

(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
21. April 2011 (21.04.2011)(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/045086 A1

PCT

(51) Internationale Patentklassifikation:

F28D 1/047 (2006.01) *F24J 2/04* (2006.01)
F28F 1/22 (2006.01) *F24J 2/05* (2006.01)
F28F 13/00 (2006.01) *F24J 2/50* (2006.01)
F28F 21/04 (2006.01) *F24J 2/54* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/052751

(22) Internationales Anmeldedatum:

4. März 2010 (04.03.2010)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

PV 2009-673 12. Oktober 2009 (12.10.2009) CZ

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): KOUT.CZ GMBH [DE/DE]; Kaiserplatz 8, 80803 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KOUT, Milan [CZ/CZ]; Oblanovska 20, 54101 Trutnov (CZ).

(74) Anwalt: TIESMEYER, Johannes; Weickmann & Weickmann, Postfach 860820, 81635 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):

AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

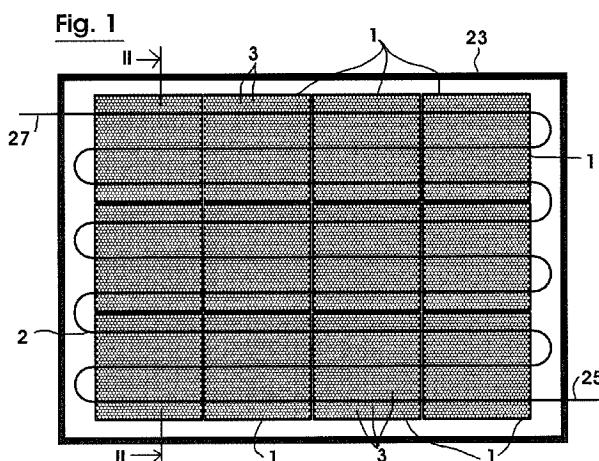
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ENERGY CONVERTER DEVICE FOR USE AS A SOLAR COLLECTOR OR A RADIATOR

(54) Bezeichnung : ENERGIEWANDLERVORRICHTUNG ZUR VERWENDUNG ALS SOLARKOLLEKTOR ODER ALS HEIZKÖRPER



(57) Abstract: The invention relates to an energy converter device for use as a solar collector or a radiator, comprising at least one base body (1) having a front face (19) and a rear face (21) and a heat transfer medium line unit (2) connected to the base body (1) for feeding and removing a heat transfer medium to or from the base body (1), characterized in that the base body (1) is provided with a plurality of pores (3) arranged next to one another, which are open at least toward the front face of the base body (19), wherein preferably the pores permeate the base body continuously from the front face to the rear face so that they can conduct light through the base body.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft eine Energiewandlervorrichtung Energiewandlervorrichtung zur Verwendung als Solarkollektor oder als Heizkörper, umfassend wenigstens einen Basiskörper (1) mit einer Vorderseite (19) und einer Rückseite (21) und eine mit dem Basiskörper (1) in Verbindung stehende Wärmeträgerleitungseinrichtung (2) zur Zuleitung und Ableitung eines Wärmeträgermediums zu bzw. von dem Basiskörper (1), dadurch gekennzeichnet, dass der Basiskörper (1) eine Vielzahl nebeneinander angeordneter Poren (3) aufweist, die zum mindesten zur Basiskörpervorderseite (19) hin offen sind, wobei die Poren vorzugsweise den Basiskörper durchgehend von der Vorderseite zur Rückseite durchsetzen, so dass sie Licht durch den Basiskörper hindurchleiten können.

- 1 -

Energiewandlervorrichtung zur Verwendung als Solarkollektor oder als Heizkörper

Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft eine Energiewandlervorrichtung, die als Solarkollektor und in einigen Ausführungsformen alternativ als Heizkörper bzw. Radiator verwendbar ist. Sie umfasst wenigstens einen Basiskörper mit einer Vorderseite und einer Rückseite und eine mit dem Basiskörper in Verbindung stehende Wärmeträgerleitungseinrichtung zur Zuleitung und Ableitung eines Wärmeträgermediums zu bzw. von dem Basiskörper.

Es sind verschiedene Solaranlagen mit diversen Solarkollektorbauformen bekannt, z.B. Flachkollektoren mit metallischen Absorberkörpern und im Wesentlichen flachen Absorptionsflächen. Bekannt sind auch Solarkollektoren mit gewellter Absorberfläche. Aufwendigere Solaranlagen umfassen lichtbrechende optische Komponenten, wie etwa Linsensysteme zur Fokussierung von Sonnenstrahlung auf Absorptionsbereiche, die thermisch gut an Leitungen angekoppelt sind, durch die ein Wärmeträgermedium, z. B. Wasser, strömt. Solche Solarkollektoren mit besonderen Optimierungsmaßnahmen zur Steigerung des Wirkungsgrades haben sich als sehr aufwendig und teuer in der Herstellung erwiesen. Kostengünstigere konventionelle Solarkollektoren einfacherer Bauart haben üblicherweise einen nicht optimierten Wirkungsgrad und wirken oft unansehnlich bzw. beeinträchtigen das Aussehen eines Gebäudes, an dem sie z. B. auf dem Dach angebracht sind, in erheblicher Weise.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Energiewandlervorrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, welche einen vergleichsweise großen Wirkungsgrad bei der Umsetzung der Energie der einfallenden Sonnenstrahlung in Wärme des Basiskörpers bzw. des damit thermisch gut gekoppelten Wärmeträgermediums aufweist und insbesondere als Designelement bei der Gestaltung von Gebäuden, insbesondere Gebäudehüllen,

- 2 -

Trennwänden, Wand-, Decken- und Bodenoberflächen, freistehenden Mauern und dgl. verwendbar ist, um solche Bauwerke optisch-gestalterisch aufzuwerten.

- 5 Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass bei einer Energiewandlervorrichtung der eingangs genannten Art der Basiskörper eine Vielzahl nebeneinander angeordneter Poren aufweist, die zumindest zur Basiskörpervorderseite hin für Strahlung offen sind.
- 10 Derartige Poren können z. B. kanälchenförmige Löcher in der Vorderseite des Basiskörpers sein, wobei die Regelmäßigkeit des Lochmusters, die Variabilität der Lochdurchmesser, der Lochumfangsformen, der Lochtiefen und der Richtungen der Lochachsen in einem gewissen Rahmen frei gestaltet werden können, um ein gewünschtes Design zu erhalten und eine gute technische Funktion zu gewährleisten. So kann z. B. ein regelmäßiges Lochraster mit gleichförmigen Löchern, etwa Löchern mit Kreisquerschnitt und gleichen Durchmessern gewählt werden. Im Kontrast dazu kann jedoch auch ein vom Lochbild her eher ungeordnetes und ungleichmäßiges Design gewählt werden, falls dies dem Nutzer besser gefallen sollte. Vorzugsweise sollte die Porentiefe mindestens 5 mm, besonders bevorzugt mindestens 15 20 10 mm betragen.

Aufgrund der vielen Poren in der der Sonnenstrahlung auszusetzenden Vorderseite des Basiskörpers kann dessen Absorptionsfläche im Vergleich zur vollkommen glatten oder ggf. gewellten Absorptionsfläche konventioneller Solarkollektoren erheblich vergrößert werden, so dass auch ein entsprechend größerer Wirkungsgrad erzielt werden kann. Dabei können die Löcher im physikalischen Sinne zumindest tendenziell Hohlraumabsorbereignschaften haben, wobei sehr gute Absorption erzielbar ist, wenn die Strahlung leicht schräg zur Lochachse einfällt. Dem kann durch eine entsprechende Einbausituation Rechnung getragen werden.

Ein besonders ästhetischer Effekt wird erzielt, wenn der Basiskörper Poren

- 3 -

in Form von Kanälchen aufweist, von denen zumindest einige den Basiskörper durchgehend von der Vorderseite zur Rückseite durchsetzen, so dass sie Licht durch den Basiskörper hindurchleiten können. Bei dieser Variante wird eine Ausgestaltung bevorzugt, bei der die Kanälchen kreisförmigen, 5 durchgehend konstanten Querschnitt haben und achsparallel sind und der Basiskörper eine große Porendichte, d. h. Porenanzahl pro Oberflächeneinheit aufweist. Auch für eine solche bevorzugte Ausführungsform der Erfindung gilt, dass zur Erzielung eines guten Absorptionswirkungsgrades der Basiskörper so orientiert sein sollte, dass die Sonnenstrahlung leicht schräg 10 zu den Längsachsen der Kanälchen einfällt. Streulicht mit Fortpflanzungsrichtung parallel zu den Längsachsen der Kanälchen kann den Basiskörper durchdringen, so dass dieser sich dem Betrachter als in gewisser Weise durchsichtig darbietet. Mit solchen Basiskörpern ausgestattete Solarkollektoren eignen sich in ganz besonderer Weise als mehrfach funktionelle Gestaltungselemente beim Baukörperdesign. Gute Ergebnisse wurden erzielt mit 15 Basiskörpern mit kreiszylinderförmigen Durchgangsporen, die einen Durchmesser im Bereich von 1 mm bis 10 mm haben und bei denen die Abstände zwischen benachbarten Durchgangsporen zwischen 0,2 mm und 5 mm betragen.

20

Der Basiskörper der vorstehend angesprochenen bevorzugten Ausführungsform der Energiewandlervorrichtung kann in einer speziellen Variante z. B. eine Wabenstruktur aus flächig angeordneten sechseckigen Hohlräumen mit entsprechenden Zwischenwänden aufweisen. Auch trichterförmige Poren 25 können vorgesehen sein.

30

Vorzugsweise sollten mehr als 50 % der Poren, wenn nicht gar alle Poren den Basiskörper durchgehend von der Vorderseite zur Rückseite durchsetzen, so dass sie Licht durch den Basiskörper hindurchleiten können. Auch sollte die Summe der Lochquerschnitte pro Flächeneinheit der Basiskörpervorderseite in der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung größer als 50% sein.

- 4 -

Die absorbierende Oberfläche des Basiskörpers sollte ein möglichst großes Absorptionsvermögen haben, etwa durch Schwärzung der Oberfläche.

Die Wärmeträgerleitungseinrichtung umfasst in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wenigstens ein rohrförmiges Fluidleitungselement, das an seinem Umfang mit dem Basiskörper in wärmeübertragendem Kontakt steht. Das Fluidleitungselement kann außen an dem Basiskörper in gut wärmeübertragendem Kontakt mit diesem angeordnet sein. Vorzugsweise durchsetzt das rohrförmige Fluidleitungselement den Basiskörper jedoch, wodurch eine besonders gute thermische Ankopplung des Fluidleitungselementes bzw. des im Betrieb darin strömenden Wärmeträgermediums an den Basiskörper erzielbar ist. Das Fluidleitungselement kann auch ein integraler Teil des Basiskörpers sein, etwa ein darin ausgebildeter Kanal.

Ein anderes Konzept der Wärmeübertragung wird bei einer Ausführungsform der Energiewandlervorrichtung nach der Erfindung angewandt, nämlich das Konzept des Umströmens des Basiskörpers mit dem Wärmeträgermedium. Hierzu weist die Wärmeträgerleitungseinrichtung eine Durchflusskammer mit einem Zulaufanschluss und einem Ablaufanschluss für die Zuleitung und Ableitung von Wärmeträgermedium auf, wobei der wenigstens eine Basiskörper in der Durchflusskammer angeordnet ist, so dass er von Wärmeträgermedium umspült werden kann, welches die Durchflusskammer durchströmt, wobei die Durchflusskammer zumindest in ihrem der Basiskörpervorderseite benachbarten Bereich lichtdurchlässig ist. Dazu sollte das Wärmeträgermedium zumindest teillichdurchlässig sein, damit Sonnenstrahlung vom Basiskörper absorbiert und die dabei umgesetzte Energie an das Wärmeträgermedium als Wärme abgegeben werden kann. Eine spezielle Variante der letztgenannten Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Poren in der oben erläuterten Weise den Basiskörper durchgehend von der Vorderseite zur Rückseite durchsetzen und die Strömung des Wärmeträgermediums durch diese Poren hindurchgeleitet wird. Dabei wird erreicht, dass einerseits eine gute Strahlungsabsorption und gleichzeitig eine sehr gute Wärmeankopplung des Wärmeträgermediums an dem Basiskörper stattfindet.

- 5 -

Das Wärmeträgermedium kann ein flüssiges Medium oder ein gasförmiges Medium sein. Als gasförmiges Medium kommt insbesondere Luft in Frage. Dabei kann es sich z. B. um Luft handeln, die als aufgewärmte Raumluft einem Raum unmittelbar zugeführt wird, wobei ein Ventilator für die Luftbewegung sorgen kann. Alternativ kann das den Basiskörper umströmende Wärmeträgermedium eine Flüssigkeit sein, etwa Wasser.

Der Basiskörper ist gemäß einer Ausführungsform der Erfindung aus einem keramischen Material hergestellt, welches gute Wärmespeichereigenschaften haben sollte. Ausführungsformen der Erfindung, bei denen der Basiskörper aus keramischem Material besteht und als zumindest teilweise freiliegendes Wand- oder Oberflächenelement im Raum angeordnet ist, tragen auch zu einem ausgeglichenen Feuchtehaushalt in dem Raum bei. Es kommen alternativ oder in Kombination dazu und miteinander jedoch auch andere Materialien für die Realisierung des Basiskörpers in Frage, etwa Kunststoffe oder Metall, wie Kupfer oder Aluminium.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Basiskörper an seiner Vorderseite mit wenigstens einer angeschrägten Fläche ausgestaltet.

Zum Schutz des Basiskörpers kann zumindest vor der Basiskörpervorderseite eine lichtdurchlässige Scheibe, insbesondere Glasscheibe angeordnet sein. Besser noch sollte der wenigstens eine Basiskörper gemäß einer Variante der Erfindung in einem Gehäuse untergebracht sein, das an der Basiskörpervorderseite und an der Basiskörperrückseite jeweils lichtdurchlässig ausgebildet ist und vorzugsweise Glasscheiben aufweist. Zur Vermeidung von Wärmeverlusten sollten die lichtdurchlässigen Scheiben des Gehäuses einen Abstand vom Basiskörper haben.

30

Die Abstände zwischen dem Basiskörper und benachbarten Scheiben werden vorzugsweise durch Abstandshalteelemente aufrechterhalten, die auch bei höheren Temperaturen formstabil und z.B. durchsichtig sind. Sie können

- 6 -

aus Polymermaterialien gebildet sein. Energiewandlervorrichtungen nach der Erfindung sind vorzugsweise als selbsttragende Bauelemente ausgebildet, die bei Bedarf auf einfache Weise aneinander angeschlossen werden können. Insbesondere kann es zum Zwecke der besseren Wärmeisolierung des Basiskörpers vorgesehen sein, dass der ihn umgebende Hohlraum des Gehäuses evakuiert ist, also ein Vakuum aufweist.

Die lichtdurchlässige Scheibe an der Vorderseite des Basiskörpers kann spezielle lichtbrechende Elemente z. B. zur Fokussierung von Sonnenlicht auf den Basiskörper bzw. in die Poren umfassen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung hat das Gehäuse wenigstens zwei durch Abstandshalter voneinander separierte lichtdurchlässige Scheiben an der Basiskörpervorderseite und/oder an der Basiskörperrückseite. Auf diese Weise wird eine relativ gute Wärmeisolierung geschaffen, die einen Verlust der im Basiskörper gespeicherten Wärme nach außen hin vermindert. Zwischen den vorzugsweise als Glasplatten ausgebildeten lichtdurchlässigen Scheiben sind z. B. Abstandshalter vorgesehen, die z. B. aus Polymeren bestehen können.

Eine mechanisch robuste Variante der Energiewandlervorrichtung nach der Erfindung ist insbesondere als selbsttragendes Bauelement ausgebildet und hat ein Gehäuse, das an der Basiskörpervorderseite und/oder an der Basiskörperrückseite außenseitig eine Verbundglasscheibe mit Verfestigungsfolie bzw. Splitterschutzfolie aufweist. Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der wenigstens eine Basiskörper so in einem Rahmen beweglich gelagert, dass seine Orientierung relativ zu dem Rahmen änderbar ist. Auf diese Weise kann somit der Basiskörper dem Einfall der Sonnenstrahlung angepasst nachgeführt werden, um stets eine optimale Absorption oder im gelegentlichen Bedarfsfall eine minimale Absorption, dafür aber eine bessere Lichtdurchlässigkeit zu erzielen. Die Energiewandlervorrichtung nach der Erfindung kann z. B. zur Raumlufterwärmung oder zur Brauchwasserwärmung verwendet werden. Sie kann auch in eine Wärmetauscherein-

- 7 -

richtung integriert werden, wobei die Wärmeträgerleitungseinrichtung einen Kreislauf für das Wärmeträgermedium bildet.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der wenigstens eine Basis-
5 Körper mit mindest einer photovoltaischen Zelle ausgestattet, so dass aus der Sonnenstrahlung auch elektrische Energie gewonnen werden kann.

Gegenstand der Erfindung ist ferner eine Solaranlage mit wenigstens einer Energiewandlervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 16 als Solarkollektor.
10

Grundsätzlich kann aufgrund der großen Wärmeübertragungsfläche des Basiskörpers die Energiewandlervorrichtung auch als effizienter Heizkörper, insbesondere Radiator verwendet werden. In diesem Fall wird durch die
15 Wärmeträgerleitungseinrichtung ein anderweitig, etwa elektrisch oder durch Verbrennungswärme aufgeheiztes Wärmeträgermedium durch die Wärmeträgerleitungseinrichtung gepumpt, welches den Basiskörper auf eine höhere Temperatur erwärmt, so dass dieser Wärme an seine Umgebung abgeben kann. Auch in diesem Fall kann es vorteilhaft sein, dass zumindest ein Teil
20 der aufzuwärmenden Luft Kanälchen des Basiskörpers durchströmt. Vorteilhaft für diesen Anwendungsfall wäre es, wenn der mindestens eine Basiskörper der zu erwärmenden Luft unmittelbar ausgesetzt würde, also nicht durch ein Gehäuse thermisch abgeschirmt wäre.

25 Gegenstand der Erfindung ist auch eine Heizungsanlage mit wenigstens einer Energiewandlervorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 - 16 als Heizkörper, insbesondere Radiator.

Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen
30 näher erläutert.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Vorderansicht ein erstes Ausführungsbeispiel einer Energiewandlervorrichtung nach der Erfin-

- 8 -

dung.

Fig. 2 zeigt in einer Schnittseitenansicht mit der in Fig. 1 bei II-II ange-
deuteten Schnittebene eine Energiewandlervorrichtung des in
5 Fig. 1 gezeigten Bautyps.

Fig. 3 - 8 zeigen in entsprechenden Schnittseitenansichten weitere Aus-
führungsbeispiele von Energiewandlervorrichtungen nach der
Erfindung.

10

Fig. 9 zeigt einen Basiskörper mit daran angeordneter photovoltaischer
Zelle.

15

Fig. 10 zeigt in einer Vorderansicht ein Ausführungsbeispiel einer
Energiewandlervorrichtung nach der Erfindung mit mehreren
Basiskörpern gemäß Fig. 9.

Die Energiewandlervorrichtung gemäß Fig. 1 weist eine Vielzahl von Basis-
körpern (Akkukörpern) 1 aus einem keramischen Material auf. Die Basiskör-
per 1 haben eine Vielzahl von Poren 3, die als kanälchenförmige Löcher 3
die Basiskörper 1 durchgehend von deren Vorderseite 19 zu deren Rücksei-
te 21 durchsetzen. Die durchgängigen Poren 3 bilden in jedem Basiskörper
1 ein geordnetes Lochmuster mit einer relativ großen Anzahl von Löchern
pro Flächeneinheit der Vorderseite 19. Im Beispielsfall haben die Löcher 3
bei der realisierten Ausführungsform gleiche Durchmesser von ca. 4 mm,
wobei die Lochachsen parallel zueinander und senkrecht zur Vorderseite
und zur Rückseite des Gehäuses 23 stehen. Die Lochdichte beträgt etwa
500 Löcher pro Quadratdezimeter. Wie in Fig. 1 angedeutet ist, ist die Basis-
körperstruktur aufgrund der durchgängigen Poren 3 lichtdurchlässig bzw. bei
30 einem Blick in Richtung senkrecht zu den Lochachsen partiell durchsichtig.

Eine Leitungsschlange 2 für die Durchleitung eines Wärmeträgermediums
durchsetzt die Basiskörper 1 quer zu den Längsachsen der durchgängigen

- 9 -

Poren 3, wobei Leitungsdurchführungskanäle 4 in den Basiskörpern 1 vorgesehen sind, in denen die im Beispielsfall als Schlauch ausgebildete Leitungsschlange 2 größtenteils aufgenommen ist, so dass sie einen guten thermischen Kontakt zu den Basiskörpern 1 hat.

5

Die aneinander angefügten und in der Vorderansicht rechteckigen bzw. quadratischen Basiskörper 1 sind in dem lichtdurchlässigen Gehäuse 23 untergebracht, wobei dieses sowohl an der Vorderseite 19 als auch an der Rückseite 21 der Basiskörper 1 angeordnete Glasplatten 9 aufweist, wie dies in Fig. 2 zu erkennen ist. In dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 sind die Basiskörper 1 vermittels kleiner (nicht erkennbarer) Abstandshalter aus formstabilem, transluzentem Polymermaterial zwischen zwei inneren Glasscheiben 9i eingefasst, welche vermittels Abstandshalter 8 von äußeren Glasscheiben 9a separiert sind, so dass vorderseitig und rückseitig jeweils ein wärmeisolierender Zwischenraum 12 zwischen den Glasscheibenpaaren 9i, 9a verbleibt. In diesem Zwischenraum können z. B. Feuchteaufnehmer untergebracht sein, etwa in Form von längsgelochten Buchsen, in denen sich Feuchteabsorptionssplitt befindet. Zwischenräume 12 können ggf. evakuiert sein. Die umfänglichen Schmalseiten des Gehäuses 23 sind durch Abschlussplatten 13 und Verbindungsplatten 14 gebildet.

Zumindest die vorderseitige äußere Glasplatte 9a, vorzugsweise beide äußeren Glasplatten 9a sind aus einem Verbundglas mit Befestigungsfolie gebildet, um eine mechanisch robuste Konstruktion zu gewährleisten. Die Energiewandlervorrichtung nach Fig. 1 bildet ein Paneel, welches allein oder in Zusammenschaltung mit mehreren weiteren gleichartigen Paneelen in eine Solaranlage integriert werden kann. Es wird an den Anschlüssen 25, 27 an zuleitende bzw. ableitende Wärmeträgerleitungen angeschlossen.

25

Nachstehend werden die Ausführungsbeispiele gemäß den Fig. 3 - 10 erläutert, wobei Merkmale, die in den diversen Ausführungsbeispielen gleiche Struktur oder/und gleiche Funktion haben, mit gleichen Bezugszeichen in den Figuren gekennzeichnet sind. Es kann daher zum Verständnis dieser

- 10 -

Merkmale weitgehend auf die Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 und gemäß Fig. 2 Bezug genommen werden, so dass sich die weiteren Erläuterungen im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen beschränken können.

5

In Fig. 3 weist das Gehäuse 23 an der Rückseite 21 der Basiskörper 1 lediglich eine Glasscheibe, nämlich eine Verbundglasscheibe 9a auf.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 dadurch, dass ein zusätzliches Paar innerer

10 Glasscheiben 9z vorgesehen ist, wobei die Glasscheiben 9z durch Abstandshalter 8 jeweils von der benachbarten inneren Glasscheibe 9i und der benachbarten äußeren Glasscheibe 9a unter Bildung von Zwischenräumen 12 separiert ist. Auf diese Weise kann eine noch bessere Wärmedämmung der Basiskörper 1 zur Außenumgebung erreicht werden. Einzelne oder mehrere Zwischenräume 12 können evakuiert sein, um die Wärmedämmung noch zu steigern.

15 In dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 sind die Basiskörper 1 in ihrer Folge von oben nach unten abwechselnd nach hinten und nach vorn versetzt,

20 wobei eine mittlere Glasscheibe 9m die in den beiden unterschiedlichen Versatzebenen angeordneten Basiskörper 1 voneinander separiert. Fig. 5 stellt auf diese Weise ein besonders dekorativ wirkendes Paneel dar.

25 Fig. 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Energiewandlervorrichtung nach

der Erfindung mit Basiskörpern 1, die im Unterschied zu den bisher erläuterten Ausführungsbeispielen nicht hochkant in aufrechter Stellung, sondern quer zwischen den flächigen Außenwänden des Gehäuses 23 angeordnet sind, so dass deren Vorderseiten 19 in der vertikalen Aufstellung des Panneels gemäß Fig. 6 nach oben orientiert sind, wobei auch die Durchgangsbohrungen 3 vertikal ausgerichtet sind. Ferner ist noch darauf hinzuweisen, dass die Oberseite 19 wellig ausgebildet ist, um die Strahlungsabsorptionsoberfläche zu vergrößern. Es sei darauf hingewiesen, dass die gezeigten

- 11 -

Paneele z. B. bei Anbringung auf einem Schrägdach nicht unbedingt die gezeigte vertikale Aufstellung haben müssen, sondern in einer Schrägstellung montiert sein können.

- 5 Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 sind die Basiskörper 1 an einem Rahmenelement 26 drehbar gelagert, wobei die Drehachsen 28 parallel zu einander in einer gemeinsamen vertikalen Mittenebene liegen. Ein nicht gezeigter Drehmechanismus erlaubt die gesteuerte Drehbewegung der Basiskörper 1, so dass sie z. B. aus einer Stellung, wie sie in Fig. 6 die dort gezeigten Basiskörper 1 einnehmen, in eine Schrägstellung gemäß Fig. 7 oder auch darüber hinaus verdreht werden können. Die Porenstruktur der Basiskörper 1 ist in Fig. 7 aus Gründen der zeichnerischen Vereinfachung nicht dargestellt. Die Verdrehbarkeit der Basiskörper 1 in Fig. 7 erlaubt somit ein vom Sonnenstand abhängiges Verstellen der Basiskörper 1, um möglichst viel Sonnenlicht absorbieren zu können.
- 10
- 15

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 8 sind die Basiskörper 1 an ihren Vorderseiten 19 mit Schräglächen 29 versehen, um die Strahlungsabsorptionsfläche noch weiter zu vergrößern. Im Beispieldfall der Fig. 8 ist in der unteren Verbindungsplatte 14 wenigstens eine Zuleitungsöffnung 10 ausgeführt, welche darin einströmende Luft in den von den Basiskörpern 1 aufgewärmteten Bereich 30 einleiten kann. In der oberen Verbindungsplatte 14 ist eine Ableitungsöffnung 11 ausgeführt. An diese Öffnungen können Rohre zur Zuleitung der zu erwärmenden Luft und zur Ableitung der angewärmten Luft zur weiteren Nutzung angeschlossen werden. Der innere Bereich 30 bildet somit eine Durchflusskammer mit den Anschlüssen 10 und 11.

20

25

In Fig. 9 ist schematisch eine Ausführungsform eines Basiskörpers 1 mit einer daran vorgesehenen photovoltaischen Zelle 5 gezeigt. In einer Solarspeicheranlage mit einem solchen Basiskörper 1 kann auch die Restwärmenergie aus der photovoltaischen Zelle 5 genutzt werden, so dass außer Stromgewinnung auch Wassererwärmung und Lichtdurchlass stattfinden kann. Gemäß Fig. 10 können solche kombinierten Elemente 1, 5 auf Drehbolzen 6 in

30

- 12 -

einem Gehäuse 23 je nach Einfallswinkel der Sonnenstrahlen gedreht werden. Auch im Beispielsfall der Fig. 10 sind die Basiskörper 1 vorzugsweise aus keramischem Material gefertigt, um eine ausreichende Wärmespeicherung zu gewährleisten.

5

Nachzutragen ist noch, dass die Anschlussöffnungen 10 und 11 bei entsprechenden Ausführungsformen auch für die Durchleitung eines flüssigen Wärmeträgermediums durch eine Durchflusskammer 30 ausgestaltet sein können, wobei in diesem Falle die Leitungsschlangen 2 ggf. entbehrlich sind, da die zu erwärmende Flüssigkeit die Basiskörper 1 umspült. Dieses Konzept kann noch in nicht gezeigter Weise verbessert werden, wenn dafür gesorgt wird, dass die Wärmeträgerströmung so geführt wird, dass das Wärmeträgermedium auch die Durchgangsporen 3 durchströmt.

- 15 Eine Solaranlage nach der Erfindung kann je nach technischer Ausführung durch effiziente Nutzung der Sonnenenergie zur Erwärmung des Wärmeträgermediums, also etwa Wasser oder Luft, verwendet werden und in der Spezialausführungsform gemäß Fig. 9 und 10 auch zur Gewinnung elektrischer Energie dienen. Die Energiewandlervorrichtungen können als Dach- oder
- 20 Wandpaneele installiert werden, wobei die darin gebildeten Durchgangsporen Licht unter verschiedenen Winkeln durchlassen. Energiewandlervorrichtungen nach der Erfindung können daher z. B. als lichtdurchlässige Dachelemente oder Wandelemente genutzt werden und insbesondere auch als Dekorationsgegenstände mit technischer Funktion Verwendung finden.

- 13 -

Ansprüche

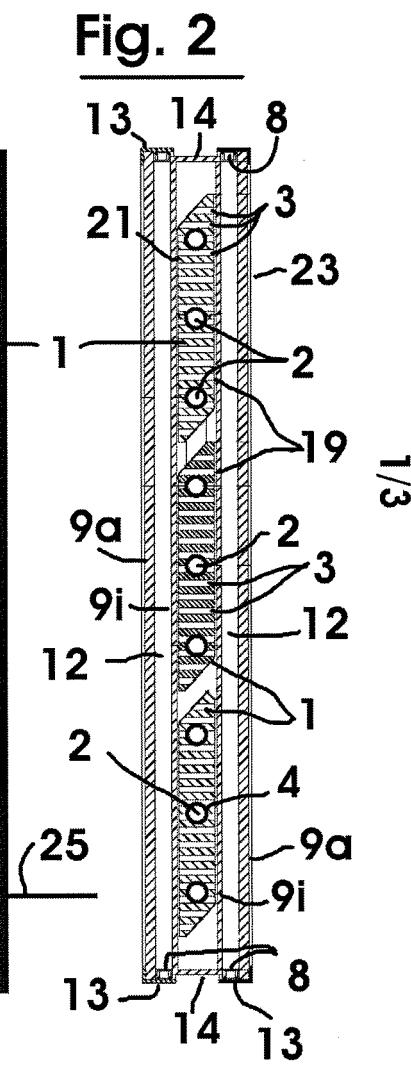
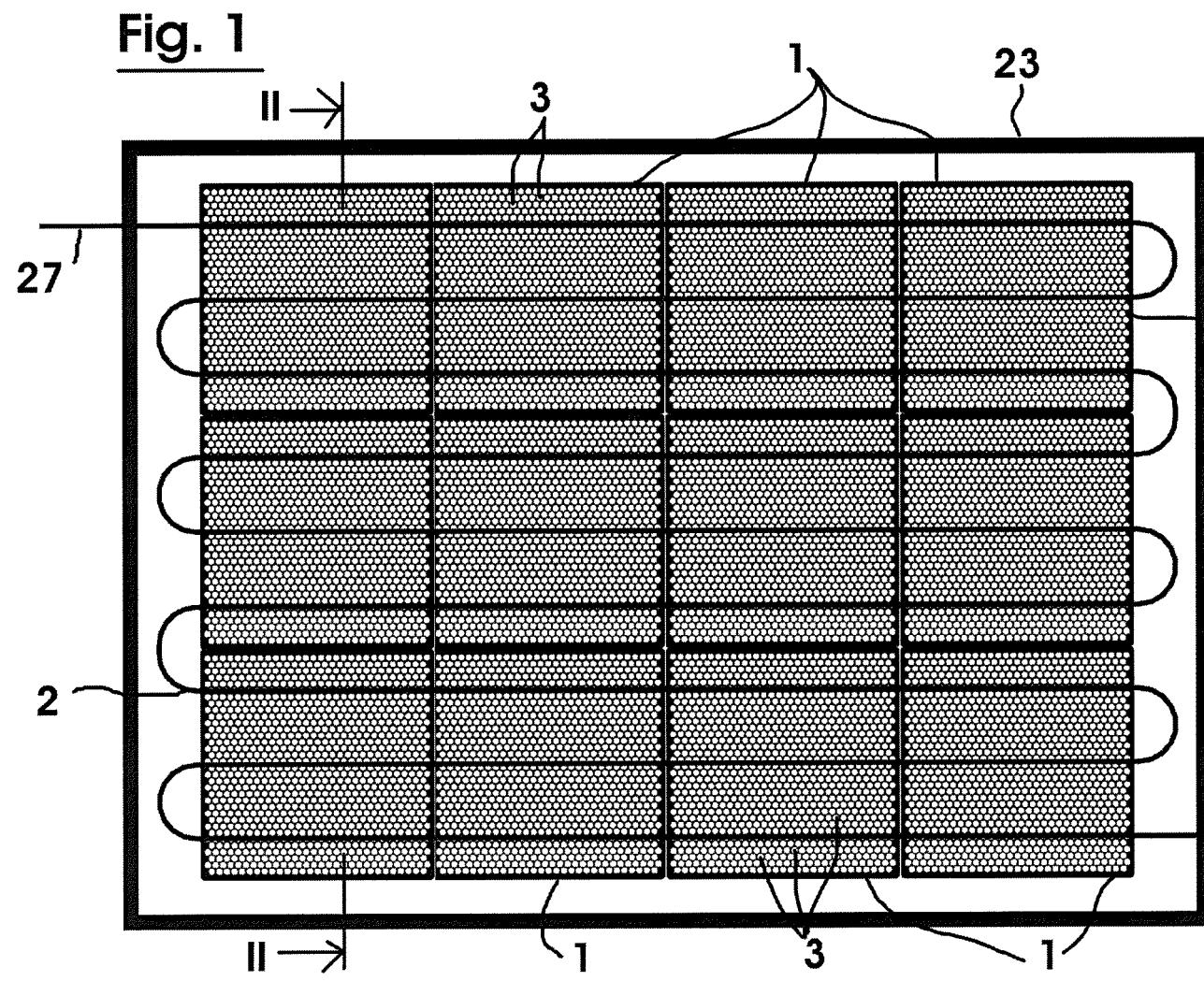
1. Energiewandlervorrichtung zur Verwendung als Solarkollektor oder als Heizkörper, umfassend wenigstens einen Basiskörper (1) mit einer Vorderseite (19) und einer Rückseite (21) und eine mit dem Basiskörper (1) in Verbindung stehende Wärmeträgerleitungseinrichtung (2) zur Zuleitung und Ableitung eines Wärmeträgermediums zu bzw. von dem Basiskörper (1), dadurch gekennzeichnet, dass der Basiskörper (1) eine Vielzahl nebeneinander angeordneter Poren (3) aufweist, die zumindest zur Basiskörpervorderseite (19) hin offen sind.
2. Energiewandlervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Poren (3) die Form von Kanälchen aufweisen, von denen zumindest einige den Basiskörper (1) durchgehend von der Vorderseite (19) zur Rückseite (21) durchsetzen, so dass sie Licht durch den Basiskörper (1) hindurchleiten können.
3. Energiewandlervorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass mehr als 50 % der Poren (3) den Basiskörper (19) durchgehend von der Vorderseite (19) zur Rückseite (21) durchsetzen, so dass sie Licht durch den Basiskörper (1) hindurchleiten können.
4. Energiewandlervorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die kanälchenförmigen Poren (3) parallel zueinander angeordnete Längsachsen aufweisen.
5. Energiewandlervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die kanälchenförmigen Poren (3) Rundquerschnitt, insbesondere Kreisquerschnitt aufweisen.

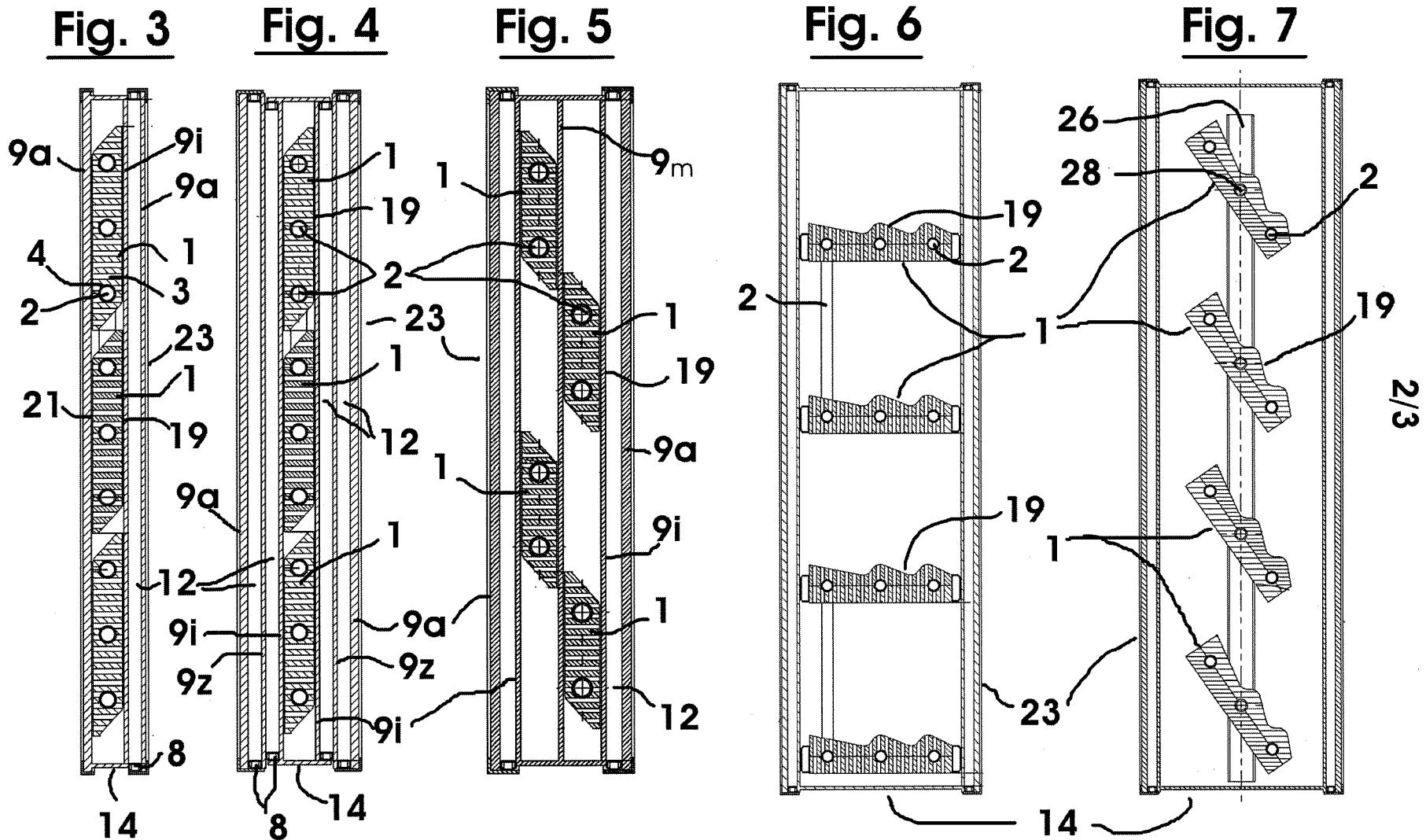
- 14 -

6. Energiewandlervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die kanälchenförmigen Poren (3) durchgehend gleichbleibenden Querschnitt aufweisen.
- 5 7. Energiewandlervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeträgerleitungseinrichtung (2) ein rohrförmiges Fluidleitungselement umfasst, das an seinem Umfang mit dem Basiskörper in wärmeübertragendem Kontakt steht.
- 10 8. Energiewandlervorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das rohrförmige Fluidleitungselement (2) den Basiskörper quer zu den kanälchenförmigen Poren (3) durchsetzt.
- 15 9. Energiewandlervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeträgerleitungseinrichtung (2) eine Durchflusskammer (30) mit einem Zulaufanschluss (10) und einem Ablaufanschluss (11) für die Zuleitung und Ableitung von Wärmeträgermedium aufweist und dass der wenigstens eine Basiskörper (1) in der Durchflusskammer (30) angeordnet ist, so dass er von Wärmeträgermedium umspült werden kann, welches die Durchflusskammer (30) durchströmt, wobei die Durchflusskammer zumindest in ihrem der Basiskörpervorderseite (19) benachbarten Bereich lichtdurchlässig ist.
- 20 10. Energiewandlervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Basiskörper (1) aus einer Keramik gebildet ist.
- 25 11. Energiewandlervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest vor der Basiskörpervorderseite (19) eine lichtdurchlässige Scheibe (9i, 9a), insbesondere Glasscheibe angeordnet ist.

- 15 -

12. Energiewandlervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Basiskörper (1) in einem Gehäuse (23) untergebracht ist, das an der Basiskörpervorderseite (19) und an der Basiskörperrückseite (21) jeweils lichtdurchlässig ausgebildet ist.
5
13. Energiewandlervorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (23) wenigstens zwei durch Abstandshalter (8) voneinander separierte, lichtdurchlässige Scheiben (9i, 9a) an der Basiskörpervorderseite (19) und/oder an der Basiskörperrückseite (21) aufweist.
10
14. Energiewandlervorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (23) an der Basiskörpervorderseite (19) und/oder an der Basiskörperrückseite (21) außenseitig eine Verbundglasscheibe (9a) mit Verfestigungsfolie aufweist.
15
15. Energiewandlervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Basiskörper (1) so in einem Rahmen (26) beweglich gelagert ist, dass seine Orientierung relativ zu dem Rahmen (26) änderbar ist.
20
16. Energiewandlervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Basiskörper (1) mindestens ein photovoltaisches Element (5) aufweist.
25
17. Solaranlage mit wenigstens einer Energiewandlervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16 als Solarkollektor.
- 30 18. Heizungsanlage mit wenigstens einer Energiewandlervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16 als Heizkörper, insbesondere Radiator.





3/3

Fig. 8

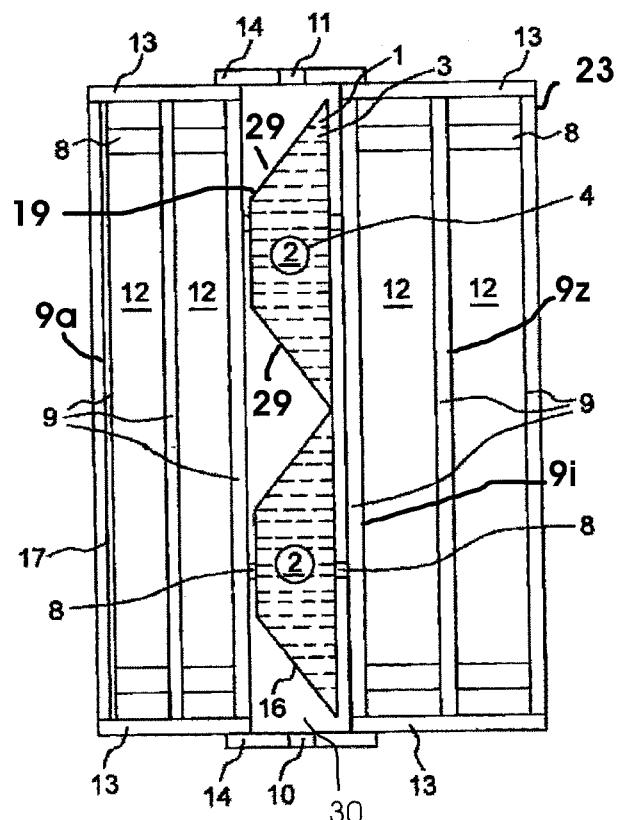


Fig. 9

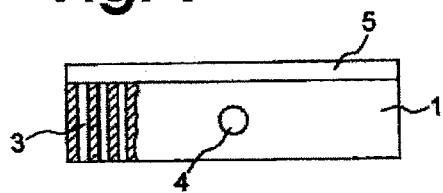
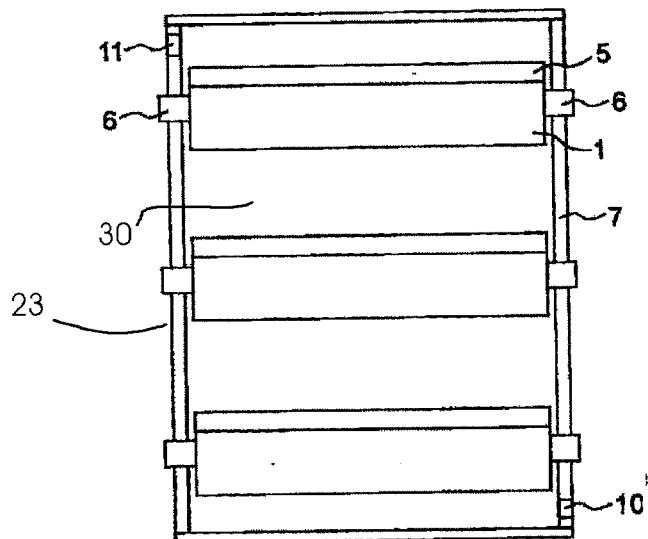


Fig. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/052751

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
INV.	F28D1/047	F28F1/22	F28F13/00	F28F21/04
	F24J2/05	F24J2/50	F24J2/54	F24J2/04

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)

F28D F28F 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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 018 211 A (BARR IRWIN R) 19 April 1977 (1977-04-19)	1-9, 11-14,17
Y	column 2, line 42 - column 6, line 37;	15,16
A	figures 3,9 -----	18
X	JP 57 000455 A (MATSUSHITA SEIKO KK) 5 January 1982 (1982-01-05) * abstract -----	1,10,17
X	GB 2 024 066 A (HITACHI LTD) 9 January 1980 (1980-01-09) page 2, line 30 - line 65 -----	1-3,7,8, 10,18
X	DE 197 40 644 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 25 March 1999 (1999-03-25) * abstract column 3, line 12 - line 66 ----- -/-	1,10

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 document 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

4 January 2011

Date of mailing of the international search report

17/01/2011

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

Bain, David

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/052751

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97/11321 A1 (YEDA RES & DEV [IL]; KRIBUS AVI [IL]; KARNI JACOB [IL]) 27 March 1997 (1997-03-27) * abstract -----	1
Y	US 2003/000567 A1 (LYNN KUO-YUAN [TW]) 2 January 2003 (2003-01-02) * abstract -----	15, 16
A	US 4 252 108 A (DROW JOHN P) 24 February 1981 (1981-02-24) the whole document -----	11-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/052751

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 4018211	A	19-04-1977	NONE		
JP 57000455	A	05-01-1982	NONE		
GB 2024066	A	09-01-1980	DE	2925967 A1	24-01-1980
			JP	1435526 C	07-04-1988
			JP	55005152 A	16-01-1980
			JP	62042699 B	09-09-1987
			US	4285385 A	25-08-1981
DE 19740644	A1	25-03-1999	ES	2160456 A1	01-11-2001
			IL	126020 A	29-05-2003
WO 9711321	A1	27-03-1997	AU	6999196 A	09-04-1997
US 2003000567	A1	02-01-2003	JP	3091001 U	17-01-2003
			TW	497702 Y	01-08-2002
US 4252108	A	24-02-1981	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/052751

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES				
INV.	F28D1/047	F28F1/22	F28F13/00	F28F21/04
	F24J2/05	F24J2/50	F24J2/54	F24J2/04
ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC				
B. RECHERCHIERTE GEBIETE				
Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F28D F28F 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				
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN				
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile			Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 018 211 A (BARR IRWIN R) 19. April 1977 (1977-04-19)			1-9, 11-14,17
Y	Spalte 2, Zeile 42 – Spalte 6, Zeile 37;			15,16
A	Abbildungen 3,9 -----			18
X	JP 57 000455 A (MATSUSHITA SEIKO KK) 5. Januar 1982 (1982-01-05) * Zusammenfassung -----			1,10,17
X	GB 2 024 066 A (HITACHI LTD) 9. Januar 1980 (1980-01-09) Seite 2, Zeile 30 – Zeile 65 -----			1-3,7,8, 10,18
X	DE 197 40 644 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 25. März 1999 (1999-03-25) * Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 12 – Zeile 66 ----- -/--			1,10
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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* älteres Dokument, 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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen 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		
4. Januar 2011		17/01/2011		
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 Bain, David		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/052751

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 97/11321 A1 (YEDA RES & DEV [IL]; KRIBUS AVI [IL]; KARNI JACOB [IL]) 27. März 1997 (1997-03-27) * Zusammenfassung -----	1
Y	US 2003/000567 A1 (LYNN KUO-YUAN [TW]) 2. Januar 2003 (2003-01-02) * Zusammenfassung -----	15, 16
A	US 4 252 108 A (DROW JOHN P) 24. Februar 1981 (1981-02-24) das ganze Dokument -----	11-17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/052751

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4018211	A	19-04-1977	KEINE			
JP 57000455	A	05-01-1982	KEINE			
GB 2024066	A	09-01-1980	DE JP JP JP US	2925967 A1 1435526 C 55005152 A 62042699 B 4285385 A		24-01-1980 07-04-1988 16-01-1980 09-09-1987 25-08-1981
DE 19740644	A1	25-03-1999	ES IL	2160456 A1 126020 A		01-11-2001 29-05-2003
WO 9711321	A1	27-03-1997	AU	6999196 A		09-04-1997
US 2003000567	A1	02-01-2003	JP TW	3091001 U 497702 Y		17-01-2003 01-08-2002
US 4252108	A	24-02-1981	KEINE			