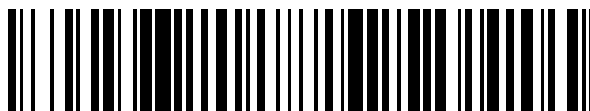


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 054**

51 Int. Cl.:

F22B 37/36 (2006.01)

F25B 49/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2018** **E 18198588 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020** **EP 3486564**

54 Título: **Dispositivo para llevar a cabo de forma segura un proceso de ciclo de Clausius-Rankine termodinámico en sentido antihorario basado en adsorción de fluido con desplazamiento de gas inerte**

30 Prioridad:

16.11.2017 DE 102017126947

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

10.03.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LINGK, TOBIAS;
SPAHN, HANS-JOSEF;
SALG, FRANK y
BADENHOP, THOMAS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 811 054 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 para llevar a cabo de forma segura un proceso de ciclo de Clausius-Rankine termodinámico en sentido antihorario basado en adsorción de fluido con desplazamiento de gas inerte

- 5 La invención se refiere a estados irregulares en circuitos de refrigeración, en los que se conduce un fluido de trabajo que actúa como agente refrigerante en un proceso de ciclo termodinámico, como por ejemplo el proceso de ciclo de Clausius-Rankine. Principalmente estos son bombas de calor, instalaciones de aire acondicionado y aparatos de refrigeración, que son habituales en edificios de viviendas. Por edificios de viviendas se entienden a este respecto casas particulares, complejos de casas de alquiler, hospitales, hoteles, gastronomía, edificios de viviendas y comerciales combinados y empresas industriales, en los cuales las personas viven o trabajan de forma duradera, a diferencia de los dispositivos móviles como instalaciones de aire acondicionado en automóviles o compartimentos para el transporte, o también instalaciones industriales o aparatos médicos. Estos procesos de ciclo tienen en común que, al utilizar energía generan calor útil o frío útil y forman sistemas de desplazamiento de calor. La invención se refiere a un dispositivo para llevar a cabo de forma segura un proceso de ciclo de Clausius-Rankine termodinámico en sentido antihorario mediante un fluido de trabajo inflamable.
- 10
- 15 Los procesos de ciclo termodinámicos que se utilizan se conocen desde hace mucho tiempo, al igual que los problemas de seguridad, que pueden surgir en el uso de fluidos de trabajo adecuados. Aparte del agua, los fluidos de trabajo anteriores más conocidos son combustibles y tóxicos. En el siglo pasado han llevado al desarrollo de los refrigerantes seguros, que constaban de hidrocarburos fluorados. Sin embargo, se ha demostrado que estos refrigerantes seguros dañan la capa de ozono, llevan al calentamiento global, y que su calidad inofensiva en cuanto a la tecnología de la seguridad llevaba a descuidos en su estructura. Hasta el 70 % del volumen de ventas correspondía a la necesidad de relleno de instalaciones con fugas y a sus pérdidas por fugas, que se asumía en tanto que en casos aislados se consideraba económicamente justificable y promovía la demanda de adquisición de repuestos.

Por este motivo, la utilización de estos refrigerantes estaba sometida a restricciones, en la Unión Europea por ejemplo mediante el reglamento de los gases fluorados (UE) 517/2014.

- 25 Por un lado, por tanto es extremadamente problemático, asumir los principios constructivos para procesos termodinámicos que conducen refrigerantes, que aparentemente se han acreditado perfectamente en refrigerantes seguros, y por otro lado añadirlos a los conceptos de instalación de los tiempos antes de la introducción de los refrigerantes seguros. Esto es debido también a que entre tanto los aparatos individuales se han convertido en instalaciones complejas, lo que ha multiplicado el número de las posibilidades de averías y sus consecuencias. Por ello, a modo de ejemplo resultan los siguientes requisitos en el concepto de seguridad:
- 30
- En el funcionamiento normal la instalación no necesita ser absolutamente estanca.
 - ni en una fuga en el condensador ni en una fuga en el condensador debe llegar fluido de trabajo hacia el circuito de calor útil o frío útil acoplado.
 - No debe escaparse ningún fluido de trabajo del circuito de refrigeración de manera inadvertida.
 - 35 - En el compresor el fluido de trabajo no debe escaparse a través del alojamiento.
 - En el sistema de expansión el fluido de trabajo no debe difundir fugas mediante el asiento de válvula o llevar a fugas mediante cavitación.
 - Las partes encapsuladas deben permanecer accesibles para fines de mantenimiento y control.
 - En caso de emergencias no deben producirse peligros.
 - 40 - La instalación debe poder integrarse en salas ya existentes
 - El refrigerante debe poder salir y cargarse.

- El término de emergencia debe considerarse en su amplitud. Son concebibles cortes de corriente, terremotos, desprendimientos de tierra, inundaciones, incendios, fallos técnicos y condiciones de climatología extrema. Siempre y cuando las instalaciones se hagan funcionar en una red, una caída de la red o una avería en la red ha de considerarse también como emergencia. Frente a peligros o averías de este tipo el dispositivo debe ser inherentemente seguro. Pero también un corte de la energía primaria disponible puede justificar una emergencia y no debe tener como consecuencia ningún desarrollo de peligro. Todos estos casos de emergencia pueden aparecer también combinados.
- 45

- En este sentido han de considerarse por separado las distintas formas de construcción y casos de aplicación para procesos de ciclos termodinámicos de este tipo, en instalaciones estacionarias para edificios de viviendas por ejemplo son los siguientes:
- 50

- frigoríficos domésticos,
- congeladores domésticos,
- secadores domésticos,
- combinaciones de frigoríficos y congeladores domésticos,
- 5 - cámaras de refrigeración para hoteles y gastronomía,
- cámaras de congelación para hoteles y gastronomía,
- instalación de aire acondicionado para hogares, hotel y gastronomía,
- generación de agua caliente para hogares, hotel y gastronomía,
- calefacción para hogares, hotel y gastronomía,
- 10 - instalaciones de sauna y piscina para hogares, hotel y gastronomía,
- combinación de instalaciones para las aplicaciones mencionadas anteriormente,

aunque esta enumeración no es completa.

La energía para el funcionamiento de las instalaciones incluida la energía calorífica que va a desplazarse puede proceder de distintas fuentes:

- 15 - geotermia procedente de acumuladores de geotermia,
- calor geotérmico,
- calefacción urbana,
- energía eléctrica de suministro eléctrico general,
- energía solar eléctrica,
- 20 - calor solar,
- calor perdido,
- acumuladores de agua caliente,
- acumuladores de hielo,
- acumuladores de calor latente,
- 25 - portadores de energía fósiles como gas natural, petróleo, carbón,
- materias primas renovables como madera, pellets, biogás,
- combinaciones de las fuentes de energía anteriormente citadas,

aunque tampoco esta enumeración es completa.

- 30 Los problemas que aparecen al diseñar la seguridad de estas instalaciones se describen de forma gráfica en el documento WO 2015/032905 A1. Así, el límite inferior de inflamabilidad de propano como fluido de trabajo se sitúa en aproximadamente 1,7 de porcentaje de volumen en el aire, lo que corresponde a 38 g/m³ en el aire. Siempre que el proceso de refrigeración se lleve a cabo con el fluido de trabajo propano en un espacio que lo rodee, herméticamente cerrado, pero por lo demás lleno de aire, se plantea el problema de la detección de una situación crítica, explosiva tras una avería, en la que el fluido de trabajo sale en este espacio herméticamente cerrado. Los sensores eléctricos para la detección de concentraciones críticas son difíciles de realizar con protección contra explosiones, por lo que precisamente la detección de propano mediante los sensores intensifica considerablemente el riesgo de explosión, los sensores de infrarrojos son la excepción a esto. El propano también es tóxico, en la inhalación por encima de una concentración de aproximadamente 2 g/m³ aparecen efectos narcóticos, dolores de cabeza y náuseas. Esto afecta a las personas, que deben solucionar un problema detectado en ese lugar, incluso antes de que se origine el peligro de explosión.
- 40

El propano también más pesado que el aire, por tanto baja al suelo con el aire estático y allí se acumula. Por tanto, si se acumulara una parte del propano en una zona de poca corriente del espacio cerrado, en el que se encuentra la unidad averiada, los límites de explosión locales pueden alcanzarse esencialmente con más rapidez, de lo que permite

esperar el cociente de volumen de espacio total con respecto a la cantidad de propano que ha salido. El documento WO 2015/032905 A1 intenta resolver este problema, al integrarse un generador para corriente eléctrica en la abertura o su bloqueo de este espacio y en su accionamiento en una primera etapa genera y facilita la energía eléctrica, con la que se activa el sensor, y que en caso de alarma no libera el bloqueo, sino que provoca una ventilación del espacio cerrado, y solo en una segunda etapa permite un desbloqueo y apertura.

Ya al comienzo de la tecnología de las máquinas frigoríficas de compresión se llevó a cabo el experimento de formar un espacio cerrado, en el que podían alojarse todos los equipamientos de aparatos de manera segura y que los envuelve por completo. El documento DE-PS 553 295 describe una máquina frigorífica de compresión encapsulada, en la que el compresor de refrigerante 1, su motor de accionamiento 2, evaporador 3, condensador 4 y válvula de regulación 5 están incluidos en una cápsula 6 o 7 de doble pared. En el juego de la cápsula de doble pared se aplica una presión negativa y se aspiran fugas, que pueden aparecer en las perforaciones para agua de refrigeración y salmuera. El fluido de trabajo aspirado puede recuperarse, dado el caso a continuación. Cabe señalar a este respecto que dentro del espacio encapsulado no se encuentra aire ambiente, y debido a la presión negativa en el doble revestimiento tampoco puede penetrar en el espacio interno encapsulado.

El documento DE 10 2011 116 863 A1 describe un procedimiento para fijar una diferencia del dispositivo para un proceso de circuito termodinámico, que se hace funcionar con un fluido de proceso, que contiene al menos una sustancia peligrosa para el medio ambiente, tóxica y/o inflamable o consta de esta. En el caso de una fuga en el dispositivo, para un proceso de ciclo termodinámico un agente adsorbente se pone en contacto con el fluido de proceso, en particular amoníaco, propano o propeno, y la sustancia se enlaza selectivamente mediante el agente adsorbente. El agente adsorbente se regenera tras el uso. Como agente adsorbente se proponen zeolita, también combinada con imidazol o fosfatos, y además CuBTC, el agente adsorbente puede estar diseñado en forma de un lecho, un cuerpo moldeado, una capa de pintura, una película pulverizada o un recubrimiento. La estructura de soporte del cuerpo moldeado puede constar de microestructura, estructura de laminillas, haz de tubos, registro de tubos y chapa y debe presentar estabilidad mecánica, así como poder ampliarse en su superficie en gran medida. Una circulación del aire potencialmente contaminado se realiza habitualmente de manera continua, pero puede iniciarse también mediante un sensor, que conecte la ventilación al alcanzarse un valor umbral o al detectar un caso de avería. La adsorción puede llevarse a cabo dentro o fuera de un espacio cerrado. Además, el documento DE 10 2011 116 863 A1 desvela un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento DE 195 26 980 A1 describe un dispositivo y un procedimiento para la limpieza de aire en espacios cerrados, que presentan una contaminación gaseosa. Una vez que se haya detectado la contaminación por un sensor de gas, este controla un compresor, que conduce el aire mediante un absorbedor situado en este espacio, por lo que la contaminación se absorbe. El aire que se ha limpiado abandona el absorbedor hacia el espacio cerrado.

El documento DE 195 25 064 C1 describe una máquina frigorífica con una carcasa configurada estanca al gas, que aloja todos los componentes de la máquina que guían agente refrigerante, está previsto un espacio que une el interior de la carcasa estanca al gas con una salida, y el espacio está lleno de una sustancia de que sorbe el agente refrigerante. La cantidad de las sustancias de sorción se dimensiona a este respecto de modo que puede alojarse toda la cantidad de agente refrigerante que sale eventualmente y puede mantenerse alejado del medio ambiente. El espacio lleno con la sustancia de sorción está abierto hacia el entorno. En el caso de refrigerantes, que son más pesados que el aire, el espacio está abierto hacia abajo, en aquellos que son más ligeros, está abierto hacia arriba, de modo que no es necesario un transportador neumático. El medio de sorción se introduce en la carcasa y rodea por completo la máquina frigorífica o los equipos que conducen refrigerante. En su camino hacia el exterior están previstas placas de desviación, que impiden corrientes de cortocircuito y fuerzas en gas que se escapa a través del medio de sorción. También es posible una forma de realización de doble pared, en la que el medio de sorción está dispuesto en doble revestimiento. En la salida del espacio llenado con la sustancia sorbente hacia el entorno puede preverse un equipo de medición para refrigerantes.

El documento EP 3 106 780 A1 describe una instalación de bomba de calor, que está alojada en una carcasa revestida con un aglutinante, estanca al aire. Dentro de esta carcasa puede estar dispuesta una unidad de adsorción con una ventilación forzada, que limpia el aire en la carcasa en el funcionamiento de aire circulante. Este funcionamiento de aire circulante puede realizarse continuamente o solo en caso de avería o a intervalos regulares. Aguas abajo de este paso de sorción puede estar dispuesto también un mechero piloto, una llama piloto, un quemador catalítico o un alambre de calefacción, que quema, dado el caso el resto de las impurezas combustibles. Asimismo es concebible una alimentación de aire fresco unida con la desviación del aire de salida limpio.

Los sistemas presentados hasta el momento no han tenido mucho éxito en el mercado. Esto puede atribuirse a los siguientes motivos:

- Facilidad de montaje: En el caso de modernizaciones de instalaciones de calefacción antiguas los dispositivos de nueva instalación deben poder desmontarse y transportarse. Por ejemplo deben poder llevarse a través de escaleras de sótanos y hacia espacios en sótanos bajos y angulosos. El montaje, puesta en servicio y mantenimiento deben ser posibles in situ sin gran complejidad. Esto excluye en gran medida contenedores a presión grandes y pesados, además, los sistemas, que tras una avería no pueden desmontarse.

- Facilidad de diagnóstico: Los estados operativos deberían distinguirse bien desde el exterior, esto afecta a la visibilidad y capacidad de inspección con respecto a posibles fugas e incluye el nivel de llenado del fluido de trabajo, así como el grado de llenado, dado el caso de los sorbentes introducidos.
- 5 - Facilidad de mantenimiento: Los diagnósticos de sistema deberían poder realizarse sin una gran complejidad adicional. Los sistemas relevantes en cuanto a seguridad deberían poder someterse a pruebas regularmente o a comprobaciones de fiabilidad. Si los sistemas de diagnóstico no pueden realizarse fácilmente, las piezas posiblemente con carga deberían poder reemplazarse fácilmente por piezas nuevas.
- 10 - Seguridad ante fallos: Los sistemas deben estar protegidos por un lado frente a averías, pero al mismo tiempo deben poder funcionar de manera fiable, al menos en el funcionamiento de emergencia. En el caso de una avería externa transitoria los sistemas deberían arrancar de nuevo de manera autónoma o deberán poder arrancarse de nuevo sin gran complejidad.
- Eficiencia energética: Las instalaciones deben poderse hacer funcionar de manera favorable energéticamente, esto se opone a un consumo propio de energía elevado para medidas de seguridad.
- 15 - Robustez: En el caso de averías mayores, ya sean de carácter externo o internas al sistema, debe garantizarse la capacidad para controlarse, esto, por ejemplo se refiere a sistemas de ventilación, que pueden obstruirse o a depósitos a presión, que están bajo presión o se calientan, por ejemplo en caso de un incendio.
- Costes: Las medidas de seguridad no deben ser significativas ni en los gastos de adquisición ni en el caso de gastos corrientes y no deben superar los ahorros en los gastos de energía con respecto a los sistemas convencionales. Deben ser asequibles.
- 20 Por tanto el objetivo de la invención facilitar un dispositivo de revestimiento mejorado, que resuelva de mejor manera los problemas representados y ya no presente las desventajas.
- La invención resuelve este objetivo mediante un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1. El dispositivo para llevar a cabo de forma segura un proceso de ciclo de Clausius-Rankine termodinámico en sentido antihorario mediante un fluido de trabajo inflamable, que en el estado gaseoso en condiciones atmosféricas es más pesado que el aire y se conduce en un ciclo de flujo de trabajo cerrado, herméticamente estanco, que presenta
- 25 - al menos un compresor para fluido de trabajo,
- al menos un equipo de expansión para fluido de trabajo,
- al menos dos caloportadores para fluido de trabajo con al menos dos conexiones para fluidos caloportadores en cada caso,
- 30 - una carcasa cerrada, que comprende todos los equipos conectados en el ciclo de flujo de trabajo cerrado, puede comprender otros equipos, y está revestido con un adsorbente, que es capaz de adsorber fluido de trabajo,
- en donde se utiliza un adsorbente, que puede adsorber el fluido de trabajo y un gas inerte,
- presentando el fluido de trabajo un enlace adsorbente más elevado al adsorbente que el gas inerte,
- 35 - y en donde el adsorbente, con el que se reviste la carcasa, está cargado previamente con el gas inerte de manera saturada.
- Por fluidos caloportadores han de entenderse en este caso todos los medios gaseosos o líquidos, con los que se transmite calor, es decir por ejemplo aire, agua, salmuera, aceites caloportadores o similares.
- La ventaja a este respecto es que en el caso de una fuga con liberación del fluido de trabajo tiene lugar un desplazamiento del gas inerte desde el adsorbente mediante una adsorción simultánea del fluido de trabajo. El gas inerte desplazado inertiza a este respecto el interior del depósito y reduce con ello al mismo tiempo el peligro de explosión. Además, la desorción del gas inerte desplazado provoca que el calentamiento adsorbente del adsorbente durante la adsorción sea notablemente menor, dado que ya no se libera todo el calor de adsorción, sino solo la diferencia entre el calor de adsorción del fluido de trabajo y el calor de desorción del gas inerte. Por ello se impide también que se expulse de nuevo fluido de trabajo ya adsorbido mediante desarrollo de calor.
- 40 En una configuración especial de la invención se emplea propano como fluido de trabajo, como adsorbente carbón activo, y como gas inerte dióxido de carbono. El carbón activo puede dotarse a este respecto, como ya se conoce, de tal modo que se realiza una carga óptima mediante propano, no obstante ha de evitarse en este sentido una sorción química, dado que entonces no se produce la desorción simultánea de dióxido de carbono.
- 45 En cuanto a los aparatos, un revestimiento así se efectúa preferiblemente mediante esteras con estabilidad de forma o cuerpos moldeados, que contienen el adsorbente y que pueden retirarse y extraerse de manera sencilla tras la apertura de la carcasa. Están normalmente en el lado dirigido al interior del depósito a través de una rejilla de sujeción
- 50

permeable para gas y líquido, mientras que se garantiza la estabilidad de forma mediante una estructura de cara posterior estable.

5 En una configuración de la invención se prevé que estas esteras o cuerpos moldeado presenten en el lado dirigido al interior de carcasa una superficie plana y en su lado superior posean persianas a modo de lámina que pueden bajarse, que en el caso de un desmontaje puede tirarse de estas como una bolsa a través de la superficie y estas después permanecen cerradas para el desmontaje y el transporte. En una configuración adicional de la invención este dispositivo se emplea también para el montaje, para impedir que el gas inerte se difunda prematuramente a lo largo del revestimiento.

En la cara posterior las esteras o cuerpos moldeados se fijan como se conoce mediante ganchos o cierres de clic.

10 La invención se explica más detalladamente a continuación mediante dos diagramas esquemáticos. En este sentido muestran:

la figura 1 un circuito de refrigeración con un revestimiento,

la figura 2 un ejemplo de realización para un cuerpo moldeado adsorbente con un dispositivo de persiana.

15 La figura 1 muestra un diagrama esquemático de un circuito de refrigeración 1 con un compresor 2, un condensador 3, una reducción de presión 4 y un evaporador 5 in una carcasa cerrada 6. La carcasa 6 dispone de una conexión de fuentes de calor 7, alimentación de fuentes de calor 8, una alimentación de sumideros de calor 9 y una conexión de sumideros de calor 10. El circuito de refrigeración 1 se hace funcionar en este ejemplo con propano como fluido de trabajo inflamable, que también se conoce con el nombre de R290. El propano es más pesado que el aire, por lo tanto en el caso de una fuga en el circuito de refrigeración 1 baja en la carcasa 6 hacia abajo. Sin embargo, debido a 20 diferencias de temperatura en la carcasa y una convección correspondiente el propano debido a la fuga se encuentra también en el interior de carcasa restante. Esta carcasa 6 por tanto está revestida por completo con el revestimiento 11 adsorbente.

25 La figura 2 muestra un cuerpo moldeado adsorbente de cuyo tipo deben o pueden existir varios en la carcasa, pudiendo rodear este cuerpo moldeado el interior de carcasa también por completo, sobre todo en el lado inferior, dado que el propano que sale debido a la fuga baja en el aire. Dichos cuerpos moldeado contribuyen además también a la reducción de emisiones de ruido.

30 El cuerpo moldeado 12 adsorbente a modo de ejemplo posee en su interior una estera de carbón activo 13, que o bien consta de fibras de carbón activo, o de pellets de carbón activo, que están fijados en una matriz permeable. También son posibles cuerpos alveolares. En la cara posterior se encuentra una estructura de soporte con cierres de clic 14, con los que el cuerpo moldeado 12 adsorbente se fija en el lado interno de la carcasa 6. En el lado enfrentado se encuentra una rejilla de sujeción 15 permeable.

35 Para el montaje y desmontaje el cuerpo moldeado adsorbente presenta un dispositivo de persiana 16, que consta de rodillos, sobre los cuales al mismo tiempo en la cara posterior y cara anterior pueden subirse y enrollarse láminas antes del uso, y después del uso pueden bajarse y cerrarse abajo. Las láminas en la cara anterior y la cara posterior pueden formar a este respecto también una bolsa, que presenta un cierre de tracción antes y después de la utilización cierra el cuerpo moldeado adsorbente de manera estanca al gas.

Lista de referencias

- 1 circuito de refrigeración
- 2 compresor
- 3 condensador
- 4 reducción de presión
- 5 evaporador
- 6 carcasa
- 7 conexión de fuentes de calor
- 8 alimentación de fuentes de calor
- 9 alimentación de sumideros de calor
- 10 conexión de sumideros de calor
- 11 revestimiento adsorbente
- 12 cuerpo moldeado adsorbente
- 13 estera de carbón activo
- 14 cara posterior con cierre de clic
- 15 rejilla de sujeción
- 16 dispositivo de persiana
- 17 lámina

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para llevar a cabo de forma segura un proceso de ciclo de Clausius-Rankine (1) termodinámico en sentido antihorario mediante un fluido de trabajo inflamable, con un flujo de trabajo que en el estado gaseoso, en condiciones atmosféricas, es más pesado que el aire, y con un ciclo de flujo de trabajo cerrado, herméticamente estanco, que presenta
 - 5
 - al menos un compresor (2) para fluido de trabajo,
 - al menos un equipo de expansión (4) para fluido de trabajo,
 - al menos dos caloportadores (3, 5) para fluido de trabajo con al menos dos conexiones (7, 8, 9, 10) en cada caso para fluidos caloportadores, y con
 - 10
 - una carcasa cerrada (6),
 - que comprende todos los equipos conectados en el ciclo de flujo de trabajo cerrado,
 - puede comprender otros equipos,
 - y está revestido con un adsorbente (11), que es capaz de adsorber fluido de trabajo,
- caracterizado por que
- 15
 - el adsorbente utilizado puede adsorber un gas inerte, y el adsorbente está cargado previamente con el gas inerte de manera saturada,
 - en donde el fluido de trabajo presenta un enlace adsorbente más elevado al adsorbente que el gas inerte.
 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el adsorbente es carbón activo, el fluido de trabajo es propano y el gas inerte es dióxido de carbono.
 - 20 3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que el revestimiento (11) se efectúa mediante adsorbente por medio de esteras o cuerpos moldeados (12) con estabilidad de forma.
 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que las esteras o cuerpos moldeados (12) con estabilidad de forma presentan una rejilla de sujeción (15) permeable para gas y líquido y una estructura de cara posterior (14) con estabilidad de forma con un dispositivo de sujeción.
 - 25 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que las esteras o cuerpos moldeados (12) con estabilidad de forma presentan un dispositivo de persiana (16), con el que puede tirarse al menos de una lámina (17) de manera estanca al gas a través de esteras o cuerpos moldeados con estabilidad de forma.

