(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2012 015 984 B4** 2014.04.03

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 015 984.6**
(22) Anmeldetag: **10.08.2012**
(43) Offenlegungstag: **13.02.2014**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **03.04.2014**

(51) Int Cl.: ***F24J 2/44*** (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

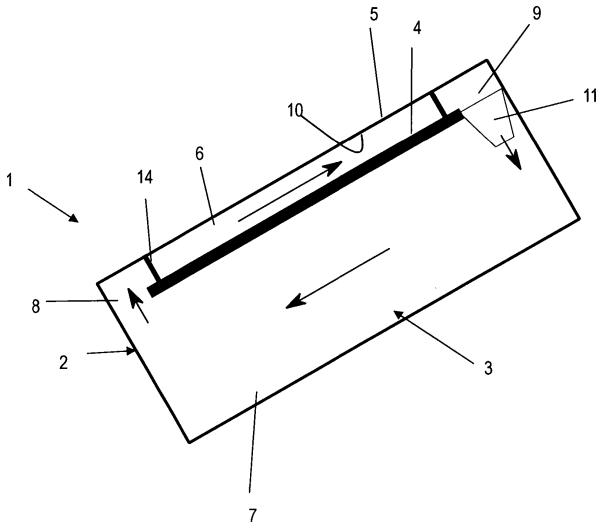
(72) Erfinder:
Clement, Uwe, 73114, Schlat, DE; Gachignard, Nelly, 70806, Kornwestheim, DE; Lunz, Karin, 70839, Gerlingen, DE; Kemp, Alexander, 28219, Bremen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	**10 2006 016 287**	**A1**
FR	**2 593 896**	**A1**
GB	**2 455 578**	**A**
WO	**2012/ 020 116**	**A1**

(54) Bezeichnung: **Solares Thermosiphonsystem**

(57) Hauptanspruch: Solares Thermosiphonsystem (1) zur Erwärmung eines Wärmeträgerfluids mit einem Gehäuse (2), in dem ein Behältervolumen (3) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Trennelement (4) im Gehäuse (2) angeordnet ist, das das Behältervolumen (3) in ein Absorbervolumen (6) und ein Speichervolumen (7) trennt, wobei das Absorbervolumen (6) an einen Teil (10) einer Gehäusewand (5) angrenzt und wobei das Gehäuse kreiszylindrisch ausgebildet ist und das Trennelement (4) einen c-förmigen oder Ω–förmigen Querschnitt aufweist und sich mit seinen Längskanten (12, 13) an der Innenwandung (10) abstützt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein solares Thermosiphonsystem zur Erwärmung eines Wärmeträgerfluids nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Ein solares Thermosiphonsystem dient zur Wärmegewinnung aus Sonnenenergie durch eine passive natürliche Konvektion in einem Fluidkreislauf. Von einer die Sonnenstrahlen absorbierenden Oberfläche erfolgt eine Wärmeübertragung auf ein Wärmeträgerfluid bzw. Solarfluid, das die Wärme vom Absorber abtransportiert. Auf Grund des Temperatur- und Dichteunterschieds wird dabei eine Bewegung des Wärmeträgerfluides hervorgerufen, ohne dass eine Umwälzung mittels einer Pumpe erfolgt. In der Regel dient als Wärmeträgerfluid Brauch- oder Trinkwasser, das direkt einer weiteren Verwendung zugeführt werden kann.

[0003] Thermosiphonsysteme, bei denen Absorber- und Speichervolumen in einem Bauteil integriert sind, werden auch integrierte Kollektorspeicher genannt. Integrierte Kollektorspeicher sind relativ weit verbreitet und dienen insbesondere in sonnenscheinreichen Ländern als kostengünstiges System zur Erwärmung von Trinkwasser mittels Solarenergie.

[0004] Die einfachste Ausführung eines derartigen integrierten Kollektorspeichers wird durch einen schwarzen Behälter gebildet, dessen schwarze Außenseite die Sonnenstrahlung absorbiert und in Form von Wärme an das im Inneren des Behälters befindliche Wärmeträgerfluid abgibt. Ein derartiger integrierter Kollektorspeicher ist sehr kostengünstig herstellbar. Die Erwärmung verläuft aber unkontrolliert und relativ langsam, so dass warmes Wasser bzw. warmes Wärmeträgerfluid erst nach mehreren Stunden intensiver Einstrahlung gezapft werden kann.

[0005] Die WO2012/020116 A1 offenbart einen solaren Warmwasserheizer mit einem Behälter zum Aufnehmen einer Flüssigkeit, einem auf dem Behälter angeordneten Wärmekollektor zum Sammeln von Wärme, und ein Trennelement im Innern des Behälters zum Unterteilen des Behälters in zwei separate Kammern. Davon steht eine Kammer im Wärmeaustausch mit dem Wärmekollektor, die andere Kammer ist eine thermisch isolierte Kammer.

[0006] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zu Grunde, die Nachteile des Stands der Technik zu beseitigen und ein kostengünstig herstellbares Thermosiphonsystem bereit zu stellen, das sehr einfach aufgebaut und dementsprechend robust ist und einen guten Wirkungsgrad aufweist.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0008] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, ein Trennelement im Gehäuse anzuordnen, dass das Behältervolumen in ein Absorbervolumen und ein Speichervolumen trennt, wobei das Absorbervolumen zumindest an einen Teil einer Gehäusewand angrenzt. Das Gehäuse ist kreiszylindrisch ausgebildet, wobei das Trennelement einen c-förmigen oder Ω-förmigen Querschnitt aufweist und sich mit seinen Längskanten an einer Innenwandung des Gehäuses abstützt.

[0009] Das Gehäuse, das im einfachsten Fall durch ein schwarzes, geschlossenes Rohr gebildet ist, wird also durch ein Trennelement ergänzt, das das Behältervolumen in ein Absorbervolumen und ein Speichervolumen aufteilt. In betriebsbereiter Aufstellung ist der Teil der Gehäusewand, der an das Absorbervolumen angrenzt, derartig ausgerichtet, dass es einer Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist. Dafür kann das Gehäuse gegenüber einer Horizontalen geneigt angeordnet sein. Damit kommt es zu Temperatur- und Dichteunterschieden zwischen dem der absorbierenden Oberfläche zugewandten Wärmeträgerfluid im Absorbervolumen und dem im Speichervolumen angeordneten Wärmeträgerfluid. Dies führt zu einem Massenstrom des Wärmeträgerfluids, wodurch Wärme vom Absorbervolumen abtransportiert wird. Dafür stehen das Absorbervolumen und das Speichervolumen in einer fluidleitenden Verbindung, wobei zumindest ein Vorlauf und ein Rücklauf für einen geschlossenen Kreislauf vorgesehen sind. Dabei ist es vorteilhaft, wenn das Absorbervolumen bzw. das Trennelement in einem Winkel zur Horizontalen ausgerichtet ist, so dass erwärmtes Wärmeträgerfluid im Absorbervolumen aufsteigen und im Speichervolumen absinken kann. Dabei ist auch eine vertikale Ausrichtung möglich. Das Gehäuse weist eine längliche, kreiszylindrische Form auf, wobei sich das Trennelement in Längsrichtung bzw. parallel zu einer Mittelachse des Gehäuses erstreckt. Das Trennelement soll eine im Wesentlichen um die Längsachse gekrümmte Form aufweisen, wobei die Längskanten ebenfalls parallel zur Längsachse verlaufen. Die Form des Trennelements kann also der Form des großen Buchstabens Ω des griechischen Alphabets nachempfunden sein. Das Trennelement kann dann relativ einfach innerhalb des Gehäuses platziert werden, das zum Beispiel als Rohr ausgebildet ist, wobei keine zusätzlichen Befestigungselemente erforderlich sind. Gegebenenfalls kann eine Presspassung verwendet werden. Häufig ist die Reibung zwischen den Längskanten und der Innenwandung für einen sicheren Halt des Trennelements aber bereits ausreichend. Insbesondere dann, wenn das Trennelement seitlich über eine Mittelachse des Gehäuses hinausgeht, kann eine sichere Abstützung des Trennelements an der Gehäuseinnenwand mit gleichzeitiger

Abdichtung zwischen Absorbervolumen und Speichervolumen erfolgen.

[0010] Das Gehäuse kann dabei auch einen Einlass zum Einfüllen von Wärmeträgerfluid und einen Auslass zum Abzapfen des Wärmeträgerfluids aufweisen, was insbesondere bei einer Erwärmung von Trinkwasser erforderlich ist.

[0011] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Absorbervolumen sehr viel kleiner als das Speichervolumen. Dadurch kann im Absorbervolumen eine optimale Wärmeübertragung und damit starke Temperaturerhöhungen erfolgen, wobei durch das im Verhältnis große Speichervolumen eine ausreichende Speicherfähigkeit bereitgestellt wird. Auch ist bei fehlender Sonneneinstrahlung dann nur eine geringe Abkühlung des Wärmeträgerfluids zu erwarten, da das Speichervolumen nach Außen in der Regel besser isoliert werden kann als das Absorbervolumen, und sich im Absorbervolumen deutlich weniger Wärmeträgerfluid befindet als im Speichervolumen.

[0012] Vorzugsweise ist der an das Absorbervolumen angrenzende Teil der Gehäusewand als Solarabsorber ausgebildet. Beispielsweise ist das Gehäuse aus einem schwarzen Kunststoff hergestellt. Die Gehäusewand stellt damit einen sehr einfach ausgebildeten Absorber für Sonnenstrahlen dar. Insgesamt ergibt sich damit ein sehr einfacher, kostengünstiger und gleichzeitig robuster Aufbau.

[0013] Das Speichervolumen und das Absorbervolumen können über mindestens eine Eingangsöffnung und mindestens eine Ausgangsöffnung miteinander verbunden sein. Die Ausgangsöffnung, durch die Wärmeträgerfluid aus dem Absorbervolumen in das Speichervolumen strömt, sollte in betriebsbereiter Anordnung des Thermosiphonsystems möglichst geodätisch oberhalb der Eingangsöffnung liegen, durch die das Wärmeträgerfluid aus dem Speichervolumen zurück ins Absorbervolumen gelangt. Damit wird ein Massenstrom durch Erwärmung in Längsrichtung zwischen dem Trennelement und dem der Sonneneinstrahlung zugewandten Teil des Gehäuses und von dort zurück in das Speichervolumen geführt, wobei die Strömungsrichtung eindeutig vorgegeben ist. Ein hoher Massenstrom ist dabei für einen hohen Wirkungsgrad und eine gute Schichtung im Speichervolumen vorteilhaft.

[0014] Dabei ist besonders bevorzugt, dass in der Eingangsöffnung und/oder der Ausgangsöffnung ein Rückstromventil angeordnet ist. Durch das Rückstromventil wird sichergestellt, dass sich bei fehlender Sonneneinstrahlung keine entgegengesetzte Fluidströmung ausbildet, die zu einer Abkühlung des Wärmeträgerfluids im Gehäuse führen würde. Vielmehr kann das Wärmeträgerfluid nur dann durch das Absorbervolumen strömen, wenn es dort Wärme aufnimmt.

[0015] Die Eingangs- und Ausgangsöffnung kann dabei an den jeweiligen Enden des Trennelements ausgebildet sein. Es ist auch möglich, das Trennelement in Längsrichtung kürzer zu gestalten als das Gehäuse, so dass durch den zwischen dem Trennelement und dem Gehäuse an den Stirnseiten ausgebildeten Freiräumen die Eingangsöffnung und die Ausgangsöffnung gebildet sind. In jedem Fall sind keine Verbindungsleitungen zwischen Speichervolumen und Absorbervolumen erforderlich, so dass ein sehr einfacher, robuster Aufbau erhalten wird. Auch wird ein hydraulischer Widerstand innerhalb des Thermosiphonsystems klein gehalten, was für einen hohen Massestrom und damit hohen Wirkungsgrad vorteilhaft ist.

[0016] Vorzugsweise verläuft das Trennelement zumindest teilweise parallel zu dem an das Absorbervolumen angrenzenden Teil des Gehäuses, wobei ein Abstand zwischen dem Trennelement und dem Teil der Gehäusewand zwischen 2 mm und 20 mm, insbesondere zwischen 3 mm und 10 mm, insbesondere 4 mm beträgt. Der Abstand zwischen Trennelement und der Gehäusewand hat großen Einfluss auf die Wärmeübertragung von der den Absorber bildenden Gehäusewand auf das Wärmeträgerfluid, das sich darunter im Absorbervolumen befindet. Eine Höhe des Absorbervolumens von 2 mm bis 20 mm, insbesondere von 4 mm stellt dabei einen guten Kompromiss zwischen erhöhten Wärmeverlusten und hoher Temperatur im Wärmeträgerfluid dar. Dabei kann der Abstand beispielsweise mit Hilfe von Abstandshaltern festgelegt werden, die gegebenenfalls einstückig mit dem Trennelement ausgebildet sein können und das Trennelement bezüglich der Gehäusewand positionieren.

[0017] Bevorzugterweise ist das Trennelement als thermischer Isolator ausgebildet. Dafür kann das Trennelement beispielsweise ein geschäumtes Polyethylen oder Polypropylen aufweisen. Das Trennelement kann aber auch als geschlossenes Hohlkammerprofil ausgebildet sein. Durch eine Ausbildung des Trennelements als thermischen Isolator wird eine bessere Wärmeaufnahme während der Sonneneinstrahlung erreicht, da die Wärme vom Absorbervolumen nicht direkt an das Speicherwasser abgegeben wird, sondern zunächst das Wärmeträgerfluid im Absorbervolumen erwärmt wird. Dies führt zu einer erhöhten verfügbaren Temperatur im Absorbervolumen und damit zu einem höheren Massenstrom durch die größere temperaturbedingte Ausdehnung des Wärmeträgerfluids und schließlich zu einer besseren Temperaturschichtung im Speichervolumen. Bei fehlender Sonneneinstrahlung verhindert das Trennelement als thermischer Isolator eine Wärmeabgabe vom Speichervolumen an das Absor-

bervolumen und an die Umgebung. Nur die Wärme aus dem sehr kleinen Absorbervolumen wird in dieser Zeit an die Umgebung abgegeben, so dass im Vergleich zu Thermosiphonsystemen ohne Trennelement das Wärmeträgerfluid nach einem Zeitraum ohne Sonneneinstrahlung, beispielsweise am Morgen eines Folgetages, eine höhere Temperatur aufweist.

[0018] Die Zeichnung stellt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dar. Es zeigt:

[0019] Fig. 1: einen Längsschnitt durch ein solares Thermosiphonsystem und

[0020] Fig. 2: einen Querschnitt durch das Thermosiphonsystem.

[0021] In **Fig.** 1 ist ein solares Thermosiphonsystem **1** im Längsschnitt dargestellt. Das Thermosiphonsystem **1** ist als integrierter Kollektorspeicher ausgebildet und weist ein an seinen Stirnseiten geschlossenes, rohrförmiges Gehäuse **2** auf, in dem ein Behältervolumen **3** ausgebildet ist. Durch ein Trennelement **4**, das einem nach oben gerichteten Teil **10** der Gehäusewand **5** zugeordnet ist, die als Absorber dient, ist das Behältervolumen **3** in ein Absorbervolumen **6** und ein Speichervolumen **7** geteilt. Das Absorbervolumen **6** und das Speichervolumen **7** stehen dabei über eine Eingangsöffnung **8** und eine Ausgangsöffnung **9** miteinander in Verbindung.

[0022] Durch Sonneneinstrahlung erfolgt eine Erwärmung der geodätisch oben liegenden Gehäusewand **5**, die als Absorber dient. Die Wärme wird dabei von dem Teil **10** der Gehäusewand **5** an ein im Absorbervolumen **6** befindliches Wärmeträgerfluid, wobei es sich in der Regel um Trinkwasser handelt, übertragen. Aufgrund des Temperatur und Dichteunterschiedes des im Absorbervolumen befindlichen, erwärmten Wärmeträgerfluids gegenüber dem im Speichervolumen **7** befindlichen Wärmeträgerfluid bildet sich ein Fluidkreislauf aus, der durch Pfeile symbolisiert ist.

[0023] Damit die Strömungsrichtung eindeutig definiert ist, ist das Thermosiphonsystem **1** in einem Winkel zu einer Horizontalen angeordnet. Die Ausgangsöffnung **9** ist also geodätisch hoher angeordnet als die Eingangsöffnung **8**. Auch eine vertikale Anordnung des Thermosiphonsystems ist möglich.

[0024] In der Ausgangsöffnung **9** ist ein Rückstromventil **11** angeordnet, dass beispielsweise als Duckbill-Ventil ausgebildet ist. Das Rückstromventil **11** verhindert eine Umkehrung der Strömungsrichtung beispielsweise über Nacht, wenn keine Sonnenstrahlung auf die Gehäusewand **5** beziehungsweise die Absorberfläche trifft.

[0025] Das Absorbervolumen **6** ist sehr viel kleiner als das Speichervolumen **7**. Dadurch erfolgt eine optimale Wärmeübertragung bei geringen Wärmeübertragungsverlusten mit einer hohen Temperaturerhöhung des Wärmeträgerfluids im Absorbervolumen **6**.

[0026] Ein Abstand des Trennelements **4** von der Innenwandung **10** beträgt bei diesem Beispiel ca. 4 mm. Eine Längserstreckung des Trennelements **4** ist kürzer als die Längserstreckung des Gehäuses **2**, so dass die Eingangsöffnung **8** und die Ausgangsöffnung **9** durch entsprechende Spalte an den Schmalseiten des Trennelements **4** gegenüber dem Gehäuse **2** gebildet sind. Das Thermosiphonsystem **1** kommt damit mit sehr wenigen Bauelementen aus und ist dementsprechend einfach aufgebaut und robust.

[0027] Fig. 2 zeigt das Thermosiphonsystem im Querschnitt. Das Gehäuse **2** ist kreiszylindrisch ausgebildet, also beispielsweise durch ein schwarzes Kunststoffrohr. Die obere Hälfte des Gehäuses **2** stellt dabei den Teil **10** der Gehäusewand **5** dar, die als Absorberfläche dient und auf die die Sonnenstrahlung, die durch Pfeile symbolisiert ist, einwirkt. Dadurch kommt es zu einer Erwärmung der Gehäusewand **5**, wobei die Wärme auf das im Absorbervolumen **6** befindliche Wärmeträgerfluid übertragen wird. Durch das Trennelement **4**, welches als thermischer Isolator ausgebildet ist, ist das Absorbervolumen **6** vom Speichervolumen **7** getrennt, wobei eine fluidleitende Verbindung zwischen dem Absorbervolumen **6** und dem Speichervolumen **7** nur an Schmalseiten des Thermosiphonsystems **1** vorgesehen ist, wie es in **Fig.** 1 dargestellt ist.

[0028] Das Trennelement **4** weist einen Ω-förmigen Querschnitt auf und stützt sich mit seinen Längskanten **12**, **13** an der Innenwandung der Gehäusewand **5** ab. Damit erfolgt eine Positionierung des Trennelements innerhalb des kreiszylindrischen Gehäuses **2** und gleichzeitig eine Abdichtung zwischen Absorbervolumen **6** und Speichervolumen **7**, wobei eine besonders hohe Dichtigkeit nicht gefordert ist.

[0029] Zwischen dem das Absorbervolumen begrenzenden Teil **10** der Gehäusewand **5** und dem Trennelement **4** ist ferner ein Abstandshalter **14** vorgesehen, der beispielsweise eine Erstreckung von 4 mm aufweist und damit eine entsprechende Höhe des Absorbervolumens **6** definiert. In Längsrichtung können sich dabei mehrere Abstandshalter hintereinander befinden. Gegebenenfalls kann das Trennelement **4** beim Einsetzten auch über die Längskanten **12**, **13** und den oder die Abstandshalter **14** radial leicht zusammengedrückt werden, so dass eine reib- und kraftschlüssige Anordnung des Trennelements **4** innerhalb des Gehäuses **2** erfolgt und das Trennelement **4** spiel- und klapperfrei innerhalb des Gehäu-

ses **2** gehalten ist. Zusätzliche Verbindungselemente sind dann nicht erforderlich.

[0030] Das erfindungsgemäße Thermosiphonsystem stellt einen integrierten Kollektorspeicher dar, wobei ein Gehäuse durch ein passives Bauteil, nämlich ein Trennelement, in ein Absorbervolumen und ein Speichervolumen geteilt ist, wobei das Absorbervolumen sehr viel kleiner als das Speichervolumen ist. In der einfachsten Ausführung ist das Gehäuse als schwarzes Rohr ausgebildet, wobei ein Teil der Gehäusewand, die dem Absorbervolumen benachbart ist, einen Solarabsorber darstellt. Das Prinzip ist aber beispielsweise auch in sogenannten Sydney-Vakuumglasröhren verwendbar, wobei das Gehäuse das Innenrohr der Vakuumglasröhre darstellt.

[0031] Das erfindungsgemäße Thermosiphonsystem weist einen sehr einfachen Aufbau und dennoch einen relativ hohen Wirkungsgrad auf. Durch das Trennelement erfolgt dabei eine Trennung zwischen Absorbervolumen und Speichervolumen. Damit wird eine gezielte, geschichtete Wärmeverteilung im Speichervolumen und gleichzeitig eine Erwärmung des Wärmeträgerfluids im Absorbervolumen auf relativ hohe Temperaturen erreicht. Damit erfolgt eine effektive Erwärmung des Wärmeträgerfluids, so dass das erfindungsgemäße Thermosiphonsystem insbesondere als solare Trinkwassererwärmungsanlage auch in Entwicklungsländern eingesetzt werden kann. Durch den einfachen Aufbau und die geringe Anzahl an erforderlichen Elementen ist dabei eine kostengünstige Herstellung möglich, wobei das Thermosiphonsystem sehr robust ist. Dabei weist das Thermosiphonsystem einen sehr geringen hydraulischen Widerstand auf, da keine zusätzlichen Leitungen zwischen Speichervolumen und Absorbervolumen vorgesehen sein müssen, sondern ein Fluidstrom einfach durch Öffnungen im Trennelement oder durch Spalte an den Schmalseiten zwischen Trennelement und Gehäuse gelangen kann. Durch eine oder mehrere Abstandshalter kann sich dabei das Trennelement selbständig innerhalb des Gehäuses positionieren und gegebenenfalls kraftschlüssig gehalten werden. Insgesamt ergibt sich damit eine optimierte und kontrollierte Wärmeeinkopplung durch eine definierte Fluidführung und eine zeitlich frühere Verfügbarkeit vom erwärmten Wärmeträgerfluid wie warmes Wasser. Dabei werden gleichzeitig Speicherstillstandwärmeverluste minimiert.

Patentansprüche

1. Solares Thermosiphonsystem (**1**) zur Erwärmung eines Wärmeträgerfluids mit einem Gehäuse (**2**), in dem ein Behältervolumen (**3**) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet,** dass ein Trennelement (**4**) im Gehäuse (**2**) angeordnet ist, das das Behältervolumen (**3**) in ein Absorbervolumen (**6**) und ein Speichervolumen (**7**) trennt, wobei das Absorbervolumen (**6**) an einen Teil (**10**) einer Gehäusewand (**5**) angrenzt und wobei das Gehäuse kreiszylindrisch ausgebildet ist und das Trennelement (**4**) einen c-förmigen oder Ω–förmigen Querschnitt aufweist und sich mit seinen Längskanten (**12**, **13**) an der Innenwandung (**10**) abstützt.

2. Thermosiphonsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Absorbervolumen (**6**) sehr viel kleiner ist als das Speichervolumen (**7**).

3. Thermosiphonsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass der an das Absorbervolumen angrenzende Teil (**10**) der Gehäusewand (**5**) als Solarabsorber ausgebildet ist.

4. Thermosiphonsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Speichervolumen (**7**) und das Absorbervolumen (**6**) über mindestens eine Eingangsöffnung (**8**) und mindestens eine Ausgangsöffnung (**9**) miteinander verbunden sind,

5. Thermosiphonsystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass in der Eingangsöffnung (**8**) und/oder der Ausgangsöffnung (**9**) ein Rückschlagventil (**11**) angeordnet ist.

6. Thermosiphonsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Trennelement (**4**) zumindest teilweise parallel zu dem an das Absorbervolumen (**6**) angrenzenden Teil der Gehäusewand (**5**) verläuft, wobei ein lichter Abstand zwischen Trennelement (**4**) und dem Teil der Gehäusewand (**5**) zwischen 2 mm und 20 mm, insbesondere zwischen 3 mm und 10 mm, insbesondere 4 mm beträgt.

7. Thermosiphonsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Trennelement (**4**) als thermischer Isolator ausgebildet ist.

8. Thermosiphonsystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Trennelement (**4**) über eine Mittelachse des Gehäuses (**2**) hinausgeht.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

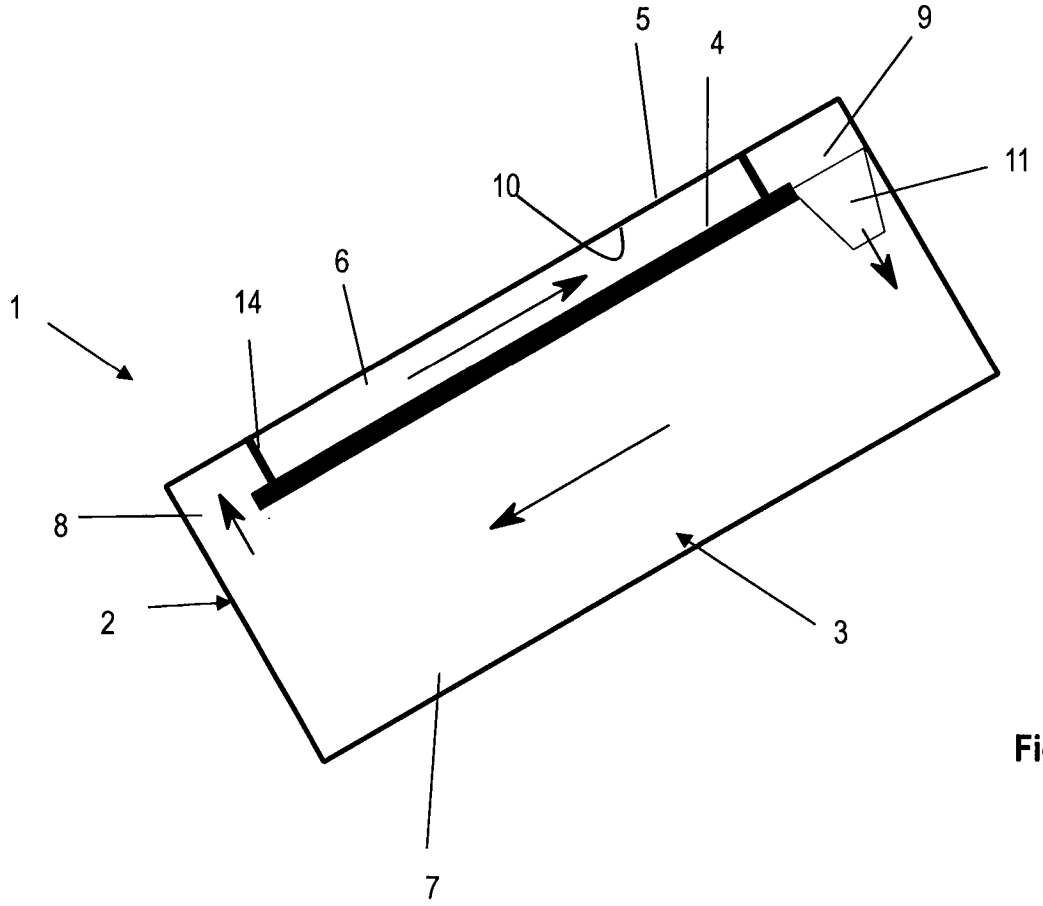


Fig. 1

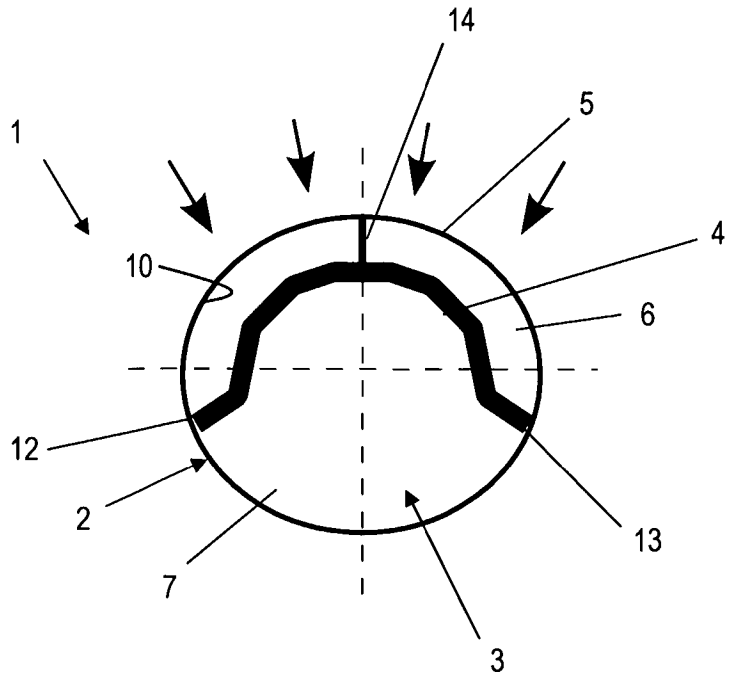


Fig. 2