

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 669 223**

51 Int. Cl.:

**F25B 43/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.01.2013 PCT/DE2013/100033**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.08.2013 WO13117187**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2013 E 13707538 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018 EP 2812638**

54 Título: **Dispositivo de bomba de calor**

30 Prioridad:

**09.02.2012 DE 102012101041**

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

**24.05.2018**

73 Titular/es:

**VISSMANN WERKE GMBH & CO. KG (100.0%)  
Viessmannstrasse 1  
35108 Allendorf, DE**

72 Inventor/es:

**HAFNER, ULRICH y  
IMMEL, MARKUS**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 669 223 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 de bomba de calor

5 La invención se refiere a un dispositivo de bomba de calor según el preámbulo de la reivindicación 1.

Por el documento de patente WO 2010/039682 A2 se conoce un dispositivo de bomba de calor del tipo mencionado al principio.

10 Un dispositivo de bomba de calor de este tipo también se conoce de manera similar por el documento JP 2001 153482 A. Éste está compuesto entre otras cosas por un compresor (en particular un compresor helicoidal), aguas abajo del cual está dispuesto un condensador, aguas abajo del cual a su vez está dispuesto un acumulador de medio refrigerante (también denominado depósito de medio refrigerante). A este respecto, para una inyección intermedia de medio refrigerante en el compresor el acumulador de medio refrigerante está unido con el mismo a  
15 través de un conducto de medio refrigerante.

Además, en el caso de este dispositivo de bomba de calor al igual que en el caso del dispositivo según la invención que todavía se explicará, aguas abajo del acumulador de medio refrigerante está dispuesta una válvula de expansión regulable, aguas abajo de la cual a su vez está dispuesto un evaporador, aguas abajo del cual a su vez  
20 está dispuesto el compresor ya mencionado. Por tanto, el circuito de medio refrigerante del documento JP 2001 153482 A corresponde a un circuito de medio refrigerante muy clásico, al que sin embargo se ha añadido el acumulador de medio refrigerante para la inyección intermedia de medio refrigerante en el compresor.

En la solución según el documento JP 2001 153482 A una abertura de alimentación de medio refrigerante del  
25 conducto de medio refrigerante que lleva al compresor desemboca durante el funcionamiento correcto del dispositivo de bomba de calor siempre por debajo del nivel de medio refrigerante en el acumulador de medio refrigerante, es decir, en esta solución siempre se descarga medio refrigerante líquido del acumulador de medio refrigerante, lo que permite la posibilidad de enfriar el compresor, disminuir la temperatura del gas caliente y así ampliar las limitaciones de uso del dispositivo de bomba de calor en comparación con un circuito de medio refrigerante clásico sin  
30 acumulador de medio refrigerante.

La invención se basa en el objetivo de mejorar adicionalmente un dispositivo de bomba de calor del tipo mencionado al principio. En particular, se ampliarán aún más las limitaciones de uso o se aumentará aún más la eficiencia de un  
35 dispositivo de bomba de calor de este tipo.

Este objetivo se alcanza mediante las características indicadas en la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

Por tanto, según la invención está previsto que el conducto de medio refrigerante en función del ajuste de la válvula de expansión presente una abertura de alimentación de medio refrigerante que durante el funcionamiento del  
40 dispositivo de bomba de calor desemboca opcionalmente por encima y/o por debajo del nivel de medio refrigerante, estando dispuesto un segmento del conducto de medio refrigerante en el acumulador de medio refrigerante y presentando el segmento una dirección de extensión vertical.

Dicho de otro modo, el dispositivo de bomba de calor según la invención se caracteriza en particular por que a través  
45 de la válvula de expansión puede ajustarse el nivel de medio refrigerante en el acumulador de medio refrigerante, estando configurada la abertura de alimentación de medio refrigerante de tal modo que en función del ajuste de la válvula de expansión está configurada de modo que desemboca opcionalmente por encima y/o por debajo del nivel de medio refrigerante. A este respecto, la expresión "y/o" significa que el conducto de medio refrigerante con su  
50 abertura de alimentación de medio refrigerante está configurado de tal modo que la abertura de alimentación de medio refrigerante desemboca por encima o por debajo del nivel de medio refrigerante, o que la abertura de alimentación de medio refrigerante está configurada de tal modo que desemboca tanto por encima como por debajo del nivel de medio refrigerante, lo que opcionalmente puede implementarse mediante una abertura de alimentación de medio refrigerante correspondientemente grande o también mediante varias aberturas de alimentación de medio refrigerante en el conducto de medio refrigerante que lleva al acumulador de medio refrigerante.  
55

Por tanto, a diferencia del dispositivo de bomba de calor mencionado al principio, en el caso del dispositivo de  
60 bomba de calor según la invención es posible proporcionar al compresor opcionalmente vapor de medio refrigerante puro, medio refrigerante líquido o también vapor húmedo de medio refrigerante. A este respecto, el estado de agregación en el que se inyecta el medio refrigerante en el compresor puede determinarse mediante la válvula de expansión regulable y con ello mediante el nivel de medio refrigerante en el acumulador de medio refrigerante.

La inyección de medio refrigerante en forma de vapor mejora la eficiencia y el rendimiento del dispositivo de bomba de calor.

65 La inyección de medio refrigerante líquido, como se mencionó anteriormente, ofrece la posibilidad de enfriar el compresor, disminuir la temperatura del gas caliente y así ampliar las limitaciones de uso.

Mediante la inyección de vapor húmedo de medio refrigerante, es decir, la combinación de las dos posibilidades mencionadas anteriormente, determinando la relación de líquido de vapor pueden aprovecharse específicamente las ventajas de ambos procedimientos de inyección de manera orientada a la situación de uso actual.

5 A partir de las reivindicaciones dependientes se obtienen otros perfeccionamientos ventajosos del dispositivo de bomba de calor según la invención.

Para completar todavía se hará referencia a los documentos siguientes:

10 Por el documento EP 1 965 154 B1 se conoce un dispositivo de bomba de calor, en el que se bifurca una parte comparativamente pequeña del medio refrigerante procedente del condensador y se lleva a una expansión a través de una válvula de expansión regulable, aguas abajo de la cual está dispuesto un intercambiador de calor (un denominado economizador), para transmitir calor entre la parte pequeña, ya expandida del medio refrigerante y el resto del medio refrigerante procedente del condensador. Tras el economizador es posible inyectar el medio refrigerante expandido en el compresor, pudiendo determinar mediante el ajuste de la válvula de expansión el estado de agregación (líquido, en forma de vapor húmedo o en forma de vapor) que tiene el medio refrigerante inyectado. En comparación con la solución según la invención explicada, en el caso de la solución según el documento EP 1 965 154 B1 es necesario un intercambiador de calor (el economizador) más caro en comparación con el acumulador de medio refrigerante.

25 Además se hace referencia al documento DE 33 29 661 A1, a partir del cual se conoce una solución correspondiente al documento EP 1 965 154 B1, estando configurado aquí el economizador o el intercambiador de calor como acumulador de medio refrigerante. Sin embargo, en ambos casos el medio refrigerante procedente del condensador se divide antes del intercambiador de calor o antes del acumulador de medio refrigerante en dos subflujos, que sólo se juntan de nuevo en el compresor.

Además todavía se hace referencia al documento DE 102010 024986 A1.

30 A continuación, mediante la representación gráfica de diferentes ejemplos de realización se explicarán en más detalle el dispositivo de bomba de calor según la invención incluidos sus perfeccionamientos ventajosos según las reivindicaciones dependientes.

Muestran esquemáticamente

35 la figura 1, una forma de realización básica del dispositivo de bomba de calor según la invención con un acumulador de medio refrigerante;

la figura 2, una representación ampliada del acumulador de medio refrigerante según la figura 1;

40 la figura 3, el ejemplo de realización según la figura 1 con una válvula de inversión de 4/2 vías;

la figura 4, un ejemplo de realización con un intercambiador de calor de gas de aspiración en el acumulador de medio refrigerante así como una válvula de inversión de 4/2 vías;

45 la figura 5, una representación ampliada del acumulador de medio refrigerante según la figura 4; y

la figura 6, un dispositivo de bomba de calor según el estado de la técnica (documento JP 2001 153482 A).

50 Los dispositivos de bomba de calor representados en las figuras 1, 3, 4 y 6 están compuestos de manera conocida por un compresor 1, en particular un denominado compresor helicoidal o en espiral aguas abajo del cual está dispuesto un condensador 2, que de manera especialmente preferida está configurado como condensador de placas. Aguas abajo de este condensador está dispuesto un acumulador de medio refrigerante 3 (también denominado acumulador de alta presión), que para la inyección intermedia de medio refrigerante en el compresor 1 está unido con el mismo mediante un conducto de medio refrigerante 4. Esta inyección intermedia sirve, como ya se explicó, para aumentar la eficiencia del dispositivo de bomba de calor o para ampliar las limitaciones de uso del dispositivo de bomba de calor.

60 Ahora, para el dispositivo de bomba de calor según la invención, representado en las figuras 1, 3 y 4, es esencial que para el ajuste del nivel de medio refrigerante en el acumulador de medio refrigerante 3 entre el condensador 2 y el acumulador de medio refrigerante 3 esté dispuesta una válvula de expansión 5 de regulación electrónica (y de funcionamiento reversible) y que el conducto de medio refrigerante 4 en función del ajuste de la válvula de expansión 5 presente una abertura de alimentación de medio refrigerante 6 que durante el funcionamiento del dispositivo de bomba de calor desemboque por encima y/o por debajo del nivel de medio refrigerante.

65

En la figura 2 se representa el acumulador de medio refrigerante 3 de manera ampliada para un mejor entendimiento. Como resulta evidente, a este respecto un segmento 7 del conducto de medio refrigerante 4 está dispuesto en el acumulador de medio refrigerante 3. La(s) abertura(s) de alimentación de medio refrigerante 6 está(n) dispuesta(s) en el segmento 7 del conducto de medio refrigerante 4. El segmento 7 está configurado de forma tubular y en particular como sección de tubo en forma de u. El segmento 7 presenta además una dirección de extensión vertical y un extremo de conducto abierto 8. El extremo de conducto abierto 8 forma al menos una de las aberturas de alimentación de medio refrigerante 6 y durante el funcionamiento del dispositivo de bomba de calor preferiblemente siempre está dispuesto por encima del nivel de medio refrigerante. Como resulta evidente además por la figura 2, en el segmento 7 están previstas varias aberturas de alimentación de medio refrigerante 6 dispuestas una sobre otra.

Como resulta evidente por las figuras 1, 3 y 4, preferiblemente está previsto que el acumulador de medio refrigerante 3 presente una conexión de suministro de medio refrigerante 9 unida con la válvula de expansión 5, que durante el funcionamiento del dispositivo de bomba de calor desemboca por debajo del nivel de medio refrigerante. A través de esta conexión de suministro de medio refrigerante 9 el medio refrigerante llega al acumulador de medio refrigerante 3. Además está previsto que el acumulador de medio refrigerante 3 presente una conexión de descarga de medio refrigerante 11 unida con una segunda válvula de expansión de regulación electrónica 10 (y de funcionamiento reversible), que durante el funcionamiento del dispositivo de bomba de calor desemboca por debajo del nivel de medio refrigerante. A través de esta conexión de descarga de medio refrigerante 11 el medio refrigerante se descarga hacia la segunda válvula de expansión 10.

En particular a partir de la figura 2 se entiende cómo funciona el acumulador de medio refrigerante según la invención: a través de la conexión de suministro de medio refrigerante 9 llega medio refrigerante al acumulador de medio refrigerante 3. A través de las válvulas de expansión de regulación electrónica 5 y 10, que evidentemente están unidas con un módulo de regulación de bomba de calor correspondiente, no representado especialmente (también denominado regulador de circuito de refrigeración), se ajusta la altura del nivel de medio refrigerante. Con el nivel de llenado según la figura 2 sólo puede llegar medio refrigerante en forma de vapor a través de las aberturas de alimentación de medio refrigerante 6 al segmento 7, así al conducto de medio refrigerante 4 y desde aquí al compresor 1. Cuando se aumenta el nivel de medio refrigerante, también puede llegar medio refrigerante líquido a través de una o también varias aberturas de alimentación de medio refrigerante 6 al segmento 7 y así al compresor 1. A este respecto, este medio refrigerante líquido se mezcla con el vapor de medio refrigerante que entra a través de las demás aberturas de alimentación de medio refrigerante 6 para formar un vapor húmedo de medio refrigerante. Si finalmente se cargara completamente el acumulador de medio refrigerante 3, es decir, si se ajustara un nivel de medio refrigerante en el que todas las aberturas de alimentación de medio refrigerante 6 estén colocadas en el medio refrigerante líquido, entonces en el compresor se produciría una inyección intermedia líquida completa que, como se ha explicado, es deseable en particular cuando se busca una refrigeración del compresor.

De nuevo, una particularidad preferida adicional de la solución según la invención, con referencia a las figuras 2 y 5, consiste en que el acumulador de medio refrigerante 3 está configurado dividido por una pared de separación o elemento de separación 13 que presenta al menos una abertura pasante 12, en particular dispuesto orientado en vertical (preferiblemente una chapa perforada, tejido metálico o similar) en una primera y una segunda cámara 14, 15, desembocando en la primera cámara 14 la conexión de suministro de medio refrigerante 9 y saliendo de la primera cámara 14 la conexión de descarga de medio refrigerante 11.

Debido a la expansión del medio refrigerante en la válvula de expansión 5 la corriente en la primera cámara 14 es muy turbulenta. La medida del elemento de separación 13 lleva a una estabilización del medio refrigerante en la segunda cámara 15, en la que está dispuesto el segmento 7 del conducto de medio refrigerante 4, lo que a su vez resulta favorable para el ajuste exacto buscado de la relación entre medio refrigerante líquido y en forma de vapor.

Como ya se explicó, aguas abajo del acumulador de medio refrigerante 3 está dispuesta una segunda válvula de expansión de regulación electrónica 10, aguas abajo de la cual a su vez está dispuesto un evaporador 16 (en particular un evaporador de láminas) unido con el compresor 1. Con referencia a las figuras 4 y 5, otra particularidad de la solución según la invención consiste en que en la primera cámara 14 del acumulador de medio refrigerante 3 está dispuesto un conducto 17 de conducción de medio refrigerante y que realiza un intercambio de calor con el medio refrigerante en el acumulador de medio refrigerante 3, que por un lado está unido con el evaporador 16 y por otro lado con el compresor 1. Este conducto 17 forma junto con el acumulador de medio refrigerante 3 un denominado intercambiador de calor de gas de aspiración para subenfriar el medio refrigerante, pudiendo influir mediante el módulo de regulación de bomba de calor ya mencionado, no representado y sensores correspondientes para la medición del sobrecalentamiento de gas de aspiración o el subenfriamiento en las válvulas de expansión 5 y 10 y con ello en el nivel de medio refrigerante.

Además, con referencia a las figuras 3 y 4 está previsto que entre el condensador 2 y la válvula de expansión 5 esté dispuesto un filtro 18 (preferiblemente de funcionamiento bidireccional) (también denominado secador de filtro). Además, también entre la segunda válvula de expansión 10 y el evaporador 16 está dispuesto un filtro 19 (preferiblemente de funcionamiento bidireccional) (secador de filtro).

Para poder utilizar el dispositivo de bomba de calor según la invención con fines tanto de calentamiento como de refrigeración, con referencia a las figuras 3 y 4 está prevista una válvula de inversión dispuesta aguas abajo del compresor 1, en particular una válvula de inversión de 4/2 vías 20: a este respecto, en las figuras 3 y 4 se representa el funcionamiento de calentamiento, en el que a través del evaporador 16 por ejemplo puede captarse calor terrestre y a través del condensador 2 emitirse a un espacio de un edificio a calentar. En caso de que se girara la válvula de inversión de 4/2 vías según las figuras 3 y 4 90° (tanto en sentido horario como antihorario), lo que es posible fácilmente por la construcción simétrica del dispositivo de bomba de calor según la invención, entonces el evaporador 16 se convertiría en condensador y el condensador 2 en evaporador. En este caso se evacuaría calor a través del evaporador por ejemplo desde un espacio de un edificio y a través del condensador por ejemplo se emitiría al entorno del edificio.

Para un mejor entendimiento, a continuación se explicará en más detalle el funcionamiento de los ejemplos de realización según las figuras 3 y 4:

En la solución según la figura 3 se lleva medio refrigerante gaseoso a través del compresor 1 a un nivel de presión superior, a través de la válvula de inversión de 4/2 vías se proporciona al condensador 2 y aquí se condensa completamente y se subenfía. El medio refrigerante líquido atraviesa el filtro 18 y a continuación llega a la válvula de expansión 5, en la que se pone a un nivel de presión inferior. A este respecto, una parte del medio refrigerante pasa al estado gaseoso. A continuación se proporciona el medio refrigerante al acumulador de medio refrigerante 3, que se subdivide en dos zonas. En la conexión de suministro de medio refrigerante 9 del acumulador de medio refrigerante 3 el medio refrigerante es muy turbulento debido a la elevada velocidad de corriente. A continuación el medio refrigerante fluye a través de la abertura pasante 12 en el elemento de separación 13 (véase la figura 2) a la zona estabilizada del acumulador de medio refrigerante 3 (cámara 15), en la que por la fuerza de la gravedad la parte líquida se deposita abajo. A través de la abertura de alimentación de medio refrigerante 6, que termina en la zona superior del acumulador de medio refrigerante 3, exclusivamente se aspira medio refrigerante gaseoso y se proporciona para la inyección intermedia del compresor 1. El medio refrigerante líquido se proporciona a la válvula de expansión 10, a través de la que se reduce la presión hasta el nivel de presión de evaporación. A este respecto, una parte del medio refrigerante pasa al estado gaseoso. A continuación, el medio refrigerante llega al evaporador 16, en el que se evapora completamente y se sobrecalienta. Finalmente, a través de la válvula de inversión de 4/2 vías se proporciona el medio refrigerante al compresor 1. El circuito se cierra.

Particularidad: para en el caso de puntos de funcionamiento con relaciones de presión elevadas evitar una temperatura demasiado alta en la salida del medio refrigerante del compresor 1, según la invención existe la posibilidad de aumentar la parte líquida en la inyección intermedia. A este respecto, las partes líquidas del medio refrigerante se evaporan en el compresor y así captan calor. Para implementar esto, el conducto de aspiración (conducto de medio refrigerante 7) de la inyección intermedia en el acumulador de medio refrigerante 3 se realiza de tal modo que discurre a través de la parte líquida. Mediante denominadas perforaciones de purga de aire (aberturas de alimentación de medio refrigerante 6) en la conducción puede aspirarse medio refrigerante líquido. La parte de líquido, que también se aspira, puede regularse modificando a través de la válvula de expansión 5 tras el condensador 2 el nivel de llenado en el acumulador de medio refrigerante 3. Como variable de control sirve la temperatura del gas caliente en la salida del compresor 1.

Finalmente, la solución según la figura 4 se diferencia de aquella según la figura 3 en que aquí a través de un serpentín (conducto 17) tiene lugar una transferencia de calor del medio refrigerante más caliente en el acumulador de medio refrigerante 3 al medio refrigerante más frío en el serpentín (palabra clave: sobrecalentamiento de gas de aspiración). De este modo la parte gaseosa del medio refrigerante en el acumulador de medio refrigerante se condensa parcial o completamente, con lo que aumenta la relación de líquido a gaseoso. El conducto 17 discurre del evaporador 16 a través de la válvula de 4/2 vías a la primera cámara 14 y desde aquí directamente al compresor 1.

Lista de números de referencia

- 1 compresor
- 2 condensador
- 3 acumulador de medio refrigerante
- 4 conducto de medio refrigerante
- 5 válvula de expansión
- 6 abertura de alimentación de medio refrigerante
- 7 segmento
- 8 extremo de conducto

## ES 2 669 223 T3

	9	conexión de suministro de medio refrigerante
	10	válvula de expansión
5	11	conexión de descarga de medio refrigerante
	12	abertura pasante
10	13	elemento de separación
	14	primera cámara
	15	segunda cámara
15	16	evaporador
	17	conducto
20	18	filtro
	19	filtro
25	20	válvula de inversión de 4/2 vías

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de bomba de calor, que comprende un compresor (1), aguas abajo del cual está dispuesto un condensador (2), aguas abajo del cual está dispuesto un acumulador de medio refrigerante (3), que para la inyección intermedia de medio refrigerante en el compresor (1) está unido con el mismo mediante un conducto de medio refrigerante (4), estando dispuesta para el ajuste del nivel de medio refrigerante en el acumulador de medio refrigerante (3) entre el condensador (2) y el acumulador de medio refrigerante (3) una válvula de expansión regulable (5), presentando el acumulador de medio refrigerante (3) una conexión de descarga de medio refrigerante (11) unida con una segunda válvula de expansión regulable (10), que durante el funcionamiento del dispositivo de bomba de calor desemboca por debajo del nivel de medio refrigerante, caracterizado por que el conducto de medio refrigerante (4) en función del ajuste de la válvula de expansión (5) presenta una abertura de alimentación de medio refrigerante (6) que durante el funcionamiento del dispositivo de bomba de calor desemboca opcionalmente por encima y/o por debajo del nivel de medio refrigerante, estando dispuesto un segmento (7) del conducto de medio refrigerante (4) en el acumulador de medio refrigerante (3) y presentando el segmento (7) una dirección de extensión vertical.
2. Dispositivo de bomba de calor según la reivindicación 1, caracterizado por que el segmento (7) presenta un extremo de conducto abierto (8).
3. Dispositivo de bomba de calor según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que en el segmento (7) están previstas varias aberturas de alimentación de medio refrigerante (6) dispuestas una sobre otra.
4. Dispositivo de bomba de calor según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el acumulador de medio refrigerante (3) presenta una conexión de suministro de medio refrigerante (9) unida con la válvula de expansión (5), que durante el funcionamiento del dispositivo de bomba de calor desemboca por debajo del nivel de medio refrigerante.
5. Dispositivo de bomba de calor según la reivindicación 4, caracterizado por que el acumulador de medio refrigerante (3) está configurado dividido por un elemento de separación (13) que presenta al menos una abertura pasante (12) en una primera y una segunda cámara (14, 15), desembocando en la primera cámara (14) la conexión de suministro de medio refrigerante (9) y saliendo de la primera cámara (14) la conexión de descarga de medio refrigerante (11).
6. Dispositivo de bomba de calor según la reivindicación 5, estando dispuesta aguas abajo del acumulador de medio refrigerante (3) la segunda válvula de expansión regulable (10), aguas abajo de la cual está dispuesto un evaporador (16) unido con el compresor (1), caracterizado por que en la primera cámara (14) está dispuesto un conducto (17) que conduce medio refrigerante y que intercambia calor con el medio refrigerante en el acumulador de medio refrigerante (3), que por un lado está unido con el evaporador (16) y por el otro lado con el compresor (1).
7. Dispositivo de bomba de calor según la reivindicación 5 o 6, caracterizado por que el segmento (7) del conducto de medio refrigerante (4) está dispuesto en la segunda cámara (15).

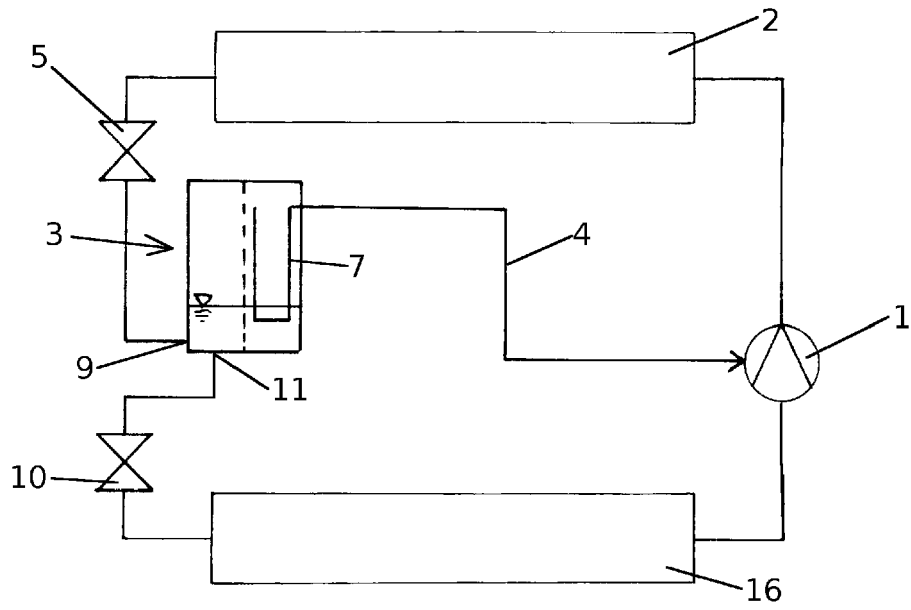


Figura 1

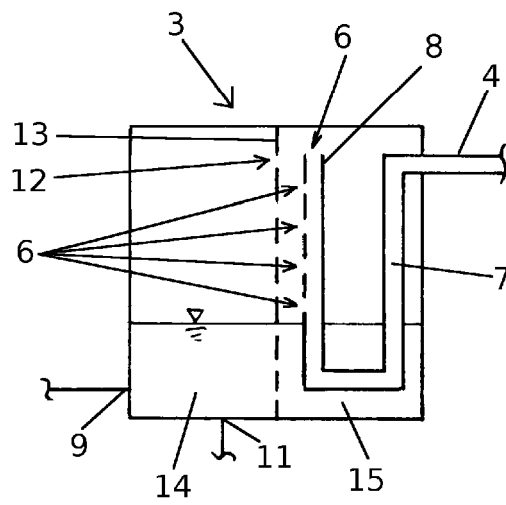


Figura 2



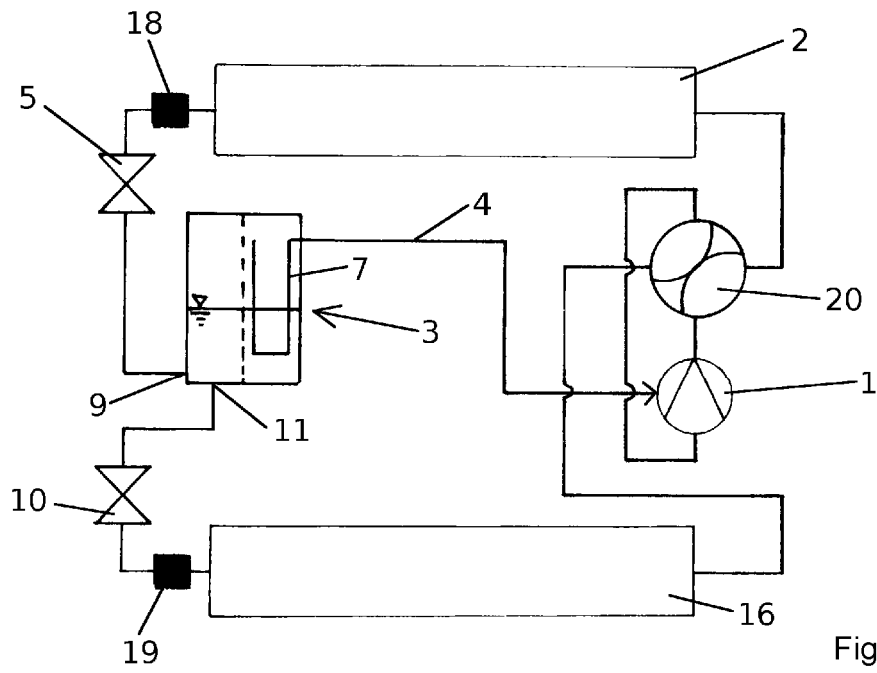


Figura 3

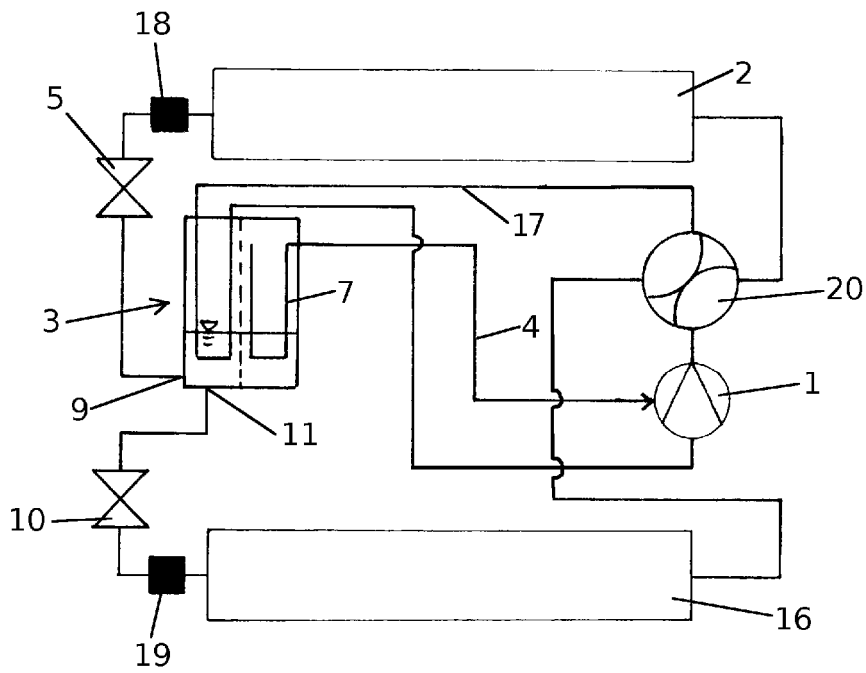


Figura 4

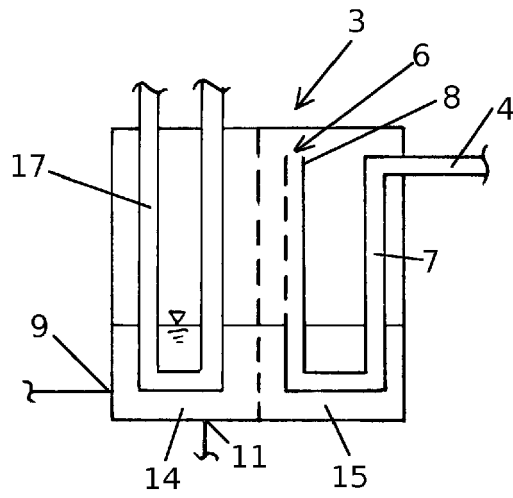


Figura 5

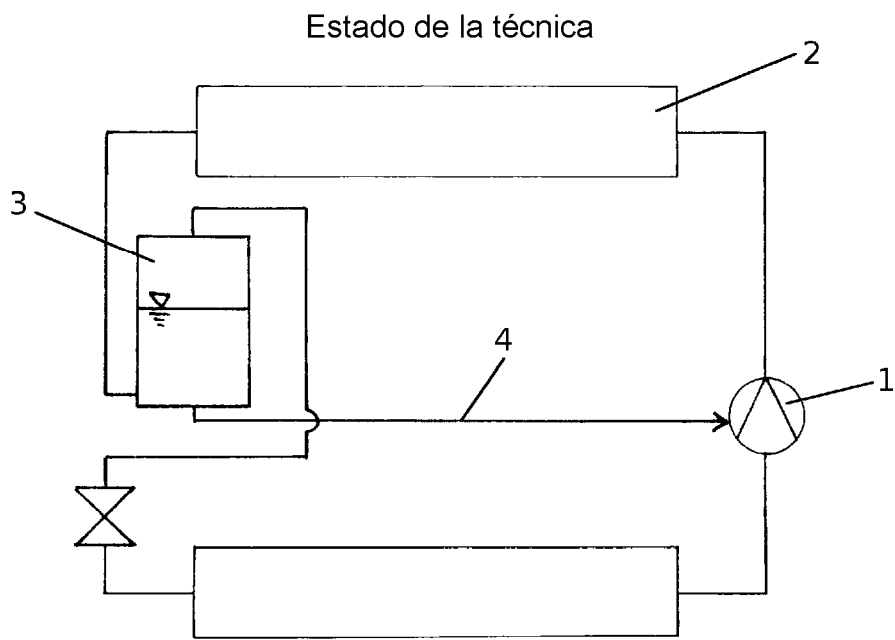


Figura 6