



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 710 840 A1

(51) Int. Cl.: H02S 30/00 (2014.01)
H01L 31/044 (2014.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00333/15

(71) Anmelder:
René Schmid, Wehrlisteig 21
8049 Zürich (CH)

(22) Anmeldedatum: 11.03.2015

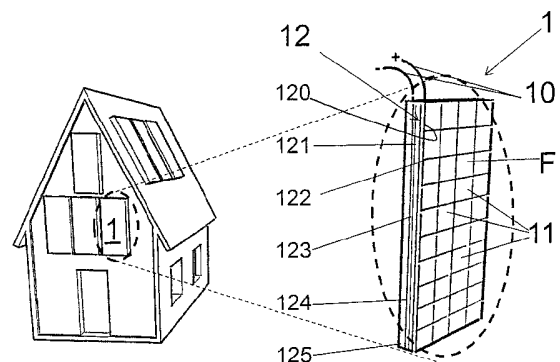
(72) Erfinder:
René Schmid, 8049 Zürich (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.09.2016

(74) Vertreter:
Schneider Feldmann AG Patent- und Markenanwälte,
Beethovenstrasse 49, Postfach 2792
8022 Zürich (CH)

(54) Verfahren zur Schaffung von flexibel einsetzbaren Photovoltaikmodulen.

(57) Bei einem Verfahren zur Schaffung von flexibel einsetzbaren Photovoltaikmodulen (1) in gewünschter Gestalt, durchführbar direkt am Ort einer Baustelle oder Werkstatt, wobei das Photovoltaikmodul (1) eine verkapselte Laminatstruktur (12), umfassend eine ungehärtete Glasscheibe (120), ein Matrixmaterial (121), von welchem eine frontseitige Elektrodenlage (122) und eine photovoltaische Lage (123) umschlossen ist, sowie eine rückseitige Elektrodenlage (124) und eine Rückwand (125) aufweist, mit elektrischen Anschlüssen (11) an einer Seite des Photovoltaikmoduls (1), soll eine optimierte photovoltaische Nutzung der Gebäudehülle erreicht werden. Dies wird dadurch erreicht, dass ein Zuschnitt von Photovoltaikmodulen (1) abgestimmt auf mindestens eine Markierung bzw. einen abtrennbaren Schnittbereich auf der Rückseite des Photovoltaikmoduls (1) lateral von den elektrischen Anschlüssen (11) beabstandet erfolgt, ein anschliessendes Entgraten der Schnittkante der Laminatstruktur (12), anschliessendes Versiegeln der Schnittkante zwischen benachbarten Lagen, bevor ein Verkleben aller Lagen der Laminatstruktur (12) erfolgt, wobei alle Verfahrensschritte direkt am Ort einer Baustelle durchgeführt werden.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung beschreibt ein Verfahren zur Schaffung von flexibel einsetzbaren Photovoltaikmodulen in gewünschter Gestalt, durchführbar direkt am Ort einer Baustelle oder Werkstatt, wobei das Photovoltaikmodul eine verkapselte Laminatstruktur, umfassend eine ungehärtete Glasscheibe, ein Matrixmaterial von welchem eine frontseitige Elektrodenlage und eine photovoltaische Lage umschlossen ist, sowie eine rückseitige Elektrodenlage und eine Rückwand aufweist, mit elektrischen Anschlüssen an einer Seite des Photovoltaikmoduls und ein Photovoltaikmodul mit einer verkapselten Laminatstruktur, umfassend eine ungehärtete Glasscheibe, ein Matrixmaterial von welchem eine frontseitige Elektrodenlage und eine photovoltaische Lage umschlossen ist, sowie eine rückseitige Elektrodenlage und eine Rückwand, wobei das Photovoltaikmodul an einer Seite elektrische Anschlüsse aufweist, wobei mehrere Solarzellen in mehreren Strängen angeordnet gebildet sind.

Stand der Technik

[0002] Seitdem die Preise kommerziell erhältlicher Photovoltaikmodule oder Solarmodule stark gesunken sind, hat ein regelrechter Boom eingesetzt, was die Bedeckung der Gebäudehüllflächen mit Photovoltaikmodulen angeht. Neben Dachflächen werden vermehrt auch Fassadenflächen mit Photovoltaikmodulen ausgestattet, um möglichst viel Strom aus Sonnenlicht zu generieren, wobei in der Regel eine Mehrzahl von Photovoltaikmodulen eine Photovoltaikanlage bildet.

[0003] Der Photovoltaikanlageninstallateur ist es gewohnt mit Photovoltaikmodulen fester Grösse zu arbeiten, da solche Photovoltaikmodule in einheitlichen Grössen massenhaft hergestellt werden. Ein Auftraggeber bestellt möglichst eine hohe Stückzahl um möglichst alle Bereiche der Gebäudehüllfläche, die zur Stromproduktion beitragen kann, abdecken lassen zu können. Es werden Halterungen auf Dach- und/oder Fassadenflächen fixiert und die Photovoltaikmodule daran samt Verkabelung montiert. Kommerziell erhältliche Halterungen sind auf die vorkonfektionierten Photovoltaikmodule angepasst. Bei der Montage muss vor allem auf die elektrische Verkabelung geachtet werden, sodass diese keinen Schaden nimmt.

[0004] Die hier interessierenden starren vorkonfektionierten Photovoltaikmodule weisen fixe Modulgrössen auf und umfassen jeweils eine Mehrzahl von siliziumbasierten Solarzellen. Die Lage der Solarzellen ist meist in eine transparente Kunststoffschicht als Matrixlage eingebettet und auf der zur Sonne gewandten Seite mit einer Glasplatte und auf der Rückseite der Solarzellenlage mit einer Rückwand, eine Stützkonstruktion bildend verbunden. Derartige einfache Photovoltaikmodule weisen eine Laminatstruktur auf, welche dauerhaft verkapselt ist, sodass keine Feuchtigkeit oder Schmutz zwischen die Lagen des Photovoltaikmoduls dringen kann. Ein solches Photovoltaikmodul wird auch als Glas-Folien Modul bezeichnet und ist relativ kostengünstig. Während die Glasplatte als eine einfache Glasplatte wählbar ist, welche die empfindliche Solarzellenlage als photoaktive Lage vor Schäden schützt, ist dem Fachmann bekannt, dass die Laminatstruktur bzw. die Verkapselung nicht verletzt sein darf, da bisher immer galt, dass die Lebensdauer eines Photovoltaikmoduls ansonsten signifikant geringer wird.

[0005] Um die vorhandene Gebäudehüllfläche möglichst vollständig zu bedecken, werden heute Photovoltaikmodule in Standardgrössen bestellt und verwendet, wobei kaum Spezialgrössen vorgesehen sind. Der Fachmann kennt die Anfälligkeit der Laminatstruktur und der elektrischen Verkabelung, weshalb er keine Manipulation konfektionierter Photovoltaikmodule vornimmt und entsprechend die Gebäudehüllfläche teilweise unbedeckt belässt.

Darstellung der Erfindung

[0006] Die vorliegende Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt ein Verfahren zu schaffen, mittels welchem eine optimale photovoltaische Nutzung der Dach- bzw. Fassadenfläche eines Gebäudes erreichbar ist.

[0007] Zur Lösung der Aufgabe werden Photovoltaikmodule auf einer Baustelle kurz vor der Montage auf gewünschte Grössen flexibel zugeschnitten, was entgegen der bisherigen Meinung des Fachmanns doch möglich ist. Die notwendigen Arbeitsschritte sind sogar auf einer Baustelle unter beengten Bedingungen durchführbar. Das Resultat ist eine flexibel anpassbare und nahezu vollständige Bedeckung der Gebäudehülle.

[0008] Diese Aufgaben und zusätzlich die Möglichkeit auch exotisch geformte Dach- und Fassadenflächen mit Photovoltaikmodulen auszustatten, sind durch die hier vorgestellten Photovoltaikmodule und das Verfahren möglich.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0009] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes wird nachstehend im Zusammenhang mit den anliegenden Zeichnungen beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Gebäudes, wobei die Dachfläche und die Fassadenfläche teilweise mit Photovoltaikmodulen bedeckt ist und ein Photovoltaikmodul in der Detailansicht.

Fig. 2a zeigt eine perspektivische Ansicht eines Photovoltaikmoduls mit Blick auf die Frontseite, während

Fig. 2b bis 2d perspektivische Ansichten jeweils von der Rückseite von verschiedenen Photovoltaikmodulen zeigen.

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Darstellung einer Fassadenfläche eines Gebäudes nach Montage zugeschnittener Photovoltaikmodule.

Beschreibung

[0010] Photovoltaikmodule 1 bilden auf Dach- und/oder Fassadenflächen einen Teil einer Photovoltaikanlage, wobei hier im Wesentlichen Photovoltaikmodule 1 an sich, ohne Elektronik und Befestigung dargestellt sind.

[0011] Ein Photovoltaikmodul 1 weist eine verkapselte Laminatstruktur 12 gestapelter und miteinander unlösbar verbundener Lagen unterschiedlicher Funktion auf. An einer Seite sind elektrische Anschlüsse 10 vorgesehen, welche zur elektrischen Kontaktierung jedes Photovoltaikmoduls 1 benötigt werden. Die Laminatstruktur 12 umfasst eine Glasscheibe 120, ein Matrixmaterial 121, eine frontseitige Elektrodenlage 122, eine photovoltaische Lage 123, eine rückseitige Elektrodenlage 124 und eine Rückwand 125. Die hier aufgezeigten Lagen bilden keine abschliessende Aufzählung der in Photovoltaikmodulen 1 verwendbaren Lagen. Die frontseitige Elektrodenlage 122 ist in Form dünner Kontakte auf der dem Licht zugewandten Seite ausgestaltet, während die rückseitige Elektrodenlage 124 in Form eines flächigen Kontaktes auf der Rückseite der photovoltaischen Lage 123 ausgestaltet ist. Die elektrischen Anschlüsse 10 können als Kabel oder Steckverbinder gestaltet sein, womit die elektrischen Anschlüsse 10 an einer Anschlussdose des Photovoltaikmoduls 1 kontaktiert werden.

[0012] Die Glasscheibe 120 ist hier als ungehärtetes Glas ausgestaltet, was ausreichend mechanischen Schutz gegen Fremdeinwirkungen liefert. Die Lagen sind miteinander in einem dem Fachmann bekannten Herstellungsverfahren verkapselt laminiert und damit untrennbar.

[0013] Die photovoltaische Lage 123 oder auch photoaktive Lage, kann wahlweise siliziumbasiert aus monokristallinem oder polykristallinem Silizium bestehen oder andere Materialien umfassen. Entscheidend ist, dass die Laminatstruktur 12, umfassend die photovoltaische Lage 123 verkapselt ist.

[0014] Auf der Frontseite F sind die einzelnen Solarzellen 11 erkennbar (ausser bei Dünnschichtzellen), welche das gesamte Photovoltaikmodul 1 bilden. In derartigen meist rechtwinkligen Gebilden sind die Photovoltaikmodule 1 kommerziell erhältlich. In Fig. 2a ist die Frontseite, die im Betrieb besonnene Seite, mit angedeuteter Verschaltung der einzelnen Solarzellen 11 gezeigt. Hier sind die Solarzellen 11 in Strängen T angeordnet, die in der Abbildung horizontal verlaufen, wobei Solarzellen 11 eines Stranges T in Reihe geschaltet sind. Von der letzten Solarzelle 11 eines Stranges T ist ein Kabel zum Minuspol gelegt. Es können auch Parallelschaltungen durchgeführt sein bzw. die Anordnung der Stränge T kann in vertikaler Richtung oder auch diagonal ausgeführt sein. Je nach Schaltungsart ist eine Anpassung der Markierungen M auf der Rückseite R nötig, wobei die Orientierung der Markierungen M mit der Orientierung der Stränge T zusammenhängt. Die Verschaltung der Solarzellen 11 ist heute auch auf mögliche Defekte oder Abschattungen optimiert. So sind in der Regel mehrere Bypass-Dioden vorgesehen, welche bei einem Defekt einer Solarzelle 11 bzw. einem Strang T, eine Überhitzung bzw. eine Stromentnahme aus dem Photovoltaikmodul 1 verhindern. Im besten Fall ist jede einzelne Solarzelle 11 jedes Stranges T durch eine Bypass-Diode abgesichert, sodass jede Solarzelle 11, welche verschattet oder defekt ist, überbrückt ist. Die Bypass-Dioden sind im besten Fall im Photovoltaikmodul 1 integriert. Es kann aber auch eine entsprechende Schaltung in der Anschlussdose ausserhalb des Photovoltaikmoduls 1 vorgesehen sein.

[0015] Die Fig. 2b bis 2d zeigen beispielhaft mögliche Markierungen M, welche auf der Rückseite R des Photovoltaikmoduls 1 in unterschiedlichen Orientierungen angeordnet sein können. Die Markierungen M sind in einem lateralen Abstand L von den elektrischen Anschlüssen 11 angeordnet, sodass auch nach einem Zuschnitt noch eine Mindesteffizienz des Photovoltaikmoduls 1 erreichbar ist. Da unterschiedlich grosse vorkonfektionierte Photovoltaikmodule 1 erhältlich sind, sind Schnitte und entsprechende Markierungen M nur auf einem Teil des Photovoltaikmoduls 1 sinnvoll. Im besten Fall ist die Kontaktierung der verschiedenen Stränge T der Solarzellen 11 auf die Markierungen M angepasst, somit bleiben nach einem Schnitt entlang der Markierungen M möglichst viele Solarzellen 11 aktiv.

[0016] Die Markierungen M sind auf der Rückseite R auszuführen, wobei die Markierungen M gezeichnet oder lackiert werden. Auch Gravieren oder Anreissen ist möglich, wobei Stifte oder Reissnadeln verwendet werden, welche je nach Beschaffenheit der Rückwand 125 ausreichend gut sichtbare Markierungen M hinterlassen, ohne die Stabilität des Photovoltaikmoduls 1 zu schwächen.

Verfahren

[0017] Das erfindungsgemässe Verfahren kann direkt auf einer Baustelle durchgeführt werden, umfasst nur wenige Schritte und führt schnell und trotzdem zu präzisen gewünschten Ergebnissen.

Zuschnitt

[0018] Ein zuzuschneidendes Photovoltaikmodul 1 mit Glasscheibe 120 aus ungehärtetem Glas wird auf der Baustelle mit einer Schneidvorrichtung zugeschnitten, indem im Bereich der Markierungen M entlang mindestens einer Markierung

M ein Teilstück des Photovoltaikmoduls 1 abgeschnitten wird. Das Photovoltaikmodul 1 wird dazu bevorzugt auf seiner Frontseite F aufliegend gehalten, wodurch eine Delamination während des Zuschnittes verhindert werden kann.

[0019] Der Zuschnitt erfolgt lateral von den elektrischen Anschlüssen 10 beabstandet, sodass eine späterer elektrischer Anschluss, wie gewohnt möglich ist. Da die Verkabelung der einzelnen Solarzellen 11 mit Bypass-Dioden ausgestattet ist, bleiben unverletzte Solarzellen automatisch aktiv und können Strom liefern. Wird der Zuschnitt entlang der Markierungen M durchgeführt, ist die erreichbare Stromerzeugung maximiert.

[0020] Die Schneidvorrichtungen müssen kompakt, transportabel und vor Ort einfach zu bedienen sein, sodass der Zuschnitt direkt auf der Baustelle oder in einer Werkstatt möglich ist. Bevorzugt liegt das Photovoltaikmodul 1 plan horizontal auf einer Ablagefläche auf, während der Schneidprozess durchgeführt wird.

[0021] Als Schneidvorrichtung kann eine Fliesen- und/oder Glasschneidmaschine mit rotierender Diamantscheibe eingesetzt werden. Die Fliesen- und/oder Glasschneidmaschine kann von Hand über das liegende Photovoltaikmodul 1 entlang einer der Markierungen M, eine Schnittkante erzeugend geführt werden. In einer weiteren Ausführungsform kann die Fliesen- und/oder Glasschneidmaschine mit einem Untergestell zur Ablage des Photovoltaikmoduls 1 verbunden sein und einen Führungsrahmen umfassen, an welchem das Schneidmittel präzise entlang einer gewünschten Schnittlinie entlang führbar ist.

[0022] Die Schneidvorrichtung kann auch mittels Laserstrahl oder auch mittels Wasserstrahl verfahren betrieben wirtschaftlich betrieben werden.

Entgraten

[0023] Nach dem Schnitt wird die Schnittkante entgratet bzw. die Schnittkante gebrochen, was mit einem Handentgratwerkzeug erfolgen kann, bevorzugt aber mit einer portablen Handschleifmaschine mit rotierend betriebener Schleifscheibe passiert. Auch ein Winkelschleifer mit rotierender Schleifscheibe kann verwendet werden. Die Schnittkanten können aber auch mit einem Schwingschleifer gebrochen werden.

[0024] Neben den Graten an den äusseren Lagen, Glasscheibe 120 und Rückwand 125, können auch Grate der Zwischenlagen, des Matrixmaterials 121, der frontseitigen Elektrodenlage 122, der photovolatischen Lage 123 und/oder der rückseitigen Elektrodenlage 124 beseitigt werden.

[0025] Das zu benutzende Entgratungswerkzeug muss handgeführt sein, sodass es einfach auf einer Baustelle einsetzbar ist. Die jeweils zu verwendende Schleifscheibe bzw. das Schleifpapier müssen in ihrer Körnung auf die Lagen des Photovoltaikmoduls 1 angepasst sein und sind als Diamantschleifscheibe oder als Schrappscheibe ausgestaltet. Dabei muss darauf geachtet werden, dass keine Fremdkörper zwischen die Lagen der Laminatstruktur 12 gelangen.

Versiegeln

[0026] Anschliessend wird die entgratete Schnittkante versiegelt. Dies verhindert das Eindringen von Fremdkörpern, sowie von Feuchtigkeit und Gasen, sodass Oxidationsprozesse dauerhaft verhindert werden können.

[0027] Neben Dichtstoffen auf Silikonbasis, wie Acetatsilikon oder Alkoxy Silikon, kann beispielsweise eine Acrylfugenmasse zur Versiegelung benutzt werden. Die Schnittkante wird mit dem Dichtstoff im Bereich der Übergänge zwischen den einzelnen Lagen der Laminatstruktur 12 versiegelt, wobei der Übergang möglichst grossflächig mit dem Dichtstoff bedeckt wird. Mittels Kartuschenpistole ist der Dichtstoff kontrolliert auf die Schnittkante aufzubringen.

Verklebung

[0028] Um die Delamination dauerhaft zu verhindern, findet eine Verklebung der entgrateten und versiegelten Schnittkante statt. Dafür können beispielsweise starke einseitig klebende Klebebänder verwendet werden. Bevorzugt sollten Klebebänder mit Verstärkungsgewebe verwendet werden, wobei auf die Licht- bzw. UV-Beständigkeit geachtet werden muss. Auch wenn die Schnittkante der Sonnenstrahlung nicht direkt ausgesetzt ist, sollte ein Klebeband verwendet werden, welches der UV-Strahlung über einen längeren Zeitraum trotzen kann.

[0029] Nach dem Schnitt ist die Laminatstruktur 12 an der Schnittkante verletzt und es könnte zu einer Delamination kommen. Das geschnittene Photovoltaikmodul 1 sollte darum bis nach der Entgratung der Schnittkante, der Versiegelung und der Verklebung nicht bewegt werden.

[0030] Wenn das Verfahren mit oben erwähnten Schritten durchgeführt wird, kann eine Delamination und können Oxidationsprozesse für einen längeren Zeitraum unterbunden werden. Auch wenn die Laminatstruktur 12 verletzt wird ist es somit möglich die Photovoltaikmodule 1 vor Ort auf gewünschte Grössen anzupassen.

[0031] In Fig. 3 ist beispielhaft eine Fassadenfläche mit einem Giebel gezeigt, wobei mehrfach zugeschnittene Photovoltaikmodule 1, V, 1» verwendet werden. So können Photovoltaikmodule 1, 1', 1'' neben Fenstern 2, 2' angeordnet werden, wobei die Photovoltaikmodule 1, r, 1» aus unterschiedlich grossen kommerziell erhältlichen PV-Modulen 1, 1', 1'' vor Ort hergestellt werden können. Die verbleibenden unverletzten Solarzellen 11 tragen hier jeweils zur Stromproduktion bei. Die Montage und Verkabelung der zugeschnittenen Photovoltaikmodule 1, 1', 1'' erfolgt wie gewohnt, da auf die elektrischen

Anschlüsse 10 geachtet worden ist. Zur Montage werden handelsübliche Befestigungskonstruktionen verwendet, an welchen die Photovoltaikmodule 1 dauerhaft befestigt werden.

Bezugszeichenliste

[0032]

1 Photovoltaikmodul/Solarmodul

F Frontseite

R Rückseite

M Markierung

S abtrennbarer Schnittbereich

T Strang

L lateraler Abstand

10 el. Anschlüsse

11 Solarzelle (in Reihe oder parallel zu Einzelsolarmodul geschaltet)

12 Laminatstruktur

120 Glasscheibe

121 Matrixmaterial

122 frontseitige Elektrodenlage/dünne Kontakte auf Licht zugewandter Seite

123 photovoltaische Lage/ photoaktive Schicht

124 rückseitige Elektrodenlage/ Flächige Kontakte auf Rückseite

125 Rückwand (Kunststoffe oder Glas)

2 Fenster

Patentansprüche

1. Verfahren zur Schaffung von flexibel einsetzbaren Photovoltaikmodulen (1) in gewünschter Gestalt, durchführbar direkt am Ort einer Baustelle oder Werkstatt, wobei das Photovoltaikmodul (1) eine verkapselte Laminatstruktur (12), umfassend eine ungehärtete Glasscheibe (120), ein Matrixmaterial (121) von welchem eine frontseitige Elektrodenlage (122) und eine photovoltaische Lage (123) umschlossen ist, sowie eine rückseitige Elektrodenlage (124) und eine Rückwand (125) aufweist, mit elektrischen Anschlüssen (11) an einer Seite des Photovoltaikmoduls (1), gekennzeichnet durch,
 - Zuschnitt von Photovoltaikmodulen (1) abgestimmt auf mindestens eine Markierung (M) bzw. einen abtrennbaren Schnittbereich (S) auf der Rückseite (R) des Photovoltaikmoduls (1), wobei der Zuschnitt lateral von den elektrischen Anschlüssen (11) beabstandet erfolgt, während das Photovoltaikmodul (1) auf seiner Frontseite (F) aufliegt, anschliessendes
 - Entgraten der Schnittkante der Laminatstruktur (12), anschliessendes
 - Versiegeln der Schnittkante zwischen benachbarten Lagen, bevor ein
 - Verkleben aller Lagen der Laminatstruktur (12) im Bereich der Schnittkante senkrecht zu den Lagenübergangsflächen erfolgt, wobei alle Verfahrensschritte direkt am Ort einer Baustelle durchgeführt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das zugeschnittene Photovoltaikmodul (1) bis nach der Entgratung, Versiegelung und Verklebung der Schnittkante unbewegt am Ort der Baustelle oder Werkstatt gelagert gehalten wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei der Zuschnitt mit einer Fliesen- und/oder Glasschneidmaschine mit rotierender Diamantscheibe erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Entgraten mit einem Handentgratwerkzeug, bevorzugt mit einer portablen Handschleifmaschine mit rotierend betriebener Schleifscheibe, wie einem Winkelschleifer oder einem Schwingschleifer erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei für das Entgraten eine Diamantschleifscheibe oder eine Schruppscheibe verwendet werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Versiegeln mit einem Dichtstoff auf Silikonbasis oder einer Acrylfugenmasse erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei der Dichtstoff mittels Kartuschenpistole aufgebracht wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Verkleben der Schnittkante mit einem Klebeband, bevorzugt einem mit einem Gewebe verstärkten Klebeband erfolgt.
9. Photovoltaikmodul (1) mit einer verkapselten Laminatstruktur (12), umfassend eine ungehärtete Glasscheibe (120), ein Matrixmaterial (121) von welchem eine frontseitige Elektrodenlage (122) und eine photovoltaische Lage (123) umschlossen ist, sowie eine rückseitige Elektrodenlage (124) und eine Rückwand (125), wobei das Photovoltaikmodul (1) an einer Seite elektrische Anschlüsse (11) aufweist, wobei mehrere Solarzellen (11) in mehreren Strängen (T) angeordnet gebildet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Solarzellen (11) jedes Stranges (T) durch mindestens eine Bypass-Diode abgesichert sind, wodurch das Photovoltaikmodul (1) bei teilweisem Zuschnitt automatisch aktiv bleibt und auf der Rückseite (R) der Rückwand (125) eine Mehrzahl von Markierungen (M), von den elektrischen Anschlüssen (11) lateral beabstandet angebracht ist, welche abtrennbare Schnittbereiche (S) bzw. mögliche Schnittkanten kennzeichnen, da die Orientierung der Markierungen (M) auf die Orientierung der Stränge (T) der Solarzellen (11) abgestimmt ist.
10. Photovoltaikmodul (1) nach Anspruch 9, wobei die Markierungen (M) auf der Rückseite (R) gezeichnet, lackiert oder eingraviert sind.
11. Photovoltaikmodul (1) nach einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei die Solarzellen (11) mittels Bypass-Dioden in Strängen (T) verkabelt sind, womit sie im Defektfall überbrückt sind.

FIG. 1

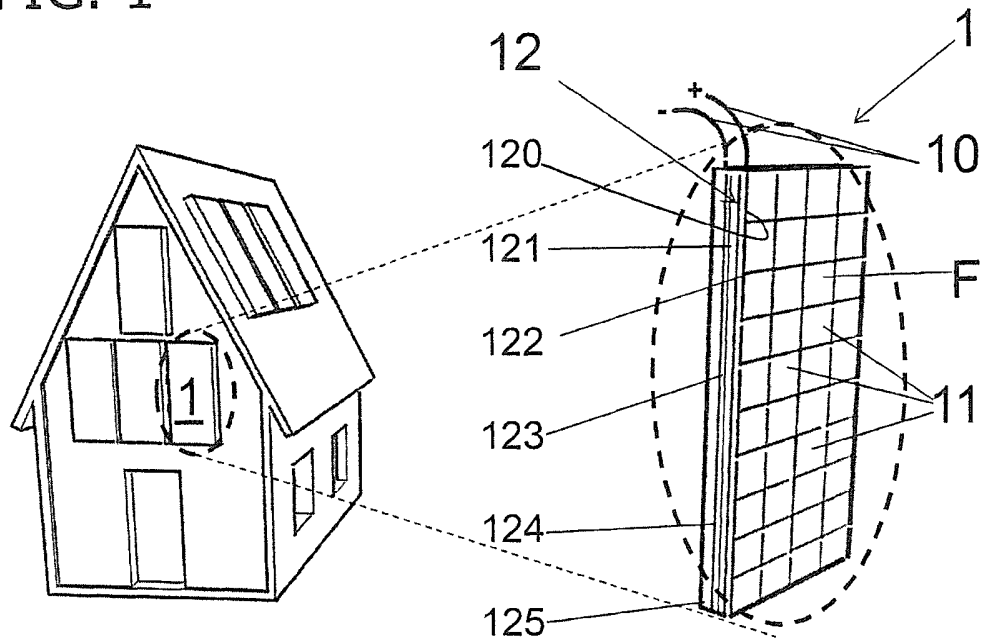


FIG. 2a

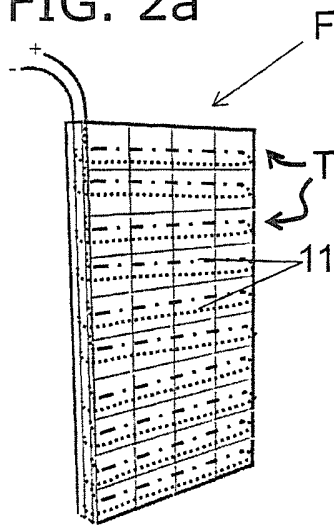


FIG. 2b

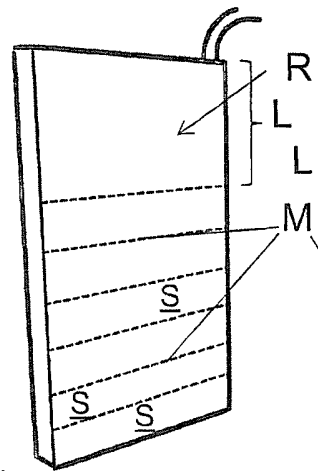


FIG. 2c

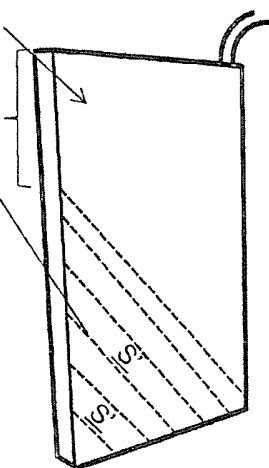


FIG. 2d

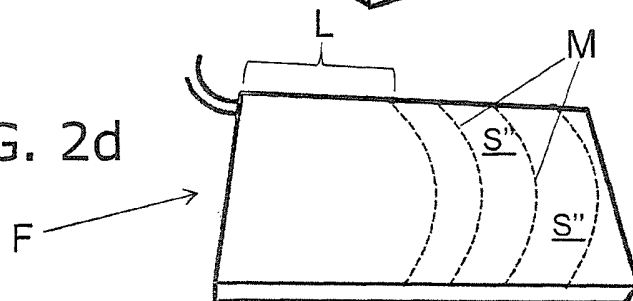
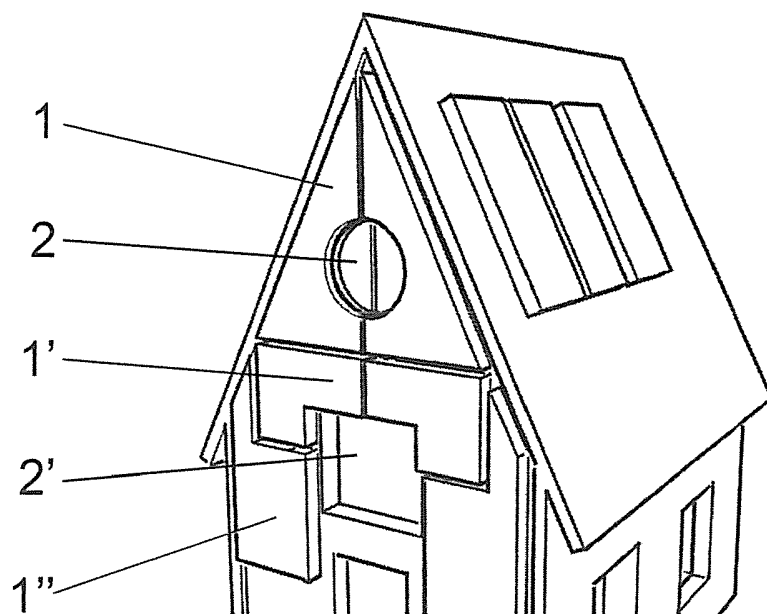


FIG. 3



**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
		RDA-003-P-CH	
Nationales Aktenzeichen		Anmeldedatum	
3332015		11-03-2015	
Anmeldeland		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
CH			
Anmelder (Name)			
René Schmid			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat	
13-05-2015		SN64150	
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (Geben mehrere Klassifikations Symbole zu, so sind alle anzugeben)			
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC			
H02S99/00;F24J2/04;H02S20/23;H01L31/044;H02S20/22			
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE			
Recherchierter Mindestprüfstoff			
Klassifikationssystem	Klassifikations Symbole		
IPC	H02S;F24J;H01L		
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen			
III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			
IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			

Formblatt PCT/SA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 3332015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS		
INV. H02599/00	F24J2/04	H02520/23
ADD.		H01L31/044
		H02S20/22
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der BPP		
B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Rechenhinter Modulspridiot (Klassifikationsystem und Klassifikationsymbole)		
H02S F24J H01L		
Rechenhinter, aber nicht zum Mindestspridiot getrennte Veröffentlichungen, soweit diese über die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WEDENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Beispielskommanden Tabe	Beiz. Anpreisung für
X	THOMAS STARK ET AL: "Konstruktive Varianten beim Modulaufbau", PHOTOVOLTAIK ARCHITEKTONISCHE GEBÄUDEINTEGRATION, XX, XX, 1. Juli 2000 (2000-07-01), Seiten 10-15, 18, XP002171489, * Absatz [02.2]; Abbildungen 2.9, 2.11, 2.12, 2.13 * * Absatz [03.2]; Abbildung all figures * * Absatz [04.3]; Abbildungen 4.23, 4.24 * *****	1-11
X	US 2014/305493 A1 (OHIR TANYA [US] ET AL) 16. Oktober 2014 (2014-10-16) * Absatz [0019] - Absatz [0034]; Abbildungen 1A, 1B * * Absatz [0080] - Absatz [0084]; Abbildung 7 * *****	1-11
-/-		
☒	Welche 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 angesehen ist "B" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "C" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Rechercherebene genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie rückgeführt) "D" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "E" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "F" Spätere Veröffentlichung, die nach dem 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 "G" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht priorisiert oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "H" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer 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 "I" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des tatsächlichen Ablaufs der Recherche internationaler Art		Abendeletztum des Berichts über die Recherche internationaler Art
8. Juli 2015		13 JUL 2015
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenebene		Benachteiligter Beauftragter
Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patenthaus 2 NL - 3720 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-0040 Fax: (+31-70) 340-0016		Hofmann, Kerrin

Formblatt PC 100A/201 (04.01.2014)

Seite 1 von 2

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Priorität

CH 3332015

D. (Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Seit: Anspruch Nr.
X	WO 2008/051997 A2 (ASCENT SOLAR TECHNOLOGIES INC [US]; ARMSTRONG JOSEPH H [US]; FOSTER MA) 2. Mai 2008 (2008-05-02) * Absatz [0026] - Absatz [0032]; Abbildungen 1,2 * * Absatz [0079] - Absatz [0081] * *****	1-11
A	WO 01/94719 A1 (UNITED SOLAR SYSTEM CORP [US]) 13. Dezember 2001 (2001-12-13) * Seite 13, Zeile 10 - Zeile 15 * *****	1-11
A	US 2011/308563 A1 (SHUFFLEBOTHAM PAUL [US]) 22. Dezember 2011 (2011-12-22) * Absatz [0005] * * Absatz [0061] - Absatz [0071]; Abbildungen 4,5 * *****	1-11

Formblatt PCT/ISA/201: Fortsetzung von Blatt 21 (Januar 2004)

Seite 2 von 2

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 3332015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014385493	A1	16-10-2014	KEINE
WO 2008051997	A2	02-05-2008	US 2008099062 A1 01-05-2008
			US 2008099063 A1 01-05-2008
			US 2011023935 A1 03-02-2011
			US 2014030841 A1 30-01-2014
			WO 2008051997 A2 02-05-2008
			WO 2008052014 A2 02-05-2008
WO 0194719	A1	13-12-2001	AU 6827901 A 17-12-2001
			AU 2001258279 B2 30-06-2005
			EP 1292741 A1 19-03-2003
			US 2001054262 A1 27-12-2001
			WO 0194719 A1 13-12-2001
US 2011308563	A1	22-12-2011	US 2011308563 A1 22-12-2011
			WO 2011163079 A2 29-12-2011

Formblatt PCT/ISA/201 (Antrag Patentfamilie) (seit 01.01.2004)