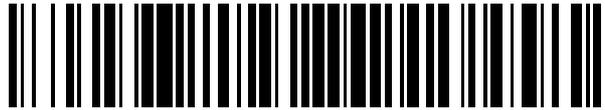


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 533**

51 Int. Cl.:

F25B 1/00 (2006.01)

F24F 11/02 (2006.01)

F25B 31/00 (2006.01)

F25B 43/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.01.2011 PCT/JP2011/050214**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.07.2011 WO11089938**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.01.2011 E 11734545 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 2530407**

54 Título: **Acondicionador de aire**

30 Prioridad:

25.01.2010 JP 2010013050

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

20.02.2018

73 Titular/es:

**MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES THERMAL
SYSTEMS, LTD. (100.0%)
16-5, Konan 2-chome
Minato-ku, Tokyo 108-8215, JP**

72 Inventor/es:

**KASAGI, TSUKASA;
HIRAMATSU, SEIJI y
TSUJI, TETSUO**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 655 533 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

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un acondicionador de aire dotado de una parte de control de operación de retorno de aceite que lleva a cabo una operación de retorno de aceite en la que el lubricante que ha fluido hacia fuera hacia un lado de circuito de refrigerante se recupera para garantizar una cantidad predeterminada del lubricante dentro de un compresor y a un procedimiento para hacer funcionar tal acondicionador de aire.

Antecedentes de la técnica

En un acondicionador de aire de tipo múltiple empleado en el acondicionamiento de aire de un edificio, etc., la longitud de las tuberías de refrigerante que conectan una pluralidad de unidades de interior y unidades de exterior resulta ser larga. Debido a esto, durante el funcionamiento del acondicionador de aire, el lubricante que ha fluido hacia fuera junto con refrigerante desde un compresor hasta un lado de circuito de refrigerante tiende a permanecer en el lado de circuito de refrigerante, y tiende a producirse una situación en la que la cantidad de lubricante en el lado de compresor pasa a ser insuficiente. Por tanto, en un acondicionador de aire de este tipo, con el fin de recuperar el lubricante que ha fluido hacia fuera desde el compresor hasta el lado de circuito de refrigerante de regreso al compresor, se lleva a cabo una operación de retorno de aceite en momentos predeterminados contando el tiempo de funcionamiento acumulativo del acondicionador de aire o calculando la cantidad de lubricante que ha fluido hacia fuera desde el compresor y detectando que la cantidad ha alcanzado una cantidad predeterminada (por ejemplo, véanse las bibliografías de patente 1 y 2).

Esta operación de retorno de aceite se lleva a cabo generalmente estableciendo un ciclo de refrigeración como ciclo de enfriamiento, estableciendo que se abra una válvula de expansión de enfriamiento en un lado de unidad de interior, y aumentando la cantidad circulada y la velocidad de flujo de refrigerante aumentando la velocidad de rotación del compresor. De este modo, el lubricante que permanece en el circuito de refrigerante, tal como un intercambiador de calor, tuberías de refrigerante, etc. se recupera de regreso hacia el interior del compresor junto con el refrigerante.

Por otro lado, cuando una operación que, para empezar, está a alta presión, se conmuta a la operación de retorno de aceite, algunas veces la alta presión aumenta súbitamente porque la cantidad de refrigerante circulado aumenta debido a un aumento en la velocidad de rotación del compresor. Cuando la alta presión experimenta un aumento anómalo transitorio, se activa un sensor de presión de alta presión para la protección frente a alta presión, y el compresor puede llegar a una parada anómala debido a un apagado por alta presión. Por tanto, la bibliografía de patente 3 divulga una técnica en la que, cuando se cumplen las condiciones para la recuperación de aceite, se suprime un aumento anómalo en la alta presión según las condiciones de funcionamiento en ese momento disminuyendo la cantidad de refrigerante circulado desviando gas descargado o aumentando la capacidad de condensación con un ventilador de exterior. El documento US2005/284156 divulga un acondicionador de aire según el preámbulo de la reivindicación 1.

Lista de referencias

Bibliografía de patente

Publicación de solicitud de patente no examinada japonesa n.º 2009-257759.

50 Publicación de solicitud de patente no examinada japonesa n.º 2005-351598.

Publicación de solicitud de patente examinada japonesa n.º Hei 7-72654 (Publicación de patente japonesa n.º 2035389).

55 **Sumario de invención**

Problema técnico

Sin embargo, en el caso en el que un acondicionador de aire se usa en una región donde la temperatura de aire de exterior pasa a ser extremadamente alta o en un caso en el que la temperatura ambiente aumenta de manera anómala debido a que las unidades de exterior están instaladas en ubicaciones donde el calor tiende a acumularse, cuando la velocidad de rotación de un compresor aumenta conmutando a la operación de retorno de aceite, la presión del refrigerante también aumenta hasta el punto de que supera un valor establecido para el conmutador de presión de alta presión, y por tanto, algunas veces la operación de retorno de aceite falla al iniciarse. Debido a esto, existe un problema en el que algunas veces la operación continúa durante mucho tiempo sin recuperar el lubricante, lo que disminuye la cantidad de lubricante en el compresor, y el compresor puede fallar cuando se acaba el

lubricante. Las bibliografías de patente 1 a 3 no proporcionan invenciones que pueden eliminar un fallo de este tipo al inicio de la operación de retorno de aceite durante un largo período de tiempo debido a una alta temperatura de aire de exterior.

- 5 La presente invención se ha concebido teniendo en cuenta tales circunstancias, y un objetivo de la misma es proporcionar un acondicionador de aire que es capaz de impedir un fallo al inicio de una operación de retorno de aceite durante un largo período de tiempo debido a una alta temperatura de aire de exterior anómala y que es capaz de prevenir daños causados por un compresor al que se le ha acabado el lubricante.

10 **Solución al problema**

Con el fin de resolver los problemas anteriores, un acondicionador de aire de la presente invención emplea las siguientes soluciones.

- 15 Específicamente, el acondicionador de aire según la presente invención es un acondicionador de aire que está dotado de una parte de control de operación de retorno de aceite que lleva a cabo una operación de retorno de aceite, cuando se cumplen las condiciones de retorno de aceite, controlando una velocidad de rotación de compresor, un grado de apertura de una válvula de expansión, etc., con un ciclo de refrigerante predeterminado, incluyendo el acondicionador de aire un medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior para llevar a cabo una operación de retorno de aceite forzada por medio de la parte de control de operación de retorno de aceite cuando una temperatura de exterior aumenta y un estado en el que un valor de detección de un sensor de temperatura de aire de exterior es mayor que un valor establecido continúa durante un período de tiempo predeterminado, en el que la operación de retorno de aceite se impide durante un período de tiempo determinado después de llevar a cabo la operación de retorno de aceite forzada por medio del medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior.

- Con la presente invención, en el acondicionador de aire que incluye la parte de control de operación de retorno de aceite que lleva a cabo la operación de retorno de aceite cuando se cumplen las condiciones de operación de retorno de aceite y el medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior para llevar a cabo la operación de retorno de aceite forzada por medio de una parte de control de operación de retorno de aceite cuando la temperatura de exterior aumenta y el estado en el que la válvula de detección del sensor de temperatura de aire de exterior es mayor que el valor establecido continúa durante el período de tiempo predeterminado, la operación de retorno de aceite se impide durante el período de tiempo determinado después de llevar a cabo la operación de retorno de aceite forzada por medio de un medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior; por tanto, cuando el estado en el que la temperatura de aire de exterior es más alta que el valor establecido ha continuado durante el tiempo predeterminado, la operación de retorno de aceite forzada puede llevarse a cabo de antemano antes de que la temperatura aumente más, lo que hace imposible (difícil) establecer que la operación de retorno de aceite no se deba al apagado por alta presión, y, de este modo, en el período de tiempo determinado siguiente, la operación del acondicionador de aire puede continuarse sin tener que llevar a cabo la operación de retorno de aceite. Por tanto, es posible evitar una situación de manera fiable en la que la operación se continúa durante un largo período de tiempo sin iniciar la operación de retorno de aceite debido a una temperatura anómalamente alta y en la que la cantidad del lubricante en el compresor disminuye de manera que se acaba el lubricante en el compresor, causando daños, y, por tanto, puede aumentarse la fiabilidad del acondicionador de aire.

- Con respecto al acondicionador de aire según la presente invención, es preferible que, en el acondicionador de aire descrito anteriormente, la operación de retorno de aceite forzada debido a que se vuelve a detectar la temperatura de aire de exterior a o por encima del valor establecido y la operación de retorno de aceite debido a la detección de condiciones de retorno de aceite se impidan durante el período de tiempo determinado en el que se impide la operación de retorno de aceite.

- Con esta configuración, la operación de retorno de aceite forzada debido a que se vuelve a detectar la temperatura de aire de exterior a o por encima del valor establecido y la operación de retorno de aceite debido a la detección de las condiciones de retorno de aceite se impiden durante el período de tiempo determinado en el que se impide la operación de retorno de aceite; por tanto, impidiendo la operación de retorno de aceite forzada debido a que se vuelve a detectar la temperatura de aire de exterior a o por encima del valor establecido y la operación de retorno de aceite debido a la detección de las condiciones de retorno de aceite durante el período de tiempo determinado después de llevar a cabo la operación de retorno de aceite forzada por medio del medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de exterior, es posible impedir repetir innecesariamente la operación de retorno de aceite. Por tanto, la interrupción de la operación de acondicionamiento de aire causada por llevar a cabo la operación de retorno de aceite puede minimizarse, y el nivel de comodidad puede mantenerse.

- Además, en el acondicionador de aire de la presente invención, es preferible que, en cualquiera de los acondicionadores de aire descritos anteriormente, el impedimento de la operación de retorno de aceite durante el período de tiempo determinado se elimine cuando la temperatura de aire de exterior esté por debajo del valor establecido.

Con esta configuración, el impedimento de la operación de retorno de aceite durante el período de tiempo determinado se elimina cuando la temperatura de aire de exterior está por debajo del valor establecido; por tanto, cuando el impedimento de la operación de retorno de aceite durante el período de tiempo determinado se elimina debido a que la temperatura de aire de exterior está por debajo del valor establecido, la operación de retorno de aceite normal se restituye, y por tanto, la operación de retorno de aceite se lleva a cabo cuando se cumplen las condiciones de retorno de aceite predeterminadas. Por tanto, es posible hacer frente a un entorno en el que la temperatura de aire de exterior es alta mientras que se mantiene la función de operación de retorno de aceite convencional, y las regiones para instalar el acondicionador de aire pueden expandirse.

Además, en el acondicionador de aire de la presente invención, es preferible que, en cualquiera de los acondicionadores de aire descritos anteriormente, se proporcione un medio de cambio de valor de protección de alta presión para aumentar un valor de protección de alta presión asociado a un aumento en la presión de refrigerante por un valor predeterminado, al menos cuando se lleva a cabo la operación de retorno de aceite forzada por medio del medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior.

Esta configuración está dotada del medio de cambio de valor de protección de alta presión para aumentar un valor de protección de alta presión asociado a un aumento en la presión de refrigerante por un valor predeterminado, al menos cuando se lleva a cabo la operación de retorno de aceite forzada por medio del medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior; por tanto, cuando la operación de retorno de aceite se lleva a cabo aumentando la velocidad de rotación de compresor en un entorno en el que la temperatura de aire de exterior es alta, aunque la alta presión aumente fácilmente, el conmutador de presión de alta presión se activa, y por tanto el compresor puede llegar a una parada anómala debida al apagado por alta presión, la detención anómala del compresor debido al apagado por alta presión puede impedirse aumentando el valor de protección de alta presión mediante el valor predeterminado por medio del medio de cambio de valor de protección de alta presión, y puede llevarse a cabo la operación de retorno de aceite forzada. Por tanto, la operación de retorno de aceite puede llevarse a cabo de manera fiable, aunque se instale en un entorno en el que la temperatura de aire de exterior sea alta, y la fiabilidad del acondicionador de aire puede aumentarse evitando una situación en la que se acaba el lubricante en el compresor. Obsérvese que el cambio del valor de protección de alta presión puede llevarse a cabo de manera similar por el medio de cambio de valor de protección de alta presión durante la operación de retorno de aceite normal cuando se cumplen las condiciones de retorno de aceite, además de cuando se lleve a cabo la operación de retorno de aceite forzada por medio del medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior.

Efectos ventajosos de invención

Con la presente invención, cuando el estado en el que la temperatura de aire de exterior es más alta que el valor establecido ha continuado durante el tiempo predeterminado, la operación de retorno de aceite forzada puede llevarse a cabo de antemano por medio del medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior antes de que la temperatura aumente más y la operación de retorno de aceite no se inicia debido a un apagado por alta presión, y, de este modo, en el período de tiempo determinado siguiente, la operación del acondicionador de aire puede continuarse sin tener que llevar a cabo la operación de retorno de aceite; por tanto, es posible evitar una situación de manera fiable en la que la operación se continúa durante un largo período de tiempo sin iniciar la operación de retorno de aceite debido a una temperatura anómalamente alta y en la que la cantidad de lubricante en el compresor disminuye de manera que se acaba el lubricante en el compresor, causando daños, y por tanto, puede aumentarse la fiabilidad del acondicionador de aire.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de circuito de refrigerante para un acondicionador de aire según una realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de flujo de control para una operación de retorno de aceite del acondicionador de aire mostrado en la figura 1.

Descripción de realización

A continuación, se describirá una realización de la presente invención en referencia a las figuras 1 y 2.

La figura 1 muestra un diagrama de circuito de refrigerante de un acondicionador de aire según la realización de la presente invención, y la figura 2 muestra un diagrama de flujo de control para una operación de retorno de aceite del mismo. En esta realización, un acondicionador de aire 1 de tipo múltiple en el que una pluralidad de unidades de interior 3A y 3B están conectadas en paralelo a una única unidad de exterior 2 se describe como el acondicionador de aire 1. La pluralidad de las unidades de interior 3A y 3B se conectan en paralelo entre sí por medio de distribuidores 6 entre una tubería de lado de gas 4 y una tubería de lado de líquido 5 que conduce hacia fuera de la unidad de exterior 2.

La unidad de exterior 2 está dotada de un compresor 10 accionado por inversor que comprime refrigerante, un separador de aceite 11 que separa lubricante de gas refrigerante, una válvula de conmutación de cuatro vías 12 que conmuta la dirección de circulación del refrigerante, un intercambiador de calor de exterior 13 que lleva a cabo el intercambio de calor entre el refrigerante y aire de exterior, un serpentín de sobreenfriamiento 14 formado de manera solidaria con el intercambiador de calor de exterior 13, una válvula de expansión de calentamiento 15 (EEVH), un receptor 16 para almacenar refrigerante líquido, un intercambiador de calor de sobreenfriamiento 17 que causa el sobreenfriamiento del refrigerante líquido, una válvula de expansión de sobreenfriamiento 18 (EEVSC) que controla la cantidad de refrigerante que se desvía hacia el intercambiador de calor de sobreenfriamiento 17, un acumulador 19 que separa un componente líquido de gas refrigerante tomado al interior del compresor 10 de manera que solo un componente gaseoso se toma al interior del lado de compresor 10, una válvula de actuación de lado de gas 20, y una válvula de actuación de lado de líquido 21.

El equipo individual descrito anteriormente en el lado de la unidad de exterior 2 se conecta de una manera conocida por medio de una tubería de refrigerante 22, formando por tanto un circuito de refrigerante de lado de exterior 23. Además, la unidad de exterior 2 está dotada de un ventilador de exterior 24 que sopla el aire de exterior hacia el intercambiador de calor de exterior 13. Además, un circuito de retorno de aceite 25 para retornar el lubricante separado del gas refrigerante descargado en el separador de aceite 11 hacia el lado de compresor 10 por una cantidad predeterminada se proporciona a la vez entre el separador de aceite 11 y una tubería de entrada del compresor 10.

La tubería de lado de gas 4 y la tubería de lado de líquido 5 son las tuberías de refrigerante que se conectan a la válvula de actuación de lado de gas 20 y la válvula de actuación de lado de líquido 21 de la unidad de exterior 2, y la longitud de tubería de las mismas se establece en el momento de la instalación in situ según la distancia entre la unidad de exterior 2 y la pluralidad de las unidades de interior 3A y 3B para conectarse a las mismas. Se proporciona un número apropiado de los distribuidores 6 en posiciones intermedias en la tubería de lado de gas 4 y la tubería de lado de líquido 5, y se conecta un número apropiado de las unidades de interior 3A y 3B mediante los distribuidores 6. Por consiguiente, el ciclo de refrigeración 7 (circuito de refrigerante) se forma como un sistema cerrado único.

Las unidades de interior 3A y 3B están dotadas de intercambiadores de calor de interior 30 en los que el aire de interior experimenta un intercambio de calor con el refrigerante que va a suministrarse para acondicionamiento de aire de interiores de sala, unas válvulas de expansión de enfriamiento 31 (EEVC), ventiladores de interior 32 que hacen circular el aire de interior por medio de intercambiadores de calor de interior 30, y controladores de interior 33, y las unidades de interior 3A y 3B se conectan a los distribuidores 6 por medio de tuberías de distribución de lado de gas 4A y 4B y tuberías de distribución de lado de líquido 5A y 5B en el lado de interior.

La operación de enfriamiento del acondicionador de aire 1 de tipo múltiple descrito anteriormente se lleva a cabo tal como sigue.

En el separador de aceite 11, el lubricante contenido en el refrigerante se separa del gas refrigerante a alta temperatura y alta presión comprimido y descargado desde el compresor 10. Posteriormente, el gas refrigerante se hace circular mediante la válvula de conmutación de cuatro vías 12 hacia el lado de intercambiador de calor de exterior 13 y se condensa líquido a través de intercambio de calor en el intercambiador de calor de exterior 13 con el aire de exterior soplado a continuación del mismo por el ventilador de exterior 24. Este refrigerante líquido se enfría de manera adicional por el serpentín de sobreenfriamiento 14, posteriormente pasa a través de la válvula de expansión de calentamiento 15, y se almacena temporalmente en el receptor 16.

El refrigerante líquido, cuya cantidad circulada se ajusta en el receptor 16, se desvía desde la tubería de refrigerante líquido en el procedimiento de fluir en el lado de tubería de refrigerante líquido por medio del intercambiador de calor de sobreenfriamiento 17, y el refrigerante líquido experimenta un intercambio de calor con refrigerante expandido adiabáticamente en la válvula de expansión de sobreenfriamiento 18 (EEVSC) para superenfriarse. Este refrigerante líquido se guía hacia la tubería de lado de líquido 5 desde la unidad de exterior 2 por medio de la válvula de actuación de lado de líquido 21, y, además, el refrigerante líquido que se ha guiado hacia la tubería de lado de líquido 5 se desvía hacia las tuberías de distribución de lado de líquido 5A y 5B de las unidades de interior 3A y 3B individuales por medio de los distribuidores 6.

El refrigerante líquido desviado hacia las tuberías de distribución de lado de líquido 5A y 5B fluye hacia el interior de las unidades de interior 3A y 3B individuales, se expande adiabáticamente en las válvulas de expansión de enfriamiento 31 (EEVC), y fluye hacia el interior de los intercambiadores de calor de interior 30 como flujos de dos fases líquido-gas. En los intercambiadores de calor de interior 30, se produce intercambio de calor entre el aire de interior circulado por los ventiladores de interior 32 y el refrigerante, enfriando por tanto el aire de interior que va a suministrarse para enfriar los interiores de sala. Por otro lado, el refrigerante que se gasifica alcanza los distribuidores 6 por medio de tuberías de distribución de lado de gas 4A y 4B, y se combina con el gas refrigerante de otras unidades de interior en la tubería de lado de gas 4.

El gas refrigerante combinado en la tubería de lado de gas 4 retorna de nuevo hacia la unidad de exterior 2, se combina con el gas refrigerante del intercambiador de calor de sobreenfriamiento 17 por medio de la válvula de actuación de lado de gas 20 y la válvula de conmutación de cuatro vías 12, y posteriormente se introduce al acumulador 19. En el acumulador 19, el componente líquido contenido en el gas refrigerante se separa y solo el componente gaseoso se introduce en el compresor 10. Este refrigerante se comprime de nuevo en el compresor 10, y la operación de enfriamiento se lleva a cabo repitiendo el ciclo descrito anteriormente.

Por otro lado, la operación de calentamiento se lleva a cabo tal como sigue.

El gas refrigerante de alta temperatura y alta presión que se ha comprimido mediante el compresor 10 y descargado después desde el mismo se hace circular hacia la válvula de actuación de lado de gas 20 por medio de la válvula de conmutación de cuatro vías 12 después de que el lubricante contenido en el refrigerante se separe en el separador de aceite 11. El refrigerante se guía hacia fuera desde la unidad de exterior 2 mediante la válvula de actuación de lado de gas 20 y la tubería de lado de gas 4, y, además, se introduce hacia la pluralidad de las unidades de interior 3A y 3B por medio de los distribuidores 6 y las tuberías de distribución de lado de gas 4A y 4B en el lado de interior.

El gas refrigerante de alta temperatura y alta presión que se ha introducido hacia las unidades de interior 3A y 3B experimenta intercambio de calor en los intercambiadores de calor de interior 30 con el aire de interior circulado por los ventiladores de interior 32, y por tanto, se calienta el aire de interior que va a suministrarse para calentar los interiores de sala. El refrigerante líquido que se ha condensado en los intercambiadores de calor de interior 30 alcanza los distribuidores 6 por medio de las válvulas de expansión de enfriamiento 31 (EEVC) y las tuberías de distribución de lado de líquido 5A y 5B y se hace retornar hacia la unidad de exterior 2 por medio de la tubería de lado de líquido 5 después de combinarse con el refrigerante de las otras unidades de interior. Obsérvese que, en las unidades de interior 3A y 3B durante el calentamiento, el grado de apertura de las válvulas de expansión de enfriamiento 31 (EEVC) se controla mediante los controladores de interior 33 de manera que la temperatura de salida de refrigerante (a continuación en el presente documento, denominada temperatura de salida de intercambio de calor) o el sobreenfriamiento de refrigerante en los intercambiadores de calor de interior 30, que funcionan como condensadores, alcanza valores objetivo de control.

El refrigerante que ha retornado hacia la unidad de exterior 2 alcanza el intercambiador de calor de sobreenfriamiento 17 por medio de la válvula de actuación de lado de líquido 21 y, después de superenfriarse, como en el caso de enfriamiento, fluye hacia el interior del receptor 16 de manera que la cantidad circulada del refrigerante se ajusta almacenándose temporalmente en el mismo. Este refrigerante líquido se suministra hacia la válvula de expansión de calentamiento 15 (EEVH) para expandirse adiabáticamente y posteriormente fluye hacia el interior del intercambiador de calor de exterior 13 mediante el serpentín de sobreenfriamiento 14.

En el intercambiador de calor de exterior 13, se lleva a cabo intercambio de calor entre el refrigerante y el aire de exterior que se sopla a continuación por el ventilador de exterior 24, y el refrigerante se evapora y se gasifica absorbiendo calor del aire de exterior. El refrigerante del intercambiador de calor de exterior 13 se combina con el gas refrigerante del intercambiador de calor de sobreenfriamiento 17 por medio de la válvula de conmutación de cuatro vías 12 y entonces se introduce al acumulador 19. El componente líquido contenido en el gas refrigerante se separa en el acumulador 19 y solo el componente gaseoso se introduce en el compresor 10 para comprimirse de nuevo en el compresor 10. La operación de calentamiento se lleva a cabo repitiendo el ciclo descrito anteriormente.

En el acondicionador de aire 1 de tipo múltiple aplicado al acondicionamiento de aire en un edificio, etc., la longitud de las tuberías de refrigerante entre la unidad de exterior 2 y las unidades de interior 3A y 3B pasa a ser muy larga. Debido a esto, el lubricante que ha fluido hacia fuera junto con el refrigerante desde el compresor 10 hasta el lado de ciclo de refrigeración 7 (circuito de refrigerante) tiende a permanecer en el ciclo de refrigeración 7 (circuito de refrigerante), y tiende a producirse una situación en la que la cantidad de lubricante en el lado de compresor 10 pasa a ser insuficiente. Por tanto, con el fin de recuperar el lubricante que ha fluido hacia fuera desde el compresor 10 hasta el ciclo de refrigeración 7 (circuito de refrigerante) de vuelta hacia el interior del compresor 10, la operación de retorno de aceite se lleva a cabo cuando se cumplen las condiciones de retorno de aceite predeterminadas continuando la operación del acondicionador de aire 1.

Cuando se cumplen las condiciones de retorno de aceite, la parte de control de operación de retorno de aceite 40 establece el ciclo de refrigeración 7 (circuito de refrigerante) como el ciclo de enfriamiento descrito anteriormente por medio de la válvula de conmutación de cuatro vías 12, durante el cual la velocidad de rotación del compresor 10 se aumenta a una velocidad de rotación establecida, y el grado de apertura de las válvulas de expansión de enfriamiento 31 (EEVC) de todas las unidades de interior 3A y 3B se aumenta a un grado de apertura establecido por medio de los controladores de interior 33, ejecutando de ese modo esta operación de retorno de aceite.

En este caso, las condiciones de retorno de aceite son una o ambas de

(A) cuando el tiempo de operación continuo del acondicionador de aire 1 o tiempo de operación acumulativo de los mismos alcanza una cantidad de tiempo predeterminada y

(B) cuando una cantidad calculada de lubricante fluido hacia fuera desde el compresor 10 alcanza una cantidad predeterminada; y cuando el medio de acumulación de tiempo de operación 41 o el medio para calcular cantidad de lubricante fluido hacia fuera 42 detectan que las condiciones (A), (B) se cumplen, la operación de retorno de aceite se lleva a cabo por medio de la parte de control de operación de retorno de aceite 40.

5 Las condiciones (A) y (B) de retorno de aceite se han conocido en la técnica relacionada. En esta realización, además de estas condiciones (A) y (B), la temperatura de aire de exterior se monitoriza, y la continuación de un estado en el que la temperatura de aire de exterior detectada por un sensor de temperatura de aire de exterior 44 es mayor que un valor establecido (por ejemplo, 49°C) durante un tiempo predeterminado (por ejemplo, 3 minutos) se añade como una condición (C), y se proporciona un medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior 43, que lleva a cabo una operación de retorno de aceite forzada por medio de la parte de control de operación de retorno de aceite 40 cuando se cumple esta condición (C). Además, después de llevar a cabo la operación de retorno de aceite forzada por medio de este medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior 43, la operación de retorno de aceite se impide durante un período de tiempo determinado (por ejemplo, tres horas).

10 Aunque la operación de retorno de aceite se impide durante el período de tiempo determinado, la operación de retorno de aceite se impide, aunque el estado en el que la temperatura de aire de exterior es alta continúe y la temperatura de aire de exterior igual o por encima del valor preestablecido vuelva a detectarse, o, aunque se cumplan las condiciones de retorno de aceite (A), (B) descritas anteriormente. Por otro lado, en el caso en el que la temperatura de aire de exterior está por debajo del valor establecido descrito anteriormente, se elimina el impedimento de la operación de retorno de aceite durante el período de tiempo determinado, y se lleva a cabo la operación de retorno de aceite cuando se cumplen las condiciones (A), (B) descritas anteriormente.

20 Además, en esta realización, cuando la operación de retorno de aceite se lleva a cabo debido a que se cumplen las tres condiciones (A), (B), y (C) descritas anteriormente, el grado de apertura de las válvulas de expansión de enfriamiento (31) (EEVC) se aumenta para establecer el grado de apertura mediante los controladores de interior 33 y la velocidad de rotación del compresor 10 se aumenta a la velocidad de rotación establecida; y, además, esta realización está dotada de un medio de cambio de valor de protección de alta presión 46 que se activa a base de valores de detección de un sensor de alta presión 45 y que aumenta un valor de protección de alta presión de un conmutador de alta presión (no mostrado) para la protección de alta presión protección que causa paradas anómalas del compresor 10 mediante un valor predeterminado (por ejemplo, 3,7 MPa se cambia a 3,8 MPa).

25 La figura 2 muestra un diagrama de flujo de control de la operación de retorno de aceite descrito anteriormente. Para la operación de retorno de aceite tal como se muestra en la figura 2, la operación de retorno de aceite se lleva a cabo cuando el medio de acumulación de tiempo de operación 41, el medio para calcular cantidad de lubricante fluido hacia fuera 42 y el medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior 43 detectan, durante una operación de enfriamiento/calentamiento normal del acondicionador de aire 1, que se cumple cualquiera de las tres condiciones siguientes,

30 (A) cuando el tiempo de operación continuo o tiempo de operación acumulativo ha alcanzado una cantidad predeterminada de tiempo,

35 (B) cuando la cantidad de lubricante fluido hacia fuera (aumento del nivel de lubricante) ha alcanzado la cantidad predeterminada, y

(C) cuando el estado en el que la temperatura de aire de exterior es mayor que el valor establecido continúa durante el período de tiempo predeterminado.

40 Entonces, en esta operación de retorno de aceite, además de establecer el ciclo de refrigeración 7 (ciclo de refrigerante) al ciclo de enfriamiento, se llevan a cabo simultáneamente las tres acciones siguientes,

(1) el valor de protección de alta presión se aumenta mediante el valor predeterminado,

45 (2) el grado de apertura de las válvulas de expansión de enfriamiento 31 de todas de las unidades de interior 3A y 3B se incrementa al grado establecido de apertura, y

(3) la velocidad de rotación (frecuencia de accionamiento) del compresor 10 se aumenta a la velocidad de rotación establecida.

50 Obsérvese que la operación de retorno de aceite se finaliza cuando se cumplen las condiciones para finalizar las operaciones conocidas establecidas de antemano. Además, en el momento de finalizar la operación de retorno de aceite, se determina el "éxito" o el "fallo" de la operación de retorno de aceite (por ejemplo, el caso en el que el sobrecalentamiento SH de la entrada del compresor 10 continúa estando en o por debajo de un valor predeterminado durante un período de tiempo predeterminado se determina como éxito), y en el caso de "fallo", se lleva a cabo un nuevo intento de operación de retorno de aceite en las condiciones predeterminadas.

Con la configuración descrita anteriormente, esta realización proporciona los efectos y ventajas siguientes.

5 Cuando el medio de acumulación de tiempo de operación 41, el medio para calcular cantidad de lubricante fluido hacia fuera 42 y el medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior 43 detectan, durante la operación de enfriamiento/calentamiento normal del acondicionador de aire 1, que se cumple una cualquiera de las condiciones de retorno de aceite (A), (B) y (C) descritas anteriormente, la parte de control de operación de retorno de aceite 40 establece el ciclo de refrigerante 7 (circuito de refrigerante) como el ciclo de enfriamiento, aumenta el valor de protección de alta presión del conmutador de presión de alta presión, que se activa a base del valor de detección del sensor de alta presión 45, mediante el valor predeterminado, aumenta el grado de apertura de las válvulas de expansión de enfriamiento 31 (EEVC) de las unidades de interior 3A y 3B a un grado de apertura establecido por medio de los controladores de interior 33, y, además, aumenta la velocidad de rotación (frecuencia de accionamiento) del compresor 10 a la velocidad de rotación establecida, comenzando por tanto la operación de retorno de aceite.

15 Con esta operación de retorno de aceite, se aumenta la cantidad circulada del refrigerante en el ciclo de refrigeración 7 (circuito de refrigerante) y también se aumenta la velocidad de flujo del mismo; por tanto, el lubricante que ha fluido hacia fuera desde el compresor 10 hasta el lado de ciclo de refrigeración 7 y que permanece en los intercambiadores de calor de interior 30, en las tuberías de refrigerante 4, 4A, 4B, 5, 5A, y 5B, etc. se recupera de vuelta hacia el interior del compresor 10 junto con el flujo del refrigerante. Entonces, cuando se cumplen las condiciones de finalización establecidas de antemano, finaliza la operación de retorno de aceite y se restablece la operación de enfriamiento/calentamiento original.

25 De esta forma, en esta realización, la operación de retorno de aceite también se lleva a cabo cuando un estado en el que la temperatura de aire de exterior es mayor que el valor establecido continúa durante el período de tiempo predeterminado, además de cuando el tiempo de operación continuo del acondicionador de aire 1 o el tiempo de operación acumulativo del mismo alcance una cantidad predeterminada de tiempo y la cantidad de lubricante fluido hacia fuera (nivel de aumento de aceite) desde el compresor 10 alcance la cantidad predeterminada, y la operación de retorno de aceite se impide durante el período de tiempo predeterminado después de llevar a cabo esta operación de retorno de aceite forzada por medio del medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior 43. Por consiguiente, cuando el estado en el que la temperatura de aire de exterior es mayor que el valor establecido ha continuado durante el tiempo predeterminado, la operación de retorno de aceite forzada puede llevarse a cabo de antemano antes de que la temperatura aumente más y la operación de retorno de aceite pasa a ser difícil debido a un apagado por alta presión, y, de este modo, en el período de tiempo determinado siguiente, la operación del acondicionador de aire 1 puede continuarse sin tener que llevar a cabo la operación de retorno de aceite.

35 Por tanto, es posible evitar de manera fiable una situación en la que la operación se continúe durante un largo período de tiempo sin iniciar la operación de retorno de aceite debido a una temperatura anómalamente alta y en la que la cantidad de lubricante en el compresor 10 disminuye de manera que se acaba el lubricante en el compresor 10, causando daños; y por tanto, puede aumentarse la fiabilidad del acondicionador de aire 1.

45 Además, durante el período de tiempo determinado en el que se impide la operación de retorno de aceite, tal como se describió anteriormente, se impiden la operación de retorno de aceite forzada debido a que se vuelve a detectar temperatura de aire de exterior a o por encima del valor establecido y la operación de retorno de aceite debido a la detección de las condiciones de retorno de aceite (A), (B) descritas anteriormente. De esta forma, impidiendo la operación de retorno de aceite debido a la detección de las condiciones de retorno de aceite (A) a (C) descritas anteriormente durante el período de tiempo determinado después de llevar a cabo la operación de retorno de aceite forzada mediante el medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior 43, es posible impedir repetir innecesariamente la operación de retorno de aceite. Por tanto, puede minimizarse la interrupción de la operación normal enfriamiento/calentamiento causada al llevar a cabo la operación de retorno de aceite y puede mantenerse el nivel de comodidad.

55 Además, debido al impedimento de la operación de retorno de aceite durante el período de tiempo determinado se elimina cuando la temperatura de aire de exterior está por debajo del valor establecido, cuando el impedimento de la operación de retorno de aceite durante el período de tiempo determinado se elimina debido a que la temperatura de aire de exterior está por debajo del valor establecido, la operación normal de retorno de aceite se restablece y por tanto, la operación de retorno de aceite se lleva a cabo cuando se cumplen las condiciones de retorno de aceite predeterminadas (A) a (C). Por tanto, es posible hacer frente a un entorno en el que la temperatura de aire de exterior es alta mientras que se mantiene la función de operación de retorno de aceite basándose en las condiciones convencionales de retorno de aceite (A) y (B), y es posible expandir las regiones donde puede instalarse el acondicionador de aire 1.

65 Además, en esta realización, cuando se lleva a cabo la operación de retorno de aceite, el valor de protección de alta presión del conmutador de presión de alta presión se aumenta mediante el valor predeterminado por medio del medio de cambio de valor de protección de alta presión 46. Por consiguiente, cuando la operación de retorno de

aceite se lleva a cabo aumentando la velocidad de rotación del compresor 10, aunque la alta presión aumenta fácilmente, el conmutador de presión de alta presión se activa, y por tanto el compresor 10 puede llegar a una parada anómala debido a un apagado por alta presión, la detención anómala del compresor 10 debido al apagado por alta presión puede prevenirse aumentando el valor de protección de alta presión mediante el valor predeterminado por medio del medio de cambio de valor de protección de alta presión 46 y puede llevarse a cabo la operación de retorno de aceite forzada. Por tanto, la operación de retorno de aceite puede llevarse a cabo de manera fiable aunque el acondicionador de aire 1 se instale en un entorno en el que la temperatura de aire de exterior es alta, y la fiabilidad del acondicionador de aire 1 puede aumentarse evitando una situación en la que se acabe el lubricante en el compresor 10.

Obsérvese que la presente invención no está limitada a la realización descrita anteriormente, y se pueden dar alteraciones apropiadas dentro de un intervalo que no se aparte del alcance de las reivindicaciones. Por ejemplo, en la realización descrita anteriormente, el valor de protección de alta presión del conmutador de presión de alta presión se aumenta mediante el valor predeterminado por medio del medio de cambio de valor de protección de alta presión 46 sin tener en cuenta las condiciones de retorno de aceite (A) a (C) en las que se lleva a cabo la operación de retorno de aceite; sin embargo, la operación de retorno de aceite puede llevarse a cabo cambiando el valor de protección de alta presión del conmutador de presión de alta presión solo cuando se lleva a cabo la operación de retorno de aceite forzada por medio del medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior 43, durante la cual la alta presión aumenta de manera particularmente fácil.

Lista de signos de referencia

1 acondicionador de aire

2 unidad de exterior

3A, 3B unidad de interior

7 ciclo de refrigeración (circuito de refrigerante)

10 compresor

31 válvula de expansión de enfriamiento (EEVC)

40 parte de control de operación de retorno de aceite

41 medio de acumulación de tiempo de operación

42 medio para calcular cantidad de lubricante fluido hacia fuera

43 medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior

44 sensor de temperatura de aire de exterior

45 sensor de alta presión

46 medio de cambio de valor de protección de alta presión

REIVINDICACIONES

1. Acondicionador de aire que está dotado de una parte de control de operación de retorno de aceite (40) que se dispone para llevar a cabo una operación de retorno de aceite, cuando se cumplen las condiciones de retorno de aceite, controlando una velocidad de rotación de compresor, y un grado de apertura de una válvula de expansión (31) con un ciclo de refrigerante predeterminado,

5

caracterizado porque:

10

el acondicionador de aire (1) se dispone para detectar que una temperatura de exterior aumenta y que un estado en el que un valor de detección de un sensor de temperatura de aire de exterior (44) es mayor que un valor establecido continúa durante un período de tiempo predeterminado, y que

15

el acondicionador de aire (1) comprende:

20

medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior (43) dispuesto para llevar a cabo una operación de retorno de aceite forzada por medio de la parte de control de operación de retorno de aceite (40) cuando una temperatura de exterior aumenta y un estado en el que un valor de detección de un sensor de temperatura de aire de exterior (44) es mayor que un valor establecido continúa durante un período de tiempo predeterminado, y

25

porque la operación de retorno de aceite se impide durante un período de tiempo determinado después de llevar a cabo la operación de retorno de aceite forzada por medio del medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior (43).
2. Acondicionador de aire según la reivindicación 1, en el que la operación de retorno de aceite forzada debido a que se vuelve a detectar la temperatura de aire de exterior a o por encima del valor establecido y la operación de retorno de aceite debido a la detección de condiciones de retorno de aceite se impiden durante el período de tiempo determinado en el que se impide la operación de retorno de aceite.

30
3. Acondicionador de aire según la reivindicación 1 o 2, en el que el impedimento de la operación de retorno de aceite, durante el período de tiempo determinado se elimina cuando la temperatura de aire de exterior está por debajo del valor establecido.

35
4. Acondicionador de aire según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además un medio de cambio de valor de protección de alta presión (46) para aumentar un valor de protección de alta presión asociado a un aumento en la presión de refrigerante mediante un valor predeterminado, al menos cuando se lleva a cabo la operación de retorno de aceite forzada por medio del medio de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior (43).

40
5. Procedimiento para hacer funcionar un acondicionador de aire que está dotado de una parte de control de operación de retorno de aceite (40) que lleva a cabo una operación de retorno de aceite, cuando se cumplen las condiciones de retorno de aceite, controlando una velocidad de rotación de compresor y un grado de apertura de una válvula de expansión (31) con un ciclo de refrigerante predeterminado, el procedimiento caracterizado porque comprende:

45

una etapa de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior para detectar que una temperatura de exterior aumenta y que un estado en el que un valor de detección de un sensor de temperatura de aire de exterior (44) es mayor que un valor establecido continúa durante un período de tiempo predeterminado, y haciendo entonces que la parte de control de operación de retorno de aceite (40) lleve a cabo una operación de retorno de aceite forzada, y

50

porque la operación de retorno de aceite se impide durante un período de tiempo determinado después de llevar a cabo la operación de retorno de aceite forzada por medio de la etapa de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior.

55
6. Procedimiento para hacer funcionar un acondicionador de aire según la reivindicación 5, en el que la operación de retorno de aceite forzada debido a que se vuelve a detectar la temperatura de aire de exterior a o por encima del valor establecido y la operación de retorno de aceite debido a la detección de condiciones de retorno de aceite se impiden durante el período de tiempo determinado en el que se impide la operación de retorno de aceite.

60
7. Procedimiento para hacer funcionar un acondicionador de aire según las reivindicaciones 5 o 6, en el que el impedimento de la operación de retorno de aceite durante el período de tiempo determinado se elimina cuando la temperatura de aire de exterior está por debajo del valor establecido.

65

8. Procedimiento para hacer funcionar un acondicionador de aire según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, que comprende además una etapa de cambio de valor de protección de alta presión para aumentar un valor de protección de alta presión asociado a un aumento en la presión de refrigerante mediante un valor predeterminado, al menos cuando se lleva a cabo la operación de retorno de aceite forzada por medio de la etapa de operación de retorno de aceite de alta temperatura de aire de exterior.
- 5

FIG. 2

