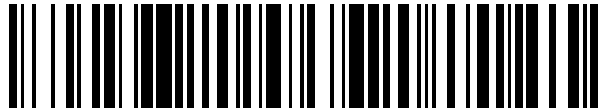


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 583 702**

21 Número de solicitud: 201531935

51 Int. Cl.:

F24J 2/46 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

30.12.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

21.09.2016

71 Solicitantes:

SANCHEZ APOLO, Eduardo (100.0%)
C/ Benegas, 11, Bajo
06002 BADAJOZ ES

72 Inventor/es:

SANCHEZ APOLO, Eduardo

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **Instalación solar térmica de baja temperatura para calentamiento de agua caliente sanitaria, calefacciones y procesos industriales**

57 Resumen:

Instalación solar térmica de baja temperatura para calentamiento de agua caliente sanitaria, calefacciones y procesos industriales, que comprende:

- una batería de colectores solares (2) que calientan un fluido caloportador de un circuito primario solar (1);
- un depósito interacumulador (5) para calentar agua mediante intercambio de calor con el fluido caloportador;
- un puente hidráulico (10) para acumulación de fluido caloportador, interconectado entre las tuberías de ida (1a) y de retorno (1b) del circuito primario solar (1);
- al menos una válvula (11; 16, 17, 18) para regular el flujo del fluido caloportador en el puente hidráulico (10) de forma que en situación de funcionamiento el puente hidráulico (10) acumula en su interior aire contenido en el circuito primario solar (1) y en situación de parada la batería de colectores solares (2) queda vaciada de fluido caloportador y llenada de aire proveniente del puente hidráulico (10), quedando el fluido caloportador de la batería de colectores solares (2) almacenado en el puente hidráulico (10).

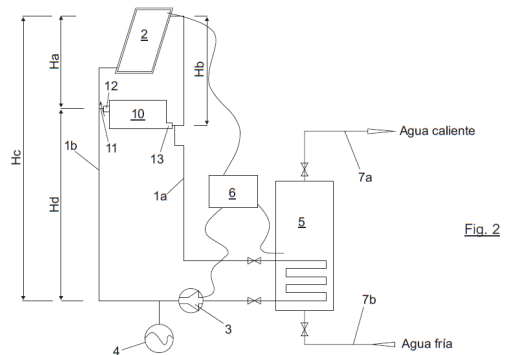


Fig. 2

Instalación solar térmica de baja temperatura para calentamiento de agua caliente sanitaria, calefacciones y procesos industriales

DESCRIPCIÓN

5

Campo de la invención

La presente invención se engloba dentro del campo de las instalaciones solares térmicas para calentar agua caliente sanitaria en entornos domésticos y para calefacciones y procesos industriales en el sector terciario e industrial.

10

Antecedentes de la invención

Las instalaciones solares de baja temperatura para calentamiento de agua caliente sanitaria (ACS) y procesos industriales han tenido un gran auge en estos últimos años por los grandes beneficios que aportan, así como el impulso dado desde las diferentes administraciones públicas promocionándolas mediante nuevas normativas y subvenciones.

15

Su desarrollo tecnológico va en función de la mejora de sus componentes, los cuales aumentan su rendimiento en condiciones de funcionamiento definidas por el fabricante.

20

Sin embargo, fuera de las condiciones de instalación del fabricante, las instalaciones y equipos generan problemas y desgaste que suponen una disminución de rendimiento con el tiempo y mayores costes de mantenimiento por intervención en averías.

25

Actualmente hay sistemas que pretenden mitigar dichos problemas, pero además de ser costosos y poco interesantes para el usuario, son otros componentes más que requieren mucho mantenimiento y coste energético: aerotermos, disipadores estáticos, sistemas de vaciado y llenado con bombas de llenado, persianas cubre colector, disipación en piscinas, etc.

30

Estos sistemas actúan cuando el generador esta fuera de rango de funcionamiento según el fabricante en la instalación o cuando la instalación no requiere más energía.

35

Teniendo en cuenta estas dos premisas, se plantea una nueva alternativa para el control de la instalación solar térmica, con componentes sencillos y mínima intervención. Este sistema de control evita los problemas generados por el colector solar y puede hacerle funcionar en

las condiciones definidas por el fabricante, evitando dañar el resto del sistema solar térmico. Hay que tener en cuenta que el colector o panel solar soporta temperaturas elevadas (150-180 °C) pero el resto de componentes se dañan o desgastan antes a temperaturas elevadas (como la bomba de circulación, depósitos de ACS, válvulas, depósitos de expansión), se producen dilataciones de tuberías y se perjudican las conexiones móviles. De ahí la importancia que a partir de ciertas temperaturas el sistema solar térmico pare. Una vez el sistema no requiera más energía o el colector solar trabaje fuera de rango de temperaturas, el sistema propuesto “desconecta” el colector solar (vaciándolo de fluido caloportador) y, por lo tanto, la generación térmica que podría dañar el resto del sistema solar térmico.

10

Descripción de la invención

La invención se refiere a una instalación solar térmica de baja temperatura para calentamiento de agua caliente sanitaria, calefacciones y procesos industriales.

15 La invención presenta una nueva alternativa para el control de una instalación solar térmica que permite evitar los problemas generados por temperaturas muy elevadas o congelación en el colector solar y hacerle funcionar siempre en las condiciones definidas por el fabricante, evitando dañar el resto del sistema solar térmico.

20 La instalación solar térmica comprende:

- Una batería de colectores solares de baja temperatura encargados de calentar un fluido caloportador de un circuito primario solar.

- Un depósito interacumulador encargado de calentar agua mediante intercambio de calor con el fluido caloportador del circuito primario solar.

25 - Un puente hidráulico para acumulación de fluido caloportador, estando dicho puente hidráulico interconectado entre las tuberías de ida y de retorno del circuito primario solar a través de una entrada y una salida, y disponiendo de un volumen suficiente para almacenar el fluido caloportador contenido en la batería de colectores solares.

30 - Al menos una válvula para regular el flujo del fluido caloportador en el puente hidráulico de forma que la acumulación de fluido caloportador en el puente hidráulico es variable en función del estado de funcionamiento de la instalación, de forma que en situación de funcionamiento en régimen estacionario de la instalación, el puente hidráulico acumula en su interior aire contenido en el circuito primario solar, y en situación de parada en régimen estacionario de la instalación la batería de colectores solares queda vaciada de fluido caloportador y llenada de aire proveniente del puente hidráulico, quedando el fluido

35

caloportador de la batería de colectores solares almacenado en el puente hidráulico.

En una realización preferida el fluido caloportador del circuito primario solar está impulsado por una bomba de circulación. En este caso, la instalación solar térmica puede comprender una válvula reguladora a la entrada del puente hidráulico encargada de regular el caudal de entrada en la batería de colectores solares, desviando el exceso de caudal al puente hidráulico, y realizando el desagüe del fluido caloportador de la batería de colectores solares hacia el puente hidráulico cuando se produce una parada de la instalación. La válvula reguladora está preferentemente configurada para la apertura a una determinada presión mínima. La batería de colectores solares está preferentemente situada a una mayor altura que el puente hidráulico. La entrada del puente hidráulico está preferentemente ubicada a una altura superior a la salida, estando la salida situada en la base del puente hidráulico.

En otra realización preferida el fluido caloportador del circuito primario solar está impulsado por efecto termosifón. Así, la instalación solar térmica puede comprender una válvula térmica de cierre ubicada en la tubería de retorno del circuito primario solar, entre el depósito interacumulador y la batería de colectores solares, estando dicha válvula térmica configurada para permanecer abierta por debajo de una determinada temperatura para permitir la circulación del fluido caloportador hacia la batería de colectores solares.

El bulbo de dilatación de la válvula térmica puede estar ubicado dentro del depósito interacumulador, de forma que la apertura o cierre de la válvula está controlado en función de la temperatura del agua a calentar. Alternativamente, el bulbo de dilatación de la válvula térmica puede estar ubicado en el interior de la propia válvula térmica, de forma que la apertura o cierre de la válvula está controlado en función de la temperatura de retorno del fluido caloportador.

La instalación solar térmica puede comprender una válvula antitermosifón ubicada entre la salida del puente hidráulico y el depósito interacumulador para evitar comunicar la presión hacia el puente hidráulico de forma que la presión en el puente hidráulico se origina por la parte de la batería de colectores solares.

La instalación solar térmica puede también comprender una válvula antirretorno en la tubería de ida del circuito primario solar para evitar el flujo de fluido caloportador hacia la batería de colectores solares.

El puente hidráulico está preferentemente situado a una mayor altura que el depósito interacumulador, y el depósito interacumulador a su vez está preferentemente ubicado a una mayor altura que la batería de colectores solares.

5

La entrada del puente hidráulico está preferentemente ubicada a una altura superior a la salida, estando la salida situada en la base del puente hidráulico.

10 En una realización preferida el puente hidráulico se implementa en forma de acumulador cilíndrico. El puente hidráulico dispone preferentemente de una capa de aislamiento térmico y de unas conexiones roscadas en sus extremos. La instalación solar térmica puede comprender una pluralidad de puentes hidráulicos unidos en serie a través de las conexiones roscadas. El puente hidráulico comprende preferentemente una conexión en cruz en uno de sus extremos.

15

Breve descripción de los dibujos

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

20

La Figura 1 muestra un ejemplo de sistema solar térmico con circulación forzada según el estado del arte.

25 La Figura 2 muestra un sistema solar térmico con circulación forzada de acuerdo a la presente invención.

La Figura 3 muestra la instalación de la Figura 2 en funcionamiento en régimen estacionario.

30 La Figura 4 muestra la instalación de la Figura 2 en estado parado en régimen estacionario.

30

La Figura 5 muestra un símil eléctrico del comportamiento de la instalación de la Figura 2.

La Figura 6 representa un ejemplo de sistema solar térmico con circulación por termosifón según el estado del arte.

35

La Figura 7 muestra un sistema solar térmico con circulación por termosifón de acuerdo a una realización alternativa de la presente invención.

5 La Figura 8 representa el funcionamiento en régimen estacionario de la instalación de la Figura 7.

La Figura 9 representa la instalación de la Figura 7 en estado parado en régimen estacionario.

10 La Figura 10 muestra una posible implementación del puente hidráulico en forma de acumulador cilíndrico.

La Figura 11 muestra diferentes posibles agrupaciones de acumuladores cilíndricos en serie.

15 La Figura 12A muestra las válvulas y conexiones a la entrada y salida del acumulador cilíndrico de la Figura 10. Las Figuras 12B-12E muestran las diferencias de evacuación de aire entre una conexión en cruz y una conexión en T.

20 La Figura 13A-13C muestra diferentes posibles realizaciones de la válvula reguladora a la entrada del puente hidráulico.

Descripción detallada de la invención

25 La presente invención emplea un depósito de interconexión o puente hidráulico con acumulación variable regulado por una válvula de caudal e interconectado en el circuito primario solar entre la tubería de ida y la tubería de retorno.

Las funciones principales del depósito acumulador son:

- Acumulación del fluido contenido en el componente a proteger (e.g. generador térmico, disipador térmico) en momentos de parada del funcionamiento.
- 30 - Regulación proporcional o todo/nada del fluido hacia el generador térmico, desviando el fluido restante a la tubería de retorno.
- Sistema hidráulico de expansión, ya que el depósito contiene aire el cual es fácilmente compresible absorbiendo las dilataciones del fluido por variación de temperatura.
- Evacuación del aire contenido en el circuito al ser retenido en el acumulador del
- 35 puente hidráulico.

- Sistema antitermosifón, al evitar el flujo en sentido opuesto al enfriarse el colector.

El depósito acumulador incluye los componentes de seguridad establecidos en normativa según la reglamentación de aparatos a presión, como una válvula de seguridad, y el
5 aislamiento establecido según normativa aplicada al transporte de fluidos calientes.

Los materiales constructivos del depósito pueden ser materiales plásticos que admitan las temperaturas máximas de trabajo y las presiones de operación. Los materiales metálicos son más adecuados para esta función con la salvedad del desgaste que soportan por la
10 corrosión, por lo que deberán estar protegidos de la misma.

El depósito acumulador puede aplicarse a diferentes instalaciones o sistemas solares, como por ejemplo en:

- Sistemas solares térmicos con circulación forzada (por ejemplo, con una bomba
15 de circulación).
- Sistemas solares con circulación por termosifón (sin circulación mecánica).

La **Figura 1** muestra un ejemplo de un sistema solar térmico con circulación forzada según el estado del arte. El sistema comprende un circuito primario solar 1 por el que circula un
20 fluido caloportador calentado en una batería de colectores solares 2, una bomba de circulación 3 (o circuladora) encargada de impulsar el fluido caloportador a lo largo del circuito primario solar 1, un vaso de expansión 4, un depósito interacumulador 5 de agua (por ejemplo, de agua caliente sanitaria) encargado de calentar, empleando el calor del fluido caloportador del circuito primario solar 1, agua de un circuito de agua 7 (por ejemplo,
25 un circuito de agua caliente sanitaria). Una unidad de control 6 se encarga del control de los distintos elementos del sistema, midiendo la temperatura de colector y demanda, y poniendo en marcha la bomba en función de la diferencia de temperatura. En otras instalaciones más complejas la unidad de control 6 puede actuar sobre aerotermos y válvulas para disipación de calor o válvula de desvío para calentar diferentes sistemas.

30 La **Figura 2** muestra un sistema solar térmico con circulación forzada de acuerdo a la presente invención, en el que se ha instalado un puente hidráulico 10 (un depósito de interconexión o acumulador de interconexión), con una válvula reguladora 11 de caudal a la entrada del puente hidráulico 10. En el lado del circuito de agua 7, agua fría 7b entra por una

entrada de alimentación del depósito interacumulador 5 y sale agua caliente 7a por una salida de dicho depósito interacumulador 5 (por ejemplo, con destino a un depósito ACS).

5 El puente hidráulico 10 está interconectado, a través de una entrada 12 y una salida 13, entre la tubería de ida 1a, que transporta fluido caloportador calentado por la batería de colectores solares hacia el depósito interacumulador 5, y la tubería de retorno 1b del circuito primario solar 1, que transporta el fluido caloportador enfriado proveniente de la salida del depósito interacumulador 5. Esto provoca una circulación de fluido entre ambas tuberías (1a, 1b), regulado por la válvula reguladora 11 en función de las necesidades de caudal de la 10 batería de colectores solares 2. En la realización mostrada en la Figura 2 para facilitar el flujo de aire desde el puente hidráulico 10 hacia la batería de colectores solares 2 cuando se produce la situación de parada del sistema, la entrada 12 está situada en la parte superior del depósito 10, a una determinada altura, mientras que la salida 13 está ubicada en la base del depósito 10 para facilitar la salida del fluido y hacer de separación aire-agua.

15 Se plantean cuatro posibles estados de funcionamiento diferentes de la instalación de la Figura 2, en los cuales el puente hidráulico 10 y la válvula reguladora 11 tendrán distintas funciones. Los estados de funcionamiento son los siguientes:

- Funcionamiento en régimen estacionario
- 20 - Parado en régimen transitorio
- Parado en régimen estacionario
- Funcionamiento en régimen transitorio

La **Figura 3** representa el funcionamiento en régimen estacionario de la instalación de la 25 Figura 2, donde por simplificar la figura no se muestra la unidad de control 6. En este estado, la instalación (depósito de ACS u otra demanda) está demandando energía, por lo que la batería de colectores solares 2 está en condiciones de enviar calor que será evacuado en el depósito interacumulador 5, funcionando dentro de los márgenes establecidos por el fabricante. Si la instalación esta adecuadamente diseñada, dentro de 30 unos márgenes, los sistemas de intercambio deben evacuar el calor producido por la batería de colectores solares de forma adecuada dentro de unos márgenes de temperatura.

El depósito contiene en su interior un volumen V_a de fluido caloportador del circuito primario solar 1. La entrada 12 del puente hidráulico 10 está situada a una altura H_a con respecto a 35 la batería de colectores solares 2, mientras que la salida 13 se ubica a una altura H_b ,

superior a H_a . En la Figura 3 también se muestra la distancia en vertical H_c entre bomba de circulación 3 y batería de colectores solares 2, y la altura H_d de la entrada 12 con respecto a la bomba de circulación 3.

5 Con respecto al caudal de funcionamiento, todos los fabricantes establecen un caudal en la batería de colectores solares 2 para el que se diseña y por el que se establece un rendimiento del mismo. Actualmente la forma de controlar ese caudal son válvulas estranguladoras que aumentan la pérdida de carga del circuito primario solar 1 bajando por lo tanto el caudal del mismo. Esto provoca que la bomba de circulación 3 trabaje más
10 forzada, se caliente más, y consuma más electricidad. En bombas de rotor húmedo puede provocar un mayor desgaste en la camisa refrigeradora. La instalación de un sistema de desvío, formado por el puente hidráulico 10 y la válvula reguladora 11, permite regular el caudal de entrada en la batería de colectores solares 2 desviando el exceso, asegurando de esta forma un rendimiento óptimo según lo establecido por fabricante.

15 El sistema de desvío de la presente invención no sólo permite regular el caudal de funcionamiento, sino que también mejora el sistema de expansión. Según normativa, todo generador térmico debe disponer, próximo a él, de un sistema de expansión que absorba la dilatación del fluido al aumentar su temperatura. Actualmente, y debido a la dificultad que
20 entraña la instalación de un vaso de expansión a la intemperie y muchas veces en lugares de difícil mantenimiento (cubiertas de edificios), se permite la instalación de un vaso de expansión 4 general para toda la instalación junto a la bomba de circulación. El puente hidráulico 10, al disponer de una cámara en parte llena de aire, hace de sistema de expansión, ya que dicho aire es compresible. El uso de un puente hidráulico 10 permite
25 eliminar la necesidad del vaso de expansión 4. En función de la instalación concreta, del volumen de líquido de la instalación y las temperaturas de trabajo, se calcula un volumen de expansión necesario. Para eliminar el vaso de expansión 4 se puede diseñar el tamaño del puente hidráulico 10 que cumpla las condiciones previamente calculadas.

30 Con respecto al purgado, los circuitos cerrados deben evitar aire en el sistema ya que las bombas de circulación 3 pueden no ser capaces de circular el caudal adecuado o no poder con la columna de fluido caloportador o presión que se produce. De igual forma, esas burbujas suponen un perjuicio para las bombas de circulación 3, produciéndolas daños en el rodete. El puente hidráulico 10 actúa de ventosa, reteniendo el aire en su interior y
35 sustituyéndolo por fluido en él contenido. Para este objeto es importante la forma de

instalación, siendo preferible una conexión en cruz en vez de una conexión en T, ya que las turbulencias que se producen en dicha singularidad pueden dificultar la evacuación de aire.

5 Otro estado de funcionamiento de la instalación de la Figura 2 es el de parado en régimen transitorio. En este estado la instalación detiene su funcionamiento, parando la bomba de circulación 3 por una insuficiente temperatura en la batería de colectores solares 2, por una excesiva temperatura en la batería de colectores solares 2, o porque no hay demanda térmica.

10 Si no hay demanda por haber alcanzado las temperaturas de consumo deseadas, no es necesario que funcione más la bomba de circulación 3, al suponer un desgaste de la misma, un consumo eléctrico innecesario y trabajar a temperaturas elevadas. Si la batería de colectores solares 2 no tiene suficiente temperatura para transferir calor a la demanda, la bomba de circulación 3 no funcionará ya que se podría enfriar el depósito de ACS en vez de
15 calentarlo. Si la batería de colectores solares tiene excesiva temperatura puede enviar fluido a temperatura que perjudique otros componentes de la instalación, así como generar vapor que aumentaría la presión en exceso y evacuaría por la válvula de seguridad, perdiendo fluido caloportador.

20 Al detener la bomba de circulación 3, el aire contenido en el puente hidráulico 10 sube hacia la batería de colectores solares 2 y el fluido caloportador contenido en la batería de colectores solares 2 baja al puente hidráulico 10, debido a que la densidad del aire es mucho menor que la del fluido caloportador. De esta manera la batería de colectores solares 2 pierde todo el fluido caloportador, no pudiendo aportar más calor al sistema solar térmico.
25 Su aumento de temperatura no afectaría al resto de componentes. Esa transferencia se realiza a través de la válvula reguladora 11.

Un tercer estado de funcionamiento de la instalación de la Figura 2 es el de parado en régimen estacionario, según se muestra en la **Figura 4**. En este momento la batería de
30 colectores solares 2 está vacía, sin fluido caloportador, el cual está contenido en el puente hidráulico 10 ocupando un volumen V_b , con $V_b > V_a$. El puente hidráulico 10 está aislado térmicamente para disminuir las pérdidas térmicas por conducción, radiación y convección.

En los sistemas tradicionales se dispone de una válvula antirretorno o válvula antitermosifón
35 para evitar el flujo de fluido caloportador caliente hacia la batería de colectores solares 2 y

frío hacia demanda, ya que provocaría un enfriamiento del depósito de ACS o demanda. Esto es más acentuado en los días fríos o por la noche debido a la gran pérdida térmica que tiene la batería de colectores solares por radiación hacia el cielo.

5 El vaciado de la batería de colectores solares 2 y la contención de fluido caloportador en el puente hidráulico 10 establece un sistema antiflujo al evitar contacto de fluido entre ida y retorno. De igual forma, al contener el fluido caloportador en un depósito aislado térmicamente, las temperaturas de arranque de la misma son mayores. Actualmente las instalaciones solares tienen un rendimiento bajo por las mañanas ya que parten de un fluido
10 muy frío (por conducción térmica desde el fluido caloportador contenido en la batería de colectores solares 2 gran parte del fluido caloportador contenido en las tuberías se enfría por la noche, principalmente por las pérdidas por radiación que se producen por la noche).

En la instalación propuesta en la presente invención el sistema estará protegido y aislado
15 térmicamente independientemente de la temperatura exterior. De esta manera se protege el sistema de sobrecalentamientos en verano y congelaciones en invierno. Como en los sistemas tradicionales, el sistema solar térmico emplea fluido caloportador adecuado, como propilenglicol, que aporta ventajas de cara a su alto punto de ebullición, bajo punto de congelación y menor corrosión de los metales de los que está compuesta la instalación.

20 Un último estado posible de la instalación de la Figura 2 es el funcionamiento en régimen transitorio. Una vez hay demanda de calor y la batería de colectores solares 2 tiene temperatura suficiente para una eficiente transferencia en el sistema de intercambio, la bomba de circulación 3 comienza a funcionar. La limitación de caudal establecida a la
25 válvula reguladora 11 instalada en el puente hidráulico 10 obliga a todo el caudal a circular hacia la batería de colectores solares 2, llenándose la batería de colectores solares 2 de fluido caloportador y obligando al aire contenido en la batería de colectores solares 2 a desplazarse hacia el puente hidráulico 10.

30 La válvula reguladora 11 cierra a una determinada presión (500 mm.c.a., en una realización preferida), por lo que hasta que la batería de colectores solares 2 no estén llenos la válvula reguladora 11 permanece cerrada, todo el caudal de fluido caloportador yendo hacia la
35 batería de colectores solares 2. De esta forma todo el caudal se dirige a la batería de colectores solares 2 para llenarla de fluido caloportador, desplazando el aire a través de la tubería al puente hidráulico 10. El punto más alto de la batería de colectores solares 2 está a

una altura con respecto a su punto más bajo (en una realización preferida, por encima de 500 mm) suficiente para generar, cuando la batería de colectores solares 2 está llena de fluido caloportador, una presión suficiente para abrir la válvula reguladora 11. El fluido caloportador contenido en el puente hidráulico 10 vaciará por la tubería 1a que baja al depósito interacumulador 5 mientras el aire de la batería de colectores solares 2 es desplazado al puente hidráulico 10. Es importante que no entre aire nuevo en la instalación, pues el oxígeno puede perjudicar los materiales metálicos al favorecer la corrosión. Es decir, el uso del puente hidráulico 10 evita la instalación de un purgador automático en la batería de colectores solares 2.

La altura extra que tiene que soportar la bomba de circulación 3, H_a , será transitoria, con caudal inferior al de funcionamiento normal, y en el que juega un papel importante la válvula reguladora 11, ya que ésta debe también regular ese diferencial de presión extra establecido para esa altura. Esa altura, H_a , o ubicación concreta del puente hidráulico 10, dependerá de la válvula reguladora 11 y de la altura que la bomba de circulación 3 puede vencer, pudiendo estar ubicado el puente hidráulico 10 bajo cubierta o más bajo según las condiciones.

Para una mejor comprensión del sistema, se plantea un símil eléctrico en el que el comportamiento del sistema solar térmico de la Figura 2 se puede plantear como un circuito RLC como el mostrado en la **Figura 5**.

Algunos sistemas eléctricos incorporan resistencias en paralelo para descargar condensadores y así aumentar la respuesta de los mismos. En existencia de tensión V , la corriente I_a excita la bobina L y el condensador C se carga. Parte de la corriente, I_b , se disipa en la resistencia variable R por el efecto Joule. Las características de la resistencia variable R depende de la operatividad en el sistema. Una vez cesa la tensión V en los terminales, la energía almacenada en LC es descargada a través de la resistencia variable R . El conjunto LC sería similar a la batería de colectores solares 2, mientras que el puente hidráulico 10 haría las funciones de resistencia variable R , el cual mejora el comportamiento global del sistema. La existencia de tensión V sería equivalente al funcionamiento de la instalación, mientras que si no existe tensión V (esto es, $V=0$) sería equivalente a la parada de la instalación solar térmica.

La presente invención también puede aplicarse a sistemas solares con circulación por termosifón (sin circulación mecánica). La **Figura 6** representa un ejemplo de sistema solar

térmico con circulación por termosifón según el estado del arte, donde el fluido caloportador calentado en la batería de colectores solares 2 asciende, de forma natural por efecto termosifón, por la tubería de ida de un circuito primario solar 1, se enfría en el depósito interacumulador 5 (intercambiador del depósito de ACS) al transferir calor al agua, y vuelve ya enfriado a la batería de colectores solares 2 a través de la tubería de retorno del circuito primario solar 1.

La **Figura 7** muestra un sistema solar térmico con circulación por termosifón de acuerdo a otra posible realización alternativa de la presente invención, en el que se ha instalado un puente hidráulico 10, interconectado entre las tuberías de ida 1a y de retorno 1b del circuito primario solar 1 a través de una entrada 12 y una salida 13. El sistema incorpora una válvula térmica 16 de cierre, una válvula antitermosifón 17 de baja pérdida de carga y una válvula antirretorno 18 de baja pérdida de carga, ubicadas según se muestra en la Figura 7.

En esta realización de la Figura 7 también se plantean cuatro posibles estados de funcionamiento diferentes, en los cuales el puente hidráulico 10 y las válvulas cumplirán distintas funciones. Los estados de funcionamiento son los siguientes:

- Funcionamiento en régimen estacionario
- Parado en régimen transitorio
- Parado en régimen estacionario
- Funcionamiento en régimen transitorio

La **Figura 8** representa el funcionamiento en régimen estacionario de la instalación de la Figura 7. En este estado, la instalación (depósito de ACS u otra demanda) está demandando energía, por lo que la batería de colectores solares 2 está en condiciones de enviar calor que será evacuado en el depósito interacumulador 5, funcionando dentro de los márgenes establecidos por el fabricante. En este estado de funcionamiento el depósito interacumulador 5 está lo suficientemente frío para bajar la temperatura del fluido caloportador por debajo de la temperatura de diseño de la válvula térmica 16, tarada a unos 65°C en una realización preferida. Por debajo de esa temperatura de retorno la válvula térmica 16 permanece abierta permitiendo la circulación del fluido caloportador del circuito primario solar 1. La válvula térmica 16 puede tener el bulbo de dilatación en ella, de manera que se ajustará a la temperatura de retorno deseada para evitar sobrecalentamientos, o puede tener el bulbo de dilatación dentro del depósito interacumulador 5, cerrando la válvula cuando el agua de consumo está en la temperatura deseada.

El caudal de funcionamiento del circuito primario solar 1 dependerá de las condiciones térmicas, temperatura del fluido caloportador y temperatura del depósito interacumulador 5, funcionando a un rendimiento determinado según las condiciones establecidas por el fabricante. El puente hidráulico 10 puede tener fluido caloportador o estar vacío, pero por él no circulará fluido caloportador debido al aire contenido en el puente hidráulico 10.

Según normativa, todo generador térmico debe disponer próximo a él un sistema de expansión que absorba la dilatación del fluido caloportador al aumentar su temperatura. El puente hidráulico 10, al disponer de una cámara en parte llena de aire, hace de sistema de expansión, ya que dicho aire es compresible.

Con respecto al purgado, al estar más elevado el puente hidráulico 10 que el depósito interacumulador 5, el aire al tener menor densidad pasa a través de la válvula antitermosifón 17, bajando el fluido caloportador del puente hidráulico 10 al depósito interacumulador 5. Esto asegura el funcionamiento y rendimiento del depósito interacumulador 5 ya que en las instalaciones actuales a medida que contiene más aire disminuye la superficie de intercambio haciendo trabajar a mayores temperaturas, bajando el rendimiento hasta que el aire contenido en el fluido caloportador impide el movimiento por efecto termosifón. Además, el aire contenido en el fluido caloportador puede ayudar a la corrosión del depósito interacumulador 5.

Otro estado de funcionamiento de la instalación de la Figura 7 es el de parada en régimen transitorio. Cuando la temperatura de retorno del fluido caloportador (o temperatura del depósito interacumulador 5 en caso de usar válvula térmica 16 con bulbo en dicho depósito) supera un valor establecido, la válvula térmica 16 se cierra, impidiendo el flujo de fluido hacia la batería de colectores solares 2. La falta de movimiento del fluido caloportador provoca un aumento de temperatura del fluido contenido en la batería de colectores solares 2 (los colectores suelen contener en torno a 1.5 litros), aumentando la presión. El punto de evacuación de dicha presión es el puente hidráulico 10, donde se almacenara el fluido caloportador. Este aumento de temperatura sólo afecta a la batería de colectores solares 2, no afectando a la temperatura del depósito interacumulador 5 (temperaturas excesivas en los depósitos de ACS acentúan los problemas de corrosión; de igual forma, con excesivas temperaturas, actuará muy a menudo la válvula de seguridad, evacuando agua y fluido caloportador).

La válvula antirretorno 18 evita el flujo de fluido caloportador del depósito interacumulador 5 a la batería de colectores solares 2. La válvula antitermosifón 17 evita la presión hacia el puente hidráulico 10, de manera que toda la presión en el puente hidráulico 10 se origina por la parte baja de la batería de colectores solares 2. De esta manera la batería de colectores solares 2 perderá todo el fluido caloportador (el cual entrará en el puente hidráulico 10 por la entrada 12), no pudiendo aportar más calor al sistema solar. El aumento de temperatura del fluido no afectaría al resto de componentes.

Un tercer estado de funcionamiento de la instalación de la Figura 7 es el de parado en régimen estacionario, según se muestra en la **Figura 9**. En este momento la batería de colectores solares 2 está vacía, sin fluido caloportador, el cual está contenido en el puente hidráulico 10 que está aislado térmicamente para disminuir las pérdidas térmicas por conducción, radiación y convección. La válvula antirretorno 18 evita el flujo de fluido caloportador hacia la batería de colectores solares 2. El vaciado de la batería de colectores solares 2 y contención en el puente hidráulico 10 establece un sistema antiflujo al evitar contacto de fluido entre ida y retorno. Independientemente de la temperatura exterior el sistema está protegido y aislado térmicamente. De esta manera se protege el sistema de sobrecalentamientos.

Actualmente hay sistemas que vacían el fluido de la batería de colectores solares 2 en una cámara ubicada en el propio depósito interacumulador 5 o similar (vaso de expansión) cuando la temperatura es excesiva y aumenta la presión del sistema, pero la batería de colectores solares 2 sigue aportando calor hasta que tiene que abrir la válvula de seguridad y evacuar fluido. Esto supone llevar al depósito interacumulador 5 a temperaturas excesivas aumentando los riesgos de corrosión, así como una bajada de rendimiento pues poco a poco va perdiendo fluido lo que supone una disminución de la superficie de intercambio.

Un último estado posible de la instalación de la Figura 7 es el funcionamiento en régimen transitorio. Una vez baja la temperatura del depósito interacumulador 5, se abre la válvula térmica 16 pasando el fluido desde el puente hidráulico 10 a la batería de colectores solares 2 por la parte inferior del mismo. El aire contenido en la batería de colectores solares 2 es desplazado hacia el depósito interacumulador 5. Dicho aire pasa al puente hidráulico 10 a través de la válvula antitermosifón 17 y a la vez el fluido caloportador contenido en el puente hidráulico 10 pasa al depósito interacumulador 5 para mantenerlo completamente lleno. Es

importante que no entre aire nuevo en la instalación, pues el oxígeno puede perjudicar los materiales metálicos al favorecer la corrosión. Para conseguir este efecto es necesario que el puente hidráulico 10 esté por encima del depósito interacumulador 5.

5 Con respecto al diseño del puente hidráulico 10, éste tiene unas dimensiones suficientes para contener los litros de fluidos de los captadores a los que este asociado, e incluso parte de fluido en tuberías. El puente hidráulico 10 puede adaptarse a cualquier instalación de forma modular y cumple con las exigencias técnicas exigidas y el reglamento de aparatos a presión, soportando las temperaturas de trabajo del fluido a contener sin tener problemas de
10 corrosión interna. Al ser normalmente instalado en intemperie, el puente hidráulico 10 está aislado térmicamente y es capaz de soportar las condiciones exteriores.

Para instalaciones solares, una posible realización del puente hidráulico 10 es un acumulador cilíndrico, tal y como se muestra en la **Figura 10** (vistas frontal y de perfil), con
15 una capacidad suficiente para contener el fluido de la batería de colectores solares 2. El puente hidráulico 10 dispone de una capa de aislamiento térmico 30 (de poliuretano expandido y chapa exterior) y de unas conexiones roscadas 31 en sus extremos. En un ejemplo de realización el acumulador cilíndrico es de 80 mm de diámetro, 1000 mm de longitud y 5 litros de capacidad, suficiente para contener el fluido de dos colectores solares.
20 No obstante, el puente hidráulico 10 se dimensionará en función de la aplicación particular y las necesidades concretas de la instalación.

En una realización preferida, mostrada en la **Figura 11**, el sistema es modular y ampliable según el número de colectores solares 2. Así, varios puentes hidráulico 10 pueden
25 conectarse en serie a través de sus extremos mediante las conexiones roscadas 31, en función de las necesidades concretas. Así, en la primera fila se muestra un único puente hidráulico 10, en la segunda fila dos puentes hidráulicos 10 interconectados en serie entre sí, en la tercera fila tres puentes hidráulicos 10 en serie y en la cuarta fila cuatro puentes hidráulicos 10 interconectados en serie.

30 Las interconexiones exteriores disponen de las válvulas y accesorios necesarios para el correcto funcionamiento del equipo, tal y como se ilustra en la **Figura 12A**, donde se aprecia la válvula reguladora 11 y una válvula de seguridad 33 en uno de los extremos, a la entrada del puente o puentes hidráulicos 10. En el otro extremo, a la salida del puente o puentes
35 hidráulicos 10, se aprecia un conector en cruz 34 con las tuberías del circuito primario solar,

siendo preferible a la conexión en forma de T para facilitar la evacuación de aire. Las **Figuras 12B-12E** ilustran las diferencias en la evacuación de aire entre las conexiones en cruz y conexiones en T. La Figura 12B muestra el flujo de aire y fluido en el conector en cruz 34, la Figura 12C mostrando la Figura 12B ampliada en el entorno del conector en cruz 34. La Figura 12D representa un conector en T 37, y la Figura 12E un detalle ampliado del conector en T 37 de la Figura 12D. La diferencia de funcionamiento entre la conexión en cruz y la conexión en T es el flujo de aire hacia el puente hidráulico 10:

- En el conector en cruz 34 el flujo de aire se realiza a través de la conexión superior 38 del conector, dejando la conexión inferior 39 del conector exclusivamente para la salida de fluido, mejorando así su evacuación hacia el interacumulador 5.
- Sin embargo, en la conexión en T el flujo de aire de entrada se realiza a través del mismo conducto inferior 40 de salida de fluido hacia el interacumulador 5, disminuyendo la velocidad del fluido. El conducto superior 41 del acumulador está cerrado con un tapón 42.

Estos puentes hidráulicos 10 cilíndricos se ubican en posición horizontal en cota inferior a la entrada de la batería de colectores solares 2 en sistemas de circulación forzado mediante bomba de circulación 3 (Figuras 2 a 4) y en cota superior al depósito interacumulador 5 en sistemas con circulación por termosifón (Figuras 7 a 9).

Con respecto a las válvulas estabilizadoras de caudal empleadas, en los sistemas solares térmicos que funcionan con circulación por efecto termosifón se requieren tres válvulas: válvula térmica 16, válvula antitermosifón 17 y válvula antirretorno 18. Por otro lado, en las instalaciones solares térmicas que funcionan por el movimiento producido por una bomba de circulación 3, sistemas forzados, se requiere una válvula reguladora 11 encargada de estabilizar el caudal hacia la batería de colectores solares 2 y que a su vez permite el desagüe del fluido de la batería de colectores solares 2 hacia el puente hidráulico 10.

La válvula reguladora 11 puede ser manual, como por ejemplo las válvulas de mariposa instalándola con el eje en posición horizontal. El inconveniente de este tipo de válvula es que a pesar de poder ajustar el caudal del sistema en funcionamiento estacionario, en los demás regímenes puede generar incidencias que hagan menos efectivo el rendimiento del sistema, sobre todo en régimen de funcionamiento transitorio. El objeto de la válvula reguladora 11 es adaptarse a los diferentes regímenes de la instalación. De igual forma, la

válvula reguladora 11 equilibra el caudal entre diferentes baterías de colectores con diferentes pérdidas de carga.

5 Los diferentes estados de la válvula en función del estado de funcionamiento concreto de la instalación son los siguientes:

- Si la instalación está en funcionamiento en régimen estacionario, la apertura de la válvula reguladora 11 es la ajustada según los requerimientos de caudales de la instalación.
- 10 - Si la instalación está parada en régimen transitorio, la apertura de la válvula reguladora 11 será preferiblemente máxima, del 100%, permitiendo el paso de aire hacia la batería de colectores solares 2 y de fluido hacia el puente hidráulico 10, gracias a un resorte.
- Si la instalación está parada en régimen estacionario, la apertura de la válvula reguladora 11 será preferiblemente del 100%.
- 15 - Si la instalación está en funcionamiento en régimen transitorio, la válvula reguladora 11 permanecerá cerrada mientras no baje su presión de entrada por debajo de una determinada presión de diseño (e.g. 500 mm.c.a.). Con ello lo que se pretende es que todo el caudal fluya hacia la batería de colectores solares 2 y no desvíe nada hasta que la batería de colectores solares 2 esté llena. Una vez
20 lleno, la diferencia de presión en la válvula reguladora 11 será la ocasionada por la pérdida de carga en la batería de colectores. De media se estima una pérdida de carga de 20-40 mm.c.a. por colector solar, según el caudal de diseño. La batería de colectores solares 2 suele ser menor de diez colectores solares en paralelo. Durante el proceso de carga la diferencia de presión soportada por la
25 válvula reguladora 11 es debido a la diferencia de altura entre la entrada en la batería de colectores solares 2 y su salida, en torno a 0.5 m. Una vez cargados los colectores solares, la diferencia de presión es debida a la pérdida de carga en la batería de colectores.

30 En una posible realización la válvula reguladora 11 está compuesta de un embolo cónico 35, actuado por resorte 36 según se muestra en la **Figura 13A**, que representa en la parte superior una válvula reguladora 11 cerrada y en la parte inferior una válvula reguladora 11 abierta. El caudal de paso por dicha válvula reguladora 11 depende de la apertura de la

misma, según el desplazamiento del embolo cónico 35, que está afectado por la diferencia de presión a ambos lados del mismo y la fuerza ejercida por el resorte 36. El resorte 36 está caracterizado por una constante k , que indica la proporcionalidad del esfuerzo en función del desplazamiento. Ese esfuerzo es modificado en función del desplazamiento del punto de inicio del resorte respecto al punto de cierre. De esta forma, en función del caudal en funcionamiento estacionario se puede variar la posición de inicio del resorte 36, variando su esfuerzo y desplazamiento. Las **Figuras 13B** y **13C** muestran dos posibles realizaciones concretas, a modo de ejemplo, de la válvula reguladora 11, donde se aprecian los distintos elementos: resorte 36, limitador de resorte 45, contratuerca 46, émbolo cónico 35, junta tórica 47, limitador 48, manivela 49 y fijación del actuador 50.

REIVINDICACIONES

1. Instalación solar térmica de baja temperatura para calentamiento de agua caliente sanitaria, calefacciones y procesos industriales, que comprende:

5 - una batería de colectores solares (2) de baja temperatura encargados de calentar un fluido caloportador de un circuito primario solar (1);

 - un depósito interacumulador (5) encargado de calentar agua mediante intercambio de calor con el fluido caloportador del circuito primario solar (1);

caracterizada por que la instalación solar adicionalmente comprende:

10 - un puente hidráulico (10) para acumulación de fluido caloportador, estando dicho puente hidráulico (10) interconectado entre las tuberías de ida (1a) y de retorno (1b) del circuito primario solar (1) a través de una entrada (12) y una salida (13), estando la entrada (12) del puente hidráulico (10) ubicada a una altura superior a la salida (13), y disponiendo de un volumen suficiente para almacenar el fluido caloportador contenido en la batería de
15 colectores solares (2);

 - al menos una válvula (11; 16, 17, 18) para regular el flujo del fluido caloportador en el puente hidráulico (10) de forma que la acumulación de fluido caloportador en el puente hidráulico (10) es variable en función del estado de funcionamiento de la instalación:

 • en situación de funcionamiento en régimen estacionario de la instalación, el
20 puente hidráulico (10) acumula en su interior aire contenido en el circuito primario solar (1);

 • en situación de parada en régimen estacionario de la instalación la batería de colectores solares (2) queda vaciada de fluido caloportador y llenada de aire proveniente del puente hidráulico (10), quedando el fluido caloportador de la batería
25 de colectores solares (2) almacenado en el puente hidráulico (10).

2. Instalación solar térmica según la reivindicación 1, caracterizada por que el fluido caloportador del circuito primario solar (1) está impulsado por una bomba de circulación (3).

30 3. Instalación solar térmica según la reivindicación 2, caracterizada por que comprende una válvula reguladora (11) a la entrada del puente hidráulico (10) encargada de regular el caudal de entrada en la batería de colectores solares (2), desviando el exceso de caudal al puente hidráulico (10), y realizando el desagüe del fluido caloportador de la batería de colectores solares (2) hacia el puente hidráulico (10) cuando se produce una parada de la
35 instalación.

4. Instalación solar térmica según la reivindicación 3, caracterizada por que la válvula reguladora (11) está configurada para la apertura a una determinada presión mínima.
- 5 5. Instalación solar térmica según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizada por que la batería de colectores solares (2) está situada a una mayor altura que el puente hidráulico (10).
6. Instalación solar térmica según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizada por
10 que la salida (13) está situada en la base del puente hidráulico (10).
7. Instalación solar térmica según la reivindicación 1, caracterizada por que el fluido caloportador del circuito primario solar (1) está impulsado por efecto termosifón.
- 15 8. Instalación solar térmica según la reivindicación 7, caracterizada por que comprende una válvula térmica (16) de cierre ubicada en la tubería de retorno (1b) del circuito primario solar (1), entre el depósito interacumulador (5) y la batería de colectores solares (2), estando dicha válvula térmica (16) configurada para permanecer abierta por debajo de una determinada temperatura para permitir la circulación del fluido caloportador hacia la batería
20 de colectores solares (2).
9. Instalación solar térmica según la reivindicación 8, caracterizada por que el bulbo de dilatación de la válvula térmica (16) está ubicado dentro del depósito interacumulador (5), de forma que la apertura o cierre de la válvula está controlado en función de la temperatura del
25 agua a calentar.
10. Instalación solar térmica según la reivindicación 8, caracterizada por que el bulbo de dilatación de la válvula térmica (16) está ubicado en el interior de la propia válvula térmica (16), de forma que la apertura o cierre de la válvula está controlado en función de la
30 temperatura de retorno del fluido caloportador.
11. Instalación solar térmica según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizada por que comprende una válvula antitermosifón (17) ubicada entre la salida (13) del puente hidráulico (10) y el depósito interacumulador (5) para evitar comunicar la presión hacia el
35 puente hidráulico (10) de forma que la presión en el puente hidráulico (10) se origina por la

parte de la batería de colectores solares (2).

5 12. Instalación solar térmica según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, caracterizada por que comprende una válvula antirretorno (18) en la tubería de ida (1a) del circuito primario solar (1) para evitar el flujo de fluido caloportador hacia la batería de colectores solares (2).

10 13. Instalación solar térmica según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, caracterizada por que el puente hidráulico (10) está situado a una mayor altura que el depósito interacumulador (5), y el depósito interacumulador (5) a su vez está ubicado a una mayor altura que la batería de colectores solares (2).

15 14. Instalación solar térmica según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, caracterizada por que la salida (13) está situada en la base del puente hidráulico (10).

15 15. Instalación solar térmica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el puente hidráulico (10) se implementa en forma de acumulador cilíndrico.

20 16. Instalación solar térmica según la reivindicación 15, caracterizada por que el puente hidráulico (10) dispone de una capa de aislamiento térmico (30).

25 17. Instalación solar térmica según la reivindicación 15 o 16, caracterizada por que el puente hidráulico (10) dispone de unas conexiones roscadas (31) en sus extremos.

25 18. Instalación solar térmica según la reivindicación 17, caracterizada por que comprende una pluralidad de puentes hidráulicos (10) unidos en serie a través de las conexiones roscadas (31).

30 19. Instalación solar térmica según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 18, caracterizada por que el puente hidráulico (10) comprende una conexión en cruz (34) en uno de sus extremos.

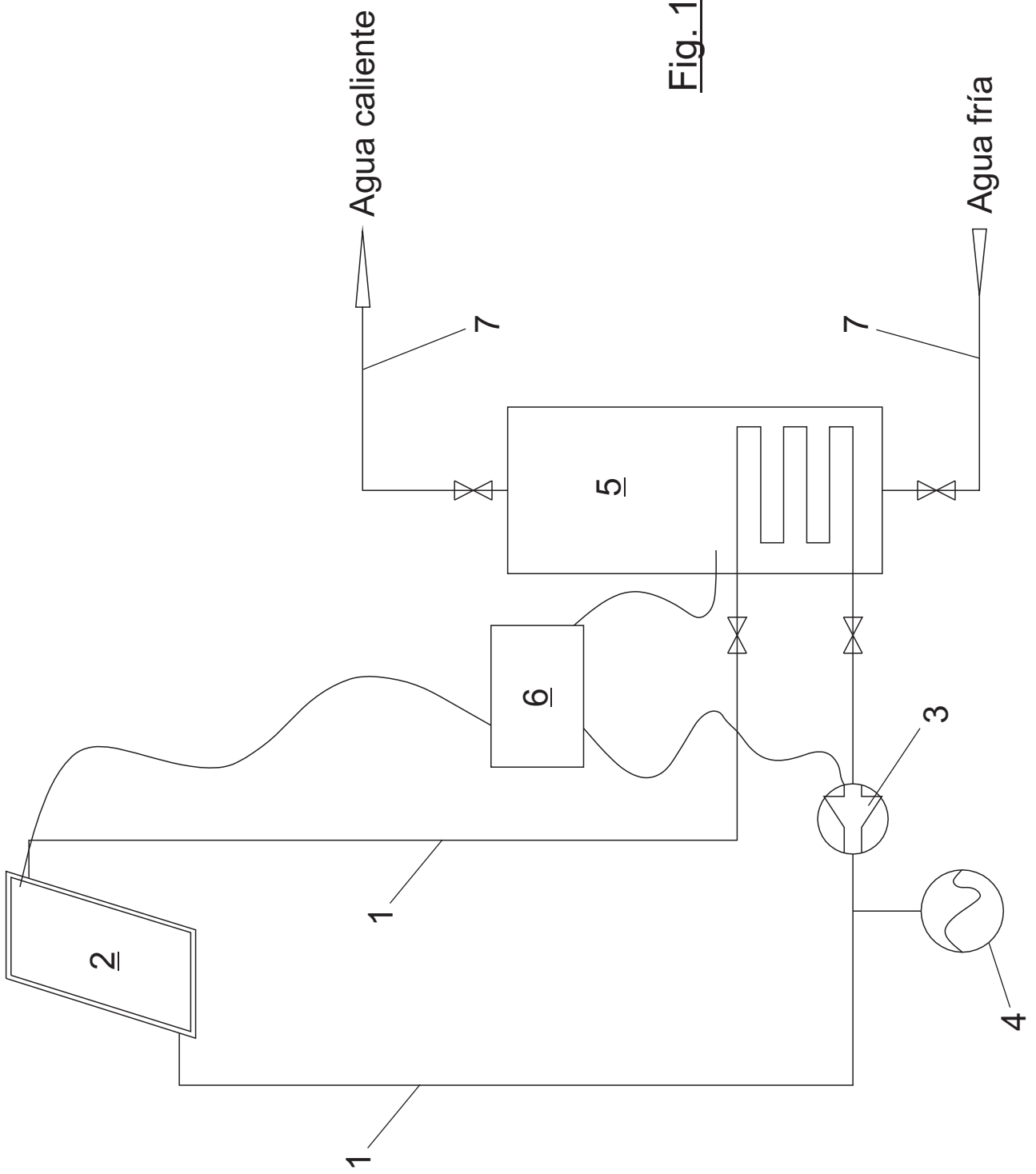


Fig. 1

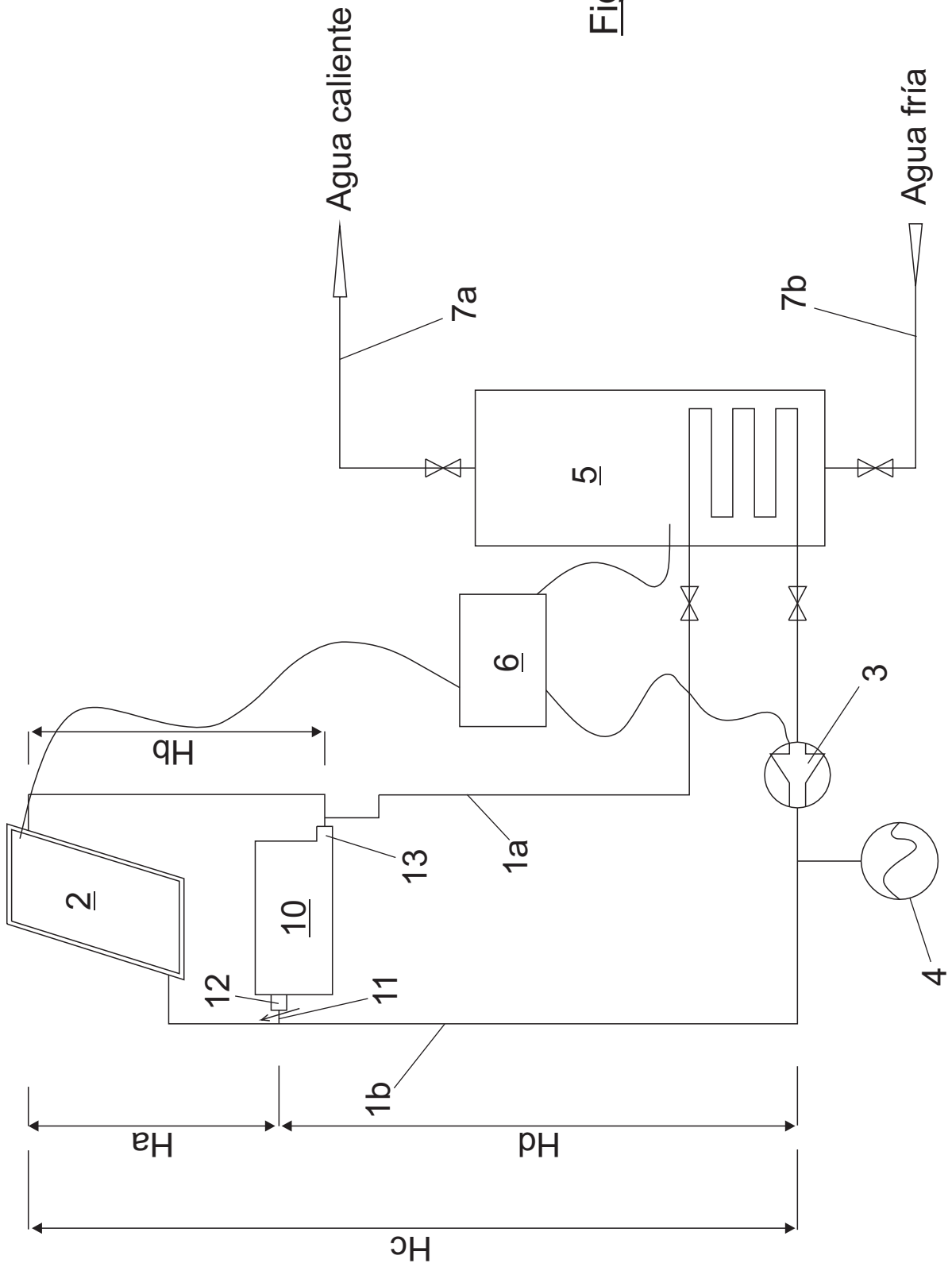


Fig. 2

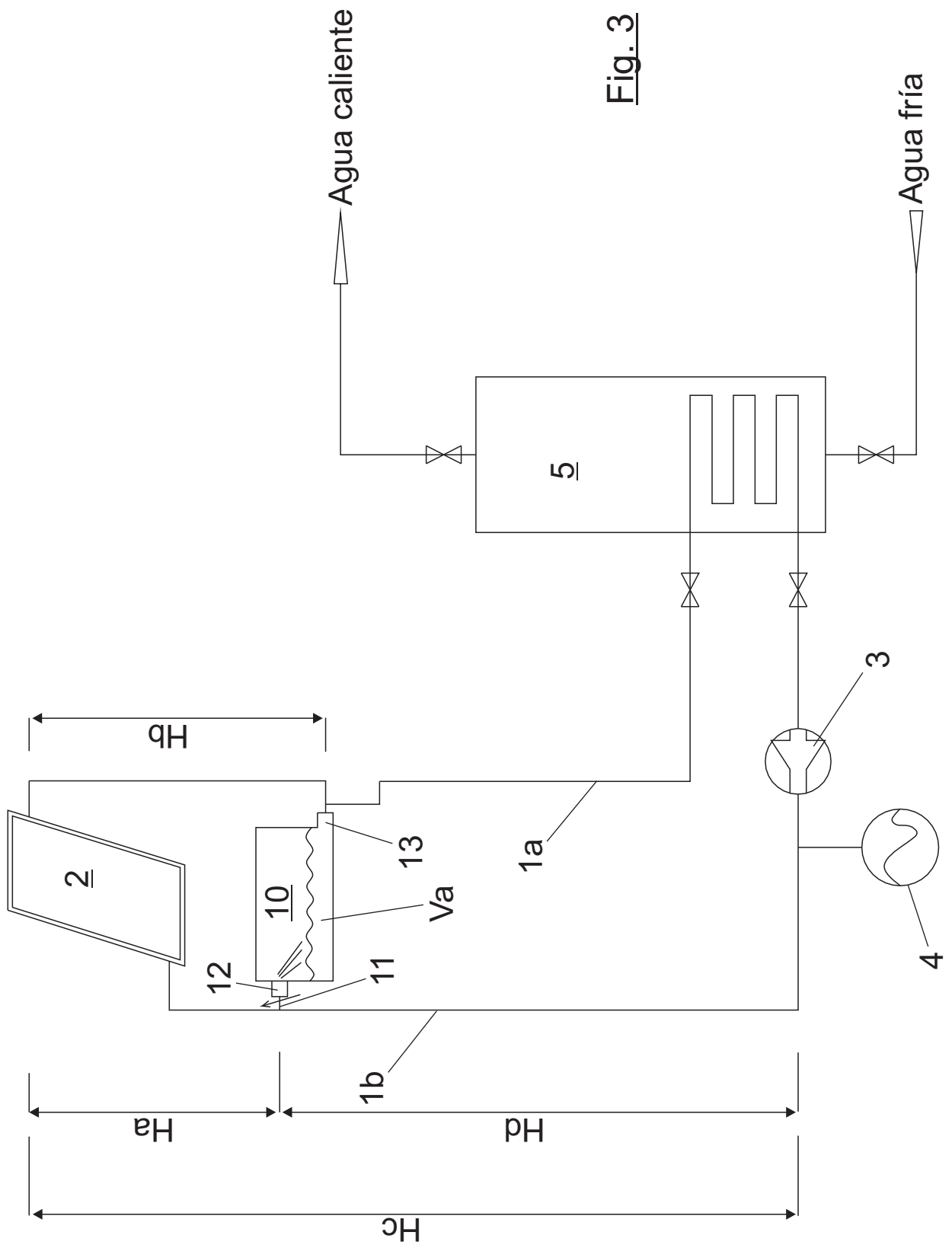


Fig. 3

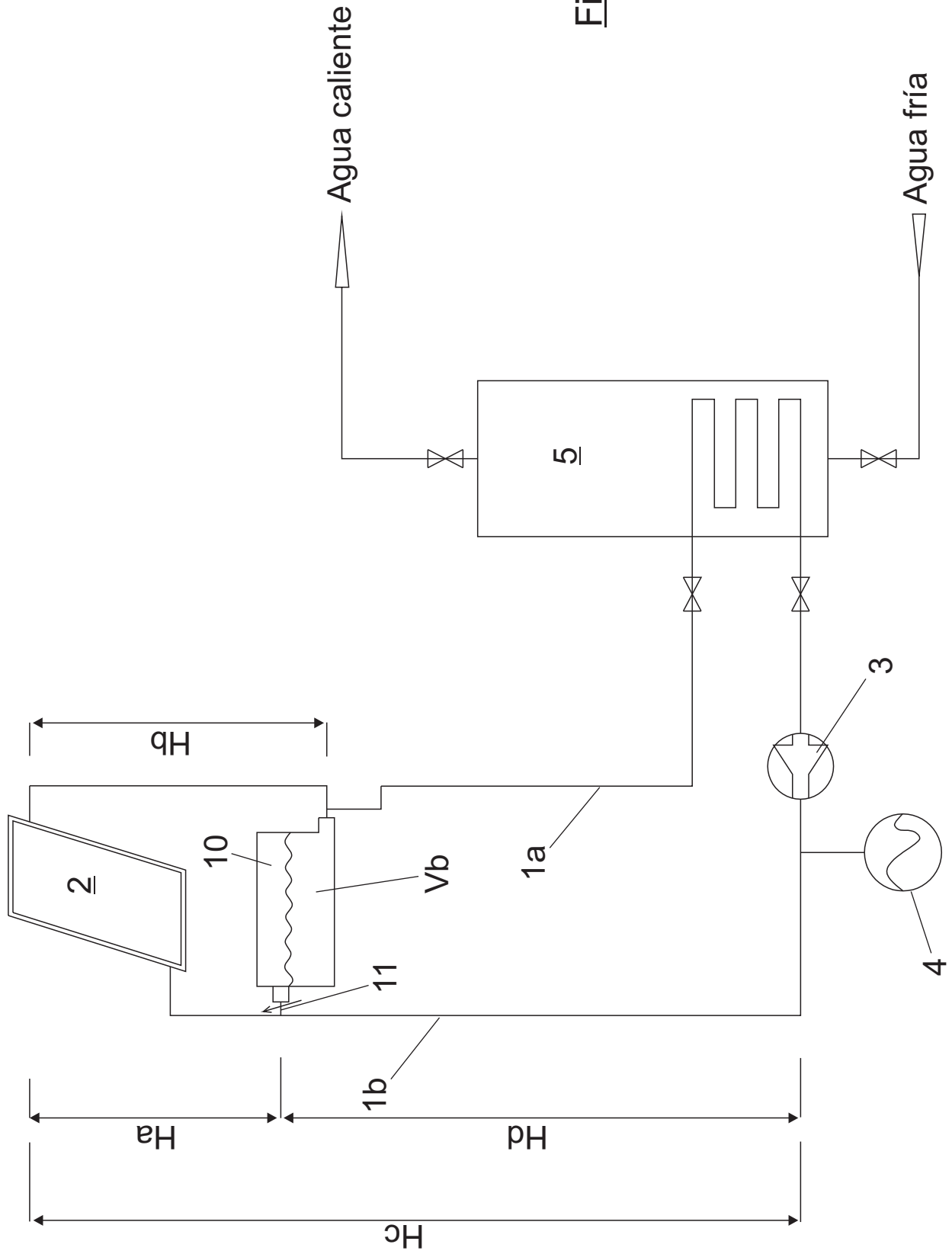


Fig. 4

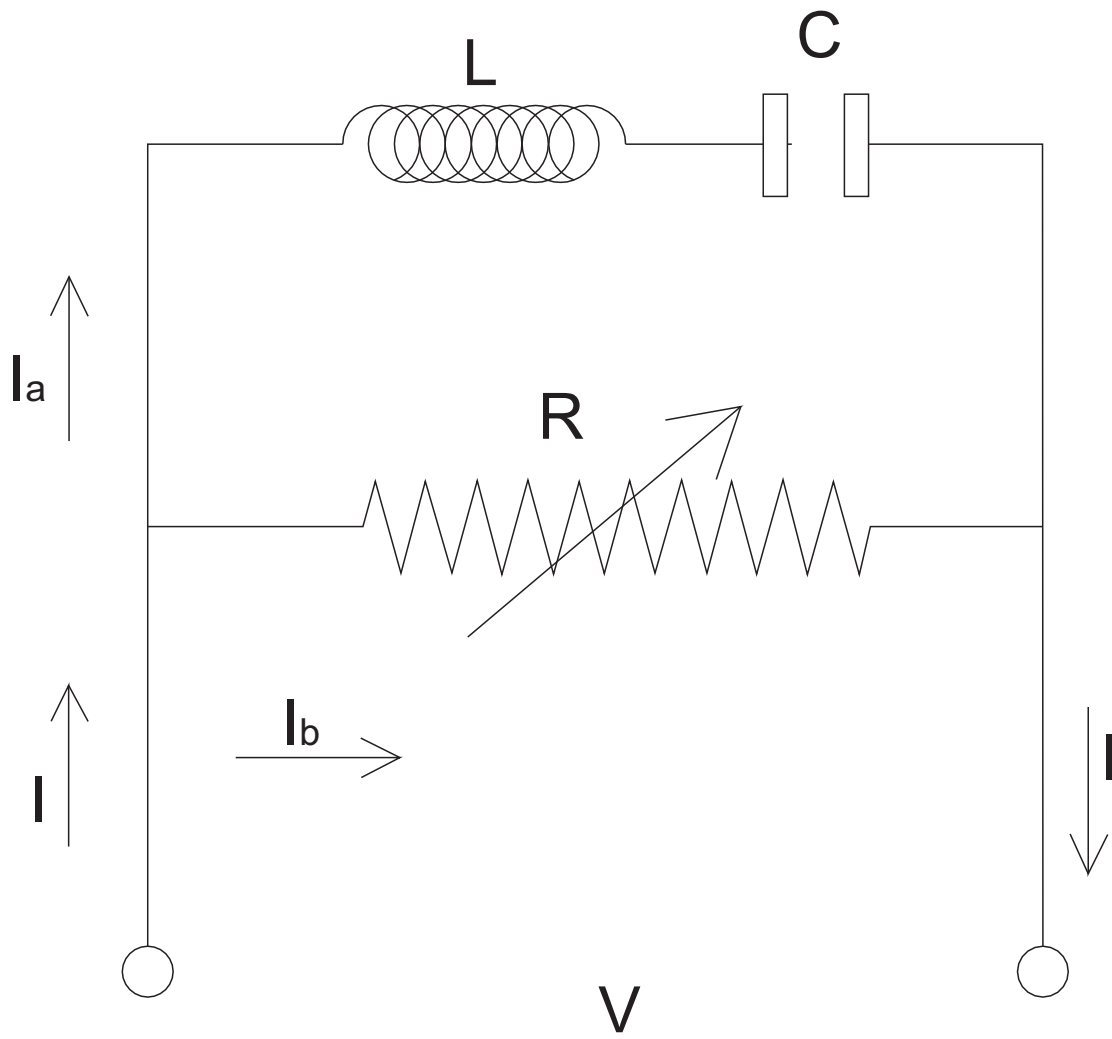


Fig. 5

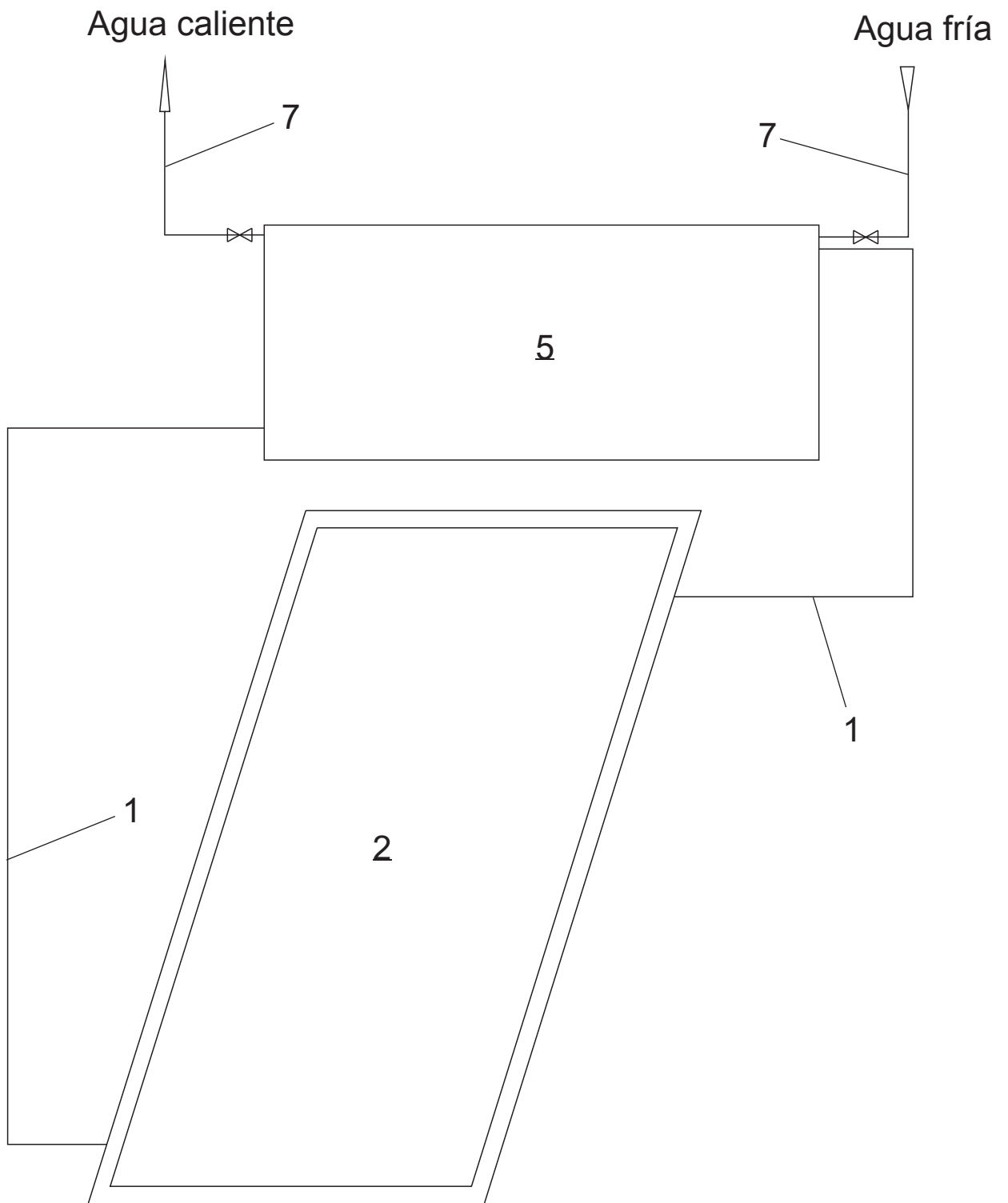


Fig. 6

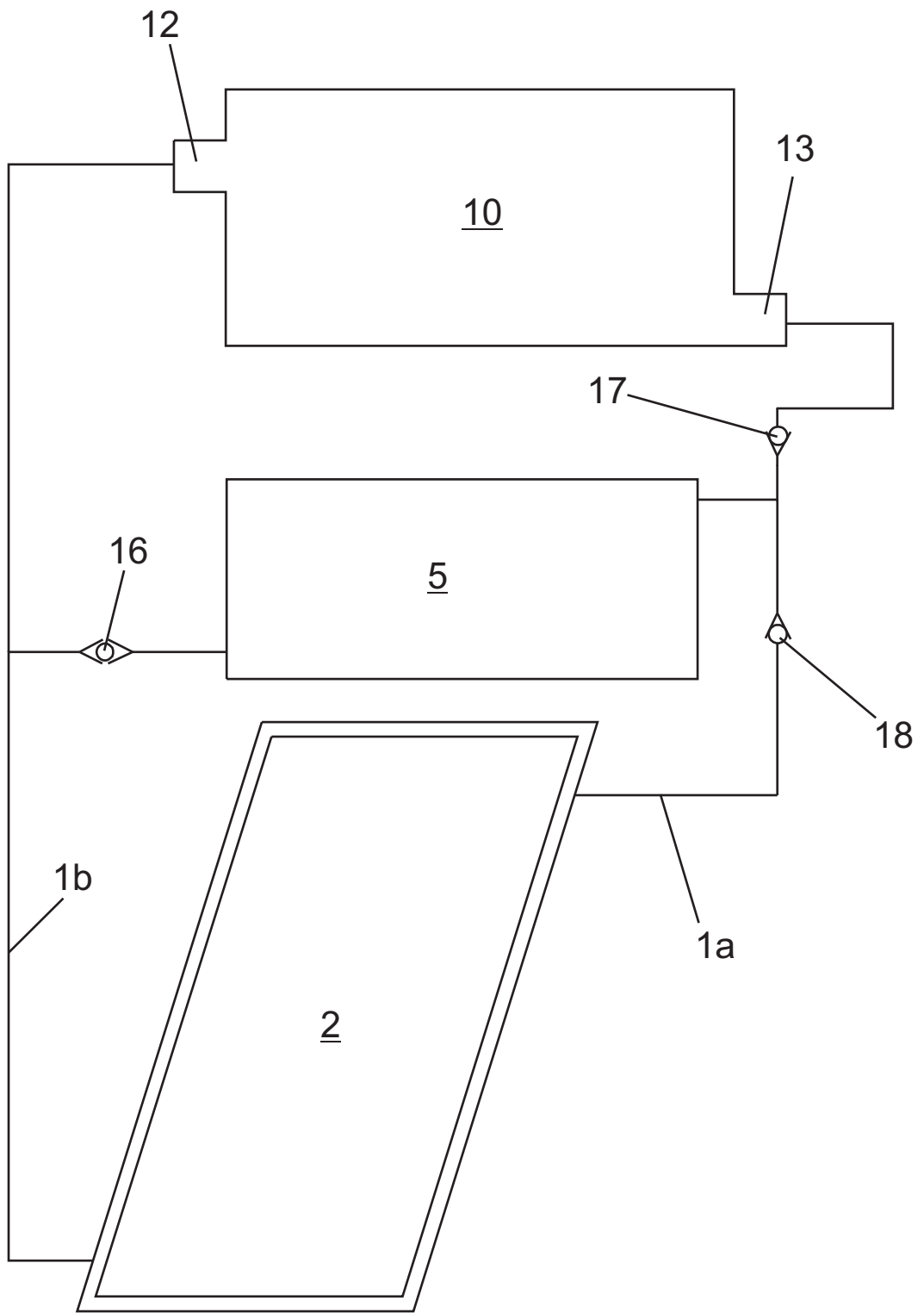


Fig. 7

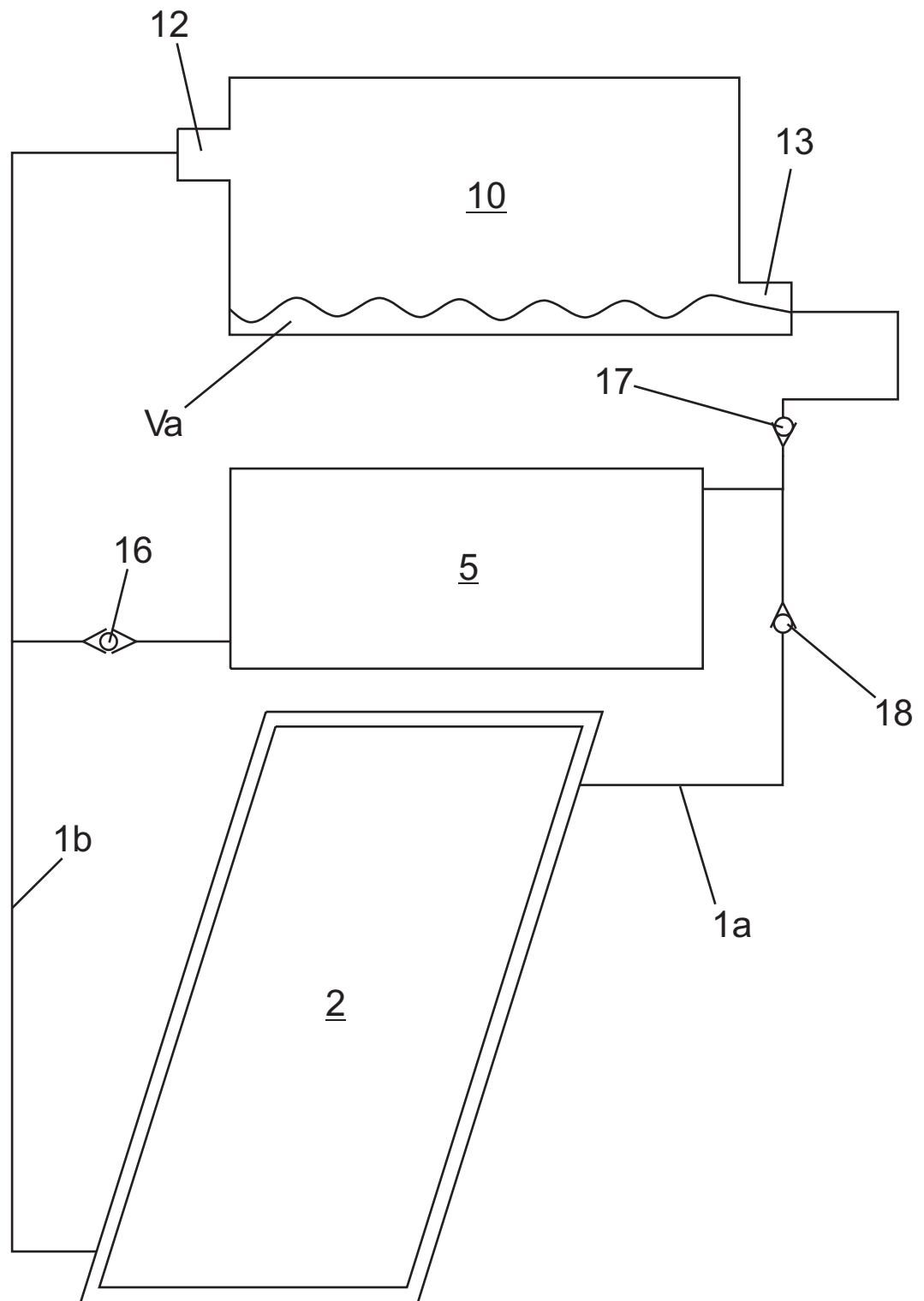


Fig. 8

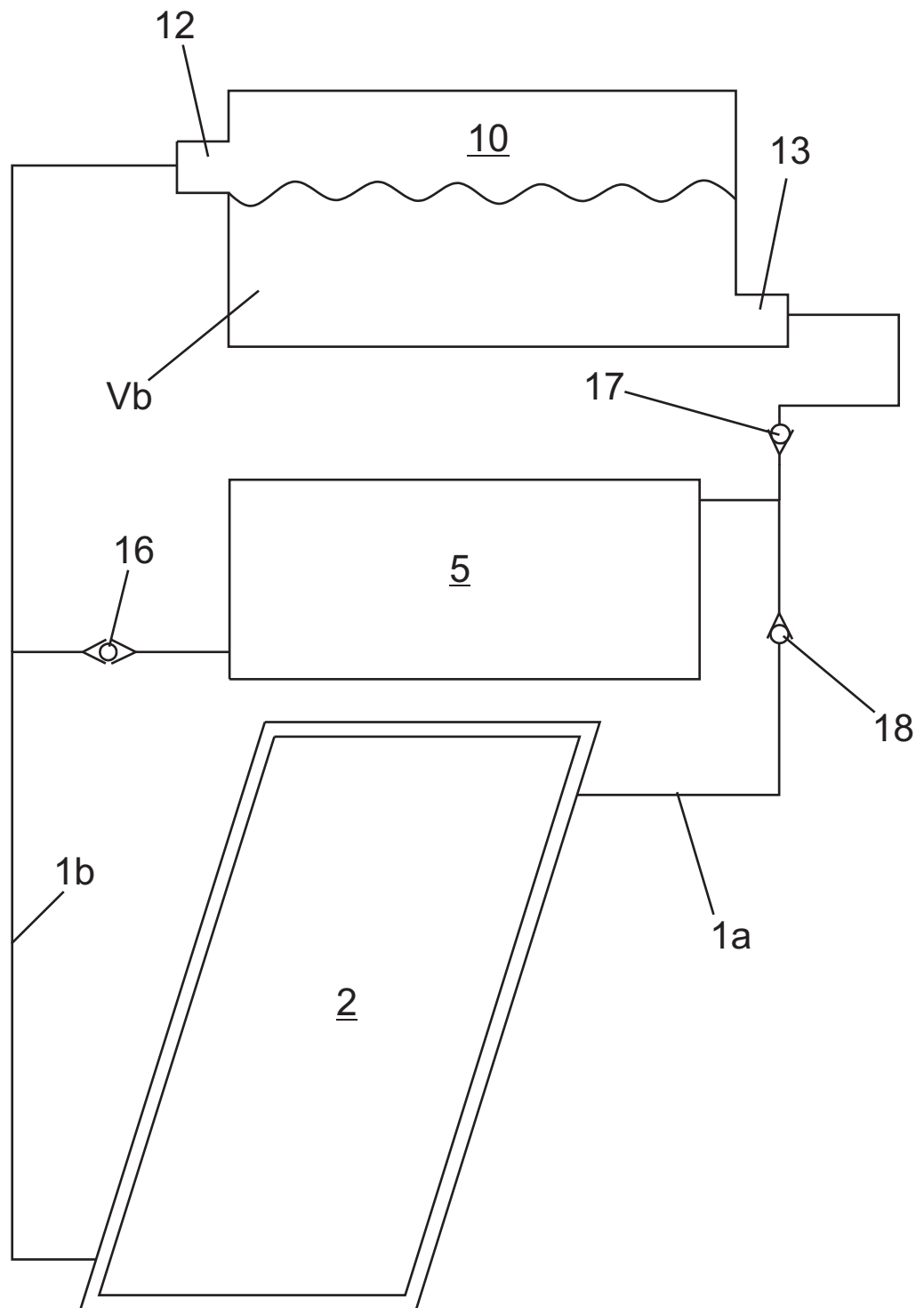


Fig. 9

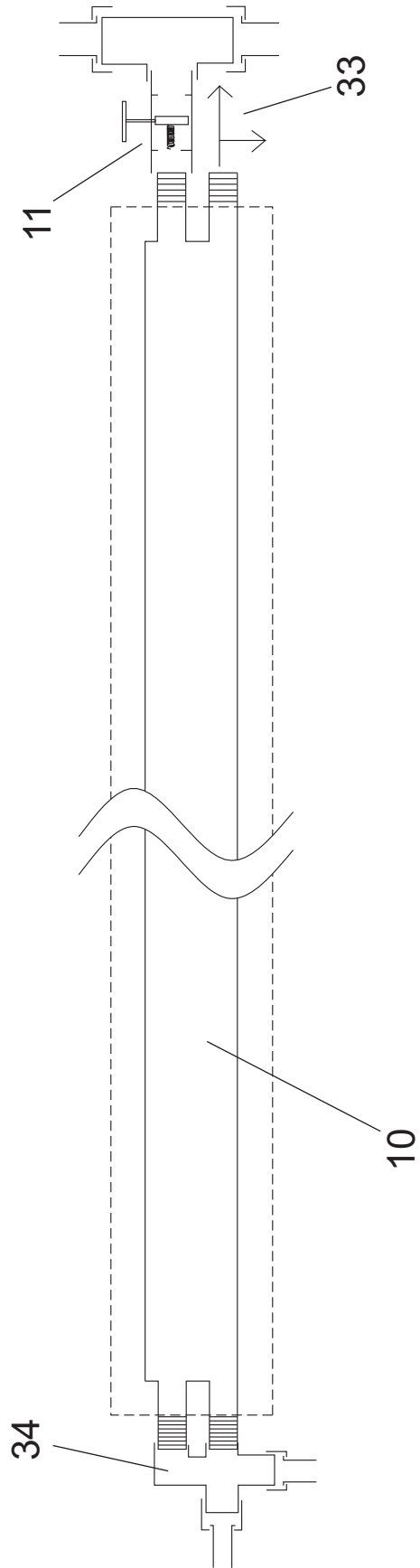


Fig. 12A

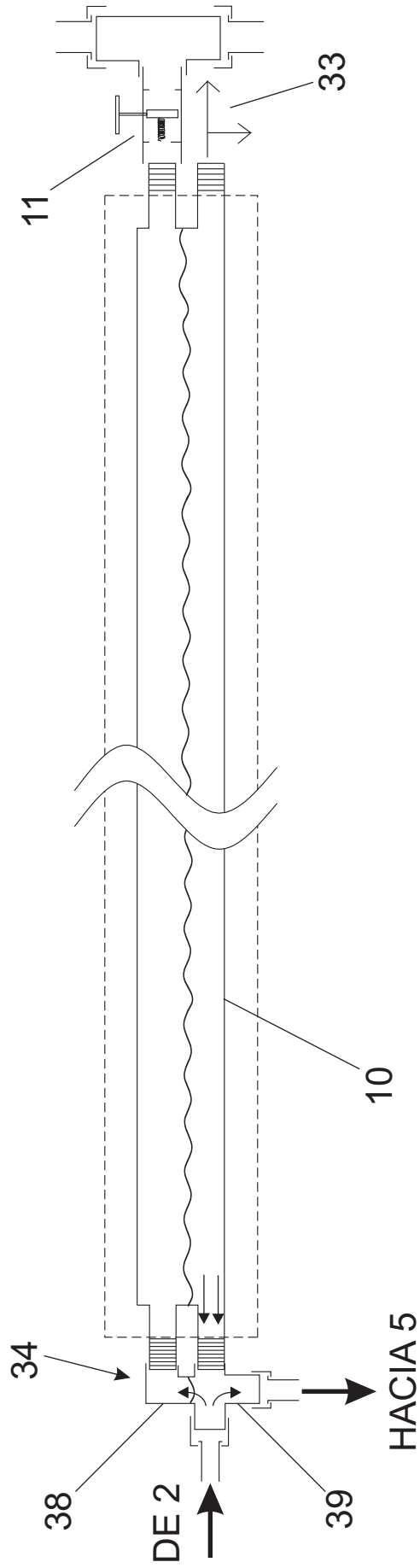


Fig. 12B

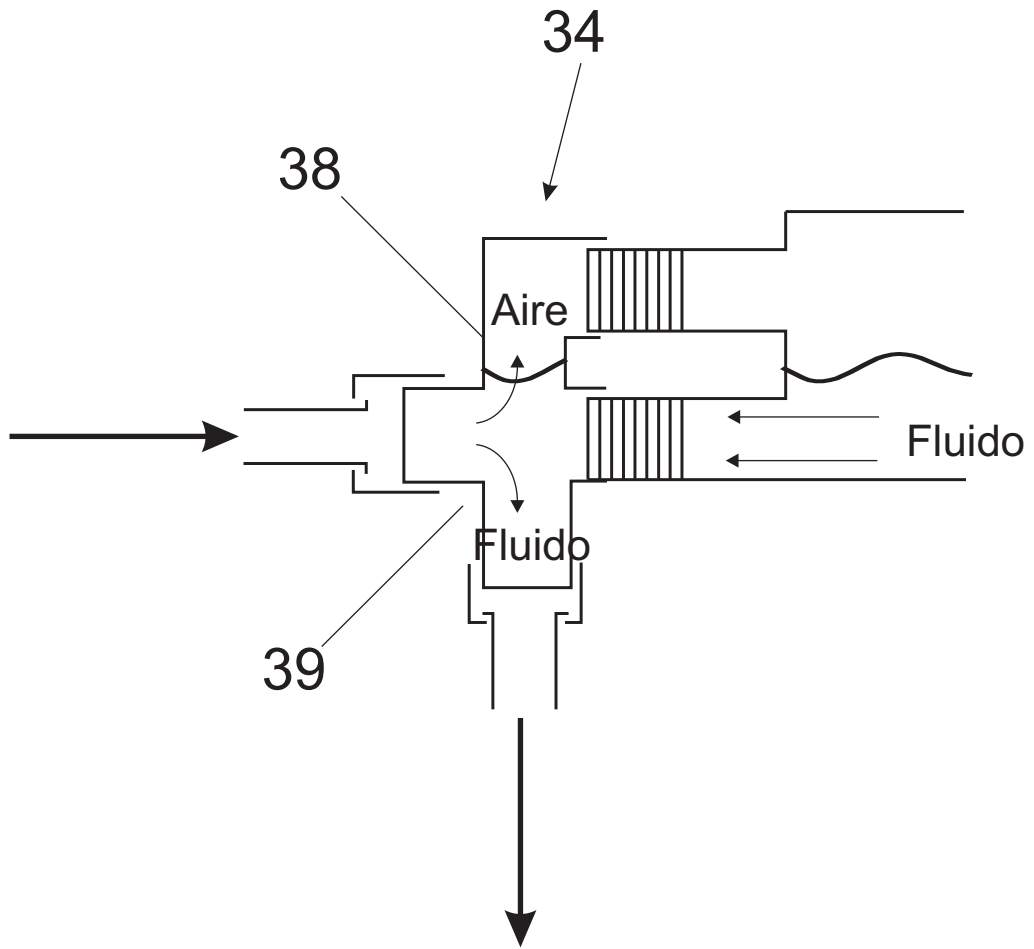


Fig. 12C

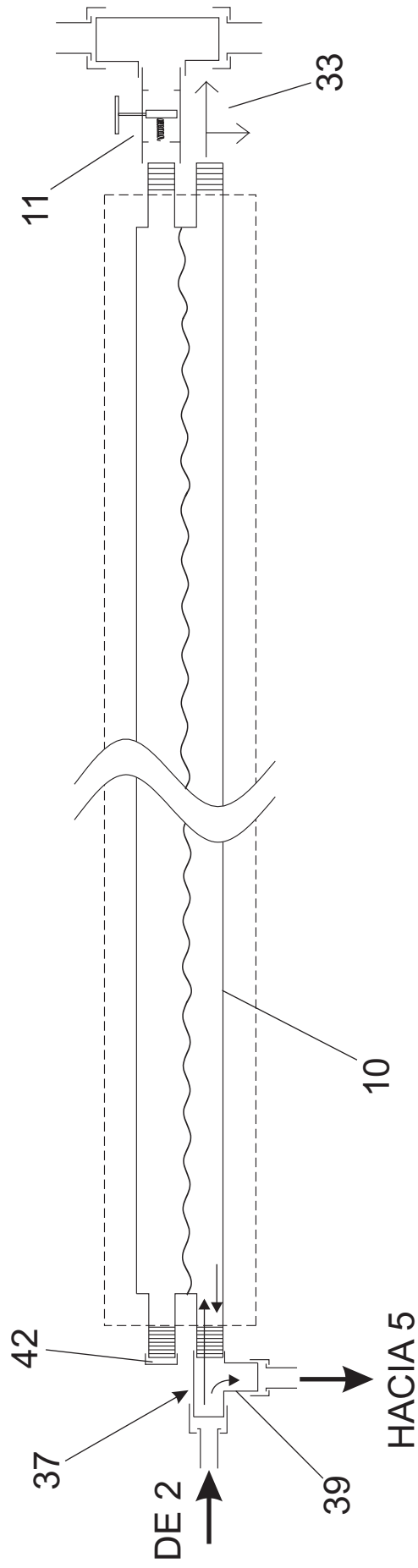


Fig. 12D

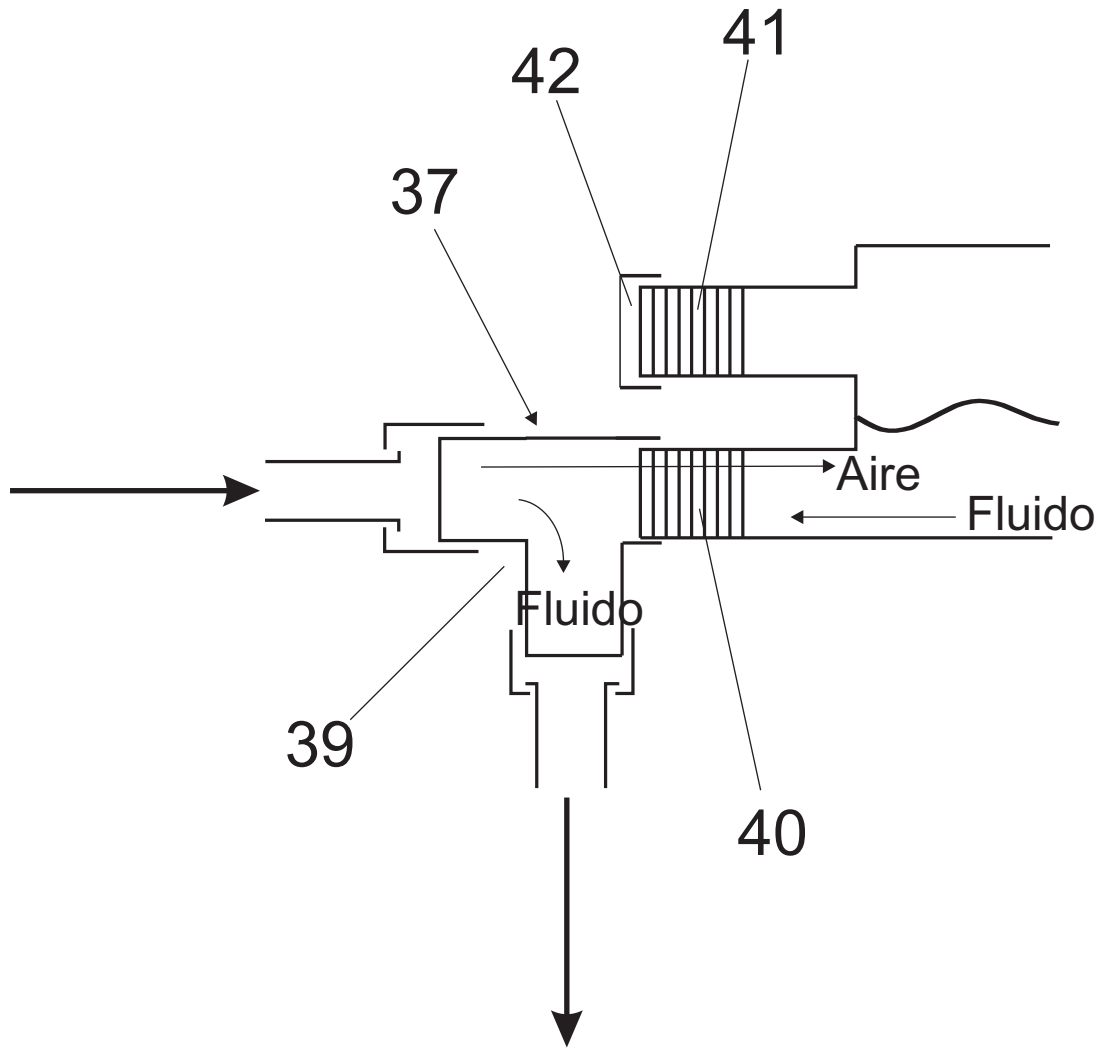


Fig. 12E

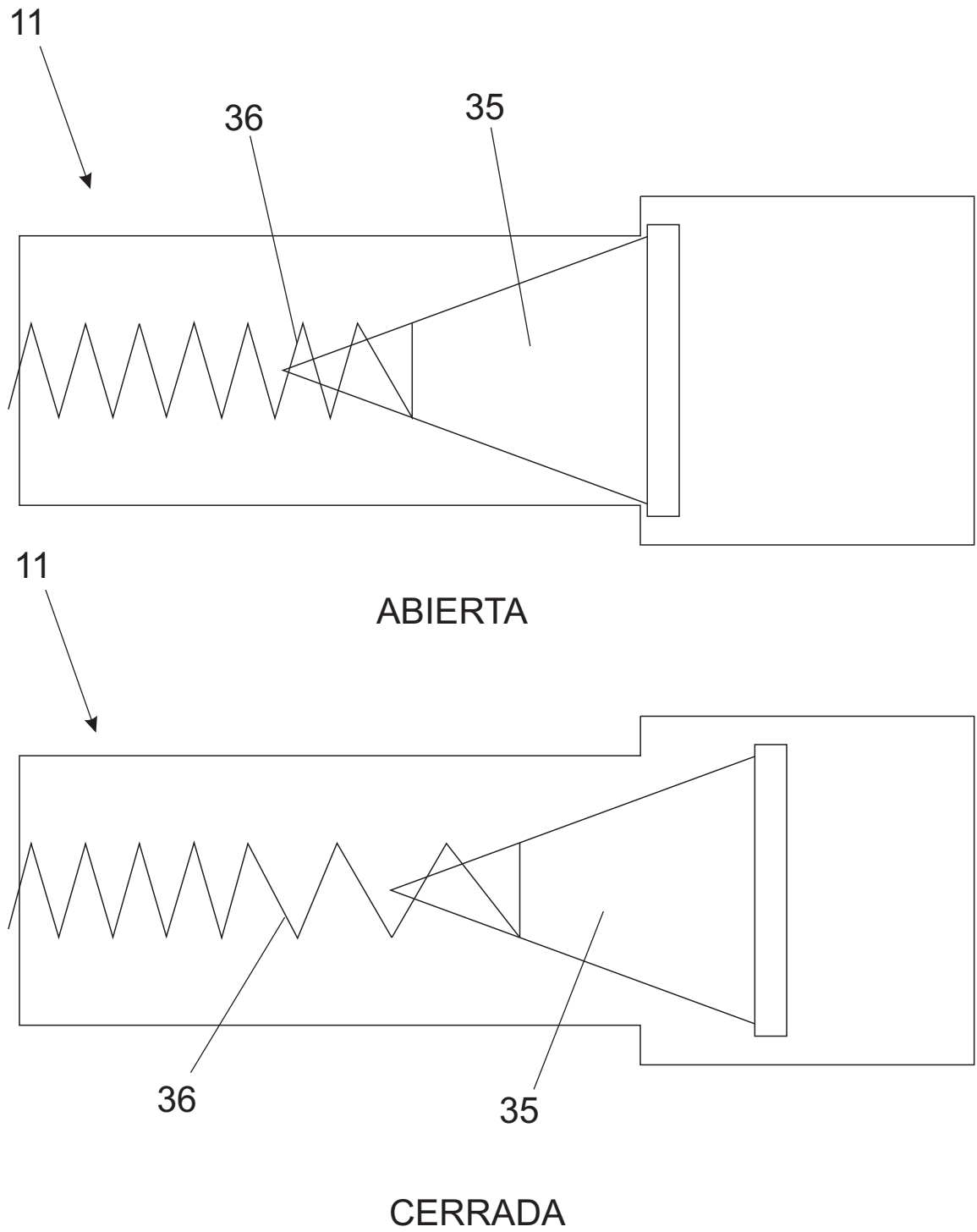


Fig. 13A

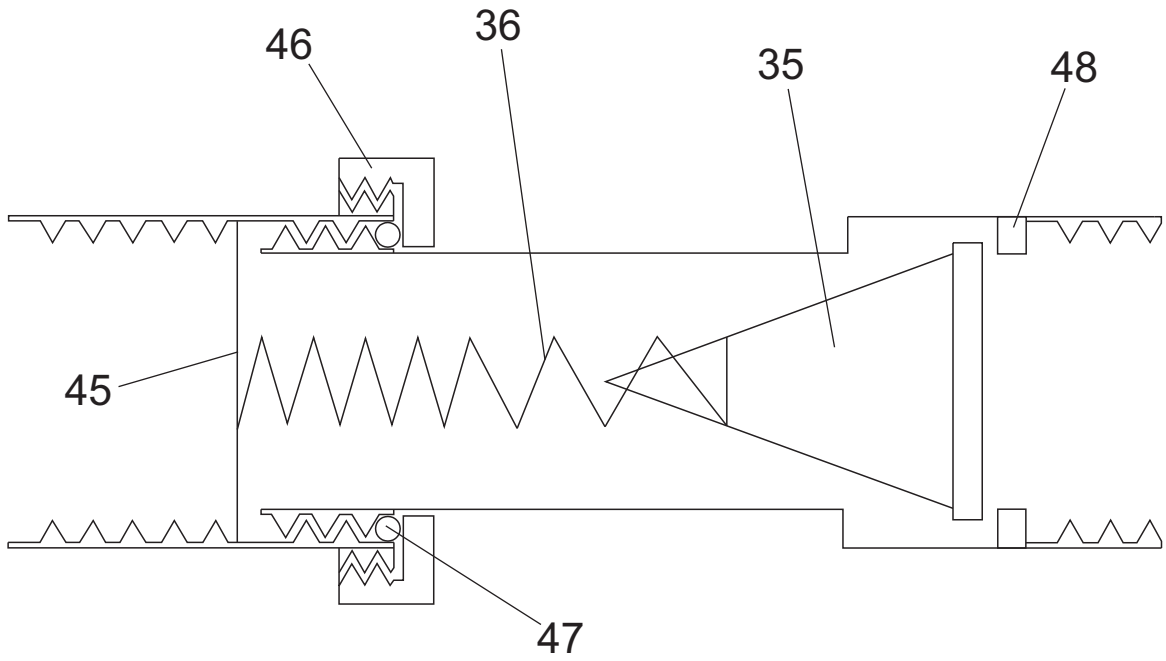


Fig. 13B

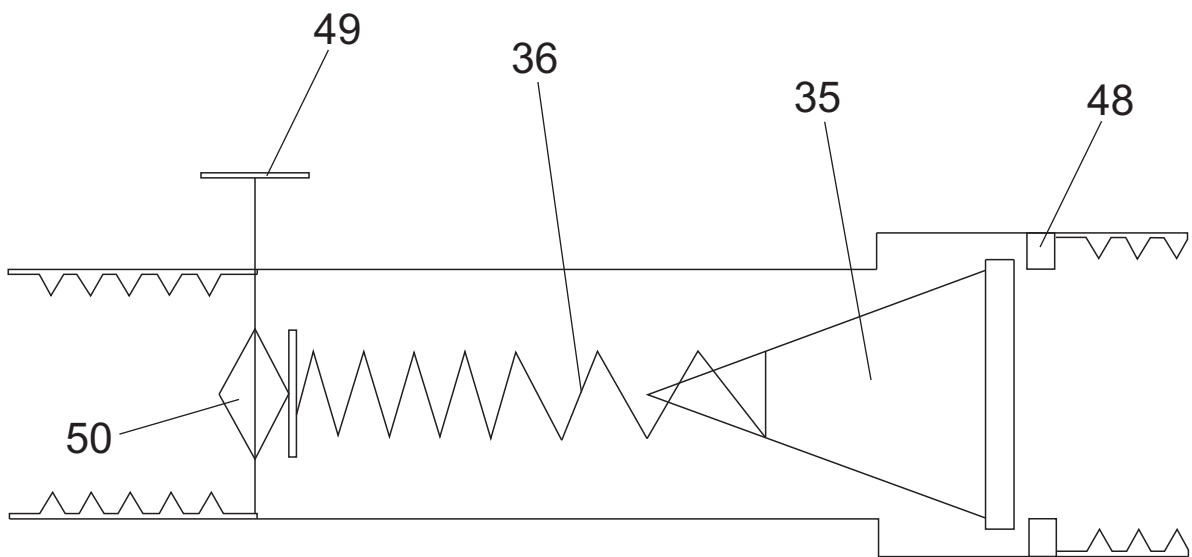


Fig. 13C



- ②① N.º solicitud: 201531935
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 30.12.2015
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **F24J2/46** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	FR 2518247 A1 (HUIN GUY) 17/06/1983, página 5, línea 13 - página 7, línea 28; figuras 1 - 5.	1-19
X	SU 696246 A1 (NI PI TIPOVOGO EX PROEKT ZHILY) 05/11/1979, figuras & resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque; AN-1980-F8600C.	1-19
X	ES 2319431T T3 (EUROVOX ANSTALT) 07/05/2009, página 3, líneas 25 - 45; página 4, líneas 1 - 12, 47 - 65; página 5, líneas 35 - 50; figuras 1, 4.	1-19
X	DE 19515580 A1 (THURNER HANS ING et al.) 02/11/1995, columna 2, línea 56 - columna 3, línea 17; figura 1.	1-19
X	FR 2478803 A1 (TECHNOLOGIE INNOVATIONS INDLES) 25/09/1981, página 8, línea 17 - página 9, línea 6; figura 1.	1-19
X	EP 0653596 A2 (SANDLER ENERGIETECHNIK) 17/05/1995, figura 1 & resumen de la base de datos Epodoc. Recuperado de Epoque; AN-EP-94117764-A.	1-19

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
13.09.2016

Examinador
J. Merello Arvilla

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F24J, F24D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 13.09.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-19	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-19	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	FR 2518247 A1 (HUIN GUY)	17.06.1983

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 se considera el más próximo del estado de la técnica al objeto de la invención de acuerdo con las reivindicaciones de la solicitud de patente en estudio. Las referencias numéricas son relativas al documento D01. En adelante se utilizará la misma terminología que las reivindicaciones de la solicitud en estudio. El documento D01 presenta una instalación solar térmica de baja temperatura que comprende:

- una batería de colectores solares (1) de baja temperatura encargados de calentar un fluido caloportador de un circuito primario solar;
- un depósito de acumulación (15) encargado de calentar agua mediante intercambio de calor con el fluido caloportador del circuito primario solar;
- un puente hidráulico (14) para acumulación de fluido caloportador, estando dicho puente hidráulico (14) interconectado entre las tuberías de ida y de retorno del circuito primario solar a través de un orificio superior (6) y un orificio intermedio (7) y disponiendo de un volumen suficiente para almacenar el fluido caloportador contenido en la batería de colectores solares (1);
- al menos una válvula (5) para regular el flujo de fluido caloportador en el puente hidráulico (14) de forma que la acumulación de fluido caloportador en el puente hidráulico es variable en función del estado de funcionamiento de la instalación:
 - o en situación de funcionamiento en régimen estacionario de la instalación el puente hidráulico (14) acumula en su interior aceite de parafina contenido en el circuito primario solar;
 - o en situación de parada en régimen estacionario de la instalación la batería de colectores solares (1) queda vaciada de fluido caloportador y llenada de aceite de parafina proveniente del puente hidráulico (14) quedando el fluido caloportador de la batería de colectores solares (1) almacenado en el puente hidráulico (14).

Por lo indicado el documento D01 divulga la invención de acuerdo con la primera reivindicación de la solicitud de patente P201531935 con la salvedad de que utiliza aceite de parafina en lugar de aire. Esta variación se considera una opción de diseño obvia para un experto en la materia. En definitiva la reivindicación 1 en estudio cuenta con novedad por no encontrarse divulgada en el estado de la técnica (Ley 11/1986, Art. 6.1.) pero carece de actividad inventiva por resultar obvia para un experto en la materia (Ley 11/1986, Art. 8.1.).

Por contar la reivindicación 1 con novedad las reivindicaciones dependientes de la misma, es decir las reivindicaciones 2 a 19, cuentan a su vez con novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1.).

Se considera que las reivindicaciones 2 a 19 no cuentan con característica técnica alguna que en combinación con las características técnicas de las reivindicaciones de las que dependen haga pensar en la existencia de actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.).