

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 864**

51 Int. Cl.:

F24F 3/06 (2006.01)

F24F 5/00 (2006.01)

F24F 1/08 (2011.01)

F28F 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.05.2007 PCT/KR2007/002498**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.04.2008 WO08047988**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2007 E 07746646 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 2054674**

54 Título: **Acondicionador de aire refrigerado por agua**

30 Prioridad:

17.10.2006 KR 20060100610

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

19.05.2017

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS, INC. (100.0%)
20, YOIDO-DONG YOUNGDUNGPO-GU
SEOUL 105-875, KR**

72 Inventor/es:

**KOO, JA-HYUNG;
PARK, IN-WOONG;
BAEK, SEUNG-CHEOL;
SHIN, SOO-YEON y
LEE, DONG-HYUK**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 612 864 T3

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

DESCRIPCIÓN

Acondicionador de aire refrigerado por agua

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un acondicionador de aire refrigerado por agua, por ejemplo a un acondicionador de aire refrigerado por agua con un intercambiador de calor del tipo de chapa en el que el refrigerante y el agua refrigerante fluyen uno contra otro, y un dispositivo anticongelación y un dispositivo detector de flujo para evaluar fácilmente la congelación y el flujo de agua.

Antecedentes de la invención

Generalmente, un acondicionador de aire es un aparato de refrigeración/calentamiento que enfría o calienta el aire dentro de un espacio interior de una oficina, vivienda, etc. Un acondicionador de aire usa un ciclo refrigerante en la secuencia de compresión-condensación-expansión- evaporación para intercambiar calor entre refrigerante y aire para enfriar o calentar el aire dentro de un espacio específico.

Recientemente, los acondicionadores de aire se fabrican no solamente con funciones básicas de enfriamiento y calentamiento, sino también con otras funciones tal como purificadores de aire que aspiran y filtran el aire interior contaminado y descargan aire limpio, deshumidificadores que convierten el aire húmedo en aire seco y descargan éste último de nuevo a un espacio interior, y otras varias funciones que mejoran la calidad de vida.

Además, los acondicionadores de aire pueden dividirse en acondicionadores de aire de tipo splits que tienen unidades interiores y unidades exteriores separadas, y acondicionadores de aire de una sola unidad que integran la unidad interior con la unidad exterior. Debido a consideraciones de espacio de instalación y ruido, el acondicionador de aire splits es hoy día el tipo preferido.

En lugar de acondicionadores de aire refrigerados por aire que utilizan aire para intercambio de calor con el refrigerante para acondicionar el aire dentro de un espacio interior, se está llevando a cabo una mayor investigación y desarrollo en acondicionadores de aire refrigerados por agua que utilizan agua para el intercambio de calor con el refrigerante para acondicionar el aire dentro de un espacio interior. Este tipo de acondicionador de aire refrigerado por agua es un dispositivo que se promueve como alternativa al excesivo consumo de potencia de los acondicionadores de aire refrigerados por aire.

Además, en comparación con los acondicionadores de aire refrigerados por aire, los acondicionadores de aire refrigerados por agua se pueden hacer de tamaño más pequeño, generan menos ruido, y acondicionan el aire de forma más efectiva; y debido al aumento de la construcción de grandes edificios y complejos como apartamentos, el desarrollo y la producción de acondicionadores de aire refrigerados por agua está aumentando.

Sin embargo, los acondicionadores de aire refrigerados por agua según la técnica relacionada todavía tienen muchos inconvenientes.

Por ejemplo, en los acondicionadores de aire refrigerados por agua según la técnica relacionada, el agua refrigerante y el refrigerante están separados respectivamente mientras fluyen a través del interior de un intercambiador de calor. Así, el agua refrigerante que fluye por separado del refrigerante tiende a congelarse durante el invierno dentro del acondicionador de aire refrigerado por agua.

Cuando el agua refrigerante se congela dentro de un intercambiador de calor, el volumen del agua refrigerante se expande y daña el intercambiador de calor. Un intercambiador de calor dañado requiere gastos de reparación.

Además, en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la técnica relacionada, no poder comprobar el estado de flujo del agua refrigerante es un problema. Consiguientemente, cuando el flujo de agua refrigerante es restringido por la acumulación de impurezas en el agua refrigerante con el uso prolongado, el intercambiador de calor se puede dañar.

Además, en este tipo de acondicionador de aire refrigerado por agua según la técnica relacionada, dado que el refrigerante y el agua refrigerante fluyen en la misma dirección durante el ciclo de enfriamiento o de calentamiento, la eficiencia del intercambio de calor se reduce.

WO 2006/003925 describe un acondicionador de aire que tiene un circuito de refrigerante con un evaporador construido de tal manera que un refrigerante entre por un lado inferior y salga por el lado superior, en el que se incrementa la magnitud de control cuando la capacidad de evaporación del evaporador es controlada por una válvula de expansión. JP 07-049195 describe un dispositivo de prevención de congelación para un intercambiador de calor del tipo de tubo con aletas.

Descripción de la invención

Problema técnico

5 Consiguientemente, la presente invención se refiere a un acondicionador de aire refrigerado por agua que obvia sustancialmente uno o varios problemas debidos a limitaciones y desventajas de la técnica relacionada.

10 Sería deseable dotar a un acondicionador de aire refrigerado por agua de un dispositivo anticongelación para evitar la congelación del agua que fluye a través de un intercambiador de calor de una unidad exterior en un lado del intercambiador de calor.

15 También sería deseable proporcionar un acondicionador de aire refrigerado por agua en el que el agua y el refrigerante siempre fluyan en direcciones opuestas dentro del intercambiador de calor dispuesto en una unidad exterior del acondicionador de aire.

20 También sería deseable dotar a un acondicionador de aire refrigerado por agua de una unidad exterior incluyendo un intercambiador de calor en forma de chapa que tenga una pluralidad de chapas finas espaciadas una distancia predeterminada para formar espacios a través de los que fluyan el refrigerante y el agua refrigerante, y un controlador de cantidad de flujo para controlar el flujo de refrigerante y agua que se someten a intercambio de calor, según la capacidad de carga del espacio interior, dispuesto en un lado del intercambiador de calor.

Solución técnica

25 Se exponen ventajas, objetos y elementos adicionales de la invención en parte en la descripción que sigue y en parte serán evidentes a los expertos en la técnica después del examen de lo que sigue o que se puede aprender de la puesta en práctica de la invención. Los objetivos y otras ventajas de la invención pueden realizarse y alcanzarse con la estructura expuesta en particular en la descripción escrita y sus reivindicaciones así como en los dibujos anexos.

30 Para lograr estos objetos y otras ventajas y según la finalidad de la invención, realizada y ampliamente descrita aquí, se facilita un acondicionador de aire refrigerado por agua como el expuesto en la reivindicación 1.

Efectos ventajosos

35 Las realizaciones de la invención proporcionan un acondicionador de aire refrigerado por agua en el que se facilita un intercambiador de calor del tipo de chapa para intercambio de calor entre el agua y el refrigerante, que incluye un dispositivo anticongelación y un controlador de dirección de refrigerante instalado en él. También se ha instalado una pluralidad de superenfriadores y controladores de suministro de agua, y una pluralidad de tubos de flujo uniforme instalados en una pluralidad de compresores. Por lo tanto, en el dispositivo anticongelación, se puede evitar la congelación del agua que fluye a través de un segundo intercambiador de calor evitando el daño del acondicionador de aire. Dado que se evita la congelación del acondicionador de aire, los costos de reparación y mantenimiento del acondicionador de aire se pueden reducir en gran medida.

45 Además, dado que el controlador de dirección de refrigerante asegura que el flujo del refrigerante y el agua que fluyen a través del espacio interior del segundo intercambiador de calor siempre sea en direcciones opuestas, se incrementa la eficiencia de intercambio de calor entre el refrigerante y el agua. Dado que se incrementa la eficiencia de intercambio de calor entre el refrigerante y el agua, la efectividad del enfriamiento y calentamiento de espacios interiores aumenta; y cuando se incrementa la efectividad del enfriamiento y calentamiento, la energía gastada en enfriar y calentar el espacio interior se reduce efectivamente.

50 Además, según el intercambio de calor entre el refrigerante y el agua, el tamaño del acondicionador de aire se puede hacer compacto de modo que se puede aplicar a edificios grandes y complejos de apartamentos sin instalar múltiples unidades exteriores en los edificios y dañar los lados exteriores de los edificios.

55 Además, dado que es posible climatizar espacios interiores según sus respectivas cargas requeridas, se incrementa la eficiencia en el consumo de energía, y también aumenta la comodidad de uso.

60 Además, dado que es posible suministrar aire exterior fresco a espacios interiores, es posible reducir la contaminación del aire interior, mejorando por ello la salud del usuario descontaminando el aire interior.

65 Además, el mantenimiento del acondicionador de aire mediante mantenimiento central aumenta la comodidad del usuario.

Se ha de entender que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada siguiente de la presente invención son ejemplares y explicativas y se pretende que proporcionen una explicación adicional de la invención reivindicada.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La figura 1 es una vista en perspectiva que representa la configuración de un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención instalado en un edificio.
- La figura 2 es una vista en perspectiva de una unidad exterior de un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención.
- 10 La figura 3 es una vista en perspectiva despiezada de una unidad exterior de un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención.
- La figura 4 es una vista en sección de un compresor para un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención.
- 15 La figura 5 es una vista en sección que representa un compresor para un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención que opera normalmente.
- La figura 6 es una vista esquemática que representa un calentador y una unidad de derivación de refrigerante dispuestos en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante.
- 20 La figura 7 es una vista esquemática que representa un calentador y una unidad de derivación de refrigerante dispuestos en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención durante la operación y el flujo de refrigerante.
- 25 La figura 8 es una vista esquemática que representa un descargador dispuesto en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante.
- La figura 9 es una vista esquemática que representa un controlador de dirección de refrigerante dispuesto en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante durante la operación de refrigeración.
- 30 La figura 10 es una vista esquemática que representa un controlador de dirección de refrigerante dispuesto en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante durante la operación de calentamiento.
- 35 La figura 11 es una vista esquemática que representa un sensor de flujo dispuesto en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante durante la operación de refrigeración.
- 40 La figura 12 es una vista esquemática que representa un sensor de flujo dispuesto en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante durante la operación de calentamiento.
- La figura 13 es una vista esquemática que representa una unidad de derivación de refrigerante dispuesta en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante durante la operación de refrigeración.
- 45 La figura 14 es una vista esquemática que representa una unidad de derivación de refrigerante dispuesta en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante durante la operación de calentamiento cuando la unidad de derivación de refrigerante no se usa.
- 50 La figura 15 es una vista esquemática que representa una unidad de derivación de refrigerante dispuesta en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante durante la operación de calentamiento cuando se usa la unidad de derivación de refrigerante.
- 55 La figura 16 es una vista esquemática que representa un descargador de refrigerante líquido dispuesto en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante durante la operación de refrigeración cuando se usa el descargador de refrigerante líquido.
- La figura 17 es una vista esquemática que representa un descargador de refrigerante líquido dispuesto en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante durante la operación de calentamiento cuando no se usa el descargador de refrigerante líquido.
- 60 La figura 18 es una vista esquemática que representa un controlador de cantidad de flujo de un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención.
- 65 La figura 19 es una vista en perspectiva de un segundo intercambiador de calor de un acondicionador de aire

refrigerado por agua según la presente invención.

La figura 20 es una vista en perspectiva de un superenfriador de un acondicionador de aire refrigerado por agua según otra realización de la presente invención.

La figura 21 es una vista esquemática que representa el superenfriador de la figura 20 empleado por el acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención.

Y la figura 22 es una vista en perspectiva que representa el segundo intercambiador de calor de un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención instalado en una dirección horizontal.

Mejor modo de llevar a la práctica la invención

Ahora se hará referencia en detalle a las realizaciones preferidas de la presente invención, de la que se ilustran ejemplos en los dibujos acompañantes. Sin embargo, la invención se puede realizar de muchas formas diferentes y no deberá ser interpretada como limitada a las realizaciones aquí expuestas.

La figura 1 es una vista en perspectiva que representa la configuración de un acondicionador de aire refrigerado por agua según una realización preferida de la presente invención instalado en un edificio. Es decir, se ha instalado en un edificio un acondicionador de aire refrigerado por agua de tipo split que tiene unidades interior y exterior instaladas por separado.

Como se representa en la figura 1, el interior del edificio está dividido en salas de acondicionamiento de aire (A) y espacios interiores (B). Es decir, el edificio está dividido en salas de acondicionamiento de aire (A) en las que se ha instalado equipo de acondicionamiento de aire, y una pluralidad de espacios interiores (B) en los que viven o trabajan personas. Consiguientemente, las unidades exteriores 200 que en general están instaladas fuera del edificio, están instaladas en las salas de acondicionamiento de aire (A), y las unidades interiores 100 están instaladas en los espacios interiores (B).

Varios tipos de unidades interiores 100 están instalados en cada espacio interior (B) para acondicionar el aire en los espacios interiores. Es decir, las unidades interiores 100 incluyen unidades de pie, unidades de montaje en el techo, unidades de montaje en pared, y otros tipos, de las que los usuarios pueden elegir un modelo apropiado a instalar en una posición apropiada. Estas unidades interiores 100 están instaladas de modo que comuniquen con las unidades exteriores 200 a través de tubos de refrigerante (P). Los tubos de refrigerante (P) guían el flujo de refrigerante entre las unidades interiores 100 y las unidades exteriores 200.

Una unidad interior 100 aspira el aire de dentro de un espacio interior (B), realiza intercambio de calor entre el aire y el refrigerante, y reintroduce el aire que ha experimentado intercambio de calor al espacio interior (B), de modo que el aire dentro del espacio interior (B) sea acondicionado según las intenciones del usuario. La unidad interior (100) se ha formado en una forma adecuada para su espacio interior (B).

Las unidades interiores 100 y las unidades exteriores 200 están conectadas por los tubos de refrigerante (P) que guían el flujo de refrigerante (que es un fluido operativo). El tubo de refrigerante (P) son tubos cilíndricos que tienen un diámetro predeterminado, y se ramifican desde tubos de descarga conectados a las unidades exteriores 200 a cada una de las unidades interiores 100.

Una torre de refrigeración (C) está instalada en un techo, etc, de un edificio en el que se ha instalado un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención, con el fin de enfriar agua para producir agua refrigerante. La torre de refrigeración (C) permite que el agua entre directamente en contacto con el aire para producir el agua refrigerante. Es decir, cuando el agua entra en contacto con aire frío, una porción del agua se evapora, y el calor requerido para la evaporación se pierde en el aire, disminuyendo la temperatura del agua. Usando este fenómeno, el agua es dirigida de arriba abajo dentro de la torre de refrigeración (C), y el aire es descargado por el extremo inferior para enfriar el agua y producir agua refrigerante.

El agua enfriada dentro de la torre de refrigeración (C) es guiada por un tubo de suministro de agua 520 al interior de las unidades exteriores 200. El tubo de suministro de agua 520 es un tubo cilíndrico hueco con un diámetro predeterminado, y está instalado a lo largo de la pared exterior del edificio. Un tubo de retorno de agua 540 con la misma forma que el tubo de suministro de agua 520 está instalado al lado del tubo de suministro de agua 520, con el fin de guiar el retorno del agua que ha intercambiado calor con el refrigerante dentro de las unidades exteriores 200 de nuevo a la torre de refrigeración (C).

Consiguientemente, el agua que se ha enfriado dentro de la torre de refrigeración (C) es guiada por el tubo de suministro de agua 520 de manera que fluya a las unidades exteriores 200, y el agua que intercambia calor con el refrigerante dentro de las unidades exteriores 200 es guiada por el tubo de retorno de agua 540 de nuevo a la parte superior de la torre de refrigeración (C), después de lo que se enfría de nuevo dentro de la torre de refrigeración (C) repitiendo el ciclo de volver al interior de las unidades exteriores 200.

5 Una bomba de agua refrigerante 560 está instalada en el tubo de suministro de agua 520 para suministrar el agua enfriada en la torre de refrigeración (C) a las respectivas unidades exteriores 200 a una presión uniforme. Esta bomba asegura que fluya agua a través de los interiores de las unidades exteriores 200 a una presión predeterminada para mantener una tasa uniforme de flujo de agua.

10 El tubo de suministro de agua 520 y el tubo de retorno de agua 540 están instalados a lo largo de las paredes exteriores del edificio, y se bifurcan a las respectivas unidades exteriores 200 para suministrar agua a cada unidad exterior 200. Es decir, un tubo de bifurcación de suministro de agua 522 y un tubo de bifurcación de retorno de agua 542 se bifurcan respectivamente del tubo de suministro de agua 520 y el tubo de retorno de agua 540 a cada unidad exterior respectiva 200, cuyos tubos de bifurcación están instalados de manera que pasen a través de los lados de las salas de acondicionamiento de aire (A).

15 Así, un extremo del tubo de bifurcación de suministro de agua 522 que se bifurca desde el tubo de suministro de agua 520 para suministrar agua a la unidad exterior 200 comunica con el tubo de suministro de agua 520, y el otro extremo está insertado dentro de la unidad exterior 200. Además, el extremo del tubo de bifurcación de retorno de agua 542 que está insertado dentro de la unidad exterior 200 se ha formado de manera que comunique con el tubo de retorno de agua 540.

20 Una válvula de retorno de agua 544 está instalada en el tubo de bifurcación de retorno de agua 542 para controlar el agua suministrada desde la torre de refrigeración (C) al interior de las unidades exteriores 200 de manera que vuelva a través del tubo de bifurcación de retorno de agua 542 después de intercambiar calor con el refrigerante.

25 Es decir, cuando el acondicionador de aire se usa y opera normalmente, la válvula de retorno de agua 544 está abierta de modo que el agua que ha intercambiado calor con refrigerante dentro del acondicionador de aire vuelva a la torre de refrigeración (C). Cuando un acondicionador de aire instalado en uno de una pluralidad de suelos no se está usando, la válvula de retorno de agua 544 se cierra de modo que el agua que llena el interior del acondicionador de aire no vuelva a la torre de refrigeración (C).

30 La razón por la que el agua introducida dentro del acondicionador de aire no vuelve a la torre de refrigeración (C) es que, cuando el acondicionador de aire que no operaba se pone en funcionamiento de repente, en la operación inicial del acondicionador de aire, el agua que llenaba el acondicionador de aire intercambia calor para enfriar el refrigerante y se calienta. Cuando el agua caliente fluye a un compresor (a describir), el compresor se puede dañar (lo que se evita con la válvula de retorno de agua 544 cerrada).

35 Se ha dispuesto una caldera 580 a un lado de la torre de refrigeración (C). La caldera 580 opera durante la operación de calentamiento del acondicionador de aire, el uso de agua caliente, o para evitar la congelación del agua. Aquí, el agua que se ha enfriado en la torre de refrigeración (C) pasa a través de la caldera 580 en su camino a las unidades exteriores 200.

40 La configuración de una unidad interior 100 es virtualmente la misma que la de los acondicionadores de aire multiunidad refrigerados por aire convencionales, de los que se dará una breve descripción.

45 Un primer intercambiador de calor (no representado) está instalado dentro de la unidad interior 100 para realizar intercambio de calor entre el aire aspirado de un espacio interior y el refrigerante para acondicionar el aire del espacio interior en el que está instalada la unidad interior 100. El refrigerante fluye a través del interior de este tipo de primer intercambiador de calor (no representado).

50 El lado de admisión del primer intercambiador de calor (no representado) está provisto de una válvula de expansión (no representada). La válvula de expansión expande el refrigerante para realizar despresurización del refrigerante.

55 El tubo de refrigerante (P) incluye un tubo de presión alta a través del que fluye refrigerante a presión alta, y un tubo de presión baja a través del que fluye refrigerante a presión baja. El tubo de refrigerante (P) se bifurca a cada unidad interior 100 de las unidades exteriores 200, y guía el flujo de refrigerante al interior del primer intercambiador de calor (no representado).

60 Así, el refrigerante intercambia calor con el agua dentro de la unidad exterior 200, y el refrigerante que ha intercambiado calor fluye a través del tubo de refrigerante (P) y fluye al primer intercambiador de calor (no representado) instalado en la unidad interior 100, después de lo que intercambia calor con el aire aspirado a la unidad interior 100 desde el espacio interior (B). El aire que ha intercambiado calor con el refrigerante que pasa a través del primer intercambiador de calor (no representado) y es acondicionado, es descargado de nuevo al espacio interior (B) para acondicionar el espacio interior (B).

65 Además, el refrigerante fluye repetidas veces entre las unidades interior y exterior 100 y 200 para completar un ciclo, y el agua que intercambia calor con el refrigerante dentro de la unidad exterior 200 es guiada a través del tubo de bifurcación de retorno de agua 542 al tubo de retorno de agua 540, a través del que fluye dentro de la torre de

refrigeración (C) para completar también un ciclo.

A continuación se describirá una unidad exterior de un acondicionador de aire multiunidad, con referencia a los diagramas.

5 La figura 2 es una vista en perspectiva de una unidad exterior de un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención, y la figura 3 es una vista en perspectiva despiezada de una unidad exterior de un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención.

10 Con referencia a las figuras 2 y 3, para describir en detalle una unidad exterior de un acondicionador de aire multiunidad refrigerado por agua, la unidad exterior 200 está instalada en una sala de acondicionamiento de aire (A) y conectada al primer intercambiador de calor (no representado) de la unidad interior 100 a través del tubo de refrigerante (P). La unidad exterior 200 tiene una forma exterior general de hexaedro.

15 La unidad exterior 200 incluye un panel delantero 201 que forma su superficie delantera exterior (figura 2), un panel izquierdo (figura 3) que forma su superficie exterior izquierda, un panel derecho 203 que forma su superficie exterior derecha, un panel trasero 204 (figura 3) que forma su superficie exterior trasera, un panel superior 205 que forma su superficie superior exterior, y una base 206 que forma su superficie exterior inferior. Los cinco paneles y la base están fijados conjuntamente.

20 Consiguientemente, cuando la unidad exterior 200 forma un espacio interior predeterminado, se instala una pluralidad de componentes para acondicionamiento de aire en el espacio interior en el espacio interior.

25 El panel delantero 201 está formado por un panel superior delantero 201' y un panel inferior delantero 201" instalado debajo del panel superior delantero 201', con el fin de facilitar el servicio de la unidad.

30 El panel delantero 201 y el panel trasero 204 están formados correspondientemente de tal forma que el panel delantero 201 y el panel trasero 204 puedan conmutarse si surge la necesidad. Además, el panel izquierdo 202 y el panel derecho 203 también están formados correspondientemente de modo que también se puedan conmutar.

35 Dado que los paneles delantero y trasero 201 y 204 y los paneles izquierdo y derecho 202 y 203 están formados correspondientemente en pares conmutables, la facilidad de montaje de la unidad exterior 200 aumenta, y cada panel es más fácil de fabricar de modo que se incrementa la manufacturabilidad del producto general.

40 La base 206 que forma la porción exterior inferior de la unidad exterior 200 es una chapa de forma rectangular con un grosor predeterminado, y tiene una porción de soporte de base 206' formada en forma de tubo cuadrado alargado horizontalmente debajo de la base 206 en sus partes delantera y trasera.

45 En la porción de soporte de base 206' se ha formado un agujero de horquilla (no representado) para poder insertar en él transversalmente las horquillas de una carretilla elevadora, y también separa la superficie inferior de la base 206 una distancia predeterminada de una superficie de la tierra. Así, el movimiento y el transporte de la unidad exterior 200 es más fácil.

50 Cada panel que forma la superficie exterior de la unidad exterior 200 es de forma aproximadamente rectangular, y está fijado a un bastidor 210. El bastidor 210 incluye bastidores verticales 212 que se extienden hacia arriba de las esquinas de la superficie superior de la base 206, y bastidores horizontales 214 fijados a los extremos superiores de los bastidores verticales 212 para conectar los extremos superiores de los bastidores verticales 212.

55 Los bastidores verticales 212 están formados horizontalmente en forma de chapa cuadrada alargada con un grosor predeterminado, y están curvados en direcciones correspondientes a cada una de las esquinas. Así, las superficies interiores de cada panel contactan y están fijadas a las superficies exteriores de los bastidores verticales 212 curvados en direcciones correspondientes a cada una de las esquinas, formando por ello la superficie exterior de la unidad exterior 200.

60 Un segundo intercambiador de calor 220 que intercambia calor entre refrigerante y agua está instalado en la superficie superior de la base 206. El segundo intercambiador de calor 220 es de forma general hexaédrica y se extiende verticalmente, y forma un espacio predeterminado en su interior. El espacio interior del segundo intercambiador de calor 220 tiene dentro una pluralidad de chapas finas con intervalos predeterminados entremedio para formar espacios entre las chapas finas. Refrigerante y agua fluyen a través de estos espacios.

65 Es decir, cuando fluye refrigerante de arriba abajo en la parte más delantera de los espacios formados entre la pluralidad de chapas finas dispuestas dentro del segundo intercambiador de calor 220, fluye agua de arriba abajo dentro del espacio inmediatamente hacia atrás al espacio más delantero a través del que fluye refrigerante. En el espacio siguiente hacia atrás, de nuevo fluye refrigerante de arriba abajo. Consiguientemente, el refrigerante y el agua fluyen en direcciones respectivamente opuestas, y el calor transferido a través de las chapas finas experimenta intercambio entre el refrigerante y el agua.

El segundo intercambiador de calor 220 tiene en su interior un dispositivo anticongelación dispuesto para evitar que el agua se congele.

5 A continuación se ofrece una descripción del dispositivo anticongelación anterior. El dispositivo anticongelación es un dispositivo para evitar la congelación de agua dentro del segundo intercambiador de calor 220, y puede constar de un calentador, un dispositivo de derivación de refrigerante, u otros varios dispositivos.

10 En primer lugar se dará una descripción de un dispositivo de calentamiento usado para un dispositivo anticongelación.

15 Como se representa en los diagramas, un calentador 410 está instalado en el segundo intercambiador de calor 220. El calentador 410 está enrollado alrededor del exterior del segundo intercambiador de calor 220, y genera calor a través de la potencia eléctrica suministrada desde una fuente externa. Este calentador 410 es solamente un ejemplo de un dispositivo de calentamiento, y se puede emplear otros muchos tipos de calentadores.

20 El calentador 410 puede calentar selectivamente el segundo intercambiador de calor 220 durante el invierno cuando la temperatura exterior es fría, y evitar el daño del segundo intercambiador de calor 220 debido a congelación. Es decir, cuando la temperatura del agua dentro del segundo intercambiador de calor 220 cae por debajo de una temperatura establecida, el calentador 410 se puede encender selectivamente para generar calor y evitar la congelación del agua dentro del segundo intercambiador de calor 220.

25 Además, el calentador 410 está conectado a un sensor de temperatura del agua suministrada 225 (figura 11). Es decir, el sensor de temperatura de suministro de agua 225 detecta la temperatura del agua suministrada al segundo intercambiador de calor 220. La temperatura del agua detectada por el sensor de temperatura de suministro de agua 225 es enviada de forma continua a un micromódulo principal (no representado).

30 Como tal, cuando la temperatura del agua es 0°C, el micromódulo principal aplica potencia al calentador 410 que es el dispositivo anticongelación. El calentador 410 irradia calor debido a la potencia aplicada, y el calor irradiado por el calentador 410 calienta el segundo intercambiador de calor 220 evitando que el agua suministrada al segundo intercambiador de calor 220 se congele.

35 Consiguientemente, durante el invierno o un período prolongado de no uso cuando la temperatura exterior cae por debajo de 0°C, el dispositivo anticongelación evita el daño del segundo intercambiador de calor 220 por congelación del agua.

40 El segundo intercambiador de calor 220 está fijado a la superficie superior de la base 206 por un soporte de instalación 240. La porción delantera del segundo intercambiador de calor 220 está fijada por un soporte de fijación delantero 242 que fija la porción delantera del segundo intercambiador de calor 220, y la porción trasera está fijada por un soporte de fijación trasero 244 que fija la porción trasera del segundo intercambiador de calor 220.

45 El soporte de fijación delantero 242 es múltiple, y está formado por una chapa rectangular con un grosor predeterminado que es horizontalmente alargada y no se extiende verticalmente. La porción central está rebajada en una dirección hacia delante, y los extremos izquierdo y derecho están curvados respectivamente hacia las direcciones izquierda y derecha. La porción delantera del segundo intercambiador de calor 220 contacta y está fijada a la superficie trasera de la porción central del soporte de fijación delantero 242.

50 El soporte de fijación trasero 244 está formado por una chapa rectangular con un grosor predeterminado, tiene una porción central que está rebajada hacia atrás, y tiene extremos izquierdo y derecho que están curvados respectivamente hacia la izquierda y la derecha. La porción trasera del segundo intercambiador de calor 220 contacta y está fijada a la superficie delantera de la porción central del soporte de fijación trasero 244.

55 Un compresor 300 para comprimir refrigerante a alta temperatura y presión está instalado en un lado del segundo intercambiador de calor 220. El compresor 300 tiene forma cilíndrica con un diámetro y altura predeterminados, y es múltiple, con un compresor de velocidad constante 310 que opera a una velocidad constante a la izquierda, y un compresor inversor en espiral de presión alta 320 que opera de forma variable según la carga a la derecha.

60 Este compresor 300 opera de forma diferente según la carga impuesta por un espacio interior. Es decir, cuando la carga es pequeña, solamente el compresor inversor 320 opera; y cuando la carga aumenta gradualmente de modo que el compresor inversor 320 esté sobrecargado, también opera el compresor de velocidad constante 310.

65 Dado que el compresor de velocidad constante 310 es un compresor de tipo en espiral convencional, se omitirá su descripción detallada. El compresor inversor 320 es un compresor en espiral del tipo de presión alta, del que se ofrecerá una descripción detallada más adelante.

Un tubo de restauración de aceite 250 (figura 6) está instalado entre el compresor de velocidad constante 310 y el

compresor inversor 320 para comunicar el compresor de velocidad constante 310 y el compresor inversor 320. El tubo de restauración de aceite 250 sirve para restablecer el aceite en uno de los compresores 300 a partir del otro compresor cuando está a punto de producirse escasez de aceite en un compresor 300, evitando así el daño del compresor 300.

5 Un acumulador 262 está dispuesto en un lado de los compresores 300. El acumulador 262 está formado en forma cilíndrica con un diámetro predeterminado, y filtra refrigerante en forma líquida del refrigerante que fluye a los compresores 300, permitiendo que solamente fluya refrigerante en forma gaseosa a los compresores 300.

10 Es decir, cuando el refrigerante que fluye desde la unidad interior 100 a los compresores 300, que no se ha evaporado y todavía está en forma líquida, entra en los compresores 300, aumenta la carga en los compresores 300 (que comprimen el refrigerante a temperatura y presión altas), dañando los compresores 300.

15 Por lo tanto, el refrigerante que fluye a los compresores 300 pasa a través del acumulador 262, en el que el refrigerante líquido se separa del refrigerante gaseoso y solamente el refrigerante gaseoso es transferido al interior de los compresores para comprimirse a temperatura y presión altas.

20 Dado que el refrigerante que permanece en forma líquida del refrigerante que fluye a través del acumulador 262 es más pesado que el refrigerante gaseoso, el refrigerante líquido se almacena en la parte inferior del acumulador 262, y solamente el refrigerante gaseoso que está dispuesto encima del refrigerante líquido fluye a los compresores 300.

25 Un separador de aceite 264 está dispuesto en el extremo de descarga de los compresores 300, para separar aceite incluido en el refrigerante descargado de los compresores 300. El separador de aceite 264 es de forma cilíndrica y tiene un diámetro predeterminado. El aceite incluido en el refrigerante descargado de los compresores 300 que se ha usado para reducir el rozamiento generado durante la operación de los compresores 300, se separa del refrigerante cuando pasa por el separador de aceite 264, y se hace volver a los compresores 300 a través de un tubo de restauración de aceite (figura 6).

30 Una válvula de retención de separador de aceite 268 (figura 6) está dispuesta también en el extremo de descarga del separador de aceite 264 para evitar el flujo inverso de refrigerante. Cuando solamente está operando uno del compresor de velocidad constante 310 y el compresor inversor 320, la válvula de retención de separador de aceite 268 evita el flujo inverso de refrigerante comprimido al compresor 300 que no esté operando.

35 El separador de aceite 264 comunica con una válvula de refrigerante principal 270 a través de un tubo. La válvula de refrigerante principal 270 usada es por lo general una válvula de cuatro vías instalada para cambiar la dirección del flujo de refrigerante según la operación de enfriamiento y calentamiento del acondicionador de aire. Los respectivos orificios de la válvula de refrigerante principal 270 están conectados al segundo intercambiador de calor 220, el primer intercambiador de calor (no representado), y el acumulador 262.

40 Consiguientemente, el refrigerante descargado del compresor de velocidad constante 310 y el compresor inversor 320 fluye a la válvula de refrigerante principal 270, y un tubo de gas caliente 271 (figura 6) está dispuesto entre el separador de aceite 264 y la válvula de refrigerante principal 270 para dirigir una porción del refrigerante que fluye a la válvula de refrigerante principal 270 directamente al acumulador 262.

45 Cuando hay que elevar la presión de refrigerante a presión baja que fluye al acumulador 262 durante la operación del acondicionador de aire, el tubo de gas caliente 271 suministra refrigerante a presión alta descargado del compresor 300 directamente al acumulador 262. Una válvula de gas caliente 272 (figura 6) que es una válvula de derivación está instalada en el tubo de gas caliente 271 para abrir y cerrar el tubo de gas caliente 271.

50 Se ha colocado un superenfriador 280 en un lado del compresor 300. El superenfriador 280 se instala en cualquier lugar en un tubo que conecta el segundo intercambiador de calor 220 y el primer intercambiador de calor (no representado). El refrigerante que pasa a través del superenfriador 280 es enfriado otra vez en él.

55 A continuación se ofrece una descripción detallada del compresor inversor antes descrito 320 (que es uno de los componentes principales de la presente invención).

60 La figura 4 es una vista en sección de un compresor para un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención, y la figura 5 es una vista en sección que representa un compresor para un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención operando normalmente.

65 Con referencia a las figuras 4 y 5, el compresor inversor 320 tiene una caja 321 que forma la forma exterior del compresor inversor 320 y una pluralidad de espacios de compresión 340' y 350' en su interior. Un tubo de descarga de gas 322 está formado encima de la caja 321. El extremo inferior del tubo de descarga de gas 322 comunica con el interior de la caja 321, y su extremo superior comunica con el separador de aceite 264 (figura 3).

En la superficie inferior derecha de la caja 321 se ha dispuesto un tubo de conexión compartido 324 para guiar el

5 flujo de refrigerante al compresor inversor 320, un tubo de conexión de presión alta 325 para guiar el flujo de aceite al compresor inversor 320, y un tubo de conexión de presión baja 326 para guiar el flujo de refrigerante gaseoso descargado del acumulador 262 al compresor inversor 320. El tubo de conexión compartido 324, el tubo de conexión de presión alta 325, y el tubo de conexión de presión baja 326 (como componentes de una unidad de control de aleta 323) están configurados para comunicar selectivamente uno con otro.

10 Específicamente, un dispositivo de sellado 327 para sellar selectivamente el tubo de conexión de presión alta 325 deslizando hacia arriba y hacia abajo, está dispuesto también en la unidad de control de aleta 323. Cuando el dispositivo de sellado 327 está en la posición ilustrada en la figura 5, el tubo de conexión compartido 324, el tubo de conexión de presión alta 325, y el tubo de conexión de presión baja 326 comunican uno con otro.

Además, cuando el dispositivo de sellado 327 desliza hacia abajo y está dispuesto dentro del tubo de conexión de presión alta 325, el tubo de conexión de presión baja 326 comunica con el tubo de conexión compartido 324.

15 Un mecanismo de movimiento 330 está dispuesto dentro de la mitad superior de la caja 321. El mecanismo de accionamiento 330 genera fuerza rotacional para comprimir refrigerante, e incluye un estator 332 que recibe potencia eléctrica de una fuente externa, un rotor 334 dispuesto dentro del estator 332 para interactuar eléctricamente con el estator 332 y girar, y un eje de rotación 336 insertado a través del centro del rotor 334 para guiar la rotación del rotor 334.

20 El eje de giro 336 se ha formado más largo que el rotor 334 de modo que sobresalga una distancia predeterminada de la parte inferior del rotor 334. Una porción excéntrica 338 está dispuesta en la porción inferior del eje de giro 336 para convertir su movimiento rotacional a movimiento lineal.

25 La porción excéntrica 338 incluye una primera porción excéntrica 338' formada en la parte superior y una segunda porción excéntrica 338" formada en la parte inferior de la porción excéntrica 338. Las porciones excéntricas primera y segunda 338' y 338" están fijadas excéntricamente al eje de giro 336 en direcciones mutuamente opuestas.

30 Un primer mecanismo de compresión 340 y un segundo mecanismo de compresión 350 que comprimen el refrigerante a través de la fuerza rotacional transferida por el eje de giro 336, están dispuestos también en la porción inferior del eje de giro 336, es decir, alrededor de la primera porción excéntrica 338' y la segunda porción excéntrica 338".

35 El primer mecanismo de compresión 340 está dispuesto encima del segundo mecanismo de compresión 350, y el segundo mecanismo de compresión 350 comprime selectivamente el refrigerante para hacer que la capacidad del compresor inversor 320 sea variable.

40 El primer mecanismo de compresión 340 puede estar dividido en gran parte en un primer cilindro tubular 342 con su centro perforado hueco, un cojinete superior 344 y un cojinete medio 345 sellan los extremos superior e inferior del primer cilindro 342 formando un primer espacio de compresión 340', un primer pistón rodante 346 empujado contra la circunferencia exterior de la primera porción excéntrica 338' para comprimir el refrigerante dentro del primer espacio de compresión 340', y una primera aleta 348 que divide el primer espacio de compresión 340' en una primera cámara de admisión (no representada) y una primera cámara de compresión (no representada).

45 Un primer muelle 348' está dispuesto a la derecha de la primera aleta 348 para soportar elásticamente la primera aleta 348, un primer agujero de descarga 344' está formado verticalmente a través del cojinete superior 344, y una primera válvula de descarga 344" para ajustar la cantidad de refrigerante presurizado descargado del primer espacio de compresión 340' está dispuesta en el extremo superior del primer agujero de descarga 344'. Un primer silenciador 349 está instalado en la porción superior de la primera válvula de descarga 344" para acoplar con el cojinete superior 344 y formar un espacio con él.

50 Además, un primer agujero de silenciador 349' está formado debajo del primer silenciador 349, y se abre para permitir que fluya refrigerante hacia arriba. Así, el refrigerante comprimido fluye hacia arriba del primer espacio de compresión 340' a través del primer agujero de descarga 344' al primer silenciador 349. El refrigerante que fluye al primer silenciador 349 fluye hacia arriba a través del primer agujero de silenciador 349', y luego al exterior del compresor inversor 320 a través del tubo de descarga de gas 322.

55 Un segundo mecanismo de compresión 350 está dispuesto debajo del primer mecanismo de compresión 340. El segundo mecanismo de compresión 350 comunica con el tubo de conexión compartido antes descrito 324, y es donde el refrigerante fluye primariamente al/del acumulador 262. El segundo mecanismo de compresión 350 es de la misma estructura que el primer mecanismo de compresión 350, y se ha formado alrededor de la segunda porción excéntrica 338".

60 Es decir, el segundo mecanismo de compresión 350 incluye un segundo cilindro 352 que realiza la misma función que el primer cilindro 342, un cojinete inferior 354 debajo del segundo cilindro 352 y que forma un segundo espacio de compresión 350' conjuntamente con el cojinete medio 345, un segundo pistón rodante 355 para comprimir

65

refrigerante, una segunda aleta 356 que divide el segundo espacio de compresión 350' en una segunda cámara de admisión (no representada) y una segunda cámara de compresión (no representada), un segundo silenciador 358 acoplado en una parte inferior del cojinete inferior 354, un segundo agujero de descarga 359 perforado en el cojinete inferior 354 para guiar refrigerante comprimido en el segundo espacio de compresión 350', y una segunda válvula de descarga 359'.

Consiguientemente, el refrigerante que fluye al segundo espacio de compresión 350' es comprimido por el movimiento rotacional del segundo pistón rodante 355 y luego es descargado del segundo espacio de compresión 350' a través del segundo agujero de descarga 359.

Un cambiador de capacidad 360 está dispuesto a la derecha del segundo agujero de descarga 359 para variar selectivamente la capacidad del compresor inversor 320. El cambiador de capacidad 360 confina selectivamente la segunda aleta 356 y evita que el segundo mecanismo de compresión 350 opere, para reducir la capacidad del compresor inversor 320.

Específicamente, un agujero de inserción de pasador 354' está perforado verticalmente a la derecha del cojinete inferior 354, y el cambiador de capacidad 360 está instalado en el agujero de inserción de pasador 354'. Con más detalle, el cambiador de capacidad 360 tiene un diámetro exterior correspondiente al agujero de inserción de pasador 354', e incluye una porción de pasador 362 que desliza verticalmente y un tope 364 que restringe el rango de deslizamiento de la porción de pasador 362. Un muelle de pasador 366 para generar elasticidad está dispuesto en el extremo superior del tope 364.

El tope de pasador 366 tiene un muelle de compresión aplicado a él y soporta elásticamente la superficie superior del tope 364 en una dirección hacia abajo. Consiguientemente, cuando fluye refrigerante a la parte inferior del segundo mecanismo de compresión 350 a través del tubo de conexión de presión alta 325, se genera presión en la parte superior del segundo silenciador 358 de modo que el pasador 362 se mueva hacia arriba.

Además, el extremo superior del pasador 362 retiene un estado de introducción a una porción rebajada hacia arriba de una superficie inferior de la segunda aleta 356 de modo que el segundo mecanismo de compresión 350 esté confinado para no operar, y el compresor inversor 320 permite que solamente el primer mecanismo de compresión 340 opere.

En el acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención, se puede aplicar otra realización de un dispositivo anticongelación. En esta realización alternativa, el refrigerante comprimido por el compresor 300 se usa para evitar que el agua que fluye dentro del segundo intercambiador de calor 220 se congele.

La figura 6 es una vista esquemática que representa un calentador y una unidad de derivación de refrigerante dispuesta en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante, y la figura 7 es una vista esquemática que representa un calentador y una unidad de derivación de refrigerante dispuesta en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención durante la operación y el flujo de refrigerante.

Como se representa en las figuras 6 y 7, un dispositivo de guía de refrigerante 420, que es otra forma de dispositivo anticongelación, está dispuesto entre el extremo del tubo de refrigerante (figura 1) que comunica el segundo intercambiador de calor 220 y el primer intercambiador de calor (no representado), y un tubo de refrigerante (no representado) formado para comunicar el primer intercambiador de calor (no representado) y la válvula de refrigerante principal 270.

El dispositivo de guía de refrigerante 420, de forma análoga al calentador 410, está conectado al sensor de temperatura del agua de retorno 227 (figura 11) y opera. Es decir, cuando la temperatura del agua detectada por el sensor de temperatura del agua de retorno 227 cae por debajo de 0°C, el refrigerante de temperatura alta y presión alta descargadas del compresor 300 es guiado de manera que fluya al segundo intercambiador de calor 220.

El dispositivo de guía de refrigerante 420 incluye una válvula de 3 vías 421 con 3 orificios para conmutar la dirección de flujo de refrigerante, y un tubo de guía de refrigerante 425 acoplado para comunicar con uno de los orificios de la válvula de 3 vías 421 y para guiar el flujo de refrigerante del compresor 300 a la válvula de 3 vías 421.

La válvula de 3 vías 421 incluye un orificio de admisión 422, un primer orificio de descarga 423, y un segundo orificio de descarga 424. Cuando el orificio de admisión 422 está conectado a la entrada de refrigerante del segundo intercambiador de calor 220, el primer orificio de descarga 423 está conectado al primer intercambiador de calor (no representado), y el segundo orificio de descarga 424 está conectado al tubo que conecta la válvula de refrigerante principal 270 con el primer intercambiador de calor (no representado).

Consiguientemente, cuando el sensor de temperatura del agua de retorno 227 (figura 11) transmite la temperatura del agua al micom principal, el micom principal recibe la temperatura transmitida del agua y abre y cierra selectivamente los orificios de la válvula de 3 vías 421 de modo que el refrigerante descargado del compresor 300

pase a través de la válvula de 3 vías 421 y sea guiado al interior del segundo intercambiador de calor 220.

Una válvula de guía de refrigerante 426 está instalada en el tubo de guía de refrigerante 425 para abrir y cerrar selectivamente el tubo de guía de refrigerante 425. Cuando el acondicionador de aire está operando en modo de enfriamiento, la válvula de guía de refrigerante 426 sella el tubo de guía de refrigerante 425; y cuando el acondicionador de aire está operando en modo de calentamiento, la válvula de guía de refrigerante 426 abre el tubo de guía de refrigerante 425 según la temperatura del agua detectada por el sensor de temperatura del agua de retorno 227 (figura 11). Cuando la válvula de guía de refrigerante 426 se abre, el refrigerante descargado del compresor 300 no fluye al primer intercambiador de calor (no representado), sino que fluye en cambio al segundo intercambiador de calor 220.

El extremo del primer orificio de descarga 423 de la válvula de 3 vías 421 y el extremo del tubo de refrigerante (P) conectado al primer intercambiador de calor (no representado) llevan instalada una válvula anticongelación 427. La válvula anticongelación 427 se ha instalado para evitar que se congele el agua que fluye dentro del segundo intercambiador de calor 220 por medio del dispositivo anticongelación 420. Cuando la temperatura del agua detectada por el sensor de temperatura del agua de retorno 227 es inferior a 0°C, la válvula anticongelación 427 se cierra de modo que el refrigerante descargado del compresor 300 sea guiado al segundo intercambiador de calor 220.

La válvula anticongelación 427 incluye una primera válvula de prevención 427' que bloquea el flujo de refrigerante del primer intercambiador de calor (no representado) al primer orificio de descarga 423 de la válvula de 3 vías 421, y una segunda válvula de prevención 427'' que bloquea el flujo de refrigerante del compresor 300 al primer intercambiador de calor (no representado).

Por lo tanto, la primera válvula de prevención 427' y la segunda válvula de prevención 427'' operan a la inversa que la válvula de guía de refrigerante 426. Es decir, cuando la válvula de guía de refrigerante 426 se cierra, la primera válvula de prevención 427' y la segunda válvula de prevención 427'' se abren; y cuando la válvula de guía de refrigerante 426 se abre, la primera válvula de prevención 427' y la segunda válvula de prevención 427'' se cierran.

Además, como se representa en los diagramas, el superenfriador 280 incluye un tubo de transferencia inverso 281 que guía el flujo de refrigerante ramificado del tubo de refrigerante (P), un dispositivo de superenfriamiento 282 formado como un tubo doble, un expansor 283 dispuesto en el tubo de transferencia inverso 281 para expandir refrigerante, y una válvula de superenfriamiento 284 para abrir y cerrar selectivamente el tubo de transferencia inverso 281.

Con referencia a la figura 6, la estructura exterior del segundo intercambiador de calor 220 se describirá con más detalle.

Una porción de suministro de agua 221, que es un paso para suministrar agua al segundo intercambiador de calor, está formada sobresaliendo hacia delante del extremo delantero inferior izquierdo del segundo intercambiador de calor 220. La porción de suministro de agua 221 está formada por un tubo cilíndrico con un diámetro predeterminado, y tiene un espacio interior que comunica con el espacio interior del segundo intercambiador de calor 220.

En el extremo superior de la porción de suministro de agua 221, es decir, la superficie delantera superior del segundo intercambiador de calor 220 tiene una porción de retorno de agua 222 formada encima que es un paso para que el agua que ha intercambiado calor con el refrigerante dentro del segundo intercambiador de calor 220 salga del segundo intercambiador de calor 220. La porción de retorno de agua 222 es de la misma forma que la porción de suministro de agua 221.

El extremo de la porción de suministro de agua 221 está conectado al tubo de bifurcación de suministro de agua 522 y recibe agua suministrada desde la torre de refrigeración (C). Es decir, el agua enfriada en la torre de refrigeración (C) es guiada por el tubo de suministro de agua 520 (figura 6) de manera que fluya a través del tubo de bifurcación de suministro de agua 522 a la porción de suministro de agua 221 y dentro del segundo intercambiador de calor 220.

El extremo de la porción de retorno de agua 222 está conectado con el tubo de bifurcación de retorno de agua 542 para hacer volver el agua que ha intercambiado calor a la torre de refrigeración (C). Es decir, el agua que ha intercambiado calor con el refrigerante fluye a través de la porción de retorno de agua 222 al exterior del segundo intercambiador de calor 220, pasa a través del tubo de bifurcación de retorno de agua 542, y es guiada de modo que vuelva a la torre de refrigeración (C) por el tubo de retorno de agua 540. El agua de retorno es enfriada de nuevo en la torre de refrigeración (C) y se vuelve a suministrar al segundo intercambiador de calor 220.

Un orificio de descarga de refrigerante de admisión 223 y un orificio de descarga de refrigerante 224 están formados en un lado de la porción de suministro de agua 221 y la porción de retorno de agua 222 (el lado derecho en los dibujos), a través de los que el refrigerante entra y sale del segundo intercambiador de calor 220. El orificio de

admisión de refrigerante 223 se ha formado en el lado derecho de la porción de retorno de agua 222, es decir, en la porción delantera superior derecha del segundo intercambiador de calor 220; y el orificio de descarga de refrigerante 224 se ha formado en el lado derecho de la porción de suministro de agua 221, es decir, la porción delantera derecha inferior del segundo intercambiador de calor 220. El orificio de admisión de refrigerante 223 y el orificio de descarga de refrigerante 224 están formados igual que la porción de suministro de agua 221 y la porción de retorno de agua 222.

Además, como se representa en los diagramas, el orificio de admisión de refrigerante 223 y el orificio de descarga de refrigerante 224, y la porción de suministro de agua 221 y la porción de retorno de agua 222 se pueden formar en el mismo lado.

Naturalmente, el orificio de admisión de refrigerante 223 y el orificio de descarga de refrigerante 224, y la porción de suministro de agua 221 y la porción de retorno de agua 222 se pueden formar en una configuración en la que no se forman en el mismo lado. Por ejemplo, el orificio de admisión de refrigerante 223 y el orificio de descarga de refrigerante 224 se pueden formar en lados opuestos, y la porción de suministro de agua 221 y la porción de retorno de agua 222 se pueden formar también en lados opuestos.

El sensor de temperatura de suministro de agua 225 (figura 11) para detectar la temperatura del agua suministrada al segundo intercambiador de calor 220, y el sensor de presión del agua suministrada 226 (figura 11) para detectar la presión del agua suministrada están instalados en la porción de suministro de agua 221. Además, el sensor de temperatura del agua de retorno 227 (figura 11) para detectar la temperatura del agua que ha intercambiado calor con el refrigerante dentro del segundo intercambiador de calor 220, y el sensor de presión del agua de retorno 228 (figura 11) para detectar la presión del agua de retorno están instalados en la porción de retorno de agua 222.

Así, la temperatura y la presión de agua suministrada al segundo intercambiador de calor 220 pueden ser detectadas, y la temperatura y la presión del agua que ha intercambiado calor con el refrigerante en el segundo intercambiador de calor 220 pueden ser detectadas.

La figura 8 es una vista esquemática que representa un descargador dispuesto en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante.

Con referencia a la figura 8, un descargador 430 para descargar agua está dispuesto dentro y fuera del segundo intercambiador de calor 220. El descargador 430 es otra realización del dispositivo anticongelación descrito anteriormente, y descarga a la fuerza el agua recogida dentro del segundo intercambiador de calor 220 al exterior, evitando la congelación del agua dentro del segundo intercambiador de calor 220.

El descargador 430 incluye una bomba de descarga 431 para descargar a la fuerza el agua almacenada dentro del segundo intercambiador de calor 220, una porción de drenaje 432 formada para comunicar con el interior del segundo intercambiador de calor 220 y que es un paso a través del que se drena el agua del segundo intercambiador de calor 220, y una válvula de drenaje 433 instalada en la porción de drenaje 432 para abrir y cerrar selectivamente la porción de drenaje 432.

La bomba de drenaje 431 está instalada a un lado de la porción de suministro de agua 221 que suministra agua al interior del segundo intercambiador de calor 220, y opera al suministro de potencia eléctrica para descargar a la fuerza el agua del interior del segundo intercambiador de calor 220.

La porción de drenaje 432 permite que el agua recogida dentro del segundo intercambiador de calor 220 se drene por sí misma al exterior, y la válvula de drenaje 433 está instalada en la porción de drenaje 432 para abrir y cerrar selectivamente la porción de drenaje 432.

El descargador 430 evita la congelación del segundo intercambiador de calor durante un período prolongado de no operación del acondicionador de aire durante el invierno y cuando la temperatura dentro del segundo intercambiador de calor 220 de repente caiga claramente debido a otras circunstancias.

El descargador 430 opera mientras está conectado al sensor de temperatura del agua de retorno 227 (figura 11). Es decir, cuando la temperatura del agua dentro del segundo intercambiador de calor 220 cae por debajo de 0°C, dado que el sensor de temperatura del agua de retorno 227 (figura 11) supervisa constantemente la temperatura, transmite una señal al micom principal, y el micom principal que recibe la temperatura transferida del agua aplica potencia al descargador 430.

Cuando el micom principal aplica potencia al descargador 430, el descargador 430 opera. Si la situación es una en la que el usuario no ha usado el acondicionador de aire durante el invierno durante un período prolongado, incluso cuando la temperatura exterior cae por debajo de 0°C, el agua dentro del segundo intercambiador de calor 220 es descargada por el descargador 430 al exterior de modo que el agua no se congele dentro del segundo intercambiador de calor 220, evitando que se dañe el segundo intercambiador de calor 220.

La válvula de drenaje 433 instalada en la porción de drenaje 432 opera según la temperatura del agua detectada por el sensor de temperatura del agua de retorno 227 (figura 11). Específicamente, cuando la temperatura del agua detectada por el sensor de temperatura del agua de retorno mientras vuelve del segundo intercambiador de calor 220 cae por debajo de 0°C, el sensor de temperatura del agua de retorno 227 transmite una señal al micom principal, y el micom principal que recibe la señal aplica potencia para abrir la válvula de drenaje 433 para drenar naturalmente el agua que quede dentro del segundo intercambiador de calor 220.

Consiguientemente, la válvula de drenaje 433 a la que se aplica potencia para que la porción de drenaje 432 se pueda abrir y cerrar selectivamente, puede ser una válvula de solenoide; y una manguera de drenaje (no representada) puede estar conectada también al extremo de la porción de drenaje 432 para drenar agua a través de la válvula de drenaje 432 cuando la válvula de drenaje 433 abra la porción de drenaje 432.

Un controlador de dirección está dispuesto también en un lado del segundo intercambiador de calor 220 para mantener el flujo de agua y refrigerante a través del interior del segundo intercambiador de calor 220 que fluyen en direcciones opuestas. Este controlador de dirección controla selectivamente la dirección de flujo de al menos uno del agua o refrigerante. Es decir, el controlador de dirección incluye al menos uno de un controlador de dirección del agua que cambia selectivamente la dirección de flujo del agua que entra en el segundo intercambiador de calor 220, y un controlador de dirección de refrigerante que controla selectivamente la dirección de flujo del refrigerante que entra en el segundo intercambiador de calor 220.

La figura 9 es una vista esquemática que representa un controlador de dirección de refrigerante dispuesto en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante durante la operación de refrigeración, y la figura 10 es una vista esquemática que representa un controlador de dirección de refrigerante dispuesto en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante durante la operación de calentamiento.

Con referencia a las figuras 9 y 10, un controlador de dirección de refrigerante 290 está dispuesto en un lado del segundo intercambiador de calor 220. Es decir, el controlador de dirección de refrigerante 290 está instalado para comunicar con el orificio de admisión de refrigerante 223 formado en la parte delantera del segundo intercambiador de calor 220.

El controlador de dirección de refrigerante 290 es una válvula de 4 vías. Un primer orificio de válvula de 4 vías 291 de la válvula de 4 vías está conectado al orificio de admisión de refrigerante 223, un segundo orificio de válvula de 4 vías 292 está conectado a un orificio de la válvula de refrigerante principal 270, y un tercer orificio de válvula de 4 vías está conectado al orificio de descarga de refrigerante 224. Además, un cuarto orificio de válvula de 4 vías está conectado al tubo de refrigerante de descarga (P) conectado al primer intercambiador de calor (no representado).

La dirección de refrigerante que fluye al segundo intercambiador de calor 220 a través del controlador de dirección de refrigerante 290 siempre fluye en una dirección, y el refrigerante que siempre fluye en una dirección a través del interior del segundo intercambiador de calor 220 fluye en una dirección opuesta a la dirección en la que fluye el agua dentro del segundo intercambiador de calor 220.

El controlador de dirección de refrigerante 290 está instalado para comunicar con el orificio de admisión de refrigerante 223 formado delante del segundo intercambiador de calor 220, e incluso cuando la dirección de flujo de refrigerante se cambia según el modo operativo del acondicionador de aire, el controlador de dirección de refrigerante 290 permite que el refrigerante fluya en una dirección, es decir, en una dirección a través del orificio de admisión de refrigerante 223 al segundo intercambiador de calor 220.

En otros términos, cuando el acondicionador de aire está operando en modo de enfriamiento, el refrigerante descargado del compresor 300 pasa a través de la válvula de refrigerante principal 270 y fluye al segundo orificio de 4 vías 292, y luego pasa a través del primer orificio de 4 vías 291, a través del orificio de admisión de refrigerante 223, y luego fluye al segundo intercambiador de calor 220.

Por otra parte, cuando el acondicionador de aire está operando en modo de calentamiento, el refrigerante descargado del compresor 300 pasa a través de la válvula de refrigerante principal 270 y el primer intercambiador de calor (no representado), y luego fluye al cuarto orificio de 4 vías 294 y a través del primer orificio de 4 vías 291 y el orificio de admisión de refrigerante 223 al segundo intercambiador de calor 220.

La figura 11 es una vista esquemática que representa un sensor de flujo dispuesto en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante durante la operación de refrigeración, y la figura 12 es una vista esquemática que representa un sensor de flujo dispuesto en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante durante la operación de calentamiento.

Con referencia a las figuras 11 y 12, un sensor de flujo 440 está dispuesto en un lado de la porción de suministro de agua 221 y la porción de retorno de agua 222 que están formadas en una superficie del segundo intercambiador de calor 220, con el fin de detectar si circula agua dentro del segundo intercambiador de calor 220.

El sensor de flujo 440 puede emplear un método que utiliza las diferencias de presión generadas dentro del segundo intercambiador de calor 220 y un interruptor flotador que detecta si fluye agua detectando una cantidad de flujo de agua; sin embargo, el sensor de flujo 440 puede emplear otros dispositivos o un método que usen las temperaturas.

5 Sigue una descripción de un sensor de flujo 440 que emplea diferencias de presión.

Un sensor de temperatura de suministro de agua 225 que detecta la temperatura del agua suministrada al segundo intercambiador de calor 220, y un sensor de presión del agua suministrada 226 que detecta la presión del agua suministrada están instalados en la porción de suministro de agua 221. Además, un sensor de temperatura del agua de retorno 227 que detecta la temperatura del agua que ha intercambiado calor con el refrigerante dentro del segundo intercambiador de calor 220, y un sensor de presión del agua de retorno 228 que detecta la presión del agua de retorno están instalados en la porción de retorno de agua 222.

15 Consiguientemente, la presión detectada por el sensor de presión del agua suministrada 226 y el sensor de presión del agua de retorno 228, y la temperatura detectada por el sensor de temperatura de suministro de agua 225 y el sensor de temperatura del agua de retorno 227 se usan para detectar el flujo de agua dentro del segundo intercambiador de calor 220.

20 Cuando los datos de presión del agua detectada por el sensor de presión del agua suministrada 226 y el sensor de presión del agua de retorno 228 son transmitidos al micom principal (no representado), el micom principal que recibe los datos de presión de agua resta y compara los datos recibidos de presión del agua con una diferencia de presión preestablecida.

25 El micom principal que recibe los datos de presión de agua detectada por el sensor de presión del agua suministrada 226 y el sensor de presión del agua de retorno 228 equilibra los dos datos de presión. En otros términos, los datos de presión de agua detectados por el sensor de presión del agua de retorno 228 se restan de los datos de presión de agua detectados por el sensor de presión del agua suministrada 226.

30 Aquí, el valor restado de los datos de presión se compara con una diferencia de presión preestablecida, y la operación del compresor 300 se para selectivamente.

Con más detalle, mientras el acondicionador de aire está operando en modo de enfriamiento, cuando la diferencia entre los datos de presión detectados por el sensor de presión del agua suministrada 226 y el sensor de presión del agua de retorno 228 son 20kPa o más, se determina que se ha depositado una gran cantidad de impurezas dentro del segundo intercambiador de calor 220.

40 Además, mientras el acondicionador de aire está operando en modo de calentamiento, cuando la diferencia entre los datos de presión detectados por el sensor de presión del agua suministrada 226 y el sensor de presión del agua de retorno 228 son 20kPa o más, se determina que el agua dentro del segundo intercambiador de calor 220 se ha congelado, y el micom principal detiene la operación del compresor 300.

45 Además, aunque no se representa en los diagramas, el micom principal puede emplear una pantalla separada o zumbador para emitir una señal que alerte al usuario de que el flujo de agua dentro del segundo intercambiador de calor 220 se ha restringido.

50 A la inversa, mientras el acondicionador de aire está operando en los modos de enfriamiento y calentamiento, cuando la diferencia entre los datos de presión detectados por el sensor de presión del agua suministrada 226 y el sensor de presión del agua de retorno 228 es inferior a 20kPa, se determina que el flujo de agua no está restringido, y el micom principal aplica potencia al compresor 300 y lo pone en funcionamiento para permitir la operación normal del acondicionador de aire.

La figura 13 es una vista esquemática que representa una unidad de derivación de refrigerante dispuesta en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante durante la operación de refrigeración, y la figura 14 es una vista esquemática que representa una unidad de derivación de refrigerante dispuesta en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante durante la operación de calentamiento cuando la unidad de derivación de refrigerante no se usa. Además, la figura 15 es una vista esquemática que representa una unidad de derivación de refrigerante dispuesta en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante durante la operación de calentamiento cuando se usa la unidad de derivación de refrigerante.

60 Con referencia a las figuras 13 a 15, una unidad de derivación de refrigerante 450 está instalada además en la unidad exterior 200. Es decir, una unidad de derivación de refrigerante 450 (figura 13) para suministrar una porción de refrigerante comprimido desde el compresor 300 al segundo intercambiador de calor 220 y evitar que se congele el agua que fluya al segundo intercambiador de calor 220. La unidad de derivación de refrigerante 450 es una realización alternativa al dispositivo anticongelación descrito anteriormente.

La unidad de derivación de refrigerante 450 guía el refrigerante comprimido por el compresor 300 a una temperatura y presión altas al segundo intercambiador de calor 220 con el fin de evitar la congelación dentro del segundo intercambiador de calor 220 poniendo en derivación el refrigerante a través del segundo intercambiador de calor 220.

Para ello, la unidad de derivación de refrigerante 450 incluye un tubo de derivación de refrigerante 451 con un extremo que comunica con la porción inferior del segundo intercambiador de calor 220 y el otro extremo instalado para comunicar con el extremo de descarga del compresor 300, y una válvula de derivación 452 instalada en el tubo de derivación de refrigerante 451 para abrir y cerrar selectivamente el interior del tubo de derivación de refrigerante 451.

El tubo de derivación de refrigerante 451 se ha previsto para guiar el refrigerante descargado del compresor 300 al segundo intercambiador de calor 220, y tiene un extremo formado para comunicar con el tubo de gas caliente 271 y el otro extremo formado para comunicar con un lado de los tubos de refrigerante (P) conectados al orificio de descarga de refrigerante 224.

Consiguientemente, mientras el acondicionador de aire está operando en modo de enfriamiento, una porción de refrigerante descargado del compresor 300 fluye a través de la válvula de refrigerante principal 270 al primer intercambiador de calor (no representado), y otra porción de refrigerante fluye al tubo de gas caliente 271. Una porción del refrigerante que fluye al tubo de gas caliente 271 fluye a través del tubo de derivación de refrigerante 451 formado para comunicar con un lado del tubo de gas caliente 271 y a través del orificio de descarga de refrigerante 224 al segundo intercambiador de calor 220.

Aquí, la posición de la conexión que comunica el extremo del tubo de derivación de refrigerante 451 con el tubo de gas caliente 271 está entre la válvula de gas caliente 272 y el lado de descarga del compresor 300. Esto es para que el refrigerante descargado del compresor 300 pueda fluir al tubo de derivación de refrigerante 451, independientemente de si la válvula de gas caliente 272 está abierta o cerrada.

Un tubo de válvula de derivación 452 está instalado en el tubo de derivación de refrigerante 451, y está configurado para operar en conexión con el sensor de temperatura del agua de retorno 227. Es decir, el sensor de temperatura del agua de retorno detecta de forma continua la temperatura del agua que fluye dentro de la porción de retorno de agua 222; y cuando la temperatura detectada del agua cae por debajo de 0°C, el sensor de temperatura del agua de retorno 227 genera una señal y envía la señal al micom principal, de modo que el micom principal que recibe la señal abra el tubo de válvula de derivación 452.

Consiguientemente, se evita que el agua que fluye dentro del segundo intercambiador de calor 220 se congele cuando el acondicionador de aire no se use durante un período largo durante el invierno o la temperatura exterior caiga por debajo de 0°C.

A continuación se ofrece una descripción de un descargador de refrigerante líquido 273 (figura 16), para disminuir la temperatura del refrigerante que fluye al acumulador 262 de un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención.

La figura 16 es una vista esquemática que representa un descargador de refrigerante líquido dispuesto en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante durante la operación de refrigeración cuando se usa el descargador de refrigerante líquido, y la figura 17 es una vista esquemática que representa un descargador de refrigerante líquido dispuesto en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención y el flujo de refrigerante durante la operación de calentamiento cuando no se usa el descargador de refrigerante líquido.

Con referencia a las figuras 16 y 17, cuando fluye refrigerante caliente a un compresor en espiral de presión alta empleado por un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención, con el fin de evitar la parada y el daño del compresor, se facilita un descargador de refrigerante líquido 273 para enfriar el refrigerante que fluye al acumulador 262.

Específicamente, el descargador de refrigerante líquido 273 guía una porción de refrigerante que ha intercambiado calor con agua dentro del segundo intercambiador de calor 220 al acumulador 262, y opera según una temperatura de refrigerante detectada por un sensor de acumulador 262' instalado en la entrada del acumulador 262. Con más detalle, un extremo del descargador de refrigerante líquido 273 está formado de modo que comunique con el lado de admisión del acumulador 262, y el otro extremo se ha formado de manera que comunique con el extremo de descarga del segundo intercambiador de calor 220. El descargador de refrigerante líquido 273 incluye un tubo de descarga de refrigerante líquido 274 que guía el flujo de refrigerante, una válvula de tubo de descarga 275 instalada en el tubo de descarga de refrigerante líquido 274 para abrir y cerrar selectivamente el tubo de descarga de refrigerante líquido 274, y un tubo capilar 276 formado en un lado del tubo de descarga de refrigerante líquido 274 para elevar la temperatura y la presión del refrigerante que fluye al tubo de descarga de refrigerante líquido 274.

- Además, cuando la temperatura de refrigerante detectada por el sensor de acumulador 262' excede de una temperatura preestablecida, la válvula de tubo de descarga 275 opera para abrir el tubo de descarga de refrigerante líquido 274. Cuando la temperatura de refrigerante detectada por el sensor de acumulador 262' es transmitida al micom principal, el micom principal que recibe la temperatura del refrigerante aplica potencia a la válvula de tubo de descarga 275. La válvula de tubo de descarga 275, a la que se aplica potencia, opera abriendo el tubo de descarga de refrigerante líquido 274.
- Consignientemente, cuando el acondicionador de aire está operando en modo de enfriamiento, la válvula de tubo de descarga 275 opera cerrando el tubo de descarga de refrigerante líquido 274; y cuando el acondicionador de aire está operando en modo de calentamiento, la válvula de tubo de descarga 275 opera abriendo el tubo de descarga de refrigerante líquido 274.
- Un tubo capilar 276 está dispuesto en un extremo del tubo de descarga de refrigerante líquido 274. Es decir, el tubo capilar 276 tiene su extremo inferior formado de manera que comunique con los tubos de refrigerante (P) conectados entre el segundo intercambiador de calor 220 y el primer intercambiador de calor (no representado), y tiene su otro extremo formado de manera que comunique con un extremo del tubo de descarga de refrigerante líquido 274.
- La circunferencia interior del tubo capilar 276 se ha formado como un paso estrecho en espiral, de modo que cuando la válvula de tubo de descarga 275 se abra, fluya refrigerante en ella. Cuando fluye al acumulador 274 el refrigerante que ha intercambiado calor con el agua dentro del segundo intercambiador de calor 220, el tubo capilar 276 cambia el refrigerante a un estado de temperatura y presión bajas.
- El refrigerante líquido que se ha cambiado a un estado de temperatura y presión bajas mientras pasa a través del tubo capilar 276 es guiado por el tubo de descarga de refrigerante líquido 274 a la entrada del acumulador 262. El refrigerante que fluye a la entrada del acumulador 262 pasa por el segundo intercambiador de calor 220 y se mezcla con el refrigerante que ha intercambiado calor con el agua, y fluye dentro del acumulador 262.
- El refrigerante que fluye a través del tubo capilar 276 es de temperatura más fría que el refrigerante que pasa a través del segundo intercambiador de calor 220 para intercambiar calor con el agua que contiene. Dado que el refrigerante que entra en el interior del acumulador 262 está a una temperatura más baja que el refrigerante que fluye a través del interior del acumulador 262 sin pasar a través del tubo capilar 276, el refrigerante se hace pasar a través del tubo capilar 276.
- Es decir, cuando el refrigerante que ha intercambiado calor con el agua dentro del segundo intercambiador de calor 220 se mezcla con refrigerante a baja temperatura que pasa a través del tubo capilar 276, el refrigerante que está más frío que el refrigerante que ha intercambiado calor dentro del segundo intercambiador de calor 220 fluye al acumulador 262 y entra en el interior del compresor 300.
- Así, el refrigerante a baja temperatura fluye a través del interior del acumulador 262 al compresor 300, de modo que el refrigerante a baja temperatura fluye al compresor 300, evitando por ello el daño y la parada del compresor 300.
- A continuación se describirá un tubo de restauración de aceite 250 dispuesto en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención.
- El tubo de restauración de aceite 250 incluye: un tubo de recuperación de aceite de velocidad constante 266', para recuperar aceite de un separador de aceite de velocidad constante 264' que separa aceite incluido en refrigerante descargado del compresor de velocidad constante 310, y guiar el aceite recuperado al compresor de velocidad constante 310 y el compresor inversor 320; un tubo de recuperación de aceite de inversor 266", para recuperar aceite de un separador de aceite de inversor 264" que separa aceite incluido en el refrigerante descargado del compresor inversor 320, y guiar el aceite recuperado al compresor de velocidad constante 310 y el compresor inversor 320; un tubo de restauración de aceite de velocidad constante 251 que guía el flujo de aceite que rebosa del compresor de velocidad constante 310 al compresor inversor 320; y un tubo de restauración de aceite de inversor 252 que guía el flujo de aceite que rebosa del compresor inversor 320 al compresor de velocidad constante 310.
- Además, una válvula de recuperación de velocidad constante 253, para abrir y cerrar selectivamente el interior del tubo de recuperación de aceite de velocidad constante 266', está formada en el tubo que comunica el tubo de recuperación de aceite de velocidad constante 266' con el compresor inversor 320; y una válvula de recuperación de inversor 254, para abrir y cerrar selectivamente el interior del tubo de recuperación de aceite de inversor 266", está formada en el tubo que comunica el tubo de recuperación de aceite de inversor 266" con el compresor de velocidad constante 310.
- Además, una válvula de restauración de aceite de velocidad constante 255 para abrir y cerrar selectivamente el tubo de restauración de aceite de velocidad constante 251 está instalada en el tubo de restauración de aceite de

ES 2 612 864 T3

velocidad constante 251, y una válvula de restauración de aceite de inversor 256 para abrir y cerrar selectivamente el tubo de restauración de aceite de inversor 252 está instalada en el tubo de restauración de aceite de inversor 252.

5 Es decir, el extremo del tubo de recuperación de aceite de velocidad constante 266', que recupera aceite del separador de aceite de velocidad constante 264' al compresor de velocidad constante 310, se bifurca de modo que un tubo de descarga comunique con la entrada del compresor de velocidad constante 310, y el otro tubo de descarga comunique con la entrada del compresor inversor 320.

10 El extremo del tubo de recuperación de aceite de inversor 266", que recupera aceite del separador de aceite de inversor 264" al compresor inversor 320, se bifurca de modo que un tubo de descarga comunique con la entrada del compresor inversor 320, y el otro tubo de descarga comunique con la entrada del compresor de velocidad constante 310.

15 El tubo de restauración de aceite de velocidad constante 251 que guía el aceite que rebosa del compresor de velocidad constante 310 de manera que fluya al compresor inversor 320, se ha formado de manera que comunique en su extremo con un lado del compresor de velocidad constante 310, y tiene su otro extremo formado de modo que comunique con la entrada del compresor inversor 320. Una válvula de restauración de aceite de velocidad constante 255 está instalada en el tubo de restauración de aceite de velocidad constante 251 para abrir y cerrar selectivamente el tubo de restauración de aceite de velocidad constante 251.

20 El tubo de restauración de aceite de inversor 252 que guía el aceite que rebosa del compresor inversor 320 de manera que fluya al compresor de velocidad constante 310, se ha formado de modo que comunique en su extremo con un lado del compresor inversor 320, y tiene su otro extremo formado de modo que comunique con la entrada del compresor de velocidad constante 310. Una válvula de restauración de aceite de inversor 256 está instalada en el tubo de restauración de aceite de inversor 252 para abrir y cerrar selectivamente el tubo de restauración de aceite de inversor 252.

25 Cuando solamente opera el compresor inversor 320, el flujo de aceite es el siguiente. Cuando el compresor inversor 320 opera de modo que el refrigerante incluyendo aceite sea descargado del compresor inversor 320, el aceite se separa en el separador de aceite de inversor 264", y el aceite separado en el separador de aceite de inversor 264" es guiado por el tubo de recuperación de aceite de inversor 266" de modo que fluya al compresor de velocidad constante 310 y el compresor inversor 320, respectivamente.

30 Aquí, la válvula de recuperación de inversor 254 que está instalada para bifurcación desde el tubo de recuperación de aceite de inversor 266" de modo que comunique con la entrada del compresor de velocidad constante 310, cierra su tubo de descarga. Es decir, el aceite que fluye a través del tubo de recuperación de aceite de inversor 266" es guiado hacia el compresor inversor 320.

35 Cuando solamente está operando el compresor de velocidad constante 310, el flujo de aceite es como sigue. Cuando el compresor de velocidad constante 310 opera de modo que el refrigerante incluyendo aceite sea descargado del compresor de velocidad constante 310, el aceite se separa en el separador de aceite de velocidad constante 264', y el aceite separado en el separador de aceite de velocidad constante 264' es guiado por el tubo de recuperación de aceite de velocidad constante 266' de modo que fluya al compresor de velocidad constante 310 y el compresor inversor 320, respectivamente.

40 Aquí, la válvula de recuperación de velocidad constante 253 que está instalada para bifurcación desde el tubo de recuperación de aceite de velocidad constante 266' para comunicar con la entrada del compresor inversor 320, cierra su tubo de descarga. Es decir, el aceite que fluye a través del tubo de recuperación de aceite de velocidad constante 266' es guiado hacia el compresor de velocidad constante 310.

45 Por otra parte, cuando el compresor de velocidad constante 310 y el compresor inversor 320 operan simultáneamente, la cantidad de aceite que fluye a cada uno de los compresores 300 es controlada según las cargas de compresión en el compresor de velocidad constante 310 y el compresor inversor 320, respectivamente.

50 Además, el tubo de restauración de aceite de velocidad constante 251 conectado al lado del compresor de velocidad constante 310 tiene su otro extremo formado de manera que comunique con la entrada del compresor inversor 320. La válvula de restauración de aceite de velocidad constante 255 está instalada en el tubo de restauración de aceite de velocidad constante 251. El tubo de restauración de aceite de inversor 252 conectado al lado del compresor inversor 320 tiene su otro extremo formado de manera que comunique con la entrada del compresor de velocidad constante 310, y se ha formado de modo que comunique con la entrada del tubo de restauración de aceite de inversor 251.

55 Consiguientemente, cuando hay una cantidad insuficiente de aceite en el compresor de velocidad constante 310, el aceite procedente del compresor inversor 320 es guiado por el tubo de restauración de aceite de inversor 252 de manera que fluya al compresor de velocidad constante 310. Aquí, la válvula de restauración de aceite de inversor 256 instalada en el tubo de restauración de aceite de inversor 252 abre el tubo de restauración de aceite de inversor

252, y la válvula de restauración de aceite de velocidad constante 255 instalada en el tubo de restauración de aceite de velocidad constante 251 cierra el tubo de restauración de aceite de velocidad constante 251.

Además, la válvula de recuperación de velocidad constante 253 instalada en el tubo de recuperación de aceite de velocidad constante 266' cierra el tubo de recuperación de aceite de velocidad constante 266' de modo que el aceite separado por el separador de aceite de velocidad constante 264' sea restablecido al compresor de velocidad constante 310, y la válvula de restauración de inversor 254 instalada en el tubo de restauración de aceite de inversor 266" abre el tubo de restauración de aceite de inversor 266" de modo que una porción del aceite separado por el separador de aceite de inversor 264" fluya al compresor de velocidad constante 310.

A la inversa, cuando hay una cantidad insuficiente de aceite en el compresor inversor 320, el proceso contrario restaura aceite al compresor inversor 320. Es decir, la válvula de restauración de aceite de inversor 256 cierra el tubo de restauración de aceite de inversor 252, y el tubo de recuperación de aceite de velocidad constante 266". Aquí, la válvula de recuperación de inversor 254 opera cerrando el tubo de recuperación de aceite de inversor 266".

Cuando lo anterior se realiza repetidas veces, el aceite se puede hacer fluir más rápidamente a cada compresor 300, y se puede suministrar selectivamente aceite a cada compresor 300 según su nivel de aceite requerido, de modo que se puede evitar daño de los compresores debido a una falta de aceite.

El acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención está provisto de un controlador de flujo de agua 460 (figuras 18 y 19) para controlar la cantidad de agua que fluye a través del interior del segundo intercambiador de calor 220.

La figura 18 es una vista esquemática que representa un controlador de cantidad de flujo de un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención, y la figura 19 es una vista en perspectiva de un segundo intercambiador de calor de un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención.

El controlador de flujo de agua 460 está dispuesto en la porción de suministro de agua 221 formada en un lado del segundo intercambiador de calor 220, para controlar la cantidad de agua que fluye a través del interior del segundo intercambiador de calor 220.

La cantidad de calor intercambiado por el refrigerante dentro del segundo intercambiador de calor 220 puede ser controlada según la cantidad de agua suministrada dentro del segundo intercambiador de calor 220 por el controlador de flujo de agua 460. Es decir, controlando la cantidad de agua suministrada dentro del segundo intercambiador de calor 220, la cantidad en que el refrigerante intercambia calor dentro del segundo intercambiador de calor 220 puede ser controlada según la carga del espacio interior (B) (figura 1) en el que está instalado el primer intercambiador de calor (no representado).

En otros términos, cuando el espacio interior requiere una mayor cantidad de aire acondicionado (B) (en condiciones de enfriamiento, por ejemplo), el controlador de flujo de agua 460 permite que fluya una mayor cantidad de agua al segundo intercambiador de calor 220, de modo que una mayor cantidad de refrigerante y agua dentro del segundo intercambiador de calor 220 intercambie calor para enfriar más el refrigerante.

Como se representa en la figura 19, el controlador de flujo de agua 460 se ha formado como una válvula u otro dispositivo.

El controlador de flujo de agua 460 puede instalarse en un extremo del tubo de bifurcación de suministro de agua 522 formado en el segundo intercambiador de calor 220 y fijarse para comunicar con la porción de suministro de agua 221. Es decir, se puede instalar entre la porción de suministro de agua 221 y el tubo de bifurcación de suministro de agua 522.

Este controlador de suministro de agua 460 formado como una válvula controla el grado en que la válvula se abre según una señal, de modo que se pueda controlar la cantidad de agua que fluye a través del tubo de bifurcación de suministro de agua 522. Así, el controlador de suministro de agua 460 controla la cantidad de agua suministrada al segundo intercambiador de calor 220, controlando por ello el grado de intercambio térmico que tiene lugar entre el agua y el refrigerante dentro del segundo intercambiador de calor 220.

Un sensor de temperatura de suministro de agua 225 (figura 11) está instalado en la porción de suministro de agua 221, para detectar la temperatura del agua suministrada al segundo intercambiador de calor 220. La cantidad de agua suministrada es controlada según la temperatura del agua detectada por el sensor de temperatura de suministro de agua 225 y los requisitos del espacio interior (B).

Es decir, cuando el acondicionador de aire está operando en modo de enfriamiento y la carga del espacio interior (B) (figura 1) se reduce 50%, la cantidad de flujo (cantidad de suministro) de agua que fluye al segundo intercambiador de calor 220 se reduce a 50% para controlar la cantidad de intercambio de calor que tiene lugar entre el agua y el refrigerante. De esta forma, la cantidad de agua suministrada al segundo intercambiador de calor 220 se controla de

modo que sea adecuada a la carga impuesta por el espacio interior (B).

Con más detalle, suponiendo que la cantidad de agua suministrada desde la torre de refrigeración (C) sea 100 l cuando el acondicionador de aire esté operando en modo de enfriamiento y el usuario haya puesto la temperatura deseada del espacio interior (B) a 10°C, cuando el usuario pone la temperatura deseada del espacio interior (B) a 20°C y la cantidad de agua suministrada es 50 l, el espacio interior (B) se puede mantener a una temperatura de 20°C.

Suponiendo que la cantidad de agua suministrada desde la torre de refrigeración (C) sea 100 l cuando el acondicionador de aire esté operando en modo de calentamiento y el usuario haya puesto la temperatura deseada del espacio interior (B) a 20°C, cuando el usuario pone la temperatura deseada del espacio interior (B) a 10°C, la cantidad óptima de agua suministrada para satisfacer la carga requerida es 50 l.

A continuación se describe una realización alternativa de un superenfriador 280 dispuesto en un acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención.

La figura 20 es una vista en perspectiva de un superenfriador de un acondicionador de aire refrigerado por agua según otra realización de la presente invención, y la figura 21 es una vista esquemática que representa el superenfriador de la figura 20 empleado por el acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención.

El superenfriador 280 superenfria el refrigerante que fluye a través del orificio de descarga de refrigerante 224 del segundo intercambiador de calor 220 y los tubos de refrigerante (P) conectados al primer intercambiador de calor (no representado).

Un dispositivo de superenfriamiento 282 dispuesto en el superenfriador 280 está dispuesto en paralelo y en pluralidad, como se representa en la figura 20. Naturalmente, los múltiples dispositivos de superenfriamiento 282 se pueden formar en serie en lugar de en paralelo.

El superenfriador 280 incluye un tubo de transferencia inverso 281 que se bifurca de los tubos de refrigerante (P) y guía el flujo de refrigerante, un par de dispositivos de superenfriamiento 282, un expansor 283 dispuesto en el tubo de transferencia inverso 281 y que expande refrigerante, y una válvula de superenfriamiento 284 que abre y cierra selectivamente el tubo de transferencia inverso 281.

Los dispositivos de superenfriamiento 282 están formados como tubos dobles. Consiguientemente, la porción interior comunica con los tubos de refrigerante (P), y el refrigerante guiado por el tubo de transferencia inverso 281 fluye a través de la porción exterior. Es decir, los dispositivos de superenfriamiento 282 están formados por un tubo interior y un tubo exterior, por lo que el refrigerante que fluye respectivamente a través de los tubos interior y exterior intercambia calor uno con otro.

Dado que la temperatura del refrigerante guiado por el tubo de transferencia inverso 281 es inferior a la del refrigerante que fluye a través del tubo interior, el refrigerante que es guiado a través de los tubos de refrigerante (P) pasa a través del interior de los dispositivos de superenfriamiento 282 e intercambia calor superenfriándose. Es decir, el refrigerante guiado por el tubo de transferencia inverso 281 pasa a través del expansor 283 y se enfría. Este refrigerante a baja temperatura enfría el refrigerante que fluye a través de los tubos de refrigerante (P).

La figura 22 representa el segundo intercambiador de calor 220 instalado horizontalmente en lugar de verticalmente. Es decir, un segundo intercambiador de calor hexaédrico 220 se representa instalado alargado horizontalmente en la figura 22.

Aquí, un soporte de apoyo inferior 246 para soportar el segundo intercambiador de calor 220 está instalado en la superficie superior de la base 206 (figura 3) que forma el extremo inferior exterior del segundo intercambiador de calor 220. Específicamente, el soporte de apoyo inferior 246 está atornillado a la superficie superior de la base 206, con el fin de soportar el segundo intercambiador de calor 220.

Además, la parte superior del segundo intercambiador de calor 220 tiene un soporte de fijación superior 248 instalado encima. El soporte de fijación superior 248 se puede facilitar como un par formado encerrando las superficies superior y delantera y trasera del segundo intercambiador de calor 220.

El soporte de fijación superior 248, como se representa en la figura 22, está fijado al soporte de apoyo inferior 246 por medio de un perno y tuerca. Así, cuando el soporte de fijación superior 248 está fijado al soporte de apoyo inferior 246 a través de un perno y tuerca, el segundo intercambiador de calor 220 está fijado firmemente.

Cuando el segundo intercambiador de calor 220 se instala horizontalmente como se ha descrito anteriormente, la altura del segundo intercambiador de calor 220 que se instala dentro de la unidad exterior 200 se puede reducir, permitiendo reducir la altura de la unidad exterior 200. Por lo tanto, esta reducción ayuda a hacer más compacto el

acondicionador de aire.

5 Será evidente a los expertos en la técnica que se puede hacer varias modificaciones y variaciones en la presente invención. Así, se pretende que la presente invención cubra las modificaciones y variaciones de esta invención a condición de que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones anexas y sus equivalentes.

Aplicabilidad industrial

10 En el acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención antes descrito, se facilita un intercambiador de calor del tipo de chapa para intercambiar calor del agua y el refrigerante, que incluye un dispositivo anticongelación y un controlador de dirección de refrigerante instalado en él. También se ha instalado una pluralidad de superenfriadores y controladores de suministro de agua, y una pluralidad de tubos de flujo uniforme instalados en una pluralidad de compresores. Por lo tanto, en el dispositivo anticongelación, se puede evitar la congelación del agua que fluye a través de un segundo intercambiador de calor evitando el daño del
15 acondicionador de aire. Dado que se evita la congelación del acondicionador de aire, los costos de reparación y mantenimiento del acondicionador de aire se pueden reducir en gran medida.

20 Además, dado que el controlador de dirección de refrigerante asegura que el flujo de refrigerante y agua que fluye a través del espacio interior del segundo intercambiador de calor siempre sea en direcciones opuestas, se incrementa la eficiencia de intercambio de calor entre el refrigerante y el agua. Dado que se incrementa la eficiencia de intercambio de calor entre el refrigerante y el agua, se incrementa la efectividad de enfriar y calentar los espacios interiores; y cuando se incrementa la efectividad de enfriamiento y calentamiento, la energía gastada para enfriar y calentar el espacio interior se reduce efectivamente.

25 Además, según el intercambio de calor entre el refrigerante y el agua, el tamaño del acondicionador de aire se puede hacer compacto de modo que se puede aplicar a edificios grandes y complejos de apartamentos sin instalar múltiples unidades exteriores en los edificios y dañar los lados exteriores de los edificios.

30 Además, dado que es posible climatizar espacios interiores según sus respectivas cargas requeridas, se incrementa la eficiencia en el consumo de energía, y también se incrementa la conveniencia de uso.

Además, dado que es posible suministrar aire exterior fresco a los espacios interiores, es posible reducir la contaminación de aire interior, mejorando por ello la salud del usuario descontaminando el aire interior.

35 Además, el mantenimiento del acondicionador de aire mediante mantenimiento central aumenta la comodidad del usuario.

40 Por lo tanto, el acondicionador de aire refrigerado por agua según la presente invención permite una alta aplicabilidad industrial.

REIVINDICACIONES

1. Un acondicionador de aire refrigerado por agua incluyendo:

5 una unidad interior (100) incluyendo un primer intercambiador de calor que realiza intercambio térmico entre aire y refrigerante, teniendo la unidad interior la finalidad de enfriar o calentar un espacio a acondicionar;

10 una unidad exterior (200) instalada por separado de la unidad interior, incluyendo la unidad exterior al menos un compresor (310, 320), un segundo intercambiador de calor (220) que realiza intercambio térmico entre agua y refrigerante, y una válvula de refrigerante principal (270) conectada a los intercambiadores de calor primero y segundo para cambiar una dirección de flujo del refrigerante;

15 una torre de refrigeración (C) instalada con conexión a la unidad exterior, para el agua refrigerante que fluye al segundo intercambiador de calor; y

una caldera (580) instalada con conexión a la unidad exterior, para incrementar la temperatura del agua que fluye al segundo intercambiador de calor,

20 **caracterizado porque:**

el segundo intercambiador de calor (220) es un intercambiador de calor del tipo de placa formado con una pluralidad de chapas finas separadas una de otra por intervalos predeterminados que forman espacios a través de los que fluyen refrigerante y agua;

25 el segundo intercambiador de calor (220) incluye un dispositivo anticongelación dispuesto en su lado para evitar la congelación del agua dentro del segundo intercambiador de calor; y

el dispositivo anticongelación incluye:

30 un sensor de temperatura del agua de retorno (227) que detecta la temperatura del agua que ha intercambiado calor con el refrigerante dentro del segundo intercambiador de calor (220);

35 una válvula de 3 vías (421) para conmutar la dirección de flujo del refrigerante según la temperatura del agua detectada en el sensor de temperatura del agua de retorno (227), incluyendo la válvula de 3 vías un orificio de admisión (422) conectado al segundo intercambiador de calor y un primer orificio de descarga (423) conectado al primer intercambiador de calor; y

40 un tubo de guía de refrigerante (425) acoplado a la válvula de 3 vías (421) para guiar el flujo de refrigerante desde el al menos único compresor a la válvula de 3 vías.

45 2. El acondicionador de aire refrigerado por agua según la reivindicación 1, donde la unidad exterior incluye una pluralidad de dichos compresores (310, 320) para comprimir refrigerante, incluyendo la pluralidad de compresores un compresor de velocidad constante (310) que opera a una velocidad constante y un compresor inversor (320) que opera de forma variable según una carga.

3. El acondicionador de aire refrigerado por agua según la reivindicación 1, donde la unidad exterior incluye además un descargador para descargar selectivamente agua recogida en el segundo intercambiador de calor al exterior.

50 4. El acondicionador de aire refrigerado por agua según la reivindicación 2, donde el compresor inversor incluye:

un acumulador (262) dispuesto en su lado, para sacar refrigerante líquido del refrigerante que fluye a los compresores; y

55 un descargador de refrigerante líquido (273) para disminuir la temperatura del refrigerante guiando al acumulador una porción de refrigerante que ha intercambiado calor en el segundo intercambiador de calor.

5. El acondicionador de aire refrigerado por agua según la reivindicación 2, incluyendo además:

60 un tubo de restauración de aceite (250) formado entre y comunicando el compresor de velocidad constante y el compresor inversor, teniendo el tubo de restauración de aceite la finalidad de dejar que fluya aceite entre el compresor de velocidad constante y el compresor inversor;

65 una pluralidad de separadores de aceite (264) respectivamente dispuestos en extremos de descarga del compresor de velocidad constante y el compresor inversor, teniendo los separadores de aceite la finalidad de separar el aceite incluido en refrigerante descargado de los compresores; y

un recuperador de aceite (266) para guiar un flujo de aceite separado por el separador de aceite de manera que fluya a uno del compresor de velocidad constante y el compresor inversor.

5 6. El acondicionador de aire refrigerado por agua según la reivindicación 1, donde el segundo intercambiador de calor (220) incluye además una pluralidad de superenfriadores (280) instalados paralelamente o en serie a su lado, para enfriar más el refrigerante que ha intercambiado calor en el segundo intercambiador de calor.

10 7. El acondicionador de aire refrigerado por agua según la reivindicación 1, donde el segundo intercambiador de calor incluye un controlador de dirección (290) dispuesto en su lado, para mantener el flujo de refrigerante y agua dentro del segundo intercambiador de calor en direcciones mutuamente opuestas.

15 8. El acondicionador de aire refrigerado por agua según la reivindicación 7, donde el controlador de dirección (290) incluye una válvula de cuatro vías para cambiar selectivamente las direcciones de flujo del agua o el refrigerante que entran en el segundo intercambiador de calor.

20 9. El acondicionador de aire refrigerado por agua según la reivindicación 1, donde el segundo intercambiador de calor (220) incluye además un sensor de flujo (440) dispuesto en su lado, para detectar si está fluyendo agua dentro del segundo intercambiador de calor.

10. El acondicionador de aire refrigerado por agua según la reivindicación 1, donde el segundo intercambiador de calor (220) incluye un controlador de cantidad de flujo (460) dispuesto en su lado, para controlar una cantidad de flujo de agua que intercambia calor con refrigerante, según una carga de un espacio interior.

25 11. El acondicionador de aire refrigerado por agua según la reivindicación 1, donde el segundo intercambiador de calor (220) incluye además:

una porción de suministro de agua (221) para guiar agua al segundo intercambiador de calor;

30 una porción de recuperación de agua (222) para descargar agua dentro del segundo intercambiador de calor al exterior;

un orificio de admisión de refrigerante (223) para guiar un flujo de refrigerante al segundo intercambiador de calor; y

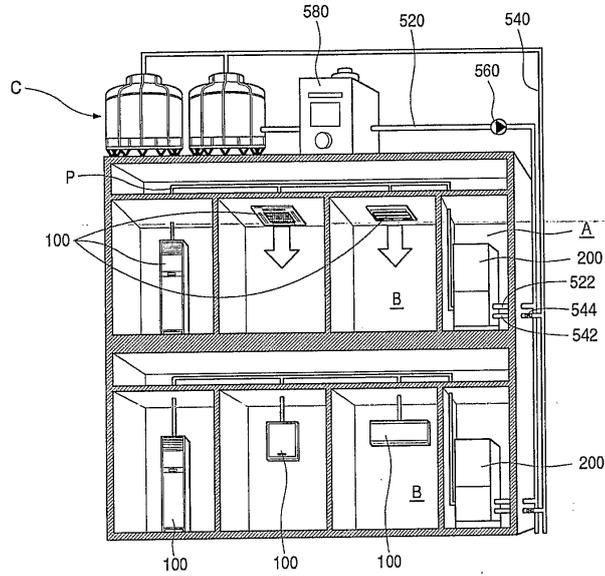
35 un orificio de descarga de refrigerante (224) para guiar un flujo de refrigerante fuera del segundo intercambiador de calor.

40 12. El acondicionador de aire refrigerado por agua según la reivindicación 11, donde la porción de suministro de agua y la porción de recuperación de agua, y el orificio de admisión de refrigerante y el orificio de descarga de refrigerante están formados en los mismos lados del segundo intercambiador de calor (220).

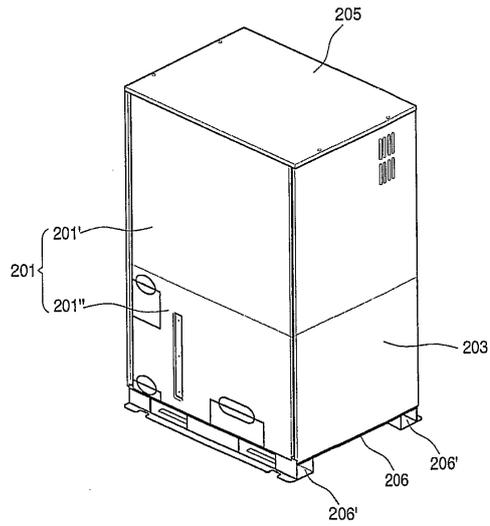
13. El acondicionador de aire refrigerado por agua según la reivindicación 11, donde la porción de suministro de agua y la porción de recuperación de agua están formadas en lados opuestos del segundo intercambiador de calor.

45 14. El acondicionador de aire refrigerado por agua según la reivindicación 11, donde el orificio de admisión de refrigerante y el orificio de descarga de refrigerante están formados en lados opuestos del segundo intercambiador de calor.

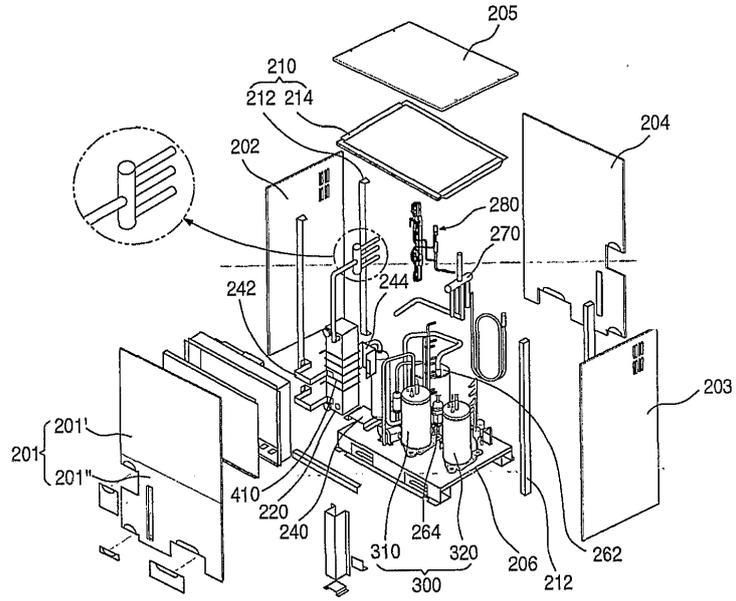
【Fig.1】



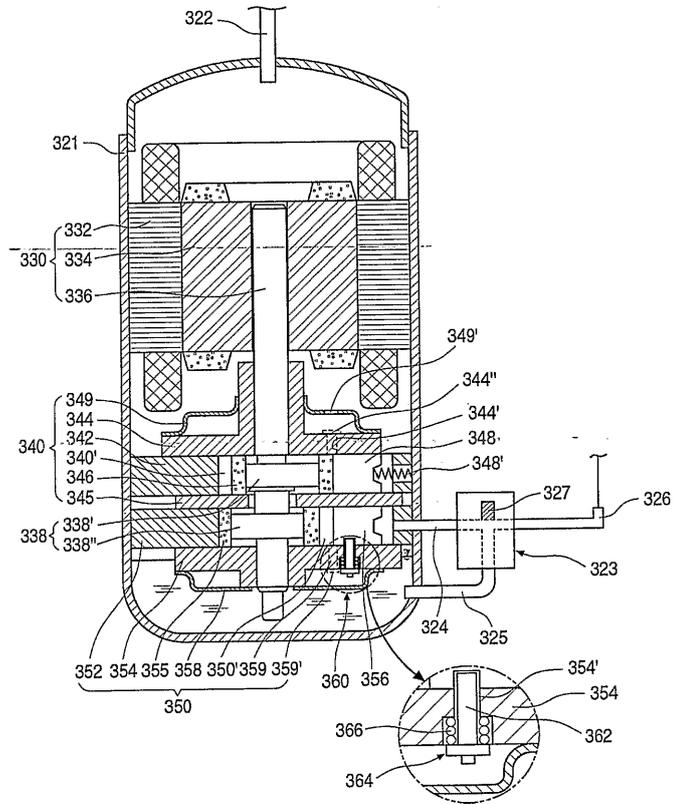
【Fig.2】



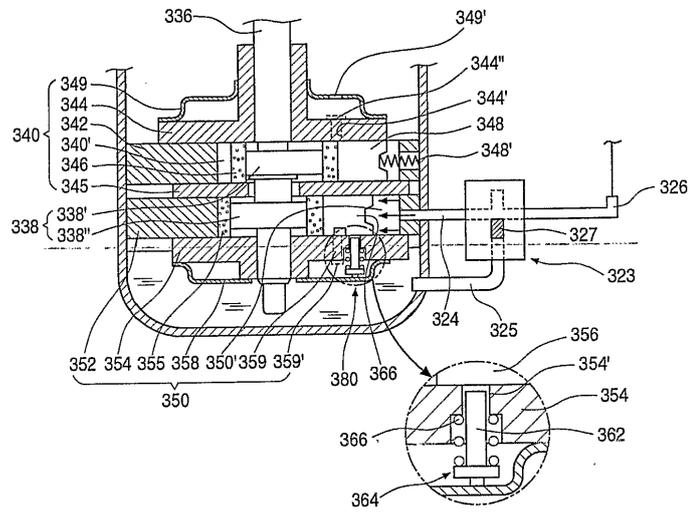
[Fig.3]



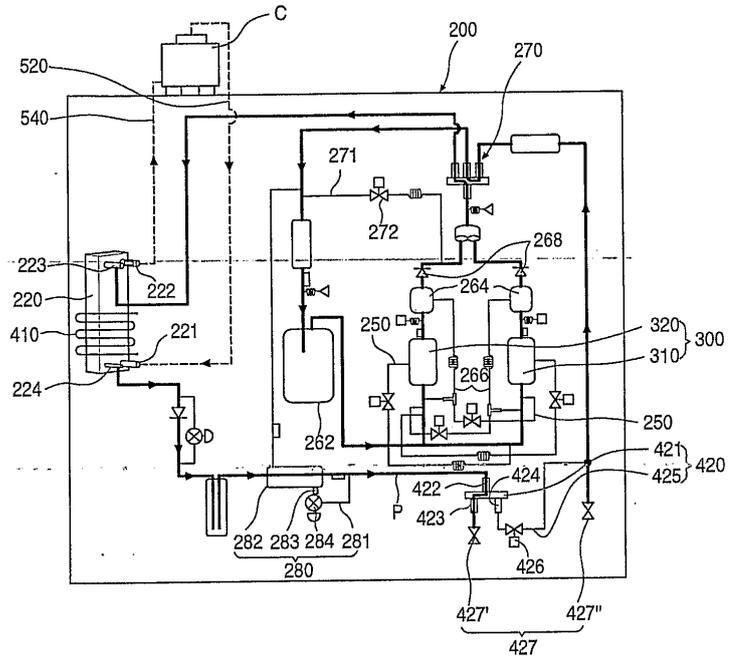
【Fig. 4】



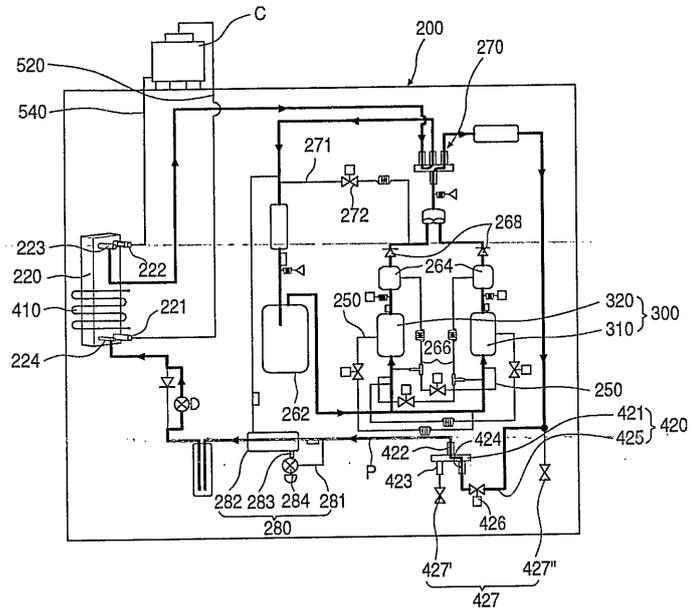
【Fig.5】



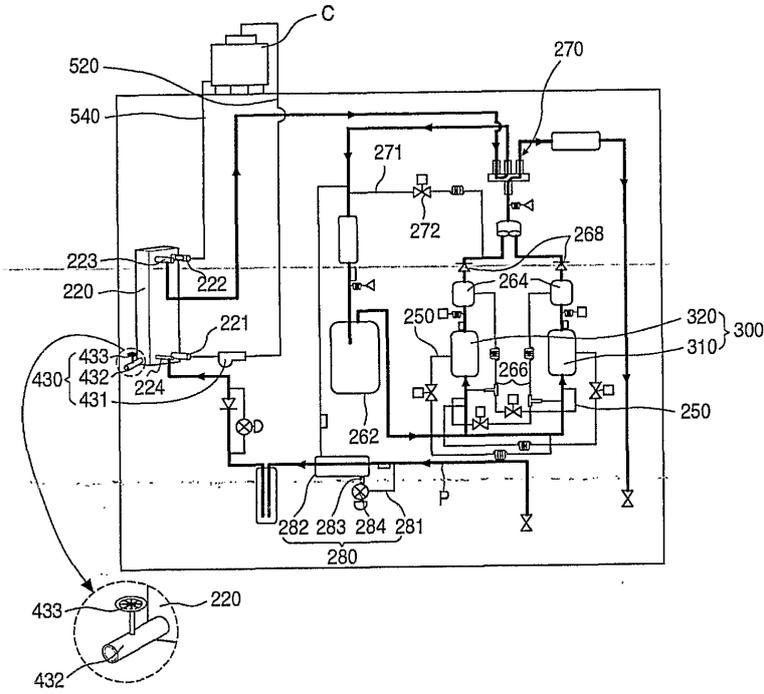
[Fig.6]



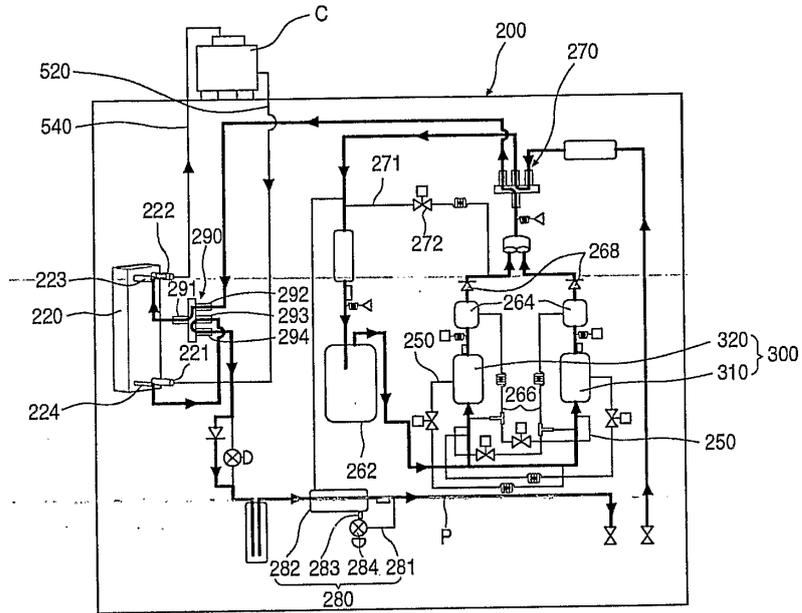
【Fig.7】



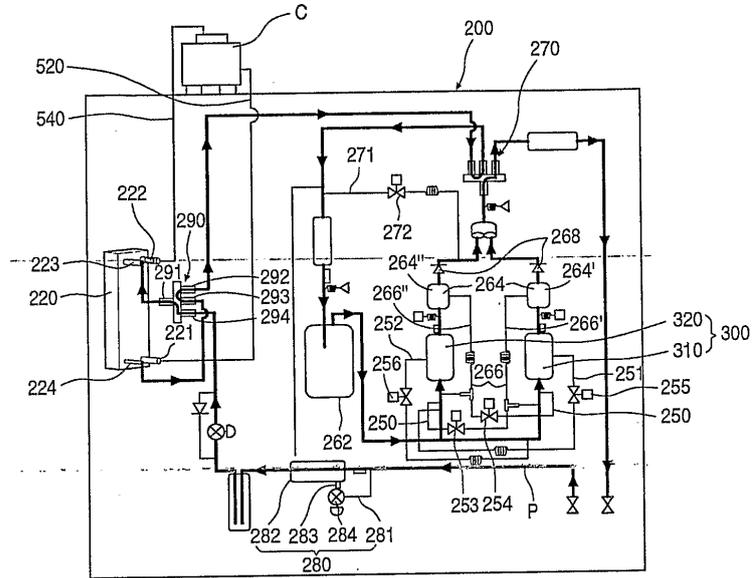
【Fig.8】



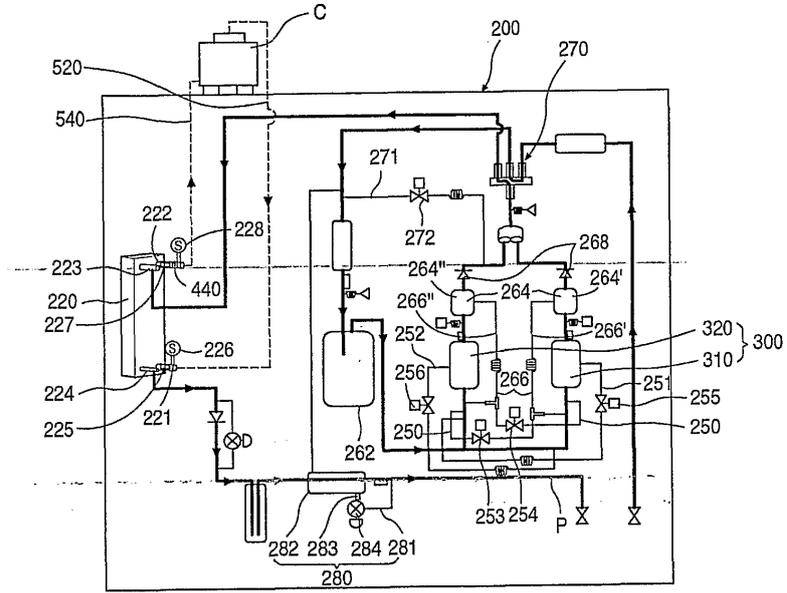
【Fig.9】



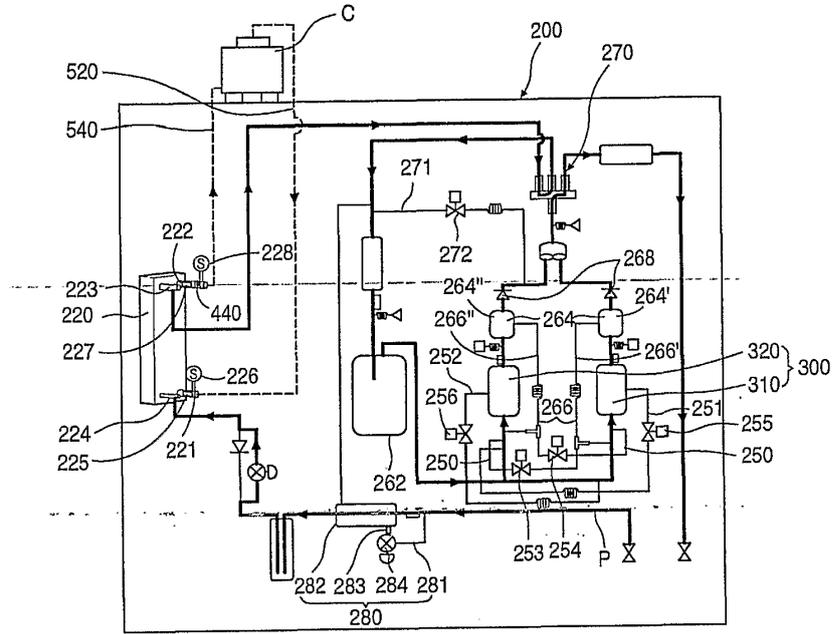
[Fig.10]



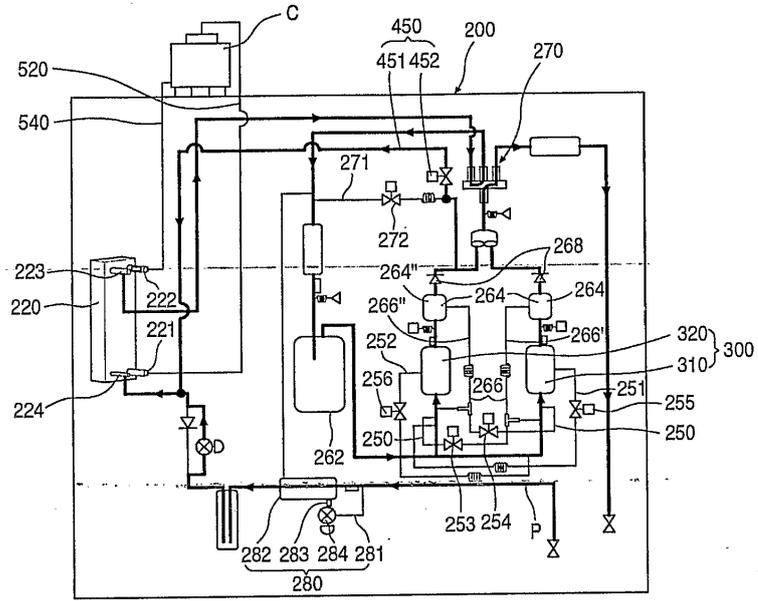
【Fig.11】



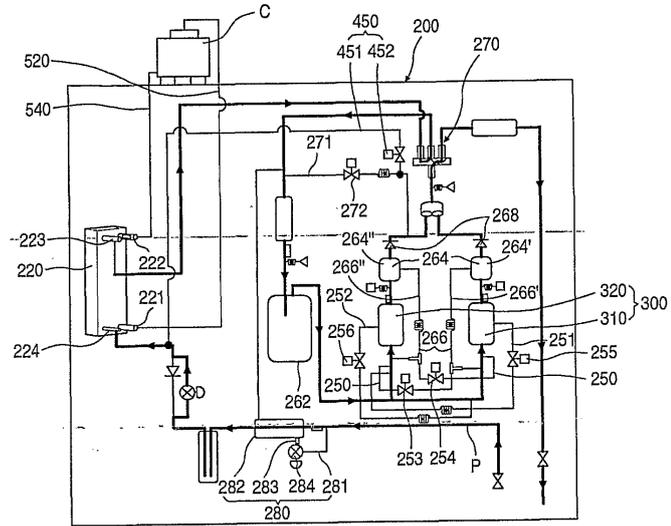
【Fig.12】



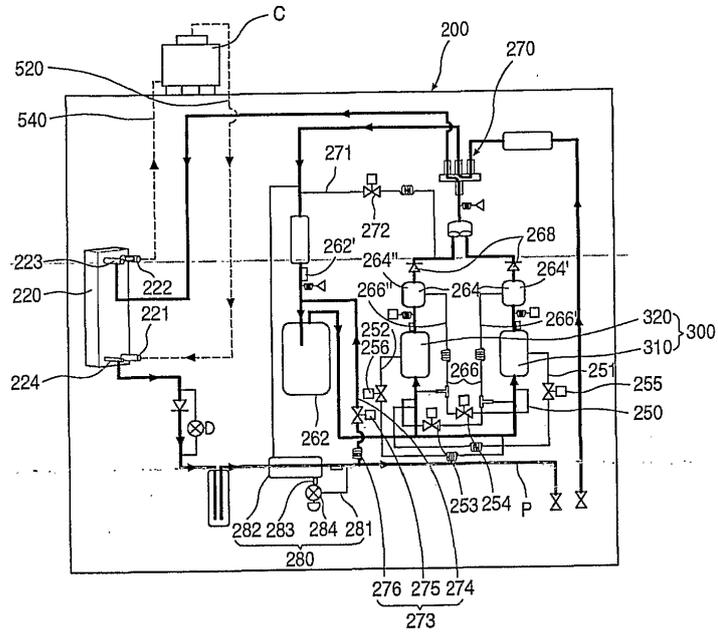
【Fig.14】



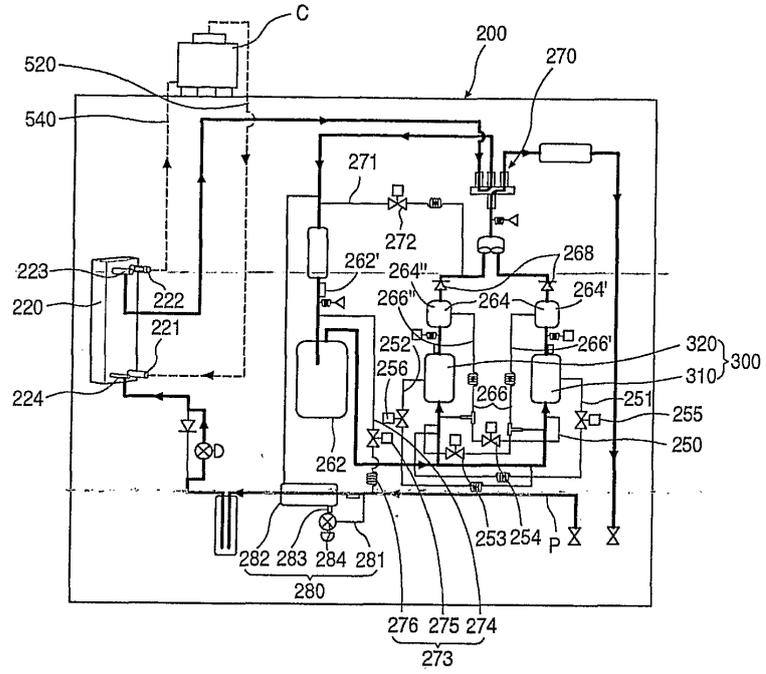
【Fig.15】



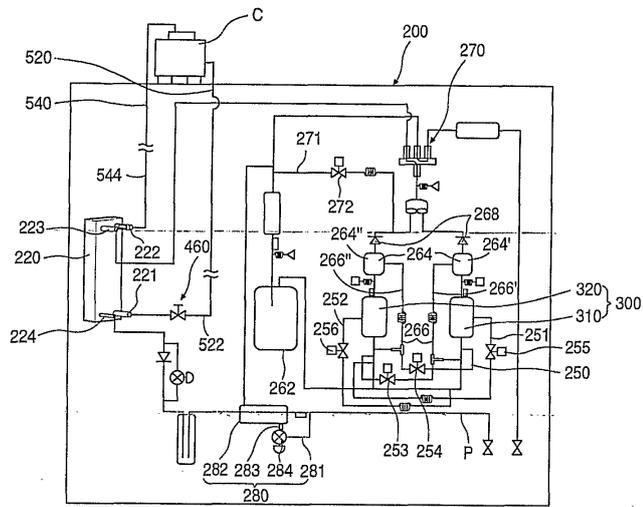
【Fig.16】



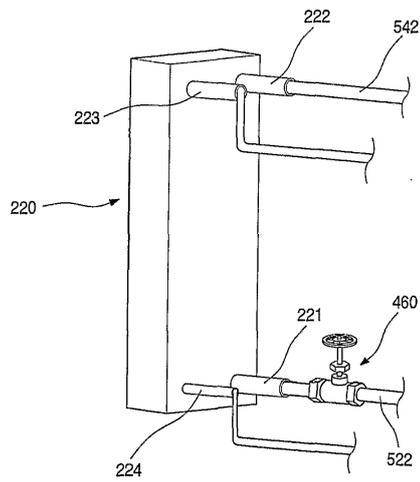
【Fig.17】



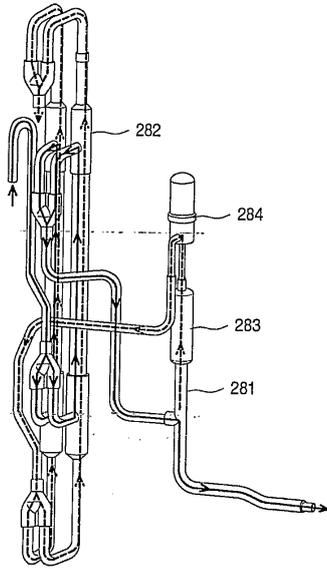
【Fig.18】



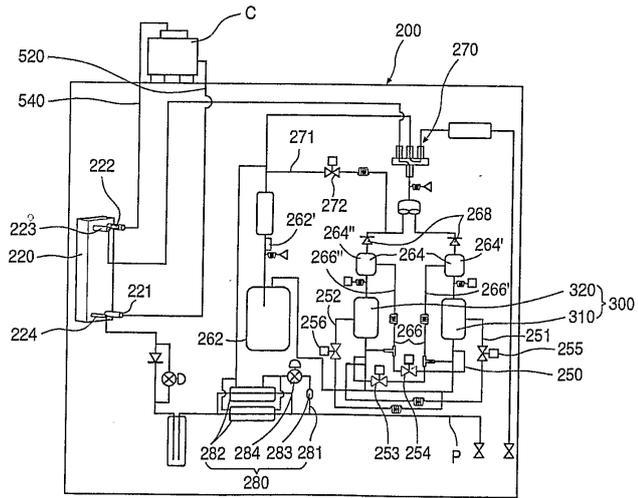
【Fig.19】



【Fig. 20】



【Fig. 21】



【Fig.22】

