

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 399/2012
(22) Anmeldetag: 02.04.2012
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2014

(51) Int. Cl. : **F24J 2/34** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
AT 9093 U1 DE 2648678 A1
DE 102007005611 A1
CH 632832 A5 JP 63309582 A

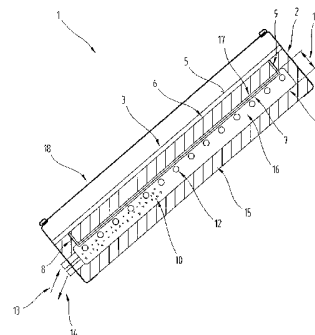
(73) Patentinhaber:
GREINER TECHNOLOGY & INNOVATION
GMBH
4550 KREMSMÜNSTER (AT)

(72) Erfinder:
Riepl Roland Ing.
Steyr (AT)

(54) **Solarspeicherkollektor**

(57) Die Erfindung betrifft einen Solarspeicherkollektor (1) mit einem Rahmen (2) an dem eine Abdeckung (18) angeordnet ist und in dem ein Wärmeabsorber (3) sowie zumindest ein Behälter (4) angeordnet sind, wobei in dem zumindest einen Behälter (4) eine Latentwärmespeichermasse (10) enthalten ist und der Wärmeabsorber (3) teilweise innerhalb der Latentwärmespeichermasse (10) angeordnet ist, und wobei die Abdeckung (18) oberhalb des Wärmeabsorbers (3) durch eine transparente Isolierung gebildet ist, die durch eine Wabenplatte oder eine Mehrfachstegplatte gebildet ist.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Solarspeicherkollektor mit einem Rahmen an dem eine Abdeckung angeordnet ist und in dem ein Wärmeabsorber sowie zumindest ein Behälter angeordnet sind, wobei in dem zumindest einen Behälter eine Latentwärmespeichermasse enthalten ist und der Wärmeabsorber (3) teilweise innerhalb der Latentwärmespeichermasse (10) angeordnet ist, wobei nach einer Ausführungsvariante der Wärmeabsorber durch zumindest ein flächiges Absorberelement gebildet ist und zumindest eine Seitenwand des zumindest einen Behälters bildet.

[0002] Solarspeicherkollektoren sind bereits aus dem Stand der Technik bekannt.

[0003] Beispielsweise beschreibt die DE 43 30 645 A1 einen Speicherkollektor, bei dem in einem Rahmen, der an seiner Oberseite mit einer transparenten Abdeckung versehen ist, ein Absorberfeld angeordnet ist und zwischen dem Absorberfeld und der transparenten Abdeckung sich eine Luftschicht befindet, wobei am Absorberfeld auf seiner Rückseite ein oder mehrere Behälter angeordnet sind, der oder die mit einer Latentwärmespeichermasse gefüllt sind und wobei sich zwischen dem oder den Behältern und dem Rahmen eine Isolierung befindet.

[0004] Aus der DE 100 34 683 C1 ist eine Solaranlage zur Brauchwassererwärmung bekannt, welche einen Sonnenkollektor mit einem gegenüber der Horizontalen geneigten Absorber und einen Wärmespeicher aufweist, wobei der Absorber einerseits der Strahlung der Sonne ausgesetzt und andererseits durch ein Wärmeträgermedium beaufschlagt ist, welches dem konvektiven Wärmetransport in den Wärmespeicher dient. Der Wärmespeicher ist ein Schichtspeicher mit einem integrierten, von Brauchwasser durchströmten Wärmetauscher, wobei der Wärmespeicher mit einem kaltes Wärmeträgermedium dem Absorber zuführenden unteren Verteilerkammer sowie mit einer das erwärmte Wärmeträgermedium vom Absorber abführenden oberen Sammelkammer verbunden ist und zumindest die Sammelkammer gegen Sonneneinstrahlung isoliert sind. Der Absorber und der Wärmespeicher können eine Baueinheit bilden, wobei ein Isolierblock innerhalb des Wärmespeichers als Absorberisolierung angeordnet ist. Weiter kann der Wärmespeicher mindestens eine mit Feststoff gefüllte Kammer enthalten, die vom Wärmeträgermedium umgeben sind, wobei der Feststoff eine im Bereich der Brauchwassernutztemperatur liegende Schmelztemperatur aufweist. Zudem kann im Wärmespeicher eine Zusatzheizung vorgesehen sein.

[0005] Die AT 9 093 U1 beschreibt einen Solarabsorber mit einem Gehäuse, welcher von einer fluidführenden Leitung durchströmt wird, wobei innerhalb des Gehäuses die fluidführende Leitung in einem Phasenumwandlungswärme speicherndem Medium geführt wird.

[0006] Aus der DE 26 48 678 A1 ist ein Latentwärmespeicher bekannt, dessen Speichersubstanz zur Auslösung des Erstarrungsvorganges mit unter der Erstarrungstemperatur und daher kristallin gehaltenen Kristallisationskeimen verbindbar ist, wobei die Kristallisationskeime ständig in direktem Kontakt mit der Speichersubstanz stehen, jedoch das Fortschreiten der Erstarrungsfront von den Keimen in die Speichersubstanz durch eine den dazwischen befindlichen Substanzteil oberhalb der Erstarrungstemperatur haltende thermische Sperre blockierbar ist.

[0007] Die DE 10 2007 005 611 A1 beschreibt eine Solarkollektoranordnung zur Trink- oder Brauchwassererwärmung auf eine Temperatur oberhalb von 50 °C, enthaltend einen von einem Arbeitsmedium durchströmten Absorber in einem teilweise für Sonnenstrahlung transparenten Gehäuse und Mittel zur Isolierung des Absorbers gegen thermische Verluste an die Umgebung, wobei der Absorber aus Kunststoff gefertigt ist.

[0008] Aus der CH 632 832 A5 ist ein Solar-Heizkörper, insbesondere zum Heizen von Räumen, bekannt, der eine Wärmespeichermasse, umgeben von einer Isolationsumhüllung aufweist, wobei die Umhüllung auf mindestens einer als Sonneneinstrahlfläche dienenden Seite offen ist, und wobei vor dieser Fläche eine der direkten Sonnenstrahlung auszusetzende, als Absorber ausgebildete Abdeckung liegt.

[0009] Die JP 63-309582 A beschreibt eine Wärmespeichervorrichtung, bei der ein Behälter mit

Latentwärmespeichermasse über eine Rohrleitung mit einem weiteren Behälter verbunden ist, der Kristallisationskeime enthält.

[0010] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen kompakten Solarkollektor für die Erzeugung von Warmwasser zur Verfügung zu stellen, der nach dem Thermosyphonprinzip arbeitet.

[0011] Diese Aufgabe wird einerseits durch den eingangs genannten Solarspeicherkollektor gelöst, bei dem die Abdeckung oberhalb des Wärmeabsorbers durch eine transparente Isolierung gebildet ist, die durch eine Wabenplatte oder eine Mehrfachstegplatte gebildet ist, und andererseits durch den eingangs genannten Speicherkollektor gelöst, bei dem der Wärmeabsorber keine Kanäle zur Führung eines Wärmeträgerfluids aufweist.

[0012] Von Vorteil ist dabei, dass die Wärmeübertragung vom Absorber an die Latentwärmespeichermasse durch die teilweise Anordnung des Absorbers innerhalb der Latentwärmespeichermasse effizienter erfolgt. Es ist damit möglich, die Latentwärmespeichermasse zu reduzieren, wodurch der Behälter kleiner dimensioniert werden kann und damit die gesamte Bauhöhe des Solarspeicherkollektors reduziert werden kann. In der Folge wird auch die Einbindung des Solarspeicherkollektors in eine Dacheindeckung verbessert. Eine weitere Reduktion der Bauhöhe des Solarspeicherkollektors wird erreicht, indem der Wärmeabsorber einen Teil des Behälters selbst bildet, wobei in diesem Fall der Wärmeabsorber keine Kanäle zur Führung eines Wärmeträgerfluids aufweist, wodurch eine direkte Übertragung der absorbierten Strahlung von dem Wärmeabsorber in die Latentwärmespeichermasse ermöglicht und damit die Effizienz des Solarspeicherkollektors verbessert werden kann.

[0013] Zur weiteren Verbesserung der Wärmedämmung ist vorgesehen, dass oberhalb des Wärmeabsorbers eine transparente Isolierung angeordnet ist, die durch eine Wabenplatte oder eine Mehrfachstegplatte gebildet ist.

[0014] Nach einer Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass zur Erzeugung von erwärmtem Brauchwasser wie an sich bekannt ein Wärmetauscher verwendet wird, wobei dieser Wärmetauscher aber innerhalb des Latentwärmespeichers angeordnet ist. Wiederum wird damit der Vorteil erreicht, dass eine direkte Übertragung der Wärme von der Latentwärmespeichermasse auf das Brauchwasser über den Wärmetauscher erfolgt, sodass also keine weiteren Zwischenübertragungen auf Wärmeträgerfluide erforderlich sind.

[0015] Von Vorteil ist dabei, wenn bezogen auf eine Gesamthöhe des Behälters der Wärmeabsorber zumindest annähernd auf halber Höhe im Behälter angeordnet ist. Es kann damit auf bekannte Rührwerke, die in Latentwärmespeichern zur besseren Energieverteilung im Wärmespeicher eingesetzt werden, verzichtet werden, da durch diese Anordnung die Wärme dem umliegenden Material der Latentwärmespeichermasse entzogen wird, sodass dieses gegebenenfalls vom flüssigen in den festen Zustand überführt wird, wobei aber die äußersten Schichten im Behälter aufgrund des Thermosiphoneffektes (bedingt durch die übliche Schrägstellung des Solarspeicherkollektors) bei entsprechender Sonneneinstrahlung auf den Wärmeabsorber nach wie vor flüssig bleiben, und damit das vollständige Kristallisieren der Latentwärmespeichermasse durch den Wärmeentzug über den Wärmetauscher bei Sonneneinstrahlung besser vermieden wird, wodurch die „Nachladung“ des Latentwärmespeichers effizienter erfolgen kann.

[0016] Zur Steuerung des Latentwärmespeichers kann weiter vorgesehen sein, dass der Behälter mit zumindest einem Heizelement wirkungsverbunden ist, wodurch die Rekristallisation der Latentwärmespeichermasse beeinflusst werden kann. Es wird damit eine Steuerbarkeit der Wärmespeicherung in der Latentwärmespeichermasse in gewissen Grenzen ermöglicht, indem der Rekristallisationszeitpunkt der Latentwärmespeichermasse geregelt werden kann. Insbesondere kann damit erreicht werden, dass die Rekristallisation der Latentwärmespeichermasse erst dann erfolgt, wenn Wärme von einem Verbraucher benötigt wird.

[0017] Zur Verbesserung der Steuerbarkeit der Wärmespeicherung kann vorgesehen sein, dass der Behälter mit einem weiteren Behälter über eine Rohrleitung verbunden ist, wobei in dem weiteren Behälter Kristallisationskeime enthalten sind, und wobei das Heizelement an der

Rohrleitung angeordnet ist. Es wird damit erreicht, dass sich die Kristallisationskeime nach dem Abschalten des Heizelementes in den Behälter ausdehnen und darin die Rekristallisation der Latentwärmespeichermasse initiieren. Bevorzugt sind dabei die Kristallisationskeime durch Kristalle eines Salzes gebildet, das einen höheren Schmelzpunkt aufweist, als die Latentwärmespeichermasse.

[0018] Zur Erhöhung der Autarkizität des Solarspeicherkollektors und um damit den Installationsaufwand zu reduzieren kann vorgesehen sein, dass das Heizelement mit einem Photovoltaikelement wirkungsverbunden ist.

[0019] Durch die Reduzierung der Massen des Solarspeicherkollektors und bedingt durch die Möglichkeit, dass Teile des Solarspeicherkollektors zumindest annähernd drucklos, d.h. ohne Überdruck, betrieben werden können, ist es möglich, dass der Wärmeabsorber und/oder der zumindest eine Behälter aus einem Kunststoff bestehen. Es wird damit nicht nur das Gewicht des Solarspeicherkollektors reduziert, sondern wird durch den vermehrten Einsatz von Kunststoff aufgrund von dessen schlechten Wärmeleitungseigenschaften auch die Wärmedämmung des Solarspeicherkollektors an sich verbessert, wodurch in weiterer Folge der Wirkungsgrad des Speicherkollektors verbessert werden kann.

[0020] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0021] Es zeigen jeweils in schematisch vereinfachter Darstellung:

[0022] Fig. 1 eine erste Ausführungsvariante eines Solarspeicherkollektors in Seitenansicht geschnitten;

[0023] Fig. 2 eine weitere Ausführungsvariante eines Solarspeicherkollektors in Seitenansicht geschnitten;

[0024] Fig. 3 ein Detail eines Solarspeicherkollektors.

[0025] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0026] In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsvariante eines Solarspeicherkollektors 1 dargestellt. Derartige Solarspeicherkollektoren 1 werden bekanntlich zur Erzeugung von Heiß- bzw. Warmwasser mittels Sonnenlicht verwendet, wie dies hinlänglich bekannt ist.

[0027] Der Solarspeicherkollektor 1 weist als äußere Begrenzung einen Rahmen 2 auf, in dem ein Wärmeabsorber 3 sowie zumindest ein Behälter 4 angeordnet sind. Der Wärmeabsorber 3 ist dabei bei dieser Ausführungsvariante beabstandet und oberhalb (in Einbaulage des Solarspeicherkollektors 1) angeordnet.

[0028] Der Wärmeabsorber 3 kann dem Stand der Technik entsprechend ausgebildet sein, beispielsweise aus einem metallischen Werkstoff bestehen, wie z.B. Aluminium. Ebenso kann der Wärmeabsorber 3 auf einer, der Sonne zuwendbaren Oberfläche 5 mit einer Beschichtung versehen sein, um damit den Anteil der absorbierten Sonnenstrahlung zu erhöhen. Der Wärmeabsorber 3 ist insbesondere durch ein Flächenelement gebildet, das sich über zumindest annähernd die gesamte Querschnittsfläche (von oben betrachtet) des Solarspeicherkollektors 1 erstreckt.

[0029] Der Wärmeabsorber 3 umfasst zumindest einen Strömungskanal 6, durch den ein Wärmeträgerfluid, beispielsweise eine Wasser/Glykol Mischung, wie diese aus dem Stand der Technik bekannt ist, strömt. Dieser Strömungskanal 6 kann innerhalb des Wärmeabsorbers 3 ausgebildet sein, indem dieser beispielsweise durch zumindest ein entsprechendes Hohlprofil-

element gebildet ist. Es ist aber auch möglich, dass der zumindest eine Strömungskanal 6 unterhalb des genannten Flächenelementes und an diesem befestigt angeordnet ist.

[0030] Der Strömungskanal 6 kann einen mäanderförmigen Verlauf aufweisen. Weiter ist es möglich, dass mehrere insbesondere parallel zueinander verlaufende Strömungskanäle 6 ausgebildet sind, die sich von einem ersten gemeinsamen Sammelkanal bzw. Verteilkanal bis zu einem zweiten gemeinsamen Sammelkanal erstrecken. Die beiden Sammelkanäle sind dabei oben bzw. unten (in Einbaulage des Solarspeicherkollektors 1 betrachtet) jeweils im Bereich der Seitenwände angeordnet.

[0031] Da diese Ausführungsformen von Wärmeabsorbern aus dem Stand der Technik zu Sonnenkollektoren für die Warmwassererzeugung bekannt sind, sei zu näheren Einzelheiten dazu auf den einschlägigen Stand der Technik verwiesen.

[0032] Der Wärmeabsorber 3 kann aber auch durch so genannte Vakuumröhren, wie diese ebenfalls aus dem Stand der Technik bekannt sind, gebildet sein.

[0033] Der Wärmeabsorber 3 umfasst weiter einen Wärmetauscher 7, der mit dem zumindest einen Strömungskanal 6 über Verbindungsstücke 8, 9 strömungsverbunden ist, sodass ein geschlossener Solarkreislauf gebildet ist, durch den das Wärmeträgerfluid strömt.

[0034] Dieser Wärmetauscher 7 des Wärmeabsorbers 3 ist zumindest teilweise, bevorzugt zu Gänze, innerhalb einer Latentwärmespeichermasse 10 angeordnet, sodass der Wärmetauscher 7 von der Latentwärmespeichermasse 10 umgeben ist. Die Latentwärmespeichermasse 10 ist in dem vorgenannten Behälter 4 enthalten.

[0035] Bekanntlich speichert die Latentwärmespeichermasse 10 die Wärme aufgrund durch die Ausnutzung der Enthalpie reversibler thermodynamischer Zustandsänderungen fest/flüssig. Beim Aufladen der Latentwärmespeichermasse 10 wird diese geschmolzen, wobei diese sehr viel Wärmeenergie (Schmelzwärme) aufnimmt. Da dieser Vorgang reversibel ist, gibt Latentwärmespeichermasse 10 diese Wärmemenge beim Erstarren wieder ab.

[0036] Dieses Funktionsprinzip sowie die verwendeten Feststoffe sind aus dem Stand der Technik bekannt. Vorzugsweise wird im Rahmen der Erfindung ein Salz bzw. eine Salz-mischung als Latentwärmespeichermasse 10 eingesetzt, das seinen Schmelzpunkt zwischen 30 °C und 70 °C aufweist. Es ist weiter möglich, dass der Latentwärmespeichermasse 10 Graphitpartikel zugesetzt werden.

[0037] Prinzipiell ist es möglich, dass der Wärmetauscher 7 bezogen auf eine Behälterhöhe 11 in jeder Höhe innerhalb des Behälters 4 und innerhalb der Latentwärmespeichermasse 10 angeordnet wird. Bevorzugt wird der Wärmetauscher 7 allerdings auf zumindest annähernd der halben Behälterhöhe 11 im Behälter 4 angeordnet. Es ist auch möglich, den Wärmetauscher 7 in zwei oder mehr Ebenen (bezogen auf die Behälterhöhe 11) innerhalb der Latentwärmespeichermasse 10 anzuordnen.

[0038] Neben dem Wärmetauscher 7 ist in der Latentwärmespeichermasse 10 des Solarspeicherkollektors 1 ein Brauchwasserwärmetauscher 12 angeordnet. In diesem wird das Brauchwasser durch die in der Latentwärmespeichermasse 10 gespeicherte Wärme aufgewärmt bzw. erhitzt. Der Brauchwasserwärmetauscher 12 ist über Anschlussleitungen 13, 14 mit den jeweiligen Verbrauchern des Wassers bzw. der Wärme verbunden.

[0039] Die Anordnung der Anschlussleitungen 13, 14 ist in Fig. 1 unten durch den Rahmen 2 geführt dargestellt. Es besteht im Rahmen der Erfindung aber selbstverständlich auch die Möglichkeit diese Anschlussleitungen 13, 14 anders zu situieren, beispielsweise die Kaltwasserzufuhr (Anschlussleitung 13) unten und die Warmwasserabfuhr (Anschlussleitungen 14) oben anzuordnen, also in zwei einander gegenüberliegenden Seitenwänden des Behälters 4.

[0040] Der Strömungsverlauf im Wärmetauscher 7 des Solarkreislaufs kann in Bezug auf den Strömungsverlauf im Brauchwasserwärmetauscher 12 im Gegenstrom, Gleichstrom oder Kreuzstrom geführt sein.

[0041] Weiter kann der Brauchwasserwärmetauscher 12 unterhalb (bezogen auf die Draufsicht auf den Solarspeicherkollektor 1) des Wärmetauschers 7 in der Latentwärmespeichermasse 10 angeordnet sein. Ebenso ist es möglich, dass der Brauchwasserwärmetauscher 12 in der Ebene des Wärmetauschers 7 oder oberhalb des Wärmetauschers 7 angeordnet wird. Die Anordnung in der Ebene des Wärmetauschers 7 kann beispielsweise erreicht werden, indem sowohl der Wärmetauscher 7 des Solarkreislaufs als auch der Brauchwasserwärmetauscher 12 durch mäanderförmige Rohrleitungen gebildet sind, die jeweils nebeneinander geführt werden.

[0042] Der Wärmetauscher 7 und/oder der Brauchwasserwärmetauscher 12 können aus einem metallischen Werkstoff mit hoher Wärmeleitfähigkeit hergestellt werden, beispielsweise aus Kupfer.

[0043] Vorzugsweise ist der Behälter 4 allseitig (selbstverständlich mit Ausnahme der Bereiche, in denen die Rohrleitungen für den Solar- und den Brauchwasserkreislauf geführt sind) von einer Wärmedämmung 15 aus einem in der Kollektortechnik üblicherweise verwendeten Isoliermaterial umgeben, d.h. dass der Behälter in die Wärmedämmung 15 eingebettet ist. Beispielsweise kann die Wärmedämmung 15 aus einem unteren, wannenförmigen Dämmelement 16 und einem dieses, insbesondere nach oben abschließendes, weiteres Dämmelement 17 gebildet sein. Es ist aber prinzipiell aber auch möglich, dass der Behälter 4 nur auf einer, zwei, drei, etc. Seite(n) von der Wärmedämmung 15 umgeben ist.

[0044] Die Wärmedämmung 15 liegt vorzugsweise unmittelbar an der Oberfläche des Behälters 4 an.

[0045] Weiter ist es möglich, dass der Wärmeabsorber 3 direkt an der Wärmedämmung 15 anliegt, sodass also beispielsweise das weitere Dämmelement 17 zwischen dem Wärmeabsorber 3 und dem Behälter 4 angeordnet ist.

[0046] Es ist aber auch möglich, wenngleich nicht bevorzugt, dass der Wärmeabsorber 3 beabstandet zur Wärmedämmung 15 im Solarspeicherkollektor 1 angeordnet ist.

[0047] Am Rahmen 2 kann eine Abdeckung 18 angeordnet bzw. befestigt sein, sodass der Wärmeabsorber 3 vor äußeren Umwelteinflüssen, wie Regen oder Hagel, besser geschützt ist. Für die Funktionsweise des Solarspeicherkollektors 1 ist die Abdeckung 18 aber nicht zwingend erforderlich.

[0048] Die Abdeckung 18 ist vorzugsweise beabstandet zum Wärmeabsorber 3 angeordnet.

[0049] Nach einer bevorzugten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass der Wärmetauscher 3 des Solarkreislaufes und/oder der Brauchwasserwärmetauscher 12 über die gesamte Querschnittsfläche der Latentwärmespeichermasse 10 (in Draufsicht auf den Solarspeicherkollektor 1 betrachtet) verteilt angeordnet ist bzw. sind, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist, also nicht nur in einem Mittenbereich der Latentwärmespeichermasse 10 angeordnet ist bzw. sind. Generell wird bevorzugt, wenn ein Flächenanteil dieser Querschnittsfläche von mindestens 30 %, bezogen auf diese gesamte Querschnittsfläche, insbesondere zwischen 50 % und 70 %, durch den Wärmetauscher 3 des Solarkreislaufes und ein Flächenanteil dieser Querschnittsfläche von mindestens 150 %, bezogen auf diese gesamte Querschnittsfläche, insbesondere zwischen 200 % und 250 %, durch den Brauchwasserwärmetauscher 12 gebildet ist.

[0050] Es ist weiter bevorzugt, wenn der numerische Wert der Absorberquerschnittsfläche des Wärmeabsorbers 3 (in Draufsicht auf den Solarspeicherkollektor 1 betrachtet) mindestens 90 %, insbesondere zwischen 90 % und 200 %, des numerischen Wertes des Volumens der Latentwärmespeichermasse 10 beträgt.

[0051] Wie weiter aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist es nicht zwingend erforderlich, wenngleich möglich, dass an der Unterseite des Solarspeicherkollektors 1 eine Bodenplatte angeordnet wird. Die in diesem Bereich angeordnete Wärmedämmung 15 kann also frei liegend angeordnet werden.

[0052] Die Wärmedämmung 15 kann vom Rahmen 2 gehalten angeordnet werden. Eine weitere Befestigung der Wärmedämmung 15 im Solarspeicherkollektor 1 ist nicht zwingend erforder-

lich.

[0053] Anstelle eines einzigen Behälters 4 können im Solarspeicherkollektor 1 mehrere Behälter 4 mit der Latentwärmespeichermasse 10 angeordnet werden. Selbstverständlich werden in diesem Fall der Wärmetauscher 7 des Solarkreislaufs und der Brauchwasserwärmetauscher 12 in jedem der Behälter 4 angeordnet.

[0054] Der Solarspeicherkollektor 1 nach der Erfindung arbeitet nach dem Prinzip des Thermo-syphoneffekts. Durch die solare Erwärmung steigt das Wärmeträgerfluid (beispielsweise eine übliche Wasser/Glykol Mischung) im Wärmeabsorber auf und wird über die obere Anschlussleitung 9 in die Latentwärmespeichermasse 10 eingeleitet. In dieser findet der Wärmeaustausch im Wärmetauscher 7 statt, sodass also die Wärmeenergie an die Latentwärmespeichermasse 10 abgegeben wird, wodurch diese aufschmilzt. Das kalte Wärmeträgerfluid strömt dann über die untere Anschlussleitung 8 wieder in den Bereich des Wärmeabsorbers 7, der der Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist. Es ist für diesen Solarkreislauf also keine Pumpe erforderlich. Die Latentwärmespeichermasse 10 gibt die gespeicherte Energie bei Bedarf an den jeweiligen Verbraucher ab.

[0055] Durch die Latentwärmespeichermasse 10 kann wesentlich mehr Wärmeenergie gespeichert werden als mit herkömmlichen Wasserspeichern. Es kann damit ein Solarspeicherkollektor verwirklicht werden, der eine geringe Bauhöhe aufweist. Da die Latentwärmespeichermasse 10 in einem drucklosen Behälter 4 gespeichert wird, kann der Behälter 4 aus Kunststoff hergestellt werden. Da der Solarkreislauf ebenfalls drucklos ausgeführt werden kann, ist es auch möglich den Wärmeabsorber 3 aus Kunststoff herzustellen. Zudem sind, nachdem der Solarkreislauf drucklos sein kann, dünnere Wandstärken im gesamten Solarkreislauf realisierbar.

[0056] Da der Brauchwasserkreislauf vom Solarkreislauf unabhängig ist, können herkömmliche Systemdrücke verwendet werden.

[0057] Gegebenenfalls können auch weitere Bestandteile des Solarspeicherkollektors 1 aus einem Kunststoff hergestellt sein, beispielsweise der Rahmen 2 oder die Abdeckung 18. Ebenso kann die Wärmedämmung 15 aus einem Kunststoff hergestellt sein. Es besteht insbesondere auch die Möglichkeit, den gesamten Solarspeicherkollektor 1 aus einem oder mehreren Kunststoffen herzustellen.

[0058] In der Fig. 2 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Solarspeicherkollektors 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in der Fig. 1 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird dazu auf die detaillierte Beschreibung in der vorangegangenen Fig. 1 hingewiesen bzw. Bezug genommen, soweit sich die Bauteile dieser Ausführungsvariante des Solarspeicherkollektors 1 nicht von jener nach Fig. 1 unterscheiden.

[0059] Der Solarspeicherkollektor 1 weist wieder den Rahmen 2 auf, in dem der Wärmeabsorber 3 sowie zumindest ein Behälter 4 angeordnet ist, wobei in dem zumindest einen Behälter 4 die Latentwärmespeichermasse 10 enthalten ist. Der Wärmeabsorber 3 ist wie bei der Ausführungsvariante nach Fig. 1 durch zumindest ein flächiges Absorberelement 19 gebildet.

[0060] Zum Unterschied zu der Ausführungsvariante des Solarspeicherkollektors 1 nach Fig. 1 ist allerdings der Wärmeabsorber 3 ein integraler Bestandteil des Behälters 4, d.h. dass er bevorzugt zumindest eine Seitenwand des zumindest einen Behälters 4 bildet, nämlich eine obere Deckwand 20 (in Draufsicht auf den Solarspeicherkollektor 1 betrachtet) des Behälters 4.

[0061] Ein weiterer Unterschied zu Ausführungsvariante des Solarspeicherkollektors 1 nach Fig. 1 ist, dass der Wärmeabsorber 3 keine Kanäle zur Führung eines Wärmeträgerfluids aufweist. Der Wärmeabsorber 3 ist also durch ein Vollmaterial und nicht durch ein Hohlkammerprofil gebildet. Die Wärmeenergie wird bei der Ausführungsvariante des Solarspeicherkollektors 1 nach Fig. 2 direkt durch Wärmeleitung von Wärmeabsorber 3 in die Latentwärmespeichermasse 10 eingeleitet.

[0062] Der Behälter 4 weist mehrere voneinander getrennte Behälterkammern 21 auf, sodass

also auch die Latentwärmespeichermasse 10 auf diese Behälterkammern 21 aufgeteilt ist.

[0063] Anstelle der Ausbildung eines einzelnen Behälters 4 mit Behälterkammern 21 besteht auch die Möglichkeit der Anordnung mehrerer Behälter 4.

[0064] Die Ausbildung des Behälters 4 mit den Behälterkammern 21 hat jedoch den Vorteil, dass der Behälter aus zwei Behälterteilen zusammengesetzt werden kann, nämlich einem entsprechendem Formteil, beispielsweise einem Tiefziehteil, für ein Bodenelement 22 und einem entsprechendem Formteil, beispielsweise einem Tiefziehteil, für ein Deckelelement 23.

[0065] Das Bodenelement 22 und das Deckelelement 23 können hinsichtlich ihrer Geometrie so gestaltet werden, dass jedes dieser Elemente eine Hälfte des Behälters 4 bildet. Zur Trennung der einzelnen Behälterkammern 21 können das Bodenelement 22 und das Deckelelement 23 so geformt sein, dass diese unmittelbar aneinander anliegen, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist, wozu das Bodenelement 22 und das Deckelelement 23 Vertiefungen 24, 25 bzw. Einbuchtungen zur Ausbildung von Anlageflächen 26, 27 aufweisen können.

[0066] Insbesondere besteht der Behälter 4 wiederum aus einem Kunststoff, beispielsweise aus einem Polyethylen, z.B. PEX, oder Polypropylen.

[0067] Ergänzend sei angemerkt, obwohl dies in Fig. 2 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt ist, dass der Brauchwasserwärmtauscher 12, der über die Anschlussleitungen 13, 14 mit dem jeweiligen Verbraucher verbunden werden kann, durch sämtliche Behälterkammern 21 bzw. durch sämtliche Behälter 4 geführt ist, wozu in den Seitenwänden der Behälterkammern 21 bzw. der Behälter 4 entsprechende Durchführungen vorgesehen werden können.

[0068] Der Wärmeabsorber 3 kann sich dabei über die gesamte, vom Behälter 4 eingenommene Fläche erstrecken, sodass also Zwischenräume 28, die zwischen jeweils zwei benachbarten Behälterkammern 21 ausgebildet sind, vom Wärmeabsorber 3 abgedeckt sind. Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass sich der Wärmeabsorber 3 nicht über diese Zwischenräume 28 erstreckt, sodass der Wärmeabsorber 3 also hinsichtlich seiner Geometrie dem Deckelelement 23 wie in Fig. 2 dargestellt entspricht.

[0069] Es kann aber auch eine andere geometrische Aufteilung gewählt werden, beispielsweise ist es möglich, dass das Deckelelement 23 durch ein ebenes, plattenförmiges Element gebildet wird und der Rest des Behälters 4 durch das Bodenelement 22 gebildet wird, sodass also an Oberseite des Behälters 4 die Zwischenräume 28 nicht ausgebildet sind.

[0070] Die Verbindung des Bodenelements 22 mit dem Deckelelement 23 kann mit bekannten Verbindungsmethoden erfolgen, beispielsweise durch Kleben, Schweißen, Nieten, etc..

[0071] Die zumindest zweiteilige Ausbildung des Behälters 4 hat unter anderem auch den Vorteil, dass das Deckelelement 23 aus einem Werkstoff hergestellt werden kann, der ein hohes Absorptionsvermögen für die Wärmestrahlung der Sonne aufweist, d.h. einem Werkstoff der eine hohe Selektivität, insbesondere mindestens 95 %, aufweist, d.h. die von außen kommende kürzerwellige ($0,4\ \mu\text{m}$ bis $0,8\ \mu\text{m}$) Sonnenenergie möglichst gut aufnimmt und die längerwellige Wärmeenergie des Absorbers nur schlecht abgibt. Beispielsweise kann das Deckelelement 23 aus einem Polyethylen oder einer Polypropylen, insbesondere jeweils schwarz eingefärbt, hergestellt sein. Generell werden schwarz eingefärbte Kunststoffe bevorzugt.

[0072] Bei sehr hohen Temperaturen wird strahlenvernetztes Polyethylen (PEX) bevorzugt.

[0073] Das Bodenelement 22 kann ebenfalls aus diesem Werkstoff hergestellt sein, es besteht aber auch die Möglichkeit, nachdem das Bodenelement 22 nicht der Sonne zugewandt ist, also keine absorbierende Eigenschaften aufweisen muss, hierfür einen anderen Werkstoff zu verwenden, beispielsweise ein Polyethylen oder ein Polypropylen, die allerdings nicht schwarz eingefärbt sein müssen.

[0074] Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass das Deckelelement 23 mit einer (hoch) selektiven Beschichtung versehen wird, um voranstehende Effekte zu erreichen. Derartige Beschichtungsmaterialien (Solarlacke) sind aus dem Stand der Technik bekannt.

[0075] Das Bodenelement 22 und/oder das Deckelelement 23 können ein- oder mehrschichtig ausgebildet sein.

[0076] Bei der Ausführungsvariante des Solarspeicherkollektors 1 nach Fig2. bildet also das Deckelelement 23 des Behälters 4 den Wärmeabsorber 3.

[0077] Wie bei voranstehender Ausführungsvariante des Solarspeicherkollektors 1 nach Fig. 1 ist auch bei der Ausführungsvariante nach Fig. 2 die Wärmedämmung 15 vorgesehen.

[0078] Die Wärmedämmung 15 kann im Bereich des Bodenelementes 22 zu dessen Aufnahme wie dargestellt wannenförmig ausgebildet sein. Weiter kann der Behälter 4 an nach oben weisenden Stirnflächen 29 der Wärmedämmung aufliegend angeordnet werden.

[0079] Es kann weiter vorgesehen werden, dass auch in den Vertiefungen 24 und/oder 25 zwischen den Behälterkammern 21 angeordnet wird.

[0080] Die Wärmedämmung 15 kann die Rückwand des Solarspeicherkollektors 1 bilden und dazu von dem Rahmen 2 gehalten sein.

[0081] Nach einer speziellen Ausführungsvariante des Solarspeicherkollektors 1 kann vorgesehen werden, dass die Wärmedämmung 15 aus einer Wabenplatte, insbesondere aus Kunststoff, hergestellt ist bzw. daraus gebildet ist.

[0082] Im bzw. vom Rahmen 2 gehalten kann auch die Abdeckung 18 angeordnet sein. Diese Abdeckung 18 kann ebenfalls wärmeisolierend ausgeführt sein, beispielsweise aus einer Wabenplatte oder einer Mehrfachstegplatte, jeweils aus transparenten, insbesondere nichtfärbigen Material, vorzugsweise Kunststoff, bestehen.

[0083] Alternativ oder zusätzlich dazu kann auch in dem Zwischenraum zwischen der Abdeckung 18 und dem Behälter 4, d.h. dessen als Wärmeabsorber 3 ausgeführten Deckelelement 23, eine weitere Wärmedämmung vorgesehen werden. Diese weitere Wärmedämmung ist aus einem transparenten, insbesondere nichtfärbigen, Werkstoff, vorzugsweise Kunststoff, hergestellt, beispielsweise ebenfalls durch eine Wabenplatte oder eine Mehrfachstegplatte gebildet. Es ist dabei auch möglich, dass die Abdeckung 18 und die weitere Wärmedämmung durch einen einzigen Bauteil gebildet werden.

[0084] Die Schichtdicke der Abdeckung kann zwischen 0,8 cm und 5 cm betragen. Die Schichtdicke der weiteren Wärmedämmung kann zwischen 1 cm und 5 cm betragen.

[0085] Es ist auch möglich, dass die weitere Wärmedämmung unmittelbar am Behälter 4 anliegt.

[0086] Es besteht also die Möglichkeit, dass der Behälter 4 zur Gänze in einem wärmedämmenden Material eingehaust ist.

[0087] Anstelle der beschriebenen zweiteiligen bzw. mehrteiligen Ausführung des Behälters 4, wie voranstehend beschrieben, besteht auch die Möglichkeit, diesen einteilig herzustellen, beispielsweise mittels einem Strangpressverfahren, sodass dieser also ein Hohlkammerprofilelement bildet. In diesem Fall werden die beiden Stirnflächen des Hohlkammerprofils mit entsprechenden Abdeckungen zum Verschluss der Behälterkammern 21 und die obere, den Wärmeabsorber 3 bildende Fläche wird mit der (hoch)selektiven Beschichtung versehen.

[0088] Es wird also bei dieser Ausführungsvariante des Solarspeicherkollektors 1 kein gesonderter Wärmeabsorber 3 verwendet, sondern bildet der Behälter 4 den Wärmeabsorber 3. Zudem kann der Brauchwasserwärmetauscher 12 im Behälter 4 integriert werden.

[0089] Durch den möglichen hohen Kunststoffanteil der Ausführungsvarianten des Solarspeicherkollektors 1 kann eine hohe Absorption für Wärmeenergie erreicht werden. Gegebenenfalls ist es daher nicht erforderlich, eine selektive Beschichtung aufzubringen, beispielsweise wenn der Behälter 4 bzw. dessen Deckelelement 23 aus einem schwarz eingefärbten Kunststoff bestehen.

[0090] Zum Unterschied Ausführungsformen von Speicherkollektoren nach dem Stand der

Technik ist kein Ausgleichsbehälter im Solarspeicherkollektor 1 erforderlich, da sich die Latentwärmespeichermasse 10 nur um bis zu 1 % ausdehnt, und diese Dehnung von Kunststoff des Behälters 4 aufgenommen werden kann.

[0091] Die Mehrfachstegplatten, beispielsweise aus einem Polyacrylat, können zwei, drei oder mehr übereinander angeordnete und voneinander durch Stege getrennte Kammern aufweisen, wobei bekanntlich die Stegplatten auch in einer Ebene mehrere nebeneinander angeordnete und voneinander durch Stege getrennte Kammern aufweisen.

[0092] In Fig. 3 ist ein Detail einer Ausführungsvariante des Solarspeicherkollektors 1 im Querschnitt gezeigt.

[0093] Dargestellt ist ausschnittsweise der Behälter 4, in dem die Latentwärmespeichermasse 10 enthalten ist. Der Behälter 4 ist über eine Rohrleitung 30 mit einem weiteren Behälter 31 verbunden. Die Rohrleitung 30 und der weitere Behälter 31 können jeweils gesonderte Bauteile des Solarspeicherkollektors 1 bilden. Es besteht allerdings auch die Möglichkeit, dass die Rohrleitung 30 und der weitere Behälter 31 einteilig mit dem Behälter 4 ausgebildet sind.

[0094] An und/oder in der Rohrleitung 30 ist zumindest ein Heizelement 32 angeordnet, beispielsweise eine Heizwendel, die mit einer entsprechenden, nicht dargestellten Energieversorgung verbunden ist. Gegebenenfalls kann auch eine Regeleinrichtung zur Ansteuerung bzw. zur Regelung der Leistung des Heizelementes 32 vorgesehen und mit diesem wirkungsverbunden sein.

[0095] Im weiteren Behälter 31 sind Kristallisationskeime 33, also ein Feststoff, enthalten. Vorzugsweise sind die Kristallisationskeime 33 durch ein Salz gebildet, das einen höheren Schmelzpunkt aufweist, insbesondere um 10 °C bis 20 °C höher, als die Latentwärmespeichermasse 10.

[0096] Es wird damit eine Steuerung der Latentwärmespeichermasse 10 erreicht, indem nämlich die Rekristallisation der Latentwärmespeichermasse 10 durch das Heizelement 32 verhindert werden kann. Wird die Energiezufuhr zum Heizelement 32 abgeschaltet, beginnen sich die Kristallisationskeime 33 in das Innere des Behälters 4 über die Rohrleitung 31 auszudehnen und leiten dort die Rekristallisation der Latentwärmespeichermasse 10 ein.

[0097] Nach einer einfacheren Ausführungsvariante dazu kann vorgesehen sein, dass zumindest ein derartiges Heizelement 32 direkt am und/oder im Behälter 4 angeordnet ist, wobei in diesem Fall auf den weiteren Behälter 31 verzichtet werden kann.

[0098] Zur Energieversorgung des zumindest einen Heizelementes 32 kann am oder im Solarspeicherkollektor 1 zumindest ein Photovoltaikelement angeordnet sein. Von Vorteil ist dabei, wenn zusätzlich dazu zumindest ein Akkumulator zur Speicherung von elektrischer Energie am oder im Solarspeicherkollektor 1 angeordnet ist, um damit bei Bedarf elektrische Energie außerhalb der Sonnenstunden zur Verfügung stellen zu können.

[0099] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Solarspeicherkollektors 1, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

[00100] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Solarspeicherkollektors 1 dieser bzw. dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

BEZUGSZEICHENAUFSTELLUNG

- | | |
|----|---------------------------|
| 1 | Solarspeicherkollektor |
| 2 | Rahmen |
| 3 | Wärmeabsorber |
| 4 | Behälter |
| 5 | Oberfläche |
| 6 | Strömungskanal |
| 7 | Wärmetauscher |
| 8 | Verbindungsstück |
| 9 | Verbindungsstück |
| 10 | Latentwärmespeichermasse |
| 11 | Behälterhöhe |
| 12 | Brauchwasserwärmetauscher |
| 13 | Anschlussleitung |
| 14 | Anschlussleitung |
| 15 | Wärmedämmung |
| 16 | Dämmelement |
| 17 | Dämmelement |
| 18 | Abdeckung |
| 19 | Absorberelement |
| 20 | Deckwand |
| 21 | Behälterkammer |
| 22 | Bodenelement |
| 23 | Deckelement |
| 24 | Vertiefung |
| 25 | Vertiefung |
| 26 | Anlagefläche |
| 27 | Anlagefläche |
| 28 | Zwischenraum |
| 29 | Stirnfläche |
| 30 | Rohrleitung |
| 31 | Behälter |
| 32 | Heizelement |
| 33 | Kristallisationskeim |

Patentansprüche

1. Solarspeicherkollektor (1) mit einem Rahmen (2) an dem eine Abdeckung (18) angeordnet ist und in dem ein Wärmeabsorber (3) sowie zumindest ein Behälter (4) angeordnet sind, wobei in dem zumindest einen Behälter (4) eine Latentwärmespeichermasse (10) enthalten ist und der Wärmeabsorber (3) teilweise innerhalb der Latentwärmespeichermasse (10) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abdeckung (18) oberhalb des Wärmeabsorbers (3) durch eine transparente Isolierung gebildet ist, die durch eine Wabenplatte oder eine Mehrfachstegplatte gebildet ist.
2. Solarspeicherkollektor (1) mit einem Rahmen (2), in dem ein Wärmeabsorber (3) sowie zumindest ein Behälter (4) angeordnet sind, wobei in dem zumindest einen Behälter (4) eine Latentwärmespeichermasse (10) enthalten ist, wobei der Wärmeabsorber (3) zumindest eine Seitenwand des zumindest einen Behälters (4) bildet, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wärmeabsorber (3) keine Kanäle zur Führung eines Wärmeträgerfluids aufweist.
3. Solarspeicherkollektor (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Erzeugung von erwärmtem Brauchwasser ein Brauchwasserwärmetauscher (12) innerhalb der Latentwärmespeichermasse (10) angeordnet ist.
4. Solarspeicherkollektor (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Behälter (3) eine Behälterhöhe (11) aufweist und dass der Wärmeabsorber (3) zumindest annähernd auf halber Behälterhöhe (11) im Behälter (4) angeordnet ist.
5. Solarspeicherkollektor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Behälter (4) mit zumindest einem Heizelement (32) wirkungsverbunden ist.
6. Solarspeicherkollektor (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Behälter (4) mit einem weiteren Behälter (31) über eine Rohrleitung (30) verbunden ist, wobei in dem weiteren Behälter (31) Kristallisationskeime (33) enthalten sind, und wobei das Heizelement (32) an der Rohrleitung (30) angeordnet ist.
7. Solarspeicherkollektor (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kristallisationskeime (33) durch Kristalle eines Salzes gebildet sind, das einen höheren Schmelzpunkt aufweist, insbesondere um 10 °C bis 20 °C höher, als die Latentwärmespeichermasse 10.
8. Solarspeicherkollektor (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Heizelement (32) mit einem Photovoltaikelement wirkungsverbunden ist.
9. Solarspeicherbehälter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wärmeabsorber (3) und/oder der zumindest eine Behälter (4) aus einem Kunststoff bestehen.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Fig.1

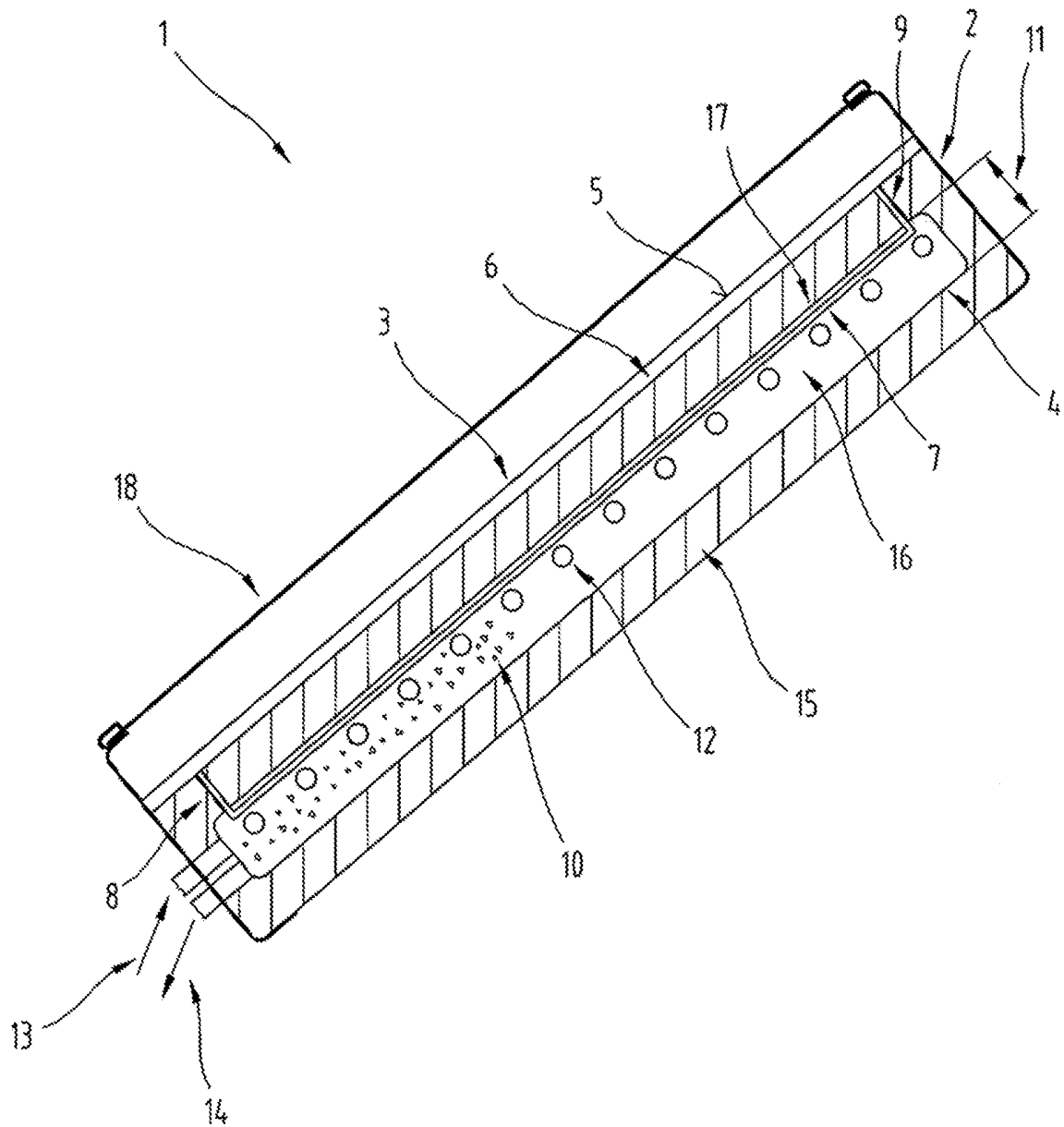


Fig.2

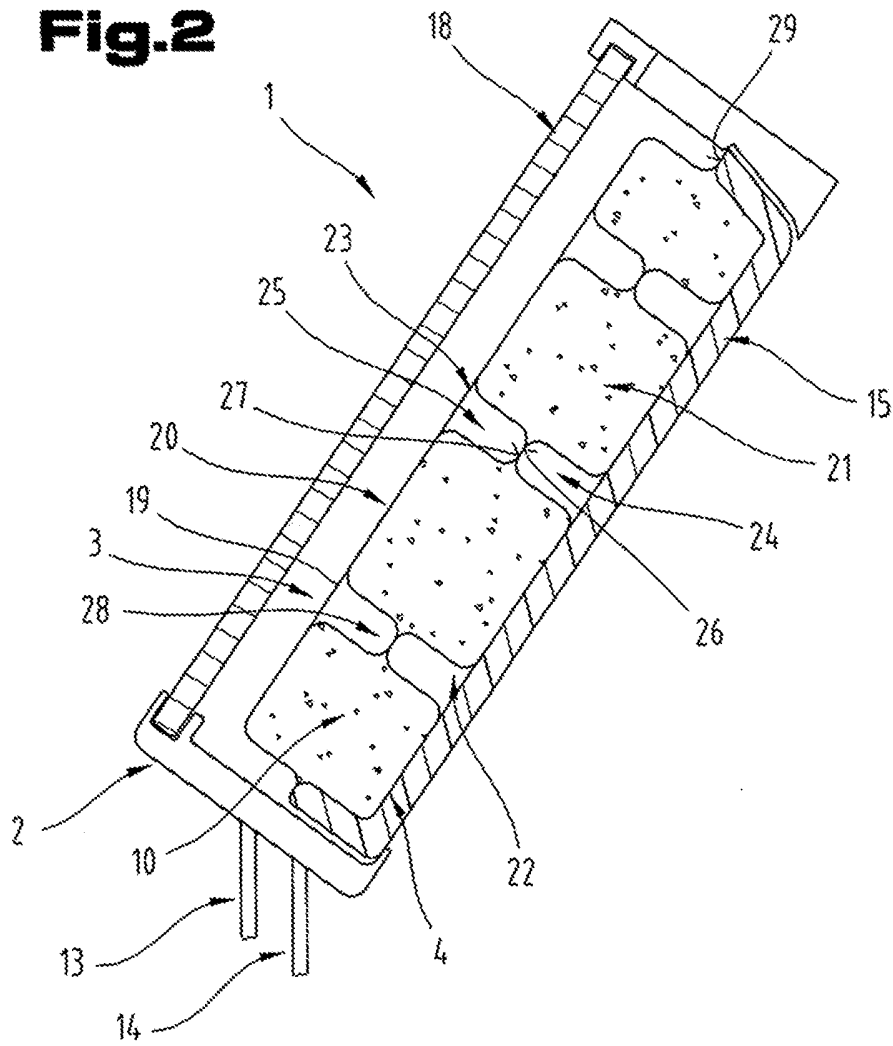


Fig.3

