

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 754 027**

51 Int. Cl.:

F25B 1/00 (2006.01)

F25B 41/04 (2006.01)

F25B 40/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.09.2007 PCT/US2007/079260**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2009 WO09041959**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2007 E 07843032 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019 EP 2203693**

54 Título: **Sistema de refrigerante con línea de derivación y cámara de compresión de flujo economizado dedicada**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.04.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LIFSON, ALEXANDER y
TARAS, MICHAEL, F.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 754 027 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

Sistema de refrigerante con línea de derivación y cámara de compresión de flujo economizado dedicada

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Esta solicitud se refiere a un sistema de refrigerante que tiene un ciclo de economizador, y donde un flujo de refrigerante economizado regresa a una cámara de compresión de economizador de una unidad de compresión, y un flujo de refrigerante principal regresa a una cámara de compresión principal de una unidad de compresión, donde una línea de refrigerante de derivación comunica los dos flujos de refrigerante aguas arriba de sus cámaras de compresión correspondientes.

Los compresores de refrigerante comprimen y hacen circular un refrigerante a través de un sistema de refrigerante para acondicionar un fluido secundario, que típicamente se entrega a un espacio de clima controlado. En un sistema de refrigerante básico, un compresor comprime un refrigerante y lo entrega a un intercambiador de calor de rechazo de calor. El refrigerante del intercambiador de calor de rechazo de calor pasa a través de un dispositivo de expansión, en el que se reducen su presión y temperatura. Aguas abajo del dispositivo de expansión, el refrigerante pasa a través de un intercambiador de calor de aceptación de calor y después regresa al compresor. Como se sabe, el intercambiador de calor de aceptación de calor es típicamente un evaporador, y el intercambiador de calor de rechazo de calor es un condensador para aplicaciones subcríticas y un enfriador de gas para aplicaciones transcíticas.

Una opción en un diseño del sistema de refrigerante para mejorar el rendimiento es el uso de un economizador, o una función de inyección de vapor. Cuando se activa una función de economizador, una porción de refrigerante se extrae de una corriente de refrigerante principal aguas abajo del intercambiador de calor de rechazo de calor. En una configuración, este refrigerante extraído pasa a través de un dispositivo de expansión auxiliar, para expandirse a una presión y temperatura intermedias, y después este refrigerante extraído parcialmente expandido pasa a una relación de intercambio de calor con un flujo de refrigerante principal en un intercambiador de calor de economizador. De esta manera, el flujo de refrigerante principal se enfría de manera que tendrá un mayor potencial termodinámico cuando alcance el intercambiador de calor de aceptación de calor. El refrigerante extraído, típicamente en un estado termodinámico sobrecalentado, se devuelve al compresor.

Como es sabido, una función de economizador se puede realizar en un tanque de revaporizado o en un intercambiador de calor de economizador. Para los fines de esta aplicación, los dos dispositivos serán conocidos como un "intercambiador de calor de economizador".

Como se describe en la Solicitud de Patente Europea EP 1498667, el refrigerante de vapor se devuelve a una cámara de compresión de economizador o un compresor. El flujo de refrigerante principal se devuelve del intercambiador de calor de aceptación de calor a su propia cámara de compresión o compresor. Este sistema conocido mantiene el economizador y los flujos de refrigerante de succión completamente aislados entre sí. Un propósito de las cámaras de compresión dedicadas es tener dos corrientes de refrigerante de entrada sin mezcla separadas, comprimiendo cada una un refrigerante desde un estado termodinámico particular a un estado termodinámico de descarga común.

RESUMEN DE LA INVENCION

En un aspecto de esta invención, como se define en la reivindicación 1, un sistema de refrigerante está dotado de un ciclo de economizador, donde una corriente de refrigerante economizada se devuelve desde el circuito de economizador a una cámara de compresión de economizador dedicada (que puede estar en un compresor separado) a través de una línea de retorno de circuito de economizador. Una corriente de refrigerante principal se devuelve a su propia cámara de compresión principal dedicada (que puede estar en un compresor separado) a través de una línea de succión. Una línea de derivación comunica las dos líneas de flujo de refrigerante aguas arriba de sus entradas correspondientes a las cámaras de compresión dedicadas. En esta disposición, las dos corrientes de refrigerante de entrada pueden comunicarse y mezclarse entre sí de forma selectiva a través de la línea de derivación. En una realización, la línea de derivación puede tener un pequeño orificio que siempre comunica las dos corrientes de refrigerante. En una segunda realización, la línea de derivación puede incluir una válvula controlada. En una tercera realización, la línea de derivación puede incluir una combinación de estas dos opciones.

Estas y otras características de la presente invención se pueden entender mejor a partir de la siguiente memoria descriptiva y dibujos, de lo cual lo siguiente es una breve descripción.

60 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra un sistema de la técnica anterior.

La figura 2 muestra un esquema de una primera realización.

La figura 3 muestra un esquema de una segunda realización.

5

La figura 4 muestra un esquema de una tercera realización.

La figura 5 muestra un esquema de una cuarta realización.

10 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN PREFERIDA

La figura 1 muestra un sistema de refrigerante de la técnica anterior 20. Como se sabe, una unidad de compresión 22 incluye al menos dos cámaras, cilindros o compresores 24 y 26. Las dos cámaras de compresión comprimen el refrigerante y lo entregan aguas abajo a un intercambiador de rechazo de calor 28. El intercambiador de rechazo de calor 28 puede ser un condensador (si el estado termodinámico de descarga de refrigerante está por debajo del punto crítico) o un enfriador de gas (si el estado termodinámico de descarga de refrigerante está por encima del punto crítico). Un dispositivo de expansión 29 se coloca aguas abajo del intercambiador de calor de rechazo de calor, y expande parcialmente el refrigerante que pasa a un tanque de revaporizado 30 a una presión intermedia. Un dispositivo de expansión 34 se coloca aguas abajo del tanque de revaporizado 30, para controlar la cantidad de refrigerante que llega al evaporador 36, y expande este refrigerante a una presión que se aproxima a la presión de succión. En el tanque de revaporizado 30, se separa un refrigerante líquido de un refrigerante de vapor. El refrigerante líquido del tanque de revaporizado 30 se expande a un estado termodinámico de dos fases en el dispositivo de expansión 34, fluye a través del evaporador 36, donde se evapora y típicamente se sobrecalienta, pasa a través de una línea de succión 38 y regresa a la cámara de compresión principal dedicada 26. El refrigerante de vapor separado pasa a través de una línea de retorno 32 del circuito de economizador a su cámara de compresión dedicada 24. En el sistema conocido de la técnica anterior, las líneas 32 y 38 se mantienen estrictamente separadas. Un propósito de las dos líneas separadas que suministran refrigerante a dos cámaras de compresión dedicadas 24 y 26 es que el refrigerante en cada una de las cámaras de compresión esté más cerca de las condiciones homogéneas que si se permite la mezcla de los dos flujos de refrigerante.

30

La figura 2 muestra una realización 40 donde la unidad de compresión 42 tiene una cámara de compresión de economizador dedicada 44 y una cámara de compresión principal dedicada 46. Sin embargo, se proporciona una línea de derivación 48 que incluye una restricción 49 para comunicar un flujo de refrigerante de economizador y un flujo de refrigerante principal. Esta restricción puede ser en forma de un orificio; sin embargo, también puede ser un tubo capilar o cualquier otro tipo de restricción que limite el flujo de refrigerante. Típicamente, el tamaño del orificio se selecciona para que tenga un área en sección transversal de entre 0,1 a 3 milímetros cuadrados. Otros tipos de restricción pueden tener un área en sección transversal diferente; sin embargo, su área en sección transversal efectiva está dimensionada para corresponder a un área de orificio equivalente en el rango mencionado anteriormente.

Un propósito de esta línea de derivación 48 es permitir la equalización de la presión en el arranque. Esto permitirá reducir el par de arranque del motor, lo que dará como resultado un funcionamiento más eficiente, y permitirá el uso de motores más pequeños y menos costosos. Además, el orificio permite el drenaje del aceite lubricante desde la línea de economizador 32 hasta la línea de succión 38 después de la parada. Se puede incluir una válvula de cierre 33 en la línea de retorno de circuito de economizador 32.

45

La figura 3 muestra una realización 50 que tiene una unidad de compresión 52 que tiene cámaras de compresión dedicadas 54 y 56. La línea de derivación 58 incluye una válvula controlada eléctricamente, que en esta realización, se describe como una válvula solenoide controlada 59, que puede abrirse o cerrarse. La válvula solenoide puede abrirse para permitir la mezcla de las corrientes de refrigerante principal y economizada durante la operación continua, o puede abrirse antes del arranque para igualar la presión, o puede abrirse en o después de la parada para el retorno del aceite. Además, en algunas circunstancias, la válvula 59 puede operarse en un modo de pulso tal como, por ejemplo, para facilitar el retorno de aceite o descargar la unidad de compresión 50. Además, la válvula 59 puede ser de un tipo modulador para adaptar la apertura de la válvula a condiciones operativas específicas (en particular, las presiones operativas) y satisfacer con precisión las demandas de carga térmica en el espacio acondicionado.

55

Como se muestra en la figura 4, un sistema de refrigerante 60 tiene una unidad de compresión 62 con cámaras de compresión dedicadas 64 y 66, como en las realizaciones anteriores. Sin embargo, la función de derivación ahora tiene tanto la válvula solenoide 59 en la línea de derivación 58 como un orificio 68 en una línea de derivación ramificada 66. La realización 60 lograría los beneficios de cada una de las realizaciones de las figuras 2 y 3, y permitiría el control en la parada o arranque sin la necesidad de abrir la válvula 59. Las líneas de derivación 58 y 66 pueden estar dispuestas también en una configuración paralela, entre la línea de retorno de circuito de economizador 32 y la línea de succión de circuito principal 38.

60

La figura 5 muestra aún otra realización 80 que tiene una unidad de compresión 82 con cámaras de compresión separadas 84 y 86. En la realización 80, la función de economizador se proporciona por un intercambiador de calor de economizador 94, en lugar del tanque de revaporizado 30 de realizaciones anteriores. Como se sabe, una línea de toma 90 extrae una porción de refrigerante de un refrigerante principal que fluye a través de una línea de líquido 88 y pasa este refrigerante a través de un dispositivo de expansión de economizador 92, donde se expande a una presión y temperatura intermedias más bajas. Esto permitiría que el refrigerante en la línea de toma 90 enfríe aún más el refrigerante principal en la línea de líquido 88, mientras pasa a través del intercambiador de calor de economizador 94. El refrigerante economizado, típicamente en el estado termodinámico de vapor, fluye hacia la línea de retorno 96 del circuito de economizador. Un dispositivo de expansión de circuito principal 34 se coloca aguas abajo del intercambiador de calor de economizador 94 para controlar la cantidad de líquido refrigerante que llega al evaporador 36. Mientras que el flujo de refrigerante economizado en la línea de toma 90 y el flujo de refrigerante principal en la línea de líquido 88 se muestran pasando a través del intercambiador de calor de economizador 94 en la misma dirección, en la práctica, preferiblemente se hacen fluir en una relación de contraflujo. Las dos corrientes de refrigerante se muestran fluyendo en la misma dirección con fines de simplicidad de la ilustración solamente. Además, la línea de toma 90 puede posicionarse aguas abajo del intercambiador de calor de economizador 94.

De forma similar a las realizaciones anteriores, la línea de derivación 58 se muestra con la válvula solenoide 59. Además, el intercambiador de calor de economizador 94 también se puede utilizar en las realizaciones de la figura 2 o 4, en lugar del tanque de revaporizado 30.

Como se ha indicado anteriormente, el dispositivo de control de flujo 59 puede tener un orificio ajustable para controlar la cantidad de refrigerante comunicado entre las cámaras de compresión de economizador y principal dedicadas, basándose, por ejemplo, en las condiciones operativas y la demanda de carga térmica en el espacio acondicionado. Por otro lado, la válvula solenoide 59 puede ser controlada por una técnica de modulación de ancho de pulso para lograr resultados similares para la descarga de la unidad de compresor o para facilitar el retorno de aceite y asegurar un funcionamiento fiable del compresor.

Debe señalarse que se podrían usar muchos tipos diferentes de compresores en esta invención. Por ejemplo, se pueden emplear compresores desplazables, de tornillo, rotativos o alternativos. Las cámaras de flujo economizado y de flujo principal pueden ser compresores separados, o estas cámaras de compresión pueden posicionarse dentro de un solo compresor. En el contexto de esta invención, cada cámara de compresión puede representarse por un solo cilindro o múltiples cilindros, como por ejemplo, puede ser el caso de un compresor alternativo. Si las cámaras de compresión están situadas dentro de un solo compresor, entonces la línea de derivación puede situarse interna o externamente, en relación con la carcasa del compresor. Si las cámaras de compresión son compresores independientes, entonces la ubicación preferible para la línea de derivación sería externa a estos compresores. Además, cada una de las cámaras de compresión dedicadas puede tener varias fases de compresión secuencial, teniendo las cámaras de compresión principales dedicadas un mayor número de fases de compresión secuencial que las cámaras de compresión de economizador dedicadas, ya que operan entre diferenciales de presión más altos.

Esta invención se aplicaría a una amplia gama de refrigerantes incluyendo, pero sin limitación, R744, R22, R134a, R410A, R407C, R290, R600a y sus combinaciones.

Los sistemas de refrigerante que utilizan esta invención se pueden usar en muchas aplicaciones diferentes, incluyendo, pero sin limitación, sistemas de aire acondicionado, sistemas de bomba de calor, unidades de contenedores marinos, unidades de camiones remolque de refrigeración y sistemas de refrigeración de supermercados. El sistema de refrigerante de esta invención puede ser un sistema subcrítico o transcrito.

Aunque se ha divulgado una realización de esta invención, un trabajador con experiencia ordinaria en esta técnica reconocería que ciertas modificaciones se encontrarían dentro del alcance de esta invención. Por esta razón, las siguientes reivindicaciones deben ser estudiadas para determinar el verdadero alcance y contenido de esta invención.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de refrigerante que comprende:
- 5 dos cámaras de compresión, siendo dichas dos cámaras de compresión (44,46;54,56;64,66;84,86) para comprimir un refrigerante;
- un intercambiador de calor de rechazo de calor aguas abajo (28);
- 10 una línea de refrigerante que pasa del intercambiador de calor de rechazo de calor a un ciclo de economizador;
- una línea de refrigerante principal que pasa del ciclo de economizador a través de un dispositivo de expansión principal (34) y a un intercambiador de calor de aceptación de calor (36);
- 15 una línea de succión (38) aguas abajo de dicho intercambiador de calor de aceptación de calor y que se extiende hasta al menos una primera de las dos cámaras de compresión, que es, por lo tanto, una cámara de compresor de refrigerante principal dedicada (46;54;64;86);
- una línea de retorno (32) que se devuelve del ciclo de economizador a una segunda de las dos cámaras de compresión,
- 20 que, por lo tanto, es una cámara de compresor de economizador dedicada (44;54;64;84); y
- una línea de derivación que comunica la línea de retorno y la línea de succión;
- donde la cámara de compresor de refrigerante principal dedicada y la cámara de compresor de economizador dedicada
- 25 son para recibir corrientes de refrigeración de entrada paralelas.
2. El sistema de refrigerante como se expone en la reivindicación 1, donde dicha línea de derivación (48;58;66) incluye una restricción (49;68) para permitir una comunicación continua entre la línea de retorno (32) y la línea de succión (38).
- 30
3. El sistema de refrigerante como se expone en la reivindicación 2, donde dicha línea de derivación (58) incluye una válvula controlada eléctricamente (59) para proporcionar una comunicación selectiva.
4. El sistema de refrigerante como se expone en la reivindicación 3, donde dicha válvula controlada
- 35 eléctricamente (59) es una válvula solenoide de activación/desactivación (59).
5. El sistema de refrigerante como se expone en la reivindicación 3, donde dicha válvula controlada eléctricamente (59) se controla mediante una técnica de modulación de ancho de pulso.
- 40
6. El sistema de refrigerante como se expone en la reivindicación 3, donde dicha válvula controlada eléctricamente (59) es una válvula moduladora.
7. El sistema de refrigerante como se expone en la reivindicación 3, donde dicha válvula controlada eléctricamente (59) se abre para igualar la presión tras la parada del sistema de refrigerante o antes del arranque.
- 45
8. El sistema de refrigerante como se expone en la reivindicación 2, donde dicha restricción (49; 68) es un orificio.
9. El sistema de refrigerante como se expone en la reivindicación 2, donde dicha restricción (49;68) tiene
- 50 un área de sección transversal entre 0,1 milímetros cuadrados y 3 milímetros cuadrados.
10. El sistema de refrigerante como se expone en la reivindicación 2, donde dicha restricción (49; 68) es un tubo capilar.
- 55
11. El sistema de refrigerante como se expone en la reivindicación 1, que comprende además una válvula controlada eléctricamente (59) instalada en paralelo con dicha línea de derivación (66).
12. El sistema de refrigerante como se expone en la reivindicación 1, donde dicho ciclo de economizador incluye un tanque de revaporizado (30) para separar las fases de refrigerante de líquido y de vapor.
- 60
13. El sistema de refrigerante como se expone la reivindicación 1, donde dichas dos cámaras de compresión (44,46;54,56;64,66;84,86) están dentro de compresores independientes.

14. El sistema de refrigerante como se expone en la reivindicación 1, donde dichas dos cámaras de compresión (44,46;54,56;64,66;84,86) están situadas dentro de un compresor único.

5 15. El sistema de refrigerante como se expone en la reivindicación 14, donde dicha línea de derivación (48;58;66) está situada externamente en relación con el compresor único.

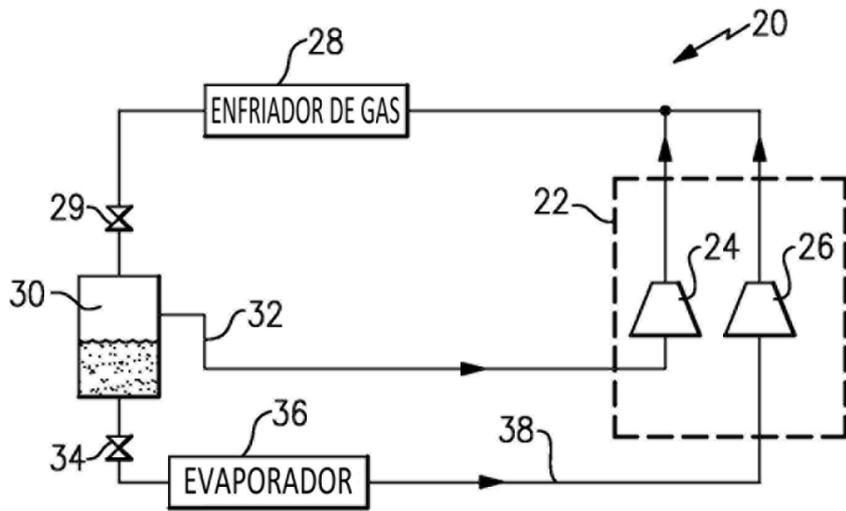


FIG.1

Técnica anterior

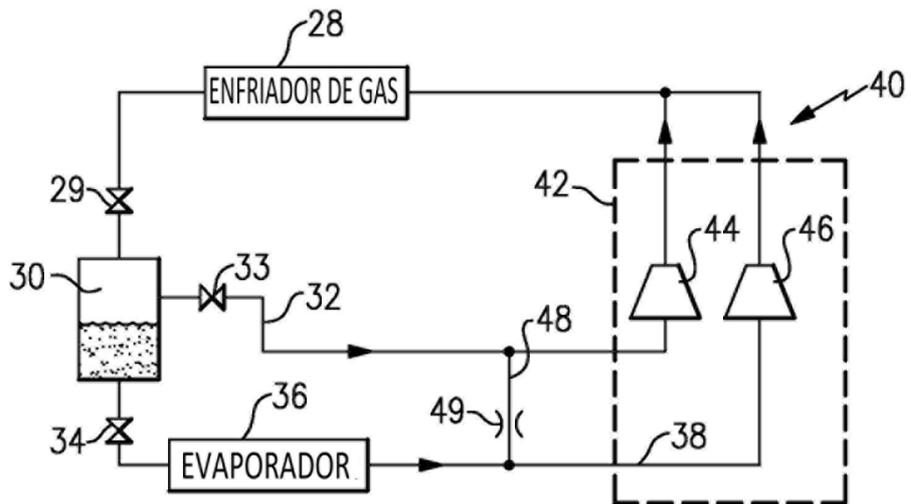


FIG.2

