(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 764 780**

(51) Int. Cl.:

F25B 13/00 (2006.01)
F25B 31/00 (2006.01)
F25B 49/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2009** **E 09252758 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019** **EP 2196748**

(54) Título: **Aparato de refrigeración y método para controlar el mismo**

(30) Prioridad:

11.12.2008 JP 2008315654

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.06.2020

(73) Titular/es:

FUJITSU GENERAL LIMITED (100.0%)
1116, Suenaga, Takatsu-ku Kawasaki-shi
Kanagawa-ken , JP

(72) Inventor/es:

TOMIOKA, SATOSHI;
TAMURA, HIDEYA;
ITO, TETSUYA;
MATSUNAGA, TAKAHIRO;
KUROKAWA, TAKAMITSU y
SANADA, SHINTARO

(74) Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 764 780 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 refrigeración y método para controlar el mismo

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un aparato de refrigeración que está provisto de por lo menos dos compresores, un primer compresor y un segundo compresor conectado a una unidad exterior en paralelo, y es adecuado para grandes edificios como edificios de oficinas y bloques de apartamentos. Más particularmente, se refiere a un aparato de refrigeración provisto de tubería de retorno de aceite a través de la cual se devuelve un aceite de refrigerador desde el primer compresor al segundo compresor o desde el segundo compresor al primer compresor, y un método para controlar el aparato de refrigeración.

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

Para el equipo de aire acondicionado de un edificio grande, como un edificio de oficinas y un bloque de apartamentos, se ha usado el denominado sistema de aire acondicionado múltiple en el que se suministra refrigerante desde una unidad exterior a una pluralidad de unidades interiores instaladas en el edificio. En el sistema a gran escala de este tipo, la unidad exterior a veces se proporciona en números plurales.

En el sistema de aire acondicionado múltiple, la capacidad de enfriamiento o la capacidad de calentamiento de aire requeridas difieren dependiendo del número de unidades interiores en funcionamiento. Por lo tanto, para cumplir con esta condición, se montan una pluralidad de compresores en la unidad exterior.

Se explica el caso en el que se montan dos compresores. Habitualmente, como primer compresor, se usa un compresor de velocidad variable en el que la velocidad rotacional es variable debido al control del inversor, y como segundo compresor, se usa un compresor de velocidad constante en el que la velocidad rotacional es constante.

Hasta una capacidad predeterminada, el segundo compresor no funciona, y solo funciona el primer compresor con la velocidad rotacional del mismo siendo controlada por un inversor. Por el contrario, cuando se requiere una capacidad superior a un valor predeterminado, el segundo compresor de tipo de velocidad constante funciona junto con el primer compresor.

Por tanto, tanto en el caso en que solo se opera el primer compresor como en el caso en que se operen tanto el primer como el segundo compresor, se debe evitar el exceso y la deficiencia de aceite de refrigerador en los compresores.

Como un ejemplo de las medidas preventivas, en la invención descrita en el Documento de Patente 1 (Publicación de Solicitud de Patente Japonesa Nº 200 1-324230), la parte de almacenamiento de aceite de refrigerador del primer compresor y el tubo de succión del segundo compresor están conectados entre sí a través de una tubería de retorno de aceite que tiene un medio de reducción de presión, y la parte de almacenamiento de aceite de refrigerador del segundo compresor y el tubo de succión del primer compresor están conectados entre sí a través de una tubería de retorno de aceite que tiene un medio de reducción de presión.

De acuerdo con la invención descrita en el Documento de Patente 1, cuando se operan los dos compresores, el exceso de aceite de refrigerador se devuelve desde el primer compresor al segundo compresor o desde el segundo compresor al primer compresor, y cuando solo se opera un compresor, el exceso de aceite de refrigerador se devuelve a la propia máquina, de tal manera que se mantiene una cantidad adecuada de aceite del refrigerador en los compresores.

La tubería de retorno de aceite está provista de un tubo capilar que sirve como medio de reducción de la presión. Por lo tanto, cuando se detiene el compresor, no siempre se proporciona una presión igual en el lado de descarga y el lado de succión del mismo.

Esto presenta un problema, especialmente cuando se reinicia el primer compresor (compresor inversor). Específicamente, en el caso del compresor inversor, si la diferencia de presión entre el lado de descarga y el lado de succión es grande en el momento de reinicio, se aplica una carga excesiva a un motor. Por lo tanto, se activa un circuito de protección del motor, y el arranque puede fallar.

La EP 0 597 597 A2 describe un aire acondicionado en el que, cuando se opera un primer compresor y se detiene un segundo compresor, el refrigerante líquido no fluye hacia el segundo compresor incluso en un estado de succión de vapor húmedo, no se experimenta una disminución en el aceite lubricante en el segundo compresor o una disminución en su concentración y no se produce la rotura del segundo compresor debido a una lubricación defectuosa cuando se arranca el segundo compresor.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

Por consiguiente, un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de refrigeración en el que se proporciona una tubería de retorno de aceite que tiene un medio de reducción de presión para devolver un aceite de refrigerador desde un primer compresor a un segundo compresor o desde el segundo compresor al primer compresor, estos compresores estando conectados entre sí en paralelo, y el primer compresor seguramente puede reiniciarse después de la parada de la operación, incluso en el caso de que se use un compresor inversor como primer compresor, y un método para controlar el aparato de refrigeración.

La invención se divulga en las reivindicaciones independientes 1 y 3. Realizaciones adicionales se divulgan en las reivindicaciones dependientes 2 y 4.

Para lograr el objetivo anterior, la presente invención proporciona un aparato de refrigeración en el que una unidad exterior incluye por lo menos dos compresores, un primer compresor y un segundo compresor, que están conectados en paralelo entre sí; se proporciona un separador de aceite en un tubo de descarga de cada uno de los compresores; un primer separador de aceite en el primer lado del compresor está conectado a un tubo de succión del segundo compresor a través de una primera tubería de retorno de aceite que incluye un medio de reducción de presión, y un segundo separador de aceite en el segundo lado del compresor está conectado a un tubo de succión del primer compresor a través de una segunda tubería de retorno de aceite que incluye un medio de reducción de presión; y el primer compresor es un compresor de velocidad variable en el que la velocidad rotacional es variable debido al control del inversor, y el segundo compresor es un compresor de velocidad constante en el que la velocidad rotacional es constante, en donde una válvula solenoide que forma selectivamente un circuito de derivación con respecto al medio de reducción de presión está conectado en paralelo con el medio de reducción depresión de la primera tubería de retorno de aceite.

Como modo preferible, puede usarse una válvula de expansión electrónica en lugar del circuito paralelo del medio de reducción de presión y la válvula solenoide en la primera tubería de retorno de aceite.

Además, la presente invención proporciona un método para controlar un aparato de refrigeración en el que una unidad exterior incluye por lo menos dos compresores, un primer compresor y un segundo compresor, que están conectados en paralelo entre sí; se proporciona un separador de aceite en un tubo de descarga de cada uno de los compresores; un primer separador de aceite en el primer lado del compresor está conectado a un tubo de succión del segundo compresor a través de una primera tubería de retorno de aceite que incluye un medio de reducción de presión, y un segundo separador de aceite en el segundo lado del compresor está conectado a un tubo de succión del primer compresor a través de una segunda tubería de retorno de aceite que incluye un medio de reducción de presión; y el primer compresor es un compresor de velocidad variable en el que la velocidad rotacional es variable debido al control del inversor, y el segundo compresor es un compresor de velocidad constante en el que la velocidad rotacional es constante, en donde una válvula solenoide que forma selectivamente un circuito de derivación con respecto al medio de reducción de presión está conectada en paralelo con el medio de reducción de presión de la primera tubería de retorno de aceite; al reiniciar el primer compresor después de que se ha detenido el funcionamiento del primer y el segundo compresor, la válvula solenoide se enciende para formar el circuito de derivación y hacer que el lado de descarga y el lado de succión del primer compresor estén en un estado aproximadamente igualado; y posteriormente se reinicia el primer compresor.

En el método para controlar el aparato de refrigeración de acuerdo con la presente invención, preferiblemente, la configuración puede hacerse de tal manera que se use una válvula de expansión electrónica en lugar del circuito paralelo del medio de reducción de presión y la válvula solenoide en la primera tubería de retorno de aceite; al reiniciar el primer compresor después de que se haya detenido el funcionamiento del primer y el segundo compresores, la válvula de expansión electrónica se abre completamente para hacer que el lado de descarga y el lado de succión del primer compresor estén en un estado aproximadamente igualado; y posteriormente se reinicia el primer compresor.

De acuerdo con la presente invención, en la configuración en la que el primer separador de aceite en el lado del primer compresor (compresor inversor) está conectado al tubo de succión del segundo compresor (compresor de velocidad constante) a través de la primera tubería de retorno de aceite que incluye el medio de reducción de presión, y el segundo separador de aceite en el segundo lado del compresor está conectado al tubo de succión del primer compresor a través de la segunda tubería de retorno de aceite que incluye el medio de reducción de presión, la válvula solenoide que forma selectivamente el circuito de derivación con respecto al medio de reducción de presión se proporciona en paralelo con el medio de reducción de presión de la primera tubería de retorno de aceite, y cuando la válvula solenoide se enciende en el momento de la detención de funcionamiento de los compresores, el lado de descarga y el lado de succión del primer compresor pasan a un estado igualado, de tal manera que el primer compresor puede reiniciarse de manera segura.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es un diagrama de circuito de refrigerante que muestra una configuración general de un aparato de refrigeración de acuerdo con una realización de la presente invención; y
La FIG. 2 es una vista ampliada de una sección del compresor de una unidad exterior incluida en el aparato de refrigeración mostrado en la FIG. 1.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Se describirá ahora un aparato de refrigeración de acuerdo con una realización de la presente invención con referencia a las FIGS. 1 y 2. La presente invención no está limitada a esta realización.

En referencia a la FIG. 1, este aparato de refrigeración incluye una unidad exterior 100 y una unidad interior 200. La unidad exterior 100 incluye una sección de mecanismo de compresión 101, una válvula de cuatro vías (válvula de control direccional) 130, un intercambiador de calor exterior 140 que tiene un ventilador exterior 141, un válvula de expansión exterior 150, y un acumulador 160.

En la unidad interior 200, una pluralidad de (tres en este ejemplo, por conveniencia al dibujar la figura) intercambiadores de calor interiores 210 que tienen cada uno una válvula de expansión interior 211 están conectados en paralelo entre la tubería del lado del líquido 11 y la tubería del lado del gas 12. Cada uno de los intercambiadores de calor interiores 210 está provisto de un ventilador interior, pero el ventilador se omite en la figura.

En referencia a la FIG. 2, de acuerdo con esta realización, la sección del mecanismo de compresión 101 está provista de dos compresores, un primer compresor 110 y un segundo compresor 120 que están conectados a la tubería de gas del lado de descarga 13 en paralelo.

En esta realización, como el primer compresor 110 se usa un compresor de velocidad variable (compresor inversor) en el que la velocidad rotacional es variable debido al control del inversor, y como el segundo compresor 120 se usa un compresor de velocidad constante en el que la velocidad de rotacional es constante.

El primer y el segundo compresores 110 y 120 pueden ser un compresor rotativo o un compresor espiral. Sin embargo, en esta realización, el primer compresor 110 se hace como un compresor rotativo, y el segundo compresor 120 se hace como un compresor espiral.

Un tubo de descarga de refrigerante 110a del primer compresor 110 está conectada a la tubería de gas del lado de descarga 13 a través de un separador de aceite 111 y una válvula de retención 112. Un tubo de descarga de refrigerante 120a del segundo compresor 120 está conectada a la tubería de gas del lado de descarga 13 a través de un separador de aceite 121 y una válvula de retención 122.

El separador de aceite 111, 121 separa el aceite de un refrigerador contenido en un refrigerante de gas descargado a alta presión, y la válvula de retención 112, 122 inhibe que el refrigerante de gas descargado a alta presión enviado desde el otro compresor se introduzca en el propio compresor.

El acumulador 160 se proporciona en el lado de succión de refrigerante de los compresores 110 y 120 para devolver el refrigerante que ha finalizado su trabajo. Desde el acumulador 160, se conduce un tubo de succión principal 161 para un gas refrigerante de baja presión, y se proporciona un tubo de derivación 162 en la parte final del tubo de succión principal 161.

El tubo de derivación 162 se bifurca en dos derivaciones. Una derivación está conectada con un tubo de succión 163 para el primer compresor 110, y la otra derivación está conectada con un tubo de succión 164 para el segundo compresor 120. En esta realización, como el primer compresor 110 es el compresor rotativo que requiere menos cantidad de líquido de retorno, se proporciona un subacumulador 113 en el lado de succión del primer compresor 110.

El separador de aceite 111 en el lado del primer compresor 110 está conectado al tubo de succión 164 para el segundo compresor 120 a través de una tubería de retorno de aceite 114 que tiene un tubo capilar 115 que sirve como un medio de reducción de presión.

De manera similar, el separador de aceite 121 en el lado del segundo compresor 120 está conectado al tubo de succión 163 para el primer compresor 110 a través de una tubería de retorno de aceite 124 que tiene un tubo capilar 125 que sirve como un medio de reducción de presión.

La tubería de retorno de aceite 114 que lleva desde el lado del primer compresor 110 al lado del segundo compresor 120 está provista de una válvula solenoide 116 dispuesta en paralelo con el tubo capilar 115.

La válvula solenoide 116 está controlada por una sección de control, no mostrada, de la unidad exterior 100. La válvula solenoide 116 se apaga cuando se está operando el primer compresor 110, y se enciende cuando no se está operando el primer compresor 110. De este modo, se forma un circuito de derivación que evita que se forme el tubo capilar 115.

La posición de conexión de la tubería de retorno de aceite 114 al tubo de succión 164 es una posición en la que el aceite del refrigerador suministrado desde la tubería de retorno de aceite 114 al lado del segundo compresor 120 puede caer debido a la gravedad. Por ejemplo, en el caso en que el tubo de succión 164 tiene una parte basculante que se inclina hacia abajo hacia el lado del tubo ramificado 162, la tubería de retorno de aceite 114 está conectada a esta parte basculante.

De acuerdo con esta configuración, como el tubo de succión 163 y el tubo de succión 164 se comunican entre sí en la parte del tubo de derivación 162, cuando el segundo compresor 120 está en un estado no operativo, el aceite del refrigerador suministrado desde la tubería de retorno de aceite 114 al lado del segundo compresor 120 es aspirado en el primer compresor 110, y cuando el segundo compresor 120 está en un estado operativo, el aceite del refrigerador suministrado desde la tubería de retorno de aceite 114 al lado del segundo compresor 120 es aspirado al segundo compresor 120 directamente.

A continuación, se explica la acción de funcionamiento de este aparato de refrigeración. Cuando se requiere una capacidad inferior a un valor predeterminado, solo se opera el primer compresor 110 mientras su velocidad rotacional está controlada por un inversor con el segundo compresor 120 en un estado no operativo. Por el contrario, cuando se requiere una capacidad predeterminada o mayor, el segundo compresor de velocidad constante 120 se opera junto con el primer compresor 110.

En el momento de la operación de enfriamiento por aire, la válvula de cuatro vías 130 se conmuta a un estado indicado por líneas sólidas en la FIG. 1. De este modo, el gas refrigerante descargado desde la sección del mecanismo de compresión 101 se lleva desde la válvula de cuatro vías 130 al intercambiador de calor exterior 140, intercambiándose el calor con el aire exterior, y condensándose (en el momento de la operación de enfriamiento del aire, el intercambiador de calor exterior 140 actúa como condensador).

El refrigerante líquido condensado por el intercambiador de calor exterior 140 pasa a través de una válvula de retención 151 conectada en paralelo a la válvula de expansión exterior 150, y se suministra a la unidad interior 200.

En el lado de la unidad interior 200, el refrigerante líquido se descomprime a una presión predeterminada por la válvula de expansión interior 211, y posteriormente el calor se intercambia con el aire interior por el intercambiador de calor interior 210 para que se evapore. De este modo, el aire interior se enfría (en el momento de la operación de enfriamiento del aire, el intercambiador de calor interior 210 actúa como un evaporador).

El gas refrigerante evaporado por el intercambiador de calor interior 210 entra en el acumulador 160 a través de la válvula de cuatro vías 130. Después de que el refrigerante líquido se haya separado, el gas refrigerante se devuelve a la sección del mecanismo de compresión 101.

En el momento de la operación de calentamiento, la válvula de cuatro vías 130 se conmuta a un estado indicado por líneas de cadena en la FIG. 1. De este modo, el refrigerante gaseoso descargado desde la sección del mecanismo de compresión 101 se lleva desde la válvula de cuatro vías 130 al intercambiador de calor interior 210, el calor siendo intercambiado con el aire interior y condensándose. De este modo, el aire interior se calienta (en el momento de la operación de enfriamiento de aire, el intercambiador de calor interior 210 actúa como un condensador).

El refrigerante líquido condensado por el intercambiador de calor interior 210 pasa a través de la válvula de expansión interior 211, cuya abertura de válvula se controla de acuerdo con la capacidad de calentamiento, y se suministra a la unidad exterior 100.

En el lado de la unidad exterior 100, el refrigerante líquido se descomprime a una presión predeterminada por la válvula de expansión exterior 150, y luego el calor es intercambiado con el aire exterior por el intercambiador de calor exterior 140 para evaporarse (en el momento de la operación de calentamiento, el intercambiador de calor exterior 140 actúa como evaporador).

El refrigerante gaseoso evaporado por el intercambiador de calor exterior 140 entra en el acumulador 160 a través de la válvula de cuatro vías 130. Después de que se haya separado el refrigerante líquido, el refrigerante gaseoso se devuelve a la sección 101 del mecanismo de compresión.

Cuando tanto el primer como el segundo compresores 110 y 120 están siendo operados (en este momento, la válvula solenoide 116 está apagada), el aceite del refrigerador separado por el separador de aceite 111 en el lado

del primer compresor 110 se suministra al tubo de succión 164 del segundo compresor 120 a través de la tubería de retorno de aceite 114, y el aceite del refrigerador separado por el separador de aceite 121 en el lado del segundo compresor 120 se suministra al tubo de succión 163 del primer compresor 110 a través de la tubería de retorno de aceite 124. De este modo, las cantidades de aceite de refrigerador en los compresores 110 y 120 se hacen aproximadamente iguales.

Cuando solo se está operando el primer compresor 110, y no se está operando el segundo compresor (también en este caso, la válvula solenoide 116 está apagada), el aceite del refrigerador suministrado desde la tubería de retorno de aceite 114 al lado del segundo compresor 120 es aspirado en el primer compresor 110.

Cuando el funcionamiento de los compresores 110 y 120 se detiene y se reinicia, se reinicia primero el primer compresor (compresor inversor) 110. En la presente invención, antes del reinicio del primer compresor 110, se activa la válvula solenoide 116.

De este modo, se forma el circuito de derivación que evita que se forme el tubo capilar 115, y el lado del tubo de descarga 110a y el lado del tubo de succión 163 del primer compresor 110 quedan en un estado aproximadamente igualado. Por lo tanto, el primer compresor (compresor inversor) puede arrancarse de manera segura.

Como otra realización, en lugar del circuito paralelo del tubo capilar (medio de reducción de presión) 115 y la válvula solenoide 116, puede usarse una válvula de expansión electrónica cuya abertura de válvula es controlable para que, en el momento del funcionamiento normal, la válvula de expansión electrónica se estrangule en un grado predeterminado, y en el momento del reinicio, la válvula de expansión electrónica esté completamente abierta.

En las realizaciones descritas anteriormente, se combinan un primer compresor (compresor inversor) y un segundo compresor (compresor de velocidad constante). Sin embargo, incluso en el caso en que tanto el primer como el segundo compresores se proporcionan en números múltiples, puede aplicarse la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de refrigeración que comprende:

una unidad exterior (100) que incluye por lo menos dos compresores, un primer compresor (110) y un segundo compresor (120), que están conectados en paralelo entre sí;
separadores de aceite (111, 121) provistos respectivamente en los tubos de descarga de los compresores (110, 120), los separadores de aceite (111, 121) comprendiendo:

un primer separador de aceite (111) para el primer compresor (110) conectado a un tubo de succión (164) del segundo compresor (120) a través de una primera tubería de retorno de aceite (114) que incluye un medio de reducción de presión (115); y
un segundo separador de aceite (121) para el segundo compresor (120) conectado a un tubo de succión (163) del primer compresor (110) a través de una segunda tubería de retorno de aceite (124) que incluye un medio de reducción de presión (125);

en donde el primer compresor (110) es un compresor de velocidad variable en el que la velocidad rotacional está configurada para ser variable debido al control del inversor, y el segundo compresor (120) es un compresor de velocidad constante en el que la velocidad rotacional está configurada para ser constante, y que además comprende:

una válvula solenoide (116) configurada para formar selectivamente un circuito de derivación con respecto al medio de reducción de presión (115) de la primera tubería de retorno de aceite (114), la válvula solenoide (116) estando conectada en paralelo con el medio de reducción de presión (115) de la primera tubería de retorno de aceite (114), y
una sección de control configurada para controlar dicha válvula solenoide (116) en coordinación con el funcionamiento del primer compresor (110), en donde la sección de control está configurada para apagar dicha válvula solenoide (116) cuando se está operando el primer compresor (110), y **caracterizado porque** la sección de control está configurada para encender dicha válvula solenoide (116) para formar el circuito de derivación antes de que se reinicie el primer compresor (110) después de que el primer y el segundo compresores hayan dejado de funcionar para hacer que el lado del tubo de descarga y el lado del tubo de succión del primer compresor (110) estén en un estado aproximadamente igualado.

2. El aparato de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se usa una válvula de expansión electrónica en lugar del circuito paralelo del medio de reducción de presión (115) y la válvula solenoide (116) en la primera tubería de retorno de aceite (114).

3. Un método para controlar un aparato de refrigeración, el aparato de refrigeración comprendiendo:

una unidad exterior (100) que incluye por lo menos dos compresores, un primer compresor (110) y un segundo compresor (120), que están conectados en paralelo entre sí;
separadores de aceite (111, 121) provistos en un tubo de descarga de cada uno de los compresores (110, 120), los separadores de aceite (111, 121) comprendiendo:

un primer separador de aceite (111) para el primer compresor (110) conectado a un tubo de succión (164) del segundo compresor (120) a través de una primera tubería de retorno de aceite (114) que incluye un medio de reducción de presión (115); y
un segundo separador de aceite (121) para el segundo compresor (120) conectado a un tubo de succión (163) del primer compresor (110) a través de una segunda tubería de retorno de aceite (124) que incluye un medio de reducción de presión (125);

en donde el primer compresor (110) es un compresor de velocidad variable en el que la velocidad rotacional está configurada para ser variable debido al control del inversor, y el segundo compresor (120) es un compresor de velocidad constante en el que la velocidad rotacional está configurada para ser constante, y que además comprende:

una válvula solenoide (116) configurada para formar selectivamente un circuito de derivación con respecto al medio de reducción de presión (115) de la primera tubería de retorno de aceite (114), la válvula solenoide estando conectada en paralelo con el medio de reducción de presión de la primera tubería de retorno de aceite (114);
en donde el método se **caracteriza por**
encender la válvula solenoide (116) para formar el circuito de derivación antes de reiniciar el primer compresor (110) y después de que la operación del primer y el segundo compresores (110, 120) se haya detenido para formar el circuito de derivación y hacer que el lado del tubo de descarga y el lado del tubo de succión del primer compresor (110) estén en un estado aproximadamente igualado; y

posteriormente reiniciar el primer compresor (110) y apagar la válvula solenoide (116) después de que se haya reiniciado el primer compresor (110).

4. El método para controlar un aparato de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 3, en el que se usa una válvula de expansión electrónica en lugar del circuito paralelo del medio de reducción de presión (115) y la válvula solenoide (116) en la primera tubería de retorno de aceite (114); y en donde el método comprende además abrir completamente la válvula de expansión electrónica antes de reiniciar el primer compresor (110) después de que se haya detenido la operación del primer y el segundo compresores (110, 120) para hacer que el lado del tubo de descarga y el lado del tubo de succión del primer compresor (110) estén en un estado aproximadamente igualado; y posteriormente reiniciar el primer compresor (110), y estrangular la válvula de expansión electrónica en un grado predeterminado después de que se haya reiniciado el primer compresor (110).

FIG. 1

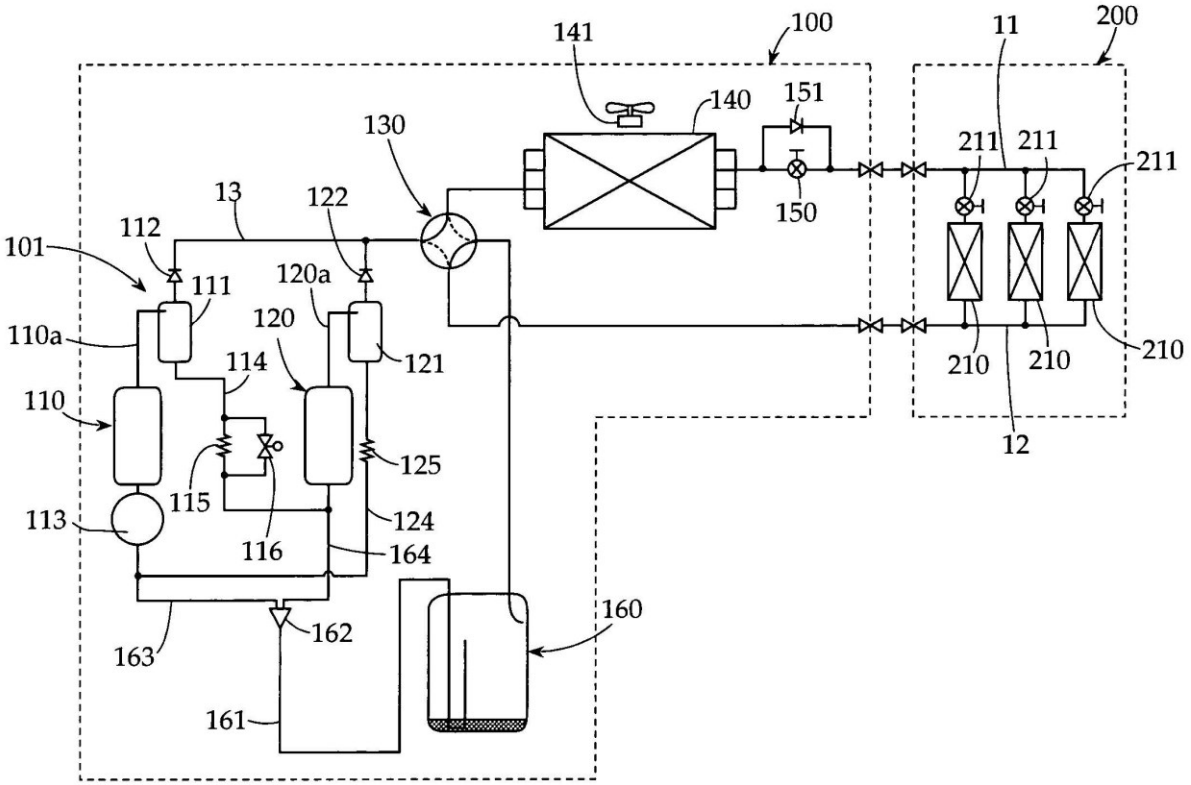
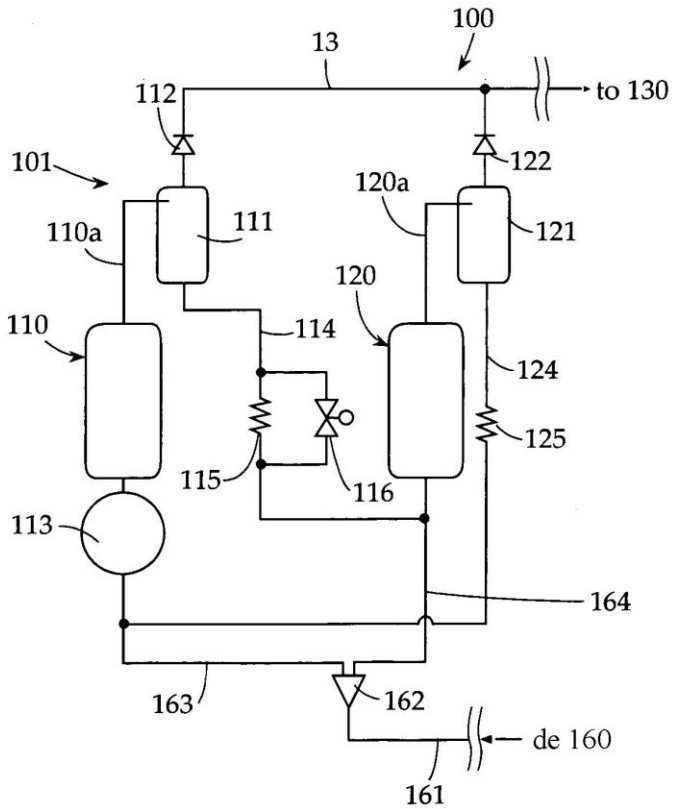

100
200
141
11
140
151
130
211
211
211
13
122
150
112
101
111
120a
110a
120
121
114
210
210
210
110
125
12
115
113
124
116
164
160
162
163
161

FIG. 2


100
13
to 130
112
122
101
120a
111
121
110a
120
110
114
124
125
115
116
113
164
163
162
de 160
161