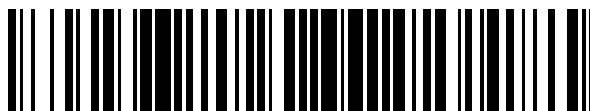


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 649 895**

51 Int. Cl.:

F25B 43/02 (2006.01)

F25B 41/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2011 PCT/EP2011/062356**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.01.2013 WO13010583**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2011 E 11734091 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017 EP 2734797**

54 Título: **Separador de aceite**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.01.2018

73 Titular/es:
CARRIER CORPORATION (100.0%)
One Carrier Place P.O.Box 4015
Farmington, CT 06034-4015, US

72 Inventor/es:
HELLMANN, SASCHA y
TAMBOVTSEV, ALEXANDER

74 Agente/Representante:
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 649 895 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

Separador de aceite

5 La presente invención se refiere a la compensación de aceite en un circuito de refrigeración que tiene un eyector.

El término «circuito de eyector» indica un circuito de refrigeración que comprende un eyector que está configurado para expandir el refrigerante procedente de un intercambiador de calor eliminador de calor dispuesto aguas abajo de un compresor y para aspirar refrigerante en fase gaseosa de un evaporador al mismo tiempo.

10

El eyector aumenta la presión de aspiración de un compresor convirtiendo la energía de expansión en energía de presión mientras que expande el refrigerante a una presión reducida en un circuito de refrigeración de compresión de vapor, que transfiere calor del lado de baja temperatura al lado de alta temperatura.

15 En un circuito de refrigeración común que reduce la presión del refrigerante por medios de reducción de presión de manera isentrópica, tal como mediante una válvula de expansión, el refrigerante que sale de la válvula de expansión entra en el evaporador. En el circuito eyector, por otra parte, el refrigerante que sale del eyector entra en un separador de gas-líquido, mientras que el refrigerante en fase líquida separado en el separador de gas-líquido se suministra al evaporador y el refrigerante en fase gaseosa separado en el separador de gas-líquido se introduce en el compresor.

20

En otras palabras, el circuito de válvula de expansión común representa un único flujo de refrigerante en el que el refrigerante se hace circular a través de un compresor, un condensador, una válvula de expansión, un evaporador, y el compresor, en este orden. En contraposición a esto, en un circuito de eyector existen dos flujos de refrigerante diferentes. Un flujo permite que el refrigerante circule a través de un compresor, un condensador, un eyector, un separador de gas-líquido, y el compresor en este orden, de aquí en adelante, tal flujo se denomina flujo de accionamiento, mientras que el otro permite que el refrigerante circule a través del separador de gas-líquido, de un evaporador, del eyector y del separador de gas-líquido en este orden, de aquí en adelante, tal flujo se denomina flujo de aspiración.

30

Durante el funcionamiento una fracción del aceite, que es necesaria para lubricar el compresor, se disuelve en el refrigerante que fluye a través del compresor saliendo del compresor junto con el refrigerante. El aceite disuelto en el refrigerante se acumula en la porción líquida del refrigerante recogida en el separador de gas-líquido, mientras que la porción gaseosa del refrigerante que fluye desde el separador de gas-líquido hacia al compresor casi no comprende aceite.

35

Como resultado, el nivel de aceite dentro del compresor disminuye y el compresor funcionará en seco después de algún tiempo de funcionamiento. Así, el aceite que sale del compresor junto con el refrigerante debe reemplazarse para evitar que el compresor se atasque y resulte dañado.

40

La patente de Estados Unidos 4.472.949 A divulga un sistema de refrigeración que comprende un compresor, un separador de aceite de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, un condensador, una válvula de expansión, un evaporador, etc. Se proporciona una ranura para la separación de aceite a lo largo de una pared interior de una tubería de suministro de gas refrigerante que conecta el separador de aceite y el compresor, y se proporciona un depósito de aceite en el fondo del separador de aceite.

45

Por consiguiente, resultaría beneficioso proporcionar un mecanismo para extraer aceite de una mezcla de refrigerante-aceite y para transferir el aceite extraído a un compresor.

50 Las realizaciones a modo de ejemplo de la invención incluyen un dispositivo de separación de aceite para separar aceite de una mezcla de refrigerante-aceite en un ciclo de refrigeración, de acuerdo con la reivindicación 1.

Las realizaciones a modo de ejemplo de la invención incluyen además un ciclo de refrigeración que comprende un dispositivo de separación de aceite tal como se describe en este documento y un receptor de aceite, en el que la línea de extracción de aceite conecta el recipiente de separación al receptor de aceite.

55

Las realizaciones de la invención se describirán con mayor detalle a continuación con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

la figura 1 muestra una vista esquemática de un circuito de enfriamiento con un eyector y un dispositivo de compensación de aceite de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la invención; y

60

la figura 2 muestra una vista detallada ampliada de un dispositivo de separación de aceite de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la invención.

Un circuito de refrigeración 1a modo de ejemplo con un eyector 6 tal como se muestra en la figura 1 comprende un receptor de refrigerante 8, que funciona como separador de líquido-gas y que es parte de un circuito de accionamiento 3 que funciona a alta presión así como de un circuito de aspiración 5 que funciona a baja presión.

El circuito de accionamiento 3 comprende un compresor 2 conectado de manera fluida a una porción superior del receptor de refrigerante 8 para aspirar, en funcionamiento, el refrigerante gaseoso, que se acumula en la porción superior del receptor de refrigerante 8, desde el receptor de refrigerante 8. Dicho refrigerante gaseoso se comprime mediante el compresor 2 a una presión alta de, por ejemplo, 90-95 bar y se suministra a un intercambiador de calor eliminador de calor 4 (condensador) donde se enfría transfiriendo calor del refrigerante al entorno.

El refrigerante que sale del intercambiador de calor eliminador de calor 4 se expande a una presión intermedia de, por ejemplo, 35 bar mediante un eyector 6 dispuesto aguas abajo del condensador 4, y el refrigerante expandido se realimenta al receptor 8 cerrando el circuito de accionamiento 3.

El circuito de aspiración 5 funciona a un nivel de presión más bajo que el circuito de accionamiento 3 y comprende una línea de refrigerante 9 conectada a una porción inferior del receptor de refrigerante 8 para suministrar el refrigerante líquido, que se recoge en el fondo del receptor de refrigerante 8, a un dispositivo de expansión 10. El dispositivo de expansión 10 expande el refrigerante líquido desde la presión intermedia de, por ejemplo, 35 bar, que hay dentro del receptor de refrigerante 8, hasta una presión baja de, por ejemplo, 28 bar. El refrigerante expandido procedente del dispositivo de expansión 10 entra en un intercambiador de calor receptor de calor 12 (evaporador), que evapora el refrigerante absorbiendo calor del intercambiador de calor receptor de calor 12. El intercambiador de calor receptor de calor 12 puede actuar como un disipador de calor en una aplicación de refrigeración, como, por ejemplo, en un mueble frigorífico, un aire acondicionado, etc.

La salida del evaporador 12 está conectada de manera fluida a una segunda entrada del eyector 6. El eyector 6 está configurado de manera que el flujo del refrigerante a alta presión que circula dentro del circuito de accionamiento 3 y que entra en el eyector 6 a través de su primera entrada aspira el refrigerante a baja presión procedente del evaporador 12 dentro del eyector 6, impulsando así el flujo de fluido dentro del circuito de aspiración 5. El refrigerante del circuito de accionamiento así como del circuito de aspiración procedente del evaporador 12 se suministra al receptor de refrigerante 8, donde se separa en la fase gaseosa y la fase líquida.

De este modo, el eyector 6 y el receptor de refrigerante 8 conectan el circuito de accionamiento 3 y el circuito de aspiración 5 entre sí y permiten una transferencia no deseable de aceite del circuito de accionamiento al circuito de aspiración.

El aceite se disuelve en la fase líquida del refrigerante mucho más que en la fase gaseosa del refrigerante. De este modo, el aceite, que se utiliza para lubricar el compresor 2 y que se ha disuelto en el refrigerante que sale del compresor 2 se acumulará en la porción líquida del refrigerante recogido dentro del receptor de refrigerante 8 y circulará junto con el refrigerante líquido en el circuito de aspiración 5. Esto tiene como resultado una pérdida de aceite dentro del circuito de accionamiento 3 de modo que el compresor 2 funcionará en seco si el aceite transferido del circuito de accionamiento 3 al circuito de aspiración 5 no se reemplaza lo suficiente.

Para volver a transferir el aceite del refrigerante que circula en el circuito de aspiración 5 al circuito de accionamiento 3 y en particular al compresor 2, se dispone un dispositivo de separación de aceite 14 de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la invención en el circuito de aspiración 5 entre la salida del evaporador 12 y la entrada del eyector 6.

El dispositivo de separación de aceite 14, que se muestra a mayor escala con más detalle en la figura 2, comprende una primera porción 16 de un primer conducto de refrigerante que tiene un diámetro ampliado d_1 comparado con el diámetro del conducto de refrigerante 15 conectado a la salida del evaporador 12 y una segunda porción 18 de un segundo conducto de refrigerante que tiene un diámetro d_2 que es inferior al diámetro d_1 de la primera porción 16. La segunda porción 18 está dispuesta aguas abajo de la primera porción 16 y se extiende coaxialmente dentro de una parte central de la primera porción 16. Un extremo de aguas abajo 16b de la primera porción 16 está conectado herméticamente a la periferia exterior de la segunda porción 18 formando una cavidad de separación de aceite 32 entre la primera porción 16 y la segunda porción 18, estando definida dicha cavidad de separación de aceite 32 por el diámetro exterior de la segunda porción 18 y el diámetro interior de la primera porción 16.

- A medida que la velocidad del flujo de refrigerante dentro del conducto disminuye en la dirección radial desde el centro del conducto hasta su periferia exterior, una porción sustancial del aceite comprendido en el refrigerante circulante se acumula en la(s) pared(es) lateral(es) de la primera porción 16, cuando el aceite que comprende el refrigerante entra en la primera porción ampliada 16. El aceite se acumula en la periferia exterior de la primera porción 16 y la parte central del flujo de refrigerante que entra en la segunda porción 18, que está dispuesta en una parte central de la primera porción 16 y tiene un diámetro inferior a la primera porción 16, comprende considerablemente menos aceite que el refrigerante que entra en la primera porción 16.
- 5
- 10 La longitud mínima de la primera porción ampliada 16 en la dirección del flujo está definida por la distancia mínima de flujo necesaria para proporcionar una separación de aceite satisfactoria. La distancia entre un extremo de aguas arriba 16a de la primera porción ampliada 16 y un extremo de aguas arriba 18a de la segunda porción 18 puede estar, por ejemplo, en el intervalo de 0,25 m a 1 m, y en particular 0,5 m.
- 15 Para transferir el aceite, que se recogido en la cavidad de separación de aceite 32 formada ente la primera y segunda porciones 16, 18, desde dicha cavidad de separación de aceite 32, un extremo de entrada 19 de una línea de aspiración de aceite 20 se abre en dicha cavidad de separación de aceite 32. Un extremo de salida 21 dispuesto en el extremo opuesto de la línea de aspiración de aceite 20 se abre en un recipiente de separación de aceite 22 dispuesto cerca de la primera y segunda porciones 16, 18.
- 20 El aceite, que se ha recogido en la cavidad de separación de aceite 32, puede fluir por medio de la gravedad desde la cavidad de separación de aceite 32 hasta el recipiente de separación de aceite 22 si el extremo de salida 21 de la línea de aspiración de aceite 20 está dispuesto a un nivel más bajo que el extremo de entrada 19 de la línea de aspiración de aceite 20.
- 25 Alternativamente o además, el aceite puede aspirarse a través de la línea de aspiración de aceite 20 desde la cavidad de separación de aceite 32 dentro del recipiente de separación de aceite 22 reduciendo la presión dentro del recipiente de separación de aceite 22 a un valor inferior a la presión dentro de la cavidad de separación de aceite 32.
- 30 Esta reducción de presión se consigue por medio de una línea de retorno de refrigerante a baja presión 24 que tiene un extremo de entrada 25, que se abre en una porción media o superior del recipiente de separación de aceite 22. En particular, la línea de retorno de refrigerante a baja presión 24 está orientada verticalmente dentro del recipiente de separación de aceite 22 con su extremo de salida 25 dispuesto en su parte superior por encima del nivel del aceite recogido dentro del recipiente de separación de aceite 22, para evitar que el aceite sea aspirado hacia la línea
- 35 de retorno de refrigerante a baja presión 24.
- Un extremo de salida 23 dispuesto en un extremo opuesto de la línea de retorno de refrigerante a baja presión 24 se abre en la segunda línea de refrigerante en una posición situada aguas abajo de la primera porción 16. El flujo de refrigerante que fluye por el extremo de entrada 23 de la línea de retorno de refrigerante a baja presión 24 en la
- 40 segunda línea de refrigerante causa un flujo desde la línea de retorno de refrigerante a baja presión 24 a la segunda línea de refrigerante que reduce la presión dentro de la línea de retorno de refrigerante a baja presión 24 y del recipiente de separación de aceite 22 por debajo de la presión dentro de la cavidad de separación de aceite 32. Esta diferencia de presión entre el recipiente de separación de aceite 22 y la cavidad de separación de aceite 32 hace que el aceite y el refrigerante que comprende una gran fracción de aceite, que se ha recogido en la cavidad de
- 45 separación de aceite 32, fluyan desde la cavidad de separación de aceite 32 a través de la línea de aspiración de aceite 20 al recipiente de separación de aceite 22. Para aumentar la reducción de presión dentro de la línea de retorno de refrigerante a baja presión 24, el extremo de salida (23) de la línea de retorno de refrigerante a baja presión 24 situado en la segunda porción 18 es oblicuo con respecto a la dirección del flujo de refrigerante dentro de la segunda línea de refrigerante.
- 50 Debido a la gravedad, el aceite comprendido en la mezcla de refrigerante-aceite, que se ha aspirado de la cavidad de separación de aceite 23 e introducido en el recipiente de separación de aceite 22, se recoge en el fondo del recipiente de separación de aceite 22, mientras que el refrigerante gaseoso aspirado de la cavidad de separación de
- 55 superior del recipiente de separación 22 a la segunda línea de refrigerante a través de la línea de retorno de refrigerante a baja presión 24.
- Una línea de extracción de aceite 30 conecta de manera fluida el fondo del recipiente de separación de aceite 22 a un receptor de aceite 28, que está dispuesto a un nivel por debajo del recipiente de separación de aceite 22. La línea

de extracción de aceite 30 permite transferir aceite, que se ha recogido en el fondo del recipiente de separación de aceite 22, del recipiente de separación de aceite 22 al receptor de aceite 28.

5 Como resultado, la porción de aceite comprendida en la mezcla de refrigerante-aceite que circula dentro del circuito de aspiración 5 puede separarse de la porción de refrigerante, y el aceite separado se recoge en el receptor de aceite 28 para su uso posterior.

10 Un dispositivo de restricción, que puede ser una válvula conmutable, una válvula unidireccional o un orificio 38 está dispuesto en la línea de extracción de aceite 30 que conecta el recipiente de separación de aceite 22 al receptor de aceite 28.

15 El receptor de aceite 28 está conectado además a un par de líneas 29, 33, 41, estando provista cada una de dichas líneas de una válvula conmutable 36, 40, 34 que permite controlar la transferencia de aceite a y desde el receptor de aceite 28 abriendo y cerrando las válvulas conmutables 36, 40, 34 tal como se describe en detalle más adelante.

20 Una línea de ventilación del receptor de aceite 33 que comprende una válvula de ventilación conmutable 34 conecta de manera fluida el receptor de aceite 28 a la línea de retorno de refrigerante a baja presión 24. Abriendo la válvula de ventilación 34 y conectando el receptor de aceite 28 a la línea de retorno de refrigerante a baja presión 24, la presión dentro del receptor de aceite 28 se reduce para soportar el flujo de aceite desde el recipiente de separación de aceite 22 a través de la línea de extracción de aceite 30 al receptor de aceite 28. Así, la válvula de ventilación de aceite 34 se abrirá para recoger el aceite dentro del receptor de aceite 28.

25 El receptor de aceite 28 está conectado de manera fluida al lado de salida de alta presión del compresor 22 por una línea de alta presión 41 que comprende una válvula de alta presión conmutable 40. El receptor de aceite 28 está conectado además de manera fluida al lado de entrada de baja presión del compresor 2 a través de una línea de suministro de aceite 29 que comprende una válvula de suministro de aceite conmutable 36.

30 Para transferir el aceite, que se ha separado de la mezcla de refrigerante-aceite que circula en el circuito de aspiración 5 y que se ha recogido en el receptor de aceite 28 como se ha descrito anteriormente, del receptor de aceite 28 al compresor 2, la válvula de ventilación de aceite 34 dispuesta en la línea de ventilación del receptor de aceite 33 que conecta el receptor de aceite 28 a la línea de retorno de refrigerante a baja presión 24 se cierra y la válvula de suministro de aceite 36 dispuesta dentro de la línea de suministro de aceite 29 se abre.

35 Cuando la válvula de suministro de aceite 36 está abierta, el aceite procedente del receptor de aceite 28 puede fluir a través de la línea de suministro de aceite 29 al compresor 2 aumentando el nivel de aceite dentro del compresor 2. Dicho flujo de aceite puede soportarse y mejorarse aumentando la presión dentro del receptor de aceite 28. Para aumentar la presión dentro del receptor de aceite 28, el receptor de aceite 28 está conectado de manera fluida al lado de salida de alta presión del compresor 2 a través de la línea de alta presión 41 abriendo la válvula de alta presión 40. El dispositivo de restricción 38, que está dispuesto en la línea de extracción de aceite 30, evita que el aumento de presión en el receptor de aceite 28 se iguale inmediatamente a través de la línea de extracción de aceite 30 dentro del recipiente de separación de aceite 22.

45 Las válvulas conmutables 34, 36, 40 están conectadas a una unidad de control 26 que está configurada para controlar las válvulas 34, 36, 40 para conmutar entre los dos modos de funcionamiento, que se han descrito anteriormente, concretamente un modo de recogida de aceite en el cual se extrae aceite de la mezcla de refrigerante-aceite que circula dentro del circuito de aspiración 5 y se recoge dentro del receptor de aceite 28, y un modo de suministro de aceite en el cual el aceite, que se ha recogido en el receptor de aceite 28 se transfiere del receptor de aceite 28 al circuito de accionamiento 3 y en particular al compresor 2 del circuito de accionamiento 3.

50 El receptor de aceite 28 y/o el compresor 2 están provistos de sensores de aceite 42, 44 para detectar respectivamente el nivel de aceite en el receptor 28 o en el compresor 2. Conocer el nivel de aceite dentro del receptor 28 y/o del compresor 2 permite conmutar entre el modo de recogida de aceite y el modo de suministro de aceite basándose en dichos niveles de aceite. En particular, el control 26 puede conmutar del modo de recogida de aceite al modo de suministro de aceite si el nivel de aceite dentro del compresor 44 cae por debajo de un nivel de aceite mínimo predeterminado y/o si el nivel de aceite dentro del receptor de aceite 28 aumenta por encima de un nivel de aceite máximo predeterminado.

55 Alternativamente o además es posible conmutar del modo de recogida de aceite al modo de suministro de aceite después de que haya transcurrido un tiempo de funcionamiento predeterminado. Si la conmutación se activa basándose solo en el tiempo de funcionamiento y no en el nivel de aceite en el receptor 28 y/o en el compresor 2 no

son necesarios los sensores de aceite 42, 44. Esto reduce los costes de fabricación y mantenimiento del circuito de refrigeración 1.

5 La realización a modo de ejemplo de un circuito de refrigeración 1 mostrada en la figura 1 comprende solo un compresor 2, un dispositivo de expansión 10, un evaporador 12 y un intercambiador de calor eliminador de calor (condensador) 4. Sin embargo, resulta evidente para el experto en la materia que el circuito de refrigeración puede comprender también una pluralidad de compresores 2, dispositivos de expansión 10, evaporadores 12 y/o intercambiadores de calor eliminadores de calor 4.

10 La realización a modo de ejemplo de un circuito de refrigeración 1 mostrada en la figura 1 es un circuito de refrigeración subcrítico en el que el refrigerante se licúa dentro del intercambiador de calor eliminador de calor 4. Sin embargo, en un circuito de refrigeración transcrito en el que el refrigerante, por ejemplo CO₂ no se licúa, también puede utilizarse un dispositivo de separación de aceite tal como se describe en este documento. .

15 Cabe destacar que no son necesarios elementos móviles adicionales como, por ejemplo, bombas, para separar el aceite del refrigerante. El aceite se separa de la mezcla de refrigerante-aceite suministrando la mezcla de refrigerante-aceite a una porción del conducto de refrigerante 15 que tiene una sección transversal ampliada y recogiendo la fracción de aceite del refrigerante en una cavidad de separación de aceite 32 formada en la periferia exterior del conducto 15. Se genera una diferencia de presión por medio de una línea de retorno de refrigerante a 20 baja presión 24 utilizando el propio flujo de refrigerante para extraer el aceite separado de la cavidad de separación 32.

En un dispositivo de separación de aceite para separar el aceite de una mezcla de refrigerante-aceite en un ciclo de refrigeración de acuerdo con las realizaciones a modo de ejemplo de la invención, el aceite fluye en la pared del 25 primer conducto de refrigerante como una corriente en anillo, y, debido a una disminución de presión, el aceite fluye a través de la línea de aspiración de aceite desde la cavidad de separación de aceite hasta el recipiente de separación, y el aceite separado saldrá del recipiente de separación por la línea de extracción de aceite y se recoge en un receptor de aceite para su uso futuro. El refrigerante restante fluirá por la línea de retorno de refrigerante a baja presión de vuelta al segundo conducto de refrigerante.

30 Un dispositivo de separación de aceite para separar el aceite de una mezcla de refrigerante-aceite en un ciclo de refrigeración de acuerdo con las realizaciones a modo de ejemplo de la invención proporciona una separación de aceite eficiente, especialmente en ciclos del eyector. Aquí, el aceite se acumula en el circuito del evaporador porque el vapor aspirado por el compresor desde el contenedor receptor/colector está casi libre de aceite mientras que el 35 compresor, no obstante, pierde aceite durante el funcionamiento. Es suficiente reemplazar el aceite recogido de vez en cuando utilizando el aceite recogido en el receptor de aceite. Un dispositivo de separación de aceite para separar el aceite de una mezcla de refrigerante-aceite en un ciclo de refrigeración de acuerdo con las realizaciones a modo de ejemplo de la invención, es más barato, puede fabricarse fácilmente utilizando componentes básicos simples y necesita menos espacio.

40 Un dispositivo de separación de aceite puede comprender una línea de retorno de refrigerante a baja presión que tiene un extremo de salida, que se abre en la segunda porción con el diámetro inferior del conducto de refrigerante y que está configurada para reducir la presión en la línea de aspiración de aceite. Tal línea de retorno de refrigerante a baja presión permite proporcionar una presión reducida para aspirar aceite de la cavidad de separación de aceite sin 45 utilizar una bomba adicional, ahorrando así los costes para proporcionar y operar tal bomba adicional.

El extremo de salida de la línea de retorno de refrigerante a baja presión puede abrirse a la segunda porción con el diámetro inferior en una posición aguas abajo de la cavidad de separación de aceite para proporcionar una reducción de presión efectiva en la línea de retorno de refrigerante a baja presión.

50 El extremo de salida de la línea de retorno de refrigerante a baja presión puede extenderse dentro del segundo conducto de refrigerante para mejorar la reducción de presión.

La porción del extremo de salida de la línea de retorno de refrigerante a baja presión que se extiende más lejos en el segundo conducto de refrigerante puede ser oblicua. Un extremo oblicuo aumenta la caída de presión causada en la 55 línea de retorno de refrigerante a baja presión por el fluido que pasa por el extremo.

El dispositivo de separación de aceite puede comprender un recipiente de separación, en el que un extremo de entrada de la línea de aspiración de aceite se abre en dicho recipiente de separación. Un recipiente operativo permite separar aún más la fracción de aceite de la fracción de refrigerante de la mezcla de refrigerante-aceite.

El extremo de salida de la línea de aspiración de aceite puede estar dispuesto en una pared lateral del recipiente de separación de aceite para suministrar el fluido aspirado de la cavidad de separación de aceite dentro del recipiente de separación de aceite. El fluido que entra en el recipiente de separación de aceite desde el lateral permite una
5 separación eficiente de la fracción de aceite de la fracción de refrigerante del fluido.

Un extremo de entrada de la línea de retorno de refrigerante a baja presión puede abrirse al recipiente de separación para permitir reducir la presión dentro del recipiente de separación. Reducir la presión en el recipiente de separación permite aspirar el fluido, que se ha recogido dentro de la cavidad de separación de aceite, dentro del recipiente de
10 separación.

El extremo de entrada de la línea de retorno de refrigerante a baja presión se abre en una parte superior o media del recipiente de separación. Esto permite reducir la presión dentro del recipiente de separación aspirando refrigerante gaseoso del recipiente de separación sin aspirar aceite, que normalmente se recoge en el fondo del recipiente de
15 separación, en la línea de retorno de refrigerante a baja presión y de vuelta al refrigerante que circula dentro del circuito de aspiración.

El dispositivo de separación de aceite puede comprender una línea de extracción de aceite conectada a una parte inferior del recipiente de separación para extraer aceite del recipiente de separación.
20

Las realizaciones a modo de ejemplo de la invención también comprenden un ciclo de refrigeración con un dispositivo de separación de aceite tal como se ha descrito anteriormente y un receptor de aceite, en el que la línea de extracción de aceite conecta de manera fluida el recipiente de separación al receptor de aceite permitiendo recoger y almacenar el aceite separado mediante el recipiente de separación dentro del receptor de aceite para uso posterior.
25

El ciclo de refrigeración puede comprender una válvula conmutable, una válvula unidireccional o un orificio dispuesto en la línea de extracción de aceite que conecta el recipiente de separación al receptor de aceite para evitar que un aumento de presión, que se ha generado en el receptor de aceite, se iguale a través de la línea de extracción de aceite en del recipiente de separación.
30

El ciclo de refrigeración puede comprender una línea de ventilación del receptor de aceite que conecta el receptor de aceite a la línea de retorno de refrigerante a baja presión. Conectando el receptor de aceite a la línea de retorno de refrigerante a baja presión, la presión dentro del receptor de aceite puede reducirse para mejorar el flujo de aceite del recipiente separador al receptor de aceite.
35

Las realizaciones a modo de ejemplo de la invención también incluyen un ciclo de refrigeración que comprende un compresor que tiene una entrada de baja presión y una salida de alta presión; un condensador; un eyector; un receptor; y un evaporador. Un dispositivo de separación de aceite, que está configurado como se ha descrito anteriormente, está dispuesto en un conducto de refrigerante entre el evaporador y el eyector para transferir aceite
40 de vuelta al compresor para compensar una pérdida de aceite que se produce cuando el compresor está funcionando y se disuelve aceite en el refrigerante que fluye a través del compresor.

El ciclo de refrigeración puede comprender una línea de suministro de aceite que conecta el receptor de aceite al lado de entrada de baja presión del compresor. Tal línea de suministro de aceite permite transferir aceite del receptor de aceite al compresor para compensar una pérdida de aceite que se produce cuando el compresor está
45 funcionando.

El ciclo de refrigeración puede comprender una línea de alta presión que conecta el receptor de aceite al lado de salida de alta presión del compresor. Tal línea de alta presión permite conectar el receptor de aceite al lado de salida de alta presión del compresor aumentando la presión dentro del receptor de aceite para soportar la transferencia de aceite del receptor de aceite al compresor. Proporcionar una mayor presión mediante el aceite que recibe el compresor permite soportar el flujo de aceite dentro del compresor sin un dispositivo generador de presión adicional.
50

El ciclo de refrigeración puede comprender al menos una válvula conmutable dispuesta en la línea de ventilación del receptor de aceite, la línea de suministro de aceite y/o en la línea de alta presión, respectivamente. Las válvulas conmutables dispuestas respectivamente en la línea de ventilación del receptor de aceite, la línea de suministro de aceite y/o en la línea de alta presión permiten aumentar y disminuir selectivamente la presión dentro del colector de aceite abriendo y cerrando las válvulas que conectan el receptor de aceite al lado de salida de alta presión o al lado de entrada de baja presión, respectivamente, para soportar la transferencia de aceite del recipiente de separación al
55 receptor de aceite y del receptor de aceite al compresor.
60

El ciclo de refrigeración puede comprender además una unidad de control para controlar las válvulas conmutables para soportar selectivamente la transferencia de aceite del recipiente de separación al receptor de aceite y/o del receptor de aceite al compresor.

5

El ciclo de refrigeración puede comprender al menos un sensor para detectar la cantidad de aceite en el receptor de aceite y/o en el compresor para permitir que la unidad de control controle la transferencia de aceite hacia y desde el receptor de aceite basándose en el nivel de aceite dentro del receptor de aceite y/o del compresor.

10 La unidad de control puede estar configurada para abrir la válvula en la línea de ventilación del receptor de aceite y para cerrar las válvulas en la línea de alta presión y en la línea de suministro de aceite en funcionamiento normal para recoger el aceite en el receptor de aceite.

15 La unidad de control puede estar configurada para cerrar la válvula de ventilación en la línea de ventilación del receptor de aceite y para abrir la válvula de alta presión en la línea de alta presión y la válvula de suministro de aceite en la línea de suministro de aceite, cuando un sensor detecta que la cantidad de aceite almacenada en el receptor de aceite sobrepasa un límite superior y/o que la cantidad de aceite en el compresor ha descendido por debajo de un límite inferior, para suministrar aceite del receptor de aceite al compresor. Esto proporciona una compensación de aceite efectiva que evita que el compresor se quede sin aceite.

20

Aunque la invención se ha descrito con referencia a realizaciones a modo de ejemplo, los expertos en la materia comprenderán que pueden realizarse diversos cambios y que los elementos de las mismas pueden sustituirse por equivalencias sin apartarse del alcance de la invención. Además, pueden realizarse modificaciones para adaptar una situación o material particular a las enseñanzas de la invención sin apartarse del alcance esencial de la misma. Por lo tanto, se pretende que la invención no esté limitada a las realizaciones particulares divulgadas, sino que la invención incluirá todas las realizaciones que entren dentro del alcance de las reivindicaciones dependientes.

25

Números de referencia:

30

1 ciclo de refrigeración

2

compresor

3

35

circuito de accionamiento

4

Intercambiador de calor eliminador de calor (condensador)

5

circuito de aspiración

40

6

eyector

8

receptor de refrigerante

10

45

dispositivo de expansión

12

intercambiador de calor receptor de calor

14

dispositivo de separación de aceite

50

16

primera porción de un primer conducto de refrigerante

16a

extremo de aguas arriba de la primera porción

16b

55

extremo de aguas abajo de la primera porción

18

segunda porción de un segundo conducto de refrigerante

18a

extremo de aguas arriba de la segunda porción

60

18b

19	extremo de aguas abajo de la segunda porción
20	extremo de entrada de la línea de aspiración de aceite
5 21	línea de aspiración de aceite
22	extremo de salida de la línea de aspiración de aceite
10 23	recipiente de separación
24	extremo de salida de la línea de retorno de refrigerante
25	línea de retorno de refrigerante
15 26	extremo de entrada de la línea de retorno de refrigerante
28	unidad de control
20 29	receptor de aceite
30	línea de suministro de aceite
32	línea de extracción de aceite
25 33	cavidad de separación de aceite
34	línea de ventilación del receptor de aceite
30 36	válvula de ventilación
38	válvula de suministro de aceite
40	dispositivo de restricción
35 41	válvula de alta presión
42, 44	línea de alta presión
40	sensores de aceite

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de separación de aceite (14) para separar el aceite de una mezcla de refrigerante-aceite en un ciclo de refrigeración (1), comprendiendo el dispositivo de separación de aceite (14):
 5 un primer conducto de refrigerante que tiene al menos una primera porción (16) con un primer diámetro (d1);
 un segundo conducto de refrigerante dispuesto aguas abajo de y conectado al primer conducto de refrigerante, teniendo el segundo conducto de refrigerante al menos una porción (18) con un segundo diámetro (d2) que es inferior al primer diámetro (d1);
 10 donde la porción (18) que tiene el segundo diámetro (d2) se extiende dentro de la primera porción (16) formando una cavidad de separación de aceite (32) entre el diámetro exterior de la porción (18) que tiene el segundo diámetro (d2) y el diámetro interior de la primera porción (16);
 una línea de aspiración de aceite (20) que tiene un extremo de entrada (19), que se abre en la cavidad de separación de aceite (32), y que está configurada para aspirar aceite de la cavidad de separación de aceite (32); y
 15 **caracterizado por** un recipiente de separación (22), en el que un extremo de salida (21) de la línea de aspiración de aceite (20) se abre en el recipiente de separación (22).
2. El dispositivo de separación de aceite (14) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además
 20 una línea de retorno de refrigerante a baja presión (24) con un extremo de salida (23) que se abre en el segundo conducto de refrigerante.
3. El dispositivo de separación de aceite (14) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el extremo de salida (23) se abre en la porción con el diámetro inferior (d2), y/o en el que el extremo de salida (23) se abre en el
 25 segundo conducto de refrigerante en una posición aguas abajo de la cavidad de separación de aceite (32), y/o en el que el extremo de salida (23) de la línea de retorno de refrigerante a baja presión (24) se extiende dentro del segundo conducto de refrigerante, y/o en el que el extremo de salida (23) de la línea de retorno de refrigerante a baja presión (24) es oblicuo con la porción del extremo de salida (23) que se extiende lo más lejos dentro del segundo conducto de refrigerante ubicada en una dirección aguas arriba.
- 30 4. El dispositivo de separación de aceite (14) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el extremo de salida (21) de la línea de aspiración de aceite (20) está dispuesto en una pared lateral del recipiente de separación (22), y/o en el que el extremo de salida (21) de la línea de aspiración de aceite (20) está dispuesto a un nivel por encima del fondo del recipiente de separación (22), de modo que el aceite se
 35 recoge en el fondo del recipiente de separación (22).
5. El dispositivo de separación de aceite (14) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el extremo de entrada (25) de la línea de retorno de refrigerante a baja presión (24) se abre en el recipiente de separación (22), y/o en el que el extremo de entrada (25) de la línea de retorno de refrigerante a baja
 40 presión (24) se abre en el recipiente de separación (22) a un nivel medio o superior del mismo.
6. El dispositivo de separación de aceite (14) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una línea de extracción de aceite (30) conectada a una parte inferior del recipiente de separación (22) y/o a un receptor de aceite (28), en el que la línea de extracción de aceite (30) conecta
 45 el recipiente de separación (22) al receptor de aceite (28).
7. Ciclo de refrigeración (1) que incluye un dispositivo de separación de aceite de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que comprende además una válvula de aceite u orificio (38) dispuesta en la línea de extracción de aceite (30) que conecta el recipiente de separación (22) al receptor de aceite (28), y/o en el que la
 50 válvula de aceite (38) es una válvula unidireccional o una válvula de solenoide.
8. Ciclo de refrigeración (1) de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende además una línea de ventilación del receptor de aceite (33) que conecta el receptor de aceite (28) a la línea de retorno de refrigerante a baja presión (24).
 55
9. Ciclo de refrigeración (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 8, que comprende además:
 un compresor (2) que tiene una entrada de baja presión y una salida de alta presión;
 un condensador (4);
 60 un eyector (6);

un receptor de refrigerante (8); y
un evaporador (12)

en el que el dispositivo de separación de aceite (14) está dispuesto en un conducto de refrigerante entre el evaporador (12) y el eyector (6).

5

10. Ciclo de refrigeración (1) de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende además una línea de suministro de aceite (29) que conecta el receptor de aceite (28) a la entrada del compresor (2) o a una línea de aspiración que conduce al compresor (2).

10 11. Ciclo de refrigeración (1) de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, que comprende además una línea de alta presión (41) que conecta el receptor de aceite (28) a una línea de presión del compresor (2).

12. Ciclo de refrigeración (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, que comprende además al menos una válvula conmutable (34, 36, 40) dispuesta en la línea de ventilación del receptor de aceite
15 (33), la línea de suministro de aceite (29) y/o en la línea de alta presión (41).

13. Ciclo de refrigeración (1) de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende además una unidad de control (26) para controlar las válvulas conmutables (34, 36, 40).

20 14. Ciclo de refrigeración (1) de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende además al menos un sensor (42, 44) para detectar la cantidad de aceite en el receptor de aceite (28) y/o en el compresor (2).

15. Ciclo de refrigeración (1) de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, en el que la unidad de control (26) está configurada para abrir la válvula de ventilación (34) en la línea de ventilación de receptor de aceite (33) y para
25 cerrar las válvulas (36, 40) en la línea de alta presión (41) y en la línea de suministro de aceite (29) en funcionamiento normal para recoger el aceite en el receptor de aceite (28), y/o en el que la unidad de control (26) está configurada para cerrar la válvula de ventilación (34) en la línea de ventilación del receptor de aceite (33) y para abrir las válvulas (36, 40) en la línea de alta presión (41) y en la línea de suministro de aceite (29), si el sensor (42, 44) detecta que la cantidad de aceite en el receptor de aceite (28) sobrepasa un límite superior y/o que la cantidad
30 de aceite en el compresor (2) ha caído por debajo de un límite inferior para suministrar aceite del receptor de aceite (28) al compresor (2).

Fig. 1

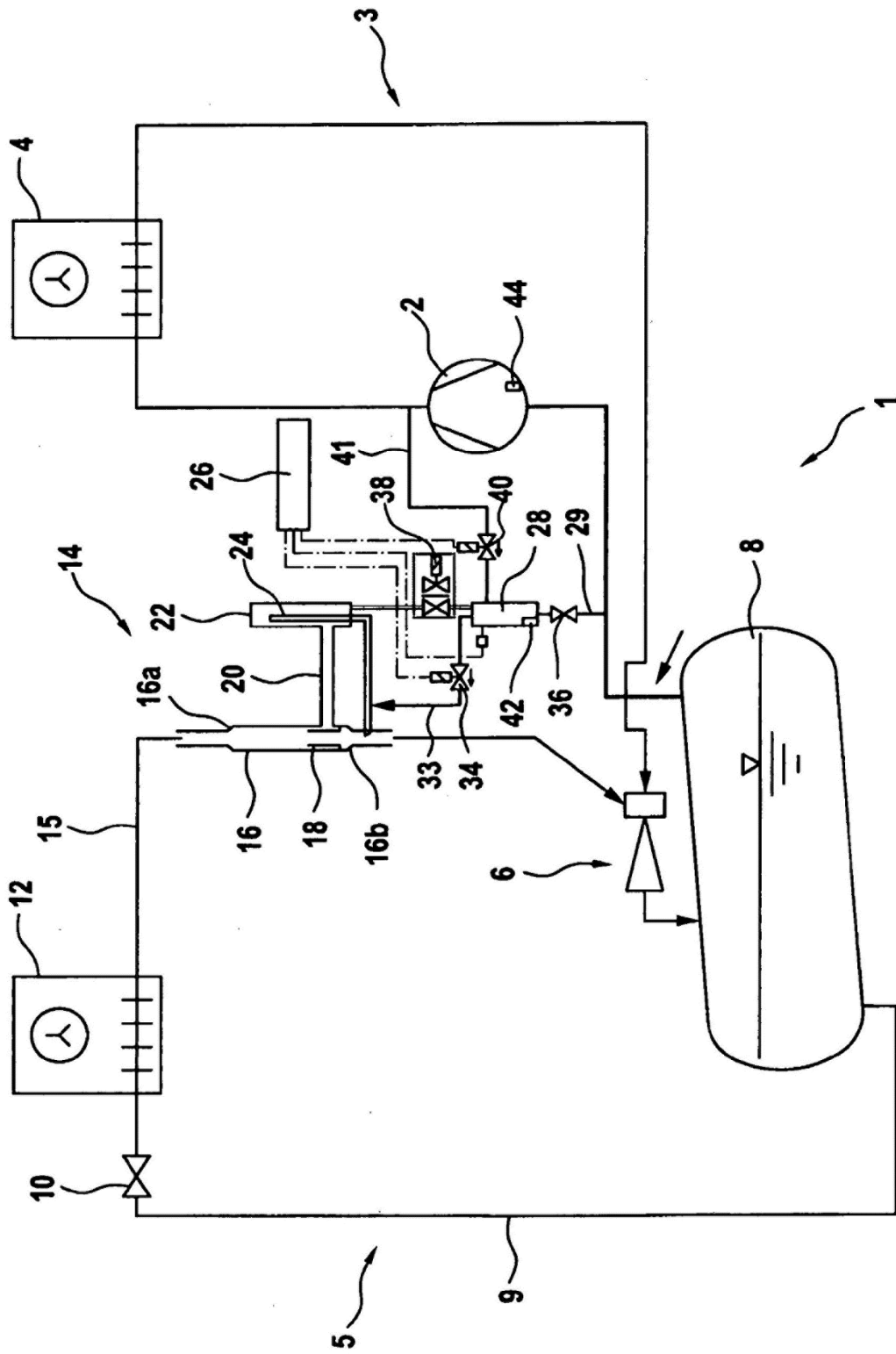


Fig. 2

