(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 392 189**

(51) Int. Cl.:

E21B 43/01 (2006.01)
F04D 29/58 (2006.01)
F04D 13/06 (2006.01)
F04D 25/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **07023293 .9**
(96) Fecha de presentación: **30.11.2007**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2065555**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **03.06.2009**

(54) Título: **Procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo compresor y dispositivo compresor correspondiente**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:

05.12.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:

05.12.2012

(73) Titular/es:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
WITTELSBACHERPLATZ 2
80333 MÜNCHEN, DE

(72) Inventor/es:

ALFES, LUDGER y
ZACHARIAS, WOLFGANG

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 392 189 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

Procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo compresor y dispositivo compresor correspondiente

La invención se refiere a un dispositivo compresor con una cámara de compresión y una cámara de refrigeración adyacente a la cámara de compresión.

En dispositivos compresores conocidos o bien en dispositivos de compresión conocidos es habitual refrigerar la cámara de compresión y a tal fin prever una cámara de refrigeración adyacente a la cámara de compresión. Así, por ejemplo, en dispositivos compresores conocidos con una carcasa de presión común para el accionamiento y la compresión, se conoce prever una pared de separación comparativamente fina para la separación de un medio de compresión en la cámara de compresión del medio de refrigeración en la cámara de refrigeración adyacente. Esta pared de separación puede ser, por ejemplo, un tubo, que debe estar previsto, en un dispositivo compresor entre su estator eléctrico y el rotor. Un tubo de este tipo debe estar configurado lo más fino posible para la consecución de la funcionalidad eléctrica deseada. No obstante, un tubo de pared fina de este tipo debe estar limitado en su estabilidad a la presión, de manera que con respecto a la situación de la presión existente entre la cámara de compresión y la cámara de refrigeración debe excluirse cualquier potencial de peligro.

Para que se pueda trabajar, incluso a altas presiones del compresor, con tubos de pared comparativamente fina, se conoce mantener la presión del medio de refrigeración menor o igual a la presión del compresor con la ayuda de un acumulador de pistón. No obstante, un sistema de este tipo, como se conoce, por ejemplo, a partir del documento EP 1 482 179 B1, es muy costoso de ajustar y se puede perturbar en una medida considerable en su función, dado el caso, a través de una inclusión de gases, como por ejemplo, aire, en los medios.

Ya se conoce a partir del documento 98/53182 una bomba de fases múltiples pata el funcionamiento submarino, en la que un sistema de compensación de la presión se ocupa de una caída positiva de la presión entre un líquido lubricante y un líquido de refrigeración y el medio del proceso, estando separado el motor eléctrico de accionamiento por medio de una junta de obturación para eles de la bomba de transporte y estando llenado el volumen del lado de accionamiento totalmente con el líquido lubricante y el líquido de refrigeración.

Un cometido de la presente invención es crear un dispositivo compresor, en el que se solucionan los problemas mencionados anteriormente de una manera económica y se crea, en general, un compresor que se puede accionar sin problemas, incluso a altas presiones de compresión. La solución de acuerdo con la invención debe ser aplicable especialmente para dispositivos compresores en la industria del aceite y del gas.

El cometido se soluciona de acuerdo con la invención con un dispositivo compresor de acuerdo con la reivindicación 1. Otros desarrollos ventajosos de la solución de acuerdo con la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con la invención, se crea un dispositivo compresor con una cámara de compresión y una cámara de refrigeración adyacente a la cámara de compresión, en la que durante el funcionamiento del dispositivo compresor se mantiene la presión del medio de refrigeración en la cámara de refrigeración por encima de la presión del medio de compresión en la cámara de compresión. Con respecto al dispositivo compresor de acuerdo con la invención, está previsto de manera correspondiente un medio para el mantenimiento de la presión del medio de refrigeración en la cámara de refrigeración por encima de la presión del medio de compresión en la cámara de compresión durante el funcionamiento del dispositivo de compresión.

El dispositivo compresor de acuerdo con la invención presenta un accionamiento eléctrico, una cámara de compresión, que contiene un medio de compresión, y una cámara de refrigeración adyacente a la cámara de compresión, que contiene un medio de refrigeración, que puede ser transportado a través de un conducto de circulación de refrigeración fuera de la cámara de refrigeración y dentro de la misma, estando rodeada la cámara de compresión por una pared de separación en forma de un tubo, que encapsula la cámara de compresión frente a la cámara de refrigeración y la cámara de refrigeración, sirviendo el medio de refrigeración para la disipación de valor, que se produce principalmente a través de una parte del estator del accionamiento eléctrico, y prevé un medio para el mantenimiento de la presión en el medio de refrigeración en la cámara de refrigeración por encima de la presión del medio de compresión en la cámara de compresión durante el funcionamiento del dispositivo compresor.

A través de la solución de acuerdo con la invención se mantiene la presión del medio de refrigeración durante el funcionamiento del dispositivo por encima de la presión del medio de compresión. De acuerdo con la invención, de esta manera se garantiza incluso en el caso de fugas en una pared de separación entre la cámara de compresión y la cámara de refrigeración, no puede salir ningún gas desde el dispositivo compresor al medio de refrigeración. El dispositivo compresor de acuerdo con la invención está especialmente bien asegurado con respecto a la situación

de peligro en la pared de separación entre la cámara de compresión y la cámara de refrigeración. El volumen de gas de la cámara de compresión está asegurado a través de la presión más alta en la cámara de refrigeración y en el circuito de refrigeración correspondiente.

De acuerdo con la invención, de manera preferida se compensan modificaciones de la temperatura y modificaciones del volumen condicionadas por la presión en la cámara de refrigeración por medio de una instalación de compensación a través de la entrada y salida de medios de refrigeración dentro o bien fuera de la cámara de refrigeración. Además del seguro conseguido de esta manera de la situación de presión en la cámara de refrigeración, el sistema de acuerdo con la invención y el procedimiento correspondiente son, además, independientes, en lo que se refiere al tamaño real o bien al volumen del circuito de refrigeración del dispositivo compresor. Independientemente de si existe un volumen grande o un volumen pequeño del circuito de refrigeración, el volumen se puede llenar siempre completamente con la ayuda de la instalación de compensación de acuerdo con la invención.

Con preferencia, además, en la solución de acuerdo con la invención, las burbujas de gas son descargadas desde el medio de refrigeración por medio de una instalación de ventilación. Esta instalación de ventilación contribuye de la misma manera para asegurar la presión de acuerdo con la invención en la cámara de refrigeración en comparación con la cámara de compresión.

De acuerdo con la invención, además, la instalación de compensación mencionada anteriormente está configurada con un regulador de la presión diferencial entre la cámara de refrigeración y la cámara de compresión, que presenta un pistón de regulación y una válvula de regulación que puede ser activada con este pistón de regulación. Sobre el pistón de regulación actúa en este caso de manera ventajosa sobre un lado la presión del compresor o bien la presión, que predomina en la cámara de compresión. Sobre el otro lado del pistón de regulación se aplica especialmente la presión del medio de refrigeración que, para que se pueda mantener más alta que la presión en la cámara de compresión, se eleva a través de la fuerza que actúa adicionalmente en el pistón de regulación.

De manera especialmente preferida, el regulador de la presión diferencial está configurado en este caso con un pistón de regulación, que presenta una primera cámara de pistón en comunicación de fluido con la cámara de refrigeración y una segunda cámara del pistón conectada en comunicación de fluido con la cámara de compresión y en el que el pistón de regulación está pretensado sobre el lado de la segunda cámara del pistón elásticamente en dirección a la primera cámara del pistón. Tal tensión previa elástica genera en la primera cámara del pistón una elevación de la presión en comparación con la segunda cámara del pistón, de tal manera que con ello se mantiene la presión del medio de refrigeración, como está previsto de acuerdo con la invención, más alta que la presión del medio de compresión.

La instalación de compensación de acuerdo con la invención está configurada, además, con preferencia con una instalación de medición de la presión diferencial para la medición de la presión diferencial entre la cámara de refrigeración y la cámara de compresión. La instalación de medición de la presión diferencial calcula durante el funcionamiento del dispositivo compresor de acuerdo con la invención dicha presión diferencial y genera una señal que, en el caso de una presión diferencial pequeña o en ausencia de una presión diferencial, se introduce con la instalación de compensación mencionada anteriormente un medio de refrigeración en el circuito de refrigeración en la cámara de refrigeración.

La instalación de compensación está configurada a tal fin con preferencia para el transporte siguiente del medio de refrigeración hasta la cámara de refrigeración, que puede ser activada especialmente, como se ha explicado anteriormente, por la instalación de medición de la presión diferencial.

Además, la instalación de compensación está configurada de acuerdo con la invención con una salida de presión para la expulsión del medio de refrigeración fuera de la cámara de refrigeración, que puede ser activada por el pistón de regulación mencionado anteriormente. Como salida de la presión puede estar prevista adicionalmente de manera ventajosa una válvula de sobrepresión y/o una válvula de seguridad en el generador de presión. Para asegurar el dispositivo compresor de acuerdo con la invención están previstos, además, de manera ventajosa los llamados seguros de la presión diferencial entre el lado de la presión del medio de refrigeración y el lado de la presión del medio de compresión, que en el caso de una presión diferencial elevada entre estos dos lados de un compresor de acuerdo con la invención, aseguran a partir de un umbral predeterminado de la presión una descarga de la presión por medio de una pared móvil.

A continuación se explica en detalle un ejemplo de realización de la solución de acuerdo con la invención con la ayuda de los dibujos esquemáticos adjuntos.

La figura muestra un plan funcional muy esquemático de un ejemplo de realización de un dispositivo de compresión

de acuerdo con la invención.

Un dispositivo de compresión 10 está configurado en forma de un turbocompresor y presenta en este caso una cámara de compresión 12 con un accionamiento parcialmente integrado en ella (no se representa) del turbocompresor. En la cámara de compresión 12 se encuentra un medio de compresión (no ilustrado en detalle).

La cámara de compresión 12 está rodeada por una pared de separación 14 en forma de un tubo, que encapsula la cámara de compresión 13 frente a una cámara de refrigeración 16. La cámara de refrigeración 16 forma parte de una instalación de refrigeración 18 y contiene un medio de refrigeración (no ilustrado en detalle), que se puede transportar a través de un conducto de circuito de refrigeración 20 fuera de la cámara de refrigeración 16 y dentro de ésta. El medio de refrigeración sirve en este caso para la disipación de calor, que resulta principalmente a través de la parte del estator del accionamiento eléctrico. En el conducto del circuito de refrigeración 20 están conectados a tal fin en serie una bomba de refrigeración 22 con un accionamiento de bomba de refrigeración 24 correspondiente así como un refrigerador 26.

En el dispositivo de compresión 10 está prevista una instalación de regulación de la presión diferencial 28, que presenta un pistón de regulación 30. El pistón de regulación 30 separa una primera cámara de pistón 32 de una segunda cámara de pistón 34, resultando en la primera cámara de pistón 32 la presión del medio de refrigeración y en la segunda cámara de presión 34 la presión del medio de compresión. En la segunda cámara del pistón 34 se encuentra, además, un elemento de resorte 36, por medio de la cual el pistón de regulación 30 es desplazado elásticamente en dirección a la primera cámara del pistón 32. De esta manera, en la primera cámara del pistón 32 predomina una presión más alta en comparación con la segunda cámara del pistón 34.

El pistón de regulación 30 puede activar una válvula 38, por medio de la cual se puede descargar medio de refrigeración fuera del conducto del circuito de refrigeración 20. Esta descarga tiene lugar cuando volumen del medio de refrigeración en el conducto del circuito de refrigeración 20 se dilata en la zona entre la cámara de refrigeración 16 y la bomba de refrigeración 22 (especialmente en virtud de un calentamiento del medio de refrigeración). La dilatación de este tipo del medio de refrigeración conduce a que el pistón de regulación 30 sea desplazado en dirección a la segunda cámara del pistón 34 y de esta manera se abre la válvula 38. La válvula 38 libera entonces un conducto hacia una instalación de relleno y de almacenamiento 40, a través de la cual puede salir el medio de refrigeración.

La válvula 38 está dispuesta en el estado montado en el sistema en el lugar más alto. De esta manera, se garantiza que la válvula 38 asuma la función de una instalación de ventilación y el sistema es ventilado a través de la válvula 38. Una instalación de medición de la presión diferencial 4 está prevista para detectar de acuerdo con la técnica de medición la presión diferencial entre la primera cámara del pistón 32 y la segunda cámara del pistón 34. La instalación de medición de la presión diferencial 42 presenta a tal fin un medio de medición 44 y un generador de señales 46 de un umbral de medición superior predefinido así como un generador de señales 48 de un umbral de medición inferior predefinido. Cuando la presión diferencial entre la primera cámara del pistón 32 y la segunda cámara del pistón 34 desciende por debajo del valor del umbral de medición inferior, el generador de señales 48 genera una señal eléctrica, que es conducida a un control 50 de un accionamiento de la bomba de relleno 52. El accionamiento de la bomba de relleno 52 pertenece a una bomba de relleno 54, por medio de la cual se puede introducir medio de refrigeración desde un depósito de almacenamiento 56 a la instalación de relleno y de almacenamiento 40 por delante de una válvula de seguridad 58 a través de una grifería de retención 60 y a través de un órgano de bloqueo 62 hasta el conducto del circuito de refrigeración 20.

La válvula de seguridad 58 asegura la instalación de relleno y de almacenamiento 40 y esencialmente el conducto que pasa por detrás de la bomba 54 en este caso hacia sobrepresión, por ejemplo cuando la grifería de retención 60 está cerrada o el órgano de bloqueo está cerrado, mientras que la grifería de retención 60 impide un reflujo de medio de refrigeración desde el conducto del circuito de refrigeración 20 de retorno al depósito de almacenamiento 56 durante la parada de la bomba de relleno 54.

El medio de refrigeración se introducido por medio de la bomba de relleno 54 en el conducto del circuito de refrigeración 20 entre la cámara de refrigeración 16 y la bomba de refrigeración 22, de manera que con ello se eleva también la presión en la cámara de refrigeración 16 así como en la primera cámara del pistón 32. Esta elevación de la presión se realiza hasta que con el generador de señales 46 se calcula el umbral de medición superior para la diferencia de la presión entre la primera cámara del pistón 32 y la segunda cámara del pistón 34.

De esta manera, la instalación de regulación de la presión diferencial 28 con su válvula 38, la instalación de medición de la presión diferencial 42 así como la instalación de relleno y de almacenamiento 40 con su bomba de relleno 54 forman conjuntamente una instalación de compensación 64, por medio de la cual se asegura que durante el funcionamiento del dispositivo compresor 100 se mantiene la presión del medio de refrigeración en la cámara de

refrigeración 16 por encima de la presión del medio de compresión en la cámara de compresión 12.

En la instalación de relleno y de almacenamiento 40 está prevista exclusivamente todavía una válvula de regulación 66 para la introducción de nitrógeno en el depósito de almacenamiento 56, lo que tiene lugar en el caso de medios de refrigeración, que reaccionan de manera sensible contra la humedad del aire o el oxígeno del aire o bien que deben blindarse contra una atmósfera exterior. Una válvula de sobrepresión 68 prevista, además, en el depósito de almacenamiento 56 asegura en este caso el depósito de almacenamiento 56 contra sobrepresión.

Además, ente la cámara de refrigeración 16 y la cámara de compresión 12 están intercalados todavía dos seguros de la presión diferencial 70 y 72, que en el caso de una presión diferencial sobreelevada entre la cámara de compresión 12 y la cámara de refrigeración 16 se puede formar a ambos lados (es decir, una vez en la dirección de la cámara de compresión 12 y una vez en la dirección de la cámara de refrigeración 16) una descarga de la presión a partir de un umbral de presión predefinido.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo compresor (10) con un accionamiento eléctrico, una cámara de compresión (12), que contiene un medio de compresión y en la que está parcialmente integrado el accionamiento eléctrico, y con una cámara de refrigeración (16) adyacente a la cámara de compresión (12), que contiene un medio de refrigeración, que se puede transportar a través de un conducto de circuito de refrigeración (20) fuera de la cámara de refrigeración (16) y dentro de ésta, en el que la cámara de compresión (12) está rodeada por una pared de separación (14) en forma de un tubo, que encapsula la cámara de compresión (12) frente a la cámara de refrigeración (16) y la cámara de refrigeración (16) forma parte de una instalación de refrigeración (18), en el que el medio de refrigeración sirve para la disipación de calor, que resulta principalmente a través de una parte de estator del accionamiento eléctrico, y está previsto un medio para el mantenimiento de la presión del medio de refrigeración en la cámara de refrigeración (16) por encima de la presión del medio de compresión en la cámara de compresión (12) durante el funcionamiento del dispositivo compresor (10), de manera que el volumen de gas de la cámara de compresión (12) es obturado con seguridad a través de la presión elevada en la cámara de refrigeración (16) y el circuito de refrigeración correspondiente, estando configurado el medio con un regulador de la presión diferencial (28) para la regulación de la presión diferencial entre la cámara de refrigeración y la cámara de compresión, que presenta un pistón de regulación (30) y una válvula de regulación, por medio de la cual se puede descargar medio de refrigeración desde el conducto del circuito de refrigeración (20), en el que el pistón de regulación (30) presenta una primera cámara del pistón (32) conectada en comunicación de fluido con la cámara de refrigeración (16) y una segunda cámara de pistón (34) conectada en comunicación de fluido con la cámara de compresión (12) y sobre el lado de la segunda cámara del pistón (34) está pretensado elásticamente en dirección a la primera cámara del pistón (32), caracterizado porque la válvula de regulación se puede activar con el pistón de regulación.

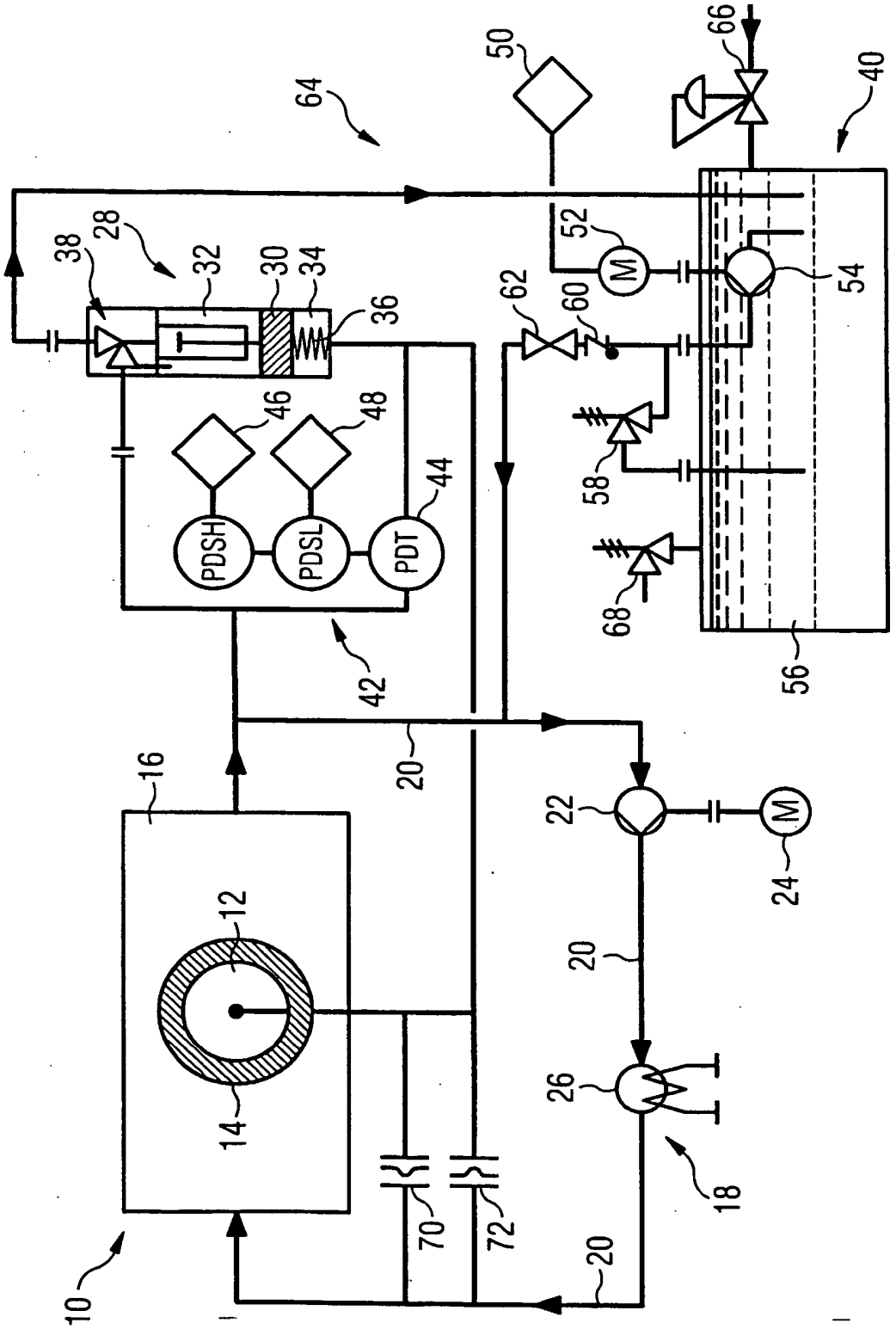
2.- Dispositivo compresor de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el medio está conectado con una instalación de medición de la presión diferencial (42) para la medición de la presión diferencial entre la cámara de refrigeración (16) y la cámara de compresión (12).

3.- Dispositivo compresor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, en el que el medio está configurado con una instalación de compensación (64) para la entrada y salida de medio de refrigeración dentro y fuera de la cámara de refrigeración (16), para compensar especialmente modificaciones del volumen condicionadas por la temperatura y/o por la presión del medio de refrigeración en la cámara de refrigeración (16).

4.- Dispositivo compresor de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la instalación de compensación (64) está configurada con un generador de presión (54) para el transporte posterior de medio de refrigeración a la cámara de refrigeración.

5.- Dispositivo compresor de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, en el que la instalación de compensación (64) está configurada con una salida de presión (38) para la descarga de medio de refrigeración desde la cámara de refrigeración (16).

6.- Dispositivo compresor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el medio está configurado con una instalación de ventilación (38), para descargar burbujas de gas desde el medio de refrigeración.


10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32
34
36
38
40
42
44
46
48
50
52
54
56
58
60
62
64
66
68
70
72
PDSH
PDSL
PDT
M
M