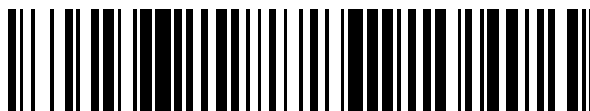


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 706 068**

51 Int. Cl.:

**F24S 10/90** (2008.01)  
**F24S 50/40** (2008.01)  
**F16K 15/14** (2006.01)  
**F24S 90/10** (2008.01)  
**F24S 60/30** (2008.01)  
**F16K 31/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.05.2013 PCT/EP2013/061235**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2013 WO13189717**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2013 E 13727573 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2861899**

54 Título: **Dispositivo captador solar que funciona según el principio de termosifón**

30 Prioridad:  
**18.06.2012 DE 102012011961**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.03.2019**

73 Titular/es:  
**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)  
Postfach 30 02 20  
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:  
**CLEMENT, UWE**

74 Agente/Representante:  
**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 706 068 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo captador solar que funciona según el principio de termosifón

5 La invención hace referencia a un dispositivo captador solar que funciona según el principio de termosifón de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1. Los dispositivos captadores solares basados en un principio de termosifón sirven para generar calor a partir de energía solar, mediante una convección pasiva natural en un circuito de fluido.

10 Un dispositivo captador solar de este tipo, también denominado colector termosifón, comprende por lo general un depósito de fluido dispuesto al menos parcialmente geodésicamente por encima de un captador solar. Por último, presenta un punto de toma dispuesto geodésicamente debajo y un punto de alimentación dispuesto geodésicamente arriba. El captador solar presenta un canal de flujo con un orificio de entrada y un orificio de salida situado geodésicamente más elevado que el primero. El orificio de entrada del captador solar está conectado hidráulicamente a través de un conducto de retorno con el punto de toma del depósito de fluido. Así mismo, el orificio de salida del captador solar está conectado hidráulicamente a través de un conducto de suministro con el punto de alimentación del depósito de fluido, conformando así un circuito de fluido.

15 Para el funcionamiento no se requiere una bomba convencional. Por el contrario, para impulsar el circuito de fluido se utiliza la diferente densidad relativa del fluido en diferentes temperaturas. En el captador solar, el fluido caliente se eleva, a causa de su baja densidad, por el conducto de suministro hacia el depósito de fluido, mientras que al mismo tiempo, el fluido frío desciende por el conducto de retorno aguas abajo respecto al captador solar.

20 Para la descarga de calor del depósito de fluido o bien puede estar proporcionado un intercambiador térmico o si no se extrae el fluido mismo y se recarga. En el último caso, un alimentador desemboca por lo general en la zona inferior del depósito de fluido o en el conducto de retorno. Un conducto de extracción está conectado con la zona superior del depósito de fluido.

25 Por la influencia de condiciones exteriores de frío sobre el captador solar, por ejemplo noches frías o lluvia, puede presentarse el caso de que el fluido que se encuentra en el captador solar o bien en el canal de flujo sea más frío que la temperatura del fluido dispuesto a la misma altura en el depósito. Entonces la convección natural se invierte y el depósito de fluido se descarga, o sea pierde calor. Para evitar esto, en el estado del arte se incorporan válvulas antirretorno, las cuales impiden un flujo de convección en esa dirección de circulación. Las válvulas antirretorno conocidas están realizadas como tapas de retención o como válvulas pico de pato.

30 Las válvulas pico de pato están fabricadas en la mayoría de los casos de goma, elastómeros o silicona y se disponen en el interior de una sección tubular. Ellas presentan un corte transversal que se estrecha desde un orificio de entrada hacia un orificio de salida, el cual está delimitado por una carcasa elástica dispuesta en la sección tubular. Desde la dirección del orificio de entrada, una válvula pico de pato de este tipo presenta una reducida resistencia al flujo, ya que el orificio de salida se dilata por la presión de flujo que actúa desde dentro sobre la carcasa. Por el contrario, desde la dirección del orificio de salida, la resistencia al flujo es relativamente elevada, porque el orificio de salida entonces se estrecha por la presión de flujo que actúa desde afuera sobre la carcasa.

35 En la práctica, los problemas en sistemas solares de esta clase, aparecen durante los así denominados casos de estancamiento. En un caso como este, no se descarga calor del fluido y el calor solar no puede calentar más el fluido, de modo que la corriente de convección se detiene. Aquí, la temperatura en el volumen de fluido total se ubica con frecuencia claramente por encima de los 70 grados Celsius. Ya que los captadores por termosifón se implementan especialmente en países emergentes y de desarrollo, se requiere una fabricación económica. Sin embargo, los materiales empleados para ello, particularmente plásticos como polietileno (PE) y polipropileno (PP), pueden dañarse o envejecer rápidamente en temperaturas tan altas.

40 Por ello, en el estado del arte se busca mantener la temperatura del fluido debajo de 60 hasta 65 grados Celsius. Una conocida solución son las tiras bimetálicas, las cuales regulan una aireación entre el canal de flujo y un panel absorbente del captador solar. Los orificios de aireación necesarios para ello pueden sin embargo quedar bloqueados por un montaje erróneo o su bloqueo puede provocarse por influencias ambientales.

45 La solicitud AT 388232 B revela un equipo y un depósito para el calentamiento de agua mediante energía solar, en donde un medio portador de calor se calienta en al menos un colector y circula en un circuito cerrado entre el colector y el intercambiador; en donde desde el al menos un colector, se conducen respectivamente un conducto de alimentación y un conducto de evacuación hacia las diferentes zonas de un depósito.

50 La presente invención tiene por tanto como objeto superar los problemas del estado del arte y encontrar una solución que permita evitar daños por sobrecalentamiento en un dispositivo captador solar que funciona según el

principio de termosifón con un circuito de convección natural, y que al mismo tiempo sea económico, fiable en el funcionamiento así como de montaje sencillo.

Dicho objeto se resuelve, conforme a la invención, con las características de la reivindicación 1. Los perfeccionamientos ventajosos se deducen de las reivindicaciones relacionadas.

5 La invención hace referencia a un dispositivo captador solar que funciona según el principio de termosifón con un  
 10 circuito de fluido, el cual comprende: un captador solar con un canal de flujo, el cual presenta un orificio de entrada y  
 un orificio de salida que se sitúa geodésicamente más elevado que el orificio de entrada; un depósito de fluido con  
 un punto de toma y un punto de alimentación dispuesto geodésicamente más elevado que el punto de toma, en  
 15 donde el depósito de fluido está dispuesto al menos de forma parcial geodésicamente por encima del captador solar;  
 un conducto de retorno, el cual conecta hidráulicamente el orificio de entrada del canal de flujo con el punto de toma  
 del depósito de fluido; un conducto de suministro, el cual conecta hidráulicamente el orificio de salida del canal de  
 flujo con el punto de alimentación del depósito de fluido; el cual comprende además una válvula con una carcasa  
 20 que se estrecha en dirección longitudinal desde un orificio de entrada hacia un orificio de salida, en donde la carcasa  
 presenta un material elástico, de modo que el orificio de salida se puede deformar de forma elástica; en donde en el  
 interior de dicha carcasa se conforma un primer espacio de flujo, el cual se extiende en dirección longitudinal más  
 allá del orificio de entrada, y por fuera de la misma se conforma un segundo espacio de flujo, el cual se extiende en  
 dirección longitudinal más allá del orificio de salida; en donde el primer espacio de flujo y el segundo espacio de flujo  
 pueden tener conexión de flujo a través del orificio de salida, así como al menos a través de una primera derivación  
 con una primera válvula de derivación; en donde la primera válvula de derivación es de temperatura controlada, y en  
 25 donde el orificio de entrada de la válvula se orienta en la dirección de flujo del punto de toma, y el orificio de salida  
 de la válvula en la dirección de flujo del punto de alimentación.

Ventajosa es la construcción económica y robusta de una válvula de derivación de este tipo, la cual instalada en un  
 dispositivo captador solar posibilita una inversión de la dirección de circulación cuando se sobrepasa una  
 25 temperatura límite. De esta manera, la temperatura del fluido se puede mantener por debajo de un límite crítico y se  
 pueden evitar daños por condiciones térmicas en el dispositivo captador solar. Así, el fluido en el interior del  
 dispositivo captador solar se enfría por ejemplo nuevamente por la noche de modo tal que en la próxima fase de sol  
 no se supera la temperatura crítica. El peligro de un montaje erróneo es sumamente reducido y ante la duda, se  
 puede establecer sencillamente por una funcionalidad faltante del dispositivo captador solar. Además, porque la  
 30 válvula está encapsulada en el circuito de fluido, las influencias ambientales no son prácticamente perturbadoras.  
 Otra ventaja es la posibilidad de un simple reequipamiento.

En un perfeccionamiento del dispositivo captador solar, la válvula está dispuesta en el conducto de flujo o en el  
 conducto de suministro. Lo primero posibilita por ejemplo la distribución de un captador solar con válvula ya  
 integrada. Sin embargo, la integración y el equipamiento posterior de una válvula en dispositivos captadores solares  
 ya existentes, en una disposición en el conducto de suministro se realiza de forma especialmente sencilla.

35 Conforme a la invención, la carcasa presenta un material elástico. Desde la dirección del orificio de entrada, una  
 válvula con una carcasa elástica de este tipo presenta una reducida resistencia al flujo, ya que el orificio de salida se  
 dilata por la presión de flujo que actúa desde dentro sobre la carcasa. Por el contrario, desde la dirección del orificio  
 de salida, la resistencia al flujo es relativamente elevada, porque el orificio de salida entonces se estrecha por la  
 40 presión de flujo que actúa desde afuera sobre la carcasa. La ventaja es que casi no están dispuestas piezas  
 móviles, por lo cual la válvula está fijada robustamente.

Se prefiere en este caso una conformación de la carcasa, en la cual el orificio de entrada sea circular, ya que  
 también los conductos del circuito de fluido tienen por lo general un corte transversal circular. En correspondencia, el  
 orificio de entrada puede extenderse a través de todo el corte transversal del conducto y la resistencia al flujo es  
 reducida. De esta manera, se interfiere lo menos posible la convección natural.

45 Conforme a la invención, el primer espacio de flujo y el segundo espacio de flujo pueden tener conexión de flujo a  
 través del orificio de salida. En correspondencia, la válvula puede permitir o impedir que pase una convección  
 natural a través del orificio de salida. Preferentemente, cuando una presión en el primer espacio de flujo en una  
 primera presión diferencial es mayor a una presión en el segundo espacio de flujo, el orificio de salida está abierto.  
 50 Por el contrario, cuando una presión en el primer espacio de flujo, en una segunda presión diferencial, es menor a  
 una presión en el segundo espacio de flujo, el orificio de salida debería estar cerrado. En este caso, la primera y la  
 segunda presión diferencial pueden tener el mismo valor. Sin embargo, en particular la segunda presión diferencial  
 puede ser también levemente negativa, de modo que el orificio de salida se libere después de que se presente una  
 diferencia de presión suficientemente grande. Así mismo, mediante elementos resorte biestables se podría evitar un  
 55 constante ir y venir de la válvula en caso límite. De esta manera, una vez abierto el orificio de salida, la resistencia al  
 flujo es especialmente reducida. La válvula se cierra entonces sólo cuando hay suficiente flujo de retorno.

- Se prefiere además una conformación de la carcasa de modo que el orificio de salida sea rectangular o con forma de ranura. Ya una presión mínimamente mayor en el primer espacio de flujo que en el segundo espacio de flujo puede provocar un claro ensanchamiento del orificio de salida. También así la resistencia al flujo de la válvula es baja. La invención prevé que la primera válvula de derivación sea una válvula de temperatura controlada. Entonces, al alcanzar una temperatura límite determinada, la válvula de derivación se libera. De esta manera, resulta posible liberar un flujo de retorno del circuito de fluido de un dispositivo captador solar cuando se supera una temperatura límite. Finalmente, tiene lugar una disipación de calor del fluido al ambiente y la temperatura del fluido puede descender a un valor por debajo del valor límite.
- Conforme a una conformación particularmente ventajosa de la invención, la primera válvula de derivación es un bimetálico que, en una temperatura por debajo de una primera temperatura límite, cierra la primera derivación y que en una temperatura por encima de una segunda temperatura límite libera al menos parcialmente la primera derivación. El bimetálico puede estar dispuesto directamente en el circuito de fluido y transforma correspondientemente las temperaturas de conmutación exacta y completamente de forma autárquica. Esto es particularmente económico y fiable.
- En un perfeccionamiento de la invención, las temperaturas límite son definidas por el diseño del bimetálico. De esta manera, las temperaturas límite se pueden adaptar a los factores ambientales y al dispositivo captador solar, particularmente a sus materiales. En este caso, la primera y la segunda temperatura límite pueden corresponderse. De forma alternativa, el bimetálico puede estar conformado también bistable, de modo que al atravesar una temperatura límite el mismo provoca proporcionalmente un gran movimiento.
- Además, una variante de la invención prevé que la primera derivación esté conformada por un orificio en la carcasa. De esta manera, la construcción de la válvula es particularmente sencilla y compacta. El orificio, además, está dispuesto de manera preferida en una zona inflexible de la carcasa, para que sea posible realizar la válvula de derivación de forma sencilla y económica. Alternativamente, el orificio también puede estar conformado en un elemento de separación, preferentemente conformado independiente de la carcasa, entre el primer y el segundo espacio de flujo. Opcionalmente también podría ser posible una conformación de la primera derivación mediante una sección de conducto. En este caso, una ventaja sería la posterior integración de una derivación de este tipo en un dispositivo captador solar ya existente con válvula antirretorno. Posteriormente la válvula antirretorno se pontearía con la derivación.
- La invención no se restringe a la conformación de una única derivación. Por el contrario, conforme a un perfeccionamiento, el primer espacio de flujo y el segundo espacio de flujo pueden tener conexión de flujo también a través de dos hasta diez derivaciones; en donde en cada una de estas derivaciones está dispuesta una válvula de derivación. Las características de las derivaciones y de las válvulas de derivación pueden estar conformadas aquí de la misma manera que la primera derivación y la primera válvula de derivación. También son concebibles sin embargo características seleccionadas individualmente y con ello coincidentes. En aumento del número de válvulas de derivación resulta ventajoso que se pueda lograr un mayor corte transversal de derivación acumulativo en una forma constructiva lo más compacta posible de la válvula. Así, el diseño geométrico de la carcasa permite sólo orificios condicionalmente grandes, lo cual sin embargo se puede compensar aumentando el número de orificios. Una válvula conforme a la invención de este tipo puede introducirse directamente en una sección tubular. Preferentemente la válvula presenta sin embargo un cuerpo de válvula tubular propio. De manera especialmente preferida, aquí el cuerpo de válvula contiene radialmente a la carcasa en dirección longitudinal. De esta manera, la instalación se puede realizar de forma particularmente sencilla y sin errores, porque sólo las secciones tubulares deben ser conectadas entre sí. Además, el segundo espacio de flujo debería estar delimitado por el cuerpo de válvula. Así, la carcasa se protege contra daños, particularmente durante el transporte y la manipulación. También el primer espacio de flujo debería estar delimitado por el cuerpo de válvula. Así, se puede proteger particularmente el orificio de entrada de la carcasa.
- También es posible liberar una convección natural de fluido en el circuito de fluido en la dirección del punto de alimentación y en la dirección contraria o bien bloquearla o liberarla en el caso de que se sobrepase una temperatura límite. Ventajosa es la económica y robusta conformación del dispositivo captador solar con una válvula de derivación de este tipo. De esta manera, la temperatura del fluido se puede mantener por debajo de un límite crítico y se pueden evitar daños por condiciones térmicas. Así, el fluido en el interior del dispositivo captador solar se enfría por ejemplo nuevamente por la noche de modo tal que en la próxima fase de sol no se supera la temperatura crítica. El peligro de un montaje erróneo es sumamente reducido y ante la duda, se puede establecer sencillamente por una funcionalidad faltante del dispositivo captador solar. Además, porque la válvula está encapsulada en el circuito de fluido, las influencias ambientales no son prácticamente perturbadoras. Otra ventaja es la posibilidad de un simple reequipamiento. La derivación y la válvula de derivación pueden ser especificadas conforme a las posibilidades de conformación descritas anteriormente.
- Según un perfeccionamiento del dispositivo captador solar, el punto de toma está dispuesto en una zona geodésicamente inferior del depósito de fluido. En correspondencia, en una carga del depósito de fluido se conduce al captador solar fluido lo más frío posible y la generación de calor es particularmente alta.

Además, se prefiere, que el punto de alimentación se ubique en la zona geodésicamente superior del depósito de fluido. De esta manera, la descarga se respalda por la circulación de retorno, ya que justamente la capa superior de fluido más caliente se retira y se enfría. Así mismo, en la carga del depósito de fluido no se provoca una mezcla del fluido en el depósito de fluido, de modo que al captador solar se suministra fluido lo más frío posible. Además, se evita lo menos posible la convección natural en el circuito de fluido. Por la misma razón, el punto de alimentación se dispone de manera preferida geodésicamente arriba del orificio de salida del canal de flujo del captador solar. Una importante variante de la invención se refiere a una toma directa de fluido desde el depósito de fluido, lo que es una ventaja en el caso del uso de agua industrial. Para ello, un alimentador debería desembocar en la zona inferior del depósito de fluido o en el conducto de retorno. En correspondencia, el nuevo fluido frío que se suministra, o bien se deposita en la zona inferior del depósito de fluido o bien se conduce directamente al captador solar. De manera particularmente preferida, una línea de consumo está conectada al flujo en la zona superior del depósito de fluido. Desde allí, se puede extraer fluido caliente de manera sencilla.

Los dibujos representan ejemplos de ejecución de la invención y muestran:

en la figura 1, un dispositivo captador solar representado esquemáticamente;

en la figura 2, un corte longitudinal a través de una válvula abierta con una válvula de derivación cerrada;

en la figura 3, un corte longitudinal a través de una válvula cerrada con una válvula de derivación cerrada;

en la figura 4, un corte longitudinal a través de una válvula cerrada con una válvula de derivación abierta;

en la figura 5, un corte transversal a través de una válvula con cuatro válvulas de derivación.

La figura 1 muestra un dispositivo captador solar 100 representado esquemáticamente. El mismo tiene un circuito de fluido K que comprende un captador solar 110 con un canal de flujo 111, el cual presenta un orificio de entrada 112 y un orificio de salida 113 que se sitúa geodésicamente más elevado que el orificio de entrada 112. Además, el circuito de fluido K comprende un depósito de fluido 120 con un punto de toma 121 y un punto de alimentación 122 dispuesto geodésicamente más elevado que el punto de toma 121. El punto de toma 121 está dispuesto especialmente en una zona B1 geodésicamente inferior del depósito de fluido 120. En contraposición, el punto de alimentación 122 se encuentra en una zona B2 geodésicamente superior del depósito de fluido 120. Aquí, el punto de alimentación 122 está dispuesto geodésicamente arriba del orificio de salida 113 del canal de flujo 111 del captador solar 110. Al mismo tiempo, el depósito de fluido 120 está dispuesto de forma parcial, especialmente alrededor de dos tercios, geodésicamente arriba del captador solar 110.

Un conducto de retorno 130 del circuito de fluido K conecta hidráulicamente el orificio de entrada 112 del canal de flujo 111 con el punto de toma 121 del depósito de fluido 120. El orificio de salida 113 del canal de flujo 111 está de nuevo conectado hidráulicamente, mediante un conducto de suministro 140, con el punto de alimentación 122 del depósito de fluido 120. En dicho conducto de suministro 140 está dispuesta una válvula 1, cuya configuración detallada, se describe en detalle por ejemplo en las figuras 2 a 5. La orientación de la válvula 1 está seleccionada de modo tal que su orificio de entrada 2 se orienta en la dirección de flujo del punto de toma 121 y su orificio de salida 3 en la dirección de flujo del punto de alimentación 122. Por último, también un alimentador 150 desemboca en el conducto de retorno 130. Simultáneamente, una línea de consumo 151 está conectada al flujo en la zona superior B2 del depósito de fluido 120. Mediante la apertura de una válvula de consumo 152 en la línea de consumo 151 se puede ahora extraer fluido F desde el depósito de fluido 120. Esta cantidad de fluido extraída se completa por fluido F desde el alimentador 150.

Las figuras 2 a 4 muestran respectivamente un corte longitudinal a través de una válvula 1, que comprende una primera derivación 10 con una primera válvula de derivación 11. Estas válvulas 1 resultan especialmente apropiadas para dispositivos captadores solares que funcionan según el principio de termosifón, como se muestra por ejemplo en la figura 1.

Cada válvula 1 tiene una carcasa 4 que se estrecha en dirección longitudinal L desde un orificio de entrada 2 hacia un orificio de salida 3. Adentro de la carcasa 4 se conforma un primer espacio de flujo S1 que se extiende en dirección longitudinal L más allá del orificio de entrada 2. Afuera de la carcasa 4 se conforma un segundo espacio de flujo S2 que se extiende en dirección longitudinal L más allá del orificio de salida 3. La carcasa 4 presenta un material elástico, de modo que especialmente el orificio de salida 3 puede deformarse elásticamente. De esta manera, el primer espacio de flujo S1 y el segundo espacio de flujo S2 pueden tener conexión de flujo a través del orificio de salida 3.

La válvula 1 presenta además un cuerpo de válvula 19 con forma tubular. El mismo contiene radialmente a la carcasa 4 en dirección longitudinal L y delimita tanto el primer espacio de flujo S1 como también el segundo espacio de flujo S2. Junto a la conexión a través del orificio de salida 3, el primer espacio de flujo S1 y el segundo espacio de

## ES 2 706 068 T3

flujo S2 pueden tener conexión de flujo a través una primera derivación 10 con una válvula de derivación 11. Como se puede observar, la primera derivación 10 se conforma por un orificio 18, particularmente por un orificio 18 en la carcasa 4.

5 La primera válvula de derivación 11 es de temperatura controlada. Esto se consigue porque la primera válvula de derivación 11 es un bimetal que, en una temperatura por debajo de una primera temperatura límite, cierra la primera derivación 1) y que en una temperatura por encima de una segunda temperatura límite abre al menos parcialmente la primera derivación 10. Las temperaturas límite están definidas por el diseño del bimetal.

El primer espacio de flujo S1 de la válvula 1 domina respectivamente una presión P1 y en el segundo espacio de flujo S2, una presión P2. A partir de esto, en la zona del orificio de salida 3 resulta una diferencia de presión dP.

10 Conforme a la figura 2, el fluido F fluye, por ejemplo por convección natural, desde el orificio de entrada 2 en la dirección del orificio de salida 3. A causa de la presión de flujo y de una diferencia de densidad condicionada por la temperatura, la presión P1 en el primer espacio de flujo S1 es en una diferencia de presión dP mayor que la presión P2 en el segundo espacio de flujo S2. La fuerza que actúa así desde adentro sobre la carcasa 4 ensancha el orificio de salida 3, de modo que el fluido F puede pasar sin problema a través de la válvula 1. La posición de la primera  
15 válvula de derivación 11 no reviste aquí gran importancia para la función. En efecto, aquí se muestra una posición cerrada, porque una válvula de derivación 11 abierta, indicaría una temperatura demasiado alta del fluido F, aunque este se siguiera calentando. Justamente, un sobrecalentamiento de este tipo debe ser evitado sin embargo con la válvula 1.

20 En la figura 3, por el contrario, la presión P1 en el primer espacio de flujo S1 es en una diferencia de presión dP menor que la presión P2 en el segundo espacio de flujo S2. Por la fuerza que actúa ahora desde afuera de la carcasa 4, el orificio de salida 3 se estrecha, particularmente se cierra. En consecuencia, no puede fluir más fluido a través del orificio 3 que venga desde la dirección del orificio de entrada 2. A causa del descenso por debajo de una temperatura límite, esta primera válvula de derivación 11 también está cerrada. Como consecuencia, no existe ninguna conexión de flujo a través de la válvula, entre el primer espacio de flujo S1 y el segundo espacio de flujo S2.  
25 Así, se impide una descarga de un dispositivo colector solar 100 a través de una indeseada circulación de retorno condicionada por convección.

En discrepancia con a figura 3, la figura 4 muestra un traspaso de una temperatura límite del fluido F. Por ello, la válvula de derivación 11 de temperatura controlada está dispuesta en una posición abierta. Aunque la presión P2 en el espacio de flujo S2 es aquí mayor a la presión P1 en el primer espacio de flujo S1, por lo que ante todo el orificio de salida 3 está cerrado, se permite aquí de forma intencionada una descarga de un dispositivo captador solar 100 a través de una admisible circulación de retorno condicionada por convección, mediante la primera derivación 10.

30 La figura 5 muestra un corte transversal a través de una válvula 1 que comprende cuatro derivaciones 10, 12, 13, 14 con cuatro válvulas de derivación 11, 15, 16, 17. También esta válvula 1 resulta especialmente apropiada para dispositivos captadores solares que funcionan según el principio de termosifón, como se muestra por ejemplo en la figura 1.  
35

La válvula 1 tiene una carcasa 4 que se estrecha en dirección longitudinal desde un orificio de entrada 2 circular hacia un orificio de salida 3 rectangular o con forma de ranura. Adentro de la carcasa 4 se conforma un primer espacio de flujo que se extiende en dirección longitudinal más allá del orificio de entrada 2. Afuera de la carcasa 4 se conforma un segundo espacio de flujo que se extiende en dirección longitudinal más allá del orificio de salida 3. La carcasa 4 presenta un material elástico, de modo que especialmente el orificio de salida 3 puede deformarse elásticamente. De esta manera, el primer espacio de flujo y el segundo espacio de flujo pueden tener conexión de flujo a través del orificio de salida 3. La válvula 1 presenta además un cuerpo de válvula 19 con forma tubular. El mismo contiene radialmente a la carcasa 4 en dirección longitudinal y delimita tanto el primer espacio de flujo como también el segundo espacio de flujo. Junto a la conexión a través del orificio de salida 3, el primer espacio de flujo y el segundo espacio de flujo pueden tener conexión de flujo a través cuatro derivaciones 10, 12, 13, 14, cada una con una válvula de derivación 11, 15, 16, 17. Como se puede observar, las derivaciones 10, 12, 13 y 14 se conforman por un orificio 18, particularmente por cuatro orificios 18 en la carcasa 4 que están distribuidos en dirección periférica.  
40  
45

Las válvulas de derivación 11, 15, 16, 17 son de temperatura controlada, particularmente porque las mismas están conformadas respectivamente por un bimetal. En una temperatura por debajo de una primera temperatura límite, las válvulas de derivación 11, 15, 16, 17 cierran y en una temperatura por encima de una segunda temperatura límite, las mismas liberan, al menos parcialmente, las derivaciones 10, 12, 13, 14. Las temperaturas límite están definidas por el diseño de los bimetales. Para la regulación, puede ser ventajoso aquí que las temperaturas límite de las válvulas de derivación 11, 15, 16, 17 se diferencien, de modo que las derivaciones 10, 12, 13, 14 se liberen  
50  
55 escalonadamente de a una o en grupos.

## ES 2 706 068 T3

En referencia a las otras funciones de la válvula 1 debe de remitirse a las ejecuciones de las figuras 2 a 4. La instalación en un circuito de captador solar 100 resulta de la descripción de la figura 1.

Lista de símbolos de referencia

- 1 Válvula
- 5 2 Orificio de entrada
- 3 Orificio de salida
- 4 carcasa
- 10 Primera derivación
- 11 Primera válvula de derivación
- 10 12 Segunda derivación
- 13 Tercera derivación
- 14 Cuarta derivación
- 16 Tercera válvula de derivación
- 15 15 Segunda válvula de derivación
- 15 17 Cuarta válvula de derivación
- 18 Orificio en la carcasa
- 19 Cuerpo de válvula
- 100 Dispositivo captador solar
- 110 Captador solar
- 20 111 Canal de flujo
- 112 Orificio de entrada
- 113 Orificio de salida
- 120 Depósito de fluido
- 121 Punto de toma
- 25 122 Punto de alimentación
- 130 Conducto de retorno
- 140 Conducto de suministro
- 150 Alimentador
- 151 Línea de consumo
- 30 152 Válvula de consumo
- B1 zona geodésicamente inferior

B2 zona geodésicamente superior

dP Presión diferencial

F Fluido

K Circuito de fluido

5 L Dirección longitudinal

P1 Presión en el primer espacio de flujo

P2 Presión en el segundo espacio de flujo

S1 Primer espacio de flujo

S2 Segundo espacio de flujo

10



**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo captador solar (100), que funciona según el principio de termosifón, con un circuito de fluido (k), el cual comprende:
- 5 - un captador solar (110) con un canal de flujo (111), el cual presenta un orificio de entrada (112) y un orificio de salida (113) que se sitúa geodésicamente más elevado que el orificio de entrada (112);
- un depósito de fluido (120) con un punto de toma (121) y un punto de alimentación (122) dispuesto geodésicamente más elevado que el punto de toma (121), en donde el depósito de fluido (120) está dispuesto al menos de forma parcial geodésicamente por encima del captador solar (110);
- 10 - un conducto de retorno (130), el cual conecta hidráulicamente el orificio de entrada (112) del canal de flujo (111) con el punto de toma (121) del depósito de fluido (120);
- un conducto de suministro (140), el cual conecta hidráulicamente el orificio de salida (113) del canal de flujo (111) con el punto de alimentación (122) del depósito de fluido (120);
- 15 - una válvula (1), en donde el orificio de entrada (2) de la válvula (1) se orienta en la dirección de flujo del punto de toma (121), y el orificio de salida (3) de la válvula (1) en la dirección de flujo del punto de alimentación (122); caracterizado porque la válvula (1) está provista de una carcasa (4) que se estrecha en dirección longitudinal (L) desde un orificio de entrada (2) hacia un orificio de salida (3); en donde la carcasa (4) presenta un material elástico, de modo que el orificio de salida (3) se puede deformar elásticamente; en donde en el interior de dicha carcasa se conforma un primer espacio de flujo (S1), el cual se extiende en dirección longitudinal (L) más allá del orificio de entrada (2), y por fuera de la misma se conforma un segundo espacio de flujo (S2), el cual se extiende en dirección longitudinal (L) más allá del orificio de salida (3); en donde el primer espacio de flujo (S1) y el segundo espacio de flujo (S2) pueden tener conexión de flujo a través del orificio de salida (3) así como al menos a través de una primera derivación (10) con una primera válvula de derivación (11); en donde la primera válvula de derivación (11) es de temperatura controlada.
- 20
- 25 2. Dispositivo captador solar (100) según la reivindicación 1, caracterizado porque la válvula (1) está dispuesta en el conducto de flujo (111), en el conducto de suministro (140) o en el conducto de retorno (130).
3. Dispositivo captador solar (100) según una de las reivindicaciones precedentes, en donde la válvula (1) está caracterizada porque la primera válvula de derivación (11) es un bimetal que, en una temperatura por debajo de una primera temperatura límite, cierra la primera derivación (10) y que en una temperatura por encima de una segunda temperatura límite abre al menos parcialmente la primera derivación (10).
- 30 4. Dispositivo captador solar (100) según la reivindicación 3 en donde la válvula (1) está caracterizada porque las temperaturas límite están definidas por el diseño del bimetal.
5. Dispositivo captador solar (100) según una de las reivindicaciones precedentes, en donde la válvula (1) está caracterizada porque la primera derivación (10) está conformada por un orificio (18) en la carcasa (4).
- 35 6. Dispositivo captador solar (100) según una de las reivindicaciones precedentes, en donde la válvula (1) está caracterizada porque el primer espacio de flujo (S1) y el segundo espacio de flujo (S2) tienen conexión de flujo a través de dos a diez derivaciones (10, 12, 13, 14); en donde en cada una de dichas derivaciones (10, 12, 13, 14) está dispuesta una válvula de derivación (11, 15, 16, 17).

Fig. 1

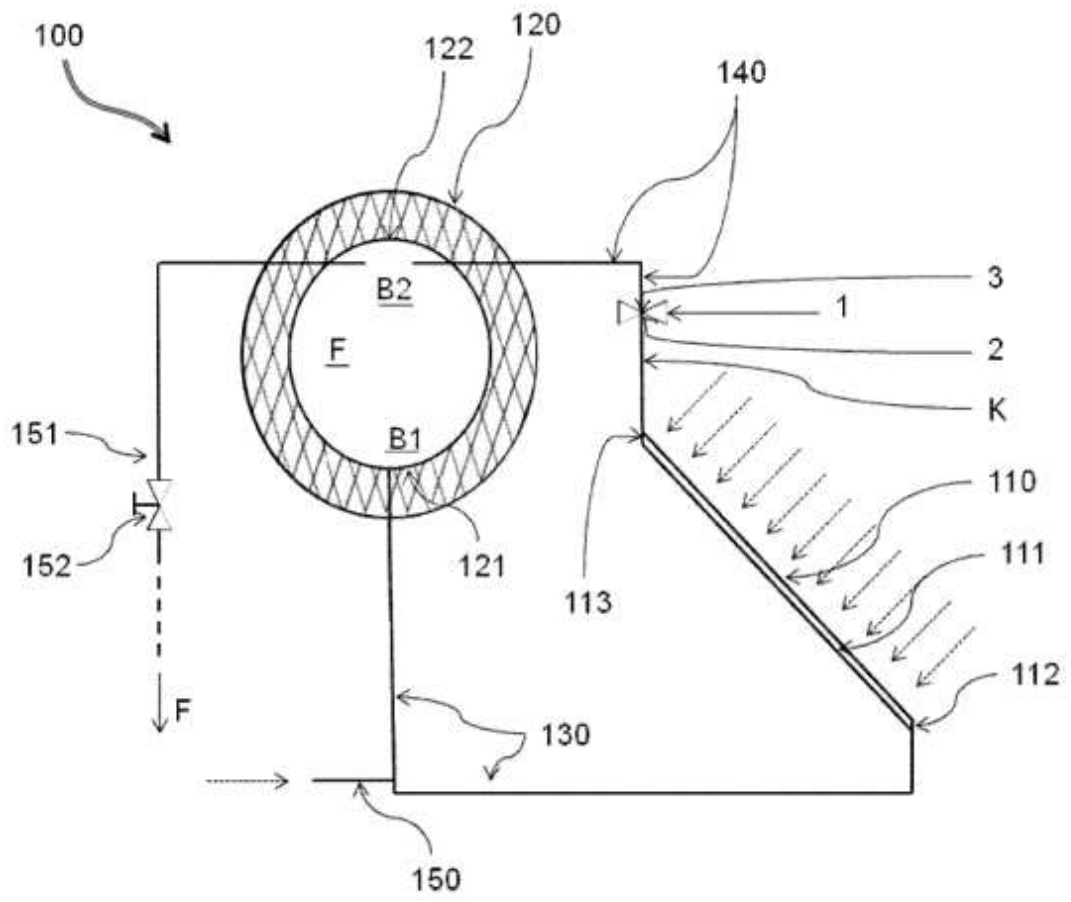


Fig. 2

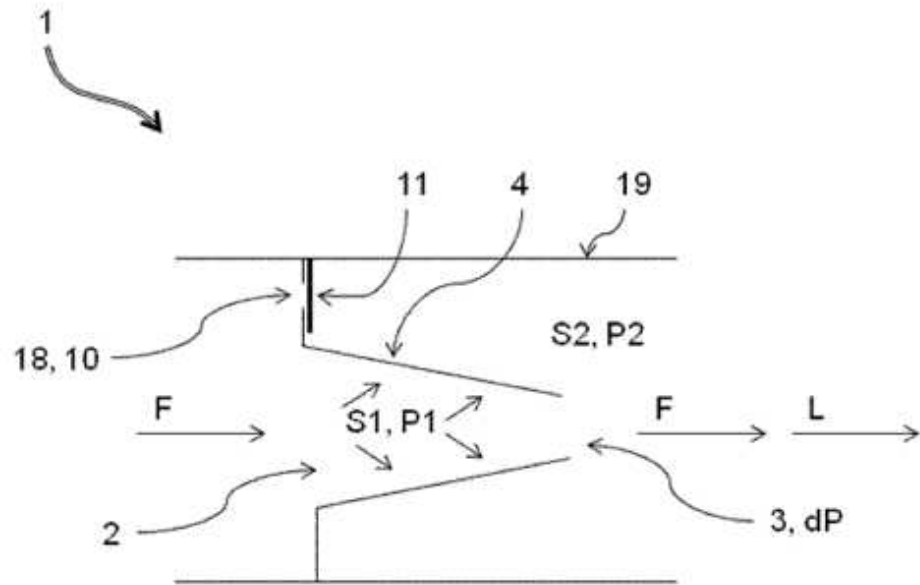


Fig. 3

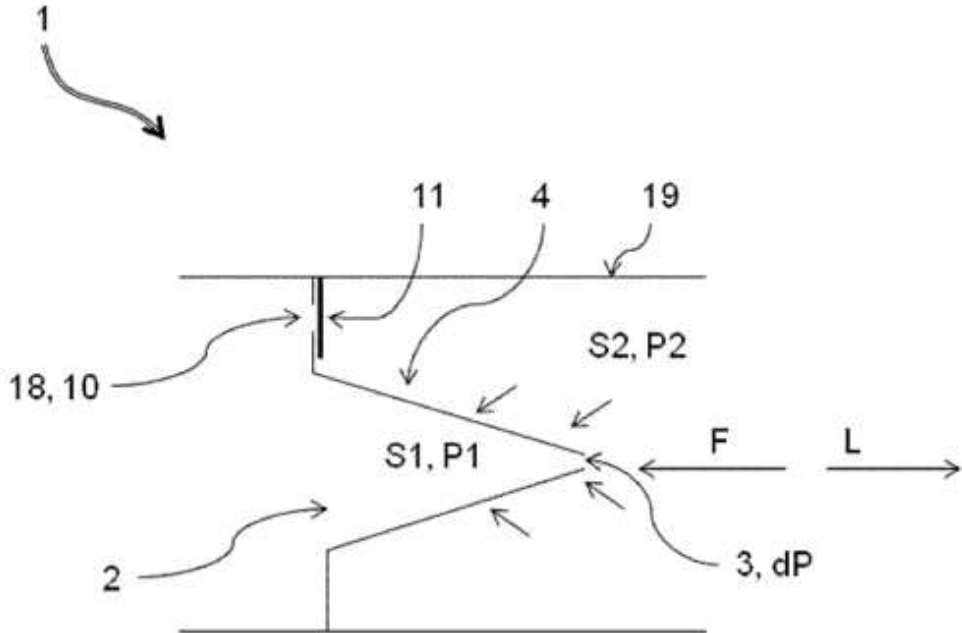


Fig. 4

