

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 383**

51 Int. Cl.:

F25B 45/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2006 PCT/US2006/040120**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.04.2008 WO08045086**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2006 E 06816882 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2020 EP 2079969**

54 Título: **Circuito de refrigeración**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.06.2020

73 Titular/es:

CARRIER CORPORATION (100.0%)
Carrier World Headquarters, One Carrier Place
Farmington, CT 06034-4015, US

72 Inventor/es:

SCARCELLA, JASON y
HEFFRON, WILLIAM, J.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 769 383 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

Antecedentes de la invención**1. Campo de la invención**

5 La presente descripción está relacionada con un circuito de refrigeración. Más particularmente, la presente descripción está relacionada con un circuito de refrigeración que tiene un área que contiene carga de refrigerante sellado.

2. Descripción de la técnica relacionada

10 Los circuitos de refrigeración se usan típicamente en varios dispositivos a fin de enfriar la temperatura del aire ambiente. Un circuito de refrigeración típico contiene al menos un compresor, un condensador, un receptor, una serie de válvulas, al menos un evaporador, y una carga de sistema que circula por todo.

15 Periódicamente, diversos componentes del circuito necesitan recibir servicio, ser reparados y/o sustituidos. A fin de hacerlo, la carga de sistema debe ser retirada de los componentes que necesitan recibir servicio. Un método que se usa actualmente para preparar el circuito para dar servicio es drenar toda la carga de sistema del circuito. La carga de sistema no se puede reutilizar y debe ser desechada. Debido a diversos reglamentos medioambientales, los costes asociados con la eliminación apropiada de la carga de sistema gastada pueden ser grandes. Por lo tanto, este método puede no ser deseable.

20 Un segundo método comúnmente usado para preparar un circuito para dar servicio implica un "vaciado por bombeo de sistema". En un vaciado por bombeo de sistema, el compresor comprime toda de la carga de sistema que entonces se almacena en un área designada dentro del circuito. Esto es ventajoso porque evita tener que retirar y desechar la carga de sistema evitando de ese modo costes de eliminación y costes asociados con nueva carga de sistema. La patente europea EP 1143209 describe un sistema ejemplar de este tipo.

25 A fin de que un vaciado por bombeo de sistema sea eficaz, el área de almacenamiento designada debe tener suficiente volumen en el que almacenar la carga comprimida. Sin embargo, surgen problemas cuando se hacen modificaciones al circuito dentro del área designada, que reducen el volumen disponible para almacenamiento. Por ejemplo, en algunos circuitos de refrigeración, el condensador se incluye en el área de almacenamiento designada. Frecuentemente en condensadores se usan espiras de condensador de tubo redondo y aletas ("RTF", del inglés, *round tube and fin*). Las espiras RTF tienen grandes volúmenes internos y proporcionan suficiente espacio de modo que la carga de sistema comprimida se puede almacenar dentro del área de almacenamiento. Sin embargo, cuando se sustituyen espiras de intercambiador de calor de microcanal ("MCHX", del inglés *micro-channel heat exchanger*) por las espiras la RTF, hay una reducción en el volumen de almacenamiento. El coeficiente de transferencia de calor es más alto para construcción tipo MCHX que para RTF, por lo que cuando se hace este tipo de sustitución por espiras de igual capacidad el volumen interno (área de almacenamiento) se reduce. Por lo tanto, surgirán problemas durante un vaciado por bombeo de sistema ya que no hay suficiente espacio para almacenar la carga de sistema comprimida. El documento de Litch A D et al. "Low-charge, air-cooled ammonia chiller with aluminum microchannel condenser", Science et Technique du Froid, 28 de julio de 2000, p.598-606, XP008070929, ISSN: 0151-1637 describe un circuito de refrigeración según el preámbulo de la reivindicación 1.

35 Existe la necesidad de un circuito de refrigeración que pueda compensar modificaciones hechas dentro del área designada que reducen el volumen disponible para almacenamiento durante un vaciado por bombeo de sistema. Específicamente, existe la necesidad de un circuito de refrigeración que pueda compensar la reducción de volumen de almacenamiento dentro de un área designada cuando espiras de intercambiador de calor de microcanal se sustituyen por espiras preexistentes dentro del condensador. La presente descripción proporciona este tipo de circuito.

Breve compendio de la invención

45 Un objeto de la presente invención es proporcionar un circuito de refrigeración que tiene una carga de sistema y un área de almacenamiento de carga de sistema, dicha área de carga de sistema comprende: un condensador dimensionado apropiadamente para recibir un primer volumen de la carga de sistema; un compresor para comprimir la carga de sistema desde un estado expandido a un estado comprimido; un área de contención de carga de refrigerante sellado conectada para transmisión de fluidos a dicho condensador y dicho compresor, dicha área de contención de carga de refrigerante sellado dimensionada apropiadamente para almacenar un segundo volumen de la carga de sistema durante un vaciado por bombeo de sistema; y un receptor conectado para transmisión de fluidos a dicha área de contención de carga de refrigerante sellado, dicho receptor dimensionado apropiadamente para recibir un tercer volumen de la carga de sistema durante un vaciado por bombeo de sistema, en donde el condensador tiene un conjunto de espiras de intercambiador de calor de microcanal; y el área de contención de carga de refrigerante sellado se angula en una pendiente hacia abajo desde el condensador al receptor; y caracterizado por que dicha área de contención de carga de refrigerante sellado tiene una longitud en el intervalo de 15,24 cm (6 pulgadas) a 152,4 cm (60 pulgadas).

Las características y ventajas descritas anteriormente y otras de la presente invención serán apreciadas y entendidas por los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, dibujos y reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de las varias vistas de los dibujos

5 La figura es una representación esquemática de una realización ejemplar de un circuito de refrigeración según la presente descripción.

Descripción detallada de la invención

10 Haciendo referencia a los dibujos y en particular a la figura, se ilustra generalmente un circuito de refrigeración 10. Ventajosamente, el circuito de refrigeración 10 contiene un área de contención de carga de refrigerante sellado, situada entre el condensador y el receptor, que se puede usar para almacenar carga de sistema durante un vaciado por bombeo de sistema.

El circuito de refrigeración 10 contiene un compresor 12, una válvula de servicio de descarga 14, un condensador 16, un receptor 18, una válvula de expansión termostática 20, un área de contención de carga de refrigerante sellado 22, un evaporador 30, una válvula de servicio de lado alto 28, y una carga de sistema 32. Adicionalmente, el circuito de refrigeración 10 tiene una dirección del flujo de carga de sistema 26.

15 La presente descripción contempla que el compresor 12 pueda ser cualquier tipo conocido que permita al circuito de refrigeración 10 funcionar como se contempla en esta memoria. Por ejemplo, cuando el circuito de refrigeración 10 se usa en un sistema de refrigeración de transporte se puede usar un Compresor de espiral RS105 fabricado por Scroll Technologies.

20 La válvula de servicio de descarga 14 se conecta para transmisión de fluidos al compresor 12 y se posiciona aguas abajo en la dirección del flujo de carga de sistema 26. La válvula de servicio de descarga 14 puede ser cualquier tipo conocido adecuado de modo que el circuito de refrigeración 10 pueda comportarse como se contempla en esta memoria. Por ejemplo, la válvula de servicio de descarga 14 se puede seleccionar del grupo que consiste en válvulas de bola y válvulas de servicio de compresor.

25 El condensador 16 con un conjunto de espiras de intercambiador de calor de microcanal 24 se sitúa aguas abajo de la válvula de servicio de descarga 14 en dirección del flujo de carga de sistema 26. La carga de sistema fluye a través de la serie de espiras 24 y es enfriada por una corriente de aire que pasa sobre las espiras. En la presente descripción se contempla que la serie de espiras 24 pueda ser cualquier tipo adecuado tal como para permitir el funcionamiento del circuito de refrigeración 10.

30 El área de contención de carga de refrigerante sellado 22 se conecta para transmisión de fluidos al condensador 16 y el receptor 18. En una realización preferida, el área de contención de carga de refrigerante sellado 22 es una tubería. La tubería se puede hacer de metal, plástico, compuesto plástico, y cualquier combinación de los mismos. Adicionalmente, el área de contención de carga de refrigerante sellado 22 tiene un diámetro en el intervalo de 16 mm (5/8 pulgadas) a 51 mm (dos pulgadas), preferiblemente 31,8 mm (1¼"), y cualquier subintervalo entremedio. Adicionalmente, el área de contención de carga de refrigerante sellado 22 tiene una longitud en el intervalo de 152 mm (6 pulgadas) a 1523 mm (60 pulgadas), preferiblemente 914 mm (36 pulgadas), y se angula en una pendiente hacia abajo desde el condensador 16 al receptor 18. En una realización preferida, la pendiente hacia abajo tiene un valor mínimo de al menos 2 grados. Si no se obtiene el ángulo mínimo, la válvula de expansión termostática 20 se puede quedar sin refrigerante. En otra realización de la presente descripción, el área de contención de carga de refrigerante sellado 22 comprende al menos uno o más pedazos adaptadores que se empareja al área de contención de carga de refrigerante sellado 22 a un sistema de tuberías preexistente.

40 El receptor 18 se conecta para transmisión de fluidos al área de contención de carga de refrigerante sellado 22. Se contempla en esta memoria que el receptor 18 pueda ser cualquier tipo conocido que tiene propiedades que permiten que el circuito de refrigeración 10 funcione. Por ejemplo, cuando el circuito de refrigeración 10 se usa en un sistema de refrigeración de transporte, se puede usar un envase de presión de cobre de diámetro de 76 mm (3 pulgadas) fabricado por Spinco Metal Products Inc. En una realización de la presente descripción, la válvula de servicio de lado alto 28 se puede situar aguas abajo del receptor 18. La válvula de servicio de lado alto 28 puede ser cualquier válvula conocida adecuada para uso en el circuito de refrigeración 10.

50 La válvula de expansión termostática 20 se sitúa aguas arriba del receptor 18. La válvula de expansión termostática 20 es cualquier válvula conocida en la técnica adecuada para uso en el circuito de refrigeración 10. Por ejemplo, la válvula de expansión termostática 20 puede ser una válvula de expansión igualada externamente fabricada por Danfoss Refrigeration and Air Conditioning.

La carga de sistema 32 es cualquier tipo conocido adecuado para el funcionamiento del circuito de refrigeración 10. Por ejemplo, en una realización de la presente descripción, la carga de sistema 32 es HFC-134a fabricada por Dupont.

55 Durante el uso, el circuito de refrigeración 10 funciona de manera conocida. Por ejemplo, el compresor 12 recibirá una señal y comenzará a comprimir la carga de sistema 32. La carga de sistema 32 fluye posteriormente a través del

conjunto de espiras 24 en el condensador 16. El condensador 16 contiene un ventilador que sopla una corriente de aire sobre el conjunto de espiras 24 enfriando de ese modo la carga de sistema 32 que está fluyendo a través del conjunto de espiras. La carga de sistema 32 fluye entonces a través del receptor 18 y aguas abajo en dirección del flujo de carga 26 hasta que llega a la válvula de expansión termostática 20. Cuando la válvula de expansión termostática 20 está cerrada, la carga de sistema comprimida enfriada 32 se recogerá durante tanto tiempo como la válvula de expansión termostática 20 esté abierta. Cuando la válvula de expansión termostática 20 está abierta, la carga de sistema comprimido 32 se expande y fluye a través del evaporador 30 en donde se intercambia calor. La carga de sistema 32 fluye entonces a través del compresor 12 donde se recoge. Cuando el compresor 12 recibe una señal, el circuito de refrigeración 10 se inicia de nuevo.

Durante un vaciado por bombeo de sistema, la válvula de servicio de lado alto 28 está cerrada. Entonces el compresor 12 recibe una señal y se enciende el compresor. El compresor 12 comprime entonces esencialmente toda la carga de sistema 32. En una realización, después de haberse comprimido la carga de sistema 32, la válvula de servicio de descarga 14 se cierra y la carga de sistema 32, en un estado comprimido, es contenida entre la válvula de servicio de descarga 14 y la válvula de servicio de lado alto 28. Entonces se puede realizar servicio en los evaporadores 30, la válvula de expansión termostática 20, el compresor 12 y cualquier pieza de circuito entre los mismos.

Según la invención, el circuito de refrigeración 10 tiene un condensador 16 que tiene el conjunto de espiras 24 en el que espiras de intercambiador de calor de microcanal han sido sustituidas por espiras RTF preexistentes. Como las espiras de intercambiador de calor de microcanal tienen un volumen de almacenamiento más pequeño que las espiras RTF para almacenar carga de sistema comprimida 32 durante un vaciado por bombeo de sistema, el área de contención de carga de refrigerante sellado 22 se ha diseñado con dimensiones para tener en cuenta la reducción de volumen de almacenamiento del conjunto de espiras 24. Al proporcionar área de contención de carga de refrigerante 22 que tiene dimensiones agrandadas en 31,8 mm x 914 mm (1¼" x 36"), el volumen adicional de carga de sistema comprimida 32 se puede almacenar.

Aumentar las dimensiones del área de contención de carga de refrigerante sellado 22 es contrario a la lógica de las prácticas estándar en la industria de refrigeración. Actualmente, los fabricantes de circuitos de refrigeración diseñan los circuitos de modo que el receptor 18 está siempre relleno con carga de sistema 32. Siempre debe haber carga de sistema 32 en el receptor 18 a fin de que el receptor pueda funcionar. Así, según prácticas estándar, el circuito de refrigeración 10 se diseñaría con un receptor más grande con volumen adicional para almacenar carga de sistema comprimida 32.

Esto sería problemático, sin embargo, debido a los mayores gastos asociados con el uso de un receptor más grande. El receptor no únicamente sería más caro, sino que también aumentarían los gastos de ingeniería y diseño. Adicionalmente, un receptor de tamaño suficientemente grande puede necesitar ser tratado como envase de presión ASME. Como tal, el receptor estaría sujeto a numerosos reglamentos dando como resultado también a un aumento de gastos.

Aunque contrario a la lógica de las prácticas estándar, aumentar el tamaño del área de contención de carga de refrigerante sellado 22 en el circuito de refrigeración 10, como en la presente descripción se contempla, permite almacenamiento de carga de sistema comprimida 32 durante vaciado por bombeo de sistema. Adicionalmente, al diseñar el área de contención de carga de refrigerante sellado 22 con una pendiente hacia abajo al receptor 18, esto asegura que el receptor siempre tendrá carga de sistema, haciendo de ese modo que el circuito de refrigeración pueda funcionar.

También cabe señalar que los términos "primero", "segundo", "tercero", "superior", "inferior" y similares se pueden usar en esta memoria para modificar diversos elementos. Estos modificadores no implican orden espacial, secuencial o jerárquico de los elementos modificados a menos que se indique específicamente.

Si bien la presente descripción se ha descrito con referencia a una o más realizaciones ejemplares, los expertos en la técnica entenderán que se pueden hacer diversos cambios y se pueden sustituir equivalentes por elementos de los mismos sin salir del alcance de la presente descripción. Adicionalmente, se pueden hacer muchas modificaciones para adaptar una situación o material particulares a las enseñanzas de la descripción sin salir del alcance de la misma. Por lo tanto, se pretende que la presente descripción no se limite a la realización o realizaciones particulares descritas contempladas como mejor modo, sino que la descripción incluya todas realizaciones que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un circuito de refrigeración (10) que tiene una carga de sistema (32) y un área de almacenamiento de carga de sistema, dicha área de carga de sistema comprende:
- un condensador (16) dimensionado apropiadamente para recibir un primer volumen de la carga de sistema;
- 5 un compresor (12) para comprimir la carga de sistema desde un estado expandido a un estado comprimido;
- un área de contención de carga de refrigerante sellado (22) conectada para transmisión de fluidos a dicho condensador y un receptor (18), dicha área de contención de carga de refrigerante sellado dimensionada apropiadamente para almacenar un segundo volumen de la carga de sistema durante un vaciado por bombeo de sistema; y
- 10 dicho receptor dimensionado apropiadamente para recibir un tercer volumen de la carga de sistema durante un vaciado por bombeo de sistema,
- en donde el condensador tiene un conjunto de espiras de intercambiador de calor de microcanal; y caracterizado por que
- el área de contención de carga de refrigerante sellado se angula en una pendiente hacia abajo desde el condensador (16) al receptor (18); y dicha área de contención de carga de refrigerante sellado tiene una longitud en el intervalo de
- 15 15,24 cm (6 pulgadas) a 152,4 cm (60 pulgadas).
2. El circuito de refrigeración de la reivindicación 1, en donde dicha área de contención de carga de refrigerante sellado es una tubería.
3. El circuito de refrigeración de la reivindicación 2, en donde dicha tubería se selecciona del grupo que consiste en metal, plástico, compuesto plástico, y cualquier combinación de los mismos.
- 20 4. El circuito de refrigeración de la reivindicación 1, en donde dicha área de contención de carga de refrigerante sellado tiene un diámetro entre 15,8 mm (5/8 pulgada) y 50,8 mm (2 pulgadas).
5. El circuito de refrigeración de la reivindicación 1, que comprende además un evaporador (30) conectado para transmisión de fluidos a dicho condensador, en donde ocurre una transferencia de calor entre la carga de sistema y aire ambiente.
- 25 6. El circuito de refrigeración de la reivindicación 5, que comprende además una válvula de expansión termostática (20) conectada para transmisión de fluidos a dicho evaporador, dicha válvula de expansión termostática regula el flujo de la carga de sistema por todo el circuito de refrigeración.
7. El circuito de refrigeración de la reivindicación 1, que comprende además una válvula de servicio de lado alto (28) ubicada aguas abajo y conectada para transmisión de fluidos a dicho receptor, dicha válvula de servicio de lado alto para regular el flujo de la carga de sistema por todo el circuito de refrigeración.
- 30

