



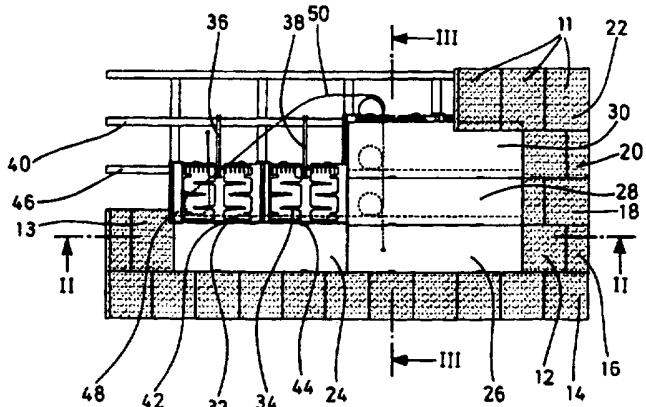
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H01L 31/048, 31/042		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/37388
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. Oktober 1997 (09.10.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/00648			(81) Bestimmungsstaaten: AL, AU, BA, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, EE, HU, IL, IS, JP, KP, KR, LT, LV, MD, MK, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SG, SI, SK, TR, UA, US, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 27. März 1997 (27.03.97)			
(30) Prioritätsdaten: 196 12 489.1 29. März 1996 (29.03.96) DE			Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(71) Anmelder (nur für AL AT BA BE BG BY CH CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LT LU LV MC MD MK NL NO PL PT RO RU SE SI SK TR UA UZ): BRAAS GMBH [DE/DE]; Frankfurter Landstrasse 2-4, D-61440 Oberursel (DE).			
(71) Anmelder (nur für AU BR CA CN IL IS JP KP KR MX NZ SG VN): REDLAND ENGINEERING LIMITED [GB/GB]; Redland House, Reigate, Surrey RH2 0SJ (GB).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RINKLAKE, Manfred [DE/DE]; Aussigerstrasse 1, D-64823 Gross-Umstadt (DE). RÖSLER, Norbert [DE/DE]; Danziger Strasse 6, D-61440 Oberursel (DE).			
(74) Gemeinsamer Vertreter: BRAAS GMBH; Patentabteilung, Rolf Brüning, Rembrücker Strasse 50, D-63150 Heusen- stamm (DE).			

(54) Title: PHOTOVOLTAIC SYSTEM FOR A SLOPING ROOF

(54) Bezeichnung: PHOTOVOLTAIKSYSTEM FÜR EIN SCHRÄGDACH

(57) Abstract

The invention concerns a photovoltaic system for a sloping roof covered with roof covering panels (11, 12, 13). The system comprises panel-shaped photovoltaic modules (24, 26, 28, 30) which overlap like scales in the crest-gutter direction and lie on top of bearing elements (36, 38) which can be placed in the crest-gutter direction. To create a photovoltaic system which can be built in modular form into a roof covering consisting of small roof covering panels, it is proposed that: the width of a photovoltaic module (24, 26, 28, 30) should equal an integral multiple of the system coverage width of the roof covering panels (11, 12, 13); the length of a photovoltaic module (24, 26, 28, 30) should be greater than the greatest coverage length; the surface provided with photovoltaic cells should be shorter than the shortest coverage length of an adjacent roof covering panel (11, 13); one of the bearing elements should be provided with a stay (94) to brace a bearing element (90) closer to the crest on the bearing element (88) closer to it in the gutter direction at a height above the surface of the photovoltaic module (28) so as to be capable of sliding longitudinally; and an underlying covering element (32, 34) should be provided with a water course which can be positioned below the longitudinal edge of a photovoltaic module.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Photovoltaiksystem für ein mit Dacheindeckungsplatten (11, 12, 13) eingedecktes Schrägdach, aufweisend in First-Trauf-Richtung schuppenartig überdeckend verlegbare plattenförmige photovoltaische Module (24, 26, 28, 30) auf in First-Trauf-Richtung verlegbaren Trägerelementen (36, 38). Um ein Photovoltaiksystem zu schaffen, das als Baukastensystem in eine Dacheindeckung aus kleinformatigen Dacheindeckungsplatten integrierbar ist, wird vorgeschlagen, daß die Breite eines photovoltaischen Moduls (24, 26, 28, 30) gleich einem ganzzahligen Vielfachen der Systemdeckbreite der Dacheindeckungsplatten (11, 12, 13) ist, daß die Länge eines photovoltaischen Moduls (24, 26, 28, 30) größer ist als die größte Decklänge und daß die photovoltaische Zellen aufweisende Fläche kürzer ist als die kürzeste Decklänge einer benachbarten Dacheindeckungsplatte (11, 13), daß an einem der Trägerelemente eine Stütze (94) vorgesehen ist, die ein firstnahes Trägerelement (90) auf dem in Traufrichtung benachbarten Trägerelement (88) in einer Höhe oberhalb der Oberfläche des photovoltaischen Moduls (28) längsverschiebbar abstützt, und daß ein Unterdeckelement (32, 34) mit einem unter dem Längsrand eines photovoltaischen Moduls positionierbaren Wasserlauf vorgesehen ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Photovoltaiksystem für ein Schrägdach

5 Die Erfindung betrifft ein Photovoltaiksystem für ein mit Dacheindeckungsplatten eingedecktes Schrägdach, aufweisend in First-Trauf-Richtung schuppenartig überdeckend verlegbare plattenförmige photovoltaische Module auf in First-Trauf-Richtung verlegbaren Trägerelementen.

10 Ein derartiges Photovoltaiksystem ist beispielsweise aus der DE 94 09 453.9 U1 bekannt. Bei diesem System sind photovoltaische Module in Längsrichtung des Daches schuppenartig überdeckend angeordnet. Als Längsrichtung wird nachfolgend die Linie First-Traufe, als Querrichtung eine Parallelle zum First oder zur Traufe bezeichnet. Als Trägerelemente sind in First-Trauf-Richtung verlegte Holzprofile vorgesehen, die an ihrem firstseitigen Ende auf einer Dachlatte und an ihrem traufseitigen Ende auf einer parallel zu einer Dachlatte an dieser angrenzend verlegten Holzlatte aufliegen. Die Holzlatte ragt über die Oberkante der Dachlatte um annähernd die Dicke des photovoltaischen Moduls hinaus. Die Holzprofile weisen auf ihrer Oberfläche eine in Längsmitte verlaufende Vertiefung auf, so daß diese bei 15 Anordnung an den Rändern zweier stumpf aneinanderstoßender photovoltaischer Module zur Ableitung von in den Spalt eingedrungenem Wasser dient. Nachteilig ist bei diesem System, daß parallel zu den Dachlatten zusätzliche Holzlatten verlegt werden müssen und daß zusätzliche den traufseitigen Rand der 20 photovoltaischen Module umgreifende Sturmhaken zur Befestigung erforderlich sind.

25

30

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Photovoltaiksystem der eingangs geschilderten Art zu schaffen, 35 das als Baukastensystem in eine Dacheindeckung aus kleinformatigen Dacheindeckungsplatten integrierbar und auch nachträglich in ein bereits eingedecktes Dach ohne Anpassungsarbeiten einbaubar ist und den Austausch von

photovoltaischen Modulen ohne Montagearbeiten am Befestigungssystem ermöglicht.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Breite eines photovoltaischen Moduls gleich einem ganzzahligen Vielfachen der Systemdeckbreite der Dacheindeckungsplatten ist, daß die Länge eines photovoltaischen Moduls größer ist als die größte Decklänge einer benachbarten Dacheindeckungsplatte und daß die photovoltaische Zellen aufweisende Fläche innerhalb eines photovoltaischen Moduls kürzer ist als die kürzeste Decklänge einer benachbarten Dacheindeckungsplatte, so daß ein photovoltaisches Modul firstseitig einen von photovoltaischen Zellen freien Randabschnitt aufweist, daß am Trägerelement eine Stütze vorgesehen ist, die ein firstnahes Trägerelement auf dem in Traufrichtung benachbarten in derselben Falllinie angeordneten Trägerelement in einer Höhe oberhalb der Oberfläche des photovoltaischen Moduls längsverschiebbar abstützt, und daß ein Unterdeckelement vorgesehen ist, das einen unter dem Längsrand eines photovoltaischen Moduls positionierbaren Wasserlauf aufweist.

Zur Verlegung eines ersten photovoltaischen Moduls sind zumindest zwei in einer traufparallelen Reihe und in zueinander parallelen in First-Trauf-Richtung verlaufenden Linien angeordnete Trägerelemente erforderlich. Das unterste Trägerelement einer Linie wird mit seinem firstseitigen Endabschnitt an einer ersten Dachlatte befestigt, während sein traufseitiger Endabschnitt eine in Traufrichtung benachbarte Dacheindeckungsplatte überdeckt und beispielsweise mit einem Sturmhaken an einer traufseitigen zweiten Dachlatte befestigt wird. Das erste Modul wird anschließend auf die Oberseite der unteren Trägerelemente aufgelegt. Das in derselben Linie zu verlegende firstnahe Trägerelement wird im Bereich seines traufseitigen Endabschnitts mit der Stütze des unteren Trägerelements verbunden und firstseitig auf einer firstseitigen dritten Dachlatte aufgelegt. Hierbei wird das firstnahe Trägerelement in einer Höhe oberhalb der Oberfläche

des ersten Moduls abgestützt, so daß es zur Anpassung an den jeweiligen Dachlattenabstand in Trauf-Richtung verschoben werden kann, ohne dabei an das erste Modul anzustoßen.

5 Das firstnahe Trägerelement wird beim Verschieben so positioniert, daß sein firstseitiger Endabschnitt einerseits an der dritten Dachlatte befestigt werden kann und sein traufseitiger Endabschnitt andererseits das erste Modul firstseitig überdeckt. Der überdeckende traufseitige

10 Endabschnitt des firstnahen Trägerelements verhindert daher ein Abheben des ersten Moduls vom unteren Trägerelement. Auf zwei parallele firstnahe Trägerelemente wird anschließend ein zweites Modul aufgelegt, das einen firstseitigen Randabschnitt des ersten Moduls schuppenartig überdeckt.

15 Die photovoltaischen Module dieses Photovoltaiksystems können aufgrund ihrer Abmessungen anstelle mehrerer handelsüblicher Dacheindeckungsplatten eingebaut werden. Vorteilhafterweise entspricht die Länge der einer Dacheindeckungsplatte. Da die

20 Deckbreite von Betondachsteinen üblicherweise 30 cm und die von Tondachziegeln 20 cm beträgt, sollte die Breite eines photovoltaischen Moduls 60 cm oder ein Vielfaches davon betragen. Die Breite eines photovoltaischen Moduls kann beispielsweise so gewählt sein, daß sie der Deckbreite von

25 vier Betondachsteinen bzw. von sechs Tondachziegeln entspricht, so daß sich für das photovoltaische Modul eine Außenabmessung von etwa 38 cm x 120 cm ergibt. Davon kann eine Fläche von 25 cm x 114 cm mit photovoltaischen Elementen belegt sein, wobei an den Längsseiten je ein freier Rand von

30 3 cm, zur Traufe hin von 2 cm und zum First hin von 11 cm verbleiben. Ein derartiges photovoltaisches Modul kann derzeit mit Siliziumzellen eine elektrische Leistung von etwa 35 Watt erzeugen. Eine Generatoreinheit sollte wenigstens 20 Module aufweisen.

35 Bei versetzter Anordnung der Dacheindeckungsplatten sind diese in einer Reihe um die halbe Deckbreite gegenüber der first- oder traufseitig benachbarten Reihe versetzt. Werden mehrere

Module schuppenartig in First-Trauf-Richtung einander teilweise überdeckend verlegt, so sind diese bei angrenzender Verlegung an eine versetzte Dacheindeckung ebenfalls in jeder Reihe um die halbe Deckbreite einer Dacheindeckungsplatte 5 versetzt, also um etwa 10 bis 15 cm. Da die Trägerelemente in Querrichtung frei angeordnet werden können, ist trotzdem die Montage in einer Linie möglich, beispielsweise etwa in den Viertelpunkten entsprechenden Bereichen, ohne daß ein Randausgleich mit Dacheindeckungsplatten von halber Breite 10 erforderlich ist.

Der Abstand der Dachlatten kann wegen der von der Dachneigung abhängigen Überdeckung der Dacheindeckungsplatten von Dach zu Dach variieren. Die größte Überdeckung und damit die kleinste 15 Decklänge hat ein Dach mit flachem Neigungswinkel. Um das Photovoltaiksystem in beliebige Dächer integrieren zu können ist es daher vorteilhaft, wenn die photovoltaische Zellen aufweisende Fläche innerhalb eines photovoltaischen Moduls nicht länger ist als die kürzeste Decklänge. Auf diese Weise 20 wird die Abschattung von photovoltaischen Zellen vermieden, die in Grenzfällen auftreten könnte, wenn ein für eine größere Decklänge vorgesehenes Modul versehentlich auf einem Dach mit geringerer Decklänge verlegt würde. Das System wird dadurch 25 äußerst anwenderfreundlich und kann auch im "do-it-yourself" Verfahren verlegt werden.

Aufgrund der Trennung von Trägerfunktion und Wasserableitung im Randbereich der photovoltaischen Module sind im System Unterdeckelemente vorgesehen, welche jeweils einen unter dem 30 Längsrand eines photovoltaischen Moduls positionierbaren Wasserlauf aufweisen. Diese Unterdeckelemente können beispielsweise aus dünnem Kunststoff-Material bestehen und im einfachsten Fall als Ablaufrinne mit etwa U-förmigen Querschnitt ausgeführt sein.

35

Die Montage des Photovoltaiksystems ist besonders einfach, wenn bezogen auf die Ebene der Dachunterkonstruktion die Höhe der Oberseite eines Trägerelements zumindest gleich der Höhe

des Wasserfalzes einer seitlich benachbarten Dacheindeckungsplatte ist, so daß der dem Wasserfalz einer Dacheindeckungsplatte benachbarte Rand eines photovoltaischen Moduls den Wasserfalz überdeckend und der dem Deckfalte einer Dacheindeckungsplatte benachbarte Rand eines photovoltaischen Moduls an den Deckfalte stoßend verlegbar ist.

5 Besonders gefällig kann das Photovoltaiksystem in ein mit handelsüblichen flachen Dacheindeckungsplatten aus Beton oder 10 Ton gedecktes Schrägdach integriert werden. Flache Dacheindeckungsplatten aus Beton sind üblicherweise 42 cm lang, 33 cm breit und 2,2 cm hoch. Sie haben eine Deckbreite von 30 cm und je nach Dachneigung eine Decklänge von 31 cm bis 15 34 cm. Die Höhe des Wasserfalzes beträgt 1,2 cm über der Unterkante, so daß photovoltaische Module bündig mit der Oberseite der Dacheindeckungsplatten verlegt werden können.

20 Das Einlegen und Auswechseln eines Moduls ist ohne Werkzeug möglich, wenn ein Trägerelement an seinem traufseitigen Ende eine den Rand eines Moduls umgreifende Aufnahme aufweist und die lichte Weite zwischen dem Rand der Aufnahme und der Stütze wenigstens gleich der Länge eines Moduls ist. Auf diese Weise kann ein Modul bei der Montage in Richtung First bis an die 25 Stützen der Trägerelemente geschoben werden, wird dann auf die Trägerelemente aufgelegt und anschließend in Traufrichtung in die Aufnahme eingeschoben. Das Herausnehmen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Es versteht sich, daß auch am Modul eine das traufseitige Ende des Trägerelements umgreifende Aufnahme vorgesehen sein kann. Vorteilhaftweise sind die 30 elektrischen Anschlüsse als Steckverbindungen ausgeführt.

35 Eine besondere Sturmsicherung ist bei dem Photovoltaiksystem nicht erforderlich, wenn die Stütze eines Trägerelements als Kupplungselement ausgebildet ist, um ein Abheben des aufliegenden Trägerelements zu verhindern. Beispielsweise kann die Stütze am firstseitigen Ende auf der Oberseite eines ersten Trägerelements angebracht sein und einen Fortsatz

aufweisen, der knebelartig in einen Längsschlitz auf der Unterseite des aufliegenden zweiten Trägerelements eingreift.

5 Die photovoltaischen Module des Photovoltaiksystems sind besonders flach, wenn sie rahmenlos ausgeführt sind.

Um insbesondere ein derartiges an seiner Unterseite glattes photovoltaisches Modul dicht einzudecken, ist es vorteilhaft, wenn sich das Unterdeckelement zumindest über die gesamte 10 Breite eines photovoltaischen Moduls erstreckt und einen schnee- und regensicher abdichtend ausgebildeten traufseitigen Rand aufweist, der im Überdeckungsbereich zweier photovoltaischer Module anordbar ist. Da im Überdeckungsbereich zweier schuppenartig verlegter etwa 1 cm 15 dicker Module auf einem mit Dacheindeckungsplatten von 2,2 cm Dicke ein Spalt von rund 1,2 cm klafft, kann das Unterdeckelement zur Abdichtung dieses Spalts herangezogen werden.

20 Diese Abdichtung erfolgt nur gegen eindringendes Wasser, wenn das Unterdeckelement an seinem traufseitigen Rand Lüftungsöffnungen aufweist. An diese Öffnungen kann sich ein Labyrinth anschließen, das auch gegen Flugschnee dichtet. Eine Luftströmung ist jedoch anzustreben, um einen kühlenden 25 Luftstrom entlang der Unterseite eines photovoltaischen Moduls zu leiten. Dadurch wird eine zu starke Aufheizung und damit verbundene Leistungsminderung eines photovoltaischen Moduls verhindert. Vorteilhafterweise wird die am firstseitigen Rand abströmende erwärmte Luft entlang der Unterseite des folgenden Unterdeckelements geführt, so daß erwärmte Luft bis zum First 30 nicht mehr in Kontakt mit weiteren photovoltaischen Modulen gelangt.

35 In der Zeichnung ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das im folgenden näher erläutert wird.

Es zeigt

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Photovoltaiksystem in der Draufsicht,

5

Fig. 2 das Photovoltaiksystem aus Fig. 1 im Schnitt II - II und

10 Fig. 3 das Photovoltaiksystem aus Fig. 1 im Längsschnitt III - III.

Fig. 1 zeigt ein mit flachen Dacheindeckungsplatten 11, 12, 13 aus Beton in versetzten Reihen 14, 16, 18, 20, 22 teilweise eingedecktes Schrägdach in der Draufsicht schematisch im Bauzustand. In den Reihen 16, 18, 20 sind photovoltaische Module 24, 26, 28 bzw. 30 dargestellt. In Reihe 18 sind in einem nicht mit photovoltaischen Modulen eingedeckten Bereich Unterdeckelemente 32, 34 dargestellt und in Reihe 30 sind in einem ersten Bauzustand Trägerelemente 36, 38 dargestellt, die an ihren firstseitigen Enden auf einer Dachlatte 40 befestigt sind. An ihren traufseitigen Enden sind die Trägerelemente 36, 38 auf in derselben Falllinie angeordneten traufseitig benachbarten Trägerelementen 42, 44 abgestützt, die wiederum firstseitig an der unter ihnen befindlichen Dachlatte 46 befestigt sind. Die Unterdeckelemente 32, 34 weisen etwa die halbe Breite eines photovoltaischen Moduls 24, 26, 28, 30 auf und besitzen jeweils an ihrem in Fig. 1 links dargestellten Rand wie das Unterdeckelement 32 einen trogförmigen Wasserlauf 48. Die in der ersten Reihe 16 nebeneinander verlegten photovoltaischen Module 24 und 26 stoßen stumpf aneinander. An seinem anderen Ende liegt das photovoltaische Modul 26 auf dem Wasserlauf der benachbarten Dacheindeckungsplatte 12 auf, während das photovoltaische Modul 24 an seinem anderen Ende stumpf an den Deckfalte der ihm benachbarten Dacheindeckungsplatte 13 stößt. Unterhalb der stumpfen Stoßfugen befinden sich Wasserläufe von hier nicht sichtbaren unter den photovoltaischen Modulen 24 und 26 angeordneten Unterdeckelementen, die identisch mit den in

Reihe 18 sichtbaren Unterdeckelementen 32, 34 sind. Zur elektrischen Verbindung der einzelnen photovoltaischen Module 24, 26, 28, 30 untereinander und mit weiteren hier nicht dargestellten Modulen sind Kabel 50 vorgesehen, die 5 mittels Steckverbindungen an die Module angeschlossen sind.

In Fig. 2 ist Reihe 16 des Dachs aus Fig. 1 im traufparallelen Schnitt II-II dargestellt. Hierbei befindet sich links die 10 erste Dacheindeckungsplatte 13, die rechtsseitig einen hochliegenden Deckfalte 52 aufweist. Auf die erste Dacheindeckungsplatte 13 folgt ein erstes Unterdeckelement 54, das mit einer am linken Längsrand verlaufenden schmalen Hochsiche 56 an der Unterseite des Deckfalte 52 der ersten 15 Dacheindeckungsplatte 13 anliegt, während der freie Längsrand des Deckfalte 52 über einem Wasserlauf 58 des ersten Unterdeckelements 54 angeordnet ist. Das erste Unterdeckelement 54 ist in seiner Querrichtung etwa mittig von einem an einer Dachlatte 60 befestigten ersten 20 Trägerelement 62 durchsetzt, das in einer etwa in der Mitte des ersten Unterdeckelements 54 angeordneten Hochsiche 64 in Querrichtung verschiebbar aufgenommen ist. Mit einer am rechten Längsrand verlaufenden breiten Hochsiche 66 überdeckt 25 das erste Unterdeckelement 54 die am linken Längsrand verlaufende schmale Hochsiche 68 eines zweiten Unterdeckelements 70, das in gleicher Weise mit einem zweiten Trägerelement 72 befestigt ist.

Damit zwei benachbarte Unterdeckelemente 54, 70 ihre maximale 30 Streckung in Querrichtung erhalten, ist das zweite Unterdeckelement 70 bei der Verlegung in traufparalleler Richtung nach rechts gezogen worden, so daß seine von der breiten Hochsiche 66 des ersten Unterdeckelements 54 aufgenommene schmale Hochsiche 68 unmittelbar an der rechten 35 Seitenfläche der breiten Hochsiche 66 des ersten Unterdeckelements 54 anliegt. Auf den beiden Trägerelementen 62, 72 ist das erste photovoltaische Modul 24 angeordnet, das links stumpf an den Deckfalte 52 der ersten

Dacheindeckungsplatte 13 und rechts stumpf an das benachbarte zweite photovoltaische Modul 26 anstößt. Rechts von dem zweiten Unterdeckelement 70 ist in der zuvor beschriebenen Weise ein drittes Unterdeckelement 74 verlegt. Die Stoßstelle der photovoltaischen Modul 24, 26 ist hierbei oberhalb des Wasserlaufes 76 des dritten Unterdeckelements 74 angeordnet.

5 Rechts von dem dritten Unterdeckelement 74 ist ähnlich der zuvor beschriebenen Weise ein vierter Unterdeckelement 78 verlegt, welches mit einer am rechten Längsrand verlaufenden breiten Hochsicke 80 stumpf an den linksseitigen tiefliegenden Wasserfalz 82 der zweiten Dacheindeckungsplatte 12 stößt. Das 10 dritte und das vierte Unterdeckelement 74, 78 sind vom zweiten photovoltaischen Modul 26 überdeckt.

15 Da die ersten drei Unterdeckelemente 54, 70, 74 jeweils mit maximaler Streckung verlegt worden sind, und das vierte Unterdeckelement 78 stumpf an die zweite Dacheindeckungsplatte 12 anstößt, ist die erforderliche 20 Deckbreite des vierten Unterdeckelements 78 um die Breite des Wasserfalzes 82 der zweiten Dacheindeckungsplatte 12 geringer als bei maximaler Streckung. Bei der Verlegung ist das vierte Unterdeckelement 78 daher um die Breite des Wasserfalzes 82 in traufparalleler Richtung nach links verschoben worden, so daß 25 seine von der breiten Hochsicke 84 des dritten Unterdeckelements 74 aufgenommene schmale Hochsicke 86 unmittelbar an der linken Seitenfläche der breiten Hochsicke 84 des dritten Unterdeckelements 74 anliegt. Die 30 Deckbreite der Unterdeckelemente 54, 70, 74, 78 ist daher problemlos an die jeweiligen baulichen Gegebenheiten anpaßbar.

Fig. 3 zeigt das Photovoltaiksystem aus Fig. 1 im Längsschnitt entlang der Linie III - III, wobei lediglich die 35 photovoltaischen Module 28 und 30 dargestellt sind. Diese liegen auf Trägerelementen 88 bzw. 90 auf. Am traufseitigen Ende ist, wie hier am Trägerelement 90 dargestellt, eine U-förmige Aufnahme 92 angeformt, die den traufseitigen Rand des

aufliegenden photovoltaischen Moduls 30 klauenartig umgreift. Jedes der Trägerelemente 88, 90 liegt an seinem firstseitigen Ende auf einer Dachlatte 46 bzw. 40 auf und ist an dieser festgeschraubt. Am traufseitigen Ende des Trägerelements 90 5 ist beispielhaft die für alle Trägerelemente prinzipiell gleiche längsverschiebbare Abstützung mittels einer Stütze 94 auf dem firstseitigen Ende des darunter liegenden Trägerelements 88 dargestellt. Am firstseitigen Ende des Trägerelements 90 ist eine identische Stütze 96 für ein 10 nachfolgendes überdeckendes Trägerelement vorgesehen.

Die Abstützung des firstnahen Trägerelements 90 erfolgt in einer Höhe, die zumindest gleich der Dicke des Moduls 28 ist. Auf diese Weise kann das firstnahe Trägerelement 90 bei der 15 Montage gegenüber dem unteren Trägerelement 88 und dem daraufliegenden Modul 28 in Trauf-Richtung verschoben werden, bis sein traufseitiger Endabschnitt das Modul 28 überdeckt. Das auf dem firstnahen Trägerelement 90 aufliegende Modul 30 ist, bedingt durch den traufseitigen Endabschnitt des 20 firstnahen Trägerelements 90, beabstandet zum Modul 28 angeordnet und überdeckt einen firstseitigen Randabschnitt des Moduls 28.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Photovoltaiksystem für ein mit Dacheindeckungsplatten (11, 12, 13) eingedecktes Schrägdach, aufweisend in First-Trauf-Richtung schuppenartig überdeckend verlegbare plattenförmige photovoltaische Module (24, 26, 28, 30) auf in First-Trauf-Richtung verlegbaren Trägerelementen (36, 38),
5 durch gekennzeichnet,
daß die Breite eines photovoltaischen Moduls (24, 26, 30) gleich einem ganzzahligen Vielfachen der Systemdeckbreite der Dacheindeckungsplatten (11, 12, 13) ist,
10 daß die Länge eines photovoltaischen Moduls (24, 26, 28, 30) größer ist als die größte Decklänge und daß die photovoltaische Zellen aufweisende Fläche innerhalb eines photovoltaischen Moduls (24, 26, 28, 30) kürzer ist als die kürzeste Decklänge einer benachbarten Dacheindeckungsplatte (11, 13), so daß ein
15 photovoltaisches Modul (24, 26, 28, 30) firstseitig einen von photovoltaischen Zellen freien Randabschnitt aufweist, daß bei zwei benachbarten in derselben Fallinie angeordneten Trägerelementen (88, 90) zumindest an einem der Trägerelement eine Stütze (94) vorgesehen ist, die das
20 firstnahe Trägerelement (90) auf dem in Traufrichtung benachbarten Trägerelement (88) in einer Höhe oberhalb der Oberfläche des photovoltaischen Moduls (28) längsverschiebbar abstützt, und
25 daß ein Unterdeckelement (32, 34) mit einem unter dem Längsrand eines photovoltaischen Moduls positionierbaren Wasserlauf (48) vorgesehen ist.
30

2. Photovoltaiksystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß bezogen auf die Ebene der Dachunterkonstruktion die
Höhe der Oberseite eines Trägerelements (56, 58) zumindest
gleich der Höhe des Wasserfalzes einer seitlich
5 benachbarten Dacheindeckungsplatte (12) ist, so daß ein an
der Wasserfalz-Seite einer benachbarten
Dacheindeckungsplatte (12) zu verlegendes photovoltaisches
Modul (26) den Wasserfalz überdeckend und ein an der
10 Deckfalz-Seite einer benachbarten Dacheindeckungsplatte
(13) zu verlegendes photovoltaisches Modul (24) an den
Deckfalz stoßend verlegbar ist.
3. Photovoltaiksystem nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Trägerelement (90) an seinem traufseitigen Ende
15 eine den Rand eines photovoltaischen Moduls (30)
umgreifende Aufnahme (92) aufweist
und daß die lichte Weite zwischen dem Rand der
Aufnahme (92) und der Stütze (96) wenigstens gleich der
20 Länge eines Moduls (30) ist.
4. Photovoltaiksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß die Stütze (94) eines Trägerelements (88) als
Kupplungselement ausgebildet ist, um eine Abheben des
aufliegenden Trägerelements (90) zu verhindern.
5. Photovoltaiksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
30 dadurch gekennzeichnet,
daß die photovoltaischen Module (24, 26, 28, 30) rahmenlos
ausgeführt sind.

6. Photovoltaiksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich Unterdeckelemente (32, 34) über die gesamte Breite eines photovoltaischen Moduls erstrecken und einen schnee- und regensicher abdichtend ausgebildeten traufseitigen Rand aufweisen, der im Überdeckungsbereich zweier photovoltaischer Module (28, 26 oder 30, 28) anordbar ist.
5
- 10 7. Photovoltaiksystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Unterdeckelement (32, 34) an seinem traufseitigen Rand Lüftungsöffnungen aufweist.

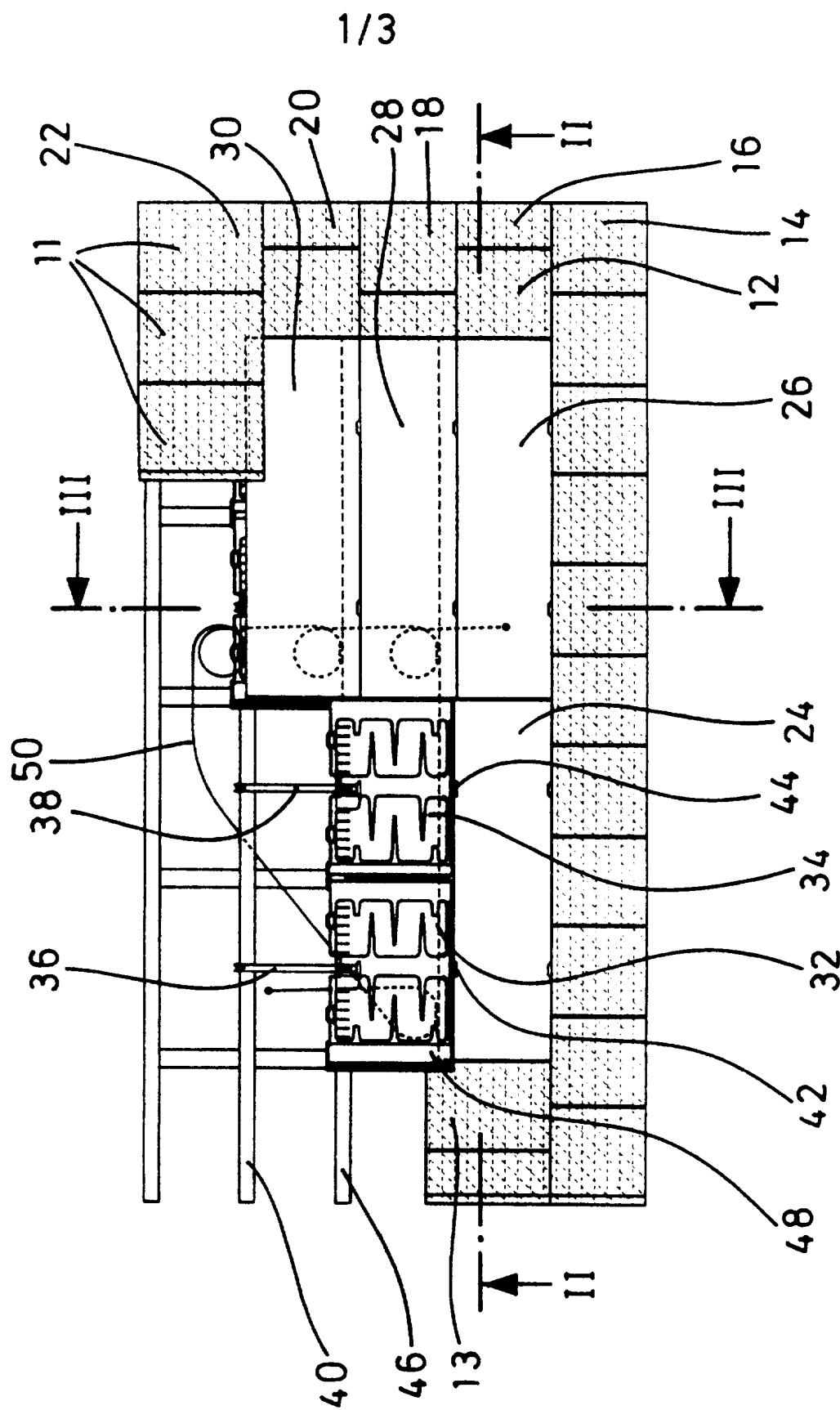
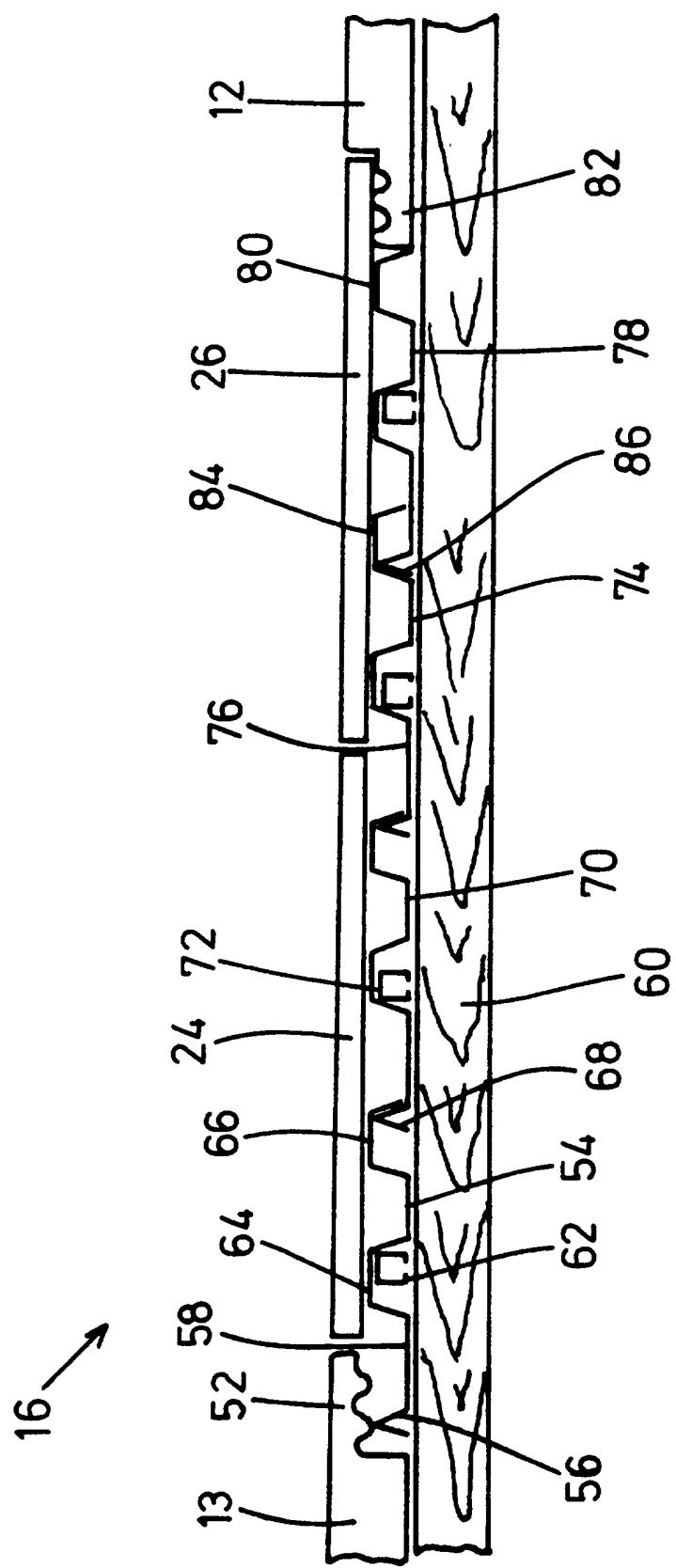


FIG. 1

2/3



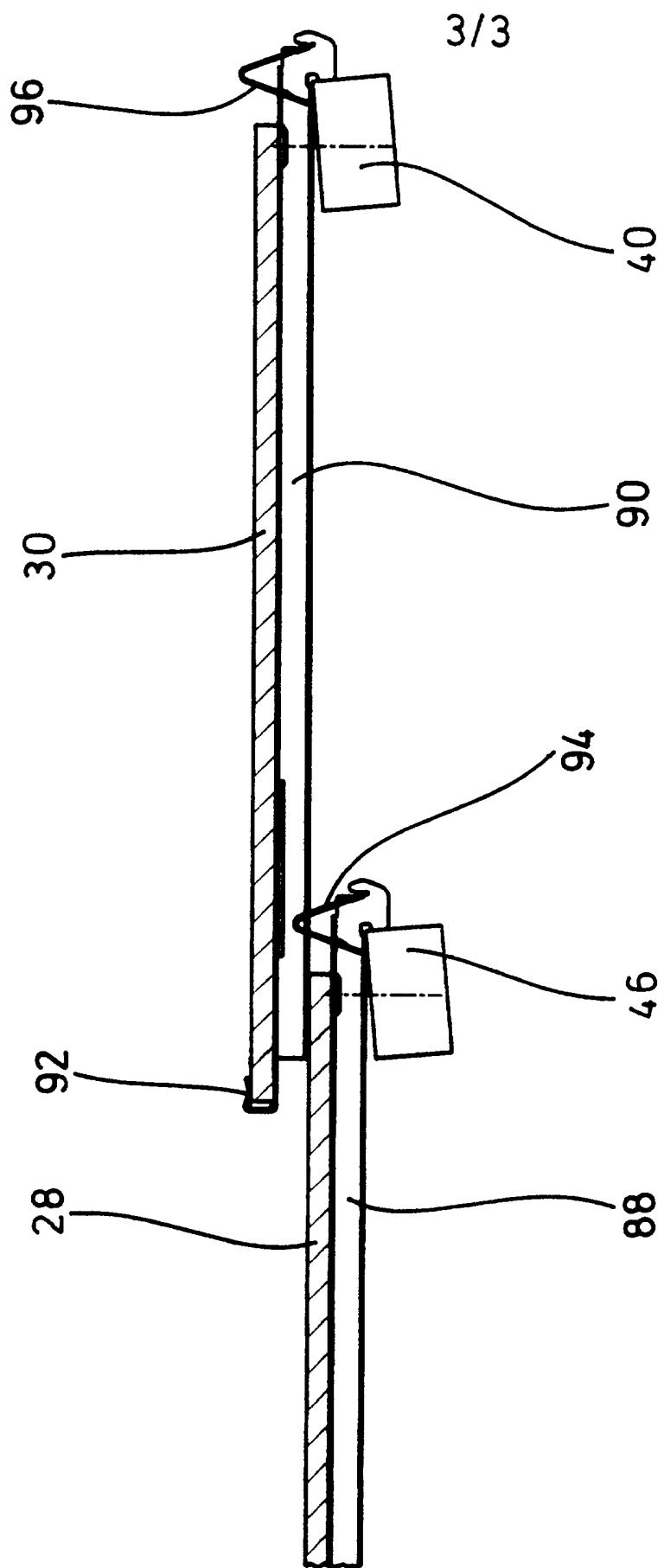


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/00648

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 H01L31/048 H01L31/042

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.
Y	EP 0 549 560 A (R. SEDELMAYER) 30 June 1993 see the whole document ---	1-3,5,6
Y	FR 2 354 430 A (RADIOTECHNIQUE COMPELEC) 6 January 1978 see page 4, line 18 - page 8, line 6; figures 1-5 ---	1-3,5,6
A	DE 44 08 508 A (SESOL GES FUER SOLARE SYSTEME) 21 September 1995 see the whole document ---	1,3,5,6
A	DE 92 09 228 U (PLASTON AG KUNSTSTOFFWERK HANS FREI & SÖHNE) 5 November 1992 see claims 1-18; figures 1-3 ---	1-6 -/-

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

1

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
8 August 1997	27.08.97

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 97/00648

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 4 040 867 A (FORESTIERI AMERICO F. ET AL) 9 August 1977 see the whole document ---	1-3,5
A	DE 33 14 637 A (BM CHEMIE KUNSTSTOFF) 17 November 1983 see the whole document ---	1,7
A	DE 43 32 873 A (RIETER WERKE HAENDLE) 30 March 1995 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No	
PCT/DE 97/00648	

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 549560 A	30-06-93	AT 400057 B		25-09-95
		AT 255391 A		15-01-95
		AT 153798 T		15-06-97
		DE 59208548 D		03-07-97
		ES 2101829 T		16-07-97
FR 2354430 A	06-01-78	NONE		
DE 4408508 A	21-09-95	NONE		
DE 9209228 U	05-11-92	CH 684202 A		29-07-94
US 4040867 A	09-08-77	NONE		
DE 3314637 A	17-11-83	NONE		
DE 4332873 A	30-03-95	EP 0710806 A		08-05-96
		DE 9321064 U		14-12-95
		DE 59401558 D		20-02-97
		ES 2098844 T		01-05-97

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 97/00648

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H01L31/048 H01L31/042

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 H01L

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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 549 560 A (R. SEDELMAYER) 30.Juni 1993 siehe das ganze Dokument ---	1-3,5,6
Y	FR 2 354 430 A (RADIOTECHNIQUE COMPELEC) 6.Januar 1978 siehe Seite 4, Zeile 18 - Seite 8, Zeile 6; Abbildungen 1-5 ---	1-3,5,6
A	DE 44 08 508 A (SESOL GES FUER SOLARE SYSTEME) 21.September 1995 siehe das ganze Dokument ---	1,3,5,6
A	DE 92 09 228 U (PLASTON AG KUNSTSTOFFWERK HANS FREI & SÖHNE) 5.November 1992 siehe Ansprüche 1-18; Abbildungen 1-3 ---	1-6 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentsfamilie

- * 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 Patentsfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8.August 1997	27.08.97

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

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/00648

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 040 867 A (FORESTIERI AMERICO F. ET AL) 9.August 1977 siehe das ganze Dokument ---	1-3,5
A	DE 33 14 637 A (BM CHEMIE KUNSTSTOFF) 17.November 1983 siehe das ganze Dokument ---	1,7
A	DE 43 32 873 A (RIETER WERKE HAENDLE) 30.März 1995 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/00648

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 549560 A	30-06-93	AT 400057 B AT 255391 A AT 153798 T DE 59208548 D ES 2101829 T	25-09-95 15-01-95 15-06-97 03-07-97 16-07-97
FR 2354430 A	06-01-78	KEINE	
DE 4408508 A	21-09-95	KEINE	
DE 9209228 U	05-11-92	CH 684202 A	29-07-94
US 4040867 A	09-08-77	KEINE	
DE 3314637 A	17-11-83	KEINE	
DE 4332873 A	30-03-95	EP 0710806 A DE 9321064 U DE 59401558 D ES 2098844 T	08-05-96 14-12-95 20-02-97 01-05-97