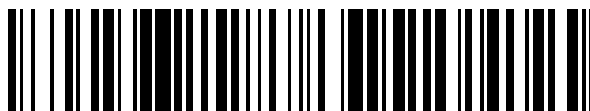


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 630**

51 Int. Cl.:

F25B 43/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2013 PCT/EP2013/072952**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15062676**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2013 E 13785887 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 3066402**

54 Título: **Circuito de refrigeración con separación de aceite**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.04.2019

73 Titular/es:
CARRIER CORPORATION (100.0%)
1 Carrier Place
Farmington, CT 06034-4015, US

72 Inventor/es:
HELLMANN, SASCHA

74 Agente/Representante:
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 707 630 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

Circuito de refrigeración con separación de aceite

En el estado de la técnica son conocidos circuitos de refrigeración que comprenden, en la dirección de flujo de un refrigerante en circulación, un compresor, un enfriador / condensador de gas, un dispositivo de expansión y un evaporador.

El documento US 3 070 977 A da a conocer un sistema de refrigeración que incluye un compresor y un condensador, y en el que el aceite se descarga del compresor con el gas refrigerante comprimido, una unidad conectada para recibir el gas comprimido y el aceite del compresor y para separar el aceite del gas y para suministrar el gas al condensador, y un conjunto de retorno de aceite a través del cual el aceite separado fluye hacia el compresor e incluye una pared delgada que tiene un orificio del tamaño suficiente a través del cual pase fácilmente el aceite a la velocidad normal de descarga del compresor, y crea una condición de "choque de presión" cuando el gas fluye, por lo que no pasa una cantidad significativa de gas refrigerante cuando no hay aceite presente.

El documento US 4 472 949 A da a conocer un sistema de refrigeración que comprende un compresor, un separador de aceite, un condensador, una válvula de expansión, un evaporador, etc., en el que se proporciona una ranura para la separación de aceite a lo largo de la pared interior de una tubería de suministro de gas refrigerante que conecta el separador de aceite y el compresor, y un depósito de aceite está dispuesto en la porción inferior del separador de aceite.

En operación, el lubricante, que se utiliza para lubricar el compresor, se transfiere del colector de aceite del compresor al refrigerante en circulación, distribuyendo el lubricante en el circuito de refrigeración y reducción del nivel de lubricante en el interior del colector de aceite.

Por consiguiente, sería beneficioso proporcionar medios adecuados para recuperar el lubricante a fin de ser transferido de nuevo al colector de aceite del compresor.

Un circuito de refrigeración de acuerdo con la invención, que está configurado para hacer circular un refrigerante, comprende, en la dirección de flujo del refrigerante: una unidad de compresor por lo menos con un compresor; un dispositivo de separación de aceite, que está configurado para separar el aceite de una mezcla de refrigerante-aceite que sale del por lo menos un compresor; por lo menos un enfriador / condensador de gas; un dispositivo de expansión; y por lo menos un evaporador. El dispositivo de separación de aceite comprende:

una línea de entrada de refrigerante conectada, por lo menos, a un compresor, teniendo la línea de entrada de refrigerante por lo menos una primera porción con un primer diámetro;

un conducto de refrigerante dispuesto aguas abajo y conectado a la línea de entrada de refrigerante, teniendo el conducto de refrigerante por lo menos una segunda porción con un segundo diámetro que es mayor que el primer diámetro;

una línea de salida de refrigerante dispuesta aguas abajo y conectada al conducto de refrigerante, teniendo la línea de salida de refrigerante por lo menos una tercera porción con un tercer diámetro que es menor que el segundo diámetro;

en el que la tercera porción se extiende hacia la segunda porción formando una bolsa de separación de aceite entre el diámetro exterior de la tercera porción y el diámetro interior de la segunda porción; y

una línea de aspiración de aceite que tiene una porción de entrada que se abre hacia la segunda porción y está configurada para recibir aceite de la segunda porción, en el que

el circuito de refrigeración comprende además una válvula conmutable que está dispuesta entre la porción de entrada y la porción de salida de la línea de aspiración de aceite, y una unidad de control, que está configurada para controlar la válvula conmutable en base, por lo menos, a uno de los niveles de aceite en el interior de la porción de entrada de la línea de aspiración, a la presión diferencial de aceite y/o al nivel de aceite por lo menos en el interior de uno de los compresores.

En un ciclo de refrigeración de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la invención, que comprende un dispositivo de separación de aceite situado entre la unidad de compresor y el enfriador / condensador de gas, el lubricante, que ha sido transferido desde el colector de aceite del compresor al refrigerante en circulación, se separa de dicho refrigerante y puede ser transferido de nuevo al compresor o compresores con el fin de garantizar una lubricación suficiente de manera continua del compresor o compresores.

Una realización a modo de ejemplo de la invención se describe con mayor detalle a continuación haciendo referencia a las figuras, en el que:

la figura 1 muestra una vista esquemática de un circuito de refrigeración de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la invención; y

la figura 2 muestra una vista en sección, esquemática, de un dispositivo de separación de aceite de acuerdo con una primera realización a modo de ejemplo de la invención; y

la figura 3 muestra una vista en sección, esquemática, de un dispositivo de separación de aceite de acuerdo con una segunda realización a modo de ejemplo de la invención.

5 La figura 1 muestra una vista esquemática de una realización a modo de ejemplo de un circuito de refrigeración 1 que comprende, en la dirección del flujo de refrigerante que circula en el interior del circuito de refrigeración 1 según indican las flechas, un conjunto 2 de compresores 2a, 2b, 2c conectados entre sí en paralelo, un dispositivo de separación de aceite 4, un enfriador / condensador 6 de gas, un dispositivo de expansión 8, que está configurado para expandir el refrigerante, y un evaporador 10. El lado de salida del evaporador 10 está conectado de manera fluida al lado de aspiración (entrada) de la unidad de compresor 2, completando el ciclo de refrigerante. El enfriador / condensador 6 de gas y/o el evaporador 10 pueden estar provistos, por lo menos, de un ventilador 7, 11, respectivamente, para mejorar la transferencia de calor desde / hacia el refrigerante proporcionado por el enfriador / condensador 6 y/o el evaporador 10.

15 Aunque la realización a modo de ejemplo mostrada en la figura 1 comprende únicamente un solo enfriador / condensador 6 de gas, un solo dispositivo de expansión 8 y un solo evaporador 10, respectivamente, resulta evidente para el experto que una serie de cada uno de dichos componentes 6, 8, 10, respectivamente, conectados entre sí en paralelo, pueden estar dispuestos para mejorar la capacidad de condensación y/o de enfriamiento. En este caso, también pueden estar dispuestas válvulas conmutables adicionales, para permitir activar y desactivar selectivamente uno o más de la serie de dichos componentes con el fin de ajustar la capacidad de condensación y/o de enfriamiento a las necesidades reales.

20 De manera similar, únicamente se puede proporcionar un solo compresor en lugar del conjunto 2 de una serie de compresores 2a, 2b, 2c, tal como se muestra en la figura 1. Dicho compresor único o por lo menos uno de la serie de compresores 2a, 2b, 2c puede ser un compresor 2a, que puede operar con una velocidad variable que permite controlar la capacidad de enfriamiento proporcionada por el circuito de refrigeración 1 mediante el control de la velocidad de dicho compresor de velocidad variable 2a.

Un receptor (no mostrado) puede estar dispuesto entre el enfriador / condensador 6 de gas y el dispositivo de expansión 8, con el fin de almacenar el sobrante de refrigerante. En el caso de que esté dispuesto un receptor, un dispositivo de expansión adicional (no mostrado) puede estar dispuesto entre el lado de salida del enfriador / condensador 6 de gas, y el receptor proporciona una expansión de dos etapas, lo que puede ser beneficioso bajo ciertas condiciones de funcionamiento.

35 En operación, el refrigerante comprimido que sale del conjunto 2 de compresores 2a, 2b, 2c entra en el dispositivo de separación de aceite 4. En el dispositivo de separación de aceite 4, lubricante, en concreto aceite lubricante, que está presente en el refrigerante que sale del conjunto 2 de compresores 2a, 2b, 2c, está separado del refrigerante y puede ser transferido a través de una línea de aspiración de aceite 20, que está conectada entre un orificio de salida de aceite del dispositivo de separación de aceite 4 y el lado de entrada de baja presión de la unidad de compresor 2, de nuevo a los colectores de aceite de los compresores 2a, 2b, 2c. Una válvula conmutable 26, por ejemplo, una válvula solenoide 26, está dispuesta en el interior de la línea de aspiración de aceite 20. En su estado cerrado, la válvula conmutable 26 proporciona una barrera entre el lado de baja presión (aspiración) de la unidad de compresor 2 y el lado de alta presión (salida) de la unidad de compresor 2. Una unidad de control 30 abre la válvula conmutable 26 cuando se ha recogido una cantidad suficiente de aceite en la porción de entrada 22 de la línea de aspiración 20 de aceite, con el fin de transferir el aceite recogido al lado de entrada / colector o colectores de aceite de la unidad de compresor 2.

45 Un sensor de nivel de líquido 28 puede estar dispuesto en la porción de entrada 22 de la línea de aspiración 20 para detectar el nivel de aceite, que ha sido recogido en el interior de la porción de entrada 22 de la línea de aspiración 20. Alternativamente, la válvula conmutable 26 puede abrirse después de un tiempo predeterminado de funcionamiento, por lo menos de uno, de los compresores 2a, 2b, 2c o en base a la presión diferencial de aceite.

Adicional o alternativamente los compresores 2a, 2b, 2c pueden estar provistos respectivamente de un sensor de nivel de líquido 29 que está configurado para detectar el nivel de aceite en el interior del cárter del compresor respectivo para abrir la válvula conmutable 26 cuando el nivel de aceite por lo menos en uno de los compresores 2a, 2b, 2c se ha reducido por debajo de un valor preestablecido.

50 En la figura 2, se muestra una vista en sección, ampliada, de una primera realización de un dispositivo de separación de aceite 4.

La realización a modo de ejemplo de un dispositivo de separación de aceite 4, que se muestra en la figura 2, comprende una primera porción 12 que forma parte de un conducto de presión de refrigerante conectado de manera fluida al lado de salida de la unidad de compresor 2 (que no se muestra en la figura 2).

ES 2 707 630 T3

Dicha primera porción 12 tiene un primer diámetro d_1 y está conectada de manera fluida a un conducto de expansión de refrigerante que tiene por lo menos una segunda porción 14 que tiene un segundo diámetro d_2 , que es mayor que el primer diámetro d_1 de la primera porción 12.

5 Una línea de salida de refrigerante está dispuesta aguas abajo y conectada a la segunda porción 14, teniendo la línea de salida de refrigerante por lo menos una tercera porción 16 que tiene un tercer diámetro d_3 , que es menor que el segundo diámetro d_2 . En la realización mostrada en la figura 2, el tercer diámetro d_3 es igual al primer diámetro d_1 de la primera porción 12, pero es asimismo posible que el tercer diámetro d_3 sea diferente del primer diámetro d_1 .

10 La tercera porción 16 en concreto se extiende sobre una longitud L en la segunda porción 14, opuesta a la primera porción 12 formando una bolsa de separación de aceite 18 entre el diámetro exterior de la tercera porción 16 y el diámetro interior más grande de la segunda porción 14.

15 Puesto que la velocidad del flujo de refrigerante en el interior de un conducto disminuye en la dirección radial desde el centro del conducto hasta su periferia exterior, una porción sustancial del aceite comprendido en el refrigerante en circulación se acumula en la pared lateral o paredes laterales de la segunda porción 14, cuando el refrigerante que comprende aceite entra desde la primera porción 12 en la segunda porción ampliada 14, y disminuye su velocidad de circulación debido al mayor diámetro de la segunda porción 14.

20 Puesto que dicho aceite se acumula en la periferia exterior de la segunda porción 14, la parte central del flujo de refrigerante que entra en la tercera porción 16, que está dispuesta en una parte central de la segunda porción 14 en la dirección radial, y que tiene un diámetro d_3 menor que la segunda porción 14, comprende considerablemente menos aceite que el refrigerante que entra desde la primera porción 12.

La longitud mínima de la segunda porción ampliada 14 en la dirección del flujo está definida por la distancia mínima de flujo necesaria para proporcionar una separación de aceite satisfactoria. La distancia D entre un extremo aguas arriba de la segunda porción ampliada 14 y un extremo aguas arriba de la tercera porción 16 puede ser, por ejemplo, de entre 0,25 m y 1 m, en concreto, de 0,5 m.

25 Las primera, segunda y tercera porciones 12, 14, 16 pueden estar formadas por tuberías o conductos que tienen una sección transversal circular y están dispuestas coaxialmente entre sí a lo largo de un eje A común. Dicho eje A puede estar orientado horizontalmente, tal como se muestra en las figuras 1 y 2, lo que permite proporcionar una separación de aceite dentro de una línea de refrigerante orientada horizontalmente sin la necesidad de mucho espacio adicional, en concreto, en la dirección vertical. Por lo tanto, cuando se utiliza un dispositivo de separación de aceite 4 tal como el mostrado en las figuras 1 y 2, no es necesario proporcionar una línea de refrigerante inclinada que tenga una inclinación mínima para permitir la separación de aceite y líquido. Esto proporciona mucha flexibilidad cuando se está diseñando el circuito de refrigeración.

30 Los diámetros d_1 , d_3 de las primera y tercera porciones 12, 16 pueden ser una de las siguientes dimensiones: 11 mm, 15 mm, 18 mm, 22 mm, 28 mm, 35 mm, 42 mm, 54 mm, 64 mm; y el diámetro d_2 de la segunda porción 14 puede ser dos dimensiones mayor que el primer diámetro d_1 , por ejemplo: $d_1 = 11$ mm, $d_2 = 18$ mm; $d_1 = 15$ mm, $d_2 = 22$ mm; etc.

Para transferir el aceite, que se ha recogido en la bolsa de separación de aceite 18 formada entre las segunda y tercera porciones 14, 16, fuera de dicha bolsa de separación de aceite 18, una porción de entrada 22 de una línea de aspiración de aceite 20 se abre hacia la parte inferior de dicha segunda porción 14.

40 En consecuencia, el aceite, que ha sido recogido en la bolsa de separación de aceite 18, fluirá impulsado por medio de la gravedad desde la segunda porción 14 hacia la porción de entrada 22 de la línea de aspiración de aceite 20. Tan pronto como el nivel de aceite, que ha sido recogido en el interior de la porción de entrada 22 de la línea de aspiración de aceite 20, excede un nivel predeterminado, que se puede detectar por medio de un sensor de nivel de aceite 28 dispuesto en la porción de entrada 22 de la línea de aspiración de aceite 20, la válvula conmutable 26, que está dispuesta en la línea de aspiración de aceite 20, se abre de manera fluida conectando la porción de entrada 22 de la línea de aspiración de aceite 20 hacia el lado de entrada de baja presión de la unidad de compresor 2, y el aceite, que ha sido recogido en el interior de la porción de entrada 22 de la línea de aspiración de aceite 20, es impulsado por la alta presión existente en el lado de salida de los compresores 2a, 2b, 2c hacia el lado de entrada de los compresores 2a, 2b, 2c.

50 La figura 3 muestra una vista en sección, esquemática, de un dispositivo de separación de aceite 5 de acuerdo con una segunda realización. Mientras que, en la primera realización, tal como se muestra en las figuras 1 y 2, las primera, segunda y tercera porciones 12, 14, 16 se extienden básicamente paralelas, en concreto coaxialmente entre sí, en dicha segunda realización la primera (de entrada) porción 12 se extiende básicamente de manera perpendicular a las segunda y tercera porciones 14, 16 que se extienden paralelas entre sí.

55 En concreto, la primera porción se extiende básicamente de manera horizontal y entra a una altura intermedia en la segunda porción 14, que se extiende básicamente de manera vertical. La tercera porción 16 se introduce

básicamente de manera vertical en la segunda porción 14 desde su porción superior, y la porción de entrada 22 de la línea de aspiración de aceite 20 está formada por la porción inferior de la segunda porción 14.

5 En otras palabras, la segunda realización mostrada en la figura 3 se forma básicamente a partir de la primera realización, tal como se muestra en la figura 2, girando el dispositivo de separación de aceite 90° en sentido horario alrededor de un eje que se extiende perpendicular al plano de las figuras, e intercambiando la funcionalidad de la primera (entrada de refrigerante) porción 12 y la porción de entrada 22 de la línea de aspiración de aceite 20. Puesto que ocupa menos espacio en la dirección horizontal que la primera realización, el dispositivo de separación de aceite 5 de acuerdo con la segunda realización, tal como se muestra en la figura 3, puede ser ventajoso en situaciones en las que el espacio, que está disponible en la dirección horizontal, está limitado.

10 En un dispositivo de separación de aceite que tiene la estructura reivindicada, el aceite se separa del refrigerante debido a una reducción de la velocidad de flujo del refrigerante causada por el aumento de la sección transversal de la línea de presión de refrigerante conectada al lado de salida del compresor o compresores. Debido al aumento de la sección transversal, la velocidad del flujo se puede reducir en aproximadamente un 50 %, por ejemplo, de 9 m/s a 14 m/s en la salida del compresor o compresores hasta aproximadamente 4,5 m/s a 7 m/s en el interior del conducto de refrigerante ensanchado. El aceite separado es recogido en la periferia exterior del conducto y devuelto al compresor o compresores. A medida que el aceite se separa en la línea de presión aguas abajo del compresor o compresores y aguas arriba del enfriador / condensador de gas, se evita la distribución del aceite en una gran porción del ciclo de refrigeración, en concreto la recogida de aceite en el interior del enfriador / condensador de gas. En consecuencia, se reduce la cantidad de aceite que es necesaria para garantizar de manera fiable una lubricación suficiente del compresor o compresores y se evita una reducción de la capacidad de enfriamiento / condensación del gas del enfriador / condensador de gas debido al aceite recogido en el interior del enfriador / condensador de gas.

Un dispositivo de separación de aceite que tiene la estructura simple reivindicada es fácil de fabricar a bajo coste y tiene una configuración pequeña, lo que facilita la instalación de dicho dispositivo de separación de aceite dentro del ciclo de refrigeración.

25 En una realización, la línea de aspiración de aceite tiene una porción de salida conectada de manera fluida a un lado de aspiración de baja presión de la unidad de compresor, lo que permite que la unidad de compresor aspire aceite de la línea de aspiración de aceite

30 En una realización, una válvula conmutable está dispuesta entre la porción de entrada y la porción de salida de la línea de aspiración de aceite, lo que permite mantener diferentes niveles de presión entre la porción de entrada y la porción de salida cuando la válvula conmutable está cerrada, y permite la transferencia de aceite desde la porción de entrada a la porción de salida mediante la apertura de la válvula conmutable.

35 En una realización, el circuito de refrigeración comprende además una unidad de control que está configurada para controlar la válvula conmutable. El circuito de refrigeración puede comprender además un sensor de nivel de líquido configurado para detectar el nivel de aceite que ha sido recogido en el interior de la porción de entrada de la línea de aspiración. El sensor de nivel de líquido se puede conectar a la unidad de control, permitiendo controlar la válvula conmutable en base al nivel de aceite que ha sido recogido en el interior de la porción de entrada de la línea de aspiración.

40 En una realización, por lo menos una de las primera, segunda y tercera porciones está dispuesta sustancialmente horizontal, lo que permite la separación del aceite de refrigerante que fluye a través de un conducto que está orientado de manera sustancialmente de manera horizontal.

En una realización, por lo menos una de las primera, segunda y tercera porciones tiene una distribución sustancialmente vertical, lo que permite la separación de aceite del refrigerante que fluye a través de un conducto que está orientado sustancialmente de manera vertical.

45 En una realización, las primera, segunda y tercera porciones están dispuestas sustancialmente de manera coaxial entre sí. Una disposición coaxial, en concreto de porciones que tienen un diámetro circular, es fácil de fabricar a bajo coste.

50 En una realización, por lo menos una de las primera, segunda y tercera porciones está dispuesta sustancialmente de manera perpendicular por lo menos con respecto a una de las otras porciones, que permiten la separación de aceite del refrigerante en una porción de la esquina del conducto, lo que puede ser ventajoso para disponer convenientemente el dispositivo de separación de aceite en el interior del circuito de refrigeración.

En una realización, el dispositivo de separación de aceite está dispuesto de tal manera que la bolsa de separación de aceite está dispuesta en una posición más alta que la primera porción, y concretamente de tal manera que la dirección de flujo del refrigerante en el interior de la segunda porción es sustancialmente opuesta a la fuerza de la gravedad. Dicha orientación puede aumentar las capacidades de separación del dispositivo de separación.

En una realización, la porción de entrada de la línea de aspiración de aceite se abre hacia una porción más baja (inferior) del conducto de refrigerante, lo que permite que el aceite fluya desde el conducto de refrigerante hacia el interior de la línea de aspiración de aceite impulsado por la gravedad.

5 Un método a modo de ejemplo para operar un ciclo de refrigeración de acuerdo con realizaciones a modo de ejemplo de la invención comprende la etapa de controlar una válvula conmutable dispuesta entre el dispositivo de separación de aceite y el lado de entrada de la unidad de compresor con el fin de permitir temporalmente que el aceite fluya desde el dispositivo de separación de aceite hacia el lado de entrada y/o el colector o colectores de aceite de la unidad de compresor.

10 El método puede comprender las etapas de detectar el nivel de aceite, que ha sido recogido en la porción de entrada de la línea de aspiración y controlar la válvula conmutable en base al nivel de aceite detectado.

Alternativamente o adicionalmente, la válvula conmutable puede ser controlada en base al tiempo de funcionamiento por lo menos de un compresor, al nivel de aceite en el interior de los compresores, en concreto en el cárter de un compresor, y/o a la presión diferencial de aceite.

15 Aunque la invención ha sido descrita haciendo referencia a realizaciones a modo de ejemplo, los expertos en la técnica comprenderán que se pueden realizar diversos cambios y la equivalencia puede ser sustituida por elementos de las mismas sin apartarse del alcance de la invención. Además, se pueden realizar modificaciones para adaptar una situación o material concretos a las explicaciones 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 concretas dadas a conocer, sino que la invención incluya todas las realizaciones que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones.

20

Números de referencia

	1	circuito de refrigeración
	2	unidad de compresor
	2a, 2b, 2c	compresores
5	4, 5	dispositivo de separación de aceite
	6	enfriador de gas / condensador
	7	enfriador de gas / ventilador del condensador
	8	dispositivo de expansión
	10	evaporador
10	11	ventilador del evaporador
	12	primera porción
	14	segunda porción
	16	tercera porción
	18	bolsa de separación de aceite
15	20	línea de aspiración de aceite
	22	porción de entrada de la línea de aspiración de aceite
	24	porción de salida de la línea de aspiración de aceite
	26	válvula conmutable
	28, 29	sensor de nivel de líquido
20	30	unidad de control

REIVINDICACIONES

1. Ciclo de refrigeración (1), que comprende, en la dirección de flujo de un refrigerante en circulación:
- una unidad de compresor (2);
 - 5 un dispositivo de separación de aceite (4, 5), que está configurado para separar aceite de una mezcla de refrigerante-aceite que sale de la unidad de compresor (2);
 - por lo menos, un enfriador / condensador (6) de gas;
 - por lo menos, un dispositivo de expansión (8); y
 - por lo menos, un evaporador (10);
 - en el que el dispositivo de separación de aceite (4, 5) comprende:
- 10 una línea de entrada de refrigerante, conectada a la unidad de compresor (2), teniendo la línea de entrada de refrigerante, por lo menos, una primera porción (12) con un primer diámetro (d1);
- un conducto de refrigerante, dispuesto aguas abajo y conectado a la línea de entrada de refrigerante, teniendo el conducto de refrigerante, por lo menos, una segunda porción (14) con un segundo diámetro (d2), que es mayor que el primer diámetro (d1);
- 15 una línea de salida de refrigerante, dispuesta aguas abajo y conectada al conducto de refrigerante, teniendo la línea de salida de refrigerante, por lo menos, una tercera porción (16) con un tercer diámetro (d3), que es menor que el segundo diámetro (d2); en el que la tercera porción (16) que tiene el tercer diámetro (d3) se extiende hacia la segunda porción (14) formando una bolsa de separación de aceite (18) entre el diámetro exterior de la tercera porción (16) y el diámetro interior de la segunda porción (14); y
- 20 una línea de aspiración de aceite (20), que tiene una porción de entrada (22) que se abre hacia la segunda porción (14) y está configurada para recibir aceite de la segunda porción (16) y que tiene una porción de salida (24);
- caracterizado por que el ciclo de refrigeración (1) comprende, además,
- una válvula conmutable (26), dispuesta entre la porción de entrada (22) y la porción de salida (24) de la línea de aspiración de aceite (20) y
- 25 una unidad de control (30), que está configurada para controlar la válvula conmutable (26) en base, por lo menos a uno, del nivel de aceite en el interior de la porción de entrada de la línea de aspiración (22), la presión diferencial de aceite y/o el nivel de aceite en el interior, por lo menos, de uno de los compresores (2a, 2b, 2c).
2. Ciclo de refrigeración (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la porción de salida (24) de la línea de aspiración de aceite (20) está conectada de manera fluida a un lado de aspiración de baja presión de la unidad de compresor (2).
- 30 3. Ciclo de refrigeración (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un sensor de nivel de líquido (28, 29) que está configurado para detectar el nivel de aceite, que ha sido recogido en el interior de la porción de entrada (22) de la línea de aspiración (20) y/o el nivel de aceite en el interior, por lo menos, de uno de los compresores (2a, 2b, 2c).
- 35 4. Ciclo de refrigeración (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos una de las primera, segunda y tercera porciones (12, 14, 16) está dispuesta sustancialmente de manera horizontal.
5. Ciclo de refrigeración (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de separación de aceite (4) está dispuesto de tal manera que la bolsa de separación de aceite (18) está dispuesta en una posición más alta que la primera porción (12), y, en concreto que la dirección de flujo del refrigerante es sustancialmente opuesta a la fuerza de la gravedad.
- 40 6. Ciclo de refrigeración (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos una de las primera, segunda y tercera porciones (12, 14, 16) está dispuesta sustancialmente de manera vertical.
7. Ciclo de refrigeración (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las primera, segunda y tercera porciones (12, 14, 16) están dispuestas sustancialmente de manera coaxial entre sí.
- 45 8. Ciclo de refrigeración (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que, por lo menos una, de las primera, segunda y tercera porciones (12, 14, 16) está dispuesta de manera sustancialmente perpendicular, por lo menos a una, de las otras porciones (12, 14, 16).

9. Ciclo de refrigeración (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la porción de entrada (22) de la línea de aspiración de aceite (20) se abre a una porción inferior del conducto de refrigerante (14).

5 10. Método de funcionamiento de un ciclo de refrigeración (1) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende la etapa de controlar la válvula conmutable (26) con el fin de permitir temporalmente que el aceite fluya desde el dispositivo de separación de aceite (4; 5) hacia el lado de entrada de la unidad de compresor (2), que comprende además las etapas para detectar el nivel de aceite, que ha sido recogido en el interior de la porción de entrada (22) de la línea de aspiración (20) y controlar la válvula conmutable (26) en base al nivel de aceite detectado y/o controlar la válvula conmutable (26) en base a la presión diferencial de aceite y/o al nivel de aceite en el interior, por lo menos, de uno de los compresores (2a, 2b, 2c).

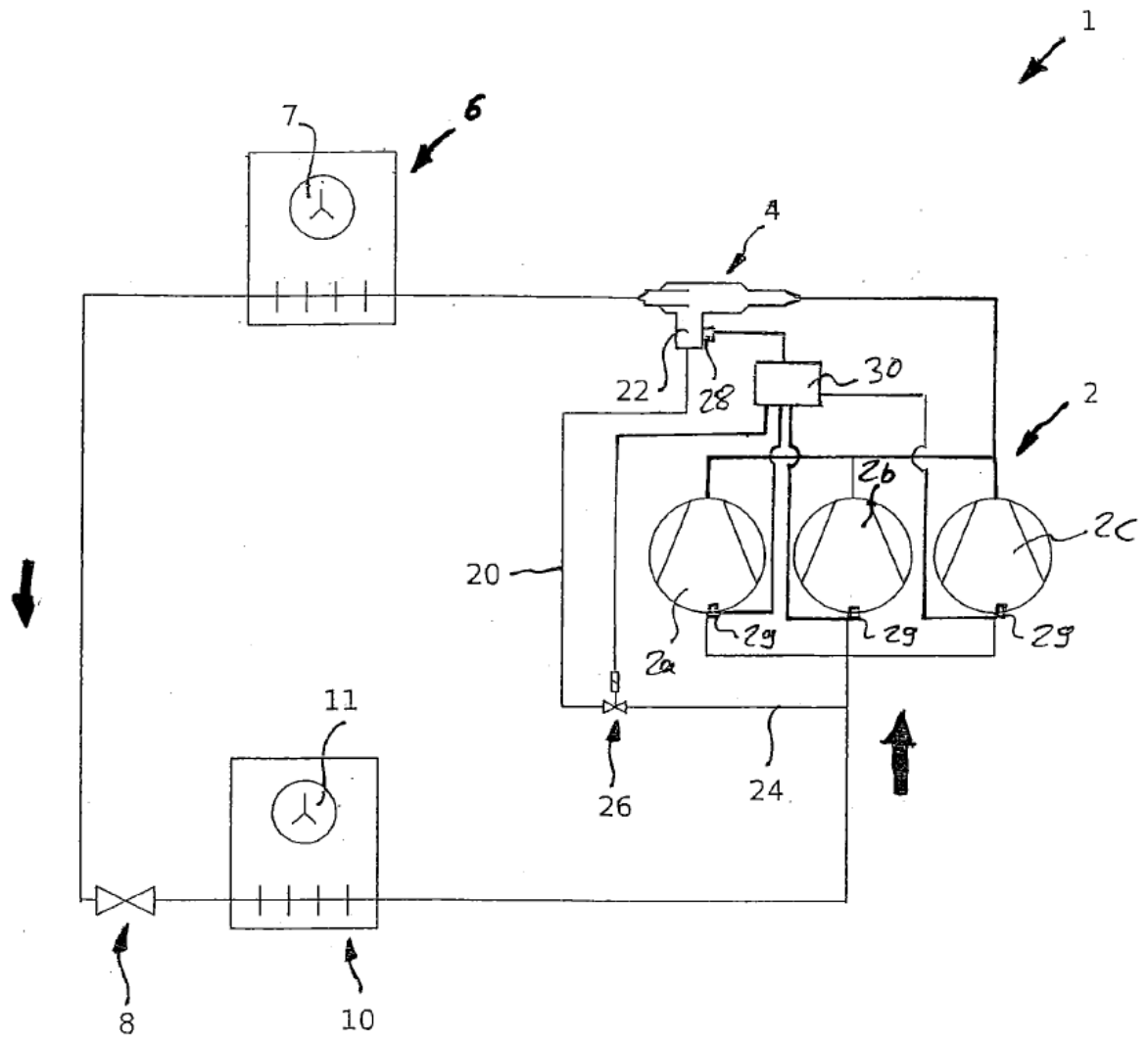


Fig. 1

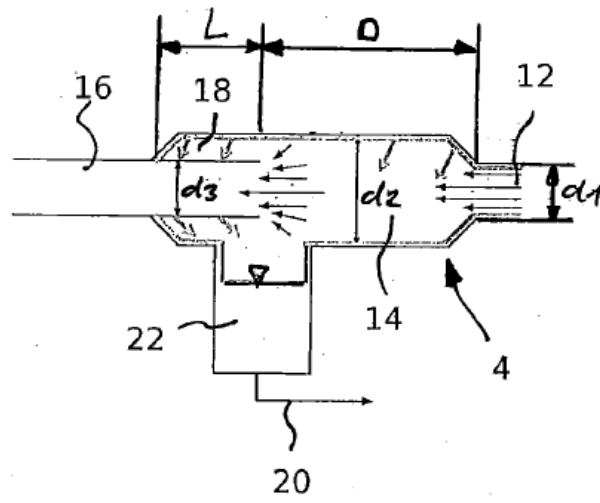


Fig. 2

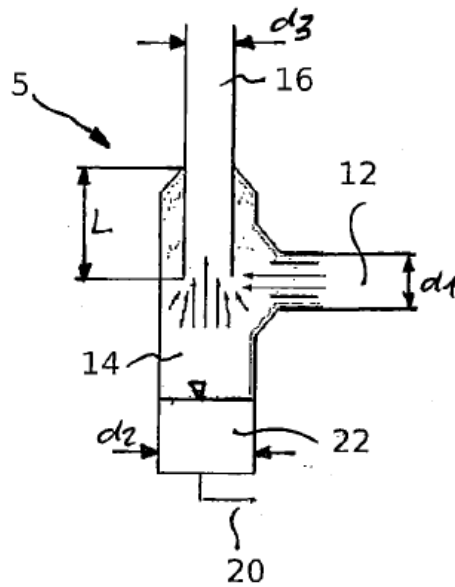


Fig. 3