

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
12. Februar 2015 (12.02.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/018577 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F24J 2/04 (2006.01) F24J 2/34 (2006.01)
F24J 2/05 (2006.01) F24J 2/44 (2006.01)
F24J 2/30 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/064454

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. Juli 2014 (07.07.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 215 687.1
8. August 2013 (08.08.2013) DE

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: KOSOK, Juergen; Holtmannsweg 30, 48565
Steinfurt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

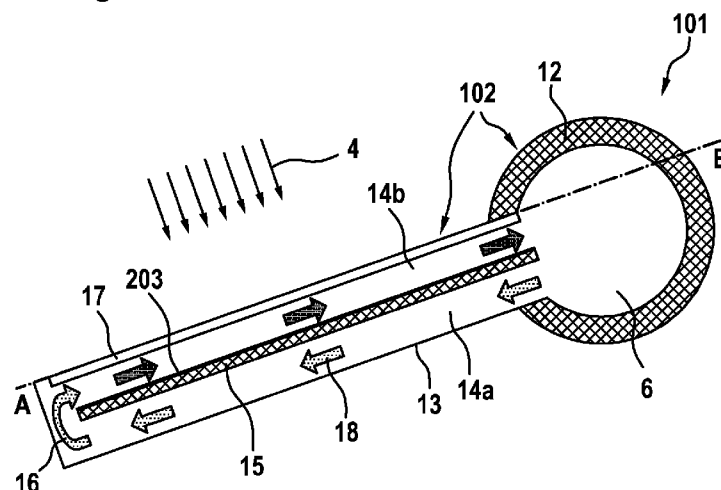
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: SOLAR COLLECTOR MODULE

(54) Bezeichnung : SOLARKOLLEKTORMODUL

Fig. 4a



(57) Abstract: The present invention proceeds from a solar collector module (1, 101) consisting of a hollow body (2, 102) that is at least partially transparent and contains an absorption layer (3, 103, 203) designed to convert radiation from the surroundings (4) into heat, wherein a fluidic medium flowing through the hollow body (2, 102) is provided as a heat transfer medium. The invention is characterized in that the hollow body (2, 102) has an inlet opening (19) and an outlet opening (20) for the fluidic heat transfer medium and is designed such that the fluidic heat transfer medium flows directly over the absorption layer (3, 103, 203) and is thereby heated.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/018577 A1



Die vorliegende Erfindung geht aus von einem Solarkollektormodul (1, 101) bestehend aus einem Hohlkörper (2, 102), der mindestens teilweise transparent ist und der eine Absorptionsschicht (3, 103, 203) enthält, die ausgelegt ist, um Strahlung aus der Umgebung (4) in Wärme umzuwandeln, wobei ein durch den Hohlkörper (2, 102) strömendes fluidisches Medium als Wärmeträger vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet dass der Hohlkörper (2, 102) eine Eintrittsöffnung (19) und eine Austrittsöffnung (20) für den fluidischen Wärmeträger besitzt, und so ausgelegt ist, dass der fluidische Wärmeträger unmittelbar über die Absorptionsschicht (3, 103, 203) strömt und dadurch erwärmt wird.

Beschreibung

Titel

Solarkollektormodul

Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung geht aus von einem Solarkollektormodul bestehend aus einem Hohlkörper, der mindestens teilweise transparent ist und der eine Absorptionsschicht enthält, wobei die Absorptionsschicht ausgelegt ist, um Strahlung aus der Umgebung in Wärme umzuwandeln, und wobei ein durch den Hohlkörper strömendes fluidisches Medium als Wärmeträger vorgesehen ist.

Thermische Solarkollektoren dienen der Umwandlung der Lichtenergie der Sonne in Wärme, welche wiederum an einen den Solarkollektor durchfließenden Wärmeträger abgegeben wird. Bei der Aufheizung des Wärmeträgers und bei der Übertragung der Wärmeenergie in einen Speicher wird, wie in der DE 199 08 014 beschrieben, häufig vom sogenannten Thermosiphonprinzip Gebrauch gemacht. Bei einer Thermosiphonanlage wird die unterschiedliche Dichte des Wärmeträgers, wie z.B. Wasser bei unterschiedlicher Temperatur, genutzt, um den Wasserkreislauf anzutreiben. Erhitztes Wasser steigt aufgrund seiner geringeren Dichte im Solarkollektor nach oben, strömt dann durch den Wärmetauscher in den Speicherbehältern und nach der Abkühlung und Abwärtsströmung wieder in den Kollektor zurück. Es handelt sich dabei somit um eine Schwerkraftzirkulation.

In der DE 197 31 188 wird ein Solarkollektor beschrieben, der als Wärmeträger ein Wasser/Glykol-Gemisch enthält. Das Wasser/Glykol-Gemisch befindet sich in einem Wärmetauscher, in dem es durch Strahlungsenergie erwärmt werden kann. Durch eine spezielle Abdeckung, die nach dem Thermosiphonprinzip arbeitet, kann das im Wärmetauscher sich befindende Wasser/Glykol-Gemisch ferner durch die vorbeiströmende Umgebungsluft erwärmt werden, wenn die Temperatur im Wärmetauscher geringer als die Lufttemperatur ist. Ist die Temperatur des Wärmetauschers jedoch höher als die Lufttemperatur, wird der Luftstrom ge-

stoppt und der Wärmetauscher wird sehr effektiv gegen die Umgebungsatmosphäre isoliert.

Nachteilig an den oben beschriebenen Solarkollektoren ist die Verwendung eines flüssigen Wärmeträgermediums. So muss beispielsweise Wasser durch eine elektrische Heizvorrichtung oder durch Zusatz eines Frostschutzmittels gegen Einfrieren geschützt werden. Auch kann sich durch regional unterschiedliche Wasserqualität ein Schadenspotential für eine Solaranlage ergeben. Bei Verwendung von Wasser/Glykol-Gemischen können ferner thermische Alterungsprozesse ablaufen, die eine kostenintensive Wartung einer Solaranlage notwendig machen. Probleme können ferner bei geringer oder keiner Wärmeabnahme aus dem Solarkollektor auftreten (Stagnation). Flüssige Medien, wie z.B. Wasser, können dann teilweise in den gasförmigen Zustand übergehen. Dies macht den Einbau einer Schutzvorrichtung gegen Überhitzung erforderlich und führt damit zu einem komplexeren Aufbau des Solarkollektors.

Als Wärmeträger können neben flüssigen auch gasförmige Medien zum Einsatz kommen. In der DE 195 17 471 wird beispielsweise ein Solarkollektor mit integriertem Speicher zur Warmwasserbereitung und zur Aufheizung von Luft beschrieben. Der Speicher ist dabei so aufgebaut, dass zunächst durch die Solarenergie der Wasserspeicher erwärmt wird. Die Aufheizung der Luft geschieht durch ein im Warmwasserspeicher verlaufendes Wärmetauscherrohr. Nachteilig an dieser Anordnung ist, dass zunächst der Warmwasserspeicher geheizt werden muss, bevor die Aufheizung der Luft im Wärmetauscherrohr erfolgen kann. Ferner ist das Speichermodul so aufgebaut, dass es nicht übergangslos mit weiteren Speichermodulen zu einer Solarkollektoranordnung verbunden werden kann, sondern über Rohre mit weiteren Speichermodulen zu einer Solaranlage verbunden werden muss. Eine Solaranlage aus vielen derartigen Speichermodulen weist somit durch die benötigten Verbindungsrohre einen erhöhten Platzbedarf auf.

Offenbarung der Erfindung

Die vorliegende Erfindung hat die Aufgabe, einen gegenüber dem Stand der Technik verbesserten Solarkollektor bereitzustellen, der einfach und robust aufgebaut ist. Ferner soll die Problematik des Frostschutzes, der Alterung sowie der

Überhitzung flüssiger Medien vermieden werden. Ferner soll der Aufbau des Solarkollektors eine kompakte Anordnung innerhalb einer Solaranlage ermöglichen.

Diese Aufgabe wird durch ein Solarkollektormodul gemäß Anspruch 1 gelöst.
5 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst das Solarkollektormodul einen Hohlkörper, der mindestens teilweise transparent ist und der
10 eine Absorptionsschicht enthält, die ausgelegt ist um Strahlung aus der Umgebung in Wärme umzuwandeln, wobei ein durch den Hohlkörper strömendes fluidisches Medium als Wärmeträger vorgesehen ist und wobei der Hohlkörper ferner eine Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung für den fluidischen Wärmeträger besitzt und so ausgelegt ist, dass der fluidische Wärmeträger unmittelbar
15 über die Absorptionsschicht strömt und dadurch erwärmt wird. Damit ist ein einfacher und robuster Aufbau erreicht.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht insbesondere die Verwendung eines gasförmigen Wärmeträgers vor, der unmittelbar über die Absorptionsschicht strömt. Dadurch werden Probleme, die bei der Verwendung von flüs-
20 sigen Wärmeträgern auftreten, wie zum Beispiel thermische Alterung, Frostschutz oder Überhitzung, vermieden. Durch den unmittelbaren Kontakt des gasförmigen Wärmeträgers ist ferner dessen schnelle Aufheizung möglich.

Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung weist der Hohlkörper eine zylindrische Form auf und die Absorptionsschicht ist auf einem Träger angeordnet, der mit einer Haltevorrichtung im Inneren des Hohlkörpers fixiert ist. Dies ist vorteilhaft, da eine zylindrische Form des Hohlkörpers einfach und mit geringen Kosten herstellbar ist. Ferner ist es vorteilhaft für die Wartung des Solarkollektormoduls, dass die Absorptionsschicht mittels einer mechanischen Haltevorrichtung im Inneren des Hohlkörpers fixiert ist.
30

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Hohlkörper aus einem ersten zylindrischen Baukörper und einem zweiten zylindrischen Baukörper aufgebaut ist, wobei der zweite zylindrische Baukörper im ersten zylindrischen Baukörper angeordnet ist und zu diesem einen in etwa hohlzy-
35

lindrischen Zwischenraum bildet, und wobei die Absorptionsschicht im Zwischenraum auf der Außenseite des zweiten zylindrischen Baukörpers angeordnet ist. Der Zwischenraum zwischen dem ersten und dem zweiten zylindrischen Baukörper ist gasdicht oder vakuumdicht verschlossen. Durch diese Anordnung ist die Absorptionsschicht auf vorteilhafte Weise vor Umwelteinflüssen wie zum Beispiel salzhaltige Umgebungsluft geschützt. Dies wirkt sich wiederum positiv auf die Lebensdauer des Solarkollektormoduls aus.

Bevorzugt ist ferner, dass in dem Hohlkörper ein Speicherbehälter für flüssige Medien angeordnet ist und die Absorptionsschicht auf der Oberfläche des Speicherbehälters angeordnet ist. Dies ermöglicht in vorteilhafter Weise neben einem fluidischen Wärmeträger wie zum Beispiel Luft auch flüssige Medien wie Trinkwasser im selben Solarkollektormodul zu erwärmen, wodurch ein kompakter, platzsparender Aufbau der Solaranlage möglich ist.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Hohlkörper aus einer thermisch isolierten, kanalförmigen Kammer und einer flächigen Thermosiphon-Anordnung, die die Absorptionsschicht enthält, besteht, wobei die thermisch isolierte, kanalförmige Kammer und die flächige Thermosiphon-Anordnung so miteinander verbunden sind, dass der fluidische Wärmeträger aus der Kammer in die Thermosiphon-Anordnung einströmt, erwärmt wird und in die Kammer zurückströmt. Vorteilhaft ist, dass durch die flächige Thermosiphon-Anordnung eine größere Fläche für die Erwärmung des fluidischen Wärmeträgers zur Verfügung steht. Unabhängig vom Design der thermisch isolierten, kanalförmigen Kammer kann die Thermosiphon-Anordnung für den Zweck der Erwärmung des fluidischen Wärmeträgers optimiert werden. Dies führt zu höherer Leistung und Effizienz des Solarkollektormoduls.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass der mindestens teilweise transparente Hohlkörper aus einer Kammer und einer flächigen Thermosiphon-Anordnung, die die Absorptionsschicht enthält, besteht, die so miteinander verbunden sind, dass durch eine dezentrale Öffnung von außen der gasförmige Wärmeträger direkt in die Thermosiphon-Anordnung einströmt, erwärmt wird und in die Kammer strömt. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, dass nur der erwärmte gasförmige Wärmeträger in die thermisch isolierte,

kanalförmige Kammer gelangt und damit eine effizientere Aufheizung des gasförmigen Wärmeträgers und eines Speicherbehälters ermöglicht wird.

5 Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass die flächige Thermosiphon-Anordnung aus einer ersten Kammer und einer zweiten Kammer besteht, die durch eine thermisch isolierende Trennwand, auf der die Absorptionsschicht auf der Seite, die zur zweiten Kammer ausgerichtet ist, aufgebracht ist, separiert sind und der fluidische Wärmeträger durch eine Öffnung von der ersten Kammer in die zweite Kammer strömen kann, wobei die zweite Kammer eine der
10 Absorptionsschicht gegenüberliegende transparente Abdeckung aufweist. Durch diese Anordnung kann aufgrund der Dichteunterschiede von kaltem und erwärmtem fluidischen Wärmeträger eine Schwerkraftzirkulation des Wärmeträgers stattfinden. Dies ist vorteilhaft, weil damit beispielsweise auf den Einbau einer Pumpe oder eines Ventilators zur Erzeugung einer Wärmeträgerströmung verzichtet
15 werden kann.

Erfindungsgemäß ist ferner bevorzugt, dass zwei oder mehrere Solarkollektormodule gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche in Reihe derart angeordnet werden können, dass durch die Hohlkörper ein Kanal gebildet wird, durch
20 den der fluidische Wärmeträger strömt. Durch das direkte Aneinanderfügen der Hohlkörper kann eine Solaranlage platzsparend aufgebaut werden, die über die Anzahl und Art der verwendeten Solarkollektormodule an die geforderte Leistung und Funktionsweise angepasst werden kann.

25 Die Ausführungsbeispiele sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Figurenbeschreibung näher erläutert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen:

30 Es zeigen

Fig. 1a: Querschnitt durch zylinderförmiges Solarkollektormodul mit mechanisch fixierter Absorptionsschicht;

Fig. 1b: Längsschnitt durch zylinderförmiges Solarkollektormodul gemäß Fig. 1a;

35 Fig. 2: Querschnitt durch zylinderförmiges doppelwandiges Solarkollektormodul;

Fig. 3: Querschnitt durch zylinderförmiges Solarkollektormodul mit innenliegendem Wasserspeicher;

Fig. 4a: Querschnitt durch Solarkollektormodul bestehend aus einer kanalförmigen thermisch isolierten Kammer und einer flächigen Thermosiphon-Anordnung;

5 Fig. 4b: Längsschnitt durch Solarkollektormodul gemäß Fig. 4a;

Fig. 5: Querschnitt durch Solarkollektormodul gemäß Fig. 4a mit zusätzlichem innenliegendem Wasserspeicher;

Fig. 6: Querschnitt durch Solarkollektormodul gemäß Fig. 4a mit zusätzlichem innenliegenden Wasserspeicher und dezentralem Lufteintritt;

10 Fig. 7: Anordnung von mehreren Solarkollektormodulen in einer Solaranlage; und

Fig. 8: Solaranlage zur Erwärmung von Luft und Trinkwasser.

Ausführungsformen der Erfindung:

15 In den Fig. 1a und Fig. 1b ist eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Solarkollektormoduls 1 im Querschnitt (Fig. 1a) sowie im Längsschnitt (Fig. 1b) entlang der in Fig. 1a gekennzeichneten Linie AB gezeigt. Das Solarkollektormodul besteht aus einem Hohlkörper 2, der einen Hohlraum 6 umgibt und eine zylindrische Form aufweist, wobei die Enden des Zylinders jeweils Eintrittsöffnung 19 und Austrittsöffnung 20 für einen fluidischen, beispielsweise gasförmigen Wärmeträger darstellen. Die Eintritts- und Austrittsöffnungen 19, 20 können mit Endkappen, die einen Einlass bzw. Auslass für den fluidischen Wärmeträger aufweisen, versehen sein. Die Eintritts- und Austrittsöffnungen 19, 20 können aber auch mit einer Dichtfläche versehen sein, so dass mehrere Solarkollektormodule gasdicht zusammengefügt werden können. Der Hohlkörper 2 kann außer 20 der zylindrischen Form mit der in Fig. 1a gezeigten kreisförmigen Grundfläche auch andere Formen aufweisen wie zum Beispiel eine viereckige oder eine elliptische Grundfläche. Der Querschnitt der Eintritts- und Austrittsöffnungen 19, 20 kann dem Querschnitt des Hohlkörpers 2 entsprechen, wie in Fig. 1b gezeigt, oder auch kleiner sein als der Querschnitt des Hohlkörpers 2. Als gasförmiger Wärmeträger findet vorzugsweise Luft Anwendung. Es können aber auch andere Gase oder Gasgemische als Wärmeträger Verwendung finden. Die Absorptionsschicht 3 ist, wie in Fig. 1a dargestellt, im Inneren des Hohlkörpers 2 angeordnet. Eine Absorptionsschicht 3 kann zum Beispiel auf einem Metallblech als Träger 25 angeordnet sein und aus einer Schwarzschrömbeschichtung oder einer lackbasierten Absorberschicht bestehen. Absorptionsschichten können auch mittels

30
35

chemischer Gasphasenabscheidung (chemical vapor deposition = CVD) oder physikalischer Gasphasenabscheidung (physical vapor deposition = PVD) auf einem Träger erzeugt werden. Die Absorptionsschicht 3 weist vorzugsweise eine gekrümmte Form auf, die an die zylindrische Form des Hohlkörpers 2 angepasst ist. Die Absorptionsschicht 3 kann mittels einer mechanischen Vorrichtung 5 im Hohlkörper fixiert werden. Hierbei können beispielsweise flexible Streben zum Einsatz kommen. Der Hohlkörper 2 besteht aus transparentem Material, wie zum Beispiel Polycarbonat oder Glas. Dadurch ist es möglich die Absorptionsschicht 3 durch äußere Strahlung, wie zum Beispiel Sonnenlicht 4, zu erwärmen. Der durch den Hohlraum 6 strömende fluidische Wärmeträger befindet sich in Kontakt zur Absorptionsschicht 3 und wird von dieser erwärmt. Ferner kann in dem Hohlraum 6 die Anordnung eines Speichers 9 für flüssige Medien, wie zum Beispiel Wasser, vorgesehen sein (vgl. Fig. 3).

Eine alternative Ausführungsform des erfindungsgemäßen Solarkollektormoduls 1 ist in Fig. 2 dargestellt. Der Hohlkörper 2 besteht in diesem Fall aus zwei zylindrischen, transparenten Baukörpern 7a, 7b, wobei der zweite Baukörper 7b vorzugsweise axial und vorzugsweise konzentrisch innerhalb des ersten Baukörpers 7a angeordnet ist und einen Zwischenraum 8 bildet. Der Zwischenraum 8 zwischen dem ersten und dem zweiten Baukörper 7a, 7b ist an beiden Enden vakuumdicht oder gasdicht verschlossen. Die Absorptionsschicht 3 ist auf der Außenseite des zweiten Baukörpers 7b im vakuumdichten oder gasdichten Zwischenraum 8 aufgebracht und damit gegen die umgebende Atmosphäre geschützt. Eine Alterung der Absorptionsschicht 3 beispielsweise durch salzhaltige Luft ist somit ausgeschlossen. Die Absorptionsschicht 3 kann durch eine Beschichtung des zweiten Baukörpers 7b hergestellt werden. Zur Beschichtung können die bei den Ausführungen zu Fig. 1a und Fig. 1b dargestellten Materialien und Verfahren verwendet werden. Ferner kann in dem Hohlraum 6 die Anordnung eines Speichers 9 für flüssige Medien, wie zum Beispiel Wasser, vorgesehen sein (vgl. Fig. 3).

Eine weitere Ausführungsform ist in Fig. 3 im Querschnitt dargestellt. Der zylindrische, transparente Hohlkörper 2 weist in seinem Inneren einen Speicher 9 zur Erwärmung und Speicherung von flüssigen Medien wie z.B. Wasser auf. Der Speicher 9 weist einen Zulauf 10a für die kalte Flüssigkeit sowie einen Ablauf 10b für die erwärmte Flüssigkeit auf. Der Speicher 9 kann aus einem rohrförmigen

gen Behälter oder einem Rohrbündel bestehen. Als Materialien für die Herstellung des Speichers 9 sowie den Zu- und Ablauf 10a, 10b können beispielsweise Metalle oder Kunststoffe verwendet werden. Die Absorptionsschicht 103 befindet sich auf der äußeren Oberfläche des Speichers 9 und wird durch Strahlung 4 erwärmt. Der der Strahlung abgewandte Teil des transparenten Hohlkörpers 2 ist mit einem Wärmeschutz 11 thermisch isoliert. Zwischen dem Speicher 9 und der Innenwand des Hohlkörpers 2 befindet sich ein Hohlraum 6, durch die der gasförmige Wärmeträger strömt, der durch direkten Kontakt mit der Absorptionsschicht 103 des Speichers 9 erwärmt wird. Das flüssige Medium im Speicher 9 wird durch die Strahlung 4 über die auf der Oberfläche des Speichers 9 angeordnete Absorptionsschicht 103 sowie durch den im Hohlraum 6 strömenden gasförmigen Wärmeträger erwärmt. Bei dem flüssigen Medium im Speicher 9 kann es sich zum Beispiel um Trinkwasser handeln. Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform ermöglicht es also beispielsweise Trinkwasser sowie Luft zur Raumheizung gleichzeitig zu erwärmen. Als Frostschutz für den Trinkwasserspeicher kann eine elektrische Heizung wie zu Beispiel ein Heizstab vorgesehen werden.

Durch Aneinanderreihung verschiedener Ausführungsformen der Solarkollektormodule 1 gemäß Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 3 ist es möglich, eine Solaranlage zu bauen, die bei einem platzsparenden und kompakten Aufbau gleichzeitig Trinkwasser und Raumluft erwärmen kann. Die Anpassung an die benötigte Leistung erfolgt durch die Verwendung einer entsprechenden Anzahl von Modulen.

Die Fig. 4a und Fig. 4b zeigen eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Solarkollektormoduls 101 im Querschnitt (Fig. 4a) sowie im Längsschnitt (Fig. 4b) entlang der in Fig. 4a gekennzeichneten Linie AB. Der Hohlkörper 102 besteht aus einer thermisch isolierten, kanalförmigen Kammer 12 und einer flächigen Thermosiphon-Anordnung 13, die die Absorptionsschicht 203 enthält. Die Kammer 12 umschließt einen Hohlraum 6 und besitzt an ihren beiden Enden eine Eintrittsöffnung 19 und eine Austrittsöffnung 20 für die Zu- und Ableitung eines fluidischen, beispielsweise gasförmigen Wärmeträgers, wie zum Beispiel Luft. Die Eintritts- und Austrittsöffnungen 19, 20 können mit Endkappen, die einen Einlass bzw. Auslass für den gasförmigen Wärmeträger aufweisen, versehen sein. Die Eintritts- und Austrittsöffnungen 19, 20 können aber auch mit einer Dichtfläche versehen sein, so dass mehrere Solarkollektormodule 101 gasdicht zusammengefügt werden können, wie in Figur 7 gezeigt. Die thermisch isolierte,

kanalförmige Kammer 12 und die flächige Thermosiphon-Anordnung 13 sind so miteinander verbunden, dass der kalte gasförmige Wärmeträger aus der Kammer 12 in die Thermosiphon-Anordnung 13 einströmen kann, dort erwärmt wird und in die Kammer 12 zurückströmen kann.

Die flächige Thermosiphon-Anordnung 13 besteht aus einer ersten Kammer 14a und einer zweiten Kammer 14b, die durch eine thermisch isolierende Trennwand 15 separiert sind. Eine Absorptionsschicht 203 ist auf der Seite, die zur zweiten Kammer 14b ausgerichtet ist, aufgebracht. Der kalte fluidische, beispielsweise gasförmige Wärmeträger strömt aus der thermisch isolierten kanalförmigen Kammer 12 in die erste Kammer 14a der Thermosiphon-Anordnung. Durch eine Öffnung 16 kann der gasförmige Wärmeträger von der ersten Kammer 14a in die zweite Kammer 14b strömen. Die Öffnung 16 befindet sich vorzugsweise am unteren Ende der Thermosiphon-Anordnung (Fig. 4a). Die zweite Kammer 14b weist eine der Absorptionsschicht 203 gegenüberliegende transparente Abdeckung 17 auf, die beispielsweise aus Glas oder Polycarbonat bestehen kann. Somit kann die Absorptionsschicht 203 durch Strahlung 4 erwärmt werden. Durch den Kontakt mit der Absorptionsschicht 203 wird der gasförmige Wärmeträger in der zweiten Kammer 14b erwärmt und strömt in die kanalförmige, thermisch isolierte Kammer 12 zurück. Ist die flächige Thermosiphon-Anordnung wenigstens teilweise unterhalb der kanalförmigen, thermisch isolierten Kammer 12 angeordnet, so wird die beschriebene Strömung des gasförmigen Wärmeträgers in Pfeilrichtung 18 durch Schwerkraftzirkulation, d.h. durch die Dichteunterschiede des kalten und des erwärmten gasförmigen Wärmeträgers erzeugt. Die Veränderung der Farbe der Pfeile von hell nach dunkel ist gleichbedeutend mit einer Erhöhung der Temperatur des gasförmigen Wärmeträgers bei dem Durchströmen der Thermosiphon-Anordnung 13. Zusätzlich kann auch ein Ventilator zur Vergrößerung der Strömung des gasförmigen Wärmeträgers vorgesehen sein.

Eine weitere Ausführungsform des Solarkollektormoduls 101 ist in Fig. 5 im Querschnitt gezeigt. In dieser Ausführungsform enthält ein Hohlkörper 102 gemäß Fig. 4a in der kanalförmigen, thermisch isolierten Kammer 12 zusätzlich einen Speicher 109 zur Erwärmung und Speicherung von flüssigen Medien. Als Speicherbehälter kann beispielsweise ein geschlossenes zylindrisches Gefäß aus Metallblech oder Kunststoff verwendet werden. Der Speicher 109 besitzt ferner einen Zulauf 110a für das kalte flüssige Medium an der Unterseite sowie ei-

nen Ablauf 110b zur Entnahme von erwärmtem flüssigen Medium an der Oberseite des Behälters. Bei dem flüssigen Medium im Speicher 109 kann es sich beispielsweise um Trinkwasser handeln. Die Erwärmung des flüssigen Mediums im Speicher 109 erfolgt durch den in der Thermosiphon-Anordnung 13 erwärmten fluidischen, beispielsweise gasförmigen Wärmeträger, der in den Hohlraum 6, der den Speicher 109 umgibt, einströmt, den Speicher 109 umströmt und dabei thermische Energie an den Speicher 109 abgibt. Die in Fig. 5 dargestellte Ausführungsform ermöglicht es also beispielsweise Trinkwasser sowie Luft zur Raumheizung gleichzeitig zu erwärmen. Als Frostschutz für den Trinkwasserspeicher kann eine elektrische Heizung, beispielsweise ein Heizstab vorgesehen werden.

Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Solarkollektormoduls 101 ist in Fig. 6 im Querschnitt gezeigt. Der Hohlkörper 2 besteht wie in den Fig. 4a und Fig. 5 gezeigt aus einer thermisch isolierten, kanalförmigen Kammer 12 die mit einer Thermosiphon-Anordnung 13 verbunden ist. Die Kammer 12 ist in Segmente aufgeteilt, wobei ein Segment den Hohlraum 6 und ein weiteres Segment einen Speicher 209 zur Erwärmung flüssiger Medien bildet. Der kalte fluidische, beispielsweise gasförmige Wärmeträger tritt durch einen dezentralen Einlass 21 direkt in die Kammer 14a der Thermosiphon-Anordnung 13 ein, ohne vorher die Kammer 12 zu durchströmen. Der Hohlraum 6 ist nur mit Kammer 14b verbunden. Damit strömt nur der in der Kammer 14b erwärmte, gasförmige Wärmeträger in den Hohlraum 6 ein. Die Öffnungen an den Enden der thermisch isolierten, kanalförmigen Kammer 12 dienen somit als Auslass 20 für den gasförmigen Wärmeträger und können mit Abdeckungen oder mit Dichtflächen zur Ankopplung an weitere Solarkollektormodule 101 versehen sein. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, dass nur der erwärmte gasförmige Wärmeträger in den Hohlraum 6 gelangt und damit eine effizientere Aufheizung des gasförmigen Wärmeträgers und des Speichers 209 ermöglicht wird. Ein Durchströmen des kalten gasförmigen Wärmeträgers durch die thermisch isolierte, kanalförmige Kammer 12 ohne die Thermosiphon-Anordnung 13 zu durchlaufen und damit gegebenenfalls das Einströmen in weitere sich anschließende Solarkollektormodule 101 ist in dieser Ausführungsform nicht möglich.

In Fig. 7 sind drei erfindungsgemäße Solarkollektormodule 101 gemäß den Figuren 4 bis 6 in der Aufsicht gezeigt, die wie durch die Pfeile 33 angedeutet zu ei-

ner Solaranlage zusammengefügt werden können. Die thermisch isolierten, kanalförmigen Kammern 12 bilden eine durchgängige kanalförmige Anordnung in die ein kalter fluidischer, beispielsweise gasförmiger Wärmeträger 31 durch eine Eintrittsöffnung 19 einströmt und ein erwärmter gasförmiger Wärmeträger 32 an einer Austrittsöffnung 20 ausströmt. Die Erwärmung der gasförmigen Wärmeträgers erfolgt in den Thermosiphon-Anordnungen 13. Die Kammern 14a, 14b der einzelnen Thermosiphon-Anordnungen können in der Solaranlage entweder durch Trennwände voneinander getrennt sein oder miteinander verbunden sein. In ersteren Fall arbeiten die Solarkollektormodule unabhängig voneinander, d.h. die Module sind nur über die durchgängige kanalförmige Anordnung der Kammern 12 verbunden. Im letzteren Fall entsteht durch das Aneinanderfügen von mehreren Solarkollektormodulen aus den einzelnen Kammern 14a und 14b eine durchgängige Thermosiphon-Anordnung, in welcher der gasförmige Wärmeträger erwärmt wird. Je nach zur Verfügung stehenden Platz und benötigter Leistung der Solaranlage können beliebig viele Solarkollektormodule auf diese Weise zu einer Solaranlage verbunden werden. Die Möglichkeit der direkten Aneinanderreihung der Hohlkörper 102 der einzelnen Solarkollektormodule 101 ermöglicht ferner einen platzsparenden, kompakten Aufbau der Solaranlage.

In Fig. 8 ist eine Solaranlage bestehend aus vier Solarkollektormodulen 101 gezeigt, die auf einer schrägen Montagefläche 40 wie z.B. einer Dachfläche montiert sind. Der Eintritt des kalten Wärmeträgers 31 und der Austritt des erwärmten Wärmeträgers 32 erfolgt durch die Eintritts- und Austrittsöffnungen 19, 20 in den Kammern 12 der beiden äußeren Solarkollektormodule. In zwei Modulen sind zusätzlich Speicher 309 für die Erwärmung von flüssigen Medien, wie zum Beispiel Trinkwasser, vorgesehen. Die Speicher 309 besitzen einen Zulauf 210a und einen Ablauf 210b und können durch eine Leitung miteinander verbunden sein. Durch eine Kombination unterschiedlicher Solarkollektormodule 101 der in den Fig. 4 bis 6 beschriebenen Ausführungsformen entsteht somit eine Solaranlage, die gasförmige Wärmeträger wie Raumluft und Flüssigkeiten wie Trinkwasser gleichzeitig erwärmen kann. Ferner ist auch eine Kombination der in den Fig. 4 bis 6 beschriebenen Ausführungsformen mit in den Fig. 1 bis 3 beschriebenen Ausführungsformen der Solarkollektormodule 1 möglich. Die Möglichkeit der direkten Aneinanderreihung der Hohlkörper 2, 102 der einzelnen Solarkollektormodule ermöglicht ferner einen platzsparenden, kompakten Aufbau der Solaranlage.

Wird eine Solaranlage gemäß Fig. 8 unterhalb des zu beheizenden Raums angeordnet, so wird eine Luftströmung durch die Solaranlage aufgrund der Dichteunterschiede zwischen warmer und kalter Luft erzeugt. Andernfalls ist der Einsatz eines Ventilators zur Erzeugung der notwendigen Luftströmung von der Solaranlage in den zu beheizenden Raum nötig.

Ansprüche

1. Solarkollektormodul (1, 101) bestehend aus einem Hohlkörper (2, 102), der mindestens teilweise transparent ist und der eine Absorptionsschicht (3, 103, 203) enthält, die ausgelegt ist, um Strahlung aus der Umgebung (4) in Wärme umzuwandeln, wobei ein durch den Hohlkörper (2, 102) strömendes fluidisches Medium als Wärmeträger vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet dass der Hohlkörper (2, 102) eine Eintrittsöffnung (19) und eine Austrittsöffnung (20) für den fluidischen Wärmeträger besitzt, und so ausgelegt ist, dass der fluidische Wärmeträger unmittelbar über die Absorptionsschicht (3, 103, 203) strömt und dadurch erwärmt wird.
2. Solarkollektormodul gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der fluidische Wärmeträger ein gasförmiger Wärmeträger ist.
3. Solarkollektormodul gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper (2) eine zylindrische Form aufweist und die Absorptionsschicht (3) auf einem Träger angeordnet ist, der mit einer Haltevorrichtung (5) im Inneren des Hohlkörpers fixiert ist.
4. Solarkollektormodul gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper (2) aus einem ersten zylindrischen Baukörper (7a) und einem zweiten zylindrischen Baukörper (7b) aufgebaut ist, wobei der zweite zylindrische Baukörper (7b) im ersten zylindrischen Baukörper (7a) angeordnet ist und einen Zwischenraum (8) bildet, und wobei die Absorptionsschicht (3) im Zwischenraum (8) auf der Außenseite des zweiten zylindrischen Baukörpers (7b) angeordnet ist.
5. Solarkollektormodul gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenraum (8) zwischen dem ersten und dem zweiten zylindrischen Baukörper (7a, 7b) gasdicht oder vakuumdicht verschlossen ist.

6. Solarkollektormodul gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Hohlkörper (2) ein Speicherbehälter (9) für flüssige Medien angeordnet ist und die Absorptionsschicht (103) auf der Oberfläche des Speicherbehälters angeordnet ist.
7. Solarkollektormodul gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens teilweise transparente Hohlkörper (102) aus einer thermisch isolierten, kanalförmigen Kammer (12) und einer flächigen Thermosiphon-Anordnung (13), die die Absorptionsschicht (203) enthält, besteht, wobei die thermisch isolierte, kanalförmige Kammer (12) und die flächige Thermosiphon-Anordnung (13) so miteinander verbunden sind, dass der fluidische Wärmeträger aus der Kammer (12) in die Thermosiphon-Anordnung (13) einströmt, erwärmt wird und in die Kammer (12) zurückströmt.
8. Solarkollektormodul gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens teilweise transparente Hohlkörper (102) aus einer Kammer (12) und einer flächigen Thermosiphon-Anordnung (13), die die Absorptionsschicht (203) enthält, besteht, die so miteinander verbunden sind, dass durch eine dezentrale Öffnung (21) von außen der gasförmige Wärmeträger direkt in die Thermosiphon-Anordnung (13) einströmt, erwärmt wird und in die Kammer (12) strömt.
9. Solarkollektormodul gemäß einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die flächige Thermosiphon-Anordnung (13) aus einer ersten Kammer (14a) und einer zweiten Kammer (14b) besteht, die durch eine thermisch isolierende Trennwand (15), auf der die Absorptionsschicht (203) auf der Seite, die zur zweiten Kammer (14b) ausgerichtet ist, aufgebracht ist, separiert sind und der fluidische Wärmeträger durch eine Öffnung (16) von der ersten Kammer (14a) in die zweite Kammer (14b) strömen kann, wobei die zweite Kammer (14b) eine der Absorptionsschicht (203) gegenüberliegende transparente Abdeckung (17) aufweist.
10. Solarkollektormodul gemäß den Ansprüchen 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die thermisch isolierte, kanalförmige Kammer (12) einen Speicher (109, 209) zur Erwärmung flüssiger Medien enthält.

11. Solarkollektormodul gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper (2, 102) mindestens teilweise aus Polycarbonat oder Glas gefertigt ist.

5 12. Solarkollektoranordnung, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehrere Solarkollektormodule (1, 101) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche in Reihe derart angeordnet werden können, dass durch die Hohlkörper (2, 102) ein Kanal gebildet wird, durch den der fluidische Wärmeträger strömt.

1 / 6

Fig. 1a

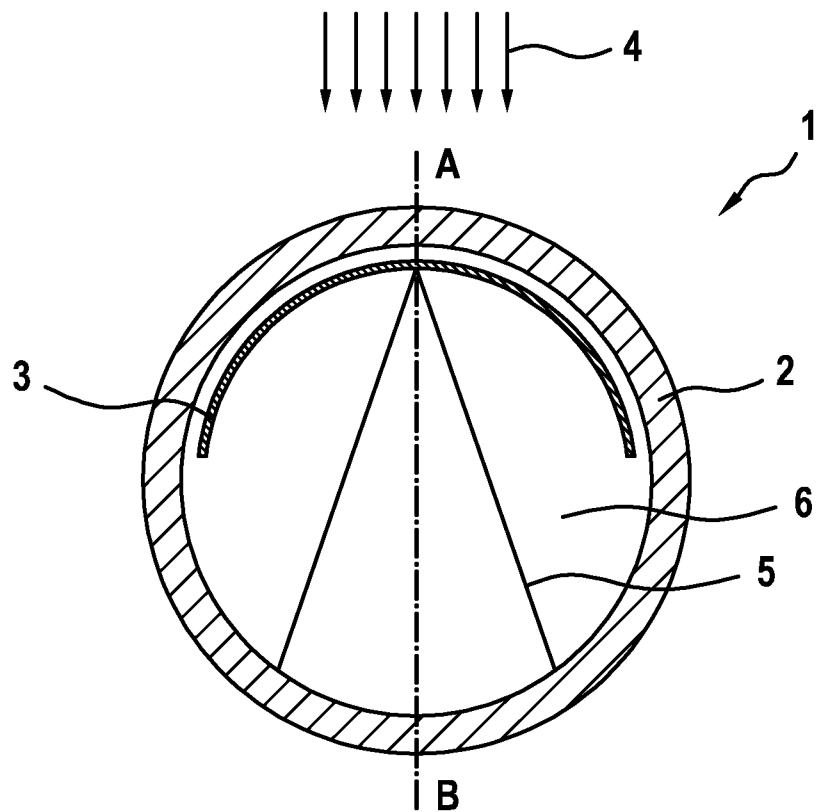


Fig. 1b

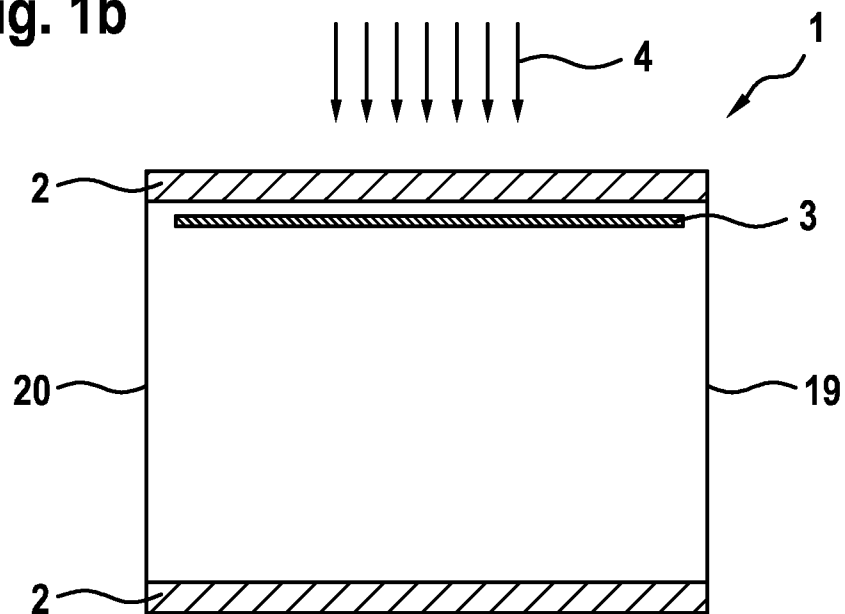


Fig. 2

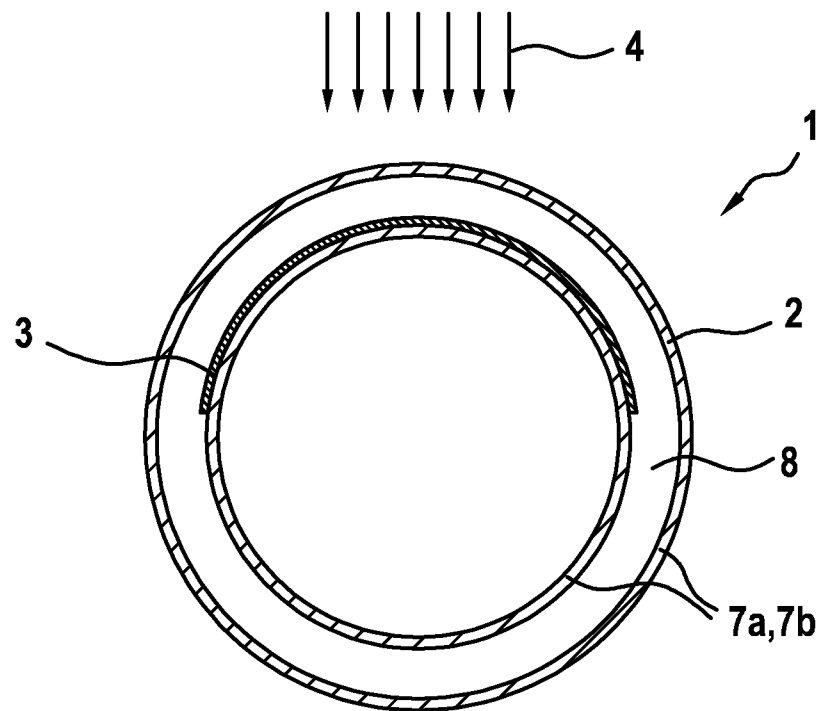
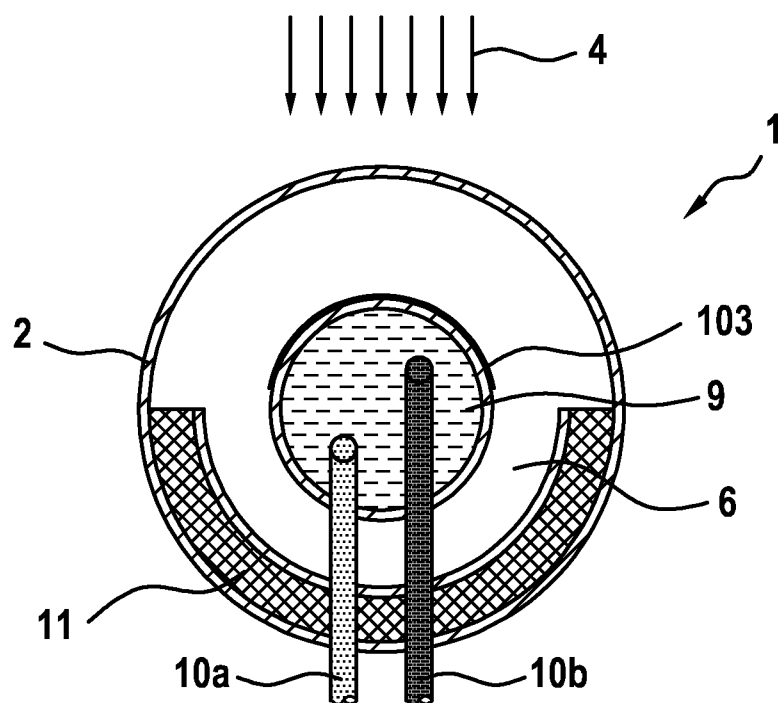


Fig. 3



3 / 6

Fig. 4a

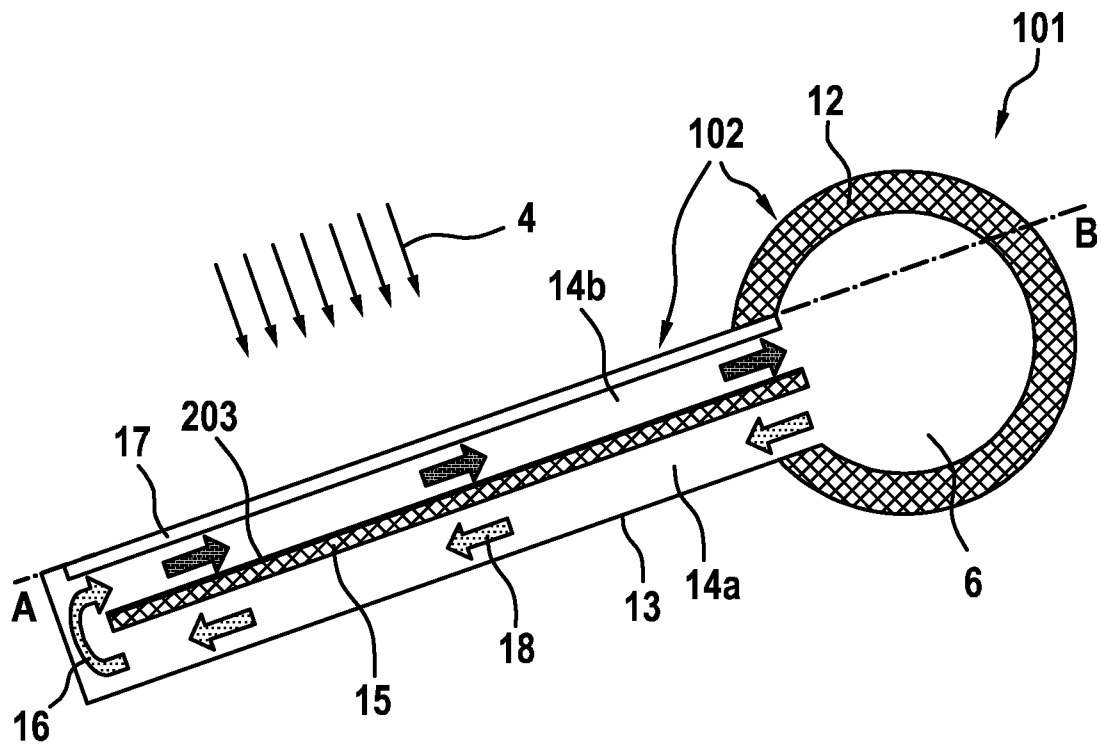
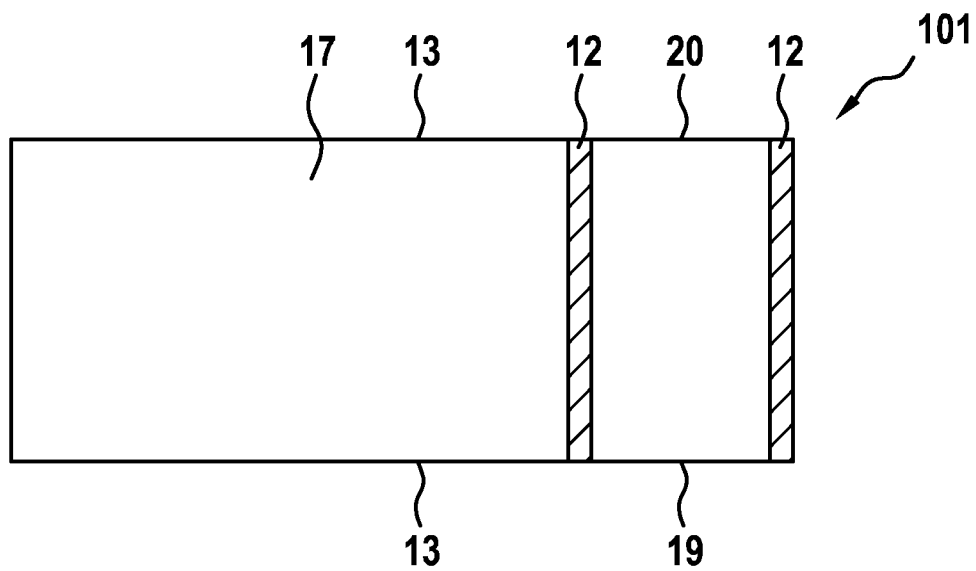
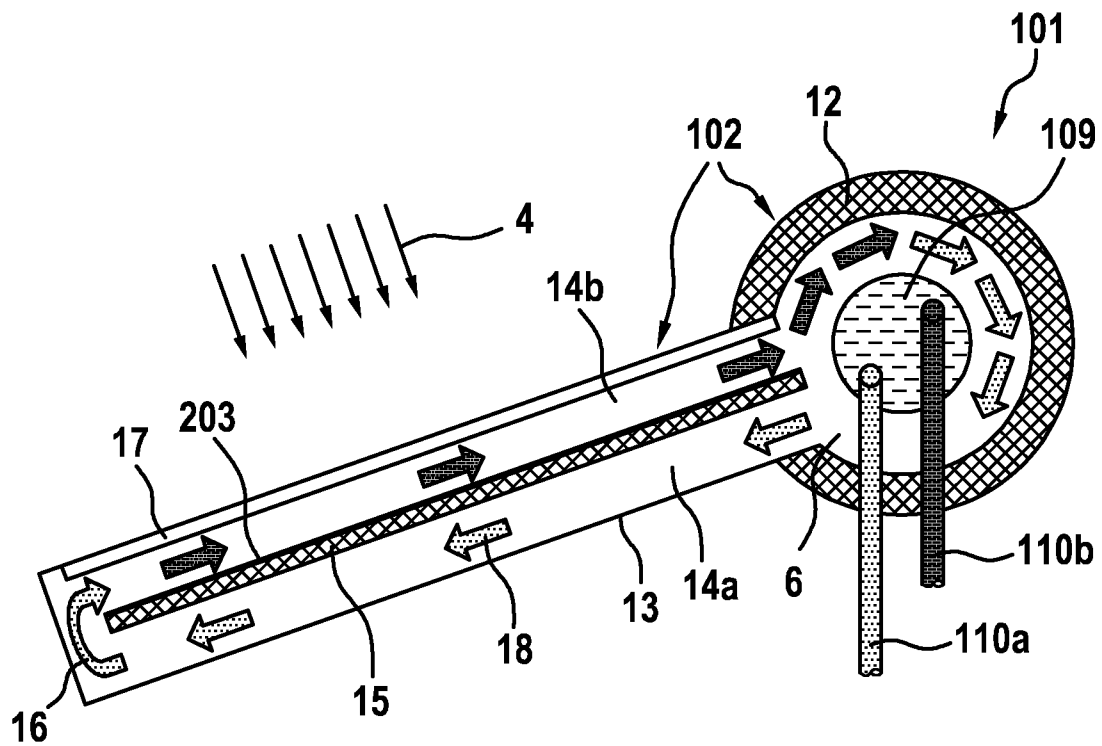


Fig. 4b



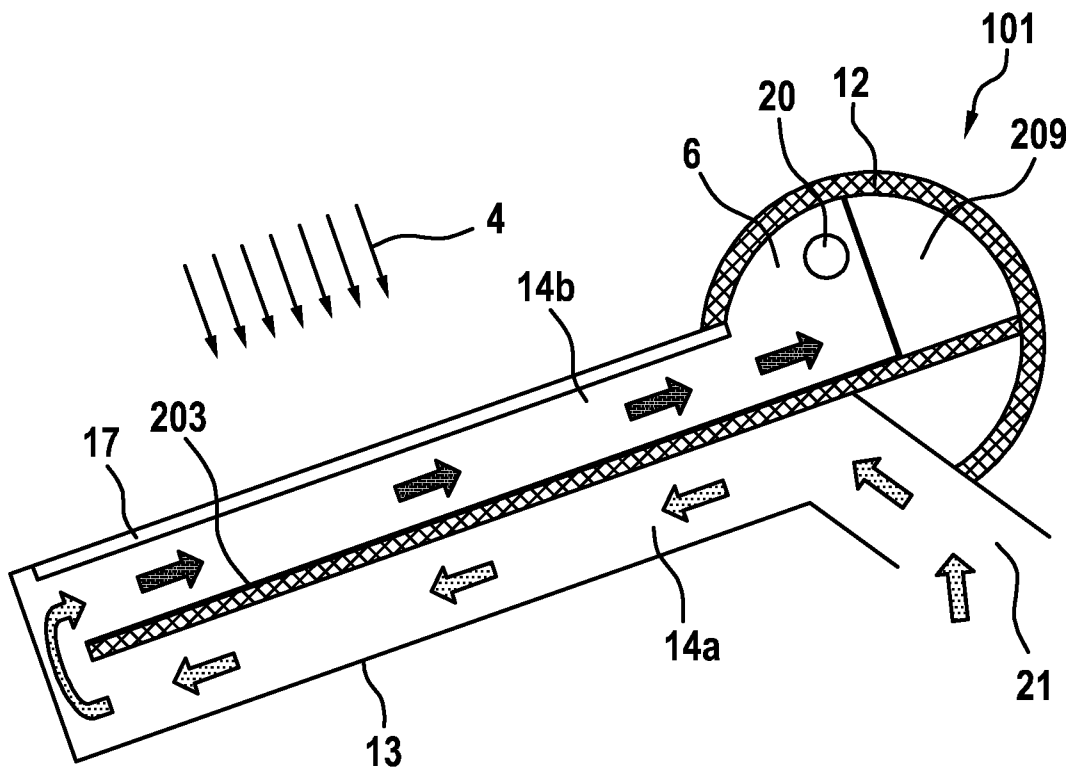
4 / 6

Fig. 5



5 / 6

Fig. 6



6 / 6

Fig. 7

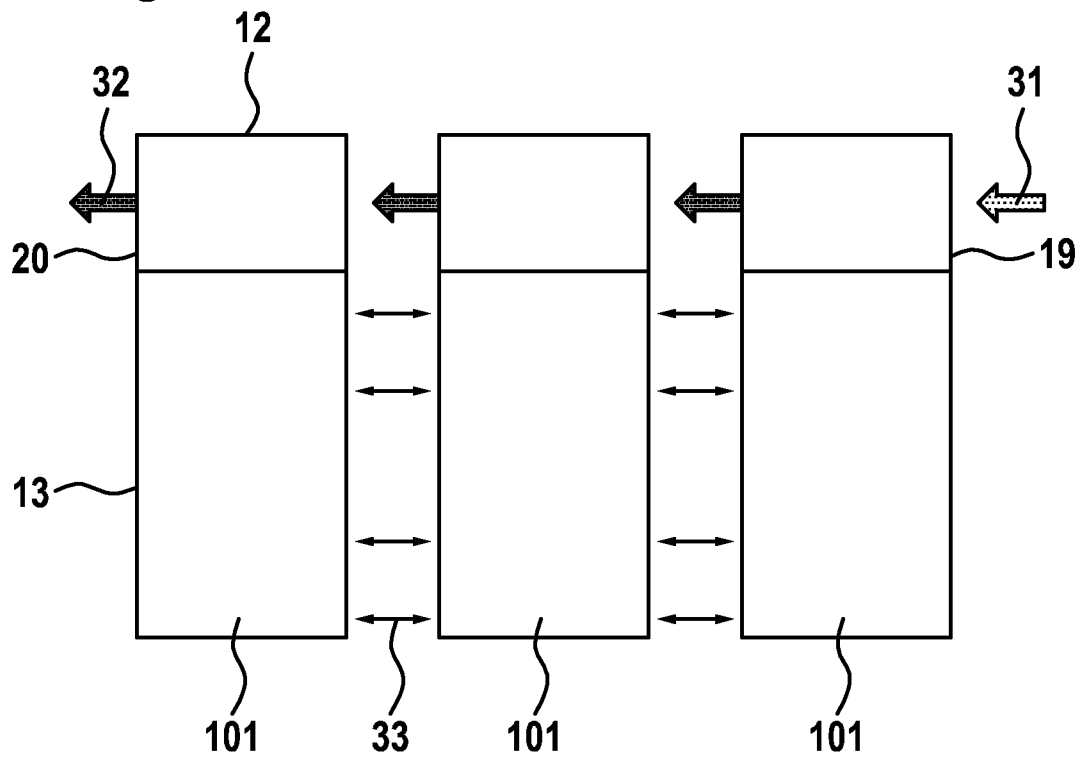
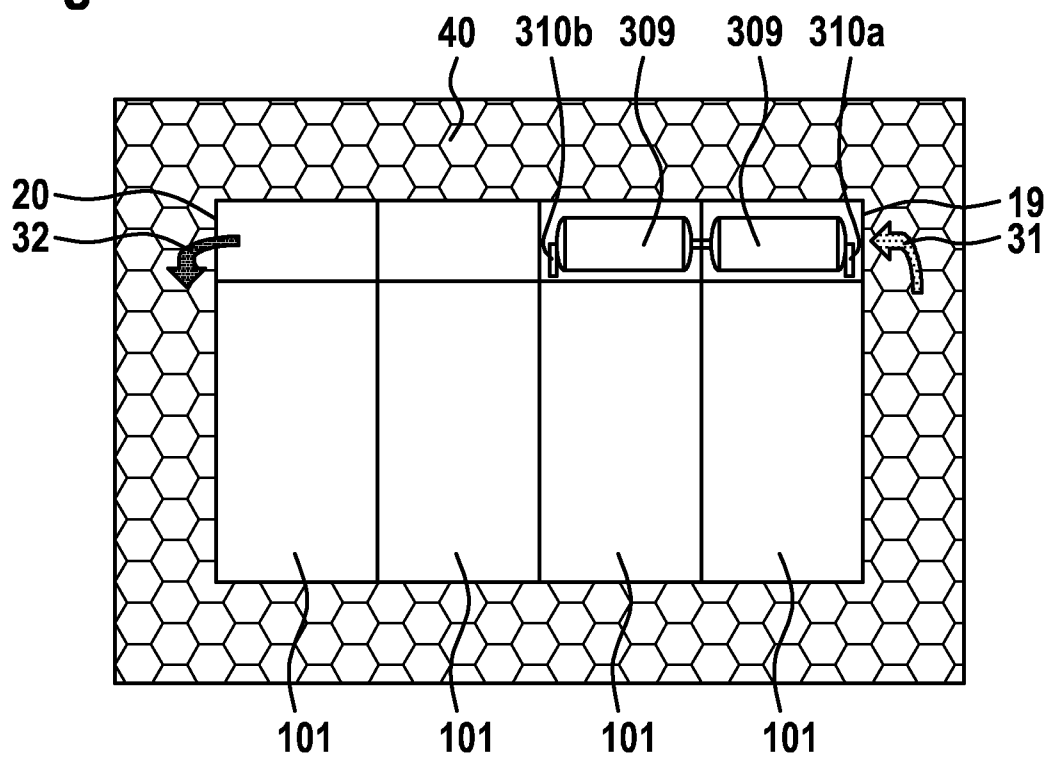


Fig. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2014/064454

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see the Supplemental Sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-6, 11, 12

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/064454

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F24J2/04 F24J2/05 F24J2/30 F24J2/34 F24J2/44 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F24J Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 31 188 A1 (BUDERUS HEIZTECHNIK GMBH [DE]) 28 January 1999 (1999-01-28) cited in the application column 1, line 68 - column 2, line 42 -----	1,2,6,11
X	US 4 086 909 A (LYON FLOYD A ET AL) 2 May 1978 (1978-05-02) column 2, line 63 - column 4, line 34; figures -----	1,2,11, 12
X	US 4 337 756 A (SERAPIONI SERGIO) 6 July 1982 (1982-07-06) column 6, line 1 - column 7, line 68; figures -----	1-3,11
X	CN 2 569 043 Y (ZHANG XIUHUA [CN]) 27 August 2003 (2003-08-27) abstract; claim 1; figures 1-2 -----	4,5,11
-/--		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 2 September 2014		Date of mailing of the international search report 27/11/2014
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Oliveira, Casimiro

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/064454

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/139515 A1 (GEE RANDY C [US] ET AL) 4 June 2009 (2009-06-04) abstract; claims; figures -----	4,5,11, 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/064454

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19731188	A1	28-01-1999	NONE
US 4086909	A	02-05-1978	US 4086909 A 02-05-1978
		US 4155344 A	22-05-1979
US 4337756	A	06-07-1982	NONE
CN 2569043	Y	27-08-2003	NONE
US 2009139515	A1	04-06-2009	CN 101910749 A 08-12-2010
		EP 2220442 A1	25-08-2010
		US 2009139515 A1	04-06-2009
		WO 2009073416 A1	11-06-2009

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-6, 11, 12

Solar collector module consisting of a cylindrical hollow body that is at least partially transparent and contains an absorber with an absorption layer.

2. Claims 7-10

Solar collector module consisting of an at least partially transparent hollow body which is composed of a thermally insulated, channel-like chamber and a flat thermosiphon assembly containing an absorber with an absorption layer.

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-6, 11, 12

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	F24J2/04	F24J2/05
ADD.	F24J2/30	F24J2/34
	F24J2/44	
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
F24J		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 197 31 188 A1 (BUDERUS HEIZTECHNIK GMBH [DE]) 28. Januar 1999 (1999-01-28) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 68 - Spalte 2, Zeile 42	1,2,6,11
X	US 4 086 909 A (LYON FLOYD A ET AL) 2. Mai 1978 (1978-05-02) Spalte 2, Zeile 63 - Spalte 4, Zeile 34; Abbildungen	1,2,11, 12
X	US 4 337 756 A (SERAPIONI SERGIO) 6. Juli 1982 (1982-07-06) Spalte 6, Zeile 1 - Spalte 7, Zeile 68; Abbildungen	1-3,11
	-/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
2. September 2014		27/11/2014
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Oliveira, Casimiro

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CN 2 569 043 Y (ZHANG XIUHUA [CN]) 27. August 2003 (2003-08-27) Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 1-2	4,5,11
X	----- US 2009/139515 A1 (GEE RANDY C [US] ET AL) 4. Juni 2009 (2009-06-04) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen -----	4,5,11, 12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/064454

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19731188	A1	28-01-1999	KEINE
US 4086909	A	02-05-1978	US 4086909 A 02-05-1978
		US 4155344	A 22-05-1979
US 4337756	A	06-07-1982	KEINE
CN 2569043	Y	27-08-2003	KEINE
US 2009139515	A1	04-06-2009	CN 101910749 A 08-12-2010
		EP 2220442	A1 25-08-2010
		US 2009139515	A1 04-06-2009
		WO 2009073416	A1 11-06-2009

WEITERE ANGABEN**PCT/ISA/ 210**

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-6, 11, 12

Solarkollektormodul bestehend aus einem zylindrischen Hohlkörper, der mindestens teilweise transparent ist und der einen Absorber mit einer Absorptionsschicht enthält.

2. Ansprüche: 7-10

Solarkollektormodul bestehend aus einem mindestens teilweise transparenten Hohlkörper, der aus einer thermisch isolierten, kanalförmigen Kammer und einer flächigen Thermosiphon-Anordnung, die einen Absorber mit einer Absorptionsschicht enthält, besteht.
