



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 319 431**

51 Int. Cl.:
F24J 2/42 (2006.01)
F24J 2/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04799046 .0**
96 Fecha de presentación : **25.11.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1692435**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.08.2006**

54 Título: **Instalación solar.**

30 Prioridad: **12.12.2003 AT A 1998/2003**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.05.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.05.2009

73 Titular/es: **EUROVOX ANSTALT**
c/o CORVISA Treuhand Anstalt, Pflugstrasse 7
9490 Vaduz, LI

72 Inventor/es: **Vögelin, Daniel**

74 Agente: **Ruo, Alessandro**

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

Instalación solar.

5 La invención se refiere a una instalación solar con al menos un colector solar, al menos un intercambiador térmico y al menos una bomba de circulación, que están dispuestos en un circuito de transporte para un líquido portador de calor que puede hacerse circular por la bomba de circulación, y con una cámara de captación, a cuyo interior en el estado apagado de la bomba de circulación fluye líquido portador de calor vaciando el colector solar, extendiéndose el circuito de transporte por una diferencia de altura entre el punto más bajo y el punto más alto.

10 Instalaciones solares con colectores solares térmicos pueden alcanzar temperaturas, a las que líquidos portadores de calor habituales se evaporan a presiones inferiores a 6 bar. Sin embargo, una evaporación del líquido portador de calor lleva a restricciones de la vida útil del líquido portador de calor y a solicitudes considerables de los colectores solares y los circuitos hidráulicos correspondientes con sus componentes.

15 Además de instalaciones solares siempre completamente llenas de líquido portador de calor, que presentan un recipiente de expansión para alojar fluctuaciones de volumen del líquido portador de calor y requieren bombas de circulación, que sólo realizan aumentos de presión reducidos, ya se han dado a conocer las denominadas “instalaciones vaciadoras” para evitar los problemas como consecuencia de la evaporación del líquido portador de calor. En éstas el
20 colector solar sólo se llena con líquido portador de calor cuando se realiza una extracción térmica y la bomba de circulación está en funcionamiento.

A estos efectos existe un depósito de reserva dispuesto en el circuito de transporte para el líquido portador de calor, que está dispuesto en la proximidad del receptor que se encuentra habitualmente en el sótano del edificio o está
25 integrado en el receptor. Con ayuda de una bomba de circulación, que posibilita la altura de presión necesaria (mediante un aumento de presión suficiente), el líquido portador de calor se transporta en caso necesario desde el depósito de reserva al interior del colector térmico y fluye a su vez desde el colector térmico de vuelta al interior del depósito de reserva. En caso de no existir esta necesidad la bomba de circulación se apaga y el líquido se evacua desde el colector solar y los conductos que llevan al colector solar al interior del depósito de reserva. Para que pueda tener lugar este
30 reflujo, son necesarios conductos de conexión que suben de manera permanente entre el receptor y el colector solar. Sin embargo, éstos no pueden realizarse en muchas instalaciones por motivos constructivos. Una desventaja adicional de estos sistemas consiste en las bombas necesarias que presentan aumentos de presión suficientes, no pudiendo aplicarse para este uso tipos habituales en el sector de calefacción o sanitario (las denominadas “bombas de calefacción”), lo que por un lado hace que las instalaciones sean más caras y por otro lado aumente considerablemente el despliegue en caso de una reparación. Además estas bombas deben presentar una “compatibilidad con el aire” frente a burbujas de
35 aire arrastradas por la corriente de líquido del depósito de reserva.

Por el documento DE 202 06 564 U1 se conoce una instalación solar autovaciadora, en la que el acumulador térmico sirve directamente como depósito de reflujo. Con la bomba de circulación parada el líquido portador de
40 calor fluye de vuelta al interior del acumulador térmico vaciando el colector solar. Para facilitar el vaciado existe un conducto de conexión entre el conducto de avance y el conducto de reflujo del colector solar, que presenta una válvula antirretorno y sirve también como separador de aire.

Por el documento DE 199 53 493 A1 se conoce una instalación solar, que además de un colector solar y un depósito de acumulación presenta también un depósito de reserva separado. Desde este depósito de reserva un conducto de
45 desviación lleva al conducto de avance del colector solar y desemboca en el mismo a través de una válvula de tres vías. Además del líquido portador de calor, por ejemplo agua, está introducido en el depósito de reserva un medio de protección. Este medio de protección es líquido dentro de los límites de temperatura de funcionamiento de la instalación solar. En caso de un riesgo de sobrecalentamiento del líquido portador de calor en el colector solar o en
50 caso de riesgo de helada, el medio de protección se transporta en un circuito de protección a través del colector solar mediante la conmutación de la válvula de tres vías.

El documento US-A-4.336.792 da a conocer una instalación solar según el preámbulo de la reivindicación 1.

55 El objetivo de la invención es proporcionar una instalación solar “autovaciadora” mejorada del tipo mencionado al inicio. Según la invención esto se consigue mediante una instalación solar con las características de la reivindicación 1 de patente.

En una instalación solar según la invención puede evitarse que deba utilizarse una bomba que presenta una “compatibilidad con gas” (que por ejemplo es insensible frente a la cavitación con burbujas de gas alimentadas) y se posibilita
60 la utilización de bombas de circulación económicas que aplican una diferencia de presión menor que en el caso de bombas de circulación empleadas en instalaciones solares autovaciadoras convencionales. Especialmente se posibilita la utilización de bombas habituales en el mercado, tal como se emplean en circuitos de calefacción solicitados con presión habituales y que también se denominan “bombas de calefacción”.

65 Ventajas y detalles adicionales se explican a continuación mediante el dibujo adjunto. En éste muestran:

la figura 1, una representación esquemática de un primer ejemplo de realización;

ES 2 319 431 T3

la figura 2, una representación esquemática de una variante de realización de la cámara de captación y del dispositivo de separación de gas;

la figura 3, la figura 4 y la figura 5, representaciones esquemáticas de variantes de realización adicionales;

la figura 6, una representación esquemática de una posibilidad de conexión adicional de la cámara de captación al circuito de transporte;

la figura 7, una representación esquemática de una posible forma de configuración del dispositivo de separación de gas de la invención y

la figura 8, una representación esquemática de una posibilidad de conexión adicional de la cámara de captación al circuito de transporte.

El ejemplo de realización de una instalación solar representado en la figura 1 comprende un colector 1 solar térmico, un intercambiador 2 térmico y una bomba 3 de circulación, que están dispuestos en un circuito de transporte para el líquido portador de calor. El intercambiador 2 térmico está dispuesto por ejemplo en un acumulador 4 de agua caliente indicado esquemáticamente. El circuito de transporte se extiende por una diferencia h de altura entre el punto 5 más bajo y el punto 6 más alto, situándose en el ejemplo de realización según la figura 1 el colector solar en la zona A por encima de la mitad de la altura, que en la figura 1 está indicada mediante la línea 7 discontinua, y situándose el intercambiador 2 térmico en la zona B por debajo de la mitad 7 de la altura entre el punto 5 más bajo y el punto 6 más alto. Habitualmente están dispuestos el colector 1 solar sobre el techo del edificio y el intercambiador 2 térmico en el sótano del edificio.

En el circuito de transporte está dispuesto además un dispositivo 10 de separación de gas, a través del que en el estado de funcionamiento estacionario con la bomba 3 de circulación encendida fluye líquido portador de calor. Este estado de funcionamiento estacionario con la bomba 3 de circulación encendida existe tras la operación de llenado (explicada con más detalle más abajo) de las zonas vaciadas de la instalación con la bomba 3 de circulación detenida. El conducto 11 que evacua el líquido portador de calor del colector solar desemboca a este respecto desde arriba en el dispositivo 10 de separación de gas. En el ejemplo de realización mostrado, a través del dispositivo 10 de separación de gas fluye en la dirección vertical el líquido portador de calor.

La instalación solar presenta además una cámara 9 de captación que se encuentra dentro de una carcasa 8. Al interior de la cámara 9 de captación en el estado apagado de la bomba 3 de circulación fluye líquido portador de calor, vaciándose el colector 1 solar, tal como se explicará aún con más detalle más abajo.

En el ejemplo de realización según la figura 1 el dispositivo 10 de separación de gas y la cámara 9 de captación están dispuestos en una carcasa 8 común y separados entre sí a través de una pared 12 intermedia situada dentro de la carcasa 8. En la pared 12 intermedia están dispuestas una abertura 14 inferior y una abertura 13 superior, que representan conexiones de fluido, a través de las que la cámara 9 de captación está conectada al circuito de transporte. Como conexión de fluido se designa en el marco de este documento un conducto, un canal, un orificio en una pared o similar para el flujo de un líquido o un gas a través del mismo. La cámara 9 de captación está conectada de este modo a través de estas conexiones de fluido formadas a través de las aberturas 14, 13 de manera paralela a la sección del circuito de transporte, en el que está dispuesto el dispositivo 10 de separación de gas.

El borde 23 inferior de la cámara 9 de captación se sitúa a menos de 7 m, de manera favorable a menos de 5 m, por debajo del punto 6 más alto del circuito de transporte. En una variante de realización preferida este valor asciende a menos de 3 m. En el ejemplo de realización mostrado tanto la cámara 9 de captación como el dispositivo 10 de separación de gas están dispuestos por encima de la mitad 7 de la altura del circuito de transporte, situándose el dispositivo 10 de separación de gas en la zona de la altura de la cámara 9 de captación.

El dispositivo de separación de gas se forma por una cámara que en el ejemplo de realización según la figura 1 se sitúa igualmente dentro de la carcasa 8, en la que está introducido un material 16 de separación de gas, que por ejemplo puede formarse por lana de acero fino, un tejido de malla reticulado u otro material que presenta una superficie grande.

La línea 17 discontinua indica el nivel de líquido del líquido portador de calor en el estado de reposo de la instalación, cuando la bomba 3 de circulación está apagada y las operaciones de vaciado que se ejecutan de manera automática (tal como se describe más abajo) se han finalizado. Este nivel 17 de líquido podría situarse también algo inferior en la cámara de captación, cuando en la cámara 9 de captación aún existe líquido portador de calor suficiente para llenar las partes vaciadas de la instalación. Teóricamente el nivel 17 de líquido podría situarse también algo superior dentro de la cámara 9 o también por encima de la cámara 9, siempre que se sitúe por debajo del colector 1 solar, que evidentemente debe estar completamente vaciado para evitar el riesgo de la evaporación del líquido portador de calor. Sin embargo, es preferible una ubicación del nivel 17 de líquido en la zona del borde 18 superior de la cámara 9 de captación, siendo el volumen hidráulico de la cámara 9 de captación y de la cámara del dispositivo 10 de separación de gas en conjunto mayor que el volumen hidráulico de las secciones de la instalación solar situadas por encima de la cámara 9 de captación y el dispositivo 10 de separación de gas.

ES 2 319 431 T3

Si partiendo de este estado de reposo de la instalación la bomba 3 de circulación se pone en marcha, entonces este líquido portador de calor fluye desde la cámara 9 de captación a través de la abertura 14 al interior del conducto 15 y adicionalmente a través del intercambiador 2 térmico y el conducto 19 que se encuentra entre el intercambiador 2 térmico y la bomba 3 de circulación. La bomba 3 de circulación transporta líquido portador de calor además a través del conducto 20 (que representa el conducto de reflujo del colector 1 solar), aumentando el líquido portador de calor por encima del nivel 17 de líquido existe hasta ese momento y además lo transporta a través del colector 1 solar, hasta que éste está completamente lleno. El líquido portador de calor llega además a través del conducto 11. Durante esta fase de llenado el nivel de líquido en la cámara 9 de captación disminuye constantemente, hasta que el líquido portador de calor ha fluido a través del conducto 11 y se alimenta desde arriba al dispositivo 10 de separación de gas. Como consecuencia se ajusta un estado de funcionamiento estacionario ("estado de funcionamiento continuo"), en el que el nivel 21 de líquido dentro de la cámara 9 de captación es esencialmente constante y se sitúa por encima de la abertura 14. La cámara 9 de captación a este respecto está preferiblemente vaciada en su mayor parte.

En el dispositivo 10 de separación de gas se ajusta un estado de equilibrio, situándose el nivel de líquido en el dispositivo de separación de gas por encima del borde inferior del dispositivo de separación de gas y por debajo de la desembocadura del conducto 11. En función del tamaño de la abertura 14 el nivel de líquido en el dispositivo 10 de separación de gas puede situarse algo superior que en la cámara 9 de captación. El líquido portador de calor alimentado al dispositivo 10 de separación de gas desde arriba forma a este respecto en primer lugar un cierto trayecto de un chorro más o menos libre y a continuación llega a la zona de la cámara del dispositivo 10 de separación de gas llena con líquido portador de calor. El líquido portador de calor fluye adicionalmente al interior del conducto 15, sin que tenga lugar un intercambio importante con el líquido portador de calor restante que queda en la cámara 9 de captación. Para mantener este intercambio lo más reducido posible, está prevista en el ejemplo de realización mostrado según la figura 1 un alma 22 que sobresale desde la base de la cámara 9 de captación hacia arriba en la zona por detrás de la abertura 14.

En el estado de funcionamiento estacionario con la bomba encendida ("estado de funcionamiento continuo") el líquido portador de calor se hace pasar por tanto al menos esencialmente (es decir, a al menos el 90%) por la cámara 9 de captación, es decir, no fluye a través de la misma. Más bien fluye a través de la sección del circuito de transporte, a la que la cámara 9 de captación está conectada de manera paralela. En esta sección está dispuesto en el ejemplo de realización mostrado el dispositivo 10 de separación de gas.

Puesto que prácticamente no se produce ningún intercambio entre el líquido portador de calor que circula a través del dispositivo 10 de separación de gas en el circuito de transporte y el líquido portador de calor en la cámara 9 de captación, puede prescindirse también de un aislamiento térmico de la cámara 9 de captación, sin que se produzcan pérdidas térmicas decisivas.

El dispositivo 10 de separación de gas a su vez separa el gas arrastrado del líquido portador de calor, de modo que el líquido portador de calor evacuado por el conducto 15 está esencialmente libre de burbujas de gas arrastradas. Por este motivo y puesto que la diferencia de presión que debe aplicar la bomba 3 para superar la diferencia h_1 de altura es reducida, puede utilizarse una bomba 3 de circulación económica. Pueden utilizarse entonces para la bomba 3 de circulación bombas de calefacción convencionales, que por ejemplo pueden estar configuradas como bomba centrífuga o bomba de rueda de paletas. Especialmente preferible es una disposición de la cámara 9 de captación y del dispositivo 10 de separación de gas directamente en la zona del colector 1 solar, es decir, la longitud del conducto 11 entre el colector 1 solar y de la cámara 9 de captación o el dispositivo 10 de separación de gas asciende a menos de 3 m, preferiblemente a menos de 1 m.

Si la bomba 3 de circulación se detiene y el transporte de líquido portador de calor finaliza, entonces la altura de la columna de líquido, que se extiende desde el punto 5 más bajo a través de los conductos 19, 20 y el colector 1 solar y además por el conducto 11 hasta su desembocadura en la carcasa 8, es algo mayor que la altura de la columna de líquido, que se extiende desde el punto 5 más bajo a través del intercambiador 7 térmico hasta el extremo superior del conducto 15. La diferencia entre estas alturas es precisamente la separación del nivel de líquido en el dispositivo 10 de separación de gas con respecto a la zona de desembocadura del conducto 11. El líquido portador de calor empieza por tanto a fluir en contra de la dirección de transporte de la bomba 3 de circulación desde el conducto 15 a través de la abertura 14 al interior de la cámara 9 de captación, aumentando aún más en primer lugar la diferencia entre las columnas de líquido descritas debido al flujo de gas desde la cámara 9 de captación al interior del conducto 11. A este respecto fluye líquido portador de calor al interior de la cámara 9 de captación, hasta que el colector 1 solar está completamente vaciado y el nivel de líquido ha descendido en el conducto 20 hasta la línea 17 discontinua. Los conductos 11, el colector 1 solar y la sección más superior del conducto 20 están vaciados de este modo del líquido portador de calor y el gas que se encuentra anteriormente en la cámara 9 de captación ha fluido al interior de estas zonas, habiendo aumentado el nivel de líquido en la cámara 9 de captación y en el dispositivo 10 de separación de gas hasta la línea 17 discontinua. El gas puede estar formado por ejemplo por aire. Puesto que en el ejemplo de realización según la figura 1 se trata de un sistema cerrado en total, el gas podría estar sometido en principio también a una presión que se sitúa por encima de la presión atmosférica, por lo que puede reducirse por ejemplo el riesgo de cavitación de la bomba 3 de circulación.

En lugar de un sistema cerrado en total tal como se representa, sería en principio también concebible y posible prever un conducto de desaireación que desemboca en la zona de la cámara 9 de captación que siempre se sitúa por encima del nivel de líquido.

ES 2 319 431 T3

En la variante de realización modificada de la cámara 9 de captación y el dispositivo 10 de separación de gas representada en la figura 2, la cámara 9 de captación y el dispositivo 10 de separación de gas tienen carcassas 24, 25 separadas entre sí y están conectados entre sí a través de un conducto 26 superior y un conducto 27 inferior. Los conductos 26, 27 forman de manera correspondiente a las aberturas 13, 14 en el ejemplo de realización según la figura 1 conexiones de fluido, a través de las que la cámara 9 de captación está conectada al circuito de transporte. El conducto 27 que desemboca en la zona inferior de la cámara 9 de captación sirve a este respecto para la entrada y salida de flujo del líquido portador de calor y se sitúa tanto con la bomba apagada como con la bomba encendida por debajo del nivel de líquido en la cámara 9 de captación. El conducto 26 sirve para la entrada y salida de flujo de gas y se sitúa al menos en el estado de funcionamiento estacionario con la bomba 3 de circulación encendida por encima del nivel de líquido en la cámara 9 de captación. Tal como en el ejemplo de realización según la figura 1, la cámara 9 de captación también en el ejemplo de realización según la figura 2 está conectada de manera paralela a aquella sección del circuito de transporte, en la que está dispuesto el dispositivo 10 de separación de gas.

El llenado de la instalación según el ejemplo de realización de la figura 1 puede realizarse porque el conducto 11 se retira de la carcasa 8 y se introduce el líquido portador de calor, hasta que se ha alcanzado el nivel 17 de líquido deseado. En el ejemplo de realización modificado de la invención representado en la figura 3 está integrado un dispositivo de llenado con limitación contra sobrecarga de nivel. Para ello la instalación está formada adicionalmente con una válvula 28 de bloqueo en la zona inferior del conducto 11, un conducto 29 de desviación entre la sección del conducto 11 y del conducto 20 situada por debajo de la válvula 28 de bloqueo, una válvula 30 de bloqueo en el conducto 19 y conexiones 31 y 32 que pueden bloquearse dispuestas a ambos lados de la válvula de bloqueo así como una válvula 33 antirretorno dispuesta en el conducto 29 de desviación. La válvula 28 de bloqueo se sitúa por debajo de la sección 34 de conducto más inferior del colector 1 solar. La válvula 33 antirretorno se bloquea en la dirección desde el conducto 20 hacia el conducto 11 y de este modo está bloqueada en el estado de funcionamiento normal con la bomba 3 de circulación en marcha. Además en el funcionamiento normal las válvulas 30 y 28 de bloqueo están abiertas y las conexiones 31, 32 están bloqueadas.

Para llenar la instalación las válvulas 28, 30 de bloqueo se bloquean y a través de la conexión 32 abierta se bombea líquido portador de calor desde un depósito de reserva a su interior. Desde la conexión 31 se guía un conducto al interior del depósito de reserva. Una vez que ya no sale aire del conducto 31 la instalación está llena.

El conducto 29 de desviación podría partir en lugar de del conducto 11 también de la zona superior de la cámara 9 de captación.

Aparte del llenado la instalación según la figura 3 funciona como la instalación según la figura 1.

Una variante de realización adicional del dispositivo de llenado se representa en la figura 4. En el conducto 29 de desviación, que en este caso discurre entre la cámara 9 de captación y el conducto 20, en esta variante de realización no está dispuesta ninguna válvula antirretorno, en cambio el conducto 29 de desviación está conectado con el conducto 20 a través de una válvula 35 de conmutación. En el llenado la válvula 35 de conmutación se ajusta de modo que el conducto 29 de desviación está conectado con la sección del conducto 20 situada por debajo de la válvula 35 de conmutación. En el funcionamiento normal la válvula 35 de conmutación se ajusta de modo que las secciones del conducto 20 situadas por encima y por debajo de la válvula 35 de conmutación están conectadas entre sí y el conducto 29 de desviación está separado del conducto 20. El conducto 29 de desviación podría partir en lugar de la cámara 9 de captación también del conducto 11, y concretamente en una zona situada por debajo de la sección 34 de conducto más inferior del colector 1 solar. El llenado se realiza de manera análoga en el ejemplo de realización de la figura 3 con la válvula 30 de bloqueo cerrada mediante la alimentación de líquido portador de calor a través de la conexión 32, hasta que desde la conexión 31 sólo fluye líquido portador de calor.

Los demás componentes de la instalación pueden no estar modificados con respecto a la figura 1.

Una variante de realización adicional se representa en la figura 5. La cámara 9 de captación está conectada a través de una boquilla 36 de aireación y desaireación con la atmósfera, es decir, la instalación se hace funcionar sin presión. El dispositivo de llenado se sitúa entre la bomba 3 de circulación y el colector 1 solar y se forma por una válvula 30 de bloqueo y una conexión 32. Para el llenado de la instalación la válvula 30 de bloqueo se cierra y la válvula de la conexión 32 se abre y el líquido portador de calor se bombea a través de la conexión 32 al interior del circuito, hasta que sale en la boquilla 36 de aireación y desaireación que sirve de este modo como tubo de desbordamiento. Para el llenado de la pieza de conducto entre la bomba 3 de circulación y el colector 1 solar puede, cuando se desea, tras la apertura de la válvula 30 de bloqueo rellenarse adicionalmente una cantidad de líquido portador de calor que corresponde al volumen de esta pieza de conducto.

En el ejemplo de realización representado en la figura 6 la cámara 9 de captación y el dispositivo 10 de separación de gas a su vez están dispuestos en una carcasa 8 común y separados entre sí por una pared 12 intermedia. La conexión de fluido superior para la entrada y salida de flujo de gas se forma por la abertura 13 en la pared intermedia, mientras que la conexión de fluido inferior para la entrada y salida de flujo del líquido portador de calor se forma por el conducto 27, que parte del lado inferior de la cámara 9 de captación y desemboca en el conducto 15 algo por debajo del dispositivo 10 de separación de gas. Un intercambio térmico entre el líquido portador de calor que en el estado de funcionamiento continuo se encuentra en la cámara de captación y el líquido portador de calor que fluye a través del dispositivo 10 de separación de gas se dificulta de este modo adicionalmente.

ES 2 319 431 T3

Un ejemplo de realización de un dispositivo de separación de gas de la invención se representa en la figura 7. El conducto 11 procedente del colector 1 solar se extiende en este caso hasta la zona inferior de la cámara del dispositivo de separación de gas. Una abertura 37 en este conducto 11, que desemboca en la zona superior de la cámara del dispositivo 10 de separación de gas, sirve para la entrada de flujo de gas en la operación de vaciado del colector 1 solar, cuando la bomba 3 de circulación se apaga.

Concebible y posible, aunque menos preferible, sería también una variante de realización del tipo mostrado en la figura 8. El dispositivo 10 de separación de gas está dispuesto en este caso en una zona del circuito de transporte, que se sitúa entre la conexión de la cámara 9 de captación (a través de los conductos 26, 27) al circuito de transporte y la bomba 3 de circulación, estando dispuesto el dispositivo 10 de separación de gas preferiblemente a menos de 2 m por debajo de la cámara 9 de captación. La cámara 9 de captación está conectada de este modo en este ejemplo de realización de manera paralela a una sección del circuito de transporte, que se forma por una sección del conducto 11. El nivel de líquido en la cámara 9 de captación en el estado de reposo con la bomba 3 de circulación apagada (línea 17 discontinua) y en el estado de funcionamiento continuo (línea 21 discontinua) está dibujado. El conducto 38 sirve para evacuar el gas separado en el dispositivo 10 de separación de gas al interior de la cámara 9 de captación. Básicamente sería también concebible y posible que el conducto 38 desemboque en la atmósfera (por encima del nivel 17 de líquido).

Diferentes modificaciones de los ejemplos de realización mostrados son concebibles y posibles. Por ejemplo pueden existir varios colectores solares conectados de manera paralela o uno detrás de otro, por ejemplo agrupados en un campo de colector común.

Evidentemente pueden estar dispuestos también intercambiadores térmicos adicionales en el circuito de transporte, que pueden encontrarse a la misma altura o una diferente que el intercambiador 2 térmico representado esquemáticamente en las figuras, situándose todos los intercambiadores 2 térmicos preferiblemente por debajo de la altura del depósito 9 de captación y preferiblemente están dispuestos igualmente en la zona por debajo de la mitad 7 de la altura del circuito de transporte.

La cámara 9 de captación puede formarse también por varias cámaras individuales, que están dispuestas en una o varias carcassas. Varias cámaras podrían aplicarse por ejemplo cuando ha de ampliarse un sistema existente en unidades de colector solar adicionales, de modo que aumenta la cantidad del líquido portador de calor en la instalación. Mediante una conexión de cámaras individuales adicionales aumentando el volumen global de la cámara 9 de captación puede realizarse a este respecto la adaptación al volumen aumentado de líquido portador de calor. De este modo pueden reequiparse de manera sencilla unidades de colector solar adicionales. A este respecto, las cámaras individuales podrían estar conectadas entre sí en cada caso mediante conexiones de fluido superiores e inferiores, que podrían estar configuradas de manera análoga a las conexiones de fluido configuradas por las aberturas 13, 14 o conductos 26, 27.

Las longitudes de las conexiones de fluido entre el circuito de transporte y la cámara 9 de captación ascienden preferiblemente a menos de 2 m, siendo especialmente preferible un valor de menos que 1 m.

Leyenda con respecto a los números de referencia

- | | |
|----|----------------------------------|
| 1 | colector solar |
| 2 | intercambiador térmico |
| 3 | bomba de circulación |
| 4 | acumulador de agua caliente |
| 5 | punto más bajo |
| 6 | punto más alto |
| 7 | mitad de la altura |
| 8 | carcasa |
| 9 | cámara de captación |
| 10 | dispositivo de separación de gas |
| 11 | conducto |
| 12 | pared intermedia |
| 13 | abertura |

ES 2 319 431 T3

	14	abertura
	15	conducto
5	16	material de separación de gas
	17	nivel de líquido
	18	borde superior
10	19	conducto
	20	conducto
15	21	nivel de líquido
	22	alma
	23	borde inferior
20	24	carcasa
	25	carcasa
25	26	conducto
	27	conducto
	28	válvula de bloqueo
30	29	conducto de desviación
	30	válvula de bloqueo
35	31	conexión
	32	conexión
	33	válvula antirretorno
40	34	sección de conducto
	35	válvula de conmutación
45	36	boquilla de aireación y desaireación
	37	abertura
	38	conducto

50

Referencias citadas en la descripción

55 Esta lista de referencias citadas por el solicitante es sólo para la comodidad del lector. Esto no forma parte del documento de Patente Europea. Aunque se ha tenido cuidado al recopilar las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la EPO no asume ningún tipo de responsabilidad a este aspecto.

Documentos de patentes citados en la descripción

- 60
- DE 20206564 U1 [0005]
 - DE 19953493 A1 [0006]
 - US 4336792 A [0007]
- 65

REIVINDICACIONES

1. Instalación solar con al menos un colector (1) solar, al menos un intercambiador (2) térmico y al menos una bomba (3) de circulación, que están dispuestos en un circuito de transporte para un líquido portador de calor que puede hacerse circular por la al menos una bomba (3) de circulación, y con una cámara (9) de captación, a cuyo interior en el estado apagado de la al menos una bomba (3) de circulación fluye líquido portador de calor vaciando el colector (1) solar, extendiéndose el circuito de transporte por una diferencia (h) de altura entre el punto (5) más bajo y el punto (6) más alto, estando dispuesto en el circuito de transporte un dispositivo (10) de separación de gas a través del que fluye el líquido portador de calor en el estado de funcionamiento estacionario de la instalación solar con la bomba de circulación en marcha y formándose el dispositivo de separación de gas por una cámara, **caracterizada** porque el borde (23) inferior de la cámara (9) de captación se sitúa a menos de 7 m, preferiblemente menos de 5 m por debajo del punto (6) más alto del circuito de transporte, siendo especialmente preferible un valor de menos de 3 m, y porque en la cámara del dispositivo (10) de separación de gas está introducido un material de separación de gas, y un conducto (11) que evacua el líquido portador de calor del colector (1) solar se extiende hasta la zona inferior de la cámara del dispositivo (10) de separación de gas y una abertura (37) que sirve para la entrada del flujo de gas en la operación de vaciado del colector (1) solar, cuando la bomba (3) de circulación se apaga, en este conducto (11) desemboca en la zona superior de la cámara del dispositivo (10) de separación de gas.
2. Instalación solar según la reivindicación 1, **caracterizada** porque un conducto (11) que evacua el líquido portador de calor del colector (1) solar alimenta el líquido portador de calor al dispositivo (10) de separación de gas desde arriba.
3. Instalación solar según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizada** porque la cámara (9) de captación está conectada de manera paralela a una sección del circuito de transporte, fluyendo preferiblemente el líquido portador de calor en el estado de funcionamiento estacionario con la bomba (3) de circulación encendida, al menos esencialmente sin mezclarse con el líquido portador de calor que se encuentra en la cámara (9) de captación, a través de la sección del circuito de transporte que se sitúa en paralelo a la cámara (9) de captación.
4. Instalación solar según la reivindicación 3, **caracterizada** porque en la sección del circuito de transporte, a la que está conectada de manera paralela la cámara (9) de captación, está dispuesta al menos una parte del dispositivo (10) de separación de gas.
5. Instalación solar según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque la cámara (9) de captación está conectada al circuito de transporte a través de una primera conexión (14, 27) de fluido que desemboca en su zona inferior para alimentar y evacuar líquido portador de calor, y una segunda conexión (13, 26) de fluido que desemboca en su zona superior para alimentar y evacuar gas.
6. Instalación solar según la reivindicación 5, **caracterizada** porque la longitud de las conexiones de fluido entre el circuito de transporte y la cámara (9) de captación asciende a menos de 2 m, preferiblemente menos de 1 m.
7. Instalación solar según la reivindicación 1 a 6, **caracterizada** porque la longitud del conducto (11) entre el colector (1) solar y el dispositivo (10) de separación de gas asciende a menos de 3 m, preferiblemente a menos de 1 m.
8. Instalación solar según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** porque el dispositivo (10) de separación de gas se sitúa en la zona de la altura de la cámara (9) de captación o está dispuesto en una zona entre la conexión de la cámara (9) de captación al circuito de transporte y la bomba (3) de circulación, situándose preferiblemente a menos de 2 m por debajo de la cámara (9) de captación.
9. Instalación solar según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** porque el colector (1) solar está dispuesto en la zona por encima de la mitad (7) de la altura y el intercambiador (2) térmico está dispuesto en la zona por debajo de la mitad (7) de la altura del circuito de transporte.
10. Instalación solar según la reivindicación 9, **caracterizada** porque la cámara (9) de captación y el dispositivo (10) de separación de gas están dispuestos por encima de la mitad (7) de la altura del circuito de transporte.
11. Instalación solar según una de las reivindicaciones 3 a 10, **caracterizada** porque el dispositivo (10) de separación de gas y la cámara (9) de captación presentan una carcasa (8) común y están separados entre sí mediante una pared (12) intermedia dispuesta dentro de la carcasa, formándose la primera conexión de fluido a través de una abertura (14) en la pared (12) intermedia y/o la segunda conexión de fluido a través de una abertura (13) en la pared (12) intermedia.
12. Instalación solar según una de las reivindicaciones 3 a 10, **caracterizada** porque el dispositivo (10) de separación de gas y la cámara (9) de captación presentan carcasas (24, 25) separadas entre sí y están conectados entre sí a través de un conducto (26) superior y un conducto (27) inferior, que forman la primera y la segunda conexión de fluido entre la cámara (9) de captación y el circuito de transporte.

ES 2 319 431 T3

13. Instalación solar según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada** porque el volumen hidráulico de la cámara (9) de captación y del dispositivo (10) de separación de gas en conjunto es mayor que el volumen hidráulico de la sección situada por encima de la cámara (9) de captación y el dispositivo (10) de separación de gas de la instalación solar.

14. Instalación solar según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizada** porque la bomba (3) de circulación está configurada como bomba centrífuga.

15. Instalación solar según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizada** porque existe un dispositivo de llenado, que presenta una válvula (28) de bloqueo dispuesta en el conducto (11) entre el colector solar y el dispositivo de separación de gas, situada por debajo de la sección de conducto más inferior del colector (1) solar, un conducto (29) de desviación que parte de por debajo de la válvula (28) de bloqueo de este conducto (11) o de una zona superior de la cámara (9) de captación y que lleva hacia el conducto (20) que discurre entre la bomba (3) de circulación y el colector (1) solar, en el que está dispuesta una válvula (33) antirretorno que se bloquea con la bomba (3) de circulación en marcha, una válvula (30) de bloqueo dispuesta en uno de los conductos (15, 19, 20) entre el dispositivo (10) de separación de gas y la desembocadura del conducto (29) de desviación en el conducto (20) que discurre desde la bomba de circulación hacia el colector (1) solar y conexiones (31, 32) que pueden bloquearse dispuestas a ambos lados de la válvula de bloqueo.

16. Instalación solar según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizada** porque existe un dispositivo de llenado, que se forma por un conducto (29) de desviación, que parte del conducto (11) que discurre entre el colector (1) solar y el dispositivo (10) de separación de gas en la zona por debajo de la sección (34) de conducto situada más baja del colector (1) solar o de la zona superior de la cámara (9) de captación y desemboca en el conducto (20) que discurre entre la bomba (3) de circulación y el colector (1) solar a través de una válvula (35) de conmutación, una válvula (30) de bloqueo dispuesta en uno de los conductos (15, 19, 20) que discurren entre el dispositivo (10) de separación de gas y esta válvula (35) de conmutación, y conexiones (31, 32) que pueden bloquearse dispuestas a ambos lados de la válvula (30) de bloqueo, pudiendo conmutarse la válvula (35) de conmutación entre una primera posición, en la que las secciones del conducto (20), que discurre entre la bomba (3) de circulación y el colector (1) solar, que se sitúan a ambos lados de la válvula de conmutación están conectadas entre sí, y una segunda posición, en la que el conducto (29) de desviación está conectado con la sección del conducto (20) que lleva hacia la bomba de circulación.

17. Instalación solar según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizada** porque existe un dispositivo de llenado, que se forma por una válvula (30) de bloqueo dispuesta por debajo del borde superior de la cámara (9) de captación y una conexión (32) que en el lado de la válvula (30) de bloqueo opuesto del colector (1) solar desemboca en el circuito de transporte, que puede abrirse y cerrarse, así como una boquilla de aireación y desaireación que sirve como conducto de desbordamiento en el lado superior de la cámara (9) de captación.

18. Instalación solar según una de las reivindicaciones 5 a 17, **caracterizada** porque el nivel (17, 21) de líquido de la cámara (9) de captación se sitúa tanto en el estado de reposo como en el estado de funcionamiento estacionario con la bomba (3) de circulación encendida por encima de la desembocadura de la primera conexión de fluido en la cámara (9) de captación.

19. Instalación solar según una de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizada** porque el nivel (21) de líquido en la cámara (9) de captación se sitúa al menos en el estado de funcionamiento estacionario con la bomba (3) de circulación encendida por debajo de la desembocadura de la segunda conexión de fluido en la cámara (9) de captación.

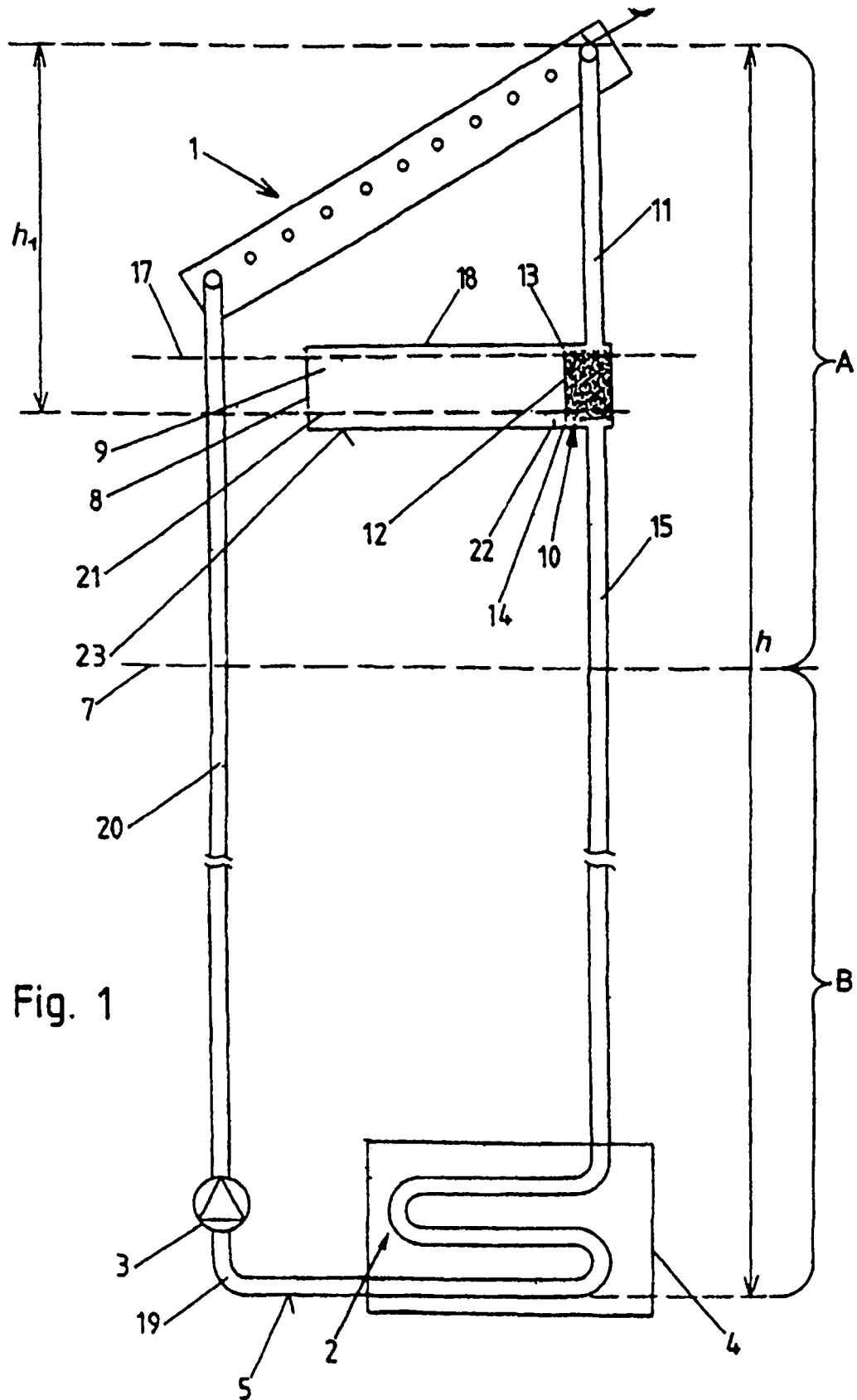


Fig. 1

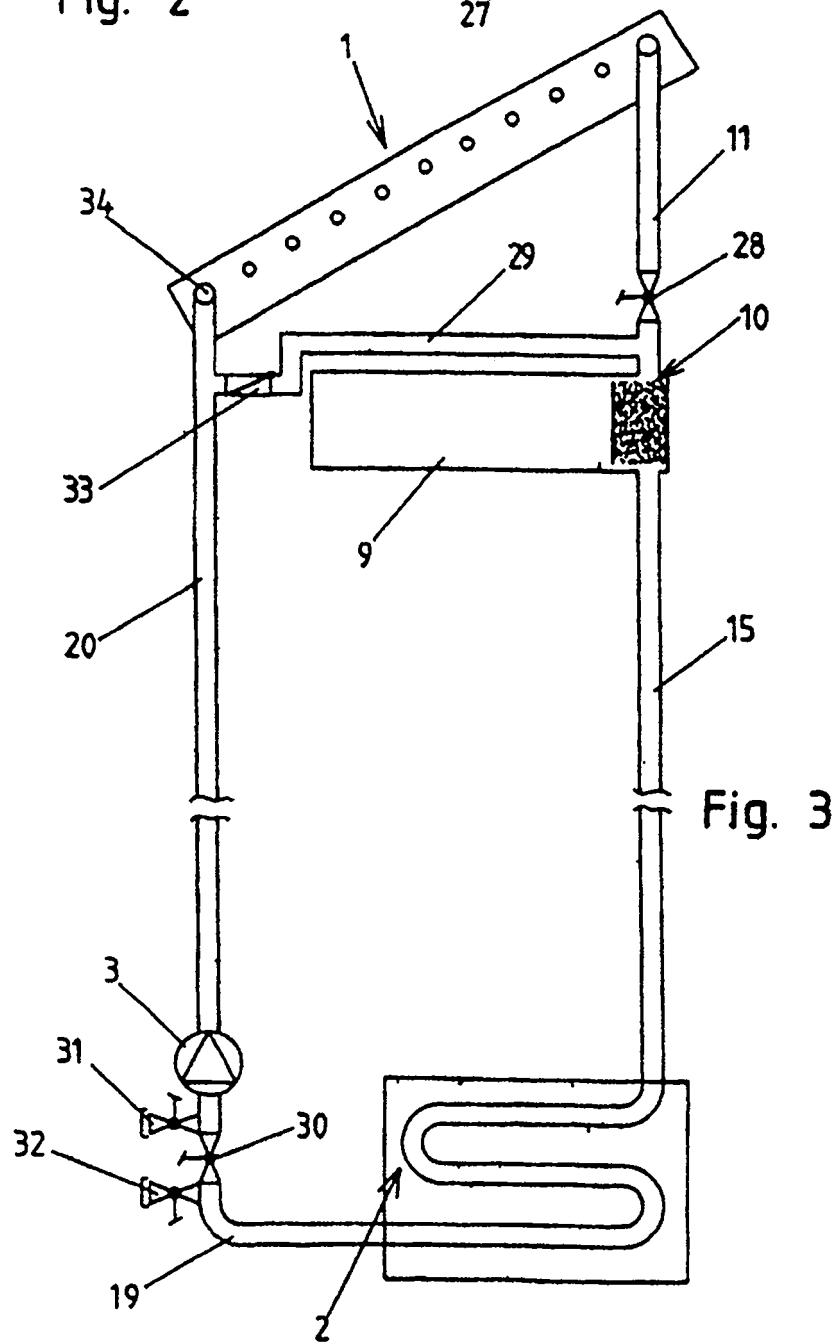
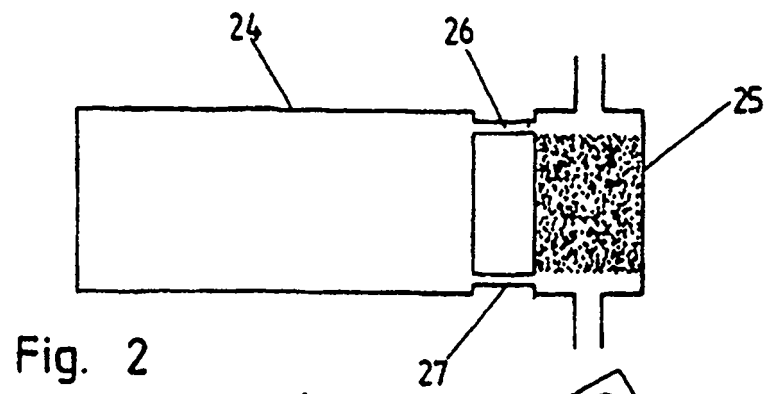


Fig. 4

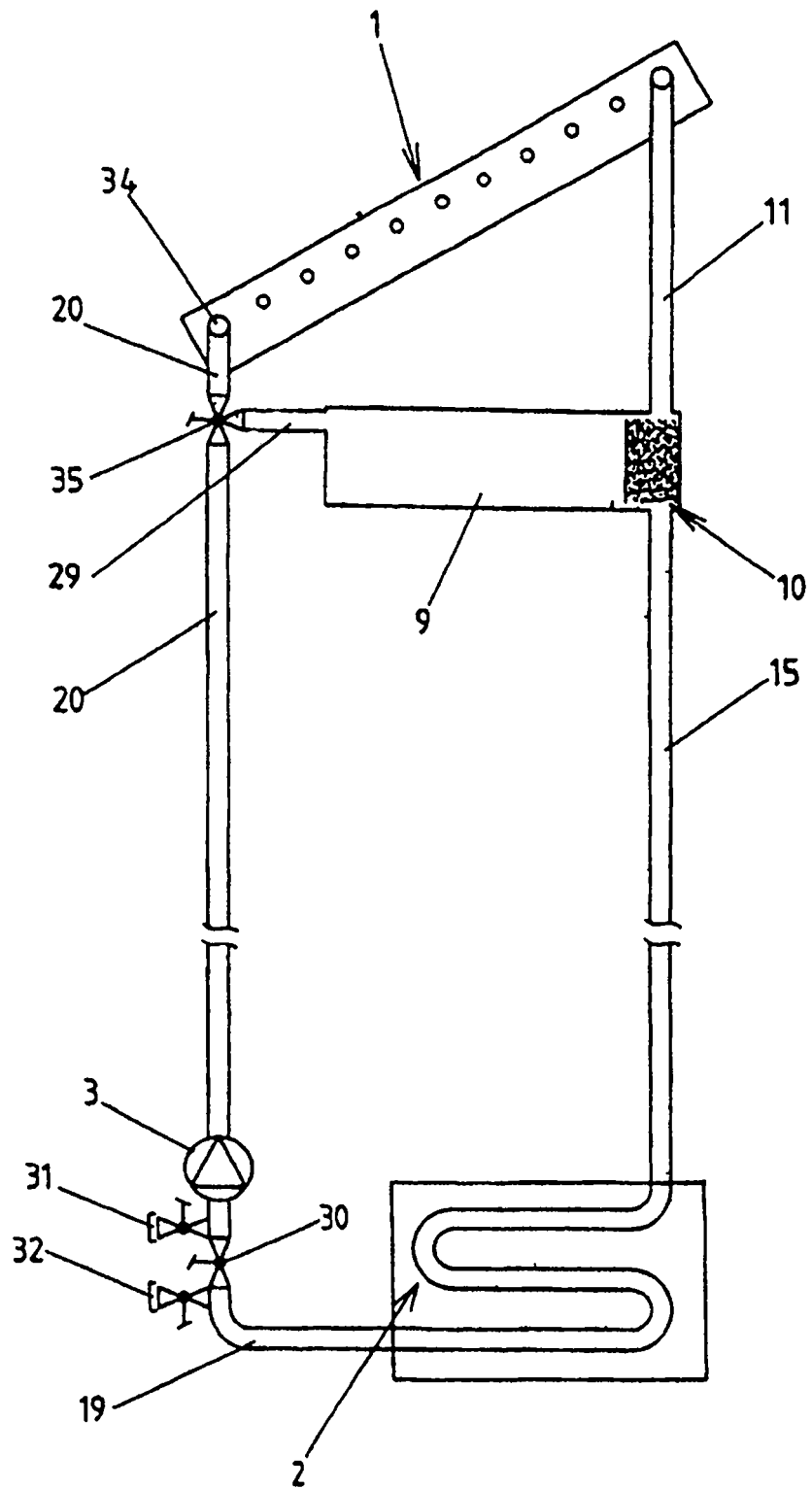


Fig. 5

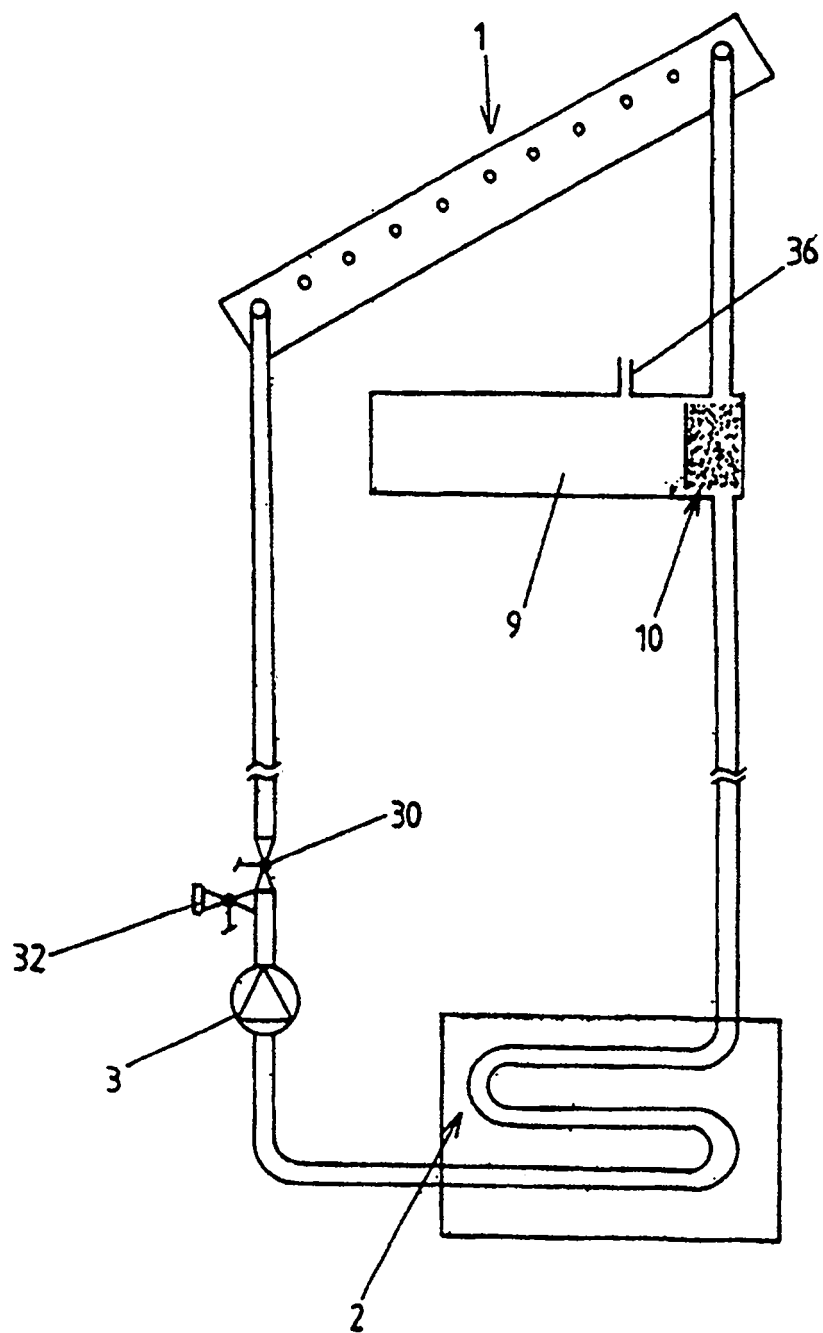


Fig. 6

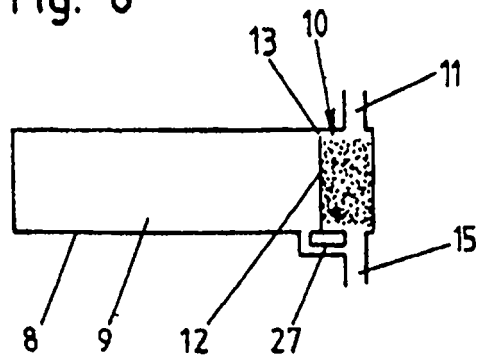


Fig. 7

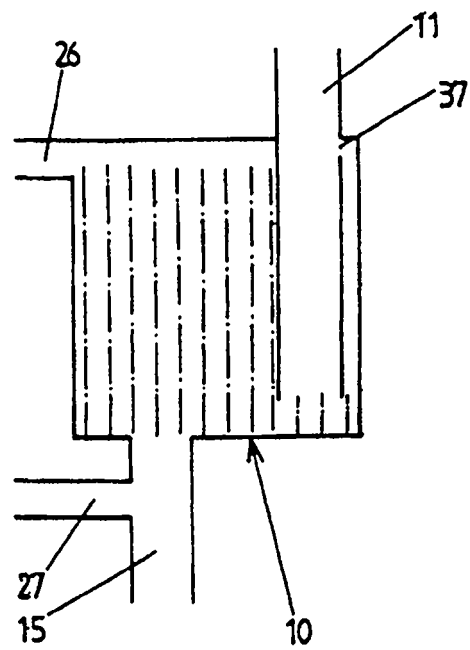


Fig. 8

