

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 498 737**

51 Int. Cl.:

F25B 45/00 (2006.01)

F25B 43/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.1999 E 04020255 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.07.2014 EP 1524479**

54 Título: **Dispositivo de ciclo de refrigeración**

30 Prioridad:

24.04.1998 JP 11471798

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

25.09.2014

73 Titular/es:

**mitsubishi denki kabushiki kaisha (100.0%)
7-3, MARUNOUCHI 2-CHOME CHIYODA-KU
TOKYO 100-8310, JP**

72 Inventor/es:

KASAI, TOMOHIKO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 498 737 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

Dispositivo de ciclo de refrigeración

5 La presente invención se refiere al intercambio del refrigerante en un dispositivo de ciclo de refrigeración, en particular, un dispositivo de ciclo de refrigeración en el que un refrigerante se cambia por otro nuevo mientras se cambia por otro nuevo solamente un equipo de fuente de calor y una unidad interior sin cambiar tubos de conexión para conectar el equipo de fuente de calor a la unidad interior, a un método de intercambio del dispositivo, y a un método de operación del dispositivo.

10 En la figura 11 se representa un acondicionador de aire de tipo separado que se usa en general y convencionalmente. En la figura 11, la referencia A designa equipo de fuente de calor; la referencia numérica 1 designa un compresor; la referencia numérica 2 designa una válvula de cuatro vías; la referencia numérica 3 designa un intercambiador de calor en un lado de equipo de fuente de calor; la referencia numérica 4 designa una primera
15 válvula de control; la referencia numérica 7 designa una segunda válvula de control; y la referencia numérica 8 designa un acumulador, donde las referencias numéricas 1 a 8 se incorporan en el equipo de fuente de calor A. La referencia B designa una unidad interior, que incluye un regulador de caudal 5 (o una válvula de control de flujo 5) y un intercambiador de calor 6 en un lado de aplicación. El equipo de fuente de calor A y la unidad interior B están situados por separado y conectados a través de un primer tubo de conexión C y un segundo tubo de conexión D, por
20 lo que se forma un ciclo de refrigeración.

Un extremo del primer tubo de conexión C está conectado al intercambiador de calor 3 en el lado de equipo de fuente de calor a través de la primera válvula de control 4, y el otro extremo del primer tubo de conexión C está conectado al regulador de caudal 5. Un extremo del segundo tubo de conexión D está conectado a la válvula de
25 cuatro vías 2 a través de la segunda válvula de control 7, y el otro extremo del segundo tubo de conexión D está conectado al intercambiador de calor 6 en el lado de aplicación. Además, se ha previsto un orificio de retorno de aceite 8a en una porción inferior de un tubo de efluente con forma de U del acumulador 8.

Un flujo de refrigerante del acondicionador de aire se describirá con referencia a la figura 11. En la figura 11, una
30 flecha de línea continua designa un flujo en la operación de enfriamiento y una flecha de línea discontinua designa un flujo en la operación de calentamiento.

En primer lugar, se describirá el flujo en la operación de enfriamiento. Un gas refrigerante que tiene alta temperatura y alta presión, que es comprimido por el compresor 1, fluye a través de la válvula de cuatro vías 4 al intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor 3, donde se condensa y licua intercambiando calor con un medio de
35 fuente de calor tal como aire y agua. El refrigerante así condensado y licuado fluye a través de la primera válvula de control 4 y el primer tubo de conexión C a un regulador de caudal 5, donde se despresuriza a una presión baja de manera que esté en un estado bifásico de presión baja y se evapora y vaporiza intercambiando calor con un medio en el lado de aplicación, tal como aire, en el intercambiador de calor en el lado de aplicación 6. El refrigerante así evaporado y vaporizado vuelve al compresor 1 a través del segundo tubo de conexión D, la segunda válvula de control 7, la válvula de cuatro vías 2, y el acumulador 8.

A continuación, se describirá un flujo en la operación de calentamiento. Un gas refrigerante a alta temperatura y alta presión que es comprimido por el compresor 1 fluye al intercambiador de calor en el lado de aplicación 6 a través de
45 la válvula de cuatro vías 2, la segunda válvula de control 7 y el segundo tubo de conexión D y se condensa y licua intercambiando calor con un medio en el lado de aplicación, tal como aire, en el intercambiador de calor 6. El refrigerante así condensado y licuado fluye al regulador de caudal 5, donde se despresuriza a presión baja de manera que esté en un estado bifásico de presión baja, y se evapora y vaporiza intercambiando calor con un medio de fuente de calor, tal como aire y agua, en el intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor 3 después de pasar por el primer tubo de conexión C y la primera válvula de control 4. El refrigerante que así se
50 evapora y vaporiza vuelve al compresor 1 por la válvula de cuatro vías 2 y el acumulador 8.

Se usa convencionalmente cloro fluoro carbono (denominado a continuación CFC) o hidro cloro fluoro carbono (denominado a continuación HCFC) como un refrigerante para tal acondicionador de aire. Sin embargo, el cloro contenido en estas moléculas destruye la capa de ozono en la estratosfera. Por lo tanto, ya se ha abolido CFC y la
55 producción de HCFC ha empezado a ser regulada.

En lugar de estos, en la práctica se usa hidro fluoro carbono (denominado a continuación HFC) que no contiene cloro en sus moléculas para un acondicionador de aire. Cuando envejece un acondicionador de aire que utiliza CFC o HCFC, hay que sustituirlo por un acondicionador de aire usando HFC porque el refrigerante, tal como CFC y HCFC, ha sido abolido o se ha regulado su producción.
60

Dado que el equipo de fuente de calor A y la unidad interior B usan un aceite de máquina de refrigeración, un material orgánico, y un intercambiador de calor respectivamente para HFC son diferentes de los destinados a HCFC, hay que cambiar un aceite de máquina de refrigeración, un material orgánico, y un intercambiador de calor, respectivamente para uso exclusivo de HFC. Además, dado que el equipo de fuente de calor A y la unidad interior B
65

respectivamente para CFC o HCFC pueden envejecer, es necesario cambiarlos y dicho cambio es relativamente fácil.

5 Por otra parte, dado que en el caso de que el primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D que conecta el equipo de fuente de calor A a la unidad interior B sean largos o estén empotrados en un eje de tubo, encima del techo, en una posición como la de un edificio, es difícil cambiarlos por nuevos tubos y los tubos existentes están de ordinario en mal estado, es posible simplificar la operación de colocación de tubos utilizando el primer tubo de conexión C existente y el segundo tubo de conexión D existente para el acondicionador de aire que usa CFC o HCFC.

10 Sin embargo, un aceite de máquina de refrigeración de un aceite mineral para el acondicionador de aire que utiliza CFC o HCFC y una sustancia deteriorada de un aceite de máquina de refrigeración se retienen en forma de lodo en el primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D usados para el acondicionador de aire que utiliza CFC o HCFC.

15 La figura 12 muestra una curva de solubilidad típica de la solubilidad que exhibe un aceite de máquina de refrigeración para HFC con un refrigerante de HFC (R407C) cuando se mezcla un aceite mineral con el refrigerante, donde la abscisa designa la cantidad de aceite (% en peso) y la ordenada designa la temperatura (°C). Cuando se incluye una cierta cantidad o más de un aceite mineral en un aceite de máquina de refrigeración (un aceite sintético tal como un aceite de éster o un aceite de éter) de un acondicionador de aire que utiliza HFC, se pierde la compatibilidad con un refrigerante HFC como se representa en la figura 12, donde en caso de que se acumule un líquido refrigerante en el acumulador 8, el aceite de máquina de refrigeración para HFC se separa y fluye en el líquido refrigerante, por lo que una porción deslizante del compresor 1 se agarra porque el aceite de máquina de refrigeración no vuelve de un orificio de retorno de aceite 8a situado en una porción inferior del acumulador 8 al compresor 1.

20 Además, cuando se mezcla un aceite mineral, se deteriora el aceite de máquina de refrigeración para HFC. Además, cuando se mezcla CFC o HCFC en el aceite de máquina de refrigeración para HFC, es deteriorado por un componente de cloro contenido en CFC o HCFC. Además, el aceite de máquina de refrigeración para HFC se deteriora por un componente de cloro contenido en el lodo de una sustancia deteriorada de aceite de máquina de refrigeración para CFC o HCFC.

25 Por lo tanto, un primer tubo de conexión C y un segundo tubo de conexión D, que se utilizaron en un acondicionador de aire que utilizaba CFC o HCFC, se limpiaban convencionalmente con un líquido de lavado para uso exclusivo, (por ejemplo, HCFC 141b o HCFC 225) con una máquina de lavado. A continuación, dicho método se denomina "método de lavado 1".

30 A continuación, se describe otro método en JP-A-7-83545. Se propone, como se representa en la figura 13, un equipo de fuente de calor A para HFC, una unidad interior B para HFC, un primer tubo de conexión C y un segundo tubo de conexión D están conectados en el paso 100; HFC y un aceite de máquina de refrigeración para HFC se cargan en el paso 101; un acondicionador de aire opera para lavado en el paso 102; se recuperan el refrigerante y el aceite de máquina de refrigeración en el acondicionador de aire y un nuevo refrigerante, y se carga un nuevo aceite de máquina de refrigeración en el paso 103; y se repite el lavado un número predeterminado de veces poniendo en funcionamiento el acondicionador de aire en los pasos 104 y 105, donde no se usa una máquina de lavado. A continuación, tal método se denomina "método de lavado 2".

35 Sin embargo, el método de lavado convencional 1 tenía los problemas siguientes.

40 En primer lugar, un líquido de lavado a usar era HCFC, cuyo coeficiente de destrucción de la capa de ozono no es 0. Por lo tanto, la sustitución de HFC por HCFC como un refrigerante de acondicionador de aire estaba en contradicción con tal uso de HCFC. En particular, HCFC141b tiene un coeficiente grande de destrucción del ozono de 0,11, donde el uso de HCFC141b era problemático.

45 En segundo lugar, el líquido de lavado a usar deberá ser completamente seguro en términos de combustibilidad y toxicidad. HCFC141b es combustible y tiene baja toxicidad. HCFC225 no es combustible, pero tiene baja toxicidad.

50 En tercer lugar, el punto de ebullición de HCFC141b es de hasta 32 °C y el de HCFC225 es de hasta 51,1 a 56,1 °C. Cuando la temperatura exterior del aire es inferior a este punto de ebullición, especialmente en la estación de invierno, el líquido de lavado permanece en el primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D porque el líquido está en un estado líquido después del lavado. Dado que el líquido de lavado era HCFC conteniendo un ingrediente de cloro, el aceite de máquina de refrigeración para HFC se deterioraba.

55 En cuarto lugar, el líquido de lavado debe ser recuperado por completo en consideración al entorno. Y también tiene que ser re-lavado con gas nitrógeno a alta temperatura o análogos para no ocasionar el tercer problema. Así, la operación de lavado requería un tiempo de trabajo.

El método de lavado convencional 2 indicado anteriormente tenía los problemas siguientes.

5 En primer lugar, en una realización descrita en JP-A-7-83545, había que repetir tres veces el lavado con un refrigerante HFC y el refrigerante HFC usado para los pasos de la operación de lavado incluía impurezas. Por consiguiente, era imposible reutilizar el refrigerante después de la recuperación. En otros términos, había que preparar una cantidad de refrigerante tres veces superior a la cantidad de refrigerante cargado de ordinario, por lo que había problemas de coste y ambientales.

10 En segundo lugar, el aceite de máquina de refrigeración se cambiaba después de los pasos de la operación de lavado, había que preparar una cantidad de aceite de máquina de refrigeración tres veces superior a la cantidad de aceite de máquina de refrigeración cargado de ordinario, por lo que había problemas de costo y con respecto al entorno. Además, el aceite de máquina de refrigeración para HFC era un éster o un éter, que tenían alta higroscopicidad, donde había que controlar el contenido de agua en el aceite de máquina de refrigeración a cambiar. Además, dado que el aceite de máquina de refrigeración lo llenaba un humano para lavar el acondicionador de aire, había peligro de que se cargase una cantidad insuficiente o excesiva de aceite, donde había una posibilidad de que se produjesen problemas en la operación siguiente. Dicha sobrecarga puede destruir una porción para compresión y recalentar el motor por compresión de aceite, y dicha carga insuficiente puede producir mala lubricación.

20 El documento US 5415003 A divulga un método para recuperar el aceite de tipo original de un sistema que ha sido cargado con un refrigerante de tipo original, que elimina la necesidad de retirar y limpiar los componentes individuales.

25 Sería deseable poder resolver los problemas antes indicados inherentes a las técnicas convencionales, y proporcionar un dispositivo de ciclo de refrigeración cuyo refrigerante se cambie de un refrigerante que tiene un problema en términos de protección del medioambiente utilizado en un dispositivo de ciclo de refrigeración instalado previamente a un refrigerante que no tenga problema en términos de protección del medioambiente, para proporcionar un método de intercambio del refrigerante, y para proporcionar un método de operación del dispositivo.

30 La presente invención proporciona un dispositivo de ciclo de refrigeración, reutilizar un primer tubo de conexión y un segundo tubo de conexión que estaban conectados al equipo de fuente de calor y a la unidad interior utilizados con el ciclo de refrigeración de un refrigerante CFC o un refrigerante HCFC, tener un ciclo del refrigerante que circula refrigerante HFC desde el compresor a través del intercambiador de calor del equipo de fuente de calor, un regulador de flujo, y un intercambiador de calor de la unidad interior, al compresor, que comprende un aparato de captura de materias extrañas para atrapar los componentes de cloro que permanecen en dicho primero tubo de conexión contenido y el segundo tubo de conexión en el refrigerante HFC que se hace fluir.

40 La presente invención también proporciona un dispositivo de ciclo de refrigerante, en el que el medio de captura de materias extrañas se proporciona entre el compresor y el intercambiador de calor de la unidad interior.

La presente invención también proporciona un dispositivo de ciclo de refrigerante, en el que el equipo de fuente de calor y la unidad interior están en un edificio o similar.

45 La presente invención también proporciona un método para cambiar un sistema refrigerante antiguo, que utiliza refrigerante HCFC o refrigerante CFC, que comprende un equipo de fuente de calor, una unidad interior, tubos de conexión que estaban conectados al equipo de fuente de calor y a la unidad interior a un nuevo sistema de refrigerante que usa refrigerante HFC, que comprende:

50 una etapa de cambio de equipo de fuente de calor, preferentemente el equipo de fuente de calor y la unidad interior, que se utiliza en el sistema de refrigerante antiguo para calentar equipo de fuente que comprende un compresor, un intercambiador de calor, un medio de captura de materias extrañas para atrapar materias extrañas que permanecen en dichas tuberías de conexión; y
55 una etapa de hacer circular el refrigerante HFC en el sistema de refrigerante y capturar las materias extrañas que se hacen fluir al medio de captura de materias extrañas.

La presente invención también proporciona un método para cambiar un sistema de refrigerante antiguo, que utiliza refrigerante HCFC o refrigerante CFC, en el que el refrigerante HFC se condensa y licua.

60 Se obtendrá fácilmente una comprensión más completa de la invención y muchas de sus ventajas concomitantes a medida que se entienda mejor por referencia a la siguiente descripción detallada considerada en relación con los dibujos anexos, donde:

65 La figura 1 muestra esquemáticamente un circuito de refrigeración de un acondicionador de aire según la realización 1 de la presente invención como ejemplo de un dispositivo de ciclo de refrigeración.
La figura 2 es un gráfico que muestra el deterioro de un aceite de máquina de refrigeración para HFC

cuando incluye cloro, a una temperatura de 175 °C, en relación a un intervalo de tiempo.

La figura 3 muestra esquemáticamente un ejemplo de un medio de captura de materias extrañas 13.

La figura 4a es un gráfico que muestra una curva de solubilidad entre un aceite mineral y HCFC.

La figura 4b es un gráfico que muestra una curva de solubilidad entre un aceite mineral y CFC.

5 La figura 5 muestra esquemáticamente una estructura de un separador de aceite.

La figura 6 es un gráfico que muestra una relación entre el caudal de gas refrigerante y la eficiencia de separación en el separador de aceite.

La figura 7 muestra esquemáticamente un circuito de refrigeración de un acondicionador de aire según la realización 2 de la presente invención como un ejemplo de un dispositivo de ciclo de refrigeración.

10 La figura 8 muestra esquemáticamente un estado de una operación ordinaria de climatización en el dispositivo de ciclo de refrigeración según la realización 2 de la presente invención.

La figura 9 muestra esquemáticamente un circuito de refrigeración de un acondicionador de aire según la realización 3 de la presente invención como un ejemplo de un dispositivo de ciclo de refrigeración.

15 La figura 10 muestra esquemáticamente la operación ordinaria de climatización en el dispositivo de ciclo de refrigeración según la realización 3 de la presente invención.

La figura 11 muestra esquemáticamente un circuito de refrigeración de un acondicionador de aire convencional de tipo separado.

La figura 12 es un gráfico que muestra una curva de solubilidad típica que exhibe solubilidad entre un aceite de máquina de refrigeración para HFC y un refrigerante HFC cuando se incluye un aceite mineral; y

20 La figura 13 es un diagrama de flujo para explicar un método convencional de lavado de un acondicionador de aire.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

25 Se dará una explicación detallada de la realización preferida de la presente invención con referencia a las figuras 1 a 10 como sigue, donde se utilizan las mismas referencias numéricas para porciones idénticas o similares y se omite la descripción de estas porciones.

Realización 1

30 La figura 1 muestra un circuito de refrigeración de un acondicionador de aire según la realización 1 de la presente invención como un ejemplo de un dispositivo de ciclo de refrigeración.

35 En la figura 1, la referencia A designa equipo de fuente de calor en el que se construyen un compresor 1, una válvula de cuatro vías 2, un intercambiador de calor de lado de fuente de calor 3, una primera válvula de control 4, una segunda válvula de control 7, un acumulador 8, un separador de aceite 9 (es decir, un medio para separar aceite), y un medio de captura de materias extrañas 13.

40 El separador de aceite 9 está dispuesto en un tubo de descarga del compresor 1 y separa aceite de máquina de refrigeración descargado del compresor 1 junto con refrigerante. El medio de captura de materias extrañas 13 está dispuesto entre la válvula de cuatro vías 2 y el acumulador 8. La referencia numérica 9a designa un recorrido de desviación que empieza en una porción inferior del separador de aceite 9 y llega a un lado aguas abajo de una salida del medio de captura de materias extrañas 13. Se ha dispuesto un orificio de retorno de aceite 8a en una porción inferior de un tubo de efluente en forma de U del acumulador 8.

45 La referencia B designa una unidad interior, en la que se ha dispuesto un regulador de caudal 5 o una válvula de control de velocidad de flujo 5 y un intercambiador de calor en un lado de aplicación 6.

50 La referencia C designa un primer tubo de conexión, uno de cuyos extremos está conectado al intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor 3 por la primera válvula de control 4 y cuyo otro extremo está conectado al regulador de caudal 5.

55 La referencia D designa un segundo tubo de conexión, uno de cuyos extremos está conectado a la válvula de cuatro vías 2 por la segunda válvula de control 7 y cuyo otro extremo está conectado al intercambiador de calor en el lado de aplicación 6.

El equipo de fuente de calor A y la unidad interior B están separados uno de otro y conectados por el primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D, por lo que se forma un circuito de refrigeración.

60 El acondicionador de aire utiliza aquí HFC como un refrigerante.

65 A continuación, se describirá un procedimiento para cambiar un acondicionador de aire que utiliza CFC o HCFC un en caso que el acondicionador de aire esté en mal estado. Después de recuperar CFC o HCFC, el equipo de fuente de calor A y la unidad interior B se intercambian por los representados en la figura 1. Para el primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D se reutilizan los del acondicionador de aire que utiliza HCFC. Dado que se cargó previamente HFC en el equipo de fuente de calor A, se carga adicionalmente HFC abriendo al mismo

tiempo la primera válvula de control 4 y la segunda válvula de control 7 después de hacer vacío en un estado en el que la primera válvula de control 4 y la segunda válvula de control 7 están cerradas y la unidad interior B, el primer tubo de conexión C, y el segundo tubo de conexión D están conectados. A continuación, se realiza una operación ordinaria de climatización y lavado.

5 A continuación, se describirá un detalle de la operación ordinaria de climatización y lavado con referencia a la figura 1. En la figura 1, una flecha de línea continua designa una dirección de flujo en la operación de enfriamiento y una flecha de línea discontinua designa un flujo en la operación de calentamiento.

10 En primer lugar, se describirá la operación de enfriamiento. Un gas refrigerante a alta temperatura y alta presión comprimido por el compresor 1 es descargado del compresor 1 junto con un aceite de máquina de refrigeración para HFC y fluye al separador de aceite 9.

15 En el separador de aceite 9, el aceite de máquina de refrigeración para HFC se separa completamente del gas refrigerante. Solamente el gas refrigerante fluye en el intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor 3 por la válvula de cuatro vías 2 y se condensa y licua intercambiando calor con un medio de fuente de calor tal como aire y agua. Así, el refrigerante condensado y licuado fluye al primer tubo de conexión C a través de la primera válvula de control 4.

20 Un líquido refrigerante limpia poco a poco CFC, HCFC, un aceite mineral, y una sustancia deteriorada de aceite mineral (a continuación, estos se denominan materias extrañas residuales) que permanecían en el primer tubo de conexión C y fluye junto con estas materias cuando fluye a través del primer tubo de conexión C. A continuación, el refrigerante fluye al regulador de caudal 5, donde se despresuriza a una presión baja de manera que esté en un estado bifásico a presión baja. Después, el refrigerante se evapora y vaporiza en el intercambiador de calor en el
25 lado de aplicación 6 intercambiando calor con un medio en el lado de aplicación, tal como aire.

El refrigerante así evaporado y vaporizado fluye al segundo tubo de conexión D junto con las materias extrañas residuales en el primer tubo de conexión C. Como las materias extrañas residuales que quedan en el segundo tubo de conexión, una parte de las materias extrañas residuales unidas al interior del tubo fluye en forma de neblina porque un refrigerante es gaseoso. Sin embargo, la mayor parte de las materias extrañas en forma de líquido se pueden limpiar con seguridad dentro de un tiempo de lavado más largo que para el primer tubo de conexión C porque las materias extrañas fluyen a través del interior del tubo de tal manera que las materias extrañas sean empujadas por el gas refrigerante a un caudal menor que el del gas refrigerante por la fuerza de cizalladura generada en una interface entre el gas y el líquido.

35 Después, el gas refrigerante fluye al medio de captura de materias extrañas 13 a través de la segunda válvula de control 7 y la válvula de cuatro vías 2 junto con las materias extrañas residuales en el primer tubo de conexión C y las materias extrañas residuales en el segundo tubo de conexión D. Las materias extrañas residuales se pueden clasificar en tres tipos: materias extrañas sólidas, materias extrañas líquidas, y materias extrañas gaseosas, dado que la fase de las materias extrañas cambia dependiendo del punto de ebullición.

40 Las materias extrañas sólidas y las materias extrañas líquidas se pueden separar completamente del gas refrigerante y capturar en el medio de captura de materias extrañas 13. Una parte de las materias extrañas gaseosas es capturada y otra no. Después, el gas refrigerante vuelve al compresor 1 a través del acumulador 8 junto con la otra parte de materias extrañas gaseosas que no ha sido capturada en el medio de captura de materias extrañas 13.

45 A continuación, un circuito de refrigeración al tiempo de la operación de enfriamiento, a saber, un circuito de refrigeración que comienza en el compresor 1, que pasa a través del intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor 3, el regulador de caudal 5, el intercambiador de calor en el lado de aplicación 6, y el acumulador 8 secuencialmente, y que vuelve de nuevo al compresor 1, se denomina un primer circuito de refrigeración.

50 El aceite de máquina de refrigeración para HFC separado completamente del gas refrigerante en el separador de aceite 9 pasa a través del trayecto de derivación 9a, se une a una corriente principal en un lado aguas abajo del medio de captura de materias extrañas 13, y vuelve al compresor 1. Por lo tanto, el aceite no se mezcla con un aceite mineral restante en el primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D, y el aceite de máquina de refrigeración para HFC es incompatible con HFC y no es deteriorado por el aceite mineral.

55 Además, las materias extrañas sólidas no se mezclan con el aceite de máquina de refrigeración para HFC, donde el aceite de máquina de refrigeración para HFC no se deteriora. Además, aunque las materias extrañas gaseosas son capturadas en parte mientras el refrigerante HFC circula por el circuito de refrigeración en un ciclo que pasa por el medio de captura de materias extrañas 13 una vez y por lo tanto el aceite de máquina de refrigeración para HFC y las materias extrañas gaseosas se mezclan. Sin embargo, el deterioro del aceite de máquina de refrigeración para HFC es una reacción química que no se produce bruscamente.

60 Se representa un ejemplo en la figura 2. La figura 2 es un diagrama para representar una variación temporal de
65

deterioro a una temperatura de 175 °C en el caso de que se mezcle cloro en un aceite de máquina de refrigeración para HFC, donde la abscisa designa el tiempo (h) y la ordenada designa el índice de acidez total (mgKOH/g).

5 La parte de materias extrañas gaseosas no capturadas mientras pasaban una vez por el medio de captura de materias extrañas 13 también pasan muchas veces por el medio de captura de materias extrañas 13 junto con la circulación del refrigerante HFC. Por lo tanto, las materias extrañas gaseosas son capturadas en el medio de captura de materias extrañas 13 antes de que se deteriore el aceite de máquina de refrigeración para HFC.

10 A continuación, se describirá un flujo en la operación de calentamiento. El gas refrigerante a alta temperatura y alta presión comprimido por el compresor 1 se descarga del compresor 1 junto con el aceite de máquina de refrigeración para HFC y fluye al separador de aceite 9. El aceite de máquina de refrigeración para HFC está completamente separado del refrigerante, y solamente el gas refrigerante fluye al segundo tubo de conexión D a través de la válvula de cuatro vías 2 y la segunda válvula de control 7.

15 Como con respecto a las materias extrañas residuales que quedan en el segundo tubo de conexión, una parte de las materias extrañas unidas al interior del tubo fluye en forma de neblina dentro del gas refrigerante porque el refrigerante es gaseoso. Aquí, dado que la mayor parte de las materias extrañas residuales en forma líquida fluye a través del interior del tubo en forma anular a un caudal menor que el del gas refrigerante mientras son empujadas por el gas refrigerante con fuerza de cizalladura generada en una interface entre el gas y el líquido, el segundo tubo de conexión se puede limpiar ciertamente dentro de un tiempo de lavado más largo que el del primer tubo de conexión C en la operación de enfriamiento.

20 Después, el gas refrigerante fluye al intercambiador de calor en el lado de aplicación 6 junto con las materias extrañas residuales en el segundo tubo de conexión D y se condensa y licua intercambiando calor con un medio en el lado de aplicación tal como aire. El refrigerante así condensado y licuado fluye al regulador de caudal 5 despresurizándose de manera que esté en un estado bifásico a presión baja, y fluye al primer tubo de conexión C. A causa de tal estado bifásico de gas-líquido, el refrigerante fluye rápidamente y las materias extrañas residuales son limpiadas por el líquido refrigerante a una mayor velocidad que con respecto al primer tubo de conexión al tiempo de la operación de enfriamiento.

25 El refrigerante en un estado bifásico de gas-líquido pasa por la primera válvula de control 4 junto con las materias extrañas residuales lavadas del segundo tubo de conexión D y el primer tubo de conexión C y se evapora y vaporiza en el intercambiador de calor en el lado de fuente de calor 3 intercambiando calor con un medio de fuente de calor tal como aire y agua. El refrigerante así evaporado y vaporizado fluye al medio de captura de materias extrañas 13 a través de la válvula de cuatro vías 2.

30 Las materias extrañas residuales se pueden clasificar en tres tipos: materias extrañas sólidas, materias extrañas líquidas, y materias extrañas gaseosas, dado que la fase de las materias extrañas residuales difiere dependiendo del punto de ebullición. En el medio de captura de materias extrañas 13, las materias extrañas sólidas y las materias extrañas líquidas se separan completamente del gas refrigerante y son capturadas. Una parte de las materias extrañas gaseosas es capturada y otra parte no.

35 Después, el gas refrigerante vuelve al compresor 1 a través del acumulador 8 junto con la otra parte de materias extrañas gaseosas que no fue capturada en el medio de captura de materias extrañas 13.

40 A continuación, un circuito de refrigeración al tiempo de la operación de calentamiento, a saber, un circuito de refrigeración que comienza en el compresor 1, pasa secuencialmente por el intercambiador de calor en el lado de aplicación 6, el regulador de caudal 5, el intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor 3, y el acumulador 8, y vuelve de nuevo al compresor 1, se denomina un segundo circuito de refrigeración.

45 Dado que el aceite de máquina de refrigeración para HFC completamente separado del gas refrigerante en el separador de aceite 9 vuelve al compresor 1 después de pasar por el trayecto de derivación 9a y unirse con un flujo principal en el lado aguas abajo del medio de captura de materias extrañas 13, el aceite de máquina de refrigeración no se mezcla con un aceite mineral restante en el primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D, es incompatible con HFC, y no es deteriorado por el aceite mineral.

50 Además, dado que las materias extrañas sólidas no se mezclan con el aceite de máquina de refrigeración para HFC, el aceite de máquina de refrigeración no se deteriora.

55 Además, aunque las materias extrañas gaseosas se mezclen con el aceite de máquina de refrigeración mientras una parte de las materias extrañas gaseosas es capturada mientras el refrigerante HFC circula a través del circuito de refrigeración en un ciclo y pasa una vez por el medio de captura de materias extrañas 13, el deterioro del aceite de máquina de refrigeración para HFC no se produce bruscamente dado que dicho deterioro es una reacción química. Se representa un ejemplo en la figura 2. La otra parte de materias extrañas gaseosas no capturadas mientras pasaban una vez por el medio de captura de materias extrañas 13, pasan repetidas veces por el medio de captura de materias extrañas 13 junto con el refrigerante HFC circulante. Por lo tanto, son capturadas por el medio de

captura de materias extrañas 13 antes de que se deteriore el aceite de máquina de refrigeración para HFC.

A continuación, se describirá un ejemplo del medio de captura de materias extrañas 13. La figura 3 muestra un ejemplo del medio de captura de materias extrañas 13. La referencia numérica 51 designa un recipiente cilíndrico; la referencia numérica 52 designa un tubo de salida dispuesto en una porción superior del contenedor 51; la referencia numérica 53 designa un filtro dispuesto en el interior de una porción superior del contenedor 51 que tiene una sección transversal lateral en forma de cono; la referencia numérica 54 designa un aceite mineral precargado en el contenedor 51; la referencia numérica 55 designa un tubo de entrada dispuesto en una superficie lateral de una porción inferior del contenedor 51; y la referencia numérica 55a designa varios orificios de salida dispuestos en una superficie lateral de una parte del tubo de salida 55 alojado en el contenedor 51.

Por ejemplo, el filtro 53 se forma tejiendo líneas finas o se hace de un metal sinterizado, donde los intervalos de las mallas son de varias micras a varias docenas de micras, por lo que las materias extrañas sólidas más grandes que los intervalos no pueden pasar a su través. Además, las materias extrañas líquidas en forma de neblina, que pueden estar en un pequeño espacio superior en el contenedor 51, son capturadas por el filtro 53 al pasar a su través y caen a una porción inferior del contenedor 51 fluyendo por gravedad en una dirección a la superficie lateral del contenedor. La referencia numérica 56 designa una resina de intercambio iónico para capturar iones de cloruro.

En la figura 1, el tubo de salida 52 está conectado al acumulador 8 a través de la resina de intercambio iónico 56, y el tubo de entrada 55 está conectado a la válvula de cuatro vías 2.

Un gas refrigerante que sale del tubo de entrada 55 pasa por los orificios de salida 55a, fluye entre el aceite mineral 54 en forma de burbujas, pasa por el filtro 53 y la resina de intercambio iónico 56, y sale por el tubo de salida 52.

Las materias extrañas sólidas que fluyen al tubo de entrada 55 junto con el gas refrigerante, pierden velocidad por la resistencia del aceite mineral 54 después de salir de los orificios de salida 55a al aceite mineral 54 y se precipitan en una porción inferior del contenedor 51 por su gravedad.

Aunque no se cargue el aceite mineral 54 en el contenedor 51, dado que el área en sección del contenedor 51 es mayor que la del tubo de entrada 55 y por lo tanto el caudal del refrigerante (gas) disminuye cuando entra en el interior del contenedor 51, las materias extrañas sólidas se separan del refrigerante (gas) bajo el efecto de gravedad y precipitan en una porción inferior del contenedor 51.

Además, aunque el caudal de gas es alto en el aceite mineral 54 y las materias extrañas sólidas son empujadas hasta una porción superior del aceite mineral 54, las materias extrañas son capturadas por el filtro 53.

Las materias extrañas líquidas que salen del tubo de entrada 55 junto con el gas refrigerante, fluyen al aceite mineral 54 desde el orificio de salida 55a. Después, la velocidad de las materias extrañas líquidas disminuye por la resistencia del aceite mineral 54, donde se produce separación de vapor-líquido y las materias extrañas líquidas se acumulan en el aceite mineral 54.

Aunque el aceite mineral 54 no se cargue en el contenedor, el área en sección del contenedor 51 es mayor que la del tubo de entrada 55 y por lo tanto el caudal del refrigerante (gas) disminuye en el interior del contenedor 51. Por consiguiente, las materias extrañas líquidas se separan del refrigerante (gas) por efecto de la gravedad y se acumulan en una porción inferior del contenedor 51.

Aunque el caudal de gas es alto en el aceite mineral 54 y el aceite mineral se cambia a forma de neblina por la perturbación del nivel de líquido del aceite mineral 54 de manera que siga un flujo de gas refrigerante, el aceite mineral es capturado por el filtro 53 y fluye en la dirección de superficie lateral del contenedor 51 por gravedad y cae a una porción inferior del contenedor 51.

Las materias extrañas gaseosas que fluyen junto con el gas refrigerante del tubo de entrada 55 pasan por los orificios de salida 55a, el aceite mineral 54 como espuma, el filtro 53, y la resina de intercambio iónico 56 y salen del tubo de salida 52. El CFC o HCFC, que es un componente principal de las materias extrañas gaseosas, se disuelve en el aceite mineral 54.

Se mostrará un ejemplo en las figuras 4a y 4b. La figura 4a muestra curvas de solubilidad entre un aceite mineral y HCFC. La figura 4b muestra curvas de solubilidad entre un aceite mineral y CFC. En las figuras, las abscisas designan la temperatura (°C) y las ordenadas designan presión (kg/cm²) de CFC o HCFC, donde la concentración (% en peso) de CFC o HCFC se usa como un parámetro al ilustrar las curvas de solubilidad.

Las materias extrañas gaseosas que fluyen junto con el refrigerante gaseoso del tubo de entrada 55, pasan por los orificios de salida 55a y se transforman a forma de espuma en el aceite mineral 54, por lo que se prolonga el contacto con el aceite mineral 54 y CFC o HCFC se disuelve más en el aceite mineral 54. Sin embargo, dado que el HFC no se disuelve en el aceite mineral, toda la cantidad de HFC se descarga del tubo de salida 52. Así, las materias extrañas sólidas y las materias extrañas líquidas se disuelven completamente y son capturadas en el

interior del contenedor 51. Además, CFC o HCFC, que es un componente principal de las materias extrañas gaseosas, se disuelve en su mayor parte y captura mientras pasa por esta porción.

5 Un componente de cloro distinto de CFC, HCFC, o análogos, en las materias extrañas residuales existe como iones cloruro disueltos en una pequeña cantidad de agua en el circuito de refrigeración. Por lo tanto, tal componente de cloro es capturado por la resina de intercambio iónico 56 después de pasar por la resina de intercambio iónico 5.

10 A continuación, se describirá con detalle el separador de aceite 9. Un ejemplo de un separador de aceite de alto rendimiento se describe en la Publicación de Modelo de Utilidad japonés no examinada JP-A-5-19721. La figura 5 muestra una estructura interna de tal separador de aceite de alto rendimiento. La referencia numérica 71 designa un recipiente sellado que tiene un cuerpo cilíndrico compuesto de una envuelta superior 71a y una envuelta inferior 71b; la referencia numérica 72 designa un tubo de entrada que tiene una pieza en forma de red en su extremo de punta, tubo de entrada que penetra a través de una porción sustancialmente central de la envuelta superior 71a y sobresale del recipiente 71. La referencia numérica 78 designa una chapa de promediado de velocidad en forma circular, placa que se ha dispuesto encima de la pieza en forma de red 73 y está compuesta a modo de un metal perforado con varios orificios; la referencia numérica 79 designa un espacio superior formado encima de la chapa de promediado de velocidad 78 al que ha de fluir un refrigerante; la referencia numérica 74 designa un tubo de salida uno de cuyos extremos está en el espacio para introducir refrigerante 79; y la referencia numérica 77 designa un tubo de drenaje de aceite.

20 Conectando en serie una pluralidad de tales separadores de aceite de alto rendimiento, es posible obtener un separador de aceite que tiene una eficiencia de separación de 100 %.

25 En la figura 6 se muestra el resultado de prueba que muestra la relación entre caudal de gas refrigerante y eficiencia de separación en el separador de aceite que tiene la estructura representada en la figura 5. En la figura 6, la abscisa designa el caudal medio (m/s) en el recipiente y la ordenada designa la eficiencia de separación (%). Dado que un aceite de máquina de refrigeración descargado de un compresor es generalmente 1,5 % en peso o menos con respecto a una cantidad de flujo de refrigerante, el aceite de máquina de refrigeración en el lado secundario del primer separador de aceite resulta 0,05 % en peso o menos con respecto a una cantidad de flujo de refrigerante regulando un diámetro interno del primer separador de aceite de separadores de aceite conectados en serie de tal manera que un caudal máximo sea 0,13 m/s o menos.

35 Bajo esta relación, dado que el flujo bifásico de gas-líquido del gas refrigerante y el aceite de máquina de refrigeración tiene forma de flujo pulverizado, es posible separar completamente el aceite de máquina de refrigeración haciendo el diámetro interno del segundo separador de aceite idéntico al del primer separador de aceite y haciendo muy finas las mallas del tubo de entrada usando, por ejemplo, un metal sinterizado. Así, combinando modificaciones de dimensiones de un separador de aceite equipado o combinando una pluralidad de tales separadores de aceite, es posible realizar un separador de aceite que tiene una eficiencia de separación de 100 %. El separador de aceite 9 representado en la figura 1 se construye como se ha descrito anteriormente.

40 Como se ha descrito, cambiando solamente un equipo de fuente de calor A, en el que se incorporan un separador de aceite 9 y un medio de captura de materias extrañas 13, y una unidad interior B, es posible cambiar un acondicionador de aire viejo utilizando CFC o HCFC por un acondicionador de aire nuevo que utiliza HFC sin cambiar un primer tubo de conexión C y un segundo tubo de conexión D. Según tal método, no se usa un líquido de lavado para uso exclusivo (HCFC141b o HCFC225) para limpieza, a diferencia del método de lavado convencional 1 que usa una máquina de lavado cuando se reutilizan tubos existentes, por lo que no hay posibilidad de perturbar la capa de ozono, no hay combustibilidad, y no hay toxicidad, sin necesidad de tratar un líquido de lavado restante o de recuperar el líquido de lavado.

50 Además, a diferencia del método de lavado convencional 2, no hay necesidad de repetir tres veces la operación de lavado y de cambiar tres veces un refrigerante HFC y un aceite HFC de máquina de refrigeración. Por lo tanto, un HFC licuado y un aceite de máquina de refrigeración para HFC son suficientes para un acondicionador de aire, donde hay ventajas relativas al costo y el entorno. Además, no hay que almacenar un aceite de máquina de refrigeración para sustitución; y no hay peligro de sobrecargar o de cargar insuficientemente un aceite de máquina de refrigeración. Además, no hay peligro de incompatibilidad de la máquina de refrigerante de HFC ni deterioro del aceite de máquina de refrigeración.

60 En la realización 1, se describe un ejemplo en el que una unidad interior B está conectada. Sin embargo, no es necesario afirmar que se puede obtener un efecto similar con un acondicionador de aire en el que una pluralidad de unidades interiores B están conectadas en paralelo o en serie.

65 Además, se puede obtener un efecto similar cuando se dispone un recipiente regenerador que contiene hielo o un recipiente regenerador que contiene agua (incluyendo agua caliente) en serie o en paralelo a un intercambiador de calor en un lado de equipo de fuente de calor 3. Además, está claro que se puede obtener un efecto similar en un acondicionador de aire en el que múltiples equipos de fuente de calor A están conectados en paralelo.

Mientras tanto, sin limitación un acondicionador de aire, está claro que se puede obtener un efecto similar con respecto a productos a los que se aplica un ciclo de refrigeración de un sistema de refrigeración de ciclo vapor y en los que una unidad que tiene un intercambiador de calor incorporado en un lado de equipo de fuente de calor y una unidad que tiene un intercambiador de calor incorporado en un lado de aplicación están dispuestas por separado.

5 Realización 2

La figura 7 muestra un circuito de refrigeración de un acondicionador de aire como ejemplo de un dispositivo de ciclo de refrigeración según la realización 2 de la presente invención.

10 En la figura 7, las referencias B a D, las referencias numéricas 1 a 9, 8a, y 9a son las mismas que las de la realización 1. Por lo tanto, se omiten sus explicaciones detalladas.

15 La referencia numérica 12a designa un dispositivo de enfriamiento para enfriar y licuar un gas refrigerante a alta temperatura y alta presión; la referencia numérica 12b designa un medio de calentamiento (es decir, un dispositivo de calentamiento) para vaporizar un refrigerante bifásico a presión baja; y la referencia numérica 13 designa un medio de captura de materias extrañas (es decir, un dispositivo de captura de materias extrañas) dispuestos en serie en una salida del medio de calentamiento 12b. La referencia numérica 14a designa una primera válvula electromagnética dispuesta en una salida del medio de captura de materias extrañas 13; y la referencia numérica 20 14b designa una segunda válvula electromagnética dispuesta en una entrada del medio de calentamiento 12b.

25 La referencia numérica 10 designa una primera válvula de conmutación, que conmuta las conexiones de una salida del intercambiador de calor en un lado de equipo de fuente de calor 3 para operación de enfriamiento, una salida de la válvula de cuatro vías 2 para operación de calentamiento, una entrada del medio de enfriamiento 12a, y una salida de la válvula electromagnética 14a en respuesta a los modos de operación. En otros términos, al tiempo de la operación de lavado para enfriamiento, se conectan la salida del intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor 3 para la operación de enfriamiento y la entrada del medio de enfriamiento 12a y simultáneamente se conectan la salida de la válvula electromagnética 14a y la entrada de la válvula de cuatro vías 2 para la operación de enfriamiento (es decir, una salida para la operación de calentamiento). Además, al tiempo de la operación de lavado para calentamiento, se conectan la salida de la válvula de cuatro vías 2 para operación de calentamiento y la entrada del medio de enfriamiento 12a y simultáneamente se conectan la salida de la válvula electromagnética 14a y la entrada del intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor 3 para la operación de calentamiento (es decir, una salida para operación de enfriamiento).

35 La referencia numérica 11 designa una segunda válvula de conmutación, que conecta una salida del medio de enfriamiento 12a a la primera válvula de control 4 al tiempo de la operación de lavado para enfriamiento y la operación ordinaria para enfriamiento y conecta la salida del medio de enfriamiento 12a a la segunda válvula de control 7 al tiempo de la operación de lavado para calentamiento y la operación ordinaria para calentamiento, y conecta una entrada de la válvula electromagnética 12b a la segunda válvula de control 7 al tiempo de la operación de lavado para enfriamiento y conecta la entrada de la válvula electromagnética 12b a la primera válvula de control 4 al tiempo de la operación de lavado para calentamiento.

45 La referencia numérica 14c designa una tercera válvula electromagnética, dispuesta en el medio de un tubo para conectar una porción de conexión entre la primera válvula de conmutación 10 y el intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor 3 y una porción de conexión entre la segunda válvula de conmutación 11 y la primera válvula de control 4. La referencia numérica 14d designa una cuarta válvula electromagnética, dispuesta en el medio de un tubo para conectar una porción de conexión entre la primera válvula de conmutación 10 y la válvula de cuatro vías 2 y una porción de conexión entre la segunda válvula de conmutación 11 y la segunda válvula de control 7.

50 La primera válvula de conmutación 10 se compone de una válvula de retención 10a que permite un flujo de refrigerante de la salida del intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor 3 para operación de enfriamiento a la entrada del medio de enfriamiento 12a, pero que no permite el flujo contrario, una válvula de retención 10b que permite un flujo de refrigerante desde la salida de la válvula de cuatro vías 2 o la operación de calentamiento a la entrada del medio de enfriamiento 12a, pero que no permite el flujo contrario, una válvula de retención 10c que permite un flujo de refrigerante desde la salida de la primera válvula electromagnética 14a a la salida del intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor 3 para la operación de enfriamiento, pero que no permite el flujo contrario, y una válvula de retención 10d que permite un flujo de refrigerante desde la salida de la primera válvula electromagnética 14a a la salida de la válvula de cuatro vías 2 para la operación de calentamiento, pero que no permite el flujo contrario, donde la válvula de conmutación es autoconmutable dependiendo de las presiones de las conexiones entre las válvulas de retención sin ser movida por ninguna señal eléctrica.

65 Una fuente fría del medio de enfriamiento 12a puede ser aire y agua, y una fuente de calor del medio de calentamiento 12b puede ser aire y agua y se puede activar por un calentador. El medio de enfriamiento 12a y el medio de calentamiento 12b pueden estar constituidos de tal manera que un tubo en el lado de alta temperatura y alta presión y un tubo en el lado de baja temperatura y baja presión, interpuestos ambos entre la primera válvula de

conmutación 10 y la segunda válvula de conmutación 11, contacten térmicamente entre sí, por ejemplo, se utiliza un tubo exterior de un tubo doble para el tubo en el lado de alta temperatura y alta presión y se utiliza un tubo interior para el tubo en el lado de baja temperatura y baja presión. En otros términos, se transfiere calor entre el medio de calentamiento 12b y el medio de enfriamiento 12a.

5 Como se ha descrito, el equipo de fuente de calor A incluye el separador de aceite 9, el trayecto de derivación 9a para el aceite separado, el medio de enfriamiento 12a, el medio de calentamiento 12b, el medio de captura de materias extrañas 13, la primera válvula de conmutación 10, la segunda válvula de conmutación 11, la primera válvula electromagnética 14a, la segunda válvula electromagnética 14b, la tercera válvula electromagnética 14c, y la
10 cuarta válvula electromagnética 14d. A continuación, un circuito de refrigeración que incluyen el medio de calentamiento 12b y el medio de captura de materias extrañas 13 se denomina primer trayecto de derivación. Y un circuito de refrigeración que incluye el medio de enfriamiento 12a se denomina segundo trayecto de derivación.

15 En este acondicionador de aire se usa HFC como un refrigerante.

A continuación, se describirá un procedimiento de cambiar un acondicionador de aire cuando un acondicionador de aire que utiliza CFC o HCFC está en mal estado. Después de recuperar CFC o HCFC, se cambian un equipo de fuente de calor A y una unidad interior B por los representados en la figura 7. Se reutiliza un primer tubo de conexión C y un segundo tubo de conexión D, ambos del acondicionador de aire que utiliza HCFC.

20 Puesto que se ha cambiado previamente HFC en el equipo de fuente de calor A, se aplica un vacío a la vez que se cierra la primera válvula de control 4 y la segunda válvula de control 7 y conecta la unidad interior B, el primer tubo de conexión C, y el segundo tubo de conexión D. A continuación, se abren la primera válvula de control 4 y la segunda válvula de control 7 para la carga adicional de HFC. A continuación, se realiza la operación de lavado y
25 posteriormente se lleva a cabo la operación ordinaria de climatización.

Se describirán detalles de la operación de lavado con referencia a la figura 7. En la figura 7, una flecha de línea continua designa un flujo de la operación de lavado para enfriamiento y una flecha de línea discontinua designa un flujo de la operación de lavado para calentamiento.

30 En primer lugar, se describirá la operación de lavado para enfriamiento. Se descarga un gas refrigerante a alta temperatura y alta presión comprimido por un compresor 1 junto con un aceite de máquina de refrigeración para HFC y fluye a un separador de aceite 9. En éste, el aceite de máquina de refrigeración para HFC se separa completamente y solamente un gas refrigerante pasa por una válvula de cuatro vías 2 y fluye a un intercambiador de calor en un lado de equipo de fuente de calor 3 para condensarse por lo tanto y licuarse intercambiando en cierta
35 medida calor con un medio de fuente de calor tal como aire y agua.

El refrigerante así condensado y licuado en cierta medida fluye a un medio de enfriamiento 12a a través de una primera válvula de conmutación 10, se condensa completamente y licua en el medio de enfriamiento 12a, y fluye al primer tubo de conexión C a través de una segunda válvula de conmutación 11 y la primera válvula de control 4.

40 Cuando un líquido refrigerante de HFC fluye a través del primer tubo de conexión C, limpia poco a poco CFC, HCFC, un aceite mineral, y una sustancia deteriorada de aceite mineral (a continuación, estos se denominan materias extrañas residuales) que quedan en el primer tubo de conexión C. Después, las materias extrañas residuales fluyen junto con el líquido refrigerante de HFC a un regulador de caudal 5, en el que las materias extrañas se despresurizan de manera que estén en un estado bifásico a presión baja y se evaporan y vaporizan en cierta medida intercambiando calor con un medio en un lado de aplicación tal como aire en un intercambiador de calor en un lado de aplicación 6.

45 El refrigerante así evaporado y vaporizado en un estado bifásico gas-líquido fluye al segundo tubo de conexión D junto con las materias extrañas residuales en el primer tubo de conexión C. Las materias extrañas residuales que quedan en el segundo tubo de conexión D se lavan a una mayor velocidad que con respecto al primer tubo de conexión C porque el refrigerante que pasa a su través está en un estado bifásico gas-líquido y tiene una alta velocidad de flujo suficiente para lavar las materias extrañas residuales junto con el líquido refrigerante.

50 Después, refrigerante bifásico gas-líquido así evaporado y vaporizado pasa a través de la segunda válvula de control 7, la segunda válvula de conmutación 11, una segunda válvula electromagnética 14b junto con las materias extrañas residuales en el primer tubo de conexión C y las del segundo tubo de conexión D, fluye a un medio de calentamiento 12b para evaporarse y vaporizarse completamente, y fluye a un medio de captura de materias extrañas 13. Las materias extrañas residuales tienen diferentes fases dependiendo del punto de ebullición, donde éstas se clasifican en tres tipos; materias extrañas sólidas, materias extrañas líquidas, y materias extrañas gaseosas. En el medio de
55 captura de materias extrañas 13, las materias extrañas sólidas y las materias extrañas líquidas se separan completamente del gas refrigerante y son capturadas.

60 Una parte de las materias extrañas gaseosas es capturada y la otra parte no es capturada. Después, el gas refrigerante vuelve al compresor 1 junto con la otra parte de materias extrañas gaseosas que no fue capturada por el

medio de captura de materias extrañas 13 a través de la primera válvula electromagnética 14, la primera válvula de conmutación 10, una válvula de cuatro vías 2, y un acumulador 8.

5 Un aceite de máquina de refrigeración para HFC separado completamente del refrigerante gaseoso en el separador de aceite 9 pasa por un trayecto de derivación 9a, se une a un flujo principal en un lado aguas abajo del medio de captura de materias extrañas 13, y vuelve al compresor 1. Por lo tanto, el aceite de máquina de refrigeración no se mezcla con un aceite mineral restante en el primer tubo de conexión C o el segundo tubo de conexión D. El aceite de máquina de refrigeración para HFC es incompatible con respecto a HFC y no se deteriora por un aceite mineral.

10 Además, las materias extrañas sólidas no se mezclan con el aceite de máquina de refrigeración para HFC y el aceite de máquina de refrigeración para HFC no se deteriora. Además, aunque solamente una parte de las materias extrañas gaseosas es capturada por el medio de captura de materias extrañas 13 mientras pasan una vez por el medio de captura de materias extrañas 13 cuando un refrigerante HFC circula por el circuito de refrigeración en un ciclo y por lo tanto el aceite de máquina de refrigeración para HFC se mezcla con las materias extrañas gaseosas, el deterioro del aceite de máquina de refrigeración para HFC es una reacción química y no se produce bruscamente.
15 Tal ejemplo se mostrará en la figura 2. Dado que una parte de las materias extrañas gaseosas que no fueron capturadas mientras pasaban una vez por el medio de captura de materias extrañas 13, pasan muchas veces por el medio de captura de materias extrañas 13 junto con la circulación del refrigerante HFC, las materias extrañas son capturadas por el medio de captura de materias extrañas 13 antes del deterioro del aceite de máquina de refrigeración para HFC.
20

A continuación, se describirá un flujo en la operación de lavado para calentamiento. Un gas refrigerante a alta temperatura y alta presión comprimido por el compresor 1 es descargado del compresor 1 junto con el aceite de máquina de refrigeración para HFC y fluye al separador de aceite 9. En éste, el aceite de máquina de refrigeración para HFC se separa completamente y solamente el gas refrigerante fluye al medio de enfriamiento 12a a través de la válvula de cuatro vías 2 y la primera válvula de conmutación 10.
25

En el medio de enfriamiento, el gas refrigerante se enfría y se condensa y licua en cierta medida. El refrigerante así condensado y licuado en cierta medida fluye al segundo tubo de conexión D a través de la segunda válvula de conmutación 11 y la segunda válvula de control 7 en un estado bifásico gas-líquido. Las materias extrañas residuales que quedan en el segundo tubo de conexión se lavan junto con el líquido refrigerante a una velocidad más alta que con respecto al primer tubo de conexión C al tiempo de la operación de lavado para enfriamiento, porque el refrigerante que fluye a través del segundo tubo de conexión tiene un caudal alto en un estado bifásico gas-líquido.
30

Después, el refrigerante así condensado y licuado fluye en cierta medida al intercambiador de calor en el lado de aplicación 6 y se condensa completamente y licua intercambiando calor con un medio en el lado de aplicación tal como aire.
35

El refrigerante condensado y licuado que ha fluido al regulador de caudal 5 se despresuriza a una presión baja de manera que esté en un estado bifásico a presión baja, y fluye al primer tubo de conexión C. Las materias extrañas residuales son lavadas junto con el líquido refrigerante a una mayor velocidad que con respecto al primer tubo de conexión C al tiempo de la operación de lavado para enfriamiento dado que el refrigerante está en un estado bifásico gas-líquido en un caudal alto. El refrigerante en un estado bifásico gas-líquido pasa a través de la primera válvula de control 4, la segunda válvula de conmutación 11, y la segunda válvula electromagnética 14b junto con las materias extrañas residuales lavadas del segundo tubo de conexión D y el primer tubo de conexión C, es calentado por el medio de calentamiento 12b para ser evaporado y vaporizado, y fluye al medio de captura de materias extrañas 13.
40
45

Las materias extrañas residuales tienen diferentes fases dependiendo del punto de ebullición y se clasifican en tres tipos: materias extrañas sólidas, materias extrañas líquidas, y materias extrañas gaseosas. En el medio de captura de materias extrañas 13, las materias extrañas sólidas y las materias extrañas líquidas se separan completamente del gas refrigerante y son capturadas. Una parte de las materias extrañas gaseosas es capturada y la otra parte no es capturada. A continuación, el gas refrigerante fluye al intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor 3 a través de la primera válvula de conmutación 10 y la válvula de cuatro vías 2 junto con la otra parte de las materias extrañas gaseosas, que no fueron capturadas por el medio de captura de materias extrañas 13, se pasa a través del intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor 3 sin intercambiar calor parando un ventilador, etc., y vuelve al compresor 1 a través del acumulador 8.
50
55

El aceite de máquina de refrigeración para HFC completamente separado del gas refrigerante por el separador de aceite 9 pasa por el trayecto de derivación 9a, se une al flujo principal en un lado aguas abajo del medio de captura de materias extrañas 13, y vuelve al compresor 1. Por lo tanto, el aceite de máquina de refrigeración no se mezcla en un aceite mineral restante en el primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D, es incompatible con HFC, y no se deteriora por el aceite mineral.
60

Además, las materias extrañas sólidas no se mezclan con el aceite de máquina de refrigeración para HFC, donde el aceite de máquina de refrigeración para HFC no se deteriora.
65

Además, aunque una parte de las materias extrañas gaseosas es capturada mientras el refrigerante HFC circula en un circuito de refrigeración en un ciclo y pasa una vez a través del medio de captura de materias extrañas 13 y por lo tanto se mezclan el aceite de máquina de refrigeración para HFC y las materias extrañas gaseosas, el deterioro del aceite de máquina de refrigeración para HFC no se produce bruscamente porque es una reacción química. Tal ejemplo se representa en la figura 2.

La otra parte de las materias extrañas gaseosas que no son capturadas mientras pasan una vez a través del medio de captura de materias extrañas 13, pasan muchas veces a través del medio de captura de materias extrañas 13 junto con la circulación del refrigerante HFC. Por lo tanto, las materias extrañas gaseosas son capturadas por el medio de captura de materias extrañas 13 antes de que el aceite de máquina de refrigeración para HFC se deteriore.

Aquí, el medio de captura de materias extrañas 13 y el separador de aceite 9 son los mismos que los descritos en la realización 1 y se omiten sus explicaciones.

A continuación, se describirá la operación ordinaria de climatización con referencia a la figura 8. En la figura 8, una flecha de línea continua designa un flujo en la operación ordinaria para enfriamiento y una flecha de línea discontinua designa un flujo en la operación ordinaria para calentamiento.

En primer lugar, se describirá la operación ordinaria para enfriamiento. Un gas refrigerante a alta temperatura y alta presión comprimido por el compresor 1 es descargado del compresor 1 junto con el aceite de máquina de refrigeración para HFC y fluye al separador de aceite 9. En el separador de aceite 9, el aceite de máquina de refrigeración para HFC se separa completamente del gas refrigerante y solamente el gas refrigerante fluye al intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor 3 a través de la válvula de cuatro vías 2 y se condensa y licua intercambiando calor con un medio de fuente de calor tal como aire y agua.

La mayor parte del refrigerante condensado y licuado pasa a través de la tercera válvula electromagnética 14c y el resto del refrigerante pasa a través de la primera válvula de conmutación 10, el medio de enfriamiento 12a, y la segunda válvula de conmutación 11. Después, estas partes del refrigerante se unen, fluyen a la primera válvula de control 4, pasan a través del primer tubo de conexión C, y fluyen al regulador de caudal 5. El refrigerante se despresuriza a una presión baja de manera que esté en un estado bifásico a presión baja en el regulador de caudal 5 e intercambia calor con un medio en el lado de aplicación tal como aire para ser evaporado y vaporizado en el intercambiador de calor en el lado de aplicación 6. El refrigerante así evaporado y vaporizado vuelve al compresor 1 a través del segundo tubo de conexión D, la segunda válvula de control 7, la cuarta válvula electromagnética 14d, la válvula de cuatro vías 2, y el acumulador 8.

El aceite de máquina de refrigeración para HFC que fue separado completamente del gas refrigerante por el separador de aceite 9 pasa por el trayecto de derivación 9a, se une a un flujo principal en un lado aguas abajo de la válvula de cuatro vías 2, y vuelve al compresor 1.

Dado que la primera válvula electromagnética 14a y la segunda válvula electromagnética 14b están cerradas, el medio de captura de materias extrañas 13 se aísla como un espacio cerrado, donde las materias extrañas capturadas durante la operación de lavado no vuelven de nuevo a un circuito operativo. Además, en comparación con la realización 1, la pérdida de presión de aspiración del compresor 1 es pequeña y la disminución de la capacidad es pequeña porque no pasa a través del medio de captura de materias extrañas 13.

A continuación, se describirá un flujo en la operación ordinaria para calentamiento. Un gas refrigerante a alta temperatura y alta presión comprimido por el compresor 1 es descargado del compresor 1 junto con el aceite de máquina de refrigeración para HFC y fluye al separador de aceite 9. Aquí, el aceite de máquina de refrigeración para HFC se separa completamente de él y solamente el gas refrigerante pasa a través de la válvula de cuatro vías 2. A continuación, la mayor parte del gas refrigerante pasa a través de la cuarta válvula electromagnética 14d y simultáneamente el resto del gas refrigerante pasa a través de la primera válvula de conmutación 9, el medio de enfriamiento 12a y la segunda válvula de conmutación 11. Estas partes de gas refrigerante se unen, fluyen a la segunda válvula de control 7, pasan a través del segundo tubo de conexión D y fluyen al intercambiador de calor en el lado de aplicación 6 de manera que se condense y licue completamente intercambiando calor con un medio en el lado de aplicación tal como aire.

El refrigerante condensado y licuado fluye al regulador de caudal 5 para ser despresurizado por lo tanto a un estado bifásico de presión baja. A continuación, el refrigerante pasa a través del primer tubo de conexión C, la primera válvula de control 4, y la tercera válvula electromagnética 14c, fluye al intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor 3 y se evapora y vaporiza intercambiando calor con un medio de fuente de calor tal como aire y agua. El refrigerante evaporado y vaporizado vuelve al compresor 1 a través de la válvula de cuatro vías 2 y el acumulador 8.

El aceite de máquina de refrigeración para HFC completamente separado del gas refrigerante por el separador de

aceite vuelve al compresor 1 por el trayecto de derivación 9a. Dado que la primera válvula electromagnética 14a y la segunda válvula electromagnética 14b están cerradas y, por lo tanto, el medio de captura de materias extrañas 13 están aislados como un espacio cerrado, las materias extrañas capturadas durante la operación de lavado no vuelven de nuevo a un circuito operativo. Mientras tanto, en comparación con la realización 1, la pérdida de presión de aspiración del compresor 1 es pequeña y la disminución de la capacidad es pequeña porque no se pasa por el medio de captura de materias extrañas.

Como se describe, construyendo el separador de aceite 9 y el medio de captura de materias extrañas 13 en el equipo de fuente de calor A, es posible cambiar un acondicionador de aire viejo que utiliza CFC o HCFC por un nuevo acondicionador de aire cambiando un equipo de fuente de calor A y una unidad interior B y sin cambiar el primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D. Según tal método de reutilizar los tubos existentes, a diferencia del método de lavado convencional 1, no hay que lavar con un líquido de lavado tal como HCFC141b o HCFC225 para uso exclusivo en un dispositivo de lavado, donde no hay posibilidad de destruir la capa de ozono; no hay combustibilidad ni toxicidad; no hay que preocuparse por un líquido de lavado residual; y no hay que recuperar un líquido de lavado.

Además, a diferencia del método de lavado convencional 2, no hay que cambiar tres veces un refrigerante HFC o un aceite de máquina de refrigeración para HFC repitiendo al mismo tiempo tres veces la operación de lavado. Por lo tanto, las cantidades de HFC y el aceite de máquina de refrigeración respectivamente necesarias para la operación de lavado son como las de un acondicionador de aire, por lo que es ventajoso en términos del costo y del entorno. Además, no hay que almacenar un aceite de máquina de refrigeración para el cambio y no peligro de suministrar una cantidad excesiva o insuficiente de aceite de máquina de refrigeración. Además, no hay problemas de incompatibilidad de aceite de máquina de refrigeración para HFC o de deterioro del aceite de máquina de refrigeración.

Previendo la primera válvula electromagnética 14a, la segunda válvula electromagnética 14b, la tercera válvula electromagnética 14c, y la cuarta válvula electromagnética 14d, el efecto de lavado antes mencionado se obtiene haciendo un recorrido de refrigerante a través del medio de captura de materias extrañas 13 al tiempo de la operación de lavado y el medio de captura de materias extrañas 13 se aíslan como un espacio cerrado cerrando la primera válvula electromagnética 14a y la segunda válvula electromagnética 14b al tiempo de la operación ordinaria después de la operación de lavado, por lo que materias extrañas capturada durante la operación de lavado no vuelven de nuevo a un circuito operativo. Además, en comparación con la realización 1, dado que no se pasa el medio de captura de materias extrañas 13, la pérdida de presión de aspiración del compresor 1 es pequeña y la disminución de la capacidad es pequeña.

Además, previendo el medio de enfriamiento 12a, el medio de calentamiento 12b, la primera válvula de conmutación 10, y la segunda válvula de conmutación 11, fluye un líquido refrigerante o un refrigerante bifásico de gas-líquido a través del primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D al tiempo de la operación de lavado independientemente del enfriamiento o calentamiento, por lo que el efecto de lavado es alto y el tiempo de lavado es corto al lavar materias extrañas residuales.

Además, dado que es posible controlar el grado de intercambio de calor por el medio de enfriamiento 12a y el medio de calentamiento 12b, se puede realizar sustancialmente la misma operación de lavado bajo una condición predeterminada independientemente de la temperatura del aire exterior o la carga interna, por lo que el efecto y el tiempo de trabajo son constantes.

En la realización 2, se describe un ejemplo en el que está conectada una unidad interior B. Sin embargo, se puede obtener un efecto similar incluso en un acondicionador de aire en el que una pluralidad de unidades interiores B están conectadas en paralelo o en serie.

Además, está claro que se puede alcanzar un efecto similar aunque se dispongan recipientes regeneradores conteniendo hielo o recipientes regeneradores conteniendo agua (incluyendo agua caliente) en serie o paralelo al intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor 3.

Además, también está claro que se puede obtener un efecto similar incluso en un acondicionador de aire en el que una pluralidad de equipos de fuente de calor A están conectados en paralelo.

Además, está claro que se puede obtener un efecto similar en productos de un sistema de refrigeración de ciclo vapor al que se aplica técnicamente un ciclo de refrigeración a condición de que una unidad en la que se construye un intercambiador de calor en un lado de equipo de fuente de calor y una unidad en la que se construye un intercambiador de calor en un lado de aplicación estén situadas por separado, aunque el producto no sea un acondicionador de aire.

Realización 3

La figura 9 muestra un circuito de refrigeración de un acondicionador de aire como ejemplo de dispositivo de ciclo de

refrigeración según la realización 3 de la presente invención. En la figura 9, las referencias B a D, las referencias numéricas 1 a 8, y 8a designan respectivamente las descritas en la realización 1 y la realización 2 y se omiten las explicaciones detalladas. Además, las referencias numéricas 10, 11, 12a, 12b, y 13 son similares a las descritas en la realización 2 y también se omiten sus explicaciones detalladas.

5 En la figura 9, la referencia numérica 9 designa un separador de aceite, que es similar a los descritos en las Realizaciones 1 y 2, pero difiere en que está dispuesto entre la primera válvula de conmutación 10 y el medio de enfriamiento 12a.

10 Además, la referencia numérica 9a designa un trayecto de derivación que comienza en una porción inferior del separador de aceite 9 y vuelve a un lado aguas abajo del medio de captura de materias extrañas 13, trayecto de derivación que es similar a los descritos en las realizaciones 1 y 2, pero difiere en que vuelve entre el medio de captura de materias extrañas 13 y la primera válvula de conmutación 10.

15 Además, la referencia numérica 15 designa un primer medio de control de flujo dispuestos entre la segunda válvula de conmutación 11 y el medio de calentamiento 12b; y la referencia numérica 16 designa un segundo medio de control de flujo dispuestos entre el medio de enfriamiento 12a y la segunda válvula de conmutación 11.

20 La referencia CC designa un tercer tubo de conexión dispuesto entre el primer tubo de conexión C y la primera válvula de control 4; y la referencia DD designa un cuarto tubo de conexión dispuesto entre el segundo tubo de conexión D y la segunda válvula de control 7.

25 La referencia numérica 17a designa una tercera válvula de control dispuesta en el tercer tubo de conexión CC; la referencia numérica 17b designa una cuarta válvula de control dispuesta en el cuarto tubo de conexión DD; la referencia numérica 17c designa una quinta válvula de control dispuesta entre una porción del tercer tubo de conexión CC que conecta la primera válvula de control 4 a la tercera válvula de control 17a y la primera válvula de conmutación 10; la referencia numérica 17d designa una sexta válvula de control dispuesta entre una porción del tercer tubo de conexión CC que conecta la tercera válvula de control 17a al primer tubo de conexión C y la segunda válvula de conmutación 11; la referencia numérica 17e designa una séptima válvula de control dispuesta entre una porción del cuarto tubo de conexión DD que conecta la segunda válvula de control 7 a la cuarta válvula de control 17b y la primera válvula de conmutación 10; y la referencia numérica 17f designa una octava válvula de control dispuesta entre una porción del cuarto tubo de conexión DD que conecta la cuarta válvula de control 17b al segundo tubo de conexión D y la segunda válvula de conmutación 11.

35 La referencia E designa una máquina de lavado construida como se ha descrito anteriormente, en la que se construyen el separador de aceite 9, el trayecto de derivación 9a, el medio de enfriamiento 12a, el medio de calentamiento 12b, el medio de captura de materias extrañas 13, la primera válvula de conmutación 10, la segunda válvula de conmutación 11, el primer medio de control de flujo 15, y el segundo medio de control de flujo 16. La máquina de lavado está conectada de manera separable a un acondicionador de aire completo de manera que se pueda desmontar de las válvulas de control quinta a octava 17c a 17f.

40 En la realización 3, una porción de un circuito de refrigeración que incluye el medio de calentamiento 12b y el medio de captura de materias extrañas 13 se denomina el primer trayecto de derivación como se describe en la Realización 2. Además, una porción de circuito de refrigeración que incluye el medio de enfriamiento 12a se denomina el segundo trayecto de derivación independientemente de la existencia del separador de aceite 9. Además, en consideración del caso en el que solamente el separador de aceite 9 existe sin incluir el medio de enfriamiento 12a, una porción de circuito de refrigeración incluyendo el separador de aceite 9 se denomina un tercer trayecto de derivación.

45 Además, la referencia numérica 18a designa una quinta válvula electromagnética dispuesta entre el primer tubo de conexión C y el regulador de caudal 5; la referencia numérica 18b designa una sexta válvula electromagnética dispuesta entre el segundo tubo de conexión D y el intercambiador de calor en el lado de aplicación 6; y la referencia numérica 18c designa una séptima válvula electromagnética dispuesta en el medio de un trayecto de derivación 18d para conectar una porción entre la quinta válvula electromagnética 18a y el primer tubo de conexión C y una porción entre la sexta válvula electromagnética 18b y el segundo tubo de conexión D. La referencia F designa una unidad de desviación interior en la que se construyen la quinta válvula electromagnética 18a a la séptima válvula electromagnética 18c.

60 Este acondicionador de aire utiliza HFC como refrigerante.

65 A continuación, se describirá un procedimiento de cambiar un acondicionador de aire cuando un acondicionador de aire que utiliza CFC o HCFC está en mal estado, donde se recupera CFC o HCFC y la fuente de calor unidad A y la unidad interior B se cambian por los representados en la figura 9. Con respecto al primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D, se reutilizan los usados en el acondicionador de aire que utiliza HCFC. El tercer tubo de conexión CC y el cuarto tubo de conexión DD son nuevos. La máquina de lavado E se conecta al tercer tubo de conexión CC a través de la quinta válvula de control 17c y la sexta válvula de control 17d y al cuarto tubo de

conexión DD a través de la séptima válvula de control 17e y la octava válvula de control 17f. El primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D se conectan a la unidad interior B a través de la unidad de desviación interior F.

5 Dado que HFC está precargado en el equipo de fuente de calor A, se aplica vacío en la condición de que la unidad interior B, el primer tubo de conexión C, el segundo tubo de conexión D, el tercer tubo de conexión CC, el cuarto tubo de conexión DD, la máquina de lavado E, y la unidad de desviación interior F están conectados a la primera válvula de control y la segunda válvula de control 7 está cerrada. A continuación, se abren la primera válvula de control 4 y la segunda válvula de control 7 y se carga más HFC.

10 A continuación, se cierran la tercera válvula de control 17a y la cuarta válvula de control 17b; se abren la cuarta válvula de control 17c a la octava válvula de control 17f; se abren la quinta válvula electromagnética 18a y la sexta válvula electromagnética 18b; y se abre la séptima válvula electromagnética 18c para realizar la operación de lavado. Después, se abren la tercera válvula de control 17a y la cuarta válvula de control 17b; se cierran la cuarta válvula de control 17c a la octava válvula de control 17f; se abren la quinta válvula electromagnética 18a y la sexta válvula electromagnética 18b; y la séptima válvula electromagnética 18c se cierra para realizar por lo tanto la operación ordinaria de climatización.

15 A continuación, se describirá el contenido de la operación de lavado con referencia a la figura 9. En la figura 9, una flecha de línea continua designa un flujo en la operación de lavado para enfriamiento y una flecha de línea discontinua designa un flujo en la operación de lavado para calentamiento.

20 En primer lugar, se describirá la operación de lavado para enfriamiento. Un gas refrigerante a alta temperatura y alta presión comprimido por el compresor 1 es descargado del compresor 1 junto con el aceite de máquina de refrigeración para HFC, pasa por la válvula de cuatro vías 2, fluye al intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor 3, pasa a través del intercambiador de calor 3 sin intercambiar calor con un medio de fuente de calor tal como aire y agua, y fluye al separador de aceite 9 a través de la primera válvula de control 4, la quinta válvula de control 17c, y la primera válvula de conmutación 10.

25 En el separador de aceite 9, el aceite de máquina de refrigeración para HFC está completamente separado del gas refrigerante y solamente el gas refrigerante fluye al medio de enfriamiento 12a, se condensa y licua en ellos, y se despresuriza un poco en el segundo medio de control de flujo 16 de manera que esté por lo tanto en un estado bifásico gas-líquido. Este gas refrigerante en un estado bifásico gas-líquido fluye al primer tubo de conexión C a través de la segunda válvula de conmutación 11 y la sexta válvula de control 17d.

30 Cuando el refrigerante bifásico de gas-líquido de HFC fluye a través del primer tubo de conexión C, CFC, HCFC, un aceite mineral, y una sustancia deteriorada de aceite mineral (que se denomina a continuación materias extrañas residuales) que queda en el primer tubo de conexión C se lavan de forma relativamente rápida a causa de su estado de bifásico de gas-líquido. Las materias extrañas residuales fluyen junto con el refrigerante bifásico de gas-líquido de HFC, pasan por la séptima válvula electromagnética 18c, y fluyen al segundo tubo de conexión D junto con las materias extrañas residuales en el tubo de conexión C.

35 Las materias extrañas residuales que quedan en el segundo tubo de conexión D fluyen rápidamente porque un refrigerante que pasa a su través está en un estado bifásico gas-líquido, y se lavan acompañadas por un líquido refrigerante, por lo que las materias extrañas se lavan a una velocidad relativamente alta. A continuación, el refrigerante en un estado bifásico gas-líquido pasa por la octava válvula de control 17f y la segunda válvula de conmutación 11 junto con las materias extrañas en el primer tubo de conexión C y las materias extrañas en el segundo tubo de conexión D, se despresuriza a una presión baja por el primer medio de control de flujo 15, fluye al medio de calentamiento 12b para ser evaporado y vaporizado, y fluye al medio de captura de materias extrañas 13.

40 Las materias extrañas tienen varias fases según el diferente punto de ebullición. Se clasifican en tres tipos: materias extrañas sólidas, materias extrañas líquidas y materias extrañas gaseosas. En el medio de captura de materias extrañas 13, las materias extrañas sólidas y las materias extrañas líquidas se separan completamente del gas refrigerante y son capturadas. Una parte de las materias extrañas gaseosas es capturada y la otra parte no es capturada.

45 A continuación, el gas refrigerante vuelve al compresor 1 junto con la otra parte de las materias extrañas gaseosas que no fueron capturadas por el medio de captura de materias extrañas 13 a través de la primera válvula de conmutación 10, la séptima válvula de control 17e, la segunda válvula de control 7, la válvula de cuatro vías 2, y el acumulador 8.

50 El aceite de máquina de refrigeración para HFC completamente separado del gas refrigerante por el separador de aceite pasa a través del trayecto de derivación 9a, se une a un flujo principal en un lado aguas abajo del medio de captura de materias extrañas 13, y vuelve al compresor 1, por lo que el aceite de máquina de refrigeración no se mezcla con un aceite mineral restante en el primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D, es incompatible con HFC, y no es deteriorado por un aceite mineral.

Además, las materias extrañas sólidas no se mezclan con el aceite de máquina de refrigeración para HFC y por lo tanto el aceite de máquina de refrigeración para HFC no se deteriora.

5 Además, aunque una parte de las materias extrañas gaseosas es capturada mientras el refrigerante HFC circula en un circuito de refrigeración en un ciclo y pasa una vez por el medio de captura de materias extrañas 13, y por lo tanto el aceite de máquina de refrigeración para HFC y las materias extrañas gaseosas se mezclan. Sin embargo, el deterioro del aceite de máquina de refrigeración para HFC no se produce bruscamente porque es una reacción química. Tal ejemplo se representa en la figura 2. La otra parte de materias extrañas gaseosas que no fueron
10 capturadas mientras pasan una vez por el medio de captura de materias extrañas 13, pasan muchas veces por el medio de captura de materias extrañas 13 junto con circulación del refrigerante HFC. Por lo tanto, pueden ser capturadas por el medio de captura de materias extrañas 13 antes de que el aceite de máquina de refrigeración para HFC se deteriore.

15 A continuación, se describirá un flujo en la operación de lavado para calentamiento. Un gas refrigerante a alta temperatura y alta presión comprimido por el compresor 1 es descargado del compresor 1 junto con el aceite de máquina de refrigeración para HFC y fluye al separador de aceite 9 a través de la válvula de cuatro vías 2, la segunda válvula de control 7, la séptima válvula de control 17e, y la primera válvula de conmutación 10. En el separador de aceite 9, el aceite de máquina de refrigeración para HFC se separa completamente del refrigerante y
20 solamente el gas refrigerante fluye al medio de enfriamiento 12a, en los que el gas refrigerante se enfría, condensa y licua.

El líquido refrigerante condensado y licuado se despresuriza un poco por el segundo medio de control de flujo 16 de manera que esté en un estado bifásico gas-líquido y fluye al segundo tubo de conexión D a través de la segunda
25 válvula de conmutación 11 y la octava válvula de control 17f. Las materias extrañas que quedan en el segundo tubo de conexión fluyen rápidamente porque un refrigerante que pasa a su través está en un estado bifásico gas-líquido y se lavan junto con un líquido refrigerante a una velocidad relativamente alta.

Después, el refrigerante bifásico de gas-líquido fluye a través de la séptima válvula electromagnética 18c junto con
30 las materias extrañas residuales en el segundo tubo de conexión D y fluye al primer tubo de conexión C. Aquí, las materias extrañas fluyen rápidamente porque el refrigerante está en un estado bifásico gas-líquido y se lavan acompañadas por el líquido refrigerante a una velocidad relativamente alta.

El refrigerante en un estado bifásico gas-líquido pasa a través de la sexta válvula de control 17d y la segunda válvula
35 de conmutación 11 junto con las materias extrañas lavadas del segundo tubo de conexión D y el primer tubo de conexión C, se despresuriza a presión baja por el primer medio de control de flujo 15, fluye al medio de calentamiento 12b de manera que se evapore y vaporice, y fluye al medio de captura de materias extrañas 13. Las materias extrañas residuales tienen varias fases según la diferencia de los puntos de ebullición y se clasifican en tres tipos: materias extrañas sólidas, materias extrañas líquidas, y las materias extrañas gaseosas.

40 En el medio de captura de materias extrañas 13, las materias extrañas sólidas y las materias extrañas líquidas se separan completamente del gas refrigerante y son capturadas. Una parte de las materias extrañas gaseosas es capturada y la otra parte no es capturada. Después, el gas refrigerante pasa a través de la primera válvula de conmutación 10 y la quinta válvula de control 17c junto con la otra parte de materias extrañas gaseosas que no
45 fueron capturadas por el medio de captura de materias extrañas 13, fluye al intercambiador de calor en la fuente de calor lado 3, pasa a su través sin intercambiar calor parando un ventilador, etc., y vuelve al compresor 1 a través del acumulador 8. El aceite de máquina de refrigeración para HFC completamente separado del gas refrigerante por el separador de aceite 9 pasa a través del trayecto de derivación 9a, se une a un flujo principal en un lado aguas abajo del medio de captura de materias extrañas 13, y vuelve al compresor 1, por lo que el aceite de máquina de
50 refrigeración no se mezcla con un aceite mineral que queda en el primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D, es incompatible con HFC, y no se deteriora por un aceite mineral.

Además, las materias extrañas sólidas no se mezclan con el aceite de máquina de refrigeración para HFC y el aceite
55 de máquina de refrigeración para HFC no se deteriora.

Además, una parte de las materias extrañas gaseosas es capturada mientras el refrigerante HFC circula en un
60 circuito de refrigeración en un ciclo y pasa una vez por el medio de captura de materias extrañas 13 y, por lo tanto, el aceite de máquina de refrigeración para HFC y las materias extrañas gaseosas se mezclan, el deterioro de aceite de máquina de refrigeración para HFC no se produce bruscamente porque es una reacción química. Tal ejemplo se representa en la figura 2. La otra parte de las materias extrañas gaseosas que no fueron capturadas al pasar una vez por el medio de captura de materias extrañas 13, pasan muchas veces por el medio de captura de materias extrañas 13 junto con la circulación del refrigerante HFC. Por lo tanto, las materias extrañas pueden ser capturadas por el medio de captura de materias extrañas 13 antes de que el aceite de máquina de refrigeración para HFC se deteriore.
65

El medio de captura de materias extrañas 13 y el separador de aceite 9 son idénticos a los descritos en la

realización 1 y se omiten sus explicaciones.

A continuación, se describirá la operación ordinaria de climatización con referencia a la figura 10. En la figura 10, una flecha de línea continua designa un flujo en la operación ordinaria para enfriamiento y una flecha de línea discontinua designa la operación ordinaria para calentamiento.

En primer lugar, se describirá la operación ordinaria para enfriamiento. Un gas refrigerante a alta temperatura y alta presión comprimido por el compresor 1 es descargado del compresor 1, pasa a través de la válvula de cuatro vías 2, fluye al intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor 3, y se condensa y licua intercambiando calor con un medio de fuente de calor tal como aire y agua. El refrigerante condensado y licuado pasa a través de la primera válvula de control 4, la tercera válvula de control 17a, el primer tubo de conexión C, y la quinta válvula electromagnética 18a, fluye al regulador de caudal 5 de manera que se despresurice a presión baja en un estado bifásico de presión baja, y se evapora y vaporiza intercambiando calor con un medio en el lado de aplicación tal como aire en el intercambiador de calor en el lado de aplicación 6.

Así, el refrigerante evaporado y vaporizado vuelve al compresor 1 a través de la sexta válvula electromagnética 18b, el segundo tubo de conexión D, la cuarta válvula de control 17b, la segunda válvula de control 7, la válvula de cuatro vías 2, y el acumulador 8.

Dado que la quinta válvula de control 17c a la octava válvula de control 17f están cerradas, el medio de captura de materias extrañas 13 están aislados como un espacio cerrado. Por lo tanto, las materias extrañas capturadas durante la operación de lavado no vuelven de nuevo a un circuito operativo. Además, en comparación con la realización 1, dado que no se pasan por el medio de captura de materias extrañas 13, la pérdida de presión de aspiración del compresor 1 es pequeña y la disminución de la capacidad es pequeña.

A continuación, se describirá un flujo en la operación ordinaria para calentamiento. Un gas refrigerante a alta temperatura y alta presión comprimido por el compresor 1 es descargado del compresor 1, pasa a través de la válvula de cuatro vías 2, fluye a la segunda válvula de control 7, fluye al intercambiador de calor 6 en el lado de aplicación a través de la cuarta válvula de control 17b, el segundo tubo de conexión D, y la sexta válvula electromagnética 18b para condensarse y licuarse intercambiando calor con un medio en el lado de aplicación tal como aire.

El refrigerante condensado y licuado fluye al regulador de caudal 5, se despresuriza en él a una presión baja de manera que esté en un estado bifásico a presión baja, fluye al intercambiador de calor 3 en el lado de equipo de fuente de calor a través de la quinta válvula electromagnética 18a, el primer tubo de conexión C, la tercera válvula de control 17a, y la primera válvula de control 4, y se evapora y vaporiza intercambiando calor con un medio de fuente de calor tal como aire y agua. El refrigerante evaporado y vaporizado vuelve al compresor 1 a través de la válvula de cuatro vías 2 y el acumulador 8.

Dado que la quinta válvula de control 17c a la octava válvula de control 17f están cerradas, el medio de captura de materias extrañas 13 están aislados como un espacio cerrado, las materias extrañas capturadas durante la operación de lavado no vuelven de nuevo a un circuito operativo. Además, en comparación con la realización 1, dado que no se pasa por el medio de captura de materias extrañas 13, la pérdida de presión de aspiración del compresor 1 es pequeña y la disminución de la capacidad es pequeña. A diferencia de la realización 2, no fluye refrigerante al medio de enfriamiento 12a, por lo que no hay pérdida de capacidad de calentamiento.

Como se describe, es posible sustituir un acondicionador de aire viejo que utilice CFC o HCFC por un acondicionador de aire nuevo que utilice HFC cambiando solamente un equipo de fuente de calor A y una unidad interior B y sin cambiar un primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D construyendo un separador de aceite 9 y un medio de captura de materias extrañas 13 en una máquina de lavado E. Según tal método, a diferencia del método de lavado convencional 1, dado que el acondicionador de aire no se lava con un líquido de lavado tal como HCFC141b y HCFC225 para uso exclusivo usando una máquina de lavado cuando se reutilizan tubos existentes, no hay posibilidad de destrucción de la capa de ozono, ni combustibilidad, ni toxicidad, ni hay que preocuparse por el líquido de lavado restante, y no hay que recuperar un líquido de lavado.

Además, a diferencia del método de lavado convencional 2, dado que no hay que cambiar tres veces un refrigerante HFC y un aceite de máquina de refrigeración para HFC repitiendo tres veces la operación de lavado, las cantidades necesarias de HFC y un aceite de máquina de refrigeración son únicos, donde es ventajoso en términos de un costo y el entorno. Además, no hay necesidad de almacenar un aceite de máquina de refrigeración para el cambio y no hay peligro de sobrecarga y carga insuficiente de aceite de máquina de refrigeración. Además, no hay que preocuparse por la incompatibilidad de un aceite de máquina de refrigeración para HFC y el deterioro de un aceite de máquina de refrigeración.

Además, dado que el medio de captura de materias extrañas 13 se pasan al tiempo de la operación de lavado para obtener por lo tanto un efecto de lavado descrito en lo anterior y el medio de captura de materias extrañas 13 están aislados como un espacio cerrado cerrando la quinta válvula de control 17c a la octava válvula de control 17f al

5 tiempo de la operación ordinaria después de la operación de lavado como resultado de la instalación de la quinta válvula de control 17c a la octava válvula de control 17f, las materias extrañas capturadas durante la operación de lavado no vuelven de nuevo a un circuito operativo. Además, en comparación con la realización 1, dado que el medio de captura de materias extrañas 13 no se pasa, la pérdida de presión de aspiración del compresor 1 es pequeña y la disminución de la capacidad es pequeña.

10 Además, previendo el medio de enfriamiento 12a, el medio de calentamiento 12b, la primera válvula de conmutación 10, y la segunda válvula de conmutación 11, un líquido refrigerante o un refrigerante bifásico de gas-líquido fluye a través del primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D tanto en enfriamiento como en calentamiento, por lo que el efecto de lavado es alto y el tiempo de lavado se acorta al lavar las materias extrañas residuales.

15 Además, dado que es posible controlar la velocidad de intercambio térmico por el medio de enfriamiento 12a y el medio de calentamiento 12b, es posible realizar sustancialmente la misma operación de lavado bajo una condición predeterminada independientemente de la temperatura del aire exterior y una carga interna, por lo que el efecto y el tiempo de trabajo son constantes.

20 Además, previendo el primer medio de control de flujo 15 y el segundo medio de control de flujo 16, un refrigerante que pasa a través del primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D siempre está en un estado bifásico gas-líquido, por lo que el efecto de lavado puede ser alto y se puede acortar el tiempo de lavado al lavar las materias extrañas residuales. Además, dado que se controlan la presión y la fracción de sequedad de un refrigerante bifásico de gas-líquido pasar a través del primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D, es posible realizar sustancialmente la misma operación de lavado bajo una condición predeterminada y el efecto y el tiempo de trabajo pueden ser constantes.

25 Además, dado que se ha previsto la unidad de desviación interior F, el estado del refrigerante que pasa a través del primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D es sustancialmente el mismo, por lo que la operación de lavado se puede realizar uniformemente y el efecto y el tiempo de trabajo pueden ser sustancialmente constantes. Además, dado que no fluyen materias extrañas residuales a una nueva unidad interior B, se puede evitar la contaminación de la unidad interior B.

30 Además, dado que el separador de aceite 9, el trayecto de derivación 9a, el medio de enfriamiento 12a, el medio de calentamiento 12b, el medio de captura de materias extrañas 13, la primera válvula de conmutación 10, la segunda válvula de conmutación 11, el primer medio de control de flujo 15, y el segundo medio de control de flujo 16 se construyen en la máquina de lavado E, el equipo de fuente de calor A se puede miniaturizar y se hace a un bajo costo. Además, el equipo de fuente de calor A puede ser utilizado comúnmente incluso cuando se colocan el primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D.

40 Además, dado que la máquina de lavado E está conectada de manera librerable al acondicionador de aire en conjunto a la quinta válvula de control 17c a la octava válvula de control 17f, la operación de lavado se puede realizar de tal manera que el refrigerante en la máquina de lavado E se recupere cerrando estas válvulas de control después de la operación de lavado; la máquina de lavado E se quita del acondicionador de aire; y la máquina de lavado quitada E se une a otro acondicionador de aire parecida al acondicionador de aire anterior.

45 En esta realización 3, se describe un ejemplo en el que una unidad interior B está conectada. Sin embargo, se puede obtener un efecto similar incluso en un acondicionador de aire en el que una pluralidad de unidades interiores B se conectan en paralelo o en serie. Además, está claro que se puede obtener un efecto similar incluso cuando recipientes regeneradores conteniendo hielo y recipientes regeneradores conteniendo agua (incluyendo agua caliente) se disponen en serie o en paralelo al intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor 3.

50 Además, se puede obtener un efecto similar incluso en un acondicionador de aire en el que múltiples equipos de fuente de calor A están conectados en paralelo. Además, se puede obtener un efecto similar, sin limitación a un acondicionador de aire, en un producto de un sistema de refrigeración del tipo de vapor del tipo de compresión de vapor al que se aplica un ciclo de refrigeración a condición de que estén separadas una unidad en la que se construye un intercambiador de calor en un lado de equipo de fuente de calor y una unidad en la que se construye un intercambiador de calor en un lado de aplicación.

55 Además, en esta realización 3, aunque solamente se prevé una máquina de lavado E en un acondicionador de aire, está claro que se puede obtener un efecto similar cuando se disponen múltiples máquinas de lavado.

60 Realización 4

65 En la realización 4, se ha previsto un orificio con tapón para verter un aceite mineral o un contenedor para un aceite mineral entre el separador de aceite 9 de la máquina de lavado E y la segunda válvula de conmutación 11 en la figura 9 con respecto a la realización 3. Al tiempo de la operación de lavado, el aceite mineral se suministra al primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D para hacer que las materias extrañas residuales que son lodo del aceite de máquina de refrigeración se disuelvan en este aceite mineral, por lo que se lavan los tubos de conexión

y las materias extrañas residuales son capturadas en el medio de captura de materias extrañas 13 como se describe en la realización 3.

Realización 5

5 En la realización 5 de la presente invención, se ha dispuesto un orificio con tapón para verter agua o un contenedor de agua entre el separador de aceite 9 de la máquina de lavado E y la segunda válvula de conmutación 11 en la figura 9 con respecto a la realización 3. Al tiempo de la operación de lavado, esta agua se suministra al primer tubo de conexión C y el segundo tubo de conexión D para ionizar hierro cloruro, por lo que los tubos de conexión se lavan y las materias extrañas son capturadas por el medio de captura de materias extrañas 13 como se describe en la realización 3.

10 Entonces, una porción de humedad con la que está saturado un refrigerante a presión baja, resulta humedad líquida que se retiene en una porción inferior del medio de captura de materias extrañas 13 porque su densidad es mayor que la de un aceite mineral.

15 La humedad con la que un refrigerante a presión baja está saturada, es absorbida por una secadora para reducir por ello la humedad en un circuito de refrigeración previendo la secadora (unos medios para absorber humedad) en cualquiera del equipo de fuente de calor A, el primer tubo de conexión C, el segundo tubo de conexión D, el tercer tubo de conexión CC, y el cuarto tubo de conexión DD.

20 Mientras tanto, en la realización 5, es posible proporcionar una unidad de desviación interior F descrita en la realización 3. Además, en la realización 5, es posible bloquear o separar una porción de circuito de refrigeración que incluye el medio de calentamiento 12b y el medio de captura de materias extrañas 13 (el primer trayecto de derivación) y una porción de circuito de refrigeración que incluye el medio de enfriamiento 12a (el segundo trayecto de derivación) de un tubo principal de circuito de refrigeración, de forma similar a la realización 3.

25 Además, aunque no se ejemplifica en profundidad, la presente invención incluye combinaciones y modificaciones de las características mencionadas anteriormente.

30 Como la presente invención se construye como se ha descrito anteriormente, se pueden obtener los efectos siguientes.

35 La primera ventaja de la presente invención es que materias extrañas sólidas y materias extrañas líquidas en un refrigerante purgado de los tubos de conexión existentes se pueden separar suficientemente del refrigerante y atraparse debido a que se proporciona un medio de captura de materias extrañas para la captura de materias extrañas en el refrigerante en un circuito de refrigeración entre un intercambiador de calor en un lado de aplicación a un acumulador; y las materias extrañas gaseosas pueden ser capturadas, mientras que el refrigerante pasa a través del medio de captura de materias extrañas varias veces.

40 La segunda ventaja de la presente invención es que las materias extrañas sólidas y las materias extrañas líquidas pueden separarse suficientemente de un refrigerante purgado de los tubos de conexión existentes y son atrapadas porque se proporcionan una primera trayectoria de derivación para derivar un circuito de refrigeración entre un intercambiador de calor en un lado de aplicación y un acumulador y un medio de captura de materias extrañas para capturar materias extrañas en el refrigerante en un circuito de refrigeración; y las materias extrañas gaseosas pueden ser capturadas, mientras que el refrigerante pasa a través del medio de captura de materias extrañas varias veces.

45 La tercera ventaja de la presente invención es que las materias extrañas en un refrigerante purgado de los tubos de conexión existentes se pueden separar suficientemente y atrapado porque se proporcionan una segunda trayectoria de derivación para derivar un circuito de refrigeración entre un intercambiador de calor en un lado de equipo de fuente de calor y un regulador de la velocidad de flujo, un medio de enfriamiento para el refrigerante, y un medio de calentamiento para el refrigerante, y se proporcionan unos medio de calentamiento para el refrigerante en un lado aguas arriba del medio de captura de materias extrañas de la primera trayectoria de derivación, además de la estructura descrita en la segunda ventaja de la invención. Además, el efecto de lavado se puede hacer alto y el tiempo de lavado se puede acortar en el lavado residual de materias extrañas porque el medio de calentamiento y el medio de refrigeración, respectivamente, para el refrigerante se proporcionan para hacer un refrigerante líquido o un flujo de refrigerante de dos fases gas-líquido a través de un tubo de conexión a una unidad interior en un momento de la operación de lavado. Además, sustancialmente la misma operación de lavado puede llevarse a cabo bajo una condición predeterminada para hacer de este modo un efecto y una constante de horas de trabajo con independencia de una temperatura exterior y una carga interna debido a que una velocidad de intercambio de calor puede controlarse por el medio de calentamiento y el medio de refrigeración.

50 La cuarta ventaja de la presente invención es que el efecto de lavado se puede hacer alto y el tiempo de lavado se puede acortar en el lavado de materias extrañas residuales porque un primer medio de control de flujo se proporcionan en un lado aguas arriba del medio de calentamiento en la primera trayectoria de derivación y un

segundo medio de control de flujo están dispuestos en un lado aguas abajo del medio de refrigeración en la segunda trayectoria de derivación, además de la estructura descrita en la tercera ventaja, a saber, se proporciona un medio de control de flujo para controlar un caudal de refrigerante que fluye en un tubo de conexión entre un equipo de fuente de calor y una unidad interior o para controlar un caudal de refrigerante que fluye desde un tubo de conexión a la unidad interior para hacer que el refrigerante fluya a través de los tubos de conexión a la unidad interior un estado de dos fases gas-líquido sin fallos. Además, sustancialmente la misma operación de lavado puede llevarse a cabo bajo una condición predeterminada y un efecto y una hora de trabajo se pueden hacer constantes porque se controlan una presión y una fracción de sequedad, respectivamente, del refrigerante de dos fases gas-líquido que fluye a través de los tubos de conexión.

La quinta ventaja de la presente invención es que un aceite de máquina de refrigeración para un nuevo refrigerante utilizado en un equipo de fuente de calor sustituido puede separarse suficientemente de un refrigerante y es posible evitar que el nuevo aceite de máquina refrigerante que fluye en un lado de una unidad interior porque se proporciona un medio de separación de aceite para separar un componente de aceite del refrigerante en un circuito de enfriamiento de un circuito de refrigeración entre un compresor y un intercambiador de calor en un lado de equipo de fuente de calor.

La sexta ventaja de la presente invención es que un aceite de máquina de refrigeración para un nuevo refrigerante utilizado en un equipo de fuente de calor sustituido puede separarse suficientemente de un refrigerante y es posible evitar que el nuevo aceite de máquina de refrigeración fluya hacia un lado de la unidad interior porque una tercera trayectoria de derivación para derivar un circuito de refrigeración entre un intercambiador de calor en un lado de equipo de fuente de calor y un regulador de caudal y un medio de separación de aceite para separar un componente de aceite del refrigerante se proporcionan en un circuito de refrigeración.

La séptima ventaja de la presente invención es que, debido a que se proporciona un medio de separación de aceite para separar un componente de aceite de un refrigerante en un circuito de refrigeración entre un compresor y un intercambiador de calor en un lado de equipo de fuente de calor y un medio de captura de materias extrañas se proporcionan en el circuito de refrigeración además de las estructuras descritas en la primera ventaja a la cuarta ventaja de la invención, las materias extrañas se pueden separar suficientemente del refrigerante y capturarse; un aceite de máquina de refrigeración para un nuevo refrigerante se puede separar suficientemente del refrigerante para evitar que el nuevo aceite de máquina de refrigeración fluya hacia un lado de la unidad interior y las materias extrañas en el refrigerante y el nuevo aceite de la máquina de refrigeración (por ejemplo, un aceite de máquina refrigerante para HFC) no se mezclen para producir el deterioro del nuevo aceite de la máquina de refrigeración.

La octava ventaja de la presente invención es que, debido a que se proporciona una tercera trayectoria de derivación para derivar un circuito de refrigeración entre el intercambiador de calor en el lado del equipo de fuente de calor y el regulador de caudal y un separador de aceite para separar un componente de aceite en un refrigerante además de la estructura descrita en la segunda ventaja, las materias extrañas se pueden separar suficientemente del refrigerante y capturarse por un medio de captura de materias extrañas previstos en un circuito de refrigeración de una máquina de lavado; un aceite de máquina de refrigeración para un nuevo refrigerante se puede separar suficientemente del refrigerante mediante un separador de aceite para evitar que el nuevo aceite de la máquina de refrigeración fluya hacia un lado de la unidad interior; y en consecuencia, las materias extrañas en el refrigerante purgado y el nuevo aceite de la máquina de refrigeración (por ejemplo, un aceite de máquina de refrigeración para HFC) no se mezclen y el nuevo aceite de máquina refrigerante no se deteriore.

La novena ventaja de la presente invención es que, debido a que se proporcionan unos medios para la separación de aceite, un componente de aceite en un refrigerante de separación en un lado aguas arriba del medio de enfriamiento en la segunda trayectoria de derivación, además de la estructura descrita en la tercera ventaja de la invención, el medio de calentamiento y el medio de enfriamiento, respectivamente, para el refrigerante pueden aumentar, además, un efecto de lavado de las materias extrañas en los tubos de conexión y mejorar un efecto de captura de las materias extrañas; pudiendo evitar que un nuevo aceite de máquina de refrigeración fluya hacia un lado de la unidad interior mediante un separador de aceite; y las materias extrañas en el refrigerante purgado y el nuevo aceite de máquina de refrigeración (por ejemplo, un aceite de máquina de refrigeración para HFC) no se mezclan y, por tanto, el nuevo aceite de máquina refrigerante no se deteriora.

La décima ventaja de la presente invención es que las materias extrañas sólidas y las materias extrañas líquidas, respectivamente, en un refrigerante purgado de los tubos de conexión existentes pueden ser suficientemente separadas y capturadas; y las materias extrañas gaseosas pueden ser capturadas mientras que el refrigerante pasa a través de un medio de captura de materias extrañas varias veces porque se proporcionan un medio de captura de materias extrañas para la captura de materias extrañas en el refrigerante en un circuito de refrigeración entre un intercambiador de calor en un lado de aplicación y un acumulador en un circuito operativo para el enfriamiento, y simultáneamente entre un intercambiador de calor en un lado de equipo de fuente de calor y el acumulador en un circuito operativo para el calentamiento.

La undécima ventaja de la presente invención es que las materias extrañas sólidas y las materias extrañas líquidas, respectivamente, en un refrigerante purgado de los tubos de conexión existentes pueden separarse y atraparse

suficientemente; las y materias extrañas gaseosas pueden ser capturadas mientras el refrigerante pasa a través del medio de captura de materias extrañas varias veces porque se puede proporcionar una primera trayectoria de derivación para derivar el circuito de refrigeración entre un intercambiador de calor en un lado de aplicación y un acumulador en un circuito operativo para la refrigeración y derivando un circuito de refrigeración entre un controlador de flujo y un intercambiador de calor en un lado de equipo de fuente de calor en un circuito operativo de calentamiento y el medio de captura de materias extrañas para capturar las materias extrañas en el refrigerante.

La duodécima ventaja de la presente invención es que, debido a que se proporciona una segunda trayectoria de derivación para derivar un circuito de refrigeración entre el intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor y el controlador de flujo en un circuito operativo para la refrigeración y derivando un circuito de refrigeración entre el compresor y el intercambiador de calor en el lado de aplicación en un circuito operativo para el calentamiento, un medio de refrigeración para el refrigerante en la segunda trayectoria de derivación, y un medio de calentamiento para el refrigerante en un lado aguas arriba del medio de captura de materias extrañas en la primera trayectoria de derivación, además de la estructura descrita en la undécima ventaja de la invención, las materias extrañas en el refrigerante purgada de los tubos de conexión existentes se pueden separar suficientemente y atraparse; un efecto de lavado puede ser alta y un tiempo de lavado puede acortarse en el lavado de materias extrañas residuales mediante un flujo de un refrigerante líquido o un refrigerante de dos fases gas-líquido a través del tubo de conexión a la unidad interior en un momento de operación de lavado en la refrigeración y en el calentamiento como resultado de proporcionar el medio de calentamiento y el medio de refrigeración, respectivamente, para el refrigerante; sustancialmente la misma operación de lavado puede llevarse a cabo bajo una condición predeterminada independientemente de la temperatura del aire exterior y de una carga interna; y un efecto y una hora de trabajo se pueden hacer constantes mediante el control de una relación de intercambio de calor en uso del medio de calentamiento y del medio de refrigeración.

La decimotercera ventaja de la presente invención es que, debido a que se proporcionan un primer medio de control de flujo en un lado aguas arriba del medio de calentamiento en la primera trayectoria de derivación; y un segundo medio de control de flujo están dispuestos en un lado aguas abajo del medio de refrigeración en la segunda trayectoria de derivación, además de la estructura descrita en la duodécima ventaja de la invención, a saber, el medio de control de flujo para controlar un caudal de refrigerante que fluye en un tubo de conexión entre un equipo de fuente de calor y una unidad interior y el del refrigerante que fluye desde un tubo de conexión en la unidad interior, el refrigerante que fluye a través del tubo de conexión en la unidad interior se hace que siempre esté en un estado de dos fases gas-líquido; un efecto de lavado puede ser alto y un tiempo de lavado puede acortarse en el lado de las materias extrañas residuales; una presión y una fracción de secado del refrigerante de dos fases gas-líquido que fluye a través del tubo de conexión pueden controlarse; y sustancialmente la misma operación de lavado puede llevarse a cabo bajo una condición predeterminada para hacer un efecto y una hora de trabajo constante.

La decimocuarta ventaja de la presente invención es que un aceite de máquina de refrigeración para un nuevo refrigerante utilizado en un equipo de fuente de calor sustituido se puede separar suficientemente del refrigerante; y es posible evitar que el nuevo aceite de máquina de refrigeración fluya hacia un lado de la unidad interior, porque se proporciona un medio de separación de aceite para separar un componente de aceite de un refrigerante en un circuito de refrigeración entre un compresor y un intercambiador de calor en un lado de equipo de fuente de calor en un circuito operativo para la refrigeración y el circuito de refrigeración entre el compresor y un intercambiador de calor en un lado de aplicación en un circuito operativo para calentamiento.

La ventaja decimoquinta de la presente invención es que un aceite de máquina de refrigeración para un nuevo refrigerante utilizado en un equipo de fuente de calor sustituido se puede separar suficientemente del refrigerante; y es posible evitar que el nuevo aceite de máquina refrigerante fluya dentro de una unidad interior, porque se proporciona una tercera trayectoria de derivación para derivar un circuito de refrigeración entre un intercambiador de calor en un lado de equipo de fuente de calor y un controlador de flujo en un circuito operativo para la refrigeración y la derivación de un circuito de refrigeración entre un compresor y un intercambiador de calor en un lado de aplicación en un circuito operativo de calentamiento y se proporciona un medio de separación de aceite para separar un componente de aceite del refrigerante.

La ventaja decimosexta de la presente invención es que, debido a que se proporciona un medio de separación de aceite para separar un componente de aceite de un refrigerante en un circuito de refrigeración entre el compresor y el intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor en un circuito para el enfriamiento del circuito de refrigeración entre el compresor y el intercambiador de calor en el lado de la aplicación en un circuito de calentamiento además de las estructuras descritas en la décima ventaja a través de la decimotercera ventaja de la invención, las materias extrañas se pueden separar suficientemente del refrigerante y capturarse mediante un medio de captura de materias extrañas previstos en el circuito de refrigeración; un aceite de máquina de refrigeración para un nuevo refrigerante se puede separar suficientemente del refrigerante mediante el separador de aceite para evitar de este modo que el nuevo aceite de la máquina de refrigeración que fluye en un lado de la unidad interior; y por lo tanto las materias extrañas en el refrigerante purgado y el nuevo aceite de la máquina de refrigeración (por ejemplo, un aceite de máquina de refrigeración para HFC) no se mezclan y el nuevo aceite de la máquina de refrigeración no se deteriora.

La decimoséptima ventaja de la presente invención es que, como se proporciona un medio de separación de aceite para separar un componente de aceite de un refrigerante se proporciona en un circuito de refrigeración entre un compresor y el intercambiador de calor en el lado de equipo de fuente de calor en un circuito para el enfriamiento y el circuito de refrigeración entre el compresor y el medio de refrigeración en un circuito para el calentamiento, además de la estructura descrita en la duodécima ventaja de la invención, se puede mejorar más un efecto de lavado de materias extrañas en un tubo de conexión; un efecto de captura de las materias extrañas puede mejorarse mediante el medio de calentamiento y el medio de refrigeración, respectivamente, para el refrigerante; es posible evitar que el nuevo aceite de la máquina de refrigeración fluya hacia un lado de la unidad interior por medio del separador de aceite; y las materias extrañas en el refrigerante purgado y el nuevo aceite de la máquina de refrigeración (por ejemplo, un aceite de máquina de refrigeración para HFC) no se mezclan y, por lo tanto, el nuevo aceite de la máquina refrigerante no se deteriora.

La decimoctava ventaja de la presente invención es que, debido a que se proporcionan una tercera trayectoria de derivación para derivar un circuito de refrigeración entre el intercambiador de calor en el lado del equipo de fuente de calor y el controlador de flujo en un circuito de refrigeración y sin pasar por el circuito de refrigeración entre un compresor y el intercambiador de calor en el lado de aplicación en un circuito de calentamiento y un medio de separación de aceite para separar un componente de aceite en un refrigerante además de la estructura descrita en la undécima ventaja de la invención, las materias extrañas se pueden separar suficientemente del refrigerante y quedan atrapadas por un medio de captura de materias extrañas previstos en un circuito de refrigeración de una máquina de lavado; un aceite de la máquina de refrigeración para un nuevo refrigerante se puede separar suficientemente del refrigerante mediante un separador de aceite proporcionado en el circuito de refrigeración; es posible evitar que el nuevo aceite de la máquina de refrigeración fluya hacia un lado de una unidad interior; y por lo tanto, las materias extrañas en el refrigerante purgado y, por lo tanto, el nuevo aceite de la máquina de refrigeración (por ejemplo, un aceite de máquina de refrigeración para HFC) no se mezclan y el nuevo aceite de la máquina refrigerante no se deteriora.

La decimonovena ventaja de la presente invención es que debido a que se proporciona un medio de separación de aceite para separar un componente de aceite de un refrigerante en un lado aguas arriba del medio de refrigeración en la segunda trayectoria de derivación, además de la estructura descrita en la duodécima ventaja de la invención, un efecto de materias extrañas de lavado en los tubos de conexión se puede mejorar más y un efecto de captura de las materias extrañas se ve reforzada por el medio de calentamiento y el medio de refrigeración, respectivamente, para el refrigerante; es posible evitar que un nuevo aceite de la máquina de refrigeración fluya hacia un lado de la unidad interior mediante el separador de aceite; y las materias extrañas en el refrigerante purgado y el nuevo aceite de la máquina de refrigeración (por ejemplo, un aceite de máquina de refrigeración para HFC) no se mezclan y, por lo tanto, el nuevo aceite de máquina de refrigeración no se deteriora.

La vigésima ventaja de la presente invención es que los estados de un refrigerante que fluye a través de tubos de conexión conectados a ambos lados de una unidad interior se puede realizar sustancialmente igual y, por lo tanto, es posible una operación de lavado uniforme; y un efecto y una hora de trabajo se pueden hacer constantes porque se proporciona una unidad de derivación interior para hacer una derivación de refrigerante de la unidad interior. Además, es posible evitar la contaminación de una nueva unidad interior debido a que las materias extrañas residuales no fluyen en la nueva unidad interior sustituida.

La vigésimo primera ventaja de la presente invención es que un aceite de máquina de refrigeración en un refrigerante descargado desde un compresor (por ejemplo, un aceite de máquina de refrigeración para HFC) puede separarse del refrigerante y se devuelve al compresor junto con un refrigerante en el que se retira la materia extraña; el aceite de la máquina de refrigeración no se mezcla con un aceite mineral que permanece en las tuberías de conexión; el aceite de la máquina de refrigeración para HFC es incompatible con HFC; y el aceite de la máquina de refrigeración para HFC no se deteriora por el aceite mineral debido a una trayectoria de retorno para el retorno de un componente de aceite separado por un medio de separación de aceite a un acumulador en un lado aguas abajo de un medio de captura de materias extrañas.

La vigésimo segunda ventaja de la presente invención es que un aceite mineral se puede verter en un refrigerante que fluye a través de tubos de conexión conectados a una unidad interior; y materias extrañas residuales, que es lodo de un aceite de máquina de refrigeración, en los tubos de conexión se pueden disolver en un aceite mineral para eliminar las materias extrañas y quedar atrapadas en un medio de captura de materias extrañas porque se proporciona un medio de vertido de aceite mineral para verter el aceite mineral en el refrigerante en un lado de aguas abajo de un medio de separación de aceite en una segunda trayectoria de derivación.

La vigésimo tercera ventaja de la presente invención es que el agua puede ser vertida en un refrigerante que fluye en los tubos de conexión conectados a una unidad interior; y por lo tanto, el cloruro de hierro en los tubos de conexión puede ser ionizados para eliminar las materias extrañas y quedar capturado por un medio de captura de materias extrañas porque se proporcionan unos medios para verter agua en el refrigerante en un lado de aguas abajo de un medio de separación de aceite en una segunda trayectoria de derivación.

La vigésimo cuarta ventaja de la presente invención es que la humedad sobresaturada mediante el vertido para el

propósito del lavado de cloruro de hierro puede ser absorbida y reducida porque se proporcionan medios para absorber humedad para absorber la humedad en un refrigerante en un circuito de refrigeración.

5 La vigésimo quinta ventaja de la presente invención es que las materias extrañas en un refrigerante se pueden separar debido a que una velocidad de flujo del refrigerante disminuye y las materias extrañas en el refrigerante se separan mediante un medio de captura de materias extrañas.

10 La vigésimo sexta ventaja de la invención es que las materias extrañas en un refrigerante pueden ser capturadas debido a que el refrigerante pasa a través de un aceite mineral mediante unos medios para la captura de materias extrañas.

15 La vigésimo séptima ventaja de la presente invención es que CFC y HCFC en un refrigerante pueden ser disueltos y atrapados debido a que el refrigerante pasa a través de un aceite mineral mediante unos medios para la captura de materias extrañas.

La vigésimo octava ventaja de la presente invención es que las materias extrañas en un refrigerante pueden ser capturadas debido a que el refrigerante pasa a través de un filtro mediante unos medios para la captura de materias extrañas.

20 La vigésimo novena ventaja de la presente invención es que los iones de cloruro en un refrigerante pueden ser capturados debido a que el refrigerante pasa a través de una resina de intercambio de iones mediante unos medios para la captura de materias extrañas.

25 La trigésima ventaja de la presente invención es que una porción de una trayectoria de derivación que incluye un medio de captura de materias extrañas puede separarse de un tubo principal de las tuberías de refrigerante; ordinariamente la operación puede llevarse a cabo mediante el cierre de la trayectoria de derivación después de la operación de lavado; y por lo tanto las materias extrañas capturadas durante la operación de lavado no vuelven de nuevo a un circuito operativo porque una primera trayectoria de derivación, una segunda trayectoria de derivación, y una tercera trayectoria de derivación se proporcionan de forma separable respecto a un circuito de refrigeración.
30 Además, una pérdida de presión de succión de un compresor es pequeña y una caída de la capacidad es pequeña porque el medio de captura de las materias extrañas no se pasa a través. Además, una porción de una máquina de lavado puede separarse de un tubo principal de la tubería de refrigeración; y la operación ordinaria puede llevarse a cabo después de la operación de lavado mediante el cierre de la máquina de lavado en un caso en que la máquina de lavado está constituida de tal manera que un separador de aceite y el medio de captura de materias extrañas están interpuestos en la trayectoria de derivación. Además, es posible retirar la máquina de lavado después de la operación de lavado porque la máquina de lavado se proporciona de manera separable y desmontable en un dispositivo de ciclo de refrigeración completo.

40 La trigésimo primera ventaja de la presente invención es que se puede proporcionar un dispositivo de ciclo de refrigeración que no tiene ningún problema en términos de protección del medio ambiente porque se utiliza HFC como refrigerante en las estructuras descritas en las ventajas precedentes de la invención.

45 La trigésimo segunda y el trigésimo tercera ventajas de la presente invención es que, como las máquinas que constituyen un dispositivo de ciclo de refrigeración existentes que utilizan un primer refrigerante son sustituidas por las que utilizan un segundo refrigerante y el dispositivo de ciclo de refrigeración que tiene las estructuras descritas en las ventajas precedentes de la invención puede formarse usando tubos de refrigerante existentes, las materias extrañas en el tubo de refrigerante existente son capturadas; solamente un equipo de fuente de calor y una unidad interior se intercambian de nuevo mediante evitando que un nuevo aceite de máquina de refrigeración fluya en los tubos de conexión existentes; un tubo de conexión para conectar el equipo de fuente de calor a la unidad interior no se intercambia; y el dispositivo de ciclo de refrigeración que utiliza un refrigerante antiguo, tal como CFC y HCFC, es sustituido por un dispositivo de ciclo de refrigeración que utiliza un refrigerante nuevo como HFC. Además, no hay posibilidad de destruir la capa de ozono en absoluto, no hay combustibilidad, no hay toxicidad, no hay necesidad de preocuparse por un líquido de lavado residual, y no hay necesidad de recuperar el líquido de lavado debido a que los tubos de conexión no son arrastrados por el líquido de lavado para un uso exclusivo. Además, es ventajoso en términos de coste y medio ambiente debido a que se requieren cantidades mínimas de HFC y del aceite de la máquina de refrigeración. Además, no hay necesidad de almacenar un aceite de máquina de refrigeración para el intercambio, no hay peligro de un suministro excesivo y de un suministro bajo del aceite de la máquina de refrigeración, no hay peligro de incompatibilidad del aceite de la máquina de refrigeración para HFC, y no hay peligro de deterioro del aceite de la máquina de refrigeración.

60 La trigésimo cuarta ventaja a través del trigésimo novena ventaja de la presente invención son que las materias extrañas en los tubos de conexión pueden ser eliminadas mediante un tubo de derivación antes de la operación ordinaria y después de que un equipo de fuente de calor y una unidad interior están recién intercambiados debido a que el tubo de derivación no pasa por un tubo principal de un circuito de refrigeración que tiene al menos un medio de captura de materias extrañas.
65

La cuadragésima y cuadragésima primera ventajas de la presente invención son que el funcionamiento normal puede realizarse mediante el cierre de un circuito de derivación después de la circulación de un refrigerante a través del circuito de derivación y de la captura de materias extrañas en los tubos de conexión de un dispositivo de ciclo de refrigeración en el que un equipo de fuente de calor y una unidad interior han sido recientemente intercambiados; y
5 las materias extrañas atrapadas durante la operación de lavado no vuelven de nuevo a un circuito operativo debido a que la trayectoria de derivación que incluye un medio de captura de materias extrañas se aísla como un espacio cerrado durante el funcionamiento normal. Adicionalmente, una pérdida de presión de succión de un compresor es pequeña y una caída de la capacidad es pequeña porque es posible hacer que el refrigerante pase a través del
10 circuito de derivación durante la operación normal. Además, un dispositivo de ciclo de refrigeración se puede operar sin causar problemas relativos a la protección ambiental, ya que se utiliza HFC como refrigerante.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de ciclo de refrigerante

5 que reutiliza un primer tubo de conexión (C) y un segundo tubo de conexión (D) que conectan un equipo de fuente de calor y una unidad interior utilizados con un ciclo de refrigeración de un refrigerante CFC o un refrigerante HCFC,
que tiene un ciclo de refrigerante que hace circular refrigerante HFC desde un compresor (1) a través de un intercambiador de calor del equipo de fuente de calor (3), un regulador de flujo (5) y un intercambiador de calor
10 de la unidad interior (6), al compresor (1), y
que comprende un medio de captura de materias extrañas (13) para atrapar compuestos de cloro, que permanecen en el primer tubo de conexión (C) y en el segundo tubo de conexión (D), en el refrigerante HFC que se hace fluir.

15 2. Un dispositivo de ciclo de refrigerante de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el medio de captura de materias extrañas (13) se proporciona entre el compresor (1) y el intercambiador de calor de la unidad interior (6).

20 3. Un dispositivo de ciclo de refrigerante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que el equipo de fuente de calor y la unidad interior se encuentran en un edificio o similar.

4. Un método para cambiar un sistema de refrigerante antiguo utilizando refrigerante HCFC o refrigerante CFC, que comprende un equipo de fuente de calor, una unidad interior y unos tubos de conexión (C, D) que conectan el equipo de fuente de calor y la unidad interior a un nuevo sistema de refrigeración que utiliza refrigerante HFC, que comprende:

25 (a) cambiar el equipo de fuente de calor, preferentemente el equipo de fuente de calor y la unidad interior, que se utiliza en el sistema de refrigerante antiguo para calentar el equipo de fuente de calor (A) que comprende un compresor (1), un intercambiador de calor (3) y un medio de captura de materias extrañas (13) para la captura de materias extrañas que se han mantenido en los tubos de conexión (C, D), y

30 (b) hacer circular el refrigerante HFC en el sistema de refrigerante y capturar materias extrañas que se hacen fluir a través del medio de captura de materias extrañas (13).

5. Un método de cambio de un sistema refrigerante antiguo que utiliza refrigerante HCFC o refrigerante CFC de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el refrigerante HFC se condensa y licua.

35

FIG. 1

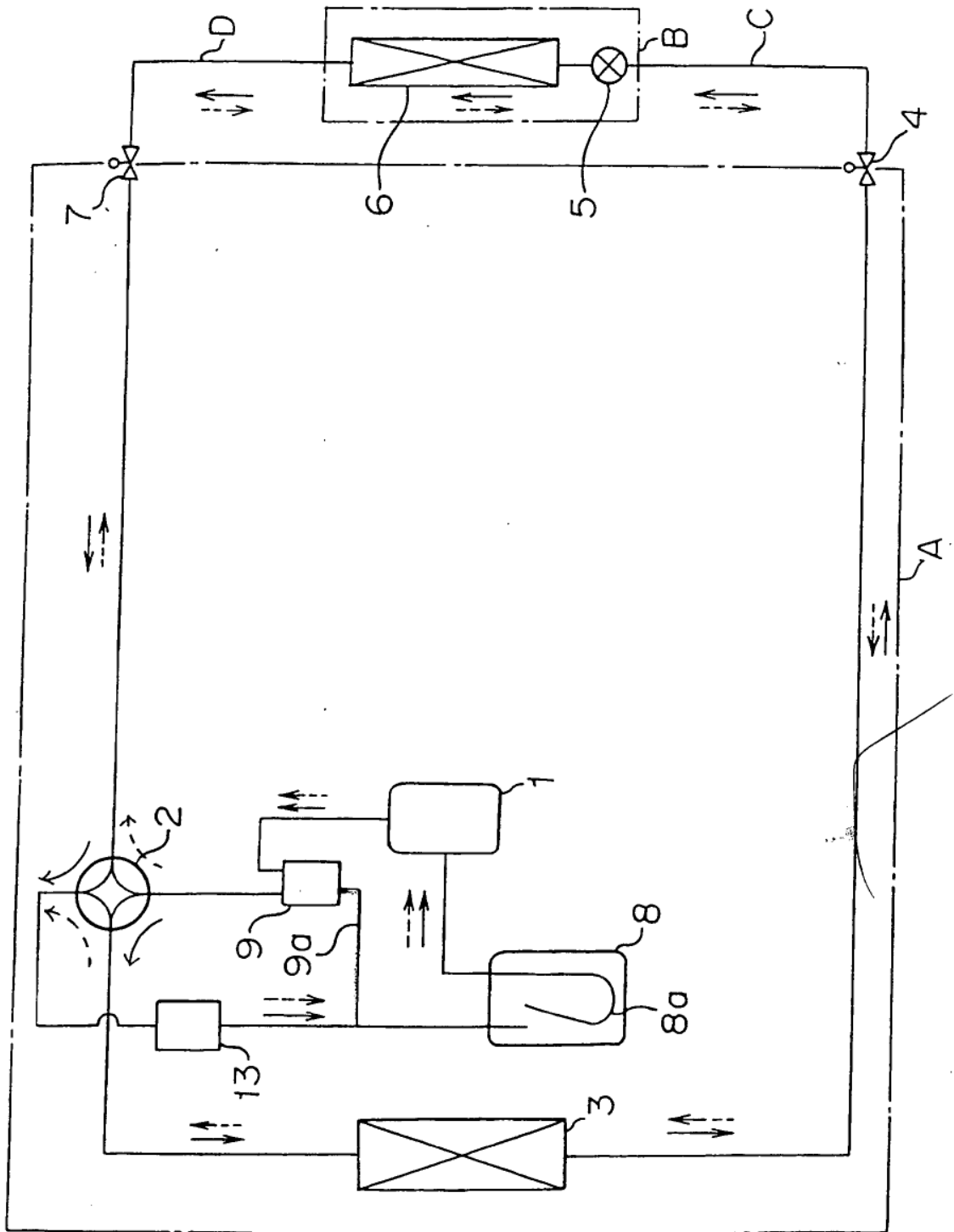


FIG. 2

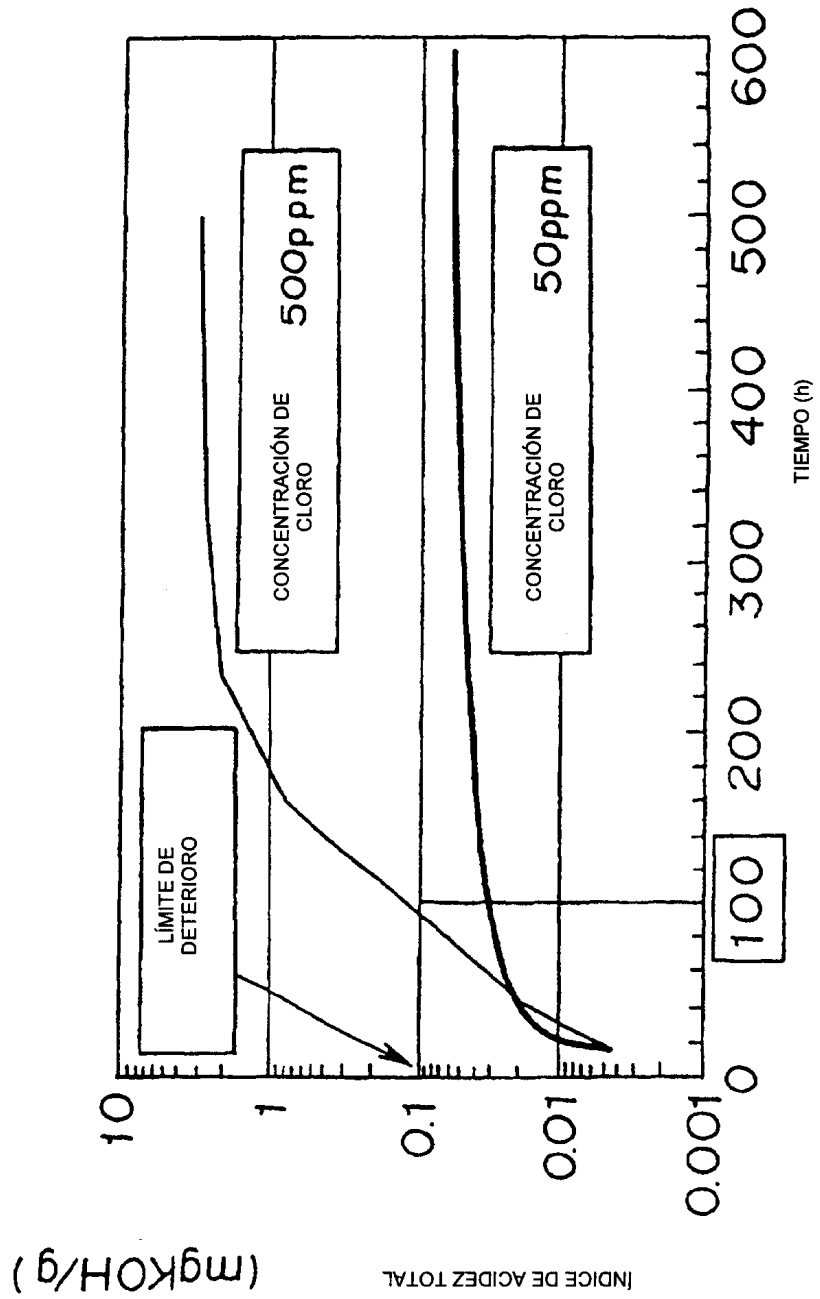


FIG. 3

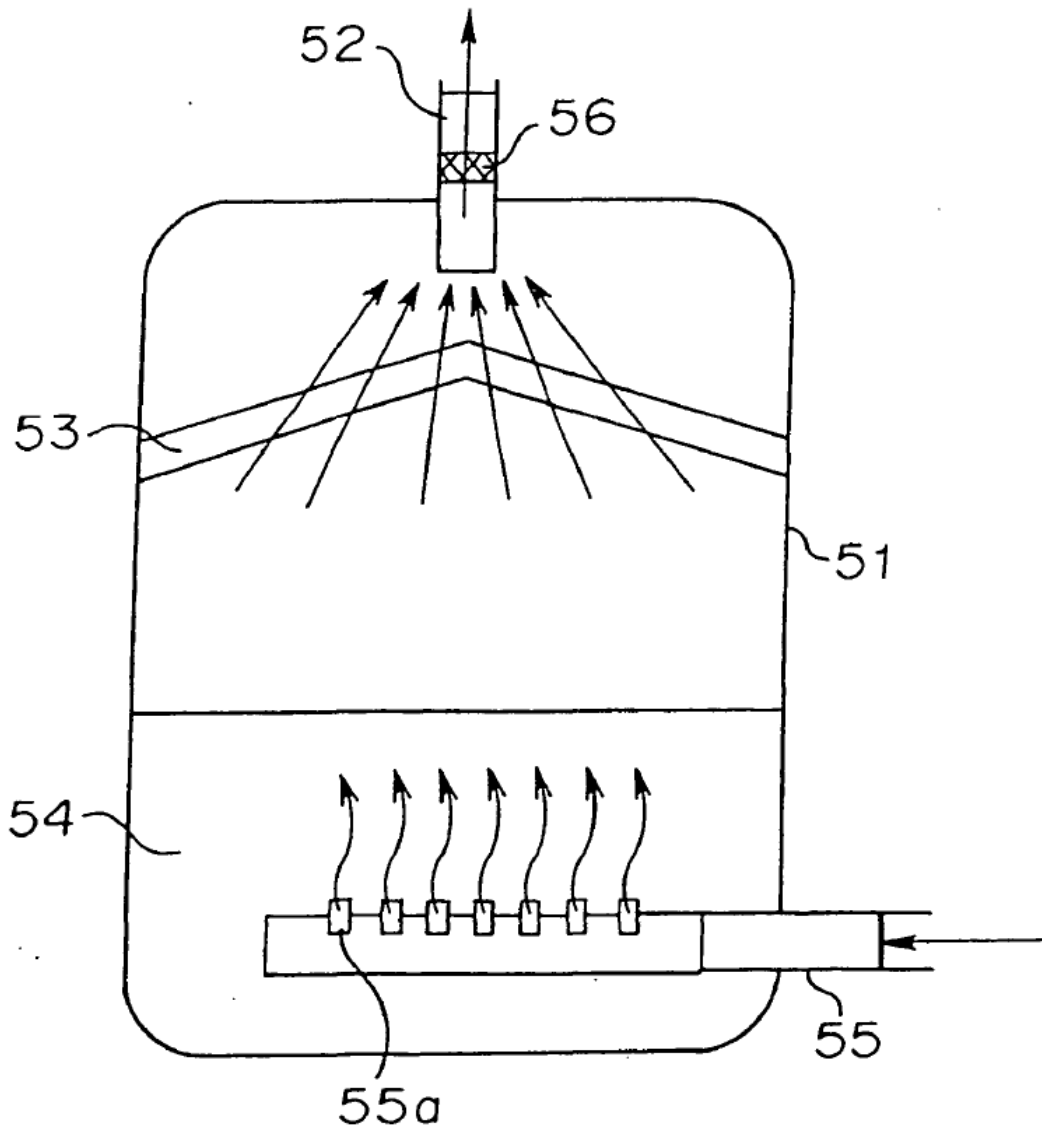


FIG. 4

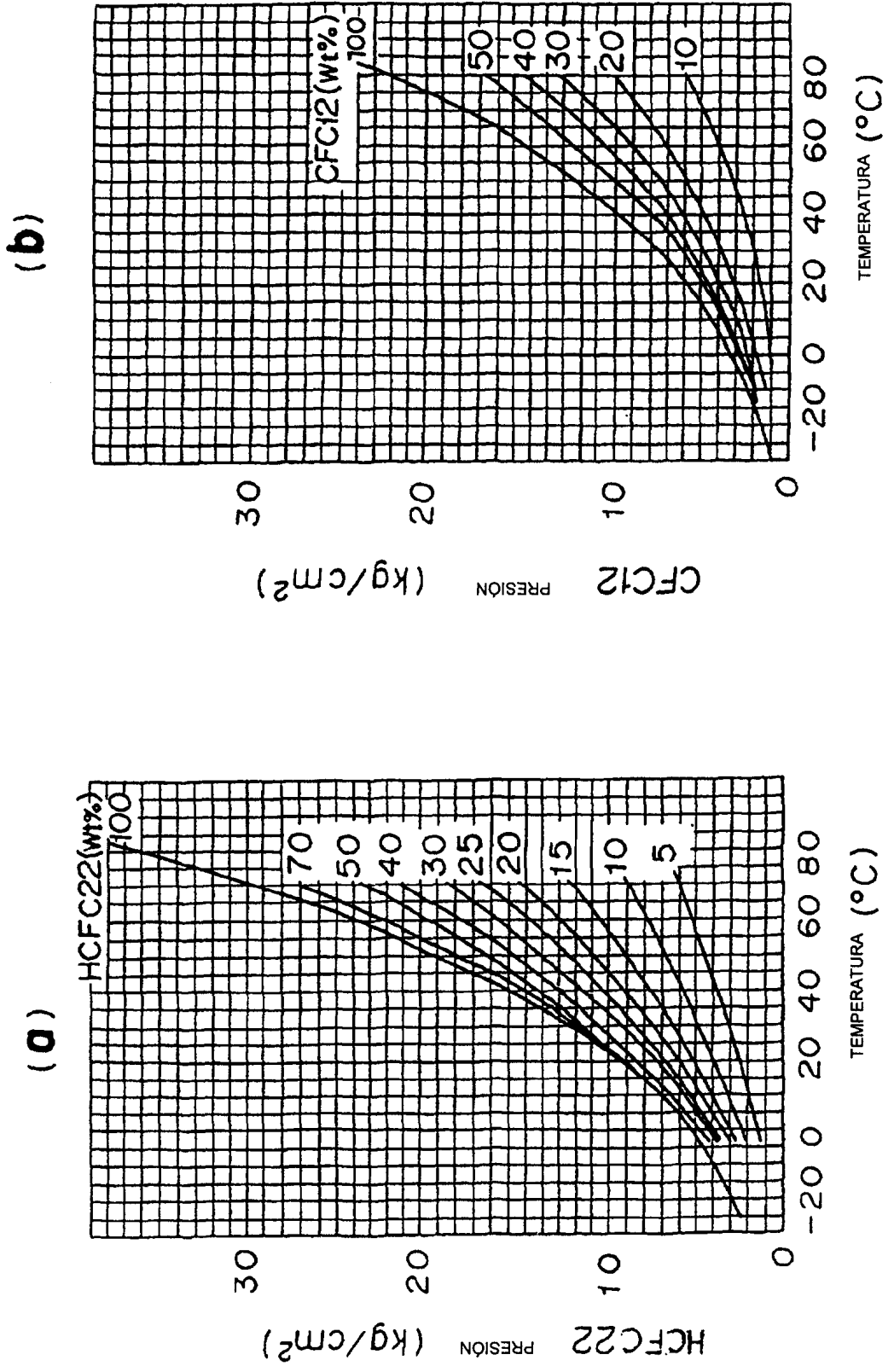


FIG. 5

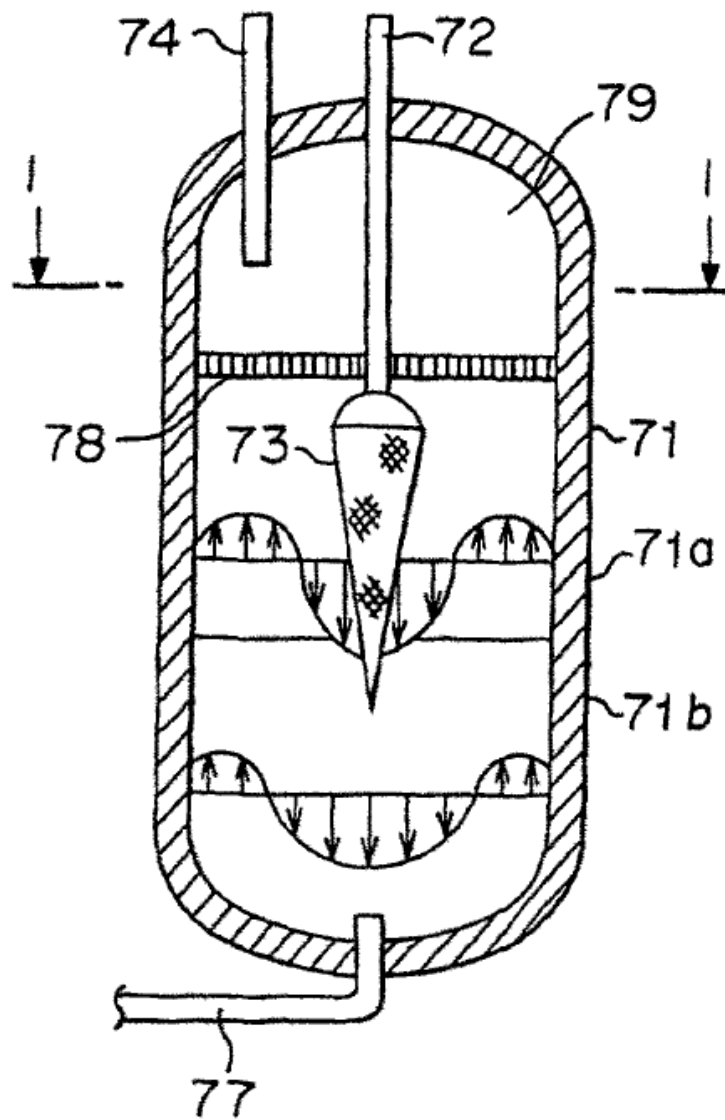


FIG. 6

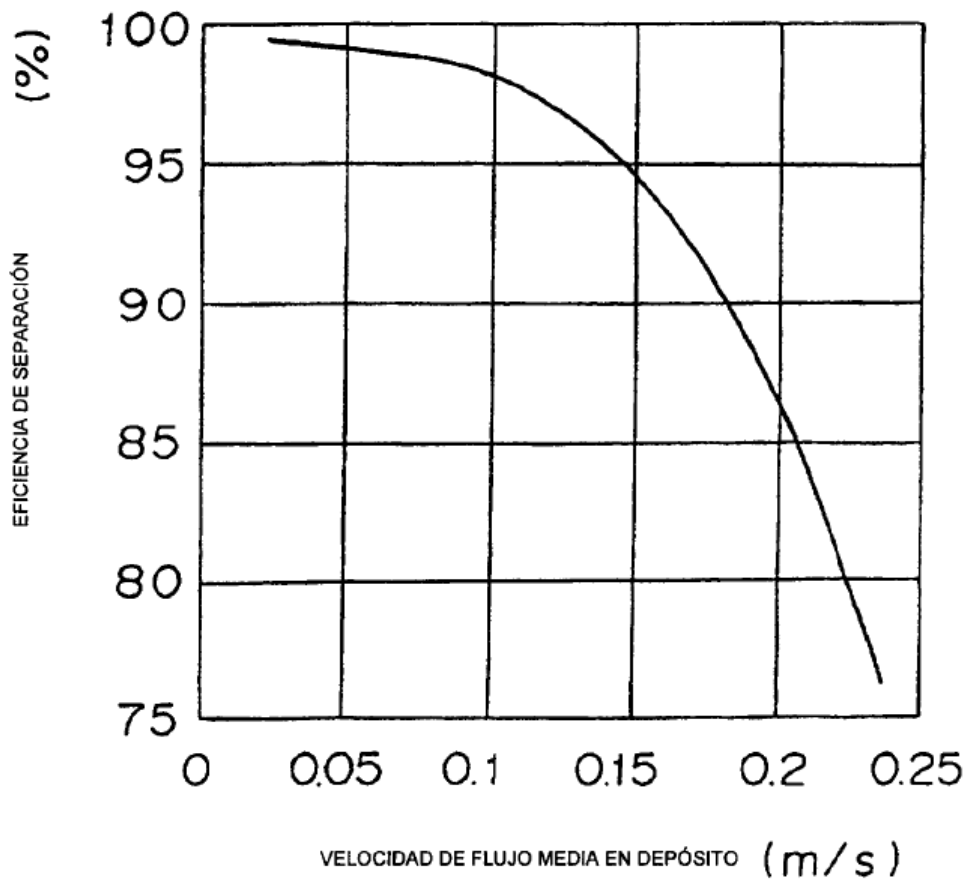


FIG. 7

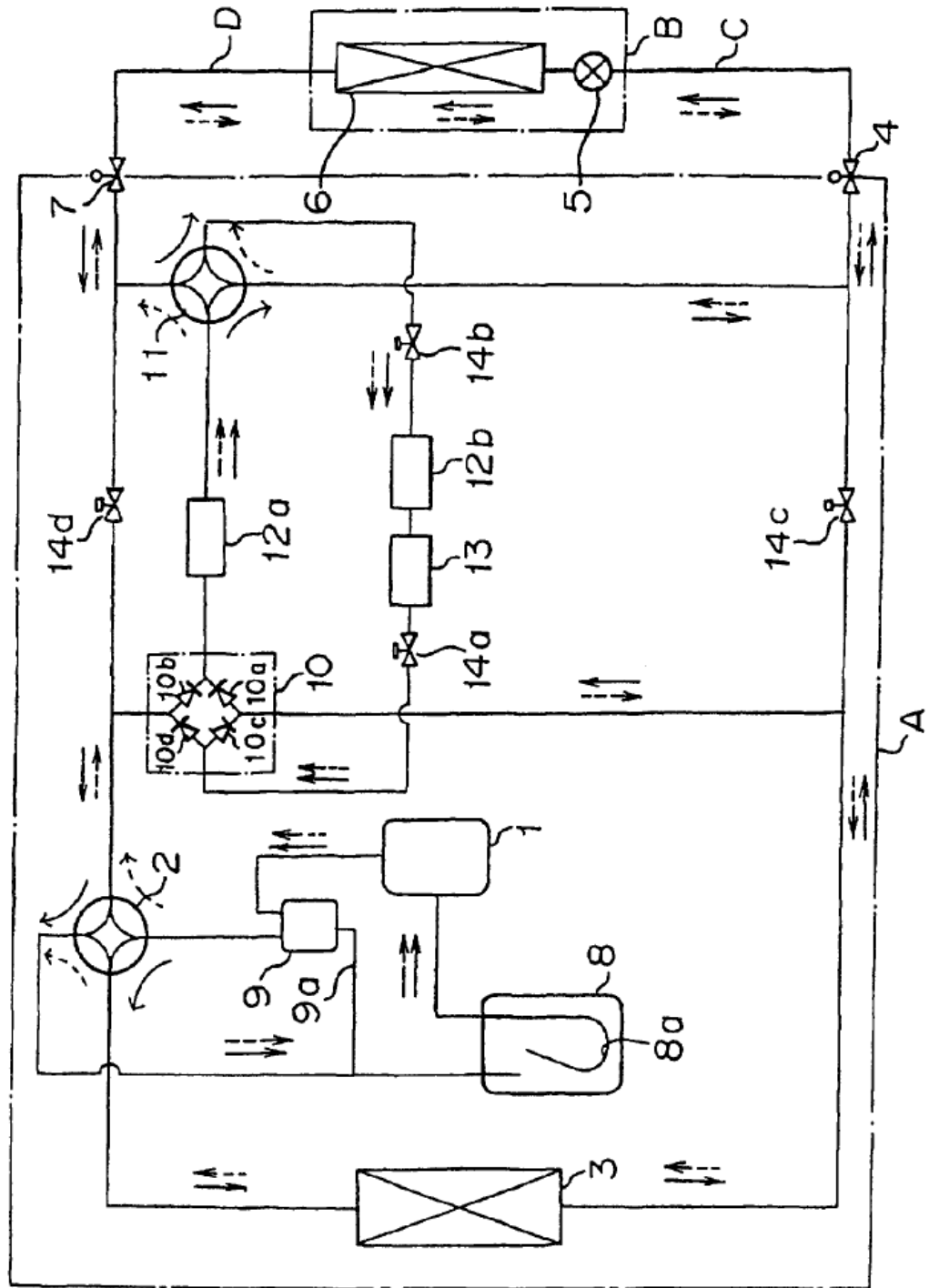


FIG. 8

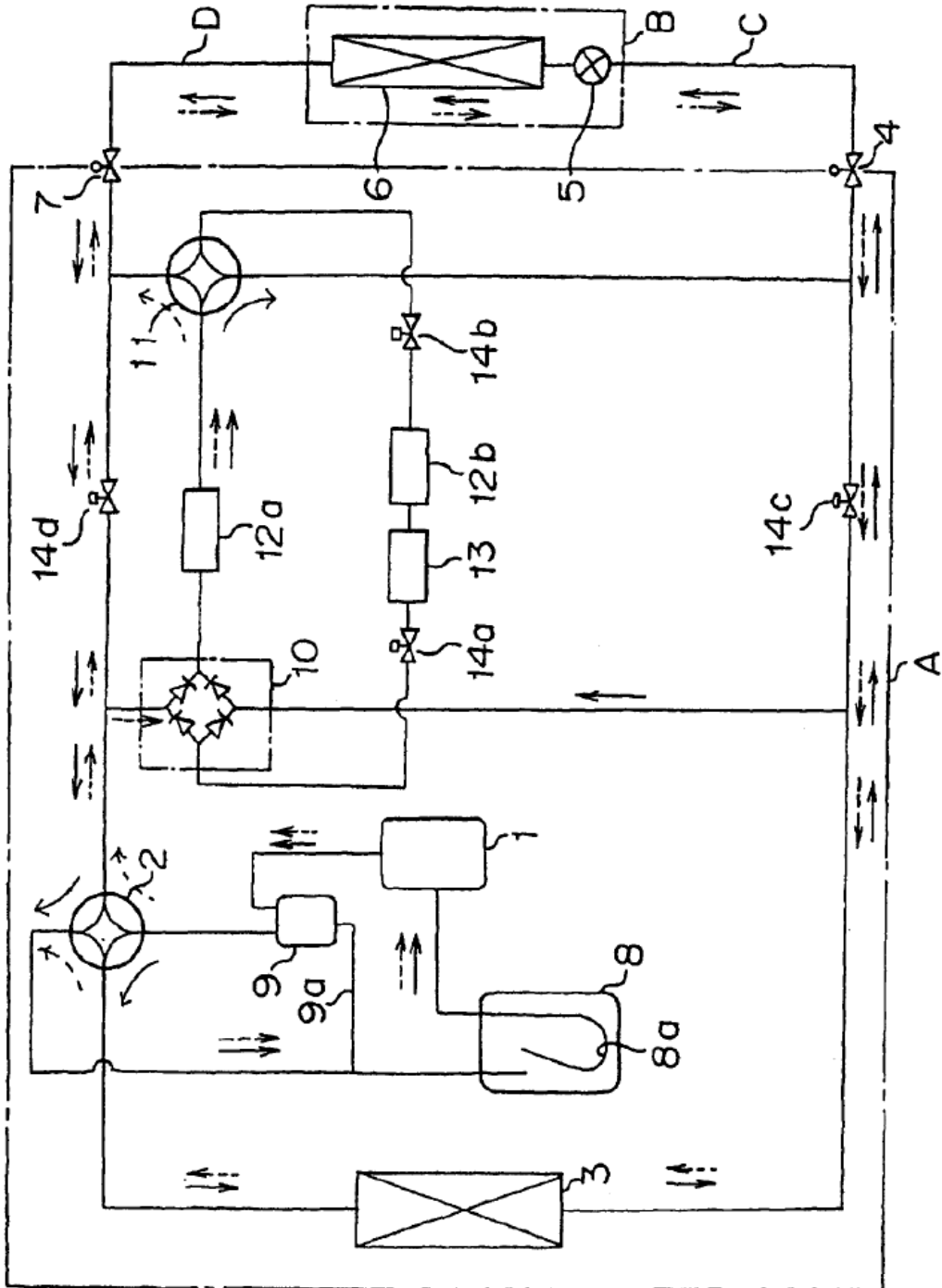


FIG. 9

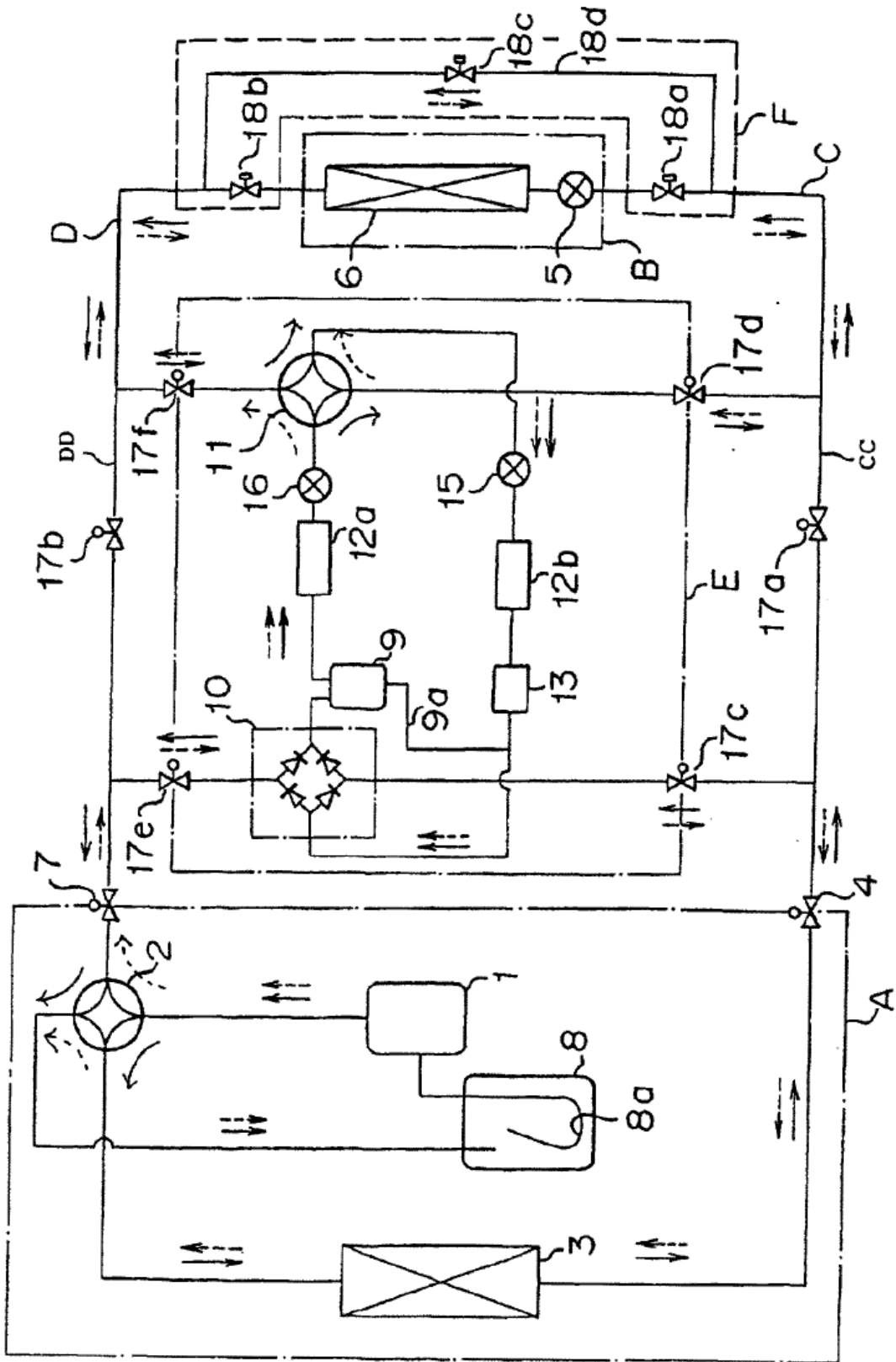


FIG. 10

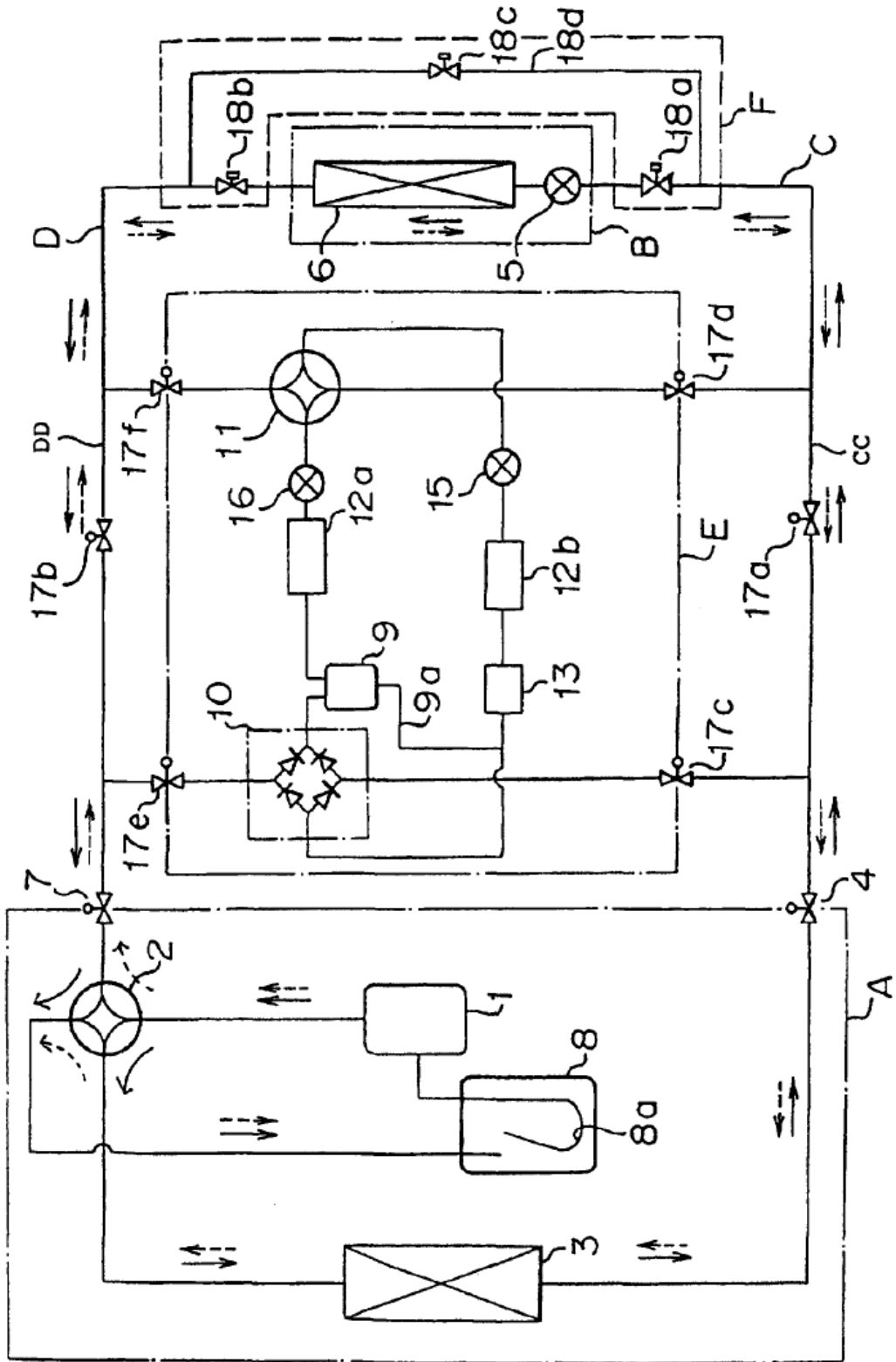


FIG. 11

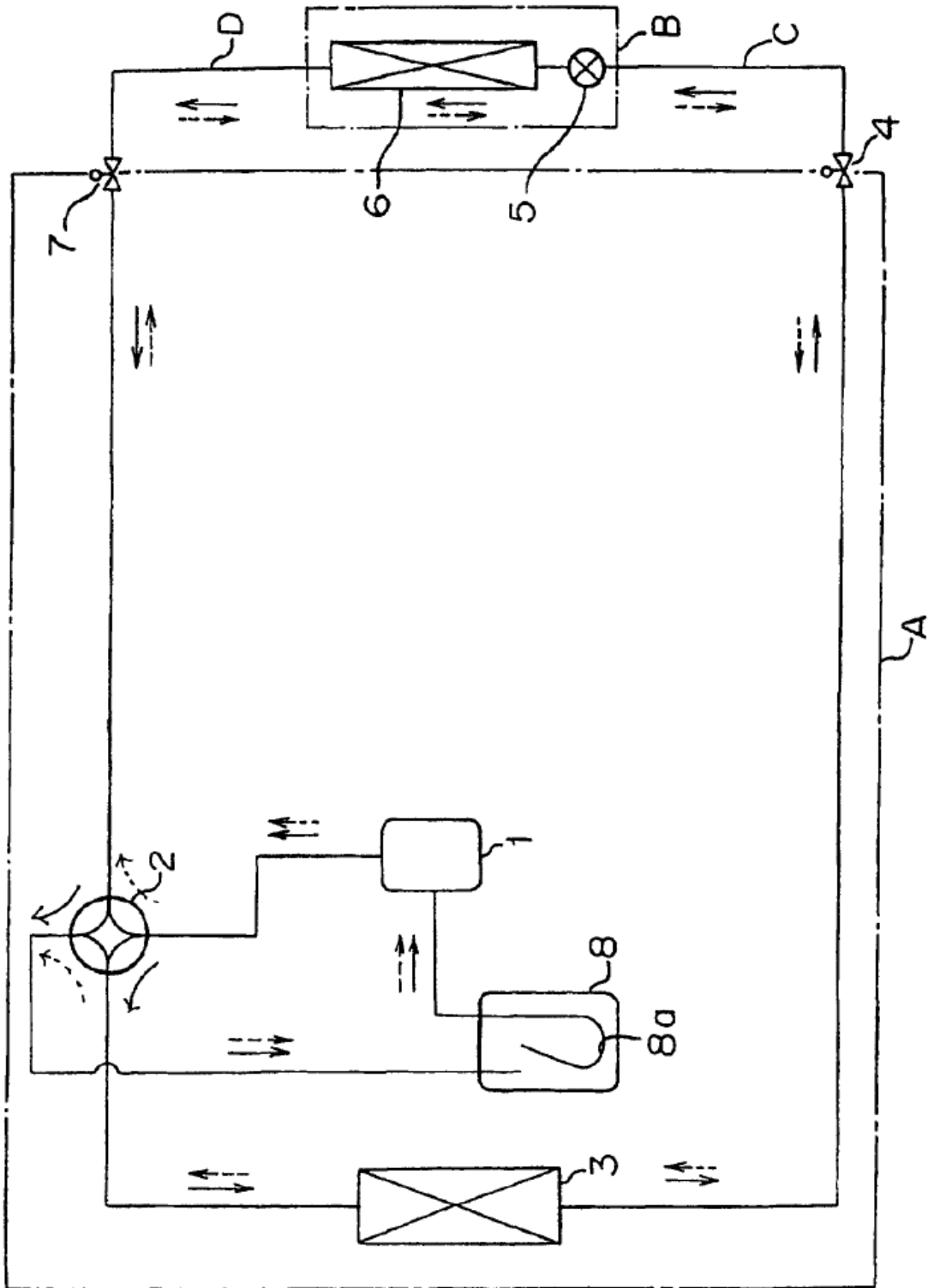


FIG. 12

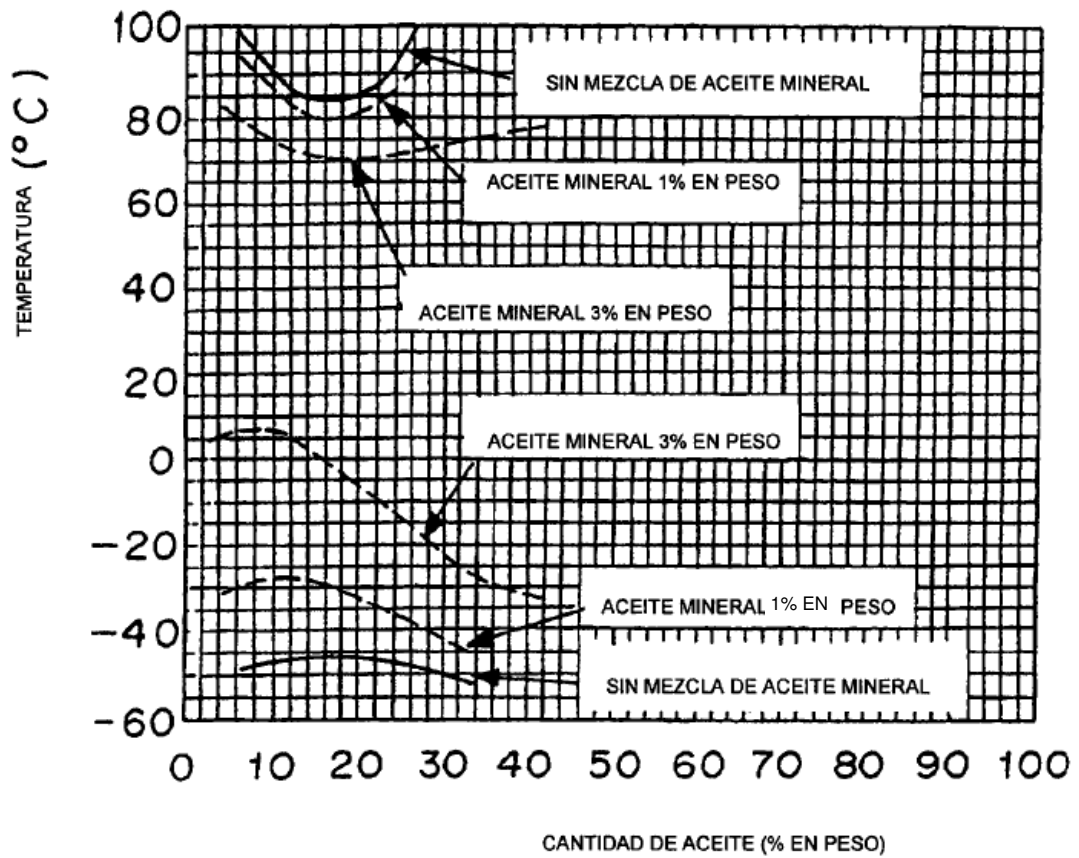


FIG. 13

