

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 970 795**

51 Int. Cl.:

F24F 11/36 (2008.01)

F25B 25/00 (2006.01)

F24F 110/65 (2008.01)

F25B 29/00 (2006.01)

F25B 41/24 (2011.01)

F25B 41/20 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2019** **E 19204634 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2024** **EP 3647685**

54 Título: **Dispositivo**

30 Prioridad:

31.10.2018 DE 102018127232

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

30.05.2024

73 Titular/es:

**VAILLANT GMBH (100.0%)
Berghauser Strasse 40
42859 Remscheid, DE**

72 Inventor/es:

**LINGK, TOBIAS y
SPAHN, HANS-JOSEF**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 970 795 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

Dispositivo

5 La invención se refiere a dispositivos según el preámbulo de la reivindicación 1. Se refiere a condiciones irregulares en la circulación del fluido de trabajo, en las que un fluido de trabajo que actúa como agente refrigerante es conducido en un ciclo termodinámico, tal como, por ejemplo, el ciclo de Clausius-Rankine. Se trata principalmente de bombas de calor, instalaciones de aire acondicionado y aparatos de refrigeración, como se utilizan habitualmente en edificios residenciales. Por edificios residenciales se entienden, en este caso, casas privadas, complejos de casas de alquiler, hospitales, complejos hoteleros, restaurantes, edificios residenciales y comerciales combinados, así como establecimientos comerciales en donde viven y/o trabajan permanentemente personas, a diferencia de los dispositivos móviles como, por ejemplo, instalaciones de aire acondicionado de automóviles o contenedores de transporte, o incluso aparatos de instalaciones industriales independientes o de tecnología médica. Esos ciclos tienen en común es que generan calor o frío útil utilizando energía y formar sistemas de desplazamiento de calor.

15 Los ciclos termodinámicos utilizados se conocen desde hace mucho tiempo, así como los problemas de seguridad que pueden surgir al utilizar los fluidos de trabajo adecuados. Aparte del agua, los fluidos de trabajo más conocidos en aquella época eran inflamables y tóxicos. En el siglo pasado, dieron lugar al desarrollo de agentes refrigerantes seguros, compuestos a partir de hidrocarburos fluorados. No obstante, resultó que esos agentes refrigerantes de seguridad dañaban la capa de ozono, provocaban el calentamiento global y que su inocuidad relativa a la seguridad dio lugar faltas de atención constructiva. Hasta el 70% de las ventas se debieron a la necesidad de rellenar instalaciones con fugas y a sus pérdidas por fugas, lo que se aceptó siempre que se considerara económicamente justificable en casos individuales y promoviera la necesidad de adquirir repuestos.

20 La utilización de estos agentes refrigerantes ha estado sujeta a restricciones, por ese motivo, en la Unión Europea, por ejemplo, por la directiva (UE) 517/2014 sobre gases fluorados.

25 Por lo tanto, es extremadamente problemático, por un lado, adoptar los principios de diseño para procesos termodinámicos que llevan a agentes refrigerantes, que se han acreditado aparentemente bien con agentes refrigerantes seguros, y, por otro lado, basarse en los conceptos de instalaciones de la época anterior a que se introdujeran los agentes refrigerantes seguros. Eso también se debe a que entre tanto los aparatos individuales se han convertido en sistemas complejos, lo que ha multiplicado el número de posibilidades de averías y sus consecuencias. Por ello resultan, a modo de ejemplo, los siguientes requisitos para el concepto de seguridad:

- Durante la marcha normal, el sistema debe estar absolutamente estanco.
- 30 • Ni en caso de fuga en el condensador ni en caso de fuga en el evaporador, el fluido de trabajo puede entrar en el circuito útil de calor o frío acoplado.
- Ningún fluido de trabajo debe poder escapar del circuito frigorífico sin ser detectado.
- El fluido de trabajo en el compresor no debe escapar durante el almacenamiento.
- 35 • En el sistema de expansión, el fluido de trabajo no debe difundirse a través del asiento de válvulas ni provocar fugas por cavitación.
- Las piezas encapsuladas deben permanecer accesibles con fines de mantenimiento y control.
- En caso de emergencia, no deben sobrevenir peligros.
- La instalación debe poder integrarse en los espacios existentes.
- El agente refrigerante debería poderse drenar y llenar.

40 El concepto de caso de emergencia debe contemplarse ampliamente. Pueden imaginarse cortes de energía, terremotos, deslizamientos de tierra, inundaciones, incendios, errores técnicos y condiciones climáticas extremas. Siempre que las instalaciones funcionen en una red, se ha de considerar también un fallo o mal funcionamiento de la red como un caso de emergencia. Frente a tales peligros o averías, el dispositivo debe ser sustancialmente seguro. Pero un fallo de la energía primaria disponible también puede justificar un caso de emergencia y no debe dar lugar a la aparición de ningún peligro. Todos esos casos de emergencia también pueden presentarse en combinación.

45 Al mismo tiempo, deben contemplarse por separado los diferentes diseños y aplicaciones de dichos ciclos termodinámicos en el caso de instalaciones estacionarias para edificios residenciales, por ejemplo, los siguientes:

- refrigeradores domésticos,
- congeladores domésticos,

- secadoras domésticas,
- combinaciones de frigorífico y congelador domésticos,
- cámaras de refrigeración para hoteles y restaurantes,
- cámaras congeladoras para hoteles y restaurantes,
- 5 • instalaciones de aire acondicionado para el hogar, hostelería y restauración,
- generación de agua caliente para viviendas, hoteles y restaurantes,
- calefacción para casas, hoteles y restaurantes,
- instalaciones para piscinas y saunas de viviendas, hoteles y restaurantes.
- instalaciones combinadas para las aplicaciones antes mencionadas,

10 no estando completaa enumeración.

La energía para el funcionamiento de las instalaciones, incluida la energía térmica a desplazar, puede proceder de diversas fuentes:

- energía geotérmica procedente de yacimientos geotérmicos,
- calor geotérmico,
- 15 • calor para calefacción,
- energía eléctrica procedente del suministro eléctrico en general,
- energía solar eléctrica,
- calor solar,
- calor ambiental del aire,
- 20 • calor perdido,
- tanques de agua caliente,
- almacenamiento de hielo,
- almacenamientos de calor latente,
- combustibles fósiles como gas natural, petróleo, carbón,
- 25 • materias primas renovables como madera, pellets, biogás,
- combinaciones de las fuentes de energía anteriores,

no estando completa tampoco esta enumeración.

Los problemas emergentes en el diseño de seguridad de tales instalaciones se describen gráficamente en el documento WO 2015/032905 A1. El límite inferior de ignición del propano como fluido de trabajo es aproximadamente 1,7 por ciento por volumen en el aire, lo que corresponde a 38 g/m³ en el aire. En tanto que el proceso de refrigeración se lleve a cabo en un espacio circundante, herméticamente cerrado pero lleno de aire con el fluido de trabajo propano, surge el problema de detectar una situación explosiva crítica después de una avería, en donde el fluido de trabajo se escapa a este espacio herméticamente cerrado. Los sensores eléctricos para detectar concentraciones críticas son difíciles de diseñar a prueba de explosiones, por lo que precisamente la detección de propano por los propios sensores aumenta significativamente el riesgo de explosión, a excepción de los sensores infrarrojos. El propano también es tóxico cuando se inhala en concentraciones superiores a aproximadamente 2 g/m³. Se producen efectos narcóticos, dolores de cabeza y náuseas. Eso se aplica a las personas que deben resolver un problema identificado in situ antes de que surja el riesgo de explosión.

40 El propano también es más pesado que el aire, por lo que desciende al fondo con el aire en calma y se acumula allí. Si una parte del propano se acumula en una zona de escasa corriente del espacio cerrado en donde se encuentra

la unidad defectuosa, los límites de explosión locales se pueden alcanzar mucho más rápidamente de lo que se esperaría a partir del cociente del volumen total de la habitación por la cantidad de propano que se ha escapado. El documento WO 2015/032905 A1 busca solucionar este problema integrando un generador de corriente eléctrica en la abertura o bien su enclavamiento de ese espacio y generándose y facilitando, cuando se activa, en un primer paso la energía eléctrica con la que se activa el sensor y que, en caso de alarma, no libera entonces el enclavamiento, sino que origina una ventilación del espacio cerrado y sólo permite en un segundo paso un desbloqueo y una abertura.

Ya desde el comienzo de la tecnología de las máquinas de refrigeración por compresión, se intentó crear un espacio cerrado en donde se pudieran alojar todos los equipos con toda seguridad y que los envolviera por completo. El documento DE-PS 553 295 describe una máquina de refrigeración por compresión hermética, en la que el compresor 1 de agente refrigerante, su motor 2 de accionamiento, el evaporador 3, el licuador 4 y la válvula 5 reguladora están encerrados en una cápsula 6 o bien 7 de doble pared. En el espacio intermedio de la cápsula de doble pared, se aplica una depresión y se aspiran las fugas, que podrían producirse en las perforaciones para el agua de refrigeración y la salmuera. El fluido de trabajo aspirado se puede recuperar a continuación si es necesario. Cabe señalar que no hay aire ambiental dentro del espacio hermético y que no puede penetrar en el espacio interior hermético debido a la depresión en la doble pared.

El documento DE 41 14 529 A1 describe un mecanismo de seguridad para una instalación de refrigeración rellena de un agente peligroso, que consta de al menos una unidad de refrigeración completa, que incluye un circuito de agente refrigerante con un evaporador, un compresor y licuador, así como un motor de accionamiento. La instalación está cerrada de forma estanca al gas, estando dimensionado el encapsulado según la presión máxima técnicamente posible en caso de fallo, y siendo conducidas hacia afuera de forma estanca las conexiones para el refrigerante, un agente refrigerante así como las líneas de suministro eléctrico, supervisión y control que salen del encapsulado de modo estanco a la presión. Se puede conectar un recipiente de compensación.

El documento DE 195 25 064 C1 describe una máquina refrigeradora con una carcasa configurada de modo estanco al gas, que aloja todos los componentes de la máquina conductores de agente refrigerante, habiéndose previsto un espacio, que conecta el interior de la carcasa estanca al gas con una salida, y estando relleno el espacio con un material absorbente del agente refrigerante. La cantidad del material absorbente está dimensionada además de modo que toda la cantidad de agente refrigerante, que eventualmente pudiera escapar, pueda absorberse y mantenerse alejado del medio ambiente. El espacio relleno de material absorbente está abierto al medio ambiente. Para los agentes refrigerantes más pesados que el aire, el espacio está abierto hacia la parte inferior y para los más ligeros, está abierto hacia la parte superior, por lo que no es necesaria una soplante de transporte. El agente absorbente se introduce en la carcasa y envuelve completamente la máquina refrigeradora o los mecanismos conductores de agente refrigerante. En su recorrido hacia afuera, se han previsto desviadores para evitar corrientes en cortocircuito y forzar el gas escapado a través del agente absorbente. También es posible una forma de realización de doble pared, en donde el agente absorbente se dispone en la doble envoltura. Se puede prever un mecanismo de medición de agente refrigerante en la salida al medio ambiente del espacio relleno con el material absorbente.

El documento DE 10 2011 116 863 A1 describe un método para asegurar un dispositivo para un ciclo termodinámico, que accionado con un fluido de proceso, que contiene o consiste en al menos un material tóxico, inflamable y/o peligroso para el medio ambiente. En caso de fuga en el dispositivo para un ciclo termodinámico, se pone en contacto un agente adsorbente con el fluido de proceso, en particular, amoníaco, propano o propeno, y el material se combina selectivamente con el agente adsorbente. El agente adsorbente se regenera después de su uso. Como agentes adsorbentes se proponen la zeolita, también en combinación con imidazol o fosfatos, y además CuBTC; el agente adsorbente puede presentarse en forma de balasto, de cuerpo moldeado, de pintura, de película pulverizada o de recubrimiento. La estructura de soporte del cuerpo moldeado puede estar compuesta por una microestructura, una estructura de láminas, un haz de tubos, un registro de tubos y una chapa y debe ser mecánicamente estable así como muy incrementadoresde superficie. Una circulación del aire potencialmente contaminado se produce normalmente de forma continua, pero también puede iniciarse por un sensor, que conecta la ventilación después de alcanzar un valor umbral o cuando se detecta un caso de avería. La adsorción se puede realizar dentro o fuera de un espacio cerrado.

El documento DE 195 26 980 A1 describe un dispositivo y un método para limpiar el aire en espacios cerrados, que presentan una contaminación gaseosa. Una vez que la contaminación fuese detectada por un sensor de gas, controla éste un compresor, que conduce el aire a través de un absorbedor ubicado en ese espacio, por el cual se absorbe la contaminación. El aire depurado sale del absorbedor hacia el espacio cerrado.

El documento DE 195 25 064 C1 describe una máquina de refrigeración con una carcasa configurada herméticamente al gas, que aloja todos los componentes conductores de agente refrigerante de la máquina, habiéndose previsto un espacio, que conecta el interior de la carcasa estanca al gas con una salida, y habiéndose relleno el espacio con un material, que absorbe el agente refrigerante. La cantidad del material absorbente se dimensiona además de tal modo que toda la cantidad de agente refrigerante, que pueda escapar eventualmente, pueda absorberse y mantenerse alejado del medio ambiente. El espacio relleno de material absorbente está abierto al entorno. Con los agentes refrigerantes más pesados que el aire, el espacio está abierto hacia abajo, y para los más ligeros, está abierto hacia arriba, por lo que no es necesaria una soplante de transporte. El agente sorbente se introduce en la carcasa y envuelve completamente la máquina de refrigeración o bien los mecanismos conductores de agente refrigerante. En su camino hacia afuera, se han previsto desviadores, que evitan corrientes de cortocircuito y fuerzan al gas escapado a través

del agente sorbente. También es posible una forma de realización de doble pared, en la que el agente sorbente se ha dispuesto en la doble envoltura. En la salida hacia el medio ambiente del espacio relleno de agente sorbente, se puede prever un mecanismo de medición de agente refrigerante.

5 El documento EP 1 666 287 describe una instalación de aire acondicionado para vehículos con un recipiente colector para el agente refrigerante, que está conectado a través de una válvula exterior controlable con un separador de gas y líquido. La válvula se puede cerrar por medio de un dispositivo detector de presión, cuando la presión detectada llegue a ser igual a una presión predeterminada. La señal para abrir la válvula puede tener lugar mediante una detección de fugas.

10 El documento EP 2 921 801 A1 describe un método para reemplazar partes recorridas por el fluido de una instalación de refrigeración de aire acondicionado. En este caso, se ha conectado un recipiente al que puede acceder el fluido de trabajo a partir del circuito de refrigeración, habiéndose previsto una pieza de conexión y una reducción de presión. Una vez que la mayor parte del circuito frigorífico ha entrado en el recipiente, sólo se encuentra tan poco fluido de trabajo inflamable en las partes por las que normalmente circula el fluido de trabajo que la pieza defectuosa se puede retirar y sustituir la parte defectuosa y sustituirla por una pieza de repuesto sin que exista riesgo de inflamación, incluso en caso de aporte de calor durante este trabajo, por ejemplo, por soldadura.

15 El documento EP 660 055 A2 describe una instalación de calefacción y refrigeración con un aparato frigorífico integrado totalmente hermético, especialmente para enfriar y calentar todo tipo de vehículos. Además, todas las piezas y unidades conductoras de agente refrigerante están alojadas en un recipiente a presión, que evita de forma fiable que el refrigerante se escape, incluso en caso de daños causados por accidentes. Dentro del circuito de refrigeración, se ha previsto una válvula de cierre magnética aguas abajo del condensador, que podría interrumpir el circuito de refrigeración si fuera necesario. El compresor también se puede separar del circuito frigorífico mediante grifos de bloqueo, pero no sin antes abrir el recipiente a presión. Sin embargo, no se ha previsto en caso de avería una posibilidad de bloquear selectivamente el agente refrigerante, ya que en tal caso todo el recipiente a presión debería ser reemplazado por el taller de vehículos y sólo evacuar el recipiente a presión antes de abrirlo posteriormente.

20 También el documento DE 91 06 051 U describe una máquina de refrigeración encapsulada totalmente hermética en dos versiones, una instalación pequeña y una instalación grande. Todos los mecanismos conductores de agente refrigerante están ubicados dentro de la carcasa encapsulada, incluido un recipiente colector de agente refrigerante aguas abajo del licuador. Las válvulas de cierre dentro del circuito frigorífico son innecesarias porque, en caso de avería, se evacua todo el contenido del área encapsulada. En instalaciones grandes, se conecta una unidad de eliminación de agente refrigerante propia fuera del circuito de refrigeración.

25 Tanto el documento DE 91 06 051 U como también el EP 660 055 A2 dimensionan la estabilidad de la presión de la encapsulación completa herméticamente según la presión de vapor del agente refrigerante emergente. Sin embargo, los refrigerantes inflamables pueden provocar presiones mucho más altas al inflamarse y también podrían destruir los intercambiadores de calor contenidos en el recipiente de cápsulas, con lo que es posible una fuga a través de los circuitos de transferencia de calor conectados. Los dos documentos patentados no proponen ninguna enseñanza técnica en contra de ello. Ambos documentos patentados describen un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

30 El documento EP 3 115 714 A1 describe la técnica de un desagüe del fluido de trabajo a través de una tubería de gran calibre, que está conectada al desagüe del lado de la fuente de calor del condensador. En este caso, el fluido de trabajo se acumula no sólo durante el desagüe, sino también durante el funcionamiento normal de refrigeración, y por ello se reduce también el rendimiento de refrigeración. Si se contrarrestara el efecto mediante una mayor cantidad de fluido de trabajo, aumentarían los costes de producción y los riesgos en fugas. El problema se resuelve mediante un recipiente de almacenamiento, una primera válvula de apertura/cierre en una tubería entre la válvula de expansión y el lado útil del intercambiador de calor y un bypass, que se bifurca entre la válvula de apertura/cierre y la válvula de expansión y que está conectado al lado de aspiración del compresor. Al desaguar fluido de trabajo al recipiente, se cierra la primera válvula de apertura/apagado y el fluido de trabajo fluye desde el lado de la fuente de calor al recipiente de almacenamiento a través del bypass.

Los sistemas presentados previamente han tenido hasta ahora poco éxito en el mercado. Esto se puede atribuir a las siguientes razones:

- 50
- Facilidad de instalación: En el caso de la modernización de sistemas de calefacción antiguos, los nuevos dispositivos a instalar deben ser fraccionables y transportables. Por ejemplo, deben poder pasar por escaleras del sótano y espacios de sótanos angulosos y bajos. El montaje, la puesta en marcha y el mantenimiento deben poder realizarse in situ sin grandes gastos. Esto excluye en gran medida los recipientes a presión grandes y pesados, así como los sistemas que ya no puedan ser desmontables después de una avería.
- 55
- Facilidad de diagnóstico: Los estados operativos deben poder ser claramente visibles desde el exterior; eso se refiere a la visibilidad y constatación de posibles fugas e incluye el nivel de llenado del fluido de trabajo, así como el nivel de llenado de posibles sorbentes que se hayan introducido.

- Facilidad de mantenimiento: los diagnósticos del sistema deberían poder realizarse sin mucho gasto adicional. Los sistemas relevantes de seguridad deberían poder comprobarse regularmente y verificarse su fiabilidad. En tanto que los diagnósticos del sistema no se puede realizar fácilmente, las piezas sometidas a carga deberían poder reemplazarse potencialmente con facilidad por piezas nuevas.
- 5
- Fiabilidad: Por un lado, los sistemas deben estar asegurados contra fallos de funcionamiento, pero al mismo tiempo deben poder funcionar de forma fiable, al menos en modo de emergencia. En caso de una avería externa temporal, los sistemas deberían ya sea poder ponerse en marcha de forma independiente o bien poder reiniciarse sin muchos gastos.
- 10
- Eficiencia energética: Los sistemas deben poder funcionar de manera eficiente desde el punto de vista energético; un elevado consumo propio de energía para las medidas de seguridad actúa opuestamente.
 - Robustez: En caso de averías importantes, ya sean externas o internas al sistema, se debe garantizar la gobernabilidad; esto se aplica, por ejemplo, a los sistemas de ventilación que pueden obstruirse o a los recipientes a presión, que están bajo presión o se calientan, por ejemplo, en el caso de un incendio.
- 15
- Costos: Las medidas de seguridad no deben ser significativas ya sea en términos de costos de adquisición o bien costos de funcionamiento y deben superar los ahorros en costos de energía en comparación con los sistemas convencionales. Deberían ser baratos.

En caso de fugas o trabajos de mantenimiento en los que sea necesario abrir o calentar la circulación del fluido de trabajo, debe vaciarse la circulación de fluido de trabajo lo más completamente posible o al menos liberarse del fluido de trabajo inflamable de tal modo que no pueda surgir el riesgo de una ignición. Otras medidas, como los controles rutinarios, también pueden requerir un vaciado. Tales vaciados se llevan a cabo actualmente de forma manual. Sería deseable en lo que se refiere a averías causadas desde el exterior, como terremotos, incendios o inundaciones, también que el fluido de trabajo inflamable pudiera llevarse a un lugar seguro de forma rápida y automática.

Por lo tanto, el cometido de la invención es proporcionar un sistema de seguridad mejorado, que limite las fugas del fluido de trabajo de tal manera que siga siendo inofensivo.

25 La invención resuelve este problema mediante un dispositivo según la reivindicación 1.

Como fluidos transmisores de calor se han de entender, en este caso, todos los medios gaseosos o líquidos con los que se transfiere calor como, por ejemplo, aire, agua, salmuera, aceites portadores de calor o similares.

Como funcionamiento irregular se incluyen mantenimientos, paradas, paradas más prolongadas, casos de avería y el transporte del dispositivo.

30 La circulación del fluido de trabajo integrada en la carcasa se ha provisto además por secciones con varias válvulas de presión diferencial y del circuito frigorífico estancas, que pueden formar módulos respectivamente, y que en lo sucesivo se denominan válvulas de zona para mayor sencillez. La posición de la zona de válvulas en el circuito de refrigeración se diseña idealmente además de tal modo que, en el caso de que se detecte una fuga de agente refrigerante o en estado de reserva del circuito de refrigeración, que forma, por ejemplo, una bomba de calor, esté en espera, se cierran las válvulas de zona y al mismo tiempo protegen una cantidad de agente refrigerante lo mayor posible de un escape al medio ambiente.

35 En realizaciones de la invención se ha previsto que

- las válvulas de zona de los módulos de las válvulas de zona estén dotadas de accionamientos controlables,
- las válvulas de zona de los módulos de válvulas de zona se pueden conectar eléctrica o eléctrica/neumáticamente,
- las válvulas de zona de los módulos de válvulas de zona se pueden conmutar térmica o termoelectríicamente,
- las válvulas de zona de los módulos de válvulas de zona se activan una vez usando un detonante,
- las válvulas de zona de los módulos de válvulas de zona están formadas por válvulas de cierre doble embridadas, que se pueden liberar y desmontaren estado cerrado, junto con el módulo de cierre.

45 La capacidad de conmutación mediante una cápsulo detonante corresponde a la tecnología utilizada en los airbags de vehículos.

En algunas configuraciones se ha previsto que el compresor se bloquee por medio de dos módulos de válvulas de zona y los transmisores, mediante dos módulos de válvulas de zona cada uno. Además, puede preverse un recipiente colector, que se bloquee con su propio módulo de válvula de zona. El recipiente colector debería integrarse aguas abajo del transmisor de calor del condensador, donde el módulo de válvula de zona, que bloques el transmisor de

calor del condensador, se puede realizar aguas abajo o de afluente a la desviación del recipiente colector.

5 El uso de válvulas de cierre doble con bridas, con una válvula de tres vías dispuesta entre medias y un desagüe del fluido de trabajo asegurado por otra válvula, tiene la ventaja de que el conjunto de bloqueo completo se puede liberar y desmontar y de que es posible desaguare manualmente a través del desagüe del fluido de trabajo para desaguar previamente gran parte del fluido de dicho recipiente. El fluido de trabajo contenido en el conjunto se puede retirar manualmente. Semejante descarga de fluido de trabajo puede realizarse bien sea a un recipiente colector o bien al exterior a través de una manguera, esto último siempre que se trate de cantidades relativamente pequeñas de fluido de trabajo que no sea perjudicial para el clima.

10 Cuando se utilizan las llamadas válvulas NC (normalmente cerradas), no debería ser necesario controlar las fugas durante el "modo de espera/transporte", ya que las válvulas que desconectan las secciones respectivas, que contienen el fluido de trabajo, ya sea cuando las válvulas no están activadas por el aparato de control o bien cuando el motor del circuito frigorífico, por ejemplo, bomba de calor, está desconectada de la red. Eso también abarcaría los casos de transporte y montaje, ya que en caso de un incidente de fuga no puede escapar toda la cantidad de agente refrigerante del recinto cerrado.

15 El cierre de las válvulas de zona condicionado por un caso de avería condiciona evidentemente una función de detección de fugas intrínseca o extrínseca, que provoca el cierre de las válvulas de zona.

La invención se explica más detalladamente a continuación mediante dos esquemas. En este caso, las figuras muestran:

La figura 1 muestra una circulación del fluido de trabajo de una bomba de calor,

20 La figura 2 muestra un módulo de válvulas de zona.

Donde la invención no se limita a los esquemas mostrados a modo de ejemplo. Sólo se muestran los elementos de cierre más importantes; por supuesto, el especialista prrverá otros mecanismos de bloqueo y seguros antirretorno adicionales.

25 La figura 1 muestra un esquema de principios de una bomba de calor con un circuito 1 de fluido bajo, un compresor 2, un condensador 3, un reductor 4 de presión y un evaporador 5 en una carcasa 6 cerrada. La carcasa 6 dispone de una conexión 7 de fuentes de calor, una salida 8 previa de fuentes alor un avance 9 de disipador de calor y una conexión 10 de disipador de calor. En la carcasa también se encuentra un recipiente 11 de compensación, que está conectado a la circulación del fluido de trabajo. En este ejemplo, la circulación 1 del fluido de trabajo funciona con el fluido de trabajo inflamable, propano, que también se conoce como R290.

30 La circulación del fluido de trabajo se divide a este respecto en cinco secciones:

- el módulo 12 de válvulas de zona separa el recipiente 11 de compensación de la circulación del fluido de trabajo,
- los módulos 13 y 14 de válvulas de zona separan el condensador 3 de la circulación del fluido de trabajo,
- los módulos 14 y 15 de válvulas de zona separan el compresor 2 de la circulación del fluido de trabajo,
- 35 • los módulos 15 y 16 de válvulas de zona separan el evaporador 5 de la circulación del fluido de trabajo,
- los módulos 12, 13 y 16 de válvulas de zona separan la válvula 4 de expansión de la circulación del fluido de trabajo.

En el presente ejemplo, todas las 5 secciones pueden separarse por separado de la circulación de trabajo, y también es posible que cada una de las secciones drene el fluido de trabajo existente en la sección.

40 La figura 2 muestra el módulo de válvulas 12, 13, 14, 15, 16 de zona detalladamente, aunque la invención no prevé que los módulos de válvulas de zona deban o debieran ser idénticos en todos los casos. En este caso, las válvulas 17 y 18 se han diseñado como válvulas automáticas de cierre rápido, que se cierran inmediatamente de forma estanca al gas, ya sea en respuesta a una señal o en caso de un corte de energía. A continuación, se puede conectar manualmente una opción de desagüe al desagüe 21, tras lo cual la válvula 20 de drenaje se abre manualmente.
45 Después se puede abrir la tercera vía de la válvula 19 de tres vías, que durante el funcionamiento normal siempre está cerrada. El hecho de que, por lo demás, la tercera vía esté siempre cerrada da lugar normalmente a una doble válvula de cierre con respecto al espacio exterior o al desagüe 21 en la carcasa 6.

50 Abriendo las dos válvulas, se puede ventilar el espacio muerto entre las válvulas 17 y 18 de cierre rápido. Si se desea drenar el fluido de trabajo de una de las secciones adyacentes, se puede volver a abrir la respectiva válvula 17 o 18 de cierre rápido y drenar el fluido de trabajo a través del desagüe 21. Si la válvula de tres vías se ha diseñado como válvula de brida, las válvulas de cierre rápido se pueden desbloquear y la sección correspondiente se puede retirar

completamente con fluido de trabajo o sin o con restos de fluido de trabajo.

Listado de referencias

	1	Circulación del fluido de trabajo
	2	Compresor
5	3	Condensador
	4	Reducción de presión
	5	Evaporador
	6	Carcasa
	7	Conexión de fuentes de calor
10	8	Avance de disipador de calor
	9	Avance del disipador de calor
	10	Conexión del disipador de calor
	11	Recipiente de compensación
	12	Módulo de válvulas de zona
15	13	Módulo de válvulas de zona
	14	Módulo de válvulas de zona
	15	Módulo de válvulas de zona
	16	Módulo de válvulas de zona
	17	Válvula de cierre rápido
20	18	Válvula de cierre rápido
	19	Válvula de tres vías
	20	Válvula de desagüe
	21	Desagüe

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para la realización segura de un ciclo termodinámico Clausius-Rankine en sentido antihorario, así como su vaciado y llenado seguro mediante un fluido de trabajo inflamable, más pesado que el aire en estado gaseoso en condiciones atmosféricas y que es conducido en una circulación (1) de fluido de trabajo cerrado, herméticamente estanco, que presenta
- al menos un compresor (2) para el fluido de trabajo,
 - al menos un mecanismo (4) de expansión para el fluido de trabajo,
 - al menos dos transmisores(3, 5) de calor para fluido de trabajo, teniendo cada uno al menos dos conexiones (7, 8, 9, 10) para fluidos caloportadores,
 - 10 - una carcasa (6) cerrada,
 - que comprende todos los mecanismos conectados al circuito (1) cerrado de fluido de trabajo,
 - que puede comprender otros mecanismos,
 - un mecanismo para detectar fugas,
- caracterizado por que
- 15 - el dispositivo tiene una pluralidad de módulos (12, 13, 14, 15, 16) de válvulas de zona activables, mediante los cuales el fluido de trabajo queda confinado por secciones dentro del circuito de fluido de trabajo en funcionamiento no regular,
- cada uno de los módulos (12, 13, 14, 15, 16) de válvulas de zona activables está formado por una válvula (19) de tres vías, una válvula (20) de desagüe y dos válvulas (17, 18) automáticas de cierre rápido, que están
- 20 conectados a los tres puertos de la válvula (19) de tres vías.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que los conjuntos de válvulas de zona (12, 13, 14, 15, 16) están formados por válvulas de circuito refrigerante de sellado de presión diferencial.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que las válvulas de zona de los conjuntos de válvulas de zona (12, 13, 14, 15, 16) están equipadas con accionamientos controlables.
- 25 4. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que las válvulas de zona de los conjuntos de válvulas de zona (12, 13, 14, 15, 16) se pueden conectar eléctricamente o eléctricamente/neumáticamente.
5. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que las válvulas de zona de los conjuntos de válvulas de zona (12, 13, 14, 15, 16) se pueden conmutar térmica o termoeléctricamente.
- 30 6. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que las válvulas de zona de los conjuntos de válvulas de zona (12, 13, 14, 15, 16) se activan una vez mediante una cápsula explosiva.
7. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que las válvulas de zona de los conjuntos de válvulas de zona (12, 13, 14, 15, 16) están formadas por válvulas de cierre dobles embridadas (17, 18), que, en estado cerrado, se pueden quitar y desmontar junto con el cierre. fuera del montaje.
- 35 8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que el compresor (2) se apaga mediante dos conjuntos de válvulas de zona (14, 15), y los intercambiadores de calor (3, 5) se cierran cada uno mediante dos conjuntos de válvulas de zona (13, 14, 15, 16).
9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que Se proporciona un tanque colector (11), que se cierra con su propio conjunto de válvula de zona (12).

Fig. 1

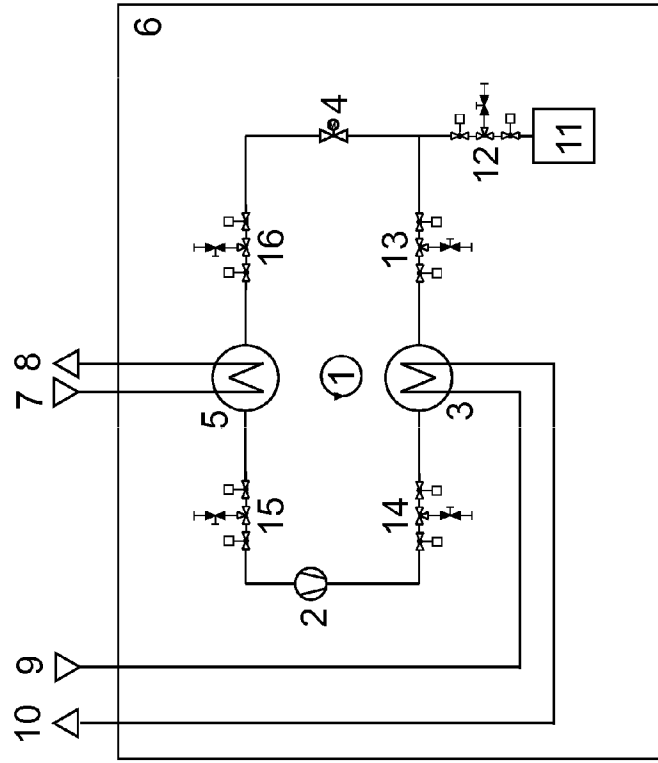


Fig. 2

