



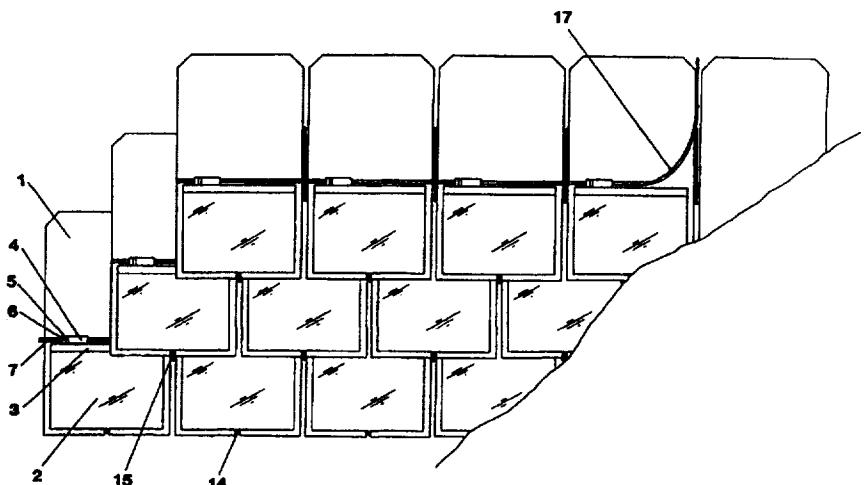
(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H01L 31/048, 31/042</b>	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/13883</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. April 1998 (02.04.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH96/00411		(81) Bestimmungsstaaten: AU, BG, BR, CA, CN, CZ, HU, IL, JP, KR, MG, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SK, TR, UA, US, VN, eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
(22) Internationales Anmeldedatum: 21. November 1996 (21.11.96)		
(30) Prioritätsdaten: 2318/96 23. September 1996 (23.09.96) CH		
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): ATLANTIS SOLAR SYSTEME AG [CH/CH]; Lindenrain 4, CH-3012 Bern (CH).		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): POSNANSKY, Mario [CH/CH]; Lindenrain 4, CH-3012 Bern (CH).		
(74) Anwalt: SALGO, R., C.; Töbelistrasse 88, CH-8635 Dürnten (CH).		

(54) Title: PHOTOVOLTAIC SOLAR ROOF

(54) Bezeichnung: PHOTOVOLTAISCHES SOLARDACH

## (57) Abstract

This invention concerns a solar roof consisting of unmodified mass-produced roofing elements (1), for example of fiber cement, upon which solar cells (2) which have also been mass produced have been made fast using adhesive or clamps. Each solar cell (2) has a border element (3) on its upper edge upon which a connecting terminal (4) is placed. This connecting terminal (4) has at least one receptacle (5) into which can be inserted an asymmetrically formed plug (6) at the end of a cable (7). All of the named elements (1 to 7) rest on the roofing elements (1) so that no ducts of any kind need to be provided through the roofing elements (1), for example, a longer cable (17) leads from the final roofing element (1) of a row under the next higher overlaying roofing element and under the roof to a converter or direct consumer. The switch type (series or parallel) of the individual solar cells (2) is established by the wiring in the connecting terminal (4). The roof can be laid by a roofer with no electrotechnical expertise.



**(57) Zusammenfassung**

Das erfindungsgemäße Solardach besteht aus unveränderten massenproduzierten Bedachungselementen (1) beispielsweise aus Faserzement, auf welche – ebenfalls massenfabrizierte – Solarzellen (2) beispielsweise aufgeklebt oder mittels Klammern befestigt sind. Jede Solarzelle (2) trägt an ihrem oberen Rand ein Abschlußelement (3), auf welches eine Anschlußklemme (4) aufgesetzt ist. Diese weist mindestens eine Steckdose (5) auf, in welche ein asymmetrisch ausgebildeter Stecker (6) am Ende eines Kabels (7) eingesteckt werden kann. Alle genannten Elemente (1 bis 7) liegen auf den Bedachungselementen (1), sodaß keine irgendwie gestalteten Durchführungen durch die Bedachungselemente (1) vorzusehen sind. Beispielsweise vom letzten Bedachungselement (1) einer Reihe führt ein längeres Kabel (17) unter dem nächstoberen Bedachungselement (1) nach oben und unter Dach zu einem Wechselrichter oder Direktverbraucher. Der Schaltungstyp (Serie oder Parallel) der einzelnen Solarzellen (2) ist durch die Verdrahtung in der Anschlußklemme (4) festgelegt. Das Verlegen des Daches wird durch einen Dachdecker vorgenommen, der keine elektrotechnischen Fachkenntnisse benötigt.

**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						

## Photovoltaisches Solardach

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur photovoltaischen Stromerzeugung auf beziehungsweise mittels Dächern und Fassaden nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Solche Vorrichtungen bzw. Elemente sind zahlreiche bekannt.

Ihrer Schaffung liegt die Idee zu Grunde, dass es zweckmässiger ist, bereits überdeckte und beschattete Flächen für die Aufstellung von photovoltaischen Elementen zu verwenden, als neue Flächen im Stile einer Solar-Farm zu überdecken. So genügen beispielsweise ca. 10% der Dächer und Fassaden bereits zur Erzeugung eines Solarstromanteils von ca. 20% der Gesamtversorgung eines industrialisierten Landes.

Der hier betrachtete Stand der Technik wird beschrieben insbesondere durch die Druckschriften DE 44 38 858 (D1), FR 2 354 430 (D2), JP 07 02 6664 (D3), JP 07 062 802 (D4), JP 05 05 2004 (D5), DE 42 27 929 (D6) und DE 41 39 753 (D7).

D7 gibt lediglich einen allgemeinen Hinweis für eine Vorgehensweise, hingegen keine konkrete Lehre zum technischen Handeln. D6 beschreibt einen Dachziegel, der geeignet ist zur Aufnahme von Solarzellen, der jedoch - abgesehen von der reinen Verlegearbeit - noch einen grossen Aufwand zur Herstellung der notwendigen Anschlüsse verlangt. Ebenso verlangt das Solar-Dach-System nach D1 einen hohen Aufwand zur Erzeugung des hiefür vorgesehenen Dachziegels oder Dachsteins. Die Druckschriften D2 bis D5 beschreiben alle eine Sonderanfertigung des zu verwendenden Bedachungselementes, worunter ein keramischer Dachziegel, oder auch flache Bedachungselemente aus Keramik, Glas, Faserzement oder bituminösen Verbundwerkstoffen verstanden wird; letztere Aufzählung ist nicht abschliessend, sondern im Sinne von Beispielen zu verstehen.

Sonderanfertigungen für einen beschränkten Einsatz sind in aller Regel teuer und stellen hinsichtlich des hier ins Auge gefassten Verwendungszweckes ein erhebliches Hemmnis dar.

Die elektrischen Anschlüsse und Verbindungen der vorgehend erwähnten photovoltaischen Bedachungselemente werden entweder direkt oder mit Hilfe von speziellen Bohrungen oder Oeffnun-

- gen in den Bedachungselementen ins Dachinnere geführt oder durch Kontaktleisten - und/oder - Schienen bewirkt und vorgenommen. Dies im Bestreben, elektrische Elemente im witterungsgeschützten Inneren des Daches zu haben. Bohrungen oder
- 5 sonstige Oeffnungen in Bedachungselementen sind einerseits wieder aufwendige Sonderanfertigungen, anderseits grundsätzlich potentiell undicht. Druckkontakte auf den Bedachungselementen sind ebenfalls teure und aufwendige Sonderanfertigungen und sehr korrosionsanfällig.
- 10 Gesamthaft gesehen haftet allen hier erwähnten Lösungen der Nachteil an, dass teure, aufwendige Sonderanfertigungen notwendig sind, die den üblichen Aufgabenkreis eines Herstellers von Bedachungselementen deutlich überschreitet und bei denen wohl an die Verlegung des Daches gedacht, hingegen der
- 15 nicht seltene Fall nicht in Betracht gezogen wird, wo einzelne Bedachungselemente zu ersetzen sind, sei dies, weil das Bedachungselement selbst oder aber die darauf befindliche Solarzelle schadhaft geworden ist. Keine der bekannten Lösungen hat bisher zur praktischen Fabrikation und Markteinführung von kostengerechten Einrichtungen geführt.
- 20 Die Aufgabe, die das erfindungsgemäße photovoltaische Solar-dach oder die Solarfassade zu erfüllen hat liegt darin, durch Verzicht auf jegliche Sonderausführung von Bedachungs- und Fassadenelementen durch die kostenneutrale Abwälzung von
- 25 photovoltaikeigenen Preisfaktoren von Installation, Befestigung und Halterung, Festigkeitsanforderungen auf massengefertigte Bedachungselemente sowie durch einfache, zuverlässige elektrische Zusammenschlüsse den Preis für die photovoltaisch erzeugte Kilowattstunde auf eine Grösse zu senken, wo die
- 30 Solarenergie bei ganzheitlicher Betrachtungsweise vergleichbar viel kostet, wie thermisch oder hydraulisch erzeugte von neu erstellten Kraftwerken. Ferner soll die Verlegung und die Reparatur eines erfindungsgemässen Solardaches oder einer Solarfassade ohne weiteren Kostenaufwand durch den
- 35 normalen Dachdecker bzw. Fassadenbauer vorgenommen werden können.
- Die Lösung der gestellten Aufgabe ist wiedergegeben im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 hinsichtlich ihrer

wesentlichen Merkmale, in den Ansprüchen 2 bis 15 hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausbildungen.

Anhand der Zeichnungen wird der Erfindungsgedanke näher erläutert.

5 Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Solar-Bedachungselementes,

10 Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine erste erfindungsgemäße Solarzelle,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine zweite erfindungsgemäße Solarzelle,

15

Fig. 4 eine Variante des Ausführungsbeispiels von Fig. 1,

Fig. 5 mehrere Solar-Bedachungselemente im Verband,

20 Fig. 6 einen Teil eines Solardaches,

Fig. 7 einen Teilschnitt durch ein Solardach,

25 Fig. 8 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Solar-Bedachungselementes,

Fig. 9 ein drittes Ausführungsbeispiel eines Solar-Bedachungselementes,

30 Fig. 10 eine Variante bezüglich Fig. 1.

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf ein erstes Ausführungsbeispiel eines Elementes der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Mit der Ziffer 1 ist ein in verschiedenen Dimensionen im Handel erhältliches Bedachungselement, beispielsweise aus Faserzement, bezeichnet. Anstelle von Bedachungselementen ist durch die ganze folgende Beschreibung immer auch die Bezeichnung Fassadenelement gemeint. Bedachungs- und Fassadenelemente

können ähnlich oder identisch aufgebaut und/oder geformt sein; unterschiedlich ist oft nur die Befestigungstechnik, welche sich daraus herleitet, dass die statische Kraftrichtung eine andere und die Stau- und Kapillarwasser-Verhältnisse unterschiedlich sind. Der unterere Teil des Bedachungselementes trägt eine photovoltaische Solarzelle beispielsweise aus monokristallinem, polykristallinem oder amorphem Silizium. Der Aufbau der Solarzelle 2 selbst ist in Fig. 2 dargestellt. Die Solarzelle 2 ist in das Bedachungselement 1 integriert. In der Ausführung ist es befestigt beispielsweise durch Kleben oder mittels Klammern (in Fig. 1 nicht dargestellt), die am Bedachungselement 1 angeschlagen sind. Damit bilden Bedachungselement 1 und Solarzelle 2 eine statische Einheit in dem Sinne, dass die Festigkeitsfunktion im Wesentlichen vom Bedachungselement übernommen wird. Am oberen Rand weist die Solarzelle 2 beispielsweise ein Abschlusselement 3 auf, welches die mechanische Struktur für den Übergang der internen zu den externen elektrischen Verbindungen darstellt. Auf der Oberkante des Abschlusselementes 3 ist eine Anschlussklemme 4 befestigt. Diese ist - aus nachstehend zu beschreibenden Gründen - vorzugsweise exzentrisch, beispielsweise links von der Mittellinie der Solarzelle 2, versetzt. Sie weist, wie im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1, links und rechts je eine Steckdose 5 auf, wobei jede zur Aufnahme eines Steckers 6 eingerichtet ist, welcher seinerseits in ein beispielsweise zweidriges Kabel 7 mündet. Der Schaltungstyp - Serie- oder Parallelschaltung - der einzelnen Solarzellen 2 ist durch die interne Verdrahtung der Anschlussklemme 4 festgelegt. Am unteren Rand weist das Bedachungselement 1 beispielsweise eine Ausnehmung 14 auf für einen - nicht dargestellten - Haken, welcher seinerseits in der Lattung befestigt ist, auf welcher die Bedachungselemente 1 liegen und festgemacht sind.

Eine in Fig. 4 gezeichnete Variante hiezu zeigt eine Anschlussklemme 4 mit nur einer Steckdose 5. Das zur benachbarten Solarzelle führende Kabel 7 ist ohne Steckkontakte direkt in der Anschlussklemme 4 befestigt. Die Begriffe Stecker und Steckdose sind hier grundsätzlich so zu erweitern, dass deren

Verbindung zwar leicht erstellt, jedoch nur unter Betätigung eines Elementes wieder gelöst werden kann, welches sich beispielsweise an der Steckdose 5 befindet. Der Begriff Federzugverbindung ist also im Sinne der Erfindung ebenfalls 5 in Stecker-Steckdose eingeschlossen.

Fig. 2 ist die Darstellung eines Längsschnittes durch den oberen Teil eines ersten Ausführungsbeispiels einer Solarzelle 2. Eine dünne transparente Glasplatte 8 - oder eine solche aus Glaskeramik - ist Trägerin eines mit der Ziffer 9 10 bezeichneten Silizium-Halbleiteraufbaus. Auf der Rückseite ist der Halbleiteraufbau 9 mit einer mehrschichtigen Laminatfolie 10 abgedeckt, welche mindestens eine Aluminium- oder Glasfolie enthält als Dampfsperre gegen Dämpfe aller Art. Diese Laminatfolie kann mittels Kleben, Schweißen, 15 Aufschmelzen oder einem ähnlichen Verfahren aufgebracht werden. Der Halbleiteraufbau 9 ist in an sich bekannter Weise kontaktiert und wird über Stromleiter 11 an zwei Buchsen 12, 13 der Steckdose 5 geführt, wobei hier die Frage des Schaltungstyps nicht erörtert ist. Die Kaschierung durch die 20 Laminatfolie erstreckt sich bis unter die Anschlussklemme 4, sodass ein auf der Unterseite völlig flaches Element entsteht, welches auch die Anschlussklemme 4 umfasst. Die beiden Buchsen 12, 13 sind in der Zusammenschau mit dem entsprechenden Stecker 6 asymmetrisch gestaltet; damit wird bewirkt, 25 dass der Zusammenschluss der einzelnen Solarzellen 2 nur in der beabsichtigten Weise vorgenommen werden kann. Die Asymmetrie der Buchsen 12, 13 kann durch unterschiedliche Grösse oder Form bewirkt werden, aber auch dadurch, dass verkehrtes Einsticken durch eine geeignete Schikane verhindert wird. Am 30 oberen - in der Darstellung rechten - Ende der Solarzelle 2 umgreift die Laminatfolie 10 beispielsweise die Glasplatte 8; das Abschlusselement 3 ist dicht an die Laminatfolie 10 und die Glasplatte 8 angeschlossen.

In einem zweiten Ausführungsbeispiel einer Solarzelle gemäss 35 Fig. 3 ist die Anschlussklemme 4 zusammen mit der Steckdose 5 mit der Steckdose 5 liegend angeschlossen. Das Abschlusselement 3 entfällt hier. Die Kaschierung mittels der Laminatfolie 10 übernimmt gleichzeitig die Funktion der Zugentlastung

der Stromleiter 11, die sowohl im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 als auch im hier gezeigten flexibel ausgebildet sind. Fig. 5 zeigt mehrere Bedachungselemente 1 mit Solarzellen 2 nebeneinander und damit die Art der gegenseitigen elektrischen Verbindung mittels Steckern 6 und Kabeln 7. Die Verlegeart der Bedachungselemente 1 ist völlig konventionell vorzunehmen: Zwischen zwei Bedachungselementen liegt immer ein Haken 15 für die nächst obere Lage von Bedachungselementen 1; die Haken 15 greifen jeweils in die Ausnehmungen 14 ein. Wenn eine Reihe von Bedachungselementen 1 oder ein Teil davon verlegt ist - oder auch während des Verlegens - , wird jeweils vom Dachdecker der Stecker 6 des (hier) linken Bedachungselementes 1 in der an der Anschlussklemme 4 befindlichen Steckdose 5 des (hier) rechten Bedachungselementes 1 eingesteckt. Installationskenntnisse sind dafür nicht notwendig.

In Fig. 6 ist ein Teil eines mit den erfindungsgemässen Bedachungselementen gedeckten Daches dargestellt. Eine obere Reihe von Bedachungselementen 1 überdeckt jeweils die Abschlusselemente 3 der darunterliegenden Reihe. Die asymmetrische Lage der Anschlussklemme 4 rückt diese aus dem direkten Einfluss von Regenwasser, welches zwischen zwei benachbarten Bedachungselementen 1 in deren Zwischenraum gelangt. Die Abschlusselemente 3 sind - wie in Fig. 2 durch eine gestrichelte Linie 16 angedeutet - nach oben abgeschrägt, so dass sie vom Regenwasser überlaufen werden. Die Anschlussklemmen sind selbstverständlich wasserdicht ausgeführt.

Am rechten Rand der Fig. 6 ist gezeigt, wie das Anschlusskabel des letzten Bedachungselementes 1, mit der Ziffer 17 belegt, welches mit einer Solarzelle 2 bestückt ist, im Zwischenraum zwischen zwei Bedachungselementen nach oben und unter Dach geführt wird. Eine zusätzliche Bohrung in den Bedachungselementen erübrigt sich damit. Unter Dach sind die Kabel 17 nach vorgesehener Schaltung zusammengefasst und auf einen oder mehrere Wechselrichter, zu einer Batterie oder direkt zu einem Verbraucher geführt.

Fig. 7 zeigt die Situation von Fig. 6 im Längsschnitt. Rein bedachungstechnische Details, weil Stand der Technik, sind hierbei weggelassen oder reduziert dargestellt.

Was hier für Bedachungselemente ausgeführt ist, gilt in analoger Weise für Fassadenelemente. Oft sind Fassadenelemente, beispielsweise aus Faserzement, grösserformatig als Bedachungselemente, wie in Fig. 8 und 9 gezeigt. Dieser Anforderung kann begegnet werden, indem mehrere Solarzellen 2, wie sie in den vorangehenden Figuren für Bedachungselemente gezeigt sind, zusammengeschaltet werden (siehe Fig. 8) oder dass sie ebenfalls grösserformatig hergestellt werden, (siehe Fig. 7). Die Befestigungsmittel für Fassadenelemente sind im Grossen und Ganzen ähnlich, wie jene für Bedachungselemente; ebenso ist die Verlegetechnik im Prinzip dieselbe.

Das Bedachungselement 1 gemäss Fig. 8 weist zwei Solarzellen 2 der beschriebenen Art auf. Zwar trägt auch hier jedes Abschlusselement 3 eine Anschlussklemme 4, von denen jedoch nur die linke eine Steckdose 5 aufweist. Die beiden Anschlussklemmen sind durch ein fest montiertes Kabel 18 untereinander verbunden. In einer Variante zum gezeigten Ausführungsbeispiel weist auch die rechte Anschlussklemme eine Steckdose 5 auf; das dazugehörige Kabel 7 trägt dann an seinen beiden Enden einen Stecker 6.

In Fig. 9 ist ein vorzugsweise bei Fassaden einzusetzendes grösserformatiges Bedachungselement 1 gezeigt, welches eine entsprechend grösser gestaltete Solarzelle 2 trägt; die Verbindungen sind gestaltet wie zu Fig. 1, 4, 5 beschrieben.

Fig. 10 zeigt eine Aufbauvariante zu Fig. 1. Hier ist das Abschlusselement 3 reduziert auf zwei kurze Abschlusselemente 31. Jedes dieser Abschlusselemente trägt eine Anschlussklemme 41. Die Art der Verbindung mit den benachbarten Solarzellen 2 geschieht wieder mit je einem Kabel 7, welches ein- oder beidseitig steckbar ausgeführt sein kann. In Fig. 10 weist die rechte Anschlussklemme 41 eine Steckdose 5 mit Stecker 6 auf, die linke ist direkt mit einem Kabel 7 verbunden.

Die Vorteile und Merkmale des erfindungsgemässen Solardaches bestehen insbesondere aus folgenden Punkten:

- Das Bedachungselement selbst ist ein im wesentlichen unverändertes Massenprodukt, das in verschiedenen Formen, Größen, Materialien und Farben günstig erhältlich ist.
- Befestigungselemente werden nicht von den Solarzellen sondern vom konventionellen Bedachungselement übernommen.
- die statische Festigkeit wird nicht von den Solarzellen übernommen sondern vom konventionellen Bedachungselement, d.h. die Solarzelle ist dünnwandig und weist einen minimalen Materialaufwand auf, dergestalt, dass mechanische Lasten aller Art vom Bedachungselement aufgenommen werden können.
- Die vorgesehenen Solarzellen können in einigen gängigen Dimensionen als Massenprodukt erzeugt werden.
- Die Solarzelle wird in einem Massen-Fabrikationsvorgang mit dem Bedachungselement zusammengefügt.
- Das so erzeugte Solar-Bedachungselement wird vom Dachdäcker mit seinen Berufskenntnissen und nach seinen Regeln verlegt; zusätzlich ist nur das Zusammenstecken der einzelnen elektrischen Anschlüsse, wofür keinerlei Werkzeuge oder Fachkenntnisse notwendig sind.
- Die elektrischen Anschlüsse jedes einzelnen Solar-Bedachungselementes liegen auf dem Bedachungselement selbst; Durchführungen sind nicht vorgesehen. Lediglich die Verbindung mit dem Verbraucher (Wechselrichter, Batterie, Direktverbraucher) führt nach innen; in der Regel ist hier eine Verbindung pro Reihe Bedachungs- oder Fassadenelemente vorgesehen. Die Verbindung kann ohne Bohrung in den Solar-Bedachungselementen vorgenommen werden, in dem ein längeres Kabel zwischen den Bedachungselementen nach oben geführt wird.
- die Verkabelung, Steckerverbindung und die elektrischen Leitungen liegen geschützt unterhalb des darüberliegenden und überlappenden Bedachungselementes.
- Damit ist das Austauschen einzelner Bedachungs- oder Fassadenelemente ebenfalls leicht möglich, da keine unter der Dachhaut liegenden elektrischen Verbindungen gelöst und neu erstellt werden müssen.

- Die ganzen Strukturkosten sowie die Festigkeits- und Haltevorrichtungen werden vom - ohnehin zu erstellenden - Dach oder der Fassade getragen, was im Vergleich mit solarfarmartigen Einrichtungen oder dachaufgesetzten bzw. aufgeständerten Photovoltaikanlagen ausserordentlich kostensenkend ins Gewicht fällt.  
5
- Bei der vorliegenden Erfindung wird die durch die gleichzeitige Verwendung von Dach- und Fassadenelementen sich ergebende Möglichkeit zur Reduktion der Gestehungskosten  
10 für das Photovoltaiksystem weitestgehend ausgeschöpft und somit erstmals die Möglichkeit geschaffen, bei entsprechender Serienfertigung kostengünstigen bzw. wirtschaftlichen Solarstrom zu erzeugen. Diese substantielle Kostenreduktion ergibt sich bei der erfindungsgemässen Einrichtung  
15 durch weitgehende Beseitigung aller Zusatzkosten für Montage- und Haltestrukturen und für Montage- und Installationskosten.

**Patentansprüche**

1. Solardach oder Solarfassade mit überlappenden Bedachungselementen (1) aus beispielsweise Keramik, Glas, Faserzement, Metall oder Bitumen-Verbundwerkstoffen und damit integrierten Solarzellen (2), dadurch gekennzeichnet, dass

- das als Träger für die Solarzelle (2) dienende Bedachungselement (1) ein Massenprodukt ist, welches nach den Regeln des Dachdeckers oder Fassadenbauers verlegt wird,
- die vorgesehene Solarzelle (2) besteht aus einer Glasplatte (8) auf deren Unterseite sich der Halbleiteraufbau (9) befindet, auf welchen eine Laminatfolie (10) mit mindestens einer Dampfsperrsicht aufgebracht ist, die den Halbleiteraufbau (9) gegen Dämpfe aller Art schützt,
- die Glasplatte (8) der Solarzelle (2) so dünn ausgeführt ist, dass mechanische Lasten aller Art im Wesentlichen vom Bedachungselement (1) aufgenommen werden können,
- eine Anschlussklemme (4) vorhanden ist, welche mit der Solarzelle (2) durch Stromleiter (11) verbunden ist und welche eingerichtet ist zur Vornahme der Schaltungsweise der Solarzelle (2), ferner mindestens auf der einen Seite, die der benachbarten Solarzelle (2) zugewendet ist, eine Steckdose (5) aufweist zur Aufnahme eines Steckers (6), der mindestens ein Ende eines Kabels (7) abschliesst, welches die elektrische Verbindung zweier benachbarter Solarzellen (2) herstellt,
- die Solarzelle (2) nur einen Teil des Bedachungselementes (1) bedeckt, die Bedachungselemente (1) einander so überlappen, dass im wesentlichen nur die Solarzellen (2) von keinem anderen Bedachungselement (1) überdeckt sind,
- alle mit der Solarzelle (2) zusammenhängenden Elemente (4 bis 11) ausschliesslich auf der Aussenseite des

5 Bedachungselementes (1) sich befinden, und das Bedachungselement (1) keinerlei Bohrungen und Durchführungen aufweist, die im Zusammenhang mit der Solarzelle (2) stehen, und alle elektrischen Teile mit Ausnahme der Solarzelle selbst unter die Ueberlappung zu liegen kommen.

- 10 - erst eine grössere Zahl von untereinander elektrisch verbundener Solarzellen (2) mit einem hiefür längeren Kabel (17) mit dem vorgesehenen Verbraucher verbunden ist, wobei dieses Kabel (17) zwischen zwei benachbarten Bedachungselementen (1) nach oben geführt wird, ohne dass ein Bedachungselement (1) eine Bohrung und Durchführung für diesen Zweck aufweist.

15 2. Solardach nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abschlusselement (3) vorhanden ist, welches sich über die ganze Breite der Solarzelle (2) erstreckt, und die Glasplatte (8) übergreift und als Träger für die Anschlussklemme (4) dient.

- 20 3. Solardach nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei kurze Abschlusselemente (31) vorhanden sind, welche je seitlich an einem Ende des oberen Randes der Glasplatte (8) sitzen und je Träger einer Anschlussklemme (41) sind, von denen mindestens eine eine Steckdose (5) für einen Stecker (6) aufweist.

25 4. Solardach nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abschlusselement (3) vorhanden ist, welches sich nur über einen Teil der Breite der Solarzelle (2) erstreckt, und die Glasplatte (8) übergreift und als Träger für die Anschlussklemme (4) dient.

- 30 5. Solardach nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckerverbindung, gebildet aus Steckdose (5) und Stecker (6) so ausgestaltet ist, dass die Steckdose (5) ein Element aufweist, das betätigt werden muss, um die Verbindung wieder zu lösen.

6. Solardach nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Laminatfolie (10) die Stromleiter (11) umgibt  
und sich bis zur Anschlussklemme (4) erstreckt, welche  
damit fliegend an der Solarzelle (2) befestigt ist.  
5
7. Solardach nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Solarzelle (2) als Ganzes auf das Bedachungsele-  
ment (1) aufgeklebt ist, Bedachungselement (1) und Solar-  
zelle (2) damit eine statische Einheit bilden.  
10
8. Solardach nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Solarzelle (2) mittels am Bedachungselement (1)  
angeschlagenen Klammern auf diesem befestigt ist.  
15
9. Solardach nach Patentansprüchen 1, 3, oder 4, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Anschlussklemmen (4) je zwei  
Steckdosen (5) aufweisen, und das je zwei benachbarte  
Solarzellen (2) verbindende Kabel (7) an jedem Ende einen  
20 in die Steckdosen (5) passenden Stecker (6) aufweist.
10. Solardach nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Anschlussklemmen (4) nur je eine Steckdose (5)  
aufweisen, das je zwei benachbarte Solarzellen (2) ver-  
bindende Kabel (7) einseitig in der Anschlussklemme (4)  
befestigt ist und an seinem freien Ende einen in die  
25 Steckdosen (5) passenden Stecker (6) aufweist.
11. Solardach nach Patentanspruch 9 oder 10, dadurch gekenn-  
zeichnet, dass die Steckdosen (5) je zwei Buchsen (12,  
30 13) von unterschiedlicher Grösse aufweisen.
12. Solardach nach Patentanspruch 9 oder 10, dadurch gekenn-  
zeichnet, dass die Steckdosen (5) je eine Schikane auf-  
weisen, die das Einsticken des Steckers (6) nur in der  
35 vorgesehenen Orientierung gestattet.

13. Solardach nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussklemme (4) jeder Solarzelle (2) auf dem Abschlusselement (3) asymmetrisch in Bezug auf die Mittellinie der Solarzelle (2) angeordnet ist.

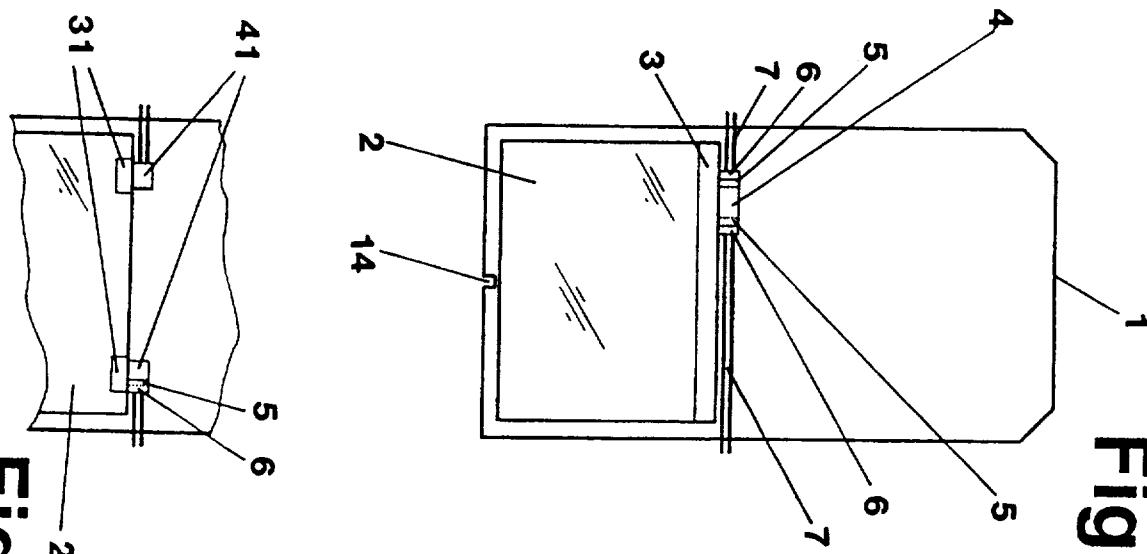
5

14. Solardach nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Abschlusselement (3) nach oben abgeschrägt gestaltet ist, dergestalt, dass es vom Regenwasser überlaufen wird und kein Wasser dahinter liegen bleibt.

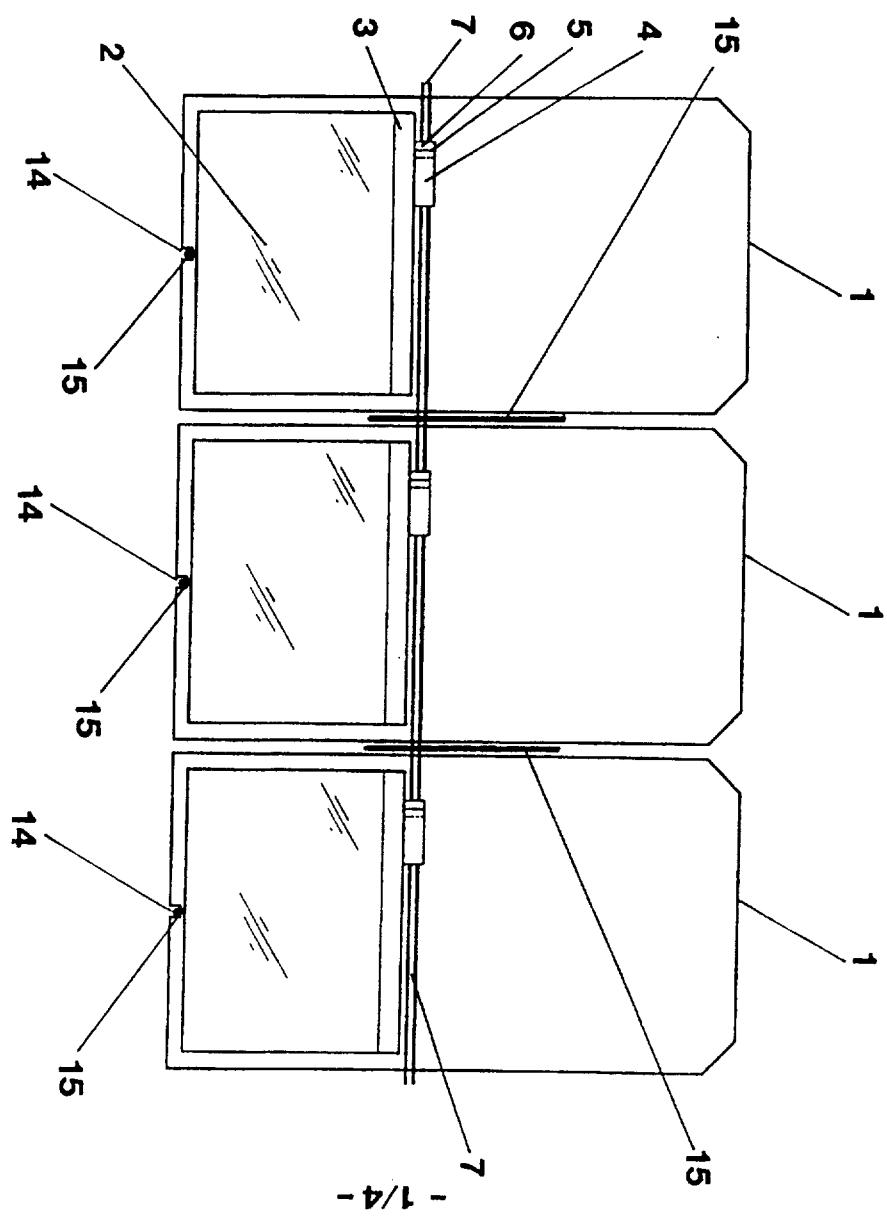
10

15. Solardach nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bedachungselement (1) mehr als nur eine Solarzelle (2) trägt, wobei diese Solarzellen (2) untereinander elektrisch direkt verbunden sind.

**Fig. 1**



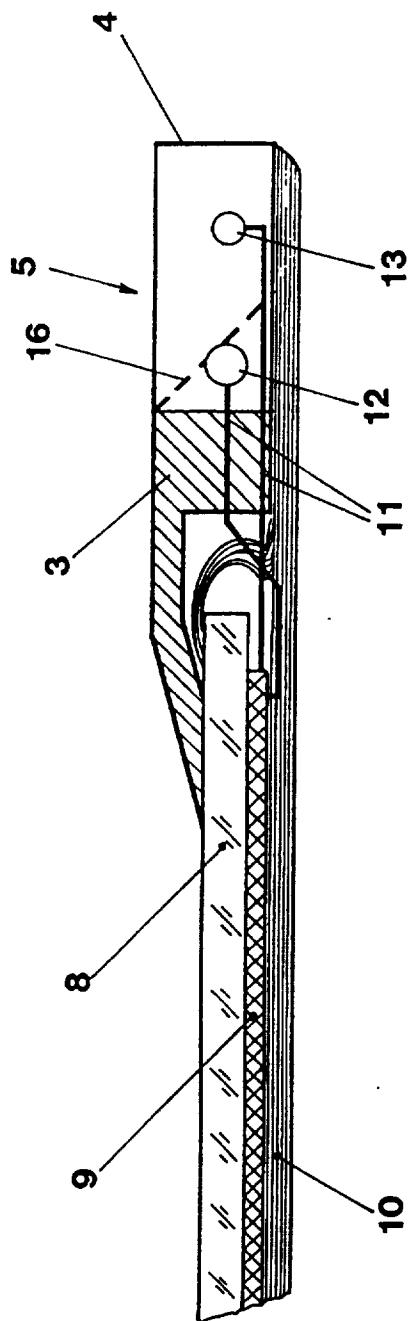
**Fig. 10**



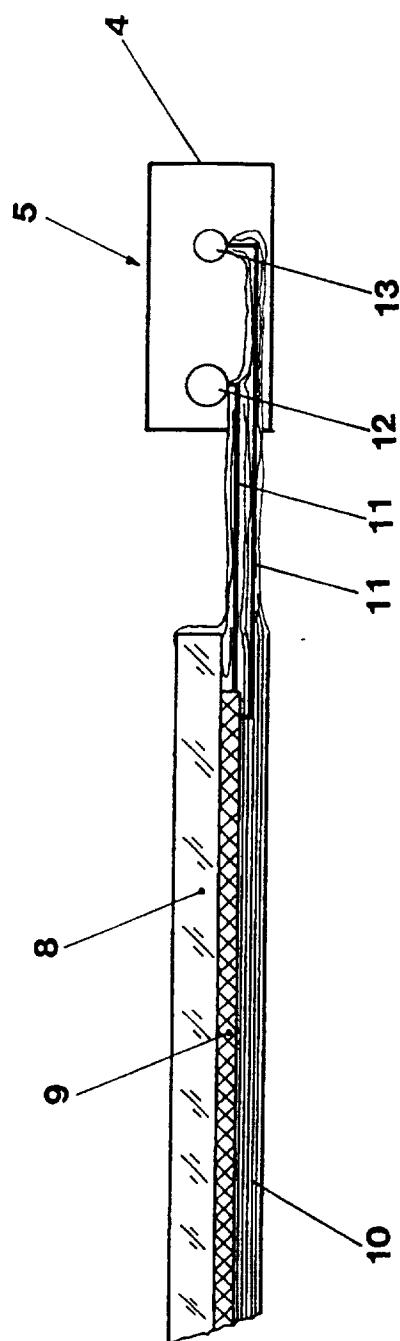
- 1/4 -

- 2/4 -

**Fig. 2**



**Fig. 3**



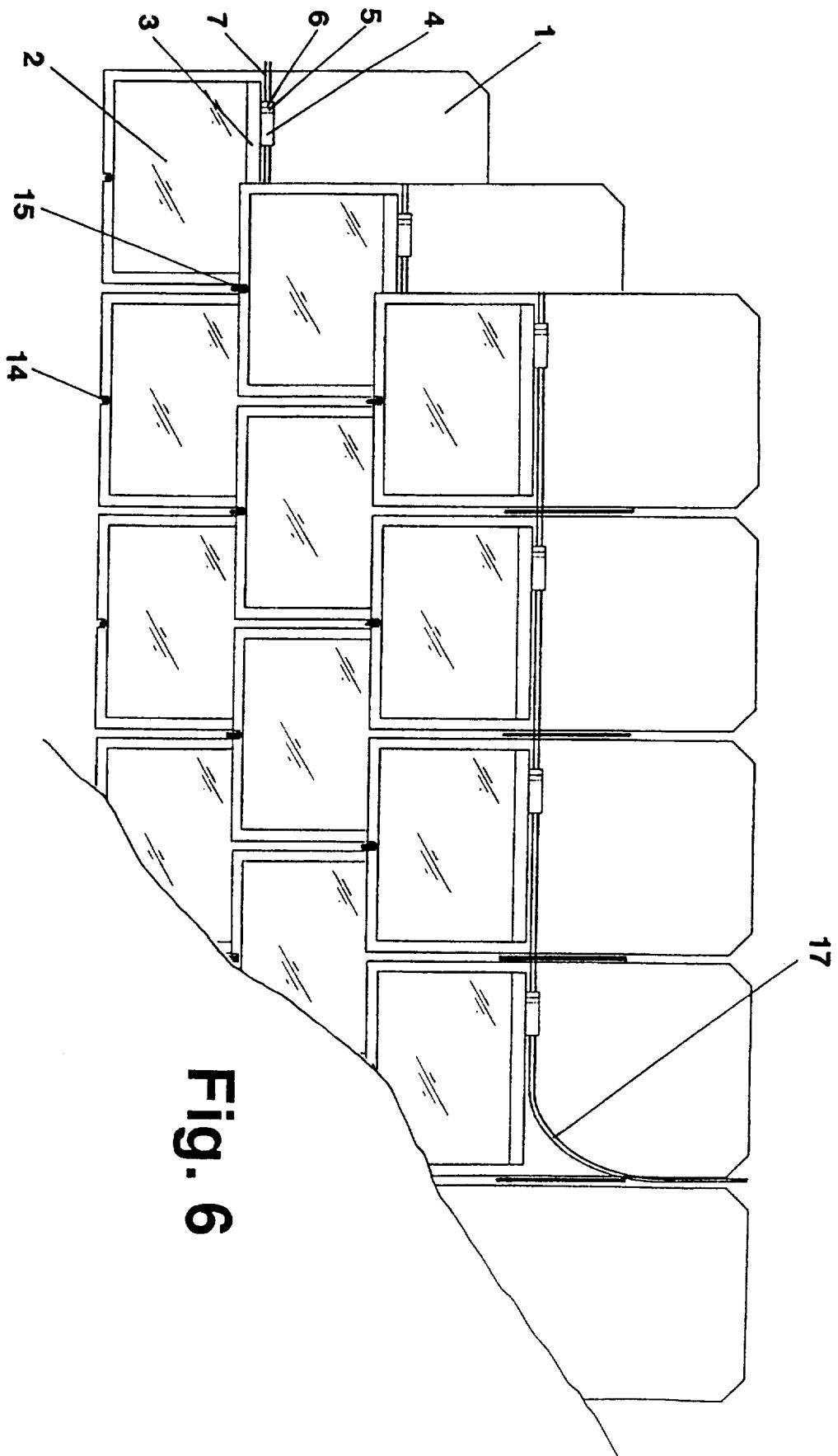
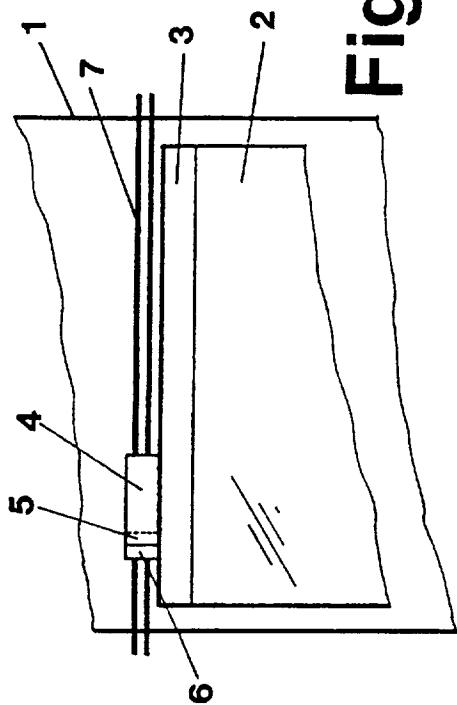
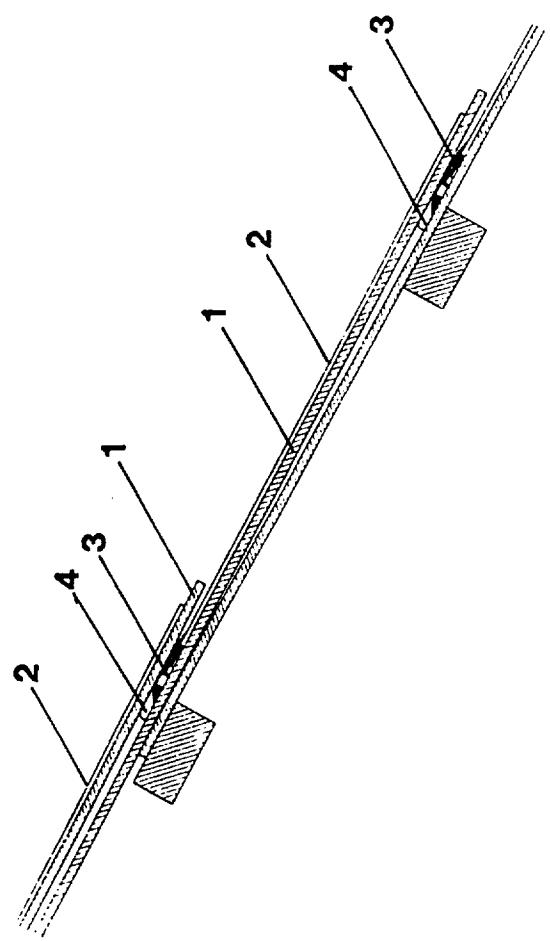
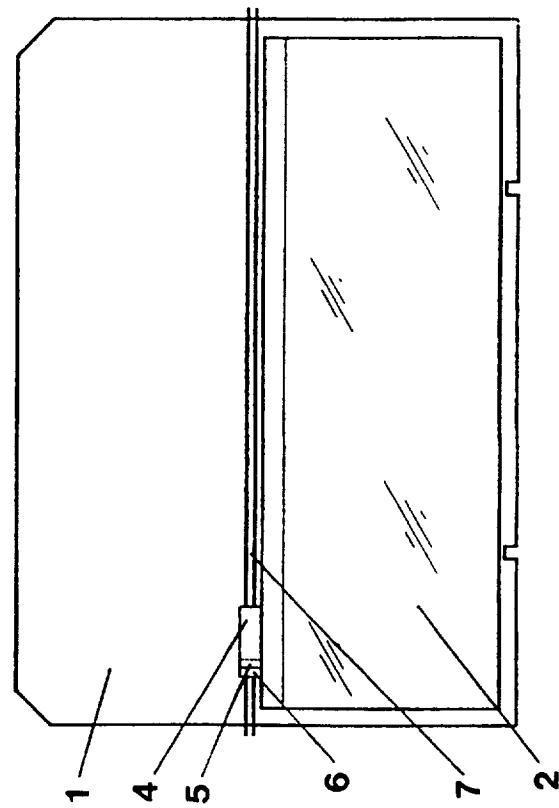
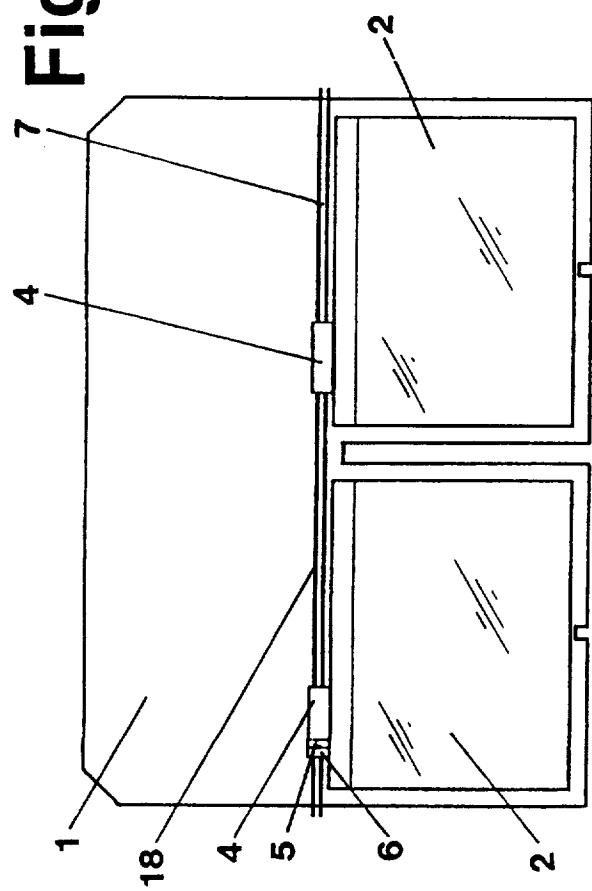


Fig. 6

- 3/4 -

- 4/4 -

**Fig. 4****Fig. 7****Fig. 9**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte:  national Application No  
PCT/CH 96/00411

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 H01L31/048 H01L31/042		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 08 508 A (SESOL GES FÜR SOLARE SYSTEME MBH) 21 September 1995 see the whole document ---	1,7,15
A	US 5 437 735 A (YOUNAN KAIS ET AL) 1 August 1995 see the whole document ---	1,7,15
A	FR 2 354 430 A (RADIOTECHNIQUE COMPELEC) 6 January 1978 cited in the application see claims 1-12; figures 1-5 ---	1
A	WO 92 16972 A (BAINBRIDGE PHILIP D. S.; CARPENTER ANDREW (GB)) 1 October 1992 see the whole document ---	1
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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
	2 June 1997	16.06.97
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

Inte...onal Application No  
PCT/CH 96/00411

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 42 27 929 A (WAGNER HORST) 10 March 1994 cited in the application ---	
A	EP 0 547 285 A (RIETER WERKE HAENDLE) 23 June 1993 -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int	onal Application No
PCT/CH 96/00411	

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4408508 A	21-09-95	NONE	
US 5437735 A	01-08-95	US 5575861 A	19-11-96
FR 2354430 A	06-01-78	NONE	
WO 9216972 A	01-10-92	AU 1367392 A	21-10-92
DE 4227929 A	10-03-94	NONE	
EP 0547285 A	23-06-93	DE 4141664 C DE 9218903 U	01-07-93 08-02-96

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/CH 96/00411

**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 Klassifikationsymbole)  
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.
A	DE 44 08 508 A (SESOL GES FÜR SOLARE SYSTEME MBH) 21.September 1995 siehe das ganze Dokument ---	1,7,15
A	US 5 437 735 A (YOUNAN KAIS ET AL) 1.August 1995 siehe das ganze Dokument ---	1,7,15
A	FR 2 354 430 A (RADIOTECHNIQUE COMPELEC) 6.Januar 1978 in der Anmeldung erwähnt siehe Ansprüche 1-12; Abbildungen 1-5 ---	1
A	WO 92 16972 A (BAINBRIDGE PHILIP D. S.; CARPENTER ANDREW (GB)) 1.Oktober 1992 siehe das ganze Dokument ---	1
		-/-



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 Anmelddatum veröffentlicht worden ist

'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch 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 Anmelddatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelddatum 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

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

2.Juni 1997

16.06.97

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/CH 96/00411

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 42 27 929 A (WAGNER HORST) 10.März 1994 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	EP 0 547 285 A (RIETER WERKE HAENDLE) 23.Juni 1993 -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 96/00411

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4408508 A	21-09-95	KEINE	
US 5437735 A	01-08-95	US 5575861 A	19-11-96
FR 2354430 A	06-01-78	KEINE	
WO 9216972 A	01-10-92	AU 1367392 A	21-10-92
DE 4227929 A	10-03-94	KEINE	
EP 0547285 A	23-06-93	DE 4141664 C DE 9218903 U	01-07-93 08-02-96