse un mayor efecto reductor del ruido de flujo del refrigerante.

30 El refrigerante usado en el aparato de aire acondicionado no está limitado a R410A, y R407C, R404A, y R507A, que son refrigerantes de HFC que pueden ser usados. Además, R32 solo, R152a solo, un refrigerante mezclado de R32/R124a, y similares que son refrigerantes de HFC que tienen un pequeño coeficiente de calentamiento global pueden ser usados desde el punto de vista de impedir el calentamiento global. Además, pueden ser usados refrigerantes de HC tales como propano, butano, e isobuteno, etc., refrigerantes naturales tales como amoníaco, dióxido de carbono, éter y similares, y refrigerantes mezclados de los mismos. En particular, propano, butano, isobuteno y refrigerantes mezclados de los mismos tienen una presión operativa menor que la del R410A y así tienen una pequeña diferencia de presión entre una presión de condensación y una presión de evaporación, que hace posible aumentar el diámetro interior de un orificio, por ello puede ser mejorada más la fiabilidad a la obstrucción.

35 Obsérvese que mientras el segundo controlador de flujo compuesto de la combinación del dispositivo de estrangulación y la válvula de dos vías sido descrito anteriormente, el presente invento no está limitado a la válvula de dos vías, y el segundo controlador de flujo puede usar una válvula multidireccional, por ejemplo, una válvula de 3 vías, por lo que puede obtenerse el mismo efecto. Como un método de usar la válvula de 3 vías en este caso, es posible incluir un circuito refrigerante en el que un trayecto de flujo desviado está conectado al tubo de salida del segundo intercambiador de calor interior, además al trayecto de flujo conectado en paralelo con el dispositivo de estrangulación de modo que el trayecto de flujo desviado deriva un refrigerante como medio para reducir la capacidad de deshumidificación dependiendo de las condiciones de carga de aire acondicionado.

40 El aparato del ciclo de refrigeración del presente invento que tiene el ciclo de refrigeración en el que el compresor, el condensador, el controlador de flujo, y el evaporador están conectados circularmente, respectivamente, está provisto con el dispositivo de estrangulación compuesto de la válvula multidireccional y el orificio conectados en paralelo entre sí, en el que el orificio tiene los miembros permeables porosos que comunican en la dirección de flujo del refrigerante en su trayecto de flujo. Como el refrigerante de dos fases gas/líquido es obligado a pasar a través del orificio en esta disposición, puede obtenerse un efecto de impedir la ocurrencia de ruido de flujo del refrigerante impidiendo la rotura de los desperdicios del refrigerante vapor y de las burbujas de refrigerante para reducir por ello el ruido e impedir además la obstrucción debido a materiales extraños en el ciclo.

60 Como el aparato del ciclo de refrigeración del presente invento incluye el orificio en el trayecto de flujo de estrangulación, puede obtenerse un efecto de ajustar establemente la cantidad de flujo de refrigerante. Como el

apareto del ciclo de refrigeración está provisto con el miembro permeable poroso al menos uno de aguas arriba y aguas abajo del orificio en la dirección de flujo del refrigerante, puede obtenerse un efecto de reducción del ruido de flujo del refrigerante y del ruido de la corriente de chorro producida aguas arriba del orificio haciendo el tamaño de los desperdicios de vapor y de las burbujas de vapor más finos y haciendo el refrigerante de dos fases gas/líquido uniforme.

Como los espacios están formados entre los orificios y los miembros permeables porosos, puede obtenerse un efecto de impedir de modo efectivo la obstrucción del dispositivo de estrangulación. Como el diámetro de los miembros permeables porosos es ajustado a 100 μm , pueden obtenerse un efecto de reducción del ruido de flujo del refrigerante e impedir la obstrucción. Además, como el espesor del miembro permeable poroso en la dirección de flujo del refrigerante es ajustado a 1 mm o más, puede obtenerse un efecto de reducción del ruido de flujo del refrigerante, impidiendo la obstrucción y asegurando un trabajo simplificado. Además, como al menos un agujero pasante que tiene un diámetro de al menos 100 μm está formado a través de cada uno de los miembros permeables porosos, puede obtenerse un efecto de impedir la obstrucción y mejorar la fiabilidad.

Como el aparato del ciclo de refrigeración del presente invento está provisto con el filtro dispuesto al menos uno de aguas arriba del miembro permeable poroso dispuesto aguas arriba del orificio y aguas abajo del miembro permeable poroso dispuesto aguas abajo del orificio, puede impedirse la obstrucción del miembro permeable poroso de aguas arriba o de aguas abajo, por lo que puede obtenerse un efecto de una fiabilidad más mejorada. Como la parte de estancamiento está dispuesta aguas arriba del miembro permeable poroso, la obstrucción del miembro permeable poroso del lado de aguas arriba puede ser impedida, y así puede obtenerse un efecto de una fiabilidad más perfeccionada.

Como el espacio está dispuesto al menos uno de aguas arriba del miembro permeable poroso dispuesto aguas arriba del orificio y aguas abajo del miembro permeable poroso dispuesto aguas abajo del orificio, puede obtenerse un efecto de reducción del ruido de flujo del refrigerante producido aguas arriba o aguas abajo del orificio. Como el refrigerante está compuesto del refrigerante no azeotrópico, es posible controlar establemente la resistencia de flujo del refrigerante con bajo ruido y hacerlo pasar aunque el estado de fase del refrigerante cambia a distintos estados de un líquido, un gas y dos fases, y así puede obtenerse un efecto de estabilización del ciclo de refrigeración.

Como es usado el refrigerante que tienen mayor densidad de vapor que la del R22, puede obtenerse un efecto de reducción del tamaño del dispositivo de estrangulación. Como refrigerante está compuesto del refrigerante de hidrocarburo, el diámetro interior del orificio de la sección de estrangulación puede ser aumentado, y así puede obtenerse un efecto de mejora de la fiabilidad. Como la válvula multidireccional está cerrada en la operación de recalentamiento/deshumidificación, puede obtenerse un efecto de deshumidificación de la habitación sin reducir la temperatura ambiente.

Como es usado el aceite de la máquina de fabricar hielo que es fácilmente disuelto en el refrigerante, aunque hay materias extrañas en el ciclo, que no están disueltas en el refrigerantes y están disueltas en el aceite de la máquina de fabricar hielo, se depositan sobre los miembros permeables porosos, pueden ser limpiados con el aceite de la máquina de fabricar el hielo, y así puede obtenerse un efecto de mejora de la fiabilidad con respecto a la obstrucción. Además, como se usa aceite de la máquina de fabricar hielo que es improbable que se disuelva en el refrigerante, aunque el aceite de La máquina de fabricar hielo se deposita sobre los miembros permeables porosos mientras el compresor está en una parada, el aceite de la máquina de fabricar hielo depositado puede ser limpiado con el refrigerante cuando el compresor es puesto en marcha, y así puede obtenerse un efecto de mejora de la fiabilidad.

En el aparato de aire acondicionado del presente invento que tiene el ciclo de refrigeración en el que el compresor, el intercambiador de calor exterior, el primer controlador de flujo, el primer intercambiador de calor interior, el segundo controlador de flujo, y el segundo intercambiador de calor interior están circularmente conectados, el segundo controlador de flujo está compuesto del dispositivo de estrangulación compuesto de la válvula multidireccional y el orificio conectados en paralelo entre sí, y el orificio tiene los miembros permeables porosos que comunican en la dirección de flujo del refrigerante en su trayecto de flujo.

Por consiguiente, puede obtenerse un efecto de impedir la ocurrencia de ruido de flujo del refrigerante, reducir el ruido, y además impedir la obstrucción debido a materiales extraños en el ciclo haciendo que el refrigerante de dos fases gas/líquido pase a través del orificio e impidiendo la rotura de los desperdicios de refrigerante vapor y las burbujas de refrigerante. Como el controlador para usar el dispositivo de estrangulación como el trayecto de flujo refrigerante en la operación para reducir el factor de calor latente está previsto, puede obtenerse un efecto de reducción del ruido de flujo del refrigerante y asegurar por ello el espacio confortable de habitación aunque el refrigerante de dos fases gas/líquido es hecho pasar a través del orificio.

Como está previsto el controlador para usar el dispositivo de estrangulación como el trayecto de flujo refrigerante en el

enfriamiento o deshumidificación así como las operaciones de calentamiento, puede obtenerse un efecto de ejecutar una deshumidificación confortable al tiempo que se reduce efectivamente el ruido del flujo de refrigerante aunque se cambie el estado de fase del refrigerante por la diferencia de modos de operación. Como está previsto el controlador para usar el dispositivo de estrangulación como el trayecto de flujo de refrigerante cuando se pone en marcha la operación de calentamiento, puede obtenerse un efecto de ejecución de un calentamiento confortable con una sensación mejorada de calentamiento rápido aumentando la temperatura del aire soplado.

Además, como está previsto el controlador para usar la sección de estrangulación como el trayecto de flujo de refrigerante cuando la diferencia entre una temperatura preajustada y una temperatura ambiente es igual o mayor que un valor predeterminado en la operación de calentamiento, es posible soplar aire a alta temperatura cuando la temperatura ambiente es suficientemente inferior a la temperatura preajustada. Por consiguiente, puede obtenerse un efecto de ejecución de un calentamiento confortable sin dar una sensación de corriente de aire frío.

Las Figuras 14 y 15 son vistas en alzado frontal de una máquina de interior, de la que se ha quitado la cubierta frontal, del aparato de ciclo de refrigeración, por ejemplo, un aparato de aire acondicionado, en el que el número 6 indica el segundo controlador de flujo descrito antes, 75 indica un intercambiador de calor que muestra el primer intercambiador de calor interior 5 o el segundo intercambiador de calor interior 7 dispuesto en la máquina de interior, 74 indica el controlador descrito en la Figura 7, 73 indica un motor de ventilador para accionar el ventilador de la máquina interior, y 88 indica un mueble o armario como recinto exterior de la máquina de interior. Además, las Figuras 16, 17 y 18 son vistas en sección de la máquina de interior del aparato de aire acondicionado.

En las figuras, 75 indica el intercambiador calor, 89 indica un ventilador, y 88 indica el mueble de la máquina de interior. Cuando el dispositivo de estrangulación 11 en el segundo controlador de flujo 6 descrito en el presente invento está dispuesto en la máquina de interior, puede estar dispuesto en el espacio existente entre el intercambiador de calor 75 y el motor de ventilador 73, el espacio entre el intercambiador de calor 75 y el controlador 74, y similar en el interior del mueble 88 de la máquina de interior cuando está visto en una posición frontal del mueble 88 como se ha mostrado en la Figura 14.

Además, cuando es visto en una posición en la sección transversal del mueble 88, el dispositivo de estrangulación 11 puede estar dispuesto sobre una parte de superficie frontal como se ha mostrado en la Figura 16, sobre una parte superior del mueble 88 como se ha mostrado en la Figura 17, sobre un lado posterior del mueble como se ha mostrado en la Figura 18, y similar. Es decir, el dispositivo de estrangulación de la realización puede estar dispuesto en cualquier espacio sin necesidad de ningún material aislante del ruido debido a que funciona con bajo ruido. Además, como se ha mostrado en la Figura 15, el dispositivo de estrangulación 11 puede estar dispuesto en el espacio entre el intercambiador de calor 25 y el mueble 88. Las posiciones donde puede estar dispuesto son las mismas que las de las Figuras 16 a 18.

Además, como el dispositivo de estrangulación 11 del presente invento funciona con bajo ruido, no es necesario material absorbente del ruido, y así puede ser dispuesto en cualquier otro espacio sin uso de la máquina de interior del aparato de aire acondicionado. Además, el dispositivo de estrangulación 11 puede ser dispuesto en cualquier dirección, es decir, horizontalmente, aproximadamente en ángulo recto, oblicuamente, y similar, con respecto a la dirección de flujo del fluido (refrigerante). Cuando el dispositivo de estrangulación 11 está dispuesto aproximadamente en ángulo recto u oblicuamente, el fluido (refrigerante) puede fluir hacia arriba desde un lado inferior o hacia abajo desde un lado superior.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato de ciclo de refrigeración en el cual un ciclo de refrigeración está conectado de manera circular mediante un compresor (1), un condensador (3), un controlador de flujo (6) y un evaporador (5, 7), respectivamente,
en el que el controlador de flujo (6) comprende una válvula (12) multidireccional conectada en paralelo con un dispositivo de estrangulación (11) que tiene al menos un miembro permeable poroso (20, 25) comunicando con una dirección del flujo de refrigerante en un trayecto de flujo que está dispuesto en un trayecto de flujo intermedio dividido del evaporador (5,7), y un refrigerante de dos fases gas/líquido es hecho pasar a través de la sección de estrangulación,
10 **caracterizado por que** el dispositivo de estrangulación (11) comprende un orificio (23), en el que el miembro permeable poroso (20, 25) está dispuesto al menos en uno de entre los lados aguas arriba y aguas abajo del orificio (23) en la dirección del flujo de refrigerante,
por que un espacio (22, 24) está definido entre el orificio (23) y el miembro permeable poroso (20, 25)
y **por que** los trayectos de flujo de derivación (21, 26) están formados a partir de metal alveolar (metal espumoso)
15 como los miembros permeables porosos (20, 25) en las posiciones donde los trayectos de flujo de derivación (21, 26) no están superpuestos en el orificio (23), en el que los diámetros de los agujeros de paso de los trayectos de flujo de derivación (21, 26) son iguales o más grandes que los diámetros mínimos de 100 µm de los agujeros de ventilación de los miembros permeables porosos (20, 25)
- 20 2. El aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1,
caracterizado por que un espacio (19, 27) está dispuesto al menos en uno de entre aguas arriba del miembro permeable poroso (20, 25) dispuesto aguas arriba del orificio (23) y aguas abajo del miembro permeable poroso (20, 25) dispuesto aguas abajo del orificio (23).
- 25 3. El aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2,
caracterizado por que la válvula multidireccional (12) está cerrada en un funcionamiento de recalentamiento/humidificación.
- 30 4. El aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,
caracterizado por que el evaporador (5, 7) y el dispositivo de estrangulación (11) están en la máquina interior.

FIG. 1

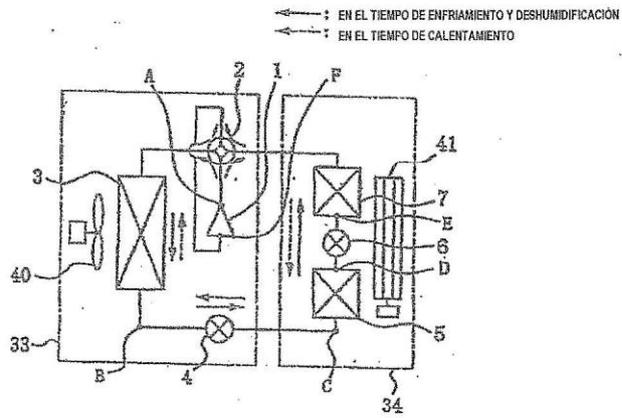


FIG. 2

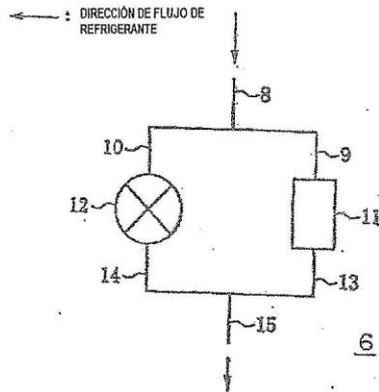


FIG. 3

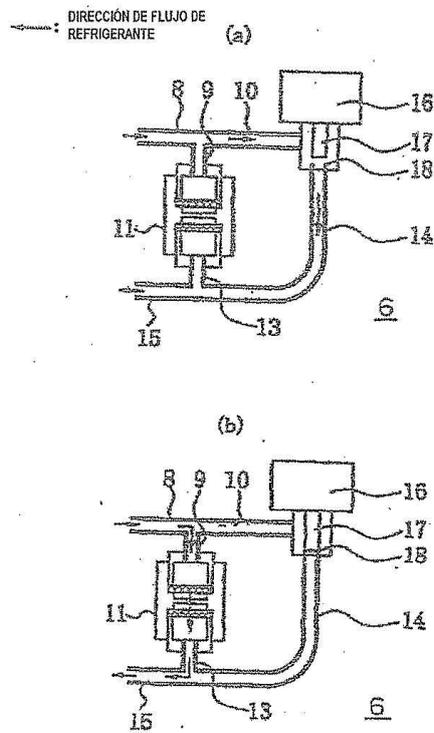


FIG. 4

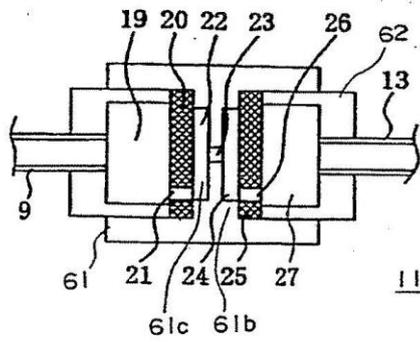


FIG. 5

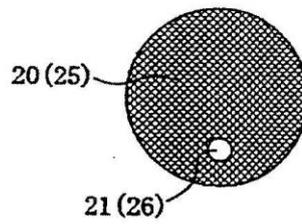


FIG. 6

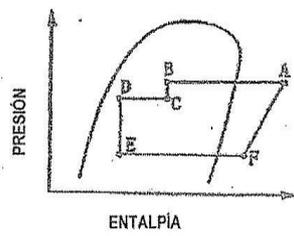


FIG. 7

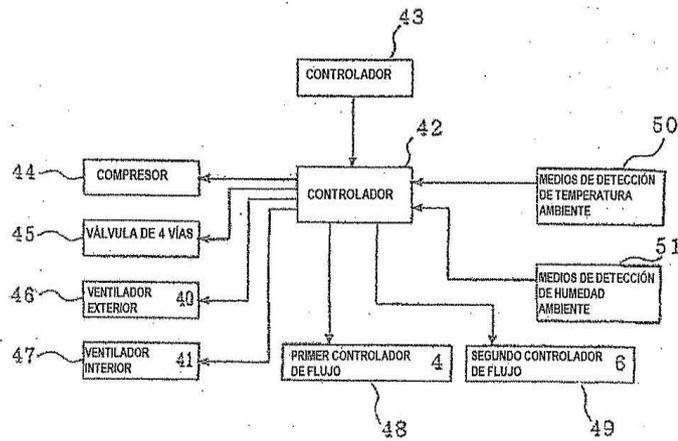


FIG. 8

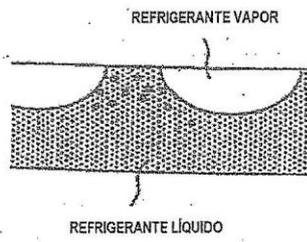


FIG. 9

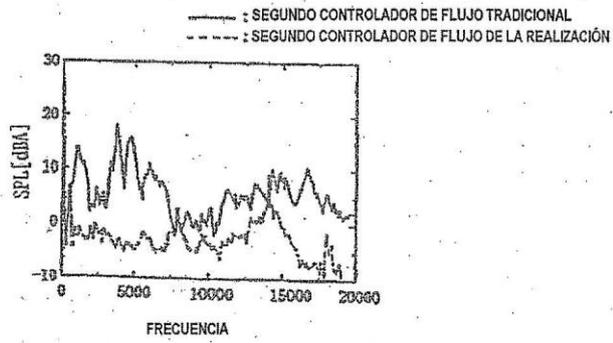


FIG. 10

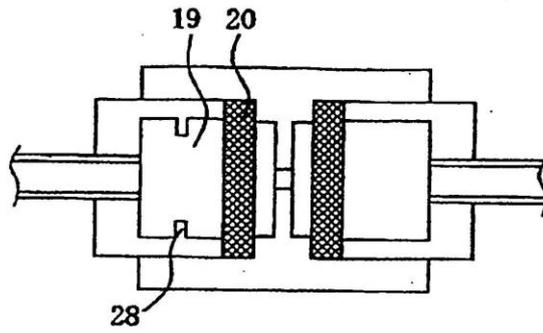


FIG. 11

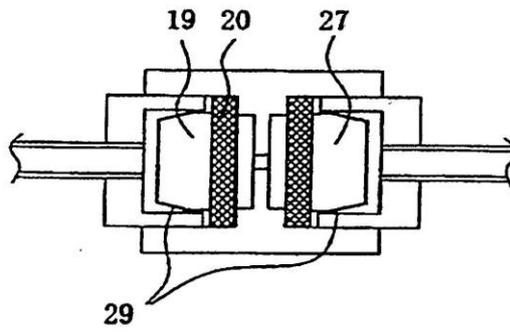


FIG. 12

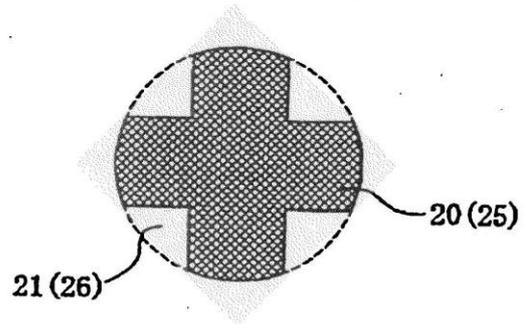


FIG. 13

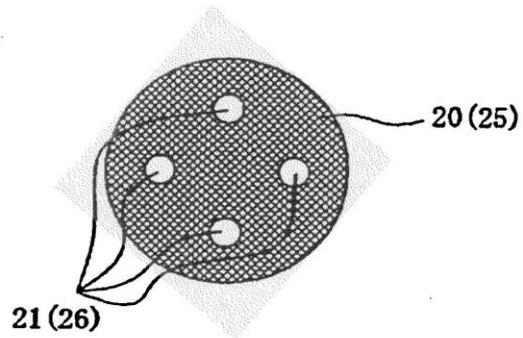


FIG. 14

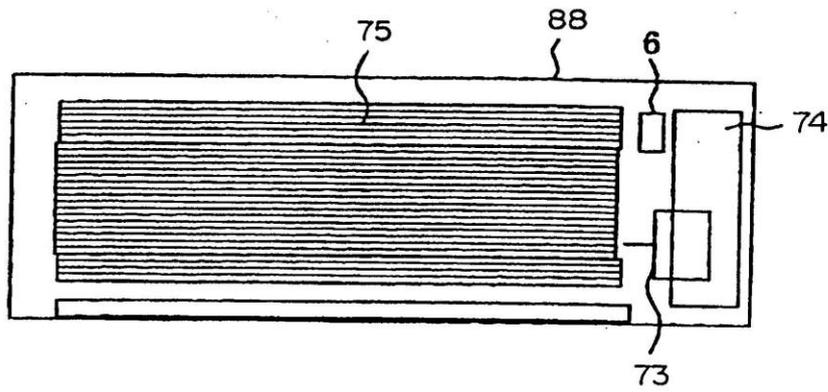


FIG. 15

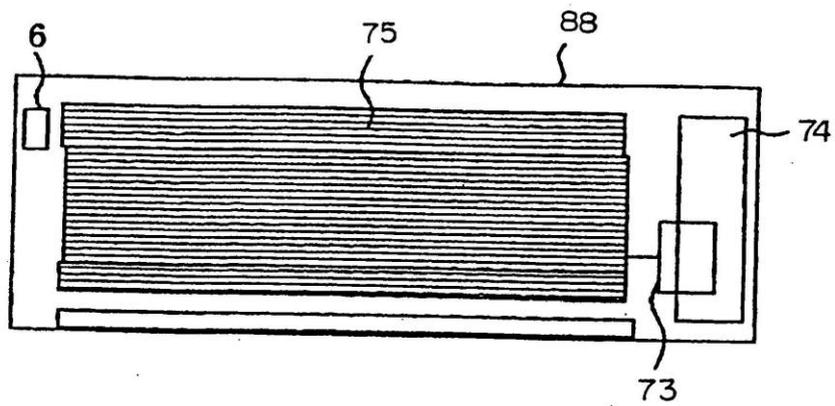


FIG. 16

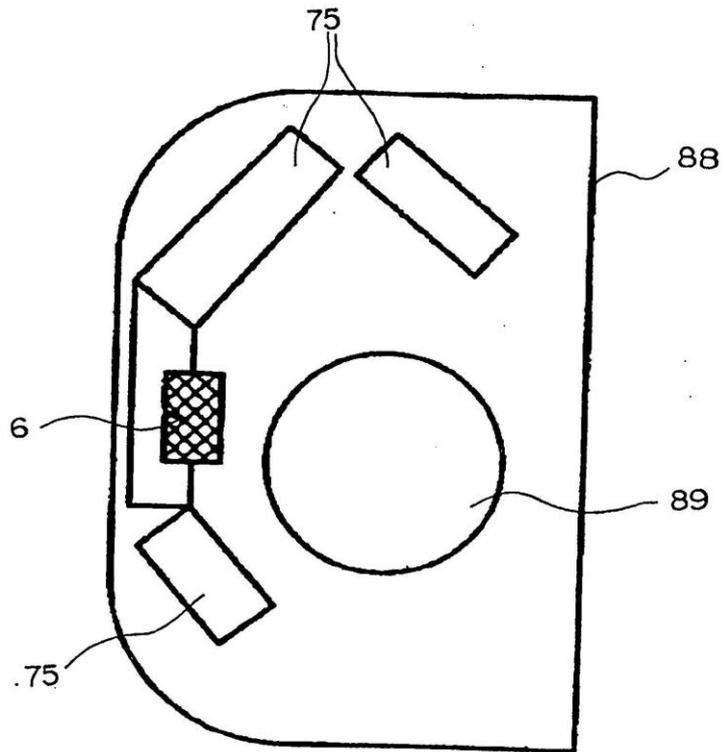


FIG. 17

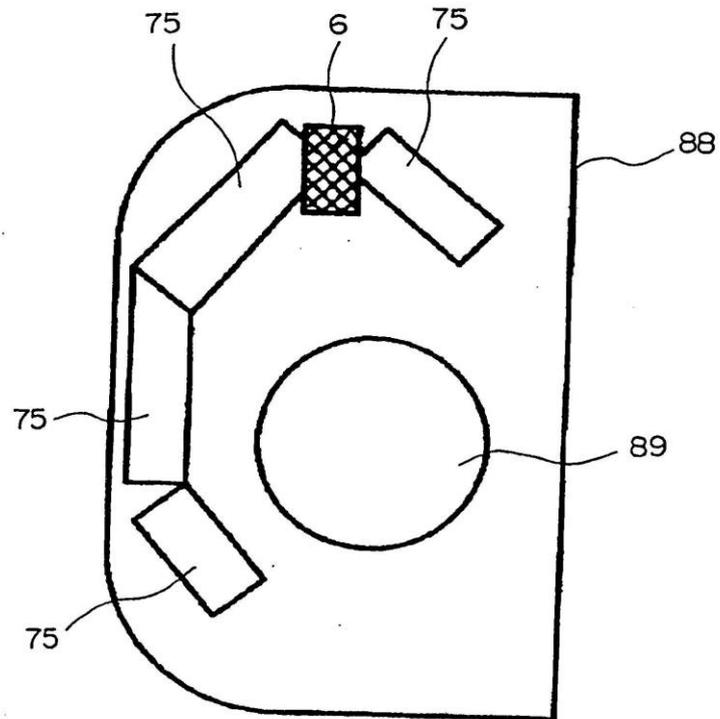


FIG. 18

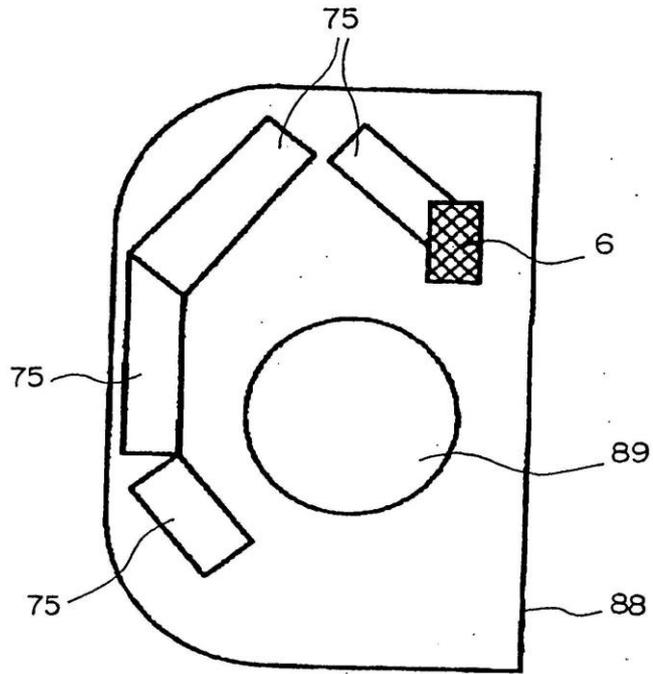


FIG. 19

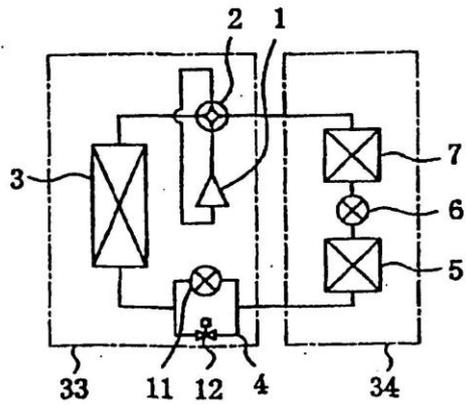


FIG. 20

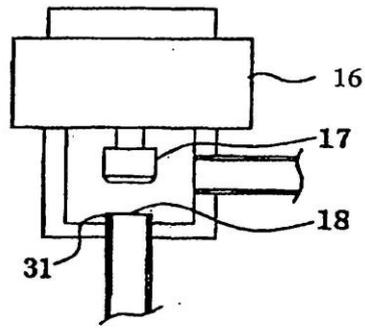


FIG: 21

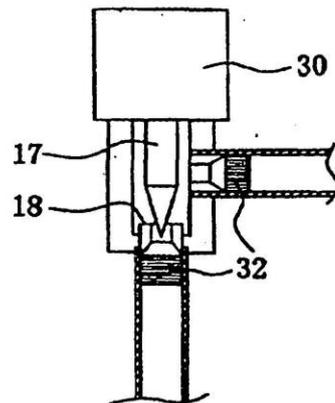


FIG. 22

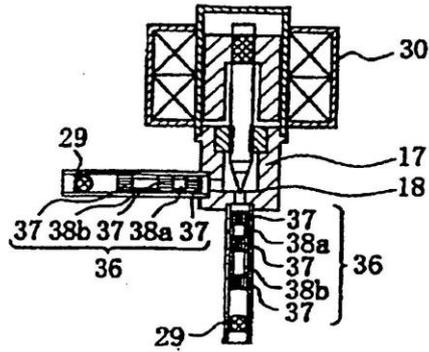


FIG. 23

