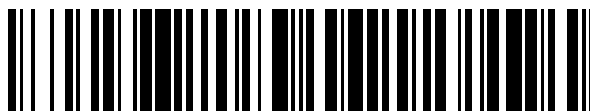


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 579 436**

51 Int. Cl.:

F25B 41/00 (2006.01)

F25B 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2010** **E 10782636 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016** **EP 2646762**

54 Título: **Compensación de aceite en un circuito de refrigeración**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
11.08.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SIEGERT, JAN

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 579 436 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

Compensación de aceite en un circuito de refrigeración.

5 Los circuitos de refrigeración para hacer circular un refrigerante y que comprenden en el sentido del flujo del refrigerante: un intercambiador de calor que rechaza el calor, un receptor, un dispositivo de expansión, un evaporador y un compresor son conocidos y usados ampliamente para fines de refrigeración. Algunas formas de realización incluyen un par de compresores conectados en paralelo para incrementar el rendimiento del circuito de refrigeración. Utilizar un par de compresores en paralelo incrementa no solamente el rendimiento sino también la
10 flexibilidad del circuito, dado que los compresores individuales pueden encenderse y apagarse para ajustar el rendimiento proporcionado por el conjunto compresor. Incrementa, además, la fiabilidad del circuito, dado que se puede hacer funcionar al circuito incluso si uno de los compresores está averiado o no está funcionado debido a mantenimiento.

15 Habitualmente, los compresores se lubrican mediante aceite que circula a través del compresor y que fluye por sus piezas móviles. Cuando por lo menos dos compresores de este tipo están conectados en paralelo, existe el problema de que el nivel de aceite de los compresores individuales cambie durante el funcionamiento debido al aceite que es arrastrado hasta el refrigerante y circula a través del ciclo de refrigeración junto con el refrigerante. Esta transferencia de aceite entre los compresores puede dar como resultado que uno o más de los compresores se
20 queden completamente sin aceite, lo que puede causar daños graves al uno o más compresores respectivos.

El documento US 5 586 450 A divulga un circuito de refrigeración que comprende dos compresores. Cada compresor presenta una bomba de aceite con exceso de capacidad con respecto a los requisitos de lubricación del compresor respectivo. El exceso de capacidad es desviado a un conducto común que conecta con cada uno de los
25 compresores en el circuito a través de una válvula de flotador. Cada válvula de flotador se hace funcionar sensible al nivel de aceite en el compresor asociado, de modo que el aceite desviado como exceso de capacidad se suministre a cualquier compresor del circuito con escasez de aceite.

El documento DE 195 174 divulga un procedimiento para compensación de aceite en un sistema refrigerante que comprende una pluralidad de compresores que presentan unas bombas de aceite incorporadas. Una válvula de solenoide de tres vías en conexión con el conducto de presión de la bomba de aceite es accionada cuando un nivel de aceite máximo predeterminado en un compresor es detectado por un conmutador de nivel provisto en el cárter del compresor de aceite para permitir que el exceso de aceite fluya hacia el interior de un conducto de distribución de aceite. A partir del conducto de distribución de aceite, el exceso de aceite se suministra mediante una válvula de solenoide de tres vías correspondiente, que se conmuta a una posición opuesta, en el cárter de un compresor que
35 presenta un nivel de aceite inferior.

Sería beneficioso proporcionar unos medios para mantener constante el nivel de aceite en una pluralidad de compresores individuales que funcionan en paralelo y proporcionar un procedimiento para hacer funcionar un circuito de refrigeración que comprende una pluralidad de compresores, que mantiene constante el nivel de aceite en los compresores individuales durante el funcionamiento.

Las formas de realización ejemplificativas de la invención incluyen un circuito de refrigeración que presenta por lo menos dos compresores. Cada compresor incluye por lo menos un punto de lubricación, es decir, un punto al que se le suministrará aceite cuando el compresor esté funcionando, y por lo menos una bomba de aceite que presenta una salida para proporcionar aceite a dicho punto de lubricación. La salida de la bomba de aceite de por lo menos uno de los compresores está conectada fluidicamente al punto de lubricación de por lo menos otro compresor para permitir que dicha bomba de aceite proporcione aceite al punto de lubricación de dicho otro compresor.

50 Las formas de realización ejemplificativas de la invención incluyen además un procedimiento para hacer funcionar un circuito de refrigeración con por lo menos dos compresores, en el que cada uno de los compresores presenta por lo menos un punto de lubricación y por lo menos una bomba de aceite con por lo menos una salida. El procedimiento incluye la etapa de suministrar aceite desde la salida de una de las bombas de aceite al punto de lubricación de por lo menos otro compresor.

55 Las formas de realización de la invención se describen con mayor detalle a continuación haciendo referencia a las figuras adjuntas, en las que:

60 La figura 1 representa una vista esquemática de un circuito de refrigeración de acuerdo con una primera forma de realización de la invención;

La figura 2 representa una vista esquemática de un circuito de refrigeración de acuerdo con una segunda forma de realización de la invención;

65 La figura 3 representa una vista esquemática de un circuito de refrigeración de acuerdo con una tercera forma de realización de la invención;

La figura 1 representa una vista esquemática de un circuito de refrigeración que está configurado para hacer circular un refrigerante en sentido contrario al sentido de las agujas del reloj, tal como se indica mediante la flecha A. El circuito de refrigeración comprende, en el sentido del flujo del refrigerante, un intercambiador de calor que rechaza el calor 2, que está configurado para enfriar el refrigerante, un receptor 4, que está configurado para almacenar el refrigerante, un par de dispositivos de expansión 6a, 6b, que están configurados para expandir el refrigerante circulante, es decir, reducir la presión del refrigerante, y dos evaporadores 8a, 8b, que están dispuestos aguas abajo de los dispositivos de expansión 6a, 6b, respectivamente, y que están configurados para calentar y evaporar el refrigerante expandido.

Aunque en la forma de realización ejemplificativa representada en la figura 1 dos dispositivos de expansión 6a, 6b y dos evaporadores 8a, 8b están conectados en paralelo, resulta evidente para el experto en la materia que cualquier número de dispositivos de expansión 6a, 6b y evaporadores 8a, 8b pueden estar conectados en paralelo para satisfacer necesidades individuales. En particular, en su forma más sencilla, el circuito de refrigeración puede comprender únicamente un dispositivo de expansión 6a y únicamente un evaporador 8a.

El circuito de refrigeración incluye además un conjunto 10 de compresores 10a, 10b, 10c que están conectados en paralelo con sus entradas y salidas para aspirar refrigerante que sale de los evaporadores 8a, 8b, comprimir el refrigerante y dispensar el refrigerante comprimido al intercambiador de calor que rechaza el calor 2.

En la forma de realización ejemplificativa representada en la figura 1, el conjunto 10 incluye tres compresores 10a, 10b, 10c conectados en paralelo. Sin embargo, resulta evidente para el experto en la materia que puede usarse cualquier número deseado de compresores 10a, 10b, 10c.

Cada uno de los compresores 10a, 10b, 10c comprende un cárter de aceite 20a, 20b, 20c para recoger el aceite que circula a través del compresor 10a, 10b, 10c durante el funcionamiento para lubricar las piezas móviles de los compresores 10a, 10b, 10c.

Los cárteres de aceite 20a, 20b, 20c del compresor 10a, 10b, 10c están conectados entre sí por medio de un conducto de compensación del cárter de aceite 22 que permite que el aceite fluya desde cada uno de los cárteres de aceite 20a, 20b, 20c hasta el uno o varios cárteres de aceite 20a, 20b, 20c de otro compresor 10a, 10b, 10c, para realizar la compensación de aceite entre los cárteres de aceite 20a, 20b, 20c de los compresores 10a, 10b, 10c. Dado que no se encuentran bombas de aceite implicadas en este tipo de compensación de aceite, este tipo de compensación de aceite puede considerarse una compensación de aceite pasiva.

En particular, si el nivel de aceite en uno de los cárteres de aceite 20a, 20b, 20c supera el nivel de aceite en el cárter de aceite 20a, 20b, 20c de otro compresor, se produce una diferencia de presión entre los cárteres de aceite 20a, 20b, 20c de los compresores respectivos 10a, 10b, 10c, que generará un flujo de aceite desde el cárter de aceite 20a, 20b, 20c que comprende más aceite hasta el cárter de aceite 20a, 20b, 20c que comprende menos aceite.

Cada uno de los compresores 10a, 10b, 10c incluye además una bomba de aceite 12a, 12b, 12c configurada para suministrar aceite desde el cárter de aceite 20a, 20b, 20c respectivo hasta los puntos de lubricación, es decir, los puntos que es necesario lubricar durante el funcionamiento del compresor 10a, 10b, 10c.

Proporcionar una serie 10 de compresores 10a, 10b, 10c con bombas de aceite 12a, 12b, 12c y un conducto de compensación del cárter de aceite 22 que conecta los cárteres de aceite 20a, 20b, 20c de los compresores es conocido en el estado de la técnica.

Un circuito de refrigeración de acuerdo con la invención incluye además un conducto de compensación de aceite común 18 que conecta fluidicamente las salidas de las bombas de aceite 12a, 12b, 12c de los compresores 10a, 10b, 10c entre sí y con los puntos de lubricación de los otros compresores 10a, 10b, 10c.

Dicho conducto de compensación de aceite común 18 permite que cada bomba de aceite 12a, 12b, 12c de cada uno de los compresores 10a, 10b, 10c suministre aceite a los puntos de lubricación de cada uno de la pluralidad de compresores 10a, 10b, 10c.

Por lo tanto, incluso si uno de los cárteres de aceite 20a, 20b, 20c debe ser drenado durante el funcionamiento de los compresores 10a, 10b, 10c, los puntos de lubricación del compresor drenado 10a, 10b, 10c se lubricarán mediante aceite suministrado mediante por lo menos una bomba de aceite 12a, 12b, 12c de otro compresor 10a, 10b, 10c. El aceite suministrado a dicho compresor 10a, 10b, 10c mediante el conducto de compensación de aceite común 18 fluirá hasta el cárter de aceite 20a, 20b, 20c del compresor drenado después de que ha pasado por y lubricado las piezas móviles de dicho compresor 10a, 10b, 10c.

Por lo tanto, un cárter de aceite drenado 20a, 20b, 20c de cualquiera de los compresores 10a, 10b, 10c se rellenará transfiriendo aceite desde por lo menos uno de los otros compresores 10a, 10b, 10c mediante el conducto de compensación de aceite común 18 a cada uno de los compresores 10a, 10b, 10c, que se ha quedado sin aceite.

Por lo tanto, el daño de los compresores 10a, 10b, 10c debido a la falta de aceite lubricante es evitado de manera fiable. Ya no se necesitan costosos dispositivos o sofisticados algoritmos de control para evitar una distribución de aceite insuficiente.

Además, incluso si una de las bombas de aceite 12a, 12b, 12c se avería o se detiene debido a mantenimiento, un suministro de aceite suficiente a cada uno de los compresores 10a, 10b, 10c es proporcionado de forma fiable por las bombas de aceite 12a, 12b, 12c de los compresores adicionales 10a, 10b, 10c. Esto incrementa aún más la fiabilidad del circuito de refrigeración.

En la forma de realización ejemplificativa representada en la figura 1, unas válvulas conmutables 14a, 14b, 14c están dispuestas entre las salidas de las bombas de aceite 12a, 12b, 12c de cada uno de los compresores 10a, 10b, 10c y el conducto de compensación de aceite común 18. Si uno de los compresores 10a, 10b, 10c se apaga para mantenimiento o debido a baja carga del circuito de refrigeración, la válvula conmutable correspondiente 14a, 14b, 14c puede cerrarse para evitar un suministro de aceite innecesario a dicho compresor que no está funcionando 10a, 10b, 10c.

Abriendo y cerrando selectivamente las respectivas válvulas conmutables 14a, 14b, 14c, la compensación de aceite entre los compresores 10a, 10b, 10c puede controlarse selectivamente para igualar los niveles de aceite en la pluralidad de cárteres de aceite 20a, 20b, 20c.

En una forma de realización de la invención, por lo menos uno de los compresores 10a, 10b, 10c puede incluir un accionamiento de velocidad variable (VSD) 16 que permite controlar la velocidad y el rendimiento del compresor respectivo 10a. Esto permite ajustar el rendimiento del conjunto 10 de compresores 10a, 10b, 10c no solamente encendiendo y apagando compresores individuales 10a, 10b, 10c sino adicionalmente modificando la velocidad de por lo menos uno de los compresores 10a.

Cuando se utiliza un conducto de compensación de aceite común 18 en conexión con un compresor 10a que comprende un accionamiento de velocidad variable 16, la lubricación del compresor 10a accionado por VSD será más segura y la velocidad de arrastre de aceite (OCR) se reducirá.

El experto en la materia apreciará fácilmente que el receptor 4 es una característica opcional del circuito de refrigeración y que la invención también puede aplicarse a circuitos de refrigeración sin un receptor 4.

Un circuito de refrigeración que presenta un refrigerador 4 puede incluir una conducto de gas de evaporación que se extiende desde el receptor 4 hasta la entrada de dichos uno o varios compresores 8a, 8b y que está configurada para derivar gas de evaporación desde el receptor 4 hasta dichos uno o varios compresores 8a, 8b puenteando dichos uno o varios dispositivos de expansión 6a, 6b y dichos uno o varios evaporadores 8a, 8b. Un conducto de gas de evaporación ayuda a mejorar el rendimiento así como la eficiencia del circuito de refrigeración.

En una segunda forma de realización representada en la figura 2, el circuito de refrigeración es un circuito de refrigeración de expansión en dos fases que comprende una primera válvula de expansión a alta presión 3 dispuesta entre la salida del intercambiador de calor que rechaza el calor 2 y el receptor 4 y un segundo dispositivo de expansión a baja presión 6a, 6b dispuesto en el sentido del flujo entre la salida del receptor y la entrada de dichos uno o varios evaporadores 8a, 8b.

En dicho circuito de refrigeración de expansión en dos fases, el refrigerante a alta presión que abandona el intercambiador de calor que rechaza el calor 2 es expandido parcialmente hasta una presión media por la válvula de expansión a alta presión 3. El refrigerante se almacena en el receptor 10 a dicha presión media.

El refrigerante tomado del receptor 10 se expande desde presión media hasta baja presión mediante por lo menos un dispositivo de expansión a baja presión 6a, 6b antes de entrar en dichos uno o varios evaporadores 8a, 8b.

La expansión en dos fases, tal como se realiza en refrigeración por expansión en dos fases, mejora el rendimiento y la eficiencia del circuito de refrigeración, en particular si se usa CO₂ como refrigerante. El CO₂ proporciona un refrigerante muy eficiente.

La figura 3 representa una forma de realización adicional, que es similar a la primera forma de realización representada en la figura 1. En dicha segunda forma de realización, sin embargo, los cárteres de aceite 20a, 20b, 20c de los compresores 10a, 10b, 10c no están conectados por un conducto de compensación del cárter de aceite 22 como en la primera forma de realización representada en la figura 1.

En esta segunda forma de realización, la compensación de aceite se realiza completamente mediante el conducto de compensación de aceite común 18 que conecta fluidicamente las salidas de las bombas de aceite 12a, 12b, 12c de los compresores individuales 10a, 10b, 10c. Es decir, la compensación de aceite entre los cárteres de aceite individuales 20a, 20b, 20c se realiza bombeando aceite desde por lo menos uno de los cárteres de aceite 20a, 20b,

20c hasta los puntos de lubricación de por lo menos un compresor diferente 10a, 10b, 10c mediante las bombas de aceite 12a, 12b, 12c y el conducto de compensación de aceite común 18. El aceite fluirá a continuación desde dichos puntos de lubricación hasta el cárter de aceite 20a, 20b, 20c del compresor 10a, 10b, 10c respectivo rellenando dicho cárter de aceite 20a, 20b, 20c.

En dicha segunda forma de realización, pueden ahorrarse el espacio necesario para el conducto de compensación del cárter de aceite 22 y los costes para proporcionar y mantener dicho conducto de compensación del cárter de aceite 22. Por lo tanto, los costes para un circuito de refrigeración de acuerdo con la segunda forma de realización se reducen con respecto a un circuito de refrigeración de acuerdo con la primera forma de realización.

Las formas de realización ejemplificativas de la invención, tal como se ha descrito anteriormente, permiten una compensación de aceite eficaz y fiable entre los compresores. En particular, proporciona un suministro de aceite fiable a todos los compresores incluso si una de las bombas de aceite no está funcionando o uno de los cárteres de aceite se ha quedado sin aceite. Mejora, por lo tanto, la fiabilidad de un circuito de refrigeración que comprende una pluralidad de compresores.

Es posible que la salida de la bomba de aceite de cada compresor esté conectada fluidicamente a los puntos de lubricación de por lo menos un compresor adicional. Esto garantiza un suministro de aceite fiable a los puntos de lubricación de cada compresor.

Es asimismo posible que cada punto de lubricación de cada uno de los compresores esté conectado fluidicamente a la bomba de aceite de por lo menos un compresor diferente. Esto garantiza un suministro de aceite fiable a los puntos de lubricación de todos los compresores.

Las salidas de las bombas de aceite de los compresores pueden estar conectadas fluidicamente mediante un conducto de compensación de aceite común. Un conducto de compensación de aceite común permite realizar compensación de aceite entre las salidas de las bombas de aceite de todos los compresores a bajos costes.

Es posible que dicho conducto común esté conectado fluidicamente a los puntos de lubricación de todos los compresores. Esto proporciona un suministro de aceite fiable a los puntos de lubricación de todos los compresores e incrementa, por lo tanto, la fiabilidad del circuito de refrigeración.

Los compresores pueden incluir unos cárteres de aceite y unas bombas de aceite que están configurados para suministrar aceite desde el cárter de aceite respectivo hasta los puntos de lubricación del compresor respectivo. Los cárteres de aceite proporcionan unos medios eficaces para recoger y almacenar una cantidad de aceite dentro del compresor y proporcionar dicho aceite a una bomba de aceite para su suministro a los puntos de lubricación respectivos.

Los cárteres de aceite de un par de compresores pueden estar conectados fluidicamente entre sí mediante un conducto de compensación del cárter de aceite. Conectar fluidicamente los cárteres de aceite de un par de compresores permite una fácil compensación de aceite entre los compresores mediante aceite que fluye directamente desde un cárter de aceite hasta el cárter de aceite de otro compresor debido a diferentes presiones de aceite en los diferentes cárteres de aceite, siendo las diferentes presiones de aceite causadas por diferentes niveles de aceite en los diferentes compresores.

En una forma de realización, los cárteres de aceite de los compresores no están conectados fluidicamente entre sí. Esto ahorra los costes para el conducto de compensación del cárter de aceite que conecta fluidicamente los cárteres de aceite de los compresores. En este caso, la compensación de aceite se realiza solamente mediante las salidas conectadas fluidicamente de las bombas de aceite, tal como se ha descrito anteriormente.

Por lo menos uno de los compresores puede incluir un accionamiento de velocidad variable. Un compresor que comprende un accionamiento de velocidad variable permite el ajuste flexible del rendimiento de dicho compresor. Esto también permite un ajuste más fino del rendimiento de un juego de compresores que el encendido/apagado de uno o más de dichos compresores.

Una válvula conmutable puede estar dispuesta entre la salida de la bomba de aceite de por lo menos uno de los compresores y por lo menos uno de los puntos de lubricación. En particular, esta válvula conmutable puede ser una válvula de solenoide. Una válvula conmutable permite separar fluidicamente el compresor respectivo de los otros compresores, en particular si el compresor respectivo no está funcionando. Separar un compresor que no está funcionando de los otros compresores permite evitar un flujo de aceite indeseable hasta, y desde, un compresor que no está funcionando.

Una válvula conmutable también puede estar dispuesta entre la salida de la bomba de aceite de por lo menos uno de los compresores y el conducto de compensación de aceite común descrito anteriormente, para permitir evitar un flujo de aceite indeseable entre un compresor que no está funcionando y el conducto de compensación de aceite común cerrando la válvula conmutable que corresponde al compresor que no está funcionando.

Durante el funcionamiento de un circuito de refrigeración, puede suministrarse aceite procedente de una de las bombas de aceite a los puntos de lubricación de todos los compresores. Esto garantiza que a todos los compresores se les suministra de forma fiable aceite lubricante.

5 El funcionamiento también puede incluir suministrar aceite desde las bombas de aceite de todos los compresores hasta los puntos de lubricación de todos los compresores. Esto proporciona una lubricación muy eficiente y fiable de todos los compresores.

10 El aceite puede suministrarse a través de un conducto de compensación de aceite común que conecta fluidicamente las salidas de las bombas de aceite de los compresores. Esto proporciona unos medios muy eficientes para suministrar el aceite.

15 Hacer funcionar un circuito de refrigeración puede incluir accionar por lo menos una válvula conmutable dispuesta entre la salida de la bomba de aceite de uno de los compresores y el conducto común. Esto permite evitar un intercambio de aceite indeseable entre el conducto común y un compresor que no está funcionando.

20 El funcionamiento también puede incluir suministrar aceite desde un cárter de aceite formado en por lo menos uno de los compresores. Suministrar aceite desde un cárter de aceite, que está formado en por lo menos uno de los compresores, proporciona una manera eficiente de suministrar aceite.

25 Hacer funcionar un circuito de refrigeración puede incluir además regular la velocidad de por lo menos uno de los compresores. Esto permite ajustar el rendimiento del compresor o un grupo de compresores de forma eficiente a la carga del circuito de refrigeración.

30 Aunque la invención se ha descrito haciendo referencia a formas de realización ejemplificativas, los expertos en la materia apreciarán que pueden introducirse diversos cambios y un alcance esencial de la misma puede sustituirse por una equivalencia sin apartarse del alcance de la invención. Además, pueden introducirse muchas 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 formas de realización particulares divulgadas, sino que la invención incluya todas las formas de realización comprendidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Circuito de refrigeración con por lo menos dos compresores (10a, 10b, 10c), comprendiendo cada compresor (10a, 10b, 10c) por lo menos un punto de lubricación que es un punto que resulta necesario lubricar durante el funcionamiento del compresor respectivo (10a, 10b, 10c), un cárter de aceite (20a, 20b, 20c) y por lo menos una bomba de aceite (12a, 12b, 12c) que presenta una salida para proporcionar aceite a dicho punto de lubricación;
5
caracterizado por que la salida de la bomba de aceite (12a, 12b, 12c) de por lo menos uno de los compresores (10a, 10b, 10c) está conectada fluídicamente al punto de lubricación de por lo menos un compresor diferente (10a, 10b, 10c) de manera que el aceite suministrado por la bomba de aceite (12a, 12b, 12c) fluya hasta el cárter de aceite (20a, 20b, 20c) únicamente tras su paso por dicho por lo menos un punto de lubricación del compresor respectivo (10a, 10b, 10c).
10
2. Circuito de refrigeración según la reivindicación 1, en el que la salida de la bomba de aceite (12a, 12b, 12c) de cada compresor (10a, 10b, 10c) está conectada fluídicamente al punto de lubricación de por lo menos un compresor diferente (10a, 10b, 10c).
15
3. Circuito de refrigeración según la reivindicación 1 o 2, en el que el punto de lubricación de cada compresor (10a, 10b, 10c) está conectado fluídicamente a la bomba de aceite (12a, 12b, 12c) de por lo menos un compresor diferente (10a, 10b, 10c).
20
4. Circuito de refrigeración según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que las salidas de las bombas de aceite (12a, 12b, 12c) de todos los compresores (10a, 10b, 10c) están conectadas fluídicamente mediante un conducto de compensación de aceite común (18).
25
5. Circuito de refrigeración según la reivindicación 4, en el que el conducto de compensación de aceite común (18) está conectado fluídicamente a los puntos de lubricación de todos los compresores (10a, 10b, 10c).
30
6. Circuito de refrigeración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los compresores (10a, 10b, 10c) comprenden unos cárteres de aceite (20a, 20b, 20c) y las bombas de aceite (12a, 12b, 12c) están configuradas para suministrar aceite desde los cárteres de aceite (20a, 20b, 20c) de los compresores (10a, 10b, 10c) a los puntos de lubricación.
35
7. Circuito de refrigeración según la reivindicación 6, en el que los cárteres de aceite (20a, 20b, 20c) de los compresores (10a, 10b, 10c) están conectados fluídicamente.
40
8. Circuito de refrigeración según la reivindicación 6, en el que los cárteres de aceite de los compresores (10a, 10b, 10c) no están conectados fluídicamente.
45
9. Circuito de refrigeración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos uno de los compresores (10a, 10b, 10c) comprende un accionamiento de velocidad variable (16).
50
10. Circuito de refrigeración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se encuentra por lo menos una válvula conmutable (14a, 14b, 14c) dispuesta entre la salida de la bomba de aceite (12a, 12b, 12c) de por lo menos uno de los compresores (10a, 10b, 10c) y por lo menos uno de los puntos de lubricación.
55
11. Circuito de refrigeración según la reivindicación 4, en el que se encuentra por lo menos una válvula conmutable (14a, 14b, 14c) dispuesta entre la salida de la bomba de aceite (12a, 12b, 12c) de por lo menos uno de los compresores (10a, 10b, 10c) y el conducto de compensación de aceite común (18).
60
12. Circuito de refrigeración según la reivindicación 10 u 11, en el que dicha por lo menos una válvula conmutable (14a, 14b, 14c) es una válvula de solenoide.
65
13. Procedimiento de funcionamiento de un circuito de refrigeración que comprende por lo menos dos compresores (10a, 10b, 10c) presentando cada uno de los compresores (10a, 10b, 10c) por lo menos un punto de lubricación que es un punto que resulta necesario lubricar durante el funcionamiento del compresor respectivo (10a, 10b, 10c) y por lo menos una bomba de aceite (12a, 12b, 12c) con por lo menos una salida,
caracterizado por que el procedimiento comprende suministrar aceite desde la salida de una de las bombas de aceite (12a, 12b, 12c) al punto de lubricación de por lo menos otro compresor (10a, 10b, 10c) de manera que el aceite suministrado por la bomba de aceite (12a, 12b, 12c) fluya hasta el cárter de aceite (20a, 20b, 20c) únicamente tras su paso por dicho por lo menos un punto de lubricación del compresor respectivo (10a, 10b, 10c).
60
14. Procedimiento según la reivindicación 13, que comprende además suministrar aceite desde una de las bombas de aceite (12a, 12b, 12c) a los puntos de lubricación de todos los compresores (10a, 10b, 10c).
65

15. Procedimiento según la reivindicación 13 o 14

- 5 que comprende además suministrar aceite desde las bombas de aceite (12a, 12b, 12c) de todos los compresores (10a, 10b, 10c) a los puntos de lubricación de todos los compresores (10a, 10b, 10c), y/o
- 10 que comprende además suministrar el aceite a través de un conducto de compensación de aceite común (18) que conecta fluídicamente las salidas de las bombas de aceite (12a, 12b, 12c) de los compresores (10a, 10b, 10c), y/o
- que comprende además accionar por lo menos una válvula conmutable (14a, 14b, 14c) dispuesta entre la salida de la bomba de aceite (12a, 12b, 12c) de uno de los compresores (10a, 10b, 10c) y el conducto de compensación de aceite común (18), y/o
- 15 que comprende además suministrar aceite desde un cárter de aceite (20a, 20b, 20c) formado en por lo menos uno de los compresores (10a, 10b, 10c), y/o
- que comprende además regular la velocidad de por lo menos uno de los compresores (10a, 10b, 10c).

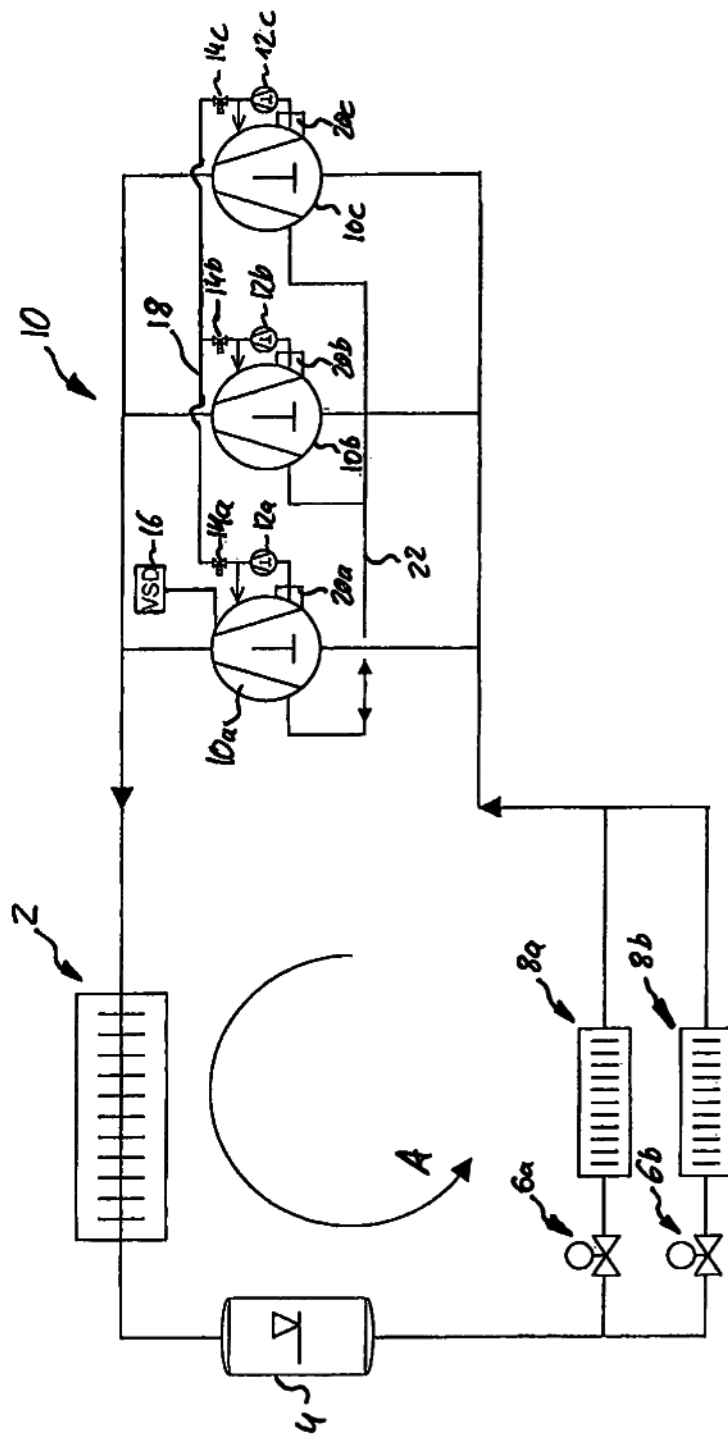


Fig. 1

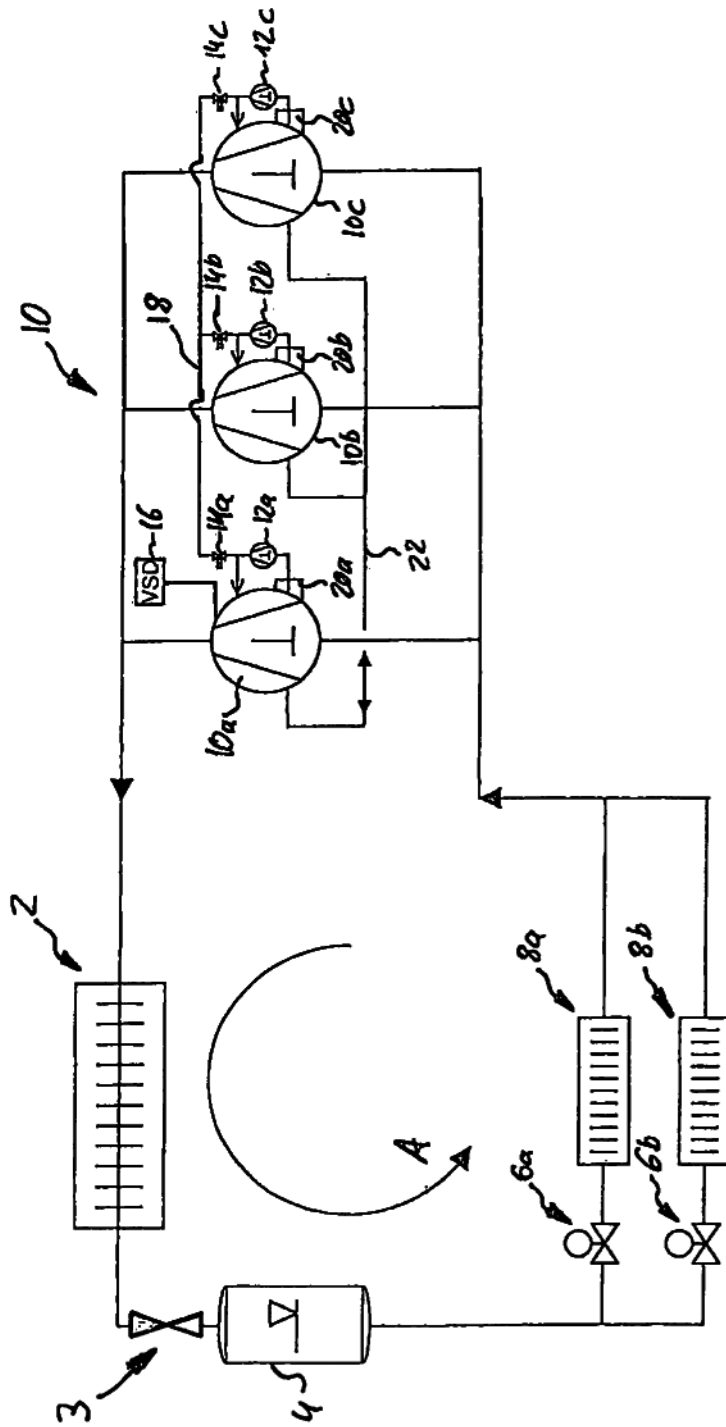


Fig. 2

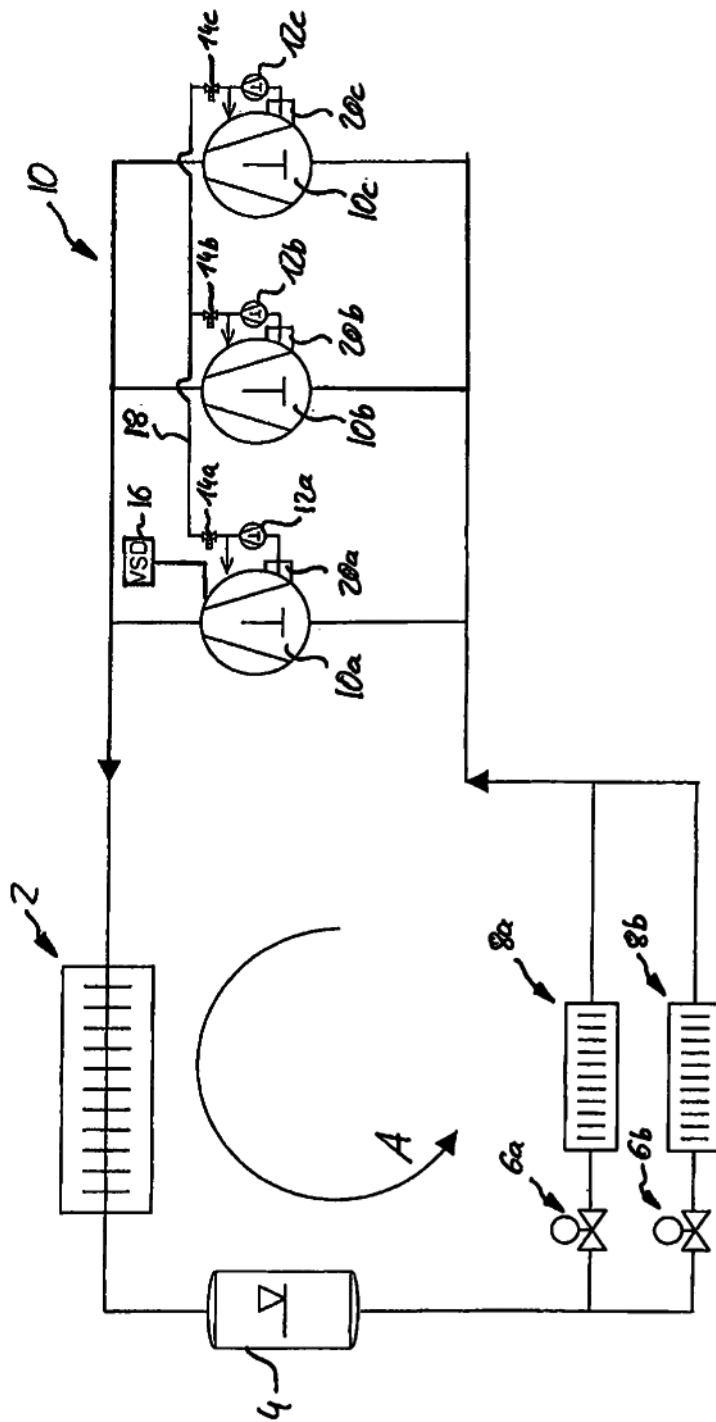


Fig. 3