



WO 9602947A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁶ :

H01L 31/048, 31/058

A1

Veröffentlichungsdatum:

1. Februar 1996 (01.02.96)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE94/00832

(22) Internationales Anmeldedatum: 19. Juli 1994 (19.07.94)

(71)(72) Anmelder und Erfinder: LENZ, Michael, Christian
(DE/DE); Unter dem Berge 15, D-99947 Bad Langensalza
(DE).

(74) Anwalt: GÜNTHER, Heinz; Siedlung 4, D-99334 Rudisleben
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, CH, FR, NL).

Veröffentlicht

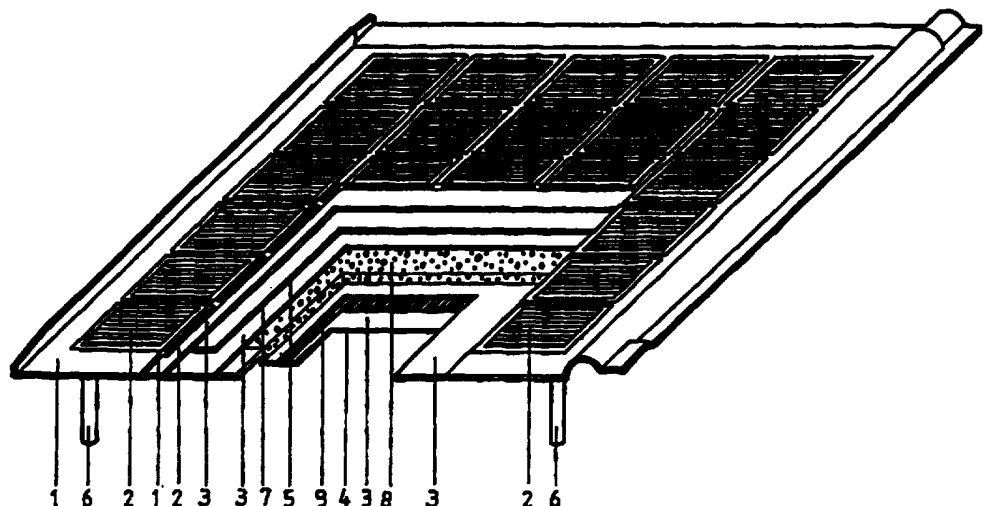
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: PROCESS FOR PRODUCING PHOTOVOLTAIC GENERATORS AND HYBRID COLLECTORS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON PHOTOVOLTAISCHEN GENERATOREN UND VON HYBRID-KOLLEKTOREN

(57) Abstract

In the process for producing solar generators and its use in the production of a hybrid collector, randomly connected solar cell modules (2) are laid out in a mould on thin, transparent, curable resin (1) and completely covered thereby on all sides, potted in the coating resin, and then bonded with the curable resin (1) to form a partly glass-fibre-reinforced synthetic resin laminate (3). A hollow space (5) is formed in the glass-fibre-reinforced synthetic resin laminate (3), e.g. by means of knob-like supporting insert (7) with access stubs (6) for a liquid, an insulating plate (8) and



and a reflective foil (9) are then coated with resin, the glass-fibre-reinforced synthetic resin laminate (3) is sealed (4) on the outside and the hybrid collector is removed from the mould.

(57) Zusammenfassung

Nach dem Verfahren zur Herstellung von Solargeneratoren und dessen Anwendung bei der Herstellung eines Hybridkollektors werden in eine Form auf dünnem, transparentem, aushärtbarem Harz (1) Solarzellenmodule (2) wahlfrei verschalten ausgelegt und allseitig in diesem Harz (1) voll bedeckt, bereits im Deckharz eingebettet und danach mit dem aushärtbaren Harz (1) zu einem Teil glasfaserverstärkten Kunstharzlaminat (3) verbunden, im glasfaserverstärkten Kunstharzlaminat (3) wird ein Hohlraum (5) z.B. durch eine noppenartig abstützende Einlage (7) mit Zugangsstutzen (6) für eine Flüssigkeit ausgebildet, anschließend eine Isolierplatte (8) und eine reflektierende Folie (9) angeharzt sowie das glasfaserverstärkte Kunstharzlaminat (3) auf der Außenseite mit einer Versiegelung (4) versehen und der Hybridkollektor entformt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON PHOTOVOLTAISCHEN GENERATOREN UND VON HYBRIDKOLLEKTOREN

Verfahren zur Herstellung von Solargeneratoren zur photovoltaischen und von Hybridkollektoren zur gekoppelten elektrischen und thermischen Energiegewinnung

TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Solargeneratoren zur photovoltaischen und von Hybridkollektoren zur gekoppelten elektrischen und thermischen Energiegewinnung in Form von regelmäßigen oder unregelmäßigen Oberflächen mobiler oder stationärer Objekte, wobei in Reihen- und/oder Parallelschaltung miteinander verbundene, gerichtet angeordnete, in Harz eingebettete Solarzellenmodule eine rückseitige Trägerschicht aus glasfaserverstärktem Kunstharzlaminat aufweisen. Zudem sind unter Anwendung dieses Verfahrens hergestellte Hybridkollektoren zur gekoppelten elektrischen und thermischen Energiegewinnung Inhalt dieser Erfindung.

STAND DER TECHNIK

Bekannt sind Verfahren zur Herstellung von flächigen, ebene Solargeneratoren, bei denen die Solarzellenmodule in Reihen- oder Gruppenschaltung mechanisch untereinander verbunden und durch aufwendige Rahmenkonstruktionen mechanisch zusammenmontiert sind. Die Solarzellenmodule sind bei dieser Bauweise von stabilen Glasscheiben abgedeckt, die deren Verschmutzung verhindern und eine leichte Reinigung gestatten.

In dieser Rahmenbauweise werden die Solargeneratoren auf das Objekt über bestimmte stabile Montagepunkte montiert, z.B. auf Dächern oder zusammen mit Parkscheinautomaten. Diese Montagepunkte verlangen eine massive Ausführung des tragenden Objekts und eine Verstärkung der Tragkonstruktionen oder der

Oberfläche des Objektes, weil diese Solargeneratoren von schwerer Bauweise sind.

So entfallen bei dieser kompakten Bauweise 6,1 kg Gesamtmasse anteilig auf jeden verbauten Solarzellenmodul, obwohl ein Solarzellenmodul im uneingebauten Zustand nur 0,6 kg wiegt. Diese ebenflächige Rahmenbauweise läßt eine optimale Trägerflächenausnutzung auf den Trägerobjekten nicht zu, da die Solargeneratoren nur in bestimmten symmetrischen Abmessungen zu haben sind. Solargeneratoren haben bedingt durch die Rahmenbauweise und die plane Ausrichtung auf den Energiebedarf der projektierten Verbraucher auslegbare Leistungskapazitäten. Das Herstellungsverfahren ist material- und zeitaufwendig. Diese Solargeneratoren wirken in Ihrer Anwendung ästhetisch oft störend und formgestaltungswidrig.

Nach der EP 0 002 816 A1 werden in einem Spritzgußverfahren als erste Schicht Acrylformen hergestellt, welche an ihrer Innenseite Vertiefungen zur Aufnahme je einer Solarzelle aufweisen. Auf die Innenseite der ersten Schicht werden zunächst flüssiger Kunststoff für eine zweite Schicht aufgebracht und sodann die Solarzellen in den noch nicht festen Kunststoff eingedrückt. Es entstehen zwei dicke Werkstoffschichten über der Solarzellenmoduloberfläche. Mit diesem Acrylformenverguß, der als Halbzeug im Solarzellengenerator verbleibt, kann man einen leichten Witterungsschutz oder gar eine Unterbringung in der dünnen Außenhaut solarzellentragender leichter Objekte nicht erreichen.

Aus der DE-OS 24 45 642 ist bekannt, für die Einhüllung von Solarzellen auf deren Unter- und Oberseite einen einzigen Werkstoff zu verwenden, um Wärmeausdehnungsprobleme, also thermomechanische Belastungen, zu lösen. Als geeignete Werkstoffe kommen Polyesterharz, Acrylharz, polymeres Acrylpolyester und Epoxidharz mit oder ohne Glasfaserverstärkung in Frage. Die allseitige Einhüllung der Solarzellen in Laminat bringt jedoch dann, wenn es noch Tragfunktionen zu übernehmen hat, große Verluste der Lichtintensität, Minderung der Leistungsaufnahme, einen Mehraufwand an Solarzellen und Installationsfläche mit sich. Mehrfach-Lichtbrechungen treten ein. Die Unterbringungsmöglichkeit von Solarzellenmodulen in einer Außenhaut der Objekte oder

die Bildung leichter tragender Flächen der Objekte durch diesen Solargenerator selbst erscheint damit nicht realisierbar. Aus der US 4 116 207 ist ein Solargenerator bekannt, bei dem auf einer rückseitigen Trägerschicht aus glasfaserverstärktem Kunstharzlaminat in Siliconharz eingebettete Solarzellenmodule angeordnet sind. Beim Herstellungsverfahren wird die Trägerschicht unbedingt zur Verbesserung der Haftung an der Oberfläche aufgeraut, worauf das Siliconharz aufgeklebt wird, womit befürchtete Schichtablöseerscheinungen bei dieser Materialverschiedenheit vermieden werden sollen. Eine Einbettung der Solarzellenmodule bereits in einem dünnen Deckharz erscheint damit nicht möglich.

Die vorgeschlagenen Lösungen nutzen zudem das anfallende Tageslichtangebot der Sonnenenergie dahingehend ungenügend aus, indem sie die über den Tag wirksamen Wärmeeinstrahlungen nicht verwerten können. Hinzu kommt, daß der photovoltaische Wirkungsgrad gegenüber ungekühlten Solargeneratoren verbessert werden kann.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung von Solargeneratoren in rahmenloser Bauweise für -insbesondere nicht ebene- regelmäßige oder unregelmäßige Oberflächen mobiler oder stationärer Objekte zu schaffen, die ästhetische, beliebig gestaltete Formen zulassen, selbsttragend und oberflächenstabil ausführbar sind, die optimale photovoltaische Ausnutzung des Tageslichtangebotes, sowohl separat, als auch einschließlich seiner thermischen Komponente zulassen, eine leichte Objektoberfläche (Außenhaut) sowie eine leichte Objektausführung der solargeneratortragenden Objekte, den Wegfall der bisherigen Rahmenbauweise, notwendiger Einfaß- und besonderer Stütz- sowie massiver Tragkonstruktionen trotz Nutzung auch der thermischen Komponente des Tageslichts und die Anwendung des Verfahrens bei der Herstellung zu Hybrid - Solarkollektoren gestatten.

Die Aufgabe wird mit den Mitteln nach den Merkmalen des Anspruches gelöst. Erfindungsgemäß wird ein transparentes, aus-

härtbares Harz in eine Form mit einer geglätteten Oberfläche eingebracht. Dieses ausgehärtete Harz deckt die nach Anharzen darauf ausgelegten und verdrahteten Solarzellenmodule als Deckharz dünn ab. Das darauf ausgebrachte Harz bettet die Solarzellenmodule anschließend bereits im Deckharz ein und verbindet sie nach Aushärtung untereinander, wodurch die Einkapselung erfolgt. Eine danach aufgetragene Schicht dieses Harzes bindet die Deckharzschicht mit den eingegossenen Solarzellenmodulen mit ihrer Unterseite und ein weiterhin aufgebrachtes glasfaserverstärktes Kunstharzlaminat. Das glasfaserverstärkte Kunstharzlaminat wird auf der Außenseite mit einer Versiegelung abgeschlossen (Abschlußauftrag). Zum Schluß werden die Solargeneratoren dann auf eine bekannte Weise der Form entnommen. Unter Kunstharzlaminat versteht man mit Kunstharz getränkte Glasfasern, dies können Stapelbinderplatten, Gewebe, Glasseide usw. sein.

Nach einer zweiten Variante zur Nutzung auch der thermischen Komponente des Tageslichtes wird ein transparentes, aushärtbares Harz in eine Form mit einer geglätteten Oberfläche eingebracht. Dieses ausgehärtete Harz deckt die nach Anharzen darauf ausgelegten und verdrahteten Solarzellenmodule als Deckharz ab. Das darauf ausgebrachte Harz bettet die Solarzellenmodule anschließend ein und verbindet sie nach Aushärtung untereinander. Eine danach aufgetragene Schicht dieses Harzes bindet die Harzschicht mit den eingegossenen Solarzellenmodulen mit einem Teil des glasfaserverstärkten Kunstharzlaminats. Nach dieser Variante zur Nutzung der photovoltaischen und thermischen Komponente des Tageslichtes wird in dem glasfaserverstärkten Kunstharzlaminat ein Hohlraum mit mindestens zwei oder mehreren Zugangstutzen ausgeformt. Dabei wird der Hohlraum z.B. mit einer ihn abstützenden noppenartigen Einlage gebildet. Anschließend wird ein weiterer Teil glasfaserverstärkten Kunstharzlaminats angeharzt. Das glasfaserverstärkte Kunstharzlaminat wird auf der Außenseite mit einer Versiegelung abgeschlossen und die Solargeneratoren werden dann auf eine bekannte Weise der Form entnommen.

Nachdem, analog der zweiten vorstehend beschriebenen Variante, der photovoltaische Teil des Solargenerators erstellt ist, wird bei dieser dritten Variante nach diesem Verfahren der Hybridkollektorherstellung so vorgegangen, daß das Wärmeträgermittelregister in dem glasfaserverstärkten Kunstharzlaminat als ein Hohlraum mit mindestens zwei oder mehreren Zugangsstutzen ausgeformt wird. Darin wird mit Abstand zum Rand eine den Hohlraum schaffende, noppenartig abstützens Einlage sowie in der Randlage gegenüberliegend und diese durchdringend je ein Zugangsstutzen von dem weiteren Teil aufgebracht glasfaserverstärkten Kunstharzlaminate über die Fläche durch Anharzen punktuell- und randverbunden geschaffen. Darauf wird eine Isolierplatte und anschließend eine reflektierende Folie durch Anharzen aufgebracht und abschließend ein weiterer Teil glasfaserverstärkten Kunstharzlaminate aufgetragen. Das glasfaserverstärkte Kunstharzlaminate wird auf der Außenseite mit einer Versiegelung abgeschlossen und die Solargeneratoren werden dann auf eine bekannte Weise der Form entnommen.

Die Anwendung des Verfahrens erfolgt nach einem der vorstehenden Verfahren in der Weise, daß der Hybridkollektor in seinem wärmeerfassenden Teil im glasfaserverstärkten Kunstharzlaminate ausgebildet ist, indem mit Abstand zum einem Rand ein Hohlraum durch Anharzen mit einer ihn noppenartig abstützens Einlage gebildet wird, der Hohlraum in der Randlage gegenüberliegend und diese durchdringend mit je einem Zugangsstutzen versehen von dem weiteren Teil aufgebracht glasfaserverstärkten Kunstharzlaminate über die Fläche durch Anharzen punktuell- und randverbunden abgeschlossen ist, darauf eine Isolierplatte und anschließend eine reflektierende Folie durch Anharzen aufgebracht wird und danach ein weiterer Teil glasfaserverstärkten Kunstharzlaminate angeharzt wird. Das glasfaserverstärkte Kunstharzlaminate wird auf der Außenseite mit einer Versiegelung abgeschlossen (Abschlußauftrag). Zum Schluß werden die Solargeneratoren dann auf eine bekannte Weise der Form entnommen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

Die dazugehörigen Zeichnungen zeigen in

Fig.1: zeigt ein nach dem Verfahren hergestelltes Solargeneratörausschnitt ohne Kühlung,

Fig.2: einen Schnitt durch den Schichtenaufbau eines Solargenerators zur Strom-Wärmenutzung mit dem im glasfaserverstärkten Kunstharzlaminat geschaffenen Hohlraum aus vorwiegend einem Material,

Fig.3: den Schichtenaufbau eines Solargenerators zur Strom-Wärmenutzung bei dem der im glasfaserverstärkten Kunstharzlaminat geschaffenen Hohlraum zusätzlich eine Isolierung besitzt und

Fig.4: den Aufbau eines unter Verwendung des Verfahrens nach dem Hauptpatent oder den Ansprüchen 1 oder 2 hergestellten Hybridkollektors zur Strom-Wärmenutzung, ausgebildet für die Verwendung als Dachplatte oder als Flächenverkleidung.

Die Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend an Hand mehrerer Zeichnungen, die die Folge der Arbeitsschritte am Schichtenaufbau erkennen läßt, näher beschrieben. Der nach dem Verfahren hergestellte Solargeneratörausschnitt ohne Kühlung, nach Zeichnungsfigur 1, besteht aus transparentem Harz 1, das über, zwischen und unter den in Gehäuseeinheiten gefaßten Solarzellenmodule 2 diese allein im Deckharz umhüllt. Die Zeichnung stellt die dünne Außenhaut der den Solarzellenmodul tragenden leichten Objektausführung dar, die durch Anharzen zum Solargenerator wird. Die Solarzellenmodule 2 sind je nach Wahl in Reihen- oder Parallelschaltung untereinander vernetzt und mit dem transparentem Harz 1 zu dem darunterliegenden Kunstharzlaminat 3 verbunden. Das glasfaserverstärkte Kunstharzlaminat bildet die Trägerschicht. Das Kunstharzlaminat 3 ist wiederum auf der Unterseite mit einer Versiegelung 4 versehen. Bei diesem Verfahren werden die Solarzellenmodule 2 in die tragenden Fläche der Objekte integriert. Während das erste Beispiel des Herstellungs-

verfahrens ein Objekt für die Gewinnung der elektrischen Energie aus dem solaren Tageslichtangebot beinhaltet, soll diese Erfindung in ihrer Weiterentwicklung zu Objekten für die vollständige Nutzung der in der Solarenergie auch enthaltenen thermischen Energie führen.

Bei dem Verfahren zur Herstellung der Solargeneratoren nach der Figur 2 wird transparentes Harz 1 in eine Form vorbestimmter Wahl zur Bildung der künftigen Außenhaut aufgetragen. Nach dem Anharzen des erhärteten Harzes 1 werden die Solarzellenmodule 2, gerichtet nach dem im Anwendungsfall erwarteten Sonneneinfallswinkel ausgelegt und verdrahtet. Anschließend wird erneut transparentes Harz 1 eingetragen, bis die in Gehäuseeinheiten gefaßten handelsüblichen Solarzellenmodule 2 vollständig bedeckt sind. Als nächster Schritt folgt ein von den statischen Vorgaben abhängiger Laminataufbau aus Glasfaserschichten mit Kunstharz durch Anharzen. In diesem ersten Teil glasfaserverstärkten Kunstharzlaminat 3 wird ein Hohlraum 5 mit mindestens zwei Zugangsstützen 6 durch Anharzen, z.B. einer noppenartig abstützende Einlage 7, ausgebildet.

Nach der Figur 2 wird auf den Hohlraum 5 unmittelbar der restliche Teil des glasfaserverstärkten Kunstharzlaminat 3 aufgebracht. Dieses Kunstharzlaminat stellt dann das tragende Bauteil in Verbindung mit dem vom Hohlraum gestalteten Wärmeträgermittelregister dar. Das glasfaserverstärkte Kunstharzlaminat (3) wird auf der Außenseite mit einer Versiegelung 4 versehen und die Solargeneratoren werden dann auf eine bekannte Weise der Form entnommen.

Die Zeichnungsfiguren 3 und 4 zeigen ein nach dem Verfahren hergestellten Solargeneratorschnitt und einen aufgeschnittenen Doppelkollektor, der als isolierter Hybridkollektor sowohl für die photovoltaische als auch die thermische Sonnenenergienutzung geeignet ist. Das photovoltaische obere Teil besteht aus dem transparenten Harz 1, das über, zwischen und unter den in Gehäuseeinheiten gefaßten Solarzellenmodule 2 diese allein im Deckharz umhüllt. Die Solarzellenmodule 2 sind je nach Wahl in Reihen- oder Parallelschaltung untereinander vernetzt und mit dem transparenten Harz 1 zu dem darunterliegenden Kunstharzlaminat 3 ver-

bunden. Das glasfaserverstärkte Kunstharzlaminat 3 bildet die Trägerschicht, in der ein Hohlraum 5 ausgeformt wird. Dieser Hohlraum 5 besitzt mindestens zwei Zugangstutzen 6, wodurch dieser ein Wärmeträgermittelregister für die zirkulierende Flüssigkeit ergibt. Das darauffolgende aufgebrauchte weitere glasfaserverstärkte Kunstharzlaminat 3 hüllt den Hohlraum ein und das Kunstharzlaminat 3 ist wiederum auf der Unterseite mit der Versiegelung 4 versehen. Diese Zugangstutzen 6 werden mit Zugangstutzen der sich anschließenden Wärmeträgermittelregister verschalten.

Die Zeichnungen 2 bis 4 stellen die witterungsbeständige leichte Außenhaut der den Hybridkollektor tragenden Objekte dar, die durch Anharzen zum Hybridkollektor aufgebaut wird. Der Hohlraum 5 nach Figur 2 wird im glasfaserverstärkten Kunstharzlaminat 3 unter Verwendung einer noppenartig abstützenden Einlage 7 gebildet. Zudem ist die Unterseite des Hohlraumes 5 mit einer Isolierplatte 8 und einer die Wärme reflektierenden Folie 9 angeharzt und vom nachfolgenden glasfaserverstärkten Kunstharzlaminat 3 eingehüllt. Das glasfaserverstärkte Kunstharzlaminat (3) wird auf der Außenseite mit einer Versiegelung 4 versehen und die Solargeneratoren werden dann auf eine bekannte Weise der Form entnommen. Die Form wird nur genutzt, um die Integrierung der Solarzellenmodule in die Außenhaut der Objekte, bei Einkapselung allein im Deckharz, daß die Objektoberfläche des Solargenerators bildet, und das Erstellen des Hybridkollektors zu erreichen.

Die Verwertung des Wärmeenergiegehaltes erfolgt mit den Mitteln des Standes der Technik. Der Sammler für den thermischen Teil der Sonnenenergie ist der wetterfeste Hybridkollektor für die direkte Dacheindeckung bzw. Flächenverkleidung. Für die Wärmenutzung wird als zirkulierende Flüssigkeit ein Wasser-Frostschutzmittel-Gemisch oder ein Öl als Wärmeträgermittel vorgesehen. Die Register werden rohrleitungsseitig horizontal oder vertikal miteinander in Reihe und parallel zu einem Leitungssystem dicht verbunden und die zirkulierende Flüssigkeit temperaturgesteuert unter Pumpendruck einem Sammelbehälter zugeführt. Dort übernimmt aus einem Wärmeübertrager eine Wärmepumpe die Wärmeenergieentnahme zur Temperaturerhöhung in einem ein- oder mehrstufigen, zweiten mit Wasser betriebenen Speichersystem vor, wodurch damit dem Verbraucher ent-

sprechend temperiertes Brauchwasser aus einem Boiler zur Verfügung steht. Die Wärmepumpe wird dabei von der inzwischen in Akkumulatoren gespeicherte Elektroenergie, die von den Solarzellen erzeugt wird, gespeist. Das um seinen Wärmeinhalt reduzierte Wärmeträgermittel wird von der Umlaufpumpe erneut als zirkulierende Flüssigkeit den Hybridkollektoren zugeführt. Auf diese Weise steht für die Entnahme von warmem Brauchwasser genügend vorgewärmtes Warmwasser zur Verfügung. Als Wärmeträgermittel kann ein Glysantin-Wassergemisch Verwendung finden. Die Hybridkollektoren können durch Silikonharze miteinander elastisch verbunden werden. Unter einem Hybridkollektor wird ein Doppelkollektor verstanden, der sowohl für die photovoltaische als auch die thermische Sonnenenergiegewinnung und -nutzung geeignet ist.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Bei dem Verfahren zur Herstellung der Solargeneratoren wird transparentes Harz 1 in eine Form vorbestimmter Wahl zur Bildung der künftigen Außenhaut aufgetragen. Nach dem Anharzen des erhärteten Harzes 1 werden Solarzellenmodule 2, gerichtet nach dem im Anwendungsfall erwarteten Sonneneinfallswinkel, ausgelegt und verdrahtet. Anschließend wird erneut transparentes Harz 1 eingetragen, bis die in Gehäuseeinheiten gefaßten handelsüblichen Solarzellenmodule 2 vollständig bedeckt sind. Als nächster Schritt folgt ein von den statischen Vorgaben abhängiger Laminataufbau aus Glasfaserschichten mit Kunstharz. Dieses Kunstharzlaminat 3 stellt dann das tragende Bauteil mit den nicht ebenen, regelmäßigen oder unregelmäßigen Oberflächen von mobilen oder stationären Objekten dar und wird mit einer Versiegelung 4 an der Innenseite versehen. Nach dem Entformen wird die gesamte Außenhaut über den Solarzellenmodulen 2 poliert, um eine optimale Funktion für den Lichteinfall zu erreichen.

Die Form wird nur genutzt, um die Integrierung der Solarzellenmodule in die Außenhaut der Objekte, bei Einkapselung allein im Deckharz, daß die Objektoberfläche des Solargenerators bildet, zu erreichen.

In den verschiedenen Schichten könne unterschiedliche Harze 1 je nach Belastungsanforderung angewendet werden.

Vorteile der Erfindung sind, daß die Solarzellenmodule für die photovoltaische Nutzung in die dünne Außenhaut der Objekte, allein in dem Deckharz integriert sind. Der Solargenerator bildet die Außenhaut der Objekte.

Diese Solargeneratoren weisen eine hohe Beständigkeit gegen säurenenthaltende Umwelteinflüsse, z.B. auch gegen Meerwasser, sauren Regen usw., auf. Glasfaserverstärktes Kunstharzlaminate ist stabiler als Glas, welches keine hohen mechanischen Belastungen verträgt. Mit dem Formenfertigungsverfahren konnten Lichteinfallverbesserungen, eine Verbesserung der Leistungsaufnahme und der Tragefunktion des Solargenerators und für die Objekte, in die das Solarzellenmodul integriert ist, erreicht werden.

GEWERBLICHE ANWENDBARKEIT

Die Objekte der nach diesem Verfahren erzeugten Solargeneratoren können mobil oder ortsunveränderlich sein. Als naheliegende Anwendungsfälle sind Dachflächen und Außenwände von Wohnmobilen, Außen- und Decksflächen von Bootskörpern, Parkscheinautomaten, zur Beleuchtung von Reklame- und Schauvitrienen sowie beleuchtbaren Wegweiserkästen allein im photovoltaischen Bereich zu nennen.

Mit diesem Verfahren können Flächenteile mit unregelmäßigem Verlauf mit Solarzellenmodulen ausgelegt und damit in freiwählbarer Formenvielfalt zur Erzielung hoher Leistungskapazitäten effizient genutzt werden. Auch die Vorfertigung der Solargeneratoren in Segmenten und das anschließende Vergießen mit Harz zu einem Monolithen bietet sich an. Eine optimale Ausnutzung der sich über den Tag ändernden verschiedenen Sonneneinfallswinkel und sogar die Streulichtnutzung ist möglich.

Mit diesem Hybridkollektor wird gleichzeitig der photovoltaische Teil des Solargenerators während des Umpumpens der zirkulierenden Flüssigkeit gekühlt, was zu einer Erhöhung seines Wirkungsgrades führt. Die Hybridkollektoren besitzen eine hohe Fe-

stigkeit, sind von hohem Wirkungsgrad, langer Lebensdauer, haben geringe Wärmeverluste und sind Funktionssicher und Wartungsarm. Weitere Vorteile des Verfahrens und der Verwendung sind, sie ersetzen die üblichen Dacheindeckungen und ersparen Dachunterspannbahnen. Sie bilden zugleich eine Dachraumisolierung und ersparen die üblichen Dachdämmplatten. Sie stellen selbst die Fassadenverkleidung dar. Die Hybridkollektoren sind regenerierbar. Sie nutzen regenerierbare Energien und sind damit umweltfreundlich. Mit diesem Verfahren ist die Herstellung schneller und kostengünstiger zu realisieren, die Erzeugnisse besitzen optische Vorteile, genügen höheren gestalterisch - ästhetischen Ansprüchen und es ergeben sich beträchtliche Gewichtsreduzierungen.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

- 1 Transparenten Harz
- 2 Solarzellenmodule
- 3 glasfaserverstärkten Kunstharzlaminat
- 4 Versiegelung
- 5 Hohlraum
- 6 Zugangstutzen
- 7 Noppenartig abstützende Einlage
- 8 Isolierplatte
- 9 Reflektierenden Folie

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Solargeneratoren zur photovoltaischen und von Hybridkollektoren zur gekoppelten elektrischen und thermischen Energiegewinnung in Form von regelmäßigen oder unregelmäßigen Oberflächen mobiler oder stationärer Objekte, wobei in Reihen- und/oder Parallelschaltung miteinander verbundene, gerichtet angeordnete, in Harz eingebettete Solarzellenmodule eine rückseitige Trägerschicht aus glasfaserverstärktem Kunstharzlaminat aufweisen, dadurch gekennzeichnet,
 - daß ein transparentes, aushärtbares Harz (1) in eine Form mit einer geglätteten Oberfläche eingebracht wird, welche dann ausgehärtet die Solarzellenmodule (2), nach Anharzen darauf ausgelegt und verdrahtet, als Deckharz dünn abdeckt,
 - daß darauffolgend Harz (1) aufgebracht wird, welches die Solarzellenmodule (2) anschließend bereits im Deckharz einbettet sowie nach Aushärtung untereinander verbindet, wodurch die Einkapselung erfolgt,
 - daß eine weitere Schicht dieses Harzes (1) aufgetragen wird, welche mit ihrer Unterseite das Deckharz mit den eingegossenen Solarzellenmodulen (2) und ein weiterhin aufgebrachtes glasfaserverstärktes Kunstharzlaminat (3) bindet,
 - daß das glasfaserverstärkte Kunstharzlaminat (3) auf der Außenseite mit einer Versiegelung (4) abgeschlossen wird und
 - daß die Solargeneratoren dann auf eine bekannte Weise der Form entnommen werden.

2. Verfahren zur Herstellung von Solargeneratoren zur photovoltaischen und von Hybridkollektoren zur gekoppelten elektrischen und thermischen Energiegewinnung in Form von regelmäßigen oder unregelmäßigen Oberflächen mobiler oder stationärer Objekte, wobei in Reihen- und/oder Parallelschaltung miteinander verbundene, gerichtet angeordnete, in Harz eingebettete Solarzellenmodule eine rückseitige Trägerschicht aus glasfaserverstärktem Kunstharzlaminat aufweisen, dadurch gekennzeichnet,

- daß ein transparentes, aushärtbares Harz (1) in eine Form mit einer geglätteten Oberfläche eingebracht wird, welche dann ausgehärtet die Solarzellenmodule (2), nach Anharzen darauf ausgelegt und verdrahtet, als Deckharz dünn abdeckt,
 - daß darauffolgend Harz (1) aufgebracht wird, welches die Solarzellenmodule (2) anschließend bereits im Deckharz einbettet sowie nach Aushärtung untereinander verbindet,
 - daß eine weitere Schicht dieses Harzes (1) aufgetragen wird, welche mit ihrer Unterseite das Deckharz mit den eingegossenen Solarzellenmodulen (2) und einen Teil eines weiterhin aufgetragenen glasfaserverstärkten Kunstharzlaminate (3) bindet, wodurch die Einkapselung erfolgt,
 - daß in glasfaserverstärktem Kunstharzlaminate (3) ein Hohlraum (5) mit mindest zwei Zugangstutzen (6) ausgeformt, durch Anharzen einer noppenartig abstützende Einlage (7), ausgebildet ist, und anschließend ein weiterer Teil glasfaserverstärkten Kunstharzlaminate (3) angeharzt ist,
 - daß das glasfaserverstärkte Kunstharzlaminate (3) auf der Außenseite mit einer Versiegelung (4) abgeschlossen wird und
 - daß die Solargeneratoren dann auf eine bekannte Weise der Form entnommen werden.
3. Verfahren zur Herstellung von Solargeneratoren zur photovoltaischen und von Hybridkollektoren zur gekoppelten elektrischen und thermischen Energiegewinnung in Form von regelmäßigen oder unregelmäßigen Oberflächen mobiler oder stationärer Objekte, wobei in Reihen- und/oder Parallelschaltung miteinander verbundene, gerichtet angeordnete, in Harz eingebettete Solarzellenmodule eine rückseitige Trägerschicht aus glasfaserverstärktem Kunstharzlaminate aufweisen, dadurch gekennzeichnet,
- daß ein transparentes, aushärtbares Harz (1) in eine Form mit einer geglätteten Oberfläche eingebracht wird, welche dann ausgehärtet die Solarzellenmodule (2), nach Anharzen darauf ausgelegt und verdrahtet, als Deckharz abdeckt,
 - daß darauffolgend Harz (1) aufgebracht wird, welches die Solarzellenmodule (2) einbettet sowie nach Aushärtung

- untereinander verbindet,
- daß eine weitere Schicht dieses Harzes (1) aufgetragen wird, welche mit ihrer Unterseite das Deckharz mit den eingegossenen Solarzellenmodulen (2) und einen Teil eines weiterhin aufgebrachtten glasfaserverstärkten Kunstharzlaminiats (3) bindet,
 - daß darin eine mit Abstand zum Rand einen Hohlraum (5) schaffende, noppenartig abstützende Einlage (7) sowie in der Randlage gegenüberliegend und diese durchdringend je ein Zugangstutzen (6) von dem weiteren Teil aufgebrachtten glasfaserverstärkten Kunstharzlaminiats (3) über die Fläche punktuell- und randverbunden durch Anharzen abgeschlossen wird,
 - darauf eine Isolierplatte (8) und anschließend eine reflektierende Folie (9) durch Anharzen aufgebracht wird und anschließend ein weiterer Teil glasfaserverstärkten Kunstharzlaminiats (3) aufgebracht wird,
 - daß das glasfaserverstärkte Kunstharzlaminiat (3) auf der Außenseite mit einer Versiegelung (4) abgeschlossen wird und
 - daß die Solargeneratoren dann auf eine bekannte Weise der Form entnommen werden.
4. Nach einem in den vorstehenden Ansprüchen genannten Verfahren zur Herstellung von Solargeneratoren zur photovoltaischen und von Hybridkollektoren zur gekoppelten elektrischen und thermischen Energiegewinnung hergestellter Hybridkollektor in Form von regelmäßigen oder unregelmäßigen Oberflächen mobiler oder stationärer Objekte, wobei in Reihen- und/oder Parallelschaltung miteinander verbundene, gerichtet angeordnete, in Harz eingebettete Solarzellenmodule eine rückseitige Trägerschicht aus glasfaserverstärktem Kunstharzlaminiat aufweisen, und die Solargeneratoren dann auf bekannte Weise der Form entnommen werden, dadurch gekennzeichnet,

daß der Hybridkollektor in seinem wärmeerfassenden Teil im glasfaserverstärkten Kunstharzlaminat (3) ausgebildet ist, indem mit Abstand zum einem Rand ein Hohlraum (5) durch Anharzen mit einer ihn noppenartig abstützenden Einlage gebildet wird, der Hohlraum (5) in der Randlage gegenüberliegend und diese durchdringend mit je einem Zugangstutzen (6) versehen von dem weiteren Teil aufgebracht glasfaserverstärkten Kunstharzlaminate (3) über die Fläche durch Anharzen punktuell- und randverbunden abgeschlossen ist, darauf eine Isolierplatte (8) und anschließend eine reflektierende Folie (9) durch Anharzen aufgebracht ist und anschließend ein weiterer Teil glasfaserverstärkten Kunstharzlaminate (3) angeharzt ist und daß das glasfaserverstärkte Kunstharzlaminat (3) auf der Außenseite mit einer Versiegelung (4) abgeschlossen ist.

- Hierzu 4 Blatt Zeichnungen -

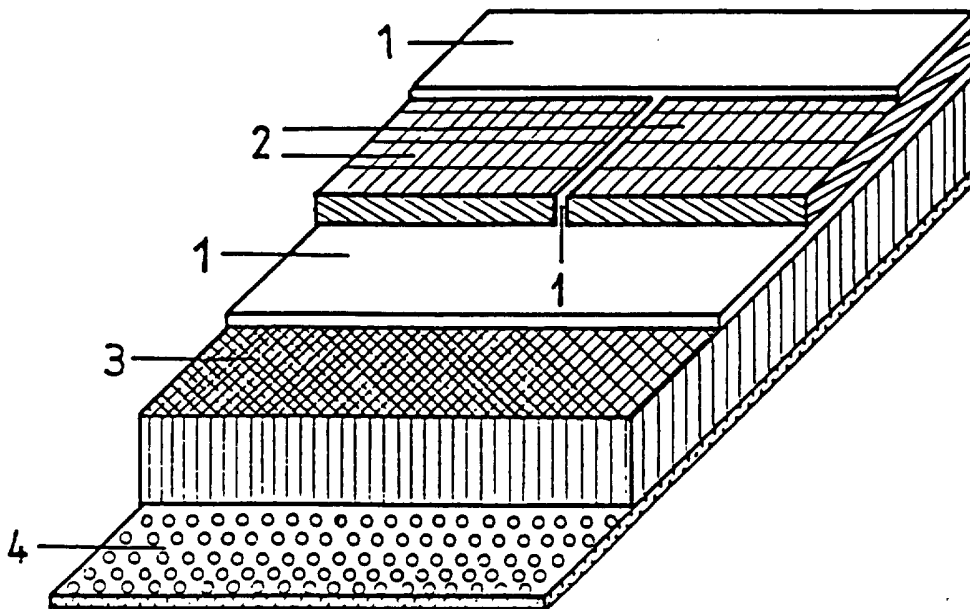


Fig.1

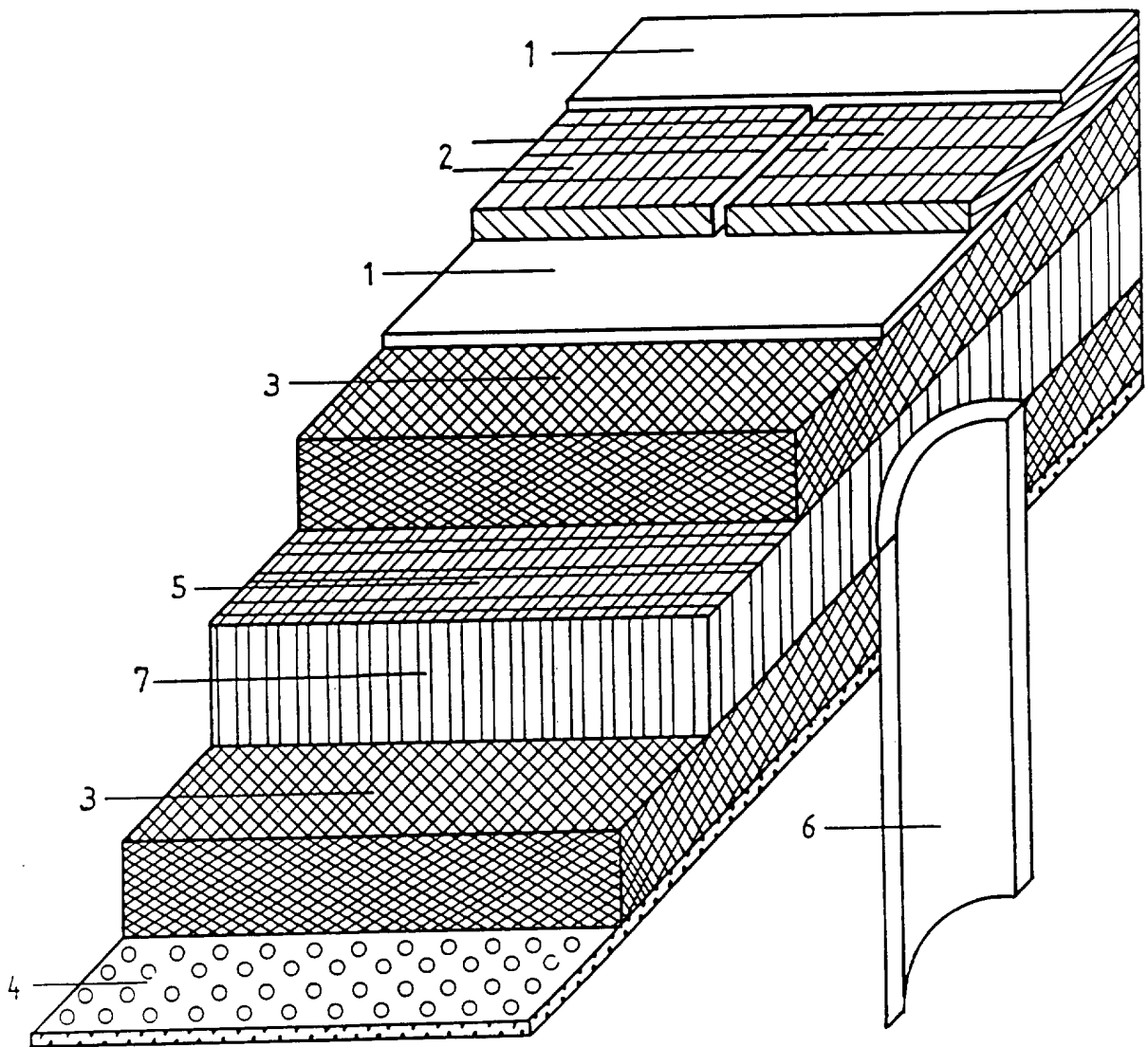


Fig. 2

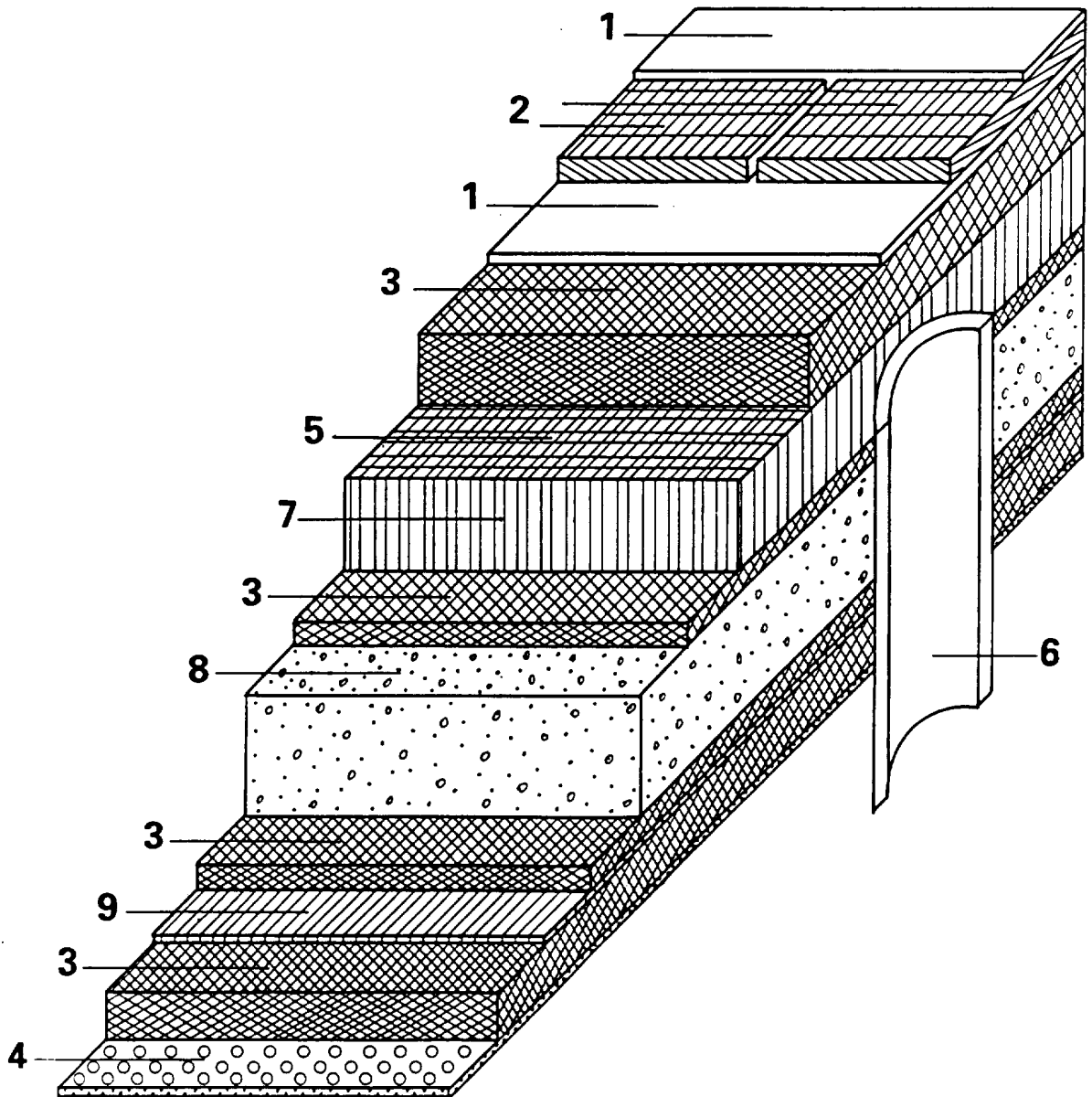


Fig. 3

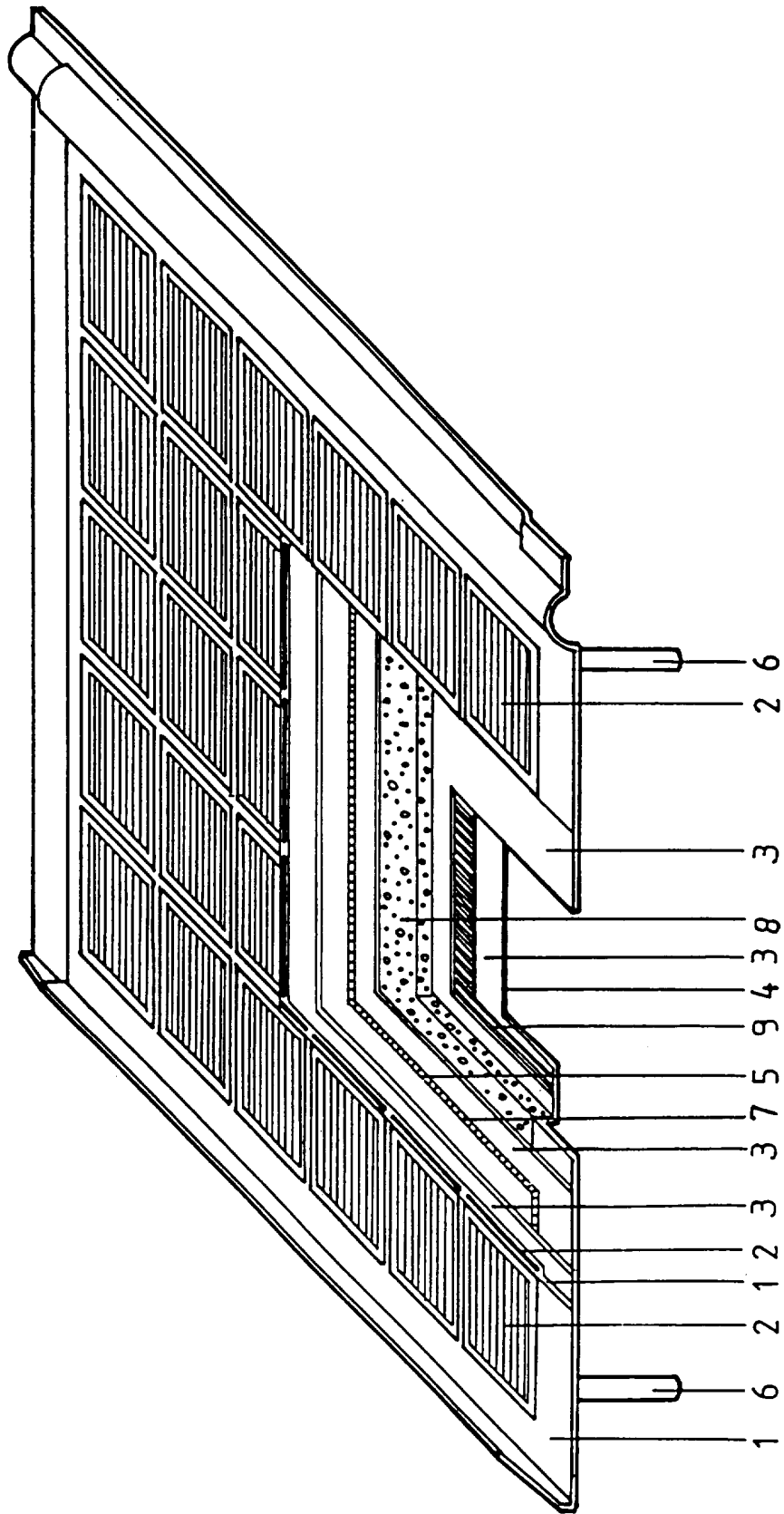


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 94/00832

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H01L31/048 H01L31/058

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)
IPC 6 H01L

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR,A,2 466 865 (RTC, LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC) 10 April 1981 ---	
A	DE,A,42 22 806 (WESTSOLAR GMBH) 14 January 1993 see the whole document ---	2-4
A	DE,A,36 39 676 (TEIJIN LTD.) 23 December 1987 ---	
A	15TH IEEE PHOTOVOLTAIC SPECIALISTS CONFERENCE, 12 May 1981, KISSIMMEE, FLORIDA pages 818 - 821 S.D. HENDRIE ET AL. 'Liquid photovoltaic/thermal collectors for residential applications' see the whole document ---	2-4
-/--		

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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

14 March 1995

Date of mailing of the international search report

24. 03. 95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Visentin, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 94/00832

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,4 057 439 (J. LINDMAYER) 8 November 1977 see the whole document ---	1,4
A	FR,A,2 426 337 (COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE) 14 December 1979 see the whole document ---	1,4
A	FR,A,2 286 509 (LICENTIA-PATENT-VERWALTUNGS-GMBH) 23 April 1976 ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 110 (E-314) (1833) 15 May 1985 & JP,A,60 001 875 (TOSHIBA K.K.) 8 January 1985 see abstract ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 95 (E-242) 2 May 1984 & JP,A,59 013 380 (NIHON ITA GLASS KK) 24 January 1984 see abstract ---	1
E	DE,C,43 01 404 (LENZ, MICHAEL C.) 28 July 1994 see the whole document -----	1,4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat. Application No
PCT/DE 94/00832

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-2466865	10-04-81	NONE	
DE-A-4222806	14-01-93	DE-U- 9108635	12-11-92
DE-A-3639676	23-12-87	JP-C- 1880075 JP-B- 6005782 JP-A- 63000178 FR-A- 2613130 US-A- 4724010	21-10-94 19-01-94 05-01-88 30-09-88 09-02-88
US-A-4057439	08-11-77	US-A- 4093473	06-06-78
FR-A-2426337	14-12-79	WO-A- 8203728 US-A- 4322261	28-10-82 30-03-82
FR-A-2286509	23-04-76	DE-A- 2445642 CA-A- 1041205 GB-A- 1518154 JP-C- 1094776 JP-A- 51058088 JP-B- 56031754 US-A- 4009054	01-04-76 24-10-78 19-07-78 27-04-82 21-05-76 23-07-81 22-02-77
DE-C-4301404	28-07-94	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internatio Aktenzeichen
PCT/DE 94/00832

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H01L31/048 H01L31/058

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR,A,2 466 865 (RTC, LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC) 10. April 1981 ---	
A	DE,A,42 22 806 (WESTSOLAR GMBH) 14. Januar 1993 siehe das ganze Dokument ---	2-4
A	DE,A,36 39 676 (TEIJIN LTD.) 23. Dezember 1987 ---	
A	15TH IEEE PHOTOVOLTAIC SPECIALISTS CONFERENCE, 12. Mai 1981, KISSIMMEE, FLORIDA Seiten 818 - 821 S.D. HENDRIE ET AL. 'Liquid photovoltaic/thermal collectors for residential applications' siehe das ganze Dokument ---	2-4
	-/--	



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 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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. März 1995

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

24. 03. 95

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Visentin, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internation. Aktenzeichen

PCT/DE 94/00832

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US,A,4 057 439 (J. LINDMAYER) 8. November 1977 siehe das ganze Dokument ---	1,4
A	FR,A,2 426 337 (COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE) 14. Dezember 1979 siehe das ganze Dokument ---	1,4
A	FR,A,2 286 509 (LICENTIA-PATENT-VERWALTUNGS-GMBH) 23. April 1976 ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 110 (E-314) (1833) 15. Mai 1985 & JP,A,60 001 875 (TOSHIBA K.K.) 8. Januar 1985 siehe Zusammenfassung ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 95 (E-242) 2. Mai 1984 & JP,A,59 013 380 (NIHON ITA GLASS KK) 24. Januar 1984 siehe Zusammenfassung ---	1
E	DE,C,43 01 404 (LENZ, MICHAEL C.) 28. Juli 1994 siehe das ganze Dokument -----	1,4

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat.: Aktenzeichen

PCT/DE 94/00832

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A-2466865	10-04-81	KEINE	
DE-A-4222806	14-01-93	DE-U- 9108635	12-11-92
DE-A-3639676	23-12-87	JP-C- 1880075 JP-B- 6005782 JP-A- 63000178 FR-A- 2613130 US-A- 4724010	21-10-94 19-01-94 05-01-88 30-09-88 09-02-88
US-A-4057439	08-11-77	US-A- 4093473	06-06-78
FR-A-2426337	14-12-79	WO-A- 8203728 US-A- 4322261	28-10-82 30-03-82
FR-A-2286509	23-04-76	DE-A- 2445642 CA-A- 1041205 GB-A- 1518154 JP-C- 1094776 JP-A- 51058088 JP-B- 56031754 US-A- 4009054	01-04-76 24-10-78 19-07-78 27-04-82 21-05-76 23-07-81 22-02-77
DE-C-4301404	28-07-94	KEINE	