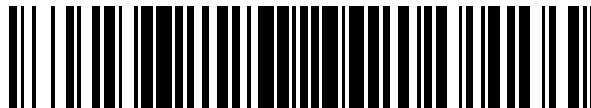


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 777 892**

51 Int. Cl.:

**F25B 31/00** (2006.01)

**F25B 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2012** **E 12001243 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020** **EP 2498029**

54 Título: **Aparato de acondicionamiento de aire**

30 Prioridad:

**09.03.2011 JP 2011051498**

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

**06.08.2020**

73 Titular/es:

**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)**  
**7-3 Marunouchi 2-Chome, Chiyoda-ku**  
**Tokyo 100-8310, JP**

72 Inventor/es:

**TAKEUCHI, KATSUYA y**  
**SHIBA, HIROKUNI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 777 892 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Aparato de acondicionamiento de aire

**[Campo técnico]**

5 La presente descripción se refiere a un aparato de acondicionamiento de aire, en particular, se refiere al control para evitar que en un compresor se estanque refrigerante.

**[Antecedentes de la técnica]**

10 Un aparato de acondicionamiento de aire a menudo tiene una unidad exterior dispuesta al aire libre, y hay un caso en el que el refrigerante se estanca en un compresor mientras la unidad exterior está suspendida. Por ejemplo, en invierno, cuando la temperatura de aire exterior es baja, la temperatura ambiente de la unidad exterior dispuesta en el exterior disminuye en comparación con la temperatura ambiente de la unidad interior dispuesta en el interior. En tal caso, puede ocurrir una diferencia de presión entre el circuito de refrigerante del lado de unidad interior y el circuito de refrigerante del lado de unidad exterior y puede dar como resultado el estancamiento del refrigerante en el lado de unidad exterior con una presión más baja. En particular, cuando el refrigerante se estanca en el compresor dispuesto en la unidad exterior, el refrigerante se disuelve en el aceite lubricante y disminuye la concentración del aceite lubricante. Esto crea una posibilidad de fallo atribuida a una mala lubricación en el compresor cuando, al arrancar el aparato de acondicionamiento de aire, el aceite lubricante fluye afuera del compresor con el refrigerante.

15 Hasta ahora, para atender el problema anterior, se ha adoptado un método en el que se calienta un compresor para evitar el estancamiento del refrigerante en el compresor. Sin embargo, el refrigerante no siempre se estanca en el compresor mientras el aparato de acondicionamiento de aire está suspendido. Por lo tanto, visto desde una perspectiva de ahorro de energía, es preferible que el compresor se caliente (precaliente) solo después de que se haya determinado un estado de estancamiento de refrigerante mediante algún tipo de método. En consecuencia, en el documento de patente 1, se describe un método de precalentamiento de un compresor en el que una unidad exterior está provista de un sensor de temperatura de aire exterior y de un sensor de temperatura de la pared exterior del compresor, cada sensor determina si el interior del compresor está en un estado de estancamiento de refrigerante utilizando su valor de detección, y cuando se determina que el compresor está en un estado de estancamiento de refrigerante, se energiza un motor del compresor en un estado de fase abierta (aplicando corriente alterna con una fase faltante al motor para que el motor no gire, haciendo que una bobina genere calor), por ejemplo.

20 Además, en el documento de patente 2, se describe un método de precalentamiento de un compresor en el que un compresor está provisto de un sensor de determinación de gas-líquido, y cuando el sensor de determinación de gas-líquido detecta que un refrigerante líquido se ha estancado más o igual a un cierto nivel de superficie de líquido en el compresor, se energiza un calentador de cárter provisto en la circunferencia exterior del compresor.

**[Lista de citas]****[Bibliografía de patentes]**

35 Documento de patente 1: Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada N.º 2008-64447 (página 18, Figura 3)

Documento de patente 2: Publicación de Solicitud de Registro de Modelo de Utilidad Japonesa N.º Examinada 62-180 (Figura 1)

El documento JP 2008 064447 A describe un aparato de acondicionamiento de aire que tiene las características según el preámbulo de la reivindicación 1.

40 El documento EP 0 426 152 A1 describe un compresor que tiene un motor y un mecanismo de compresor conectado al motor. El motor tiene una bobina y está lubricado con lubricante. El mecanismo de compresor aspira y comprime refrigerante a baja presión y descarga refrigerante a alta presión. El compresor comprende una unidad para precalentar el lubricante y una unidad para detectar la impedancia línea-línea de la bobina del motor para conocer la cantidad de una mezcla de refrigerante licuado y el lubricante y controlar la activación de la unidad de precalentamiento y del compresor según el resultado de la detección.

45 El documento WO 2010/103734 A1 describe una carcasa de compresor incorporada en la unidad exterior de un acondicionador de aire. Dicha carcasa de compresor ha proporcionado a la misma un termistor de carcasa de compresor para detectar la temperatura de la carcasa de compresor. Cuando la temperatura de carcasa es inferior a la temperatura de aire exterior, se determina que se ha acumulado refrigerante y se activa el dispositivo de calentamiento de compresor.

50 El documento JP 2005 180753 A describe un acondicionador de aire y un refrigerador que usan tuberías existentes para reemplazar el equipo de fuente de calor de un sistema de tipo bomba de calor de gas con el de un sistema de tipo bomba de calor eléctrica. Permite un arranque suave de un compresor al descargar refrigerante líquido en el

compresor sin producir una corriente incluso si en el compresor hay presente aceite PAG con baja resistividad de volumen.

5 Para este propósito, el acondicionador de aire en el refrigerador incluye medios de calentamiento para calentar desde el exterior un compresor integrado en el equipo de fuente de calor y un controlador que arranca el compresor después de que el compresor ha sido calentado por los medios de calentamiento. El nivel de líquido que se acumula en el fondo del compresor antes del arranque del compresor se mantiene más bajo que un conducto dentro del compresor.

**[Compendio de la invención]**

**[Problema técnico]**

10 En el documento de patente 1, aunque la temperatura de aire exterior y la temperatura de la pared exterior del compresor determinan si el compresor está en un estado de estancamiento de refrigerante o no, no se hace la determinación de si la cantidad de estancamiento real ha alcanzado un nivel que provoca el fallo del compresor. En consecuencia, hay casos en los que la energización se lleva a cabo incluso cuando el precalentamiento no es realmente necesario, y se consume energía eléctrica de manera innecesaria.

15 Además, en el documento de patente 2, el sensor de determinación de gas-líquido detecta directamente el aumento del nivel de superficie de líquido del refrigerante líquido en el compresor y comprueba la cantidad real de refrigerante líquido que está estancado en el compresor. Sin embargo, no se determina si la concentración del aceite lubricante en el refrigerante líquido es alta o baja. Es cuando la concentración del aceite lubricante es baja, que es provocado por el estancamiento del refrigerante, que el compresor puede fallar y, por lo tanto, incluso si el nivel de superficie de líquido es alto, si la concentración del aceite lubricante es alto, no habrá mucho efecto adverso para el compresor.  
 20 Durante un funcionamiento del aparato de acondicionamiento de aire, dado que el aceite lubricante viaja en el circuito de refrigerante con el refrigerante y reside en un intercambiador de calor y en tuberías de extensión, la cantidad de aceite lubricante que queda en el compresor cambia según el tiempo de parada del aparato de acondicionamiento de aire. Por consiguiente, en el método de detectar simplemente el nivel de superficie de líquido con el sensor de determinación de gas-líquido, ha habido un caso problemático en el que el precalentamiento se lleva a cabo incluso  
 25 cuando hay una cantidad suficiente de aceite lubricante con alta concentración en el compresor.

La presente descripción se ha realizado para superar los problemas anteriores, y un objeto de la misma es proporcionar un aparato de acondicionamiento de aire que sea capaz de reducir el consumo de energía al eliminar el precalentamiento innecesario al determinar si el precalentamiento es necesario o no, así como otros factores, la concentración del aceite lubricante en el compresor.

30 **Solución al problema**

Según la presente invención, el objetivo anterior se resuelve mediante las características de la reivindicación 1.

**[Efectos ventajosos de la invención]**

35 Según la presente descripción, el precalentamiento del compresor se lleva a cabo cuando la superficie de líquido en el compresor se eleva por encima o igual a un nivel predeterminado y cuando la concentración del aceite lubricante en el compresor es inferior a la concentración mínima requerida. Por lo tanto, incluso cuando la superficie de líquido es mayor o igual que un nivel predeterminado, se puede eliminar el precalentamiento cuando la concentración del aceite lubricante en el compresor es suficiente y se puede reducir el consumo de energía innecesario.

**[Breve descripción de los dibujos]**

40 [Fig. 1] La figura 1 es un diagrama de circuito de refrigerante de un aparato de acondicionamiento de aire general según una realización de la descripción.

[Fig. 2] La figura 2 es un diagrama esquemático de configuración que ilustra una configuración de una unidad exterior de un aparato de acondicionamiento de aire según una realización de la divulgación.

[Fig. 3] La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra una operación según una realización de la divulgación en la que se lleva a cabo un precalentamiento a un compresor.

45 **[Descripción de las realizaciones]**

La figura 1 es un diagrama de circuito de refrigerante de un aparato de acondicionamiento de aire general según una realización de la descripción. El aparato de acondicionamiento de aire está provisto de una unidad exterior 1 dispuesta en el exterior y una unidad interior 2 dispuesta en el interior, que se conectan con una tubería de extensión. La unidad exterior está provista de un compresor 3, una válvula de cuatro vías 4, un intercambiador de calor exterior 5 y una  
 50 válvula de expansión 6 y la unidad interior 2 está provista de un intercambiador de calor interior 7, que están conectados circularmente y constituyen un circuito de refrigerante en el que circula un refrigerante. El aparato de acondicionamiento de aire constituido como el anterior es capaz de llevar a cabo funcionamiento calentando o funcionamiento enfriando al conmutar la válvula de cuatro vías. Además, el compresor 3 está provisto de un calentador

eléctrico 3a que sirve como dispositivo de calentamiento para calentar el refrigerante que se estanca en el compresor 3. El dispositivo de calentamiento no está limitado al calentador eléctrico 3a, y un motor (no ilustrado) para impulsar el compresor puede cargarse con una corriente de restricción (aplicando una tensión baja que hace que el devanado de motor genere calor pero no hace girar el compresor) y el calor generado por el devanado de motor puede usarse para calentar el refrigerante.

El aparato de acondicionamiento de aire está provisto además de un controlador 100 que controla todo el aparato de acondicionamiento de aire. Debe observarse que en la figura 1, se ilustra la configuración en la que el controlador 100 solo se proporciona en la unidad exterior 1, pero en la unidad interior 2 puede proporcionarse un dispositivo de control interior que tiene una parte de la función del controlador 100, y la configuración puede ser tal que el controlador 100 y el dispositivo de control interior llevan a cabo un procesamiento cooperativo al comunicar datos entre ellos.

La figura 2 es un diagrama esquemático de configuración que ilustra una configuración de una unidad exterior de un aparato de acondicionamiento de aire según una realización de la divulgación. En la figura 2, a las mismas partes que la figura 1 se hará referencia con los mismos números de referencia.

En el compresor 3 se proporciona un sensor de detección de nivel de líquido y concentración 8 que detecta el nivel de superficie de líquido y la concentración del aceite lubricante en el refrigerante líquido que se está estancando en el compresor 3. El sensor de detección de nivel de líquido y concentración 8 es capaz de llevar a cabo simultáneamente detección de superficie de líquido y detección de concentración, y el montaje del sensor, teniendo en cuenta la fiabilidad y el coste que acompañan al proceso de montaje, debe realizarse en una única zona en el compresor 3. Obsérvese que la posición de montaje del sensor de detección de nivel de líquido y concentración 8 está en un nivel donde se puede obtener una concentración mínima requerida incluso cuando el refrigerante líquido se ha disuelto en el aceite lubricante con la cantidad mínima requerida para lubricar el interior del compresor 3.

Por cierto, durante el invierno, cuando la temperatura de aire exterior es más baja que la temperatura interior, como se ha mencionado anteriormente, dado que se produce una diferencia de presión en el circuito de refrigerante, puede estancarse refrigerante líquido en la unidad exterior 1. El refrigerante líquido puede estancarse principalmente en el compresor 3 y el intercambiador de calor exterior 5. Típicamente, mientras la temperatura de aire exterior continúa disminuyendo, el intercambiador de calor exterior 5 es la zona de temperatura más baja en el circuito de refrigerante ya que la capacidad calorífica del compresor 3 es mayor que la del intercambiador de calor exterior 5. Por consiguiente, se considera que una gran cantidad de refrigerante se estancará en el intercambiador de calor exterior 5. Sin embargo, cuando la temperatura de aire exterior que cae una vez comienza a aumentar nuevamente, la temperatura del intercambiador de calor exterior 5 aumenta relativamente rápido provocando un retraso de tiempo hasta que aumente la temperatura de compresor 3. Durante lo anterior, dado que el compresor 3 se convierte en la zona de temperatura más baja en el circuito de refrigerante, una gran cantidad de refrigerante condensado puede, por lo tanto, estancarse en el compresor 3. Debido a lo anterior, el sensor de detección de nivel de líquido y concentración 8 detecta el nivel de superficie de líquido del refrigerante estancado y la concentración del aceite lubricante en el refrigerante líquido en el compresor 3.

La detección de concentración con el sensor de detección de nivel de líquido y concentración 8 se puede llevar a cabo de modo que se detecta la concentración del aceite lubricante en el refrigerante líquido, por ejemplo, midiendo la constante dieléctrica del líquido. En este caso, la correlación entre la concentración del líquido mezclado, que es una mezcla del refrigerante y el aceite lubricante, y su constante dieléctrica debe medirse de antemano.

Además, para detectar el aumento de la superficie de líquido con el sensor de detección de nivel de líquido y concentración 8 se puede usar la diferencia de la constante dieléctrica entre gas y líquido, por ejemplo. Específicamente, cuando cambia el valor de detección del sensor de detección de nivel de líquido y concentración 8, debido al aumento de la superficie de líquido, desde la constante dieléctrica del gas a la constante dieléctrica del líquido, se puede detectar que el nivel de superficie de líquido en el compresor 3 ha excedido el nivel de superficie de líquido que puede obtener la concentración mínima requerida. La detección del aumento de la superficie de líquido con el sensor de detección de nivel de líquido y concentración 8 puede realizarse alternativamente, configurado como el sensor de detección de nivel de líquido y concentración, un interruptor de nivel flotante que se equipa en una sola carcasa junto con un sensor que lleva a cabo detección de concentración, por ejemplo.

La unidad exterior 1 está provista además de un sensor de temperatura de aire exterior 10 que detecta la temperatura de aire exterior y un sensor de temperatura de compresor 11 que detecta la temperatura de la pared exterior del compresor 3. La señal de detección de cada sensor de detección de nivel de líquido y concentración 8, el sensor de temperatura de aire exterior 10 y el sensor de temperatura de compresor 11 se envía al controlador 100.

Posteriormente, se describirá un funcionamiento. La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra una operación según una realización de la divulgación en la que se lleva a cabo un precalentamiento a un compresor. El controlador 100 monitoriza cada uno de los valores de detección del sensor de temperatura de aire exterior 10 y el sensor de temperatura de compresor 11 cuando el aparato de acondicionamiento de aire está en estado suspendido. Cuando un valor de detección del sensor de temperatura de aire exterior 10 es inferior al valor de detección del sensor de temperatura de compresor 11 (temperatura de aire exterior < temperatura de compresor) (S1), el controlador 100 determina que no está en un estado en el que el refrigerante se estanca en el compresor 3, mantiene el

precalentamiento del compresor 3 suspendido (S5), vuelve a la etapa S1 y continúa monitorizando la temperatura de aire exterior y la temperatura de compresor. Por otro lado, cuando un valor de detección del sensor de temperatura de aire exterior 10 es mayor o igual al valor de detección del sensor de temperatura de compresor 11 (temperatura de aire exterior  $\geq$  temperatura de compresor) (S1), entonces el controlador 100 determina que está en un estado en el que el refrigerante se estanca en el compresor 3 y, posteriormente, comprueba el nivel de superficie de líquido basándose en el valor de detección del sensor de detección de nivel de líquido y concentración 8 (S2).

Basándose en el valor de detección del sensor de detección de nivel de líquido y concentración 8, cuando el controlador 100 determina que el sensor de detección de nivel de líquido y concentración 8 no ha detectado la superficie de líquido, el controlador determina que la cantidad del estancamiento real no es mucha, incluso si está en un estado en el que el refrigerante se estanca en el compresor, mantiene el precalentamiento al compresor en un estado suspendido (S5), y vuelve nuevamente a la etapa S1. Por otro lado, basándose en el valor de detección del sensor de detección de nivel de líquido y concentración 8, cuando el controlador 100 determina que el sensor de detección de nivel de líquido y concentración 8 ha detectado la superficie de líquido, el controlador calcula la concentración del aceite lubricante midiendo la constante dieléctrica del refrigerante en el compresor 3 basándose en el valor de detección del sensor de detección de nivel de líquido y concentración 8.

Cuando la concentración calculada del aceite lubricante es mayor o igual a la concentración mínima requerida preestablecida (valor de detección  $\geq$  concentración mínima requerida) (S3), el controlador 100 determina que en el compresor 3 hay presente un aceite lubricante con una concentración suficientemente alta, mantiene el precalentamiento del compresor en estado suspendido (S5) y vuelve nuevamente a la etapa S1. Por otro lado, cuando la concentración calculada del aceite lubricante es inferior a la concentración mínima requerida preestablecida (valor de detección  $<$  concentración mínima requerida) (S3), el controlador 100 determina que una gran cantidad de aceite lubricante se está estancando en el compresor 3 y que la concentración del aceite lubricante es baja, y comienza el precalentamiento al compresor 3 encendiendo el calentador eléctrico 3a (S4). Luego, hasta que el sensor de detección de nivel de líquido y concentración 8 no detecte la superficie de líquido, se mantiene el estado de calentamiento, y cuando el sensor de detección de nivel de líquido y concentración 8 no detecta la superficie de líquido, el precalentamiento al compresor 3 es suspendido (S5), y nuevamente el proceso vuelve a la etapa S1. Además, incluso cuando el sensor de detección de nivel de líquido y concentración 8 está detectando la superficie de líquido, si la concentración del aceite lubricante es mayor o igual que la concentración mínima requerida, el precalentamiento al compresor 3 también se detiene (S5), y nuevamente el proceso vuelve a la etapa S1. Debe observarse que la cantidad de calentamiento del compresor 3 puede cambiarse basándose en el nivel de superficie de líquido o la concentración del aceite lubricante, o el encendido/apagado puede repetirse en etapas.

Según la realización anterior, el precalentamiento se lleva a cabo cuando la condición ambiental es tal que el refrigerante se estanca en el compresor 3, y más aún cuando el nivel real de la superficie de líquido del líquido estancado en el compresor es mayor o igual a un nivel predeterminado y la concentración del aceite lubricante en el líquido es inferior a la concentración mínima requerida predeterminada. En consecuencia, el precalentamiento solo se puede llevar a cabo cuando el interior del compresor 3 se encuentra en un estado en el que realmente se requiere precalentamiento. Por lo tanto, se puede eliminar el precalentamiento innecesario cuando la superficie de líquido es alta mientras el aceite lubricante tiene suficiente concentración y se puede reducir en la medida de lo posible el consumo de energía.

Debe observarse que, dado que el interior del compresor 3 se vuelve más alto en presión en el circuito de refrigerante, visto desde la fiabilidad del compresor 3, como su hermeticidad al aire y la hermeticidad a la presión y desde el coste, al montar un sensor en el compresor 3, es preferible montar el sensor en una única ubicación en lugar de en varias ubicaciones. Dado que la realización monta el sensor de detección de nivel de líquido y concentración 8 en una única ubicación en el compresor 3, es eficaz en términos de fiabilidad y coste.

Además, mientras está en una condición ambiental en la que la temperatura de aire exterior es más baja que la temperatura de compresor y el refrigerante no se estancará en el compresor 3, el precalentamiento al compresor 3 se mantiene en un estado suspendido. Además, incluso en condiciones ambientales en las que la temperatura de aire exterior es mayor o igual que la temperatura de compresor y el refrigerante se estancará en el compresor 3, cuando la superficie de líquido esté por debajo de un nivel predeterminado, el precalentamiento al compresor 3 también se mantiene en estado suspendido. En consecuencia, se puede evitar una situación en la que el precalentamiento del compresor 3 incluso cuando no hay mucho refrigerante estancado en el compresor 3, y se puede reducir el consumo de energía.

Además, incluso en condiciones ambientales en las que la temperatura de aire exterior es superior o igual a la temperatura de compresor y el refrigerante se estancará en el compresor 3 y mientras la superficie de líquido del compresor se eleva a un nivel superior o igual a un nivel predeterminado, si la concentración del aceite lubricante es inferior a la concentración mínima requerida, el precalentamiento al compresor se mantiene en estado suspendido. En consecuencia, se puede evitar una situación en la que el precalentamiento del compresor 3 se lleva a cabo basándose en la determinación de un estancamiento del refrigerante con solo el nivel de superficie de líquido en el compresor 3, incluso cuando hay una cantidad suficiente de lubricante de alta concentración el aceite que queda en el compresor 3.

**Lista de signos de referencia**

1. unidad exterior, 2. unidad interior, 3. compresor, 4. válvula de cuatro vías, 5. intercambiador de calor exterior, 6. válvula de expansión, 7. intercambiador de calor interior, 8. sensor de detección de nivel de líquido y concentración (dispositivo de detección de nivel de líquido y concentración), 10. sensor de temperatura de aire exterior (dispositivo de detección de temperatura del aire exterior), 11. sensor de temperatura de compresor (dispositivo de detección de temperatura de pared exterior del compresor), 100. controlador.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de acondicionamiento de aire, que comprende:  
un dispositivo de detección de temperatura de aire exterior (10) que detecta una temperatura exterior;  
un dispositivo de detección de temperatura de pared externa de compresor (11) que detecta la temperatura de una pared externa de compresor;  
un dispositivo de detección de nivel de líquido y concentración (8) que detecta un nivel de superficie de líquido en un compresor (3) y una concentración de aceite lubricante en un líquido en el compresor (3);  
un dispositivo de calentamiento que calienta el compresor (3); y caracterizado por  
un controlador (100) configurado para llevar a cabo el precalentamiento al compresor (3) al  
impulsar el dispositivo de calentamiento cuando un valor de detección del dispositivo de detección de temperatura de aire exterior (10) es mayor o igual a un valor de detección del dispositivo de detección de temperatura de pared externa de compresor (11) y, además, cuando el nivel de superficie de líquido detectado por el dispositivo de detección de nivel de líquido y concentración (8) es mayor o igual a un nivel predeterminado y la concentración del aceite lubricante en el líquido en el compresor (3) es inferior a una concentración mínima requerida preestablecida, y  
el controlador (100) permite que el precalentamiento del compresor (3) esté en estado suspendido cuando el controlador (100) detecta con el dispositivo de detección de nivel de líquido y concentración (8) que la concentración del aceite lubricante es mayor o igual a la concentración mínima requerida, incluso cuando el valor de detección del dispositivo de detección de temperatura de aire exterior (10) es mayor o igual al valor de detección del dispositivo de detección de temperatura de pared externa de compresor (11) e incluso cuando el nivel de superficie de líquido detectado por el dispositivo de detección de nivel de líquido y concentración (8) aumenta más o igual que un nivel predeterminado.
2. El aparato de acondicionamiento de aire de la reivindicación 1, en donde el dispositivo de detección de nivel de líquido y concentración (8) se monta en una única ubicación en el interior del compresor (3).
3. El aparato de acondicionamiento de aire de la reivindicación 1 o 2, en donde el controlador (100) permite que el precalentamiento al compresor (3) esté en estado suspendido cuando el valor de detección del dispositivo de detección de temperatura de aire exterior (10) es inferior al valor de detección del dispositivo de detección de temperatura de pared externa de compresor (11).
4. El aparato de acondicionamiento de aire de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el controlador (100) permite que el precalentamiento al compresor (3) esté en un estado suspendido cuando el controlador (100) detecta con el dispositivo de detección de nivel de líquido y concentración (8) que el nivel de superficie de líquido es inferior a un nivel predeterminado, incluso cuando el valor de detección del dispositivo de detección de temperatura de aire exterior (10) es superior o igual al valor de detección del dispositivo de detección de temperatura de pared exterior de compresor (11).
5. El aparato de acondicionamiento de aire de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde después del comienzo del precalentamiento, el controlador (100) suspende el precalentamiento al compresor (3) cuando el controlador (100) detecta con el dispositivo de detección de nivel de líquido y concentración (8) que el nivel de superficie de líquido disminuye por debajo de un nivel predeterminado, o cuando la concentración del aceite lubricante detectada por el dispositivo de detección de nivel de líquido y concentración del (8) es mayor o igual que la concentración mínima requerida, incluso cuando el nivel de superficie de líquido detectado por el dispositivo de detección de nivel de líquido y concentración (8) ha aumentado más o igual que el nivel predeterminado.
6. El aparato de acondicionamiento de aire de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el dispositivo de detección de nivel de líquido y concentración (8) detecta la concentración del aceite lubricante basándose en un resultado de medición obtenido al medir una constante dieléctrica del líquido en el compresor (3).

FIG. 1

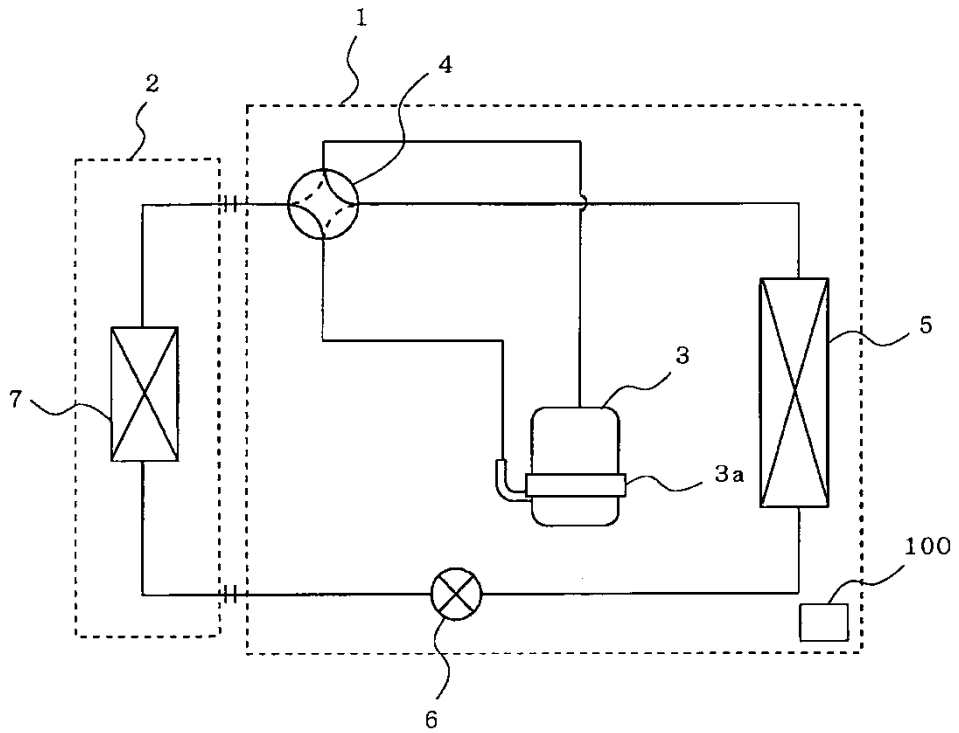


FIG. 2

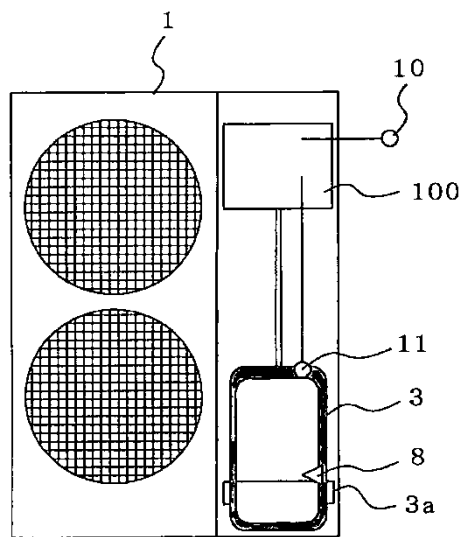




FIG. 3

