

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 270/2010
(22) Anmeldetag: 27.04.2010
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.07.2011
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2011

(51) Int. Cl. : **H01L 31/048** (2006.01)
H01L 31/05 (2006.01)

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
AT & S AUSTRIA TECHNOLOGIE &
SYSTEMTECHNIK AKTIENGESELLSCHAFT
A-8700 LEOBEN-HINTERBERG (AT)

(54) **VERFAHREN ZUM KONTAKTIEREN EINES PHOTOVOLTAISCHEN MODULS MIT EINEM ANSCHLUSSGEHÄUSE SOWIE SYSTEM BESTEHEND AUS EINEM PHOTOVOLTAISCHEN MODUL UND EINEM ANSCHLUSSGEHÄUSE**

(57) Bei einem Verfahren und System bestehend aus einem photovoltaischen Modul (21) und einem Anschlußgehäuse bzw. einer Junction Box (28), wobei das photovoltaische Modul (21) wenigstens eine Solarzelle (22) umfaßt, welche an einer Rückseite mit einer elektrisch leitenden bzw. leitfähigen und strukturierten Schicht (24) zur Ableitung der in einer Solarzelle (22) erzeugten elektrischen Energie gekoppelt ist, und darüber hinaus an der von der elektrisch leitenden Schicht (24) abgewandten Oberfläche der Solarzelle (22) wenigstens eine transparente Trägerschicht (23) und an der elektrisch leitenden Schicht (24) eine Abdeckschicht (27) vorgesehen sind, wobei die elektrisch leitende und strukturierte Schicht (24) mit Anschlüssen (30, 31) des Anschlußgehäuses (28) kontaktierbar ist, wird vorgeschlagen, daß Anschlüsse oder Anschlußelemente (30, 31) des Anschlußgehäuses (28) direkt mit Teilbereichen unterschiedlicher Polarität (+, -) der strukturierten leitenden Schicht (24) über wenigstens eine Durchtrittsöffnung (29) in der Abdeckschicht (27) koppelbar sind, wodurch in einfacher und zuverlässiger Weise eine Kontaktierung eines photovoltaischen Moduls (21) mit Anschlußelementen bzw. Anschlüssen (30, 31) eines Anschlußgehäuses (28) erzielbar ist.

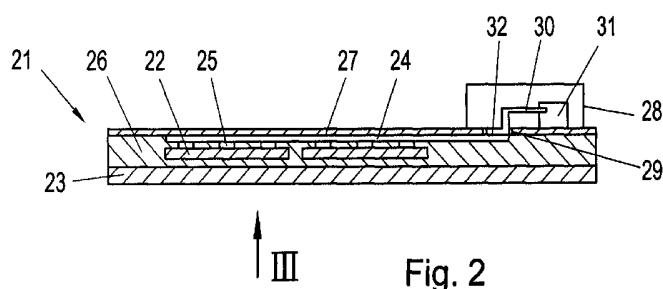


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Kontaktieren eines photovoltaischen Moduls mit einem Anschlußgehäuse bzw. einer Junction Box, wobei zur Herstellung des photovoltaischen Moduls wenigstens eine Solarzelle an einer Rückseite mit einer elektrisch leitenden bzw. leitfähigen und strukturierten Schicht zur Ableitung der in der Solarzelle erzeugten elektrischen Energie gekoppelt wird und an der von der elektrisch leitenden Schicht abgewandten Oberfläche der Solarzelle wenigstens eine transparente Trägerschicht und an der elektrisch leitenden Schicht eine Abdeckschicht vorgesehen werden, wobei nachfolgend die elektrisch leitende und strukturierte Schicht mit Anschlüssen des Anschlußgehäuses kontaktiert wird. Die vorliegende Erfindung bezieht sich darüber hinaus auf ein System bestehend aus einem photovoltaischen Modul und einem Anschlußgehäuse bzw. einer Junction Box, wobei das photovoltaische Modul wenigstens eine Solarzelle umfaßt, welche an einer Rückseite mit einer elektrisch leitenden bzw. leitfähigen und strukturierten Schicht zur Ableitung der in einer Solarzelle erzeugten elektrischen Energie gekoppelt ist, und darüber hinaus an der von der elektrisch leitenden Schicht abgewandten Oberfläche der Solarzelle wenigstens eine transparente Trägerschicht und an der elektrisch leitenden Schicht eine Abdeckschicht vorgesehen sind, wobei die elektrisch leitende und strukturierte Schicht mit Anschlüssen des Anschlußgehäuses kontaktierbar ist.

[0002] Ein derartiges, sogenanntes rückseitenkontaktiertes photovoltaisches Modul besteht aus wenigstens einer Solarzelle, wobei die Solarzelle an einer Rückseite mit einer elektrisch leitenden bzw. leitfähigen und strukturierten Schicht zur Ableitung der in der Solarzelle elektrischen Energie gekoppelt bzw. koppelbar ist. Zusätzlich werden an der von der elektrisch leitenden Schicht abgewandten Oberfläche der Solarzelle und somit zu der Strahlungsquelle gerichtet wenigstens eine transparente Trägerschicht und an der elektrisch leitenden Schicht eine Abdeckschicht vorgesehen.

[0003] Zur Ableitung der in der Solarzelle erzeugten elektrischen Energie, wobei üblicherweise eine Mehrzahl von Solarzellen in einem gemeinsamen Trägerelement über die elektrisch leitende bzw. leitfähige und strukturierte Schicht gekoppelt wird, erfolgt nachfolgend eine Kontaktierung mit Anschlüssen des Anschlußgehäuses. Gemäß bekannten Ausführungsformen werden in der Abdeckschicht Schlitz für ein Durchleiten von Kontakt- bzw. Lötbandchen erzeugt, welche mit Teilbereichen der elektrisch leitenden und strukturierten Schicht in aufwendigen Verfahrensschritten verbunden werden. Nach einer Anordnung des Anschlußgehäuses bzw. der Junction Box wird eine wiederum aufwendige Kontaktierung bzw. Verdrahtung zwischen den durch den Schlitz in der Abdeckschicht des photovoltaischen Moduls hindurchgeführten Kontakt- bzw. Lötbandchen und entsprechenden Kontakten des Anschlußgehäuses vorgenommen. Ein derartiges Verfahren sowie ein derartiges System sind beispielsweise der US-B 6 469 242 zu entnehmen, woraus insbesondere ersichtlich ist, daß durch die Ausbildung von Schlitz und entsprechenden Durchbrechungen zur Durchführung der Lötbandchen nicht nur ein für die herzustellende Kontaktierung überaus hoher Arbeitsaufwand erforderlich ist, sondern auch die für eine ordnungsgemäße Funktionsweise erforderliche Dichtheit des photovoltaischen Moduls nicht zuverlässig sichergestellt werden kann.

[0004] Die vorliegende Erfindung zielt darauf ab, die Probleme des oben genannten Standes der Technik zu vermeiden und somit ein Verfahren zum Kontaktieren eines photovoltaischen Moduls mit einem Anschlußgehäuse bzw. einer Junction Box als auch ein aus einem photovoltaischen Modul und einem Anschlußgehäuse bestehendes System zur Verfügung zu stellen, bei welchen insbesondere mit vereinfachten Verfahrensschritten eine zuverlässige und einfache Kontaktierung zwischen der elektrisch leitenden und strukturierten Schicht des photovoltaischen Moduls und entsprechenden Kontakten bzw. Anschlüssen oder Anschlußelementen des Anschlußgehäuses bzw. der Junction Box bereitgestellt werden kann.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgaben ist ein Verfahren der eingangs genannten Art im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß nach der Fertigstellung des photovoltaischen Moduls bei-

spielsweise durch ein Verpressen der und/oder eine Wärmeeinwirkung auf die das photovoltaische Modul bildenden Schichten bzw. Elemente in der Abdeckschicht wenigstens eine Durchtrittsöffnung für ein Freilegen von Teilbereichen unterschiedlicher Polarität der strukturierten leitenden Schicht ausgebildet wird und Anschlüsse oder Anschlußelemente des Anschlußgehäuses direkt mit den Teilbereichen unterschiedlicher Polarität der strukturierten leitenden Schicht gekoppelt werden. Dadurch, daß erfindungsgemäß vorgeschlagen wird, daß nach der Fertigstellung des photovoltaischen Moduls wenigstens eine Durchtrittsöffnung in der Abdeckschicht desselben für ein Freilegen von Teilbereichen unterschiedlicher Polarität der strukturierten leitenden Schicht des photovoltaischen Moduls ausgebildet wird und Anschlüsse oder Anschlußelemente des Anschlußgehäuses direkt mit den Teilbereichen unterschiedlicher Polarität gekoppelt werden, wird gegenüber den bekannten Verfahren und Systemen, wonach eine Kontaktierung über mehrfach zu kontaktierende und durch entsprechende Schlitze im photovoltaischen Modul hindurchzuführende Lötbandchen erfolgte, eine stark vereinfachte und zuverlässigere Kontaktierung zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus kann durch einen Verzicht auf eine Ausbildung von Schlitzen zumindest der Abdeckschicht und üblicherweise weiterer Schichten des photovoltaischen Moduls auch sichergestellt werden, daß die Dichtheit des photovoltaischen Moduls insbesondere im Bereich der Kontaktierung mit Anschlüssen des Anschlußgehäuses nicht beeinträchtigt wird. Erfindungsgemäß wird lediglich in der Abdeckschicht wenigstens eine Durchtrittsöffnung zur Freilegung von Teilbereichen unterschiedlicher Polarität der strukturierten leitenden Schicht vorgesehen, wobei durch die Schicht aus leitendem bzw. leitfähigem Material, welche mit weiteren Schichten bzw. Lagen des photovoltaischen Moduls entsprechend beispielsweise durch ein Verpressen und/oder eine Wärmeeinwirkung verbunden wird, die erforderliche Dichtheit des gesamten photovoltaischen Moduls insbesondere gegenüber einem Eindringen beispielsweise von Feuchtigkeit zuverlässig aufrecht erhalten werden kann. Es läßt sich somit durch das erfindungsgemäße Verfahren nicht nur die Kontaktierung zwischen der elektrisch leitenden bzw. leitfähigen und strukturierten Schicht des photovoltaischen Moduls und Anschlüssen bzw. Kontakten oder Anschlußelementen des Anschlußgehäuses vereinfacht und rasch durchführen, sondern es wird auch die für eine ordnungsgemäße Funktionsweise des photovoltaischen Moduls erforderliche Dichtheit insbesondere ohne zusätzliche Maßnahmen bzw. Vorkehrungen zuverlässig aufrecht erhalten.

[0006] Für eine besonders einfache Ausbildung der wenigstens einen Durchtrittsöffnung in der Abdeckschicht des photovoltaischen Moduls wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß die wenigstens eine Durchtrittsöffnung durch ein mechanisches Entfernen eines Teilbereichs der Abdeckschicht, ein Fräsen, ein Ätzen oder dgl. freigelegt wird. Derartige Verfahren zum Ausbilden einer Durchtrittsöffnung in einer gegebenenfalls eine geringe Dicke aufweisenden Schicht bzw. Lage können entsprechend zuverlässig und genau sowie schonend durchgeführt werden, um eine Beeinträchtigung insbesondere der Dichtheit des photovoltaischen Moduls in umgebenden Bereichen der Durchtrittsöffnung im Gegensatz zu bekannten Ausführungsformen, wonach schlitzzartige Durchbrechungen üblicherweise durch eine Mehrzahl von Schichten bzw. Lagen ausgebildet werden, zu vermeiden.

[0007] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird hierbei vorgeschlagen, daß das Ätzen unter Einsatz eines Lasers durchgeführt wird, wobei insbesondere in Abhängigkeit von dem Material der Abdeckschicht des photovoltaischen Moduls beispielsweise ein UV-Laser oder CO₂-Laser verwendet werden kann.

[0008] Für ein nachfolgend einfaches und zuverlässiges Kontaktieren bzw. Koppeln zwischen den Teilbereichen unterschiedlicher Polarität der elektrisch leitenden und strukturierten Schicht des photovoltaischen Moduls und entsprechenden Kontakten bzw. Anschlüssen des Anschlußgehäuses wird darüber hinaus vorgeschlagen, daß ein direktes Kontaktieren mit Anschlüssen oder Anschlußelementen des Anschlußgehäuses durch ein Verlöten, Verkleben, oder dgl. durchgeführt wird, wie dies einer weiters bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens entspricht.

[0009] Zur Bereitstellung eines dichten Abschlusses des photovoltaischen Moduls sowie zur einfachen Durchführung insbesondere von Verfahrensschritten bei der Herstellung des photo-

voltaischen Moduls wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß die Abdeckschicht von mindestens einer Kunststoffschicht, beispielsweise einer Polyvinylfluoridfolie, gebildet wird.

[0010] Zur weiteren Verbesserung eines insbesondere dichten Aufbaus des photovoltaischen Moduls und zur Vereinfachung der Kontaktierung mit Anschlüssen oder Anschlußelementen des Anschlußgehäuses wird darüber hinaus vorgeschlagen, daß die elektrisch leitende und strukturierte Schicht und die Abdeckschicht von einer Verbundfolie gebildet werden, welche mit der Solarzelle verbunden bzw. gekoppelt wird, wie dies einer weiters bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens entspricht.

[0011] Während bei bekannten Ausführungsformen für ein Kontaktieren der aufwendig einzusetzenden Kontakt- bzw. Lötbandchen mit Kontakten des Anschlußgehäuses ein überaus großer herstellungstechnischer Aufwand verbunden war, wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß die Positionierung des Anschlußgehäuses auf der Abdeckschicht nach Ausbildung der wenigstens einen Durchtrittsöffnung automatisiert vorgenommen wird. Derart läßt sich der Aufwand für die Kontaktierung des Anschlußgehäuses gegenüber bekannten Verfahrensführungen entsprechend stark reduzieren.

[0012] Zur Lösung der eingangs genannten Aufgaben ist darüber hinaus ein System bestehend aus einem photovoltaischen Modul und einem Anschlußgehäuse bzw. einer Junction Box gemäß der eingangs genannten Art im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß Anschlüsse oder Anschlußelemente des Anschlußgehäuses direkt mit Teilbereichen unterschiedlicher Polarität der strukturierten leitenden Schicht über wenigstens eine Durchtrittsöffnung in der Abdeckschicht koppelbar sind. Durch Bereitstellung der wenigstens einen Durchtrittsöffnung unter Freilegung von Teilbereichen unterschiedlicher Polarität der strukturierten leitenden Schicht läßt sich somit, wie oben bereits ausgeführt, eine besonders einfache und zuverlässige Kontaktierung mit Kontakten bzw. Anschlüssen oder Anschlußelementen des Anschlußgehäuses zur Verfügung stellen. Darüber hinaus wird die für eine ordnungsgemäße Funktionsweise des photovoltaischen Moduls erforderliche Dichtheit des mehrlagigen bzw. mehrschichtigen Aufbaus ebenfalls sichergestellt bzw. zuverlässig aufrecht erhalten.

[0013] Für eine besonders zuverlässige und einfache Herstellung des photovoltaischen Moduls bei gleichzeitiger Ermöglichung einer zuverlässigen Kontaktierung mit Anschlüssen oder Anschlußelementen des Anschlußgehäuses wird darüber hinaus bevorzugt vorgeschlagen, daß die elektrisch leitende Schicht und die Abdeckschicht von einer Verbundfolie gebildet sind.

[0014] Für eine besonders einfache und zuverlässige Kontaktierung bzw. Kopplung zwischen Anschlüssen bzw. Kontakten oder Anschlußelementen des Anschlußgehäuses und den Teilbereichen der strukturierten leitenden Schicht wird darüber hinaus vorgeschlagen, daß die Anschlüsse des Anschlußgehäuses mit jeweils einem leitenden Element koppelbar sind, welches insbesondere über eine Klebe- bzw. Lötverbindung mit jeweils einem Teilbereich unterschiedlicher Polarität der strukturierten leitenden Schicht durch die Durchtrittsöffnung kontaktierbar und damit koppelbar ist, wie dies einer weiters bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems entspricht. Derart läßt sich, wie oben bereits angedeutet, der Verbindungsvorgang zwischen dem photovoltaischen Modul und Kontakten bzw. Anschlüssen oder Anschlußelementen des Anschlußgehäuses vereinfachen und günstigerweise weitestgehend automatisieren. Für eine besonders zuverlässige Kontaktierung insbesondere unter Vermeidung von entsprechend aufwendig einzusetzenden zusätzlichen Elementen wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß das leitende Element von einem aus einem leitenden Material gebildeten Element, insbesondere einem Lötbandchen, oder dgl. gebildet ist.

[0015] Zur weiteren Verringerung der Bauteile bzw. Einzelelemente insbesondere des Anschlußgehäuses und zur Vermeidung von Verlusten bei der Energieübertragung über eine große Anzahl von Verbindungsstellen wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß die Anschlüsse des Anschlußgehäuses direkt mit jeweils einem Teilbereich unterschiedlicher Polarität der strukturierten leitenden Schicht durch die Durchtrittsöffnung kontaktierbar und damit koppelbar sind.

[0016] Für eine zuverlässige Festlegung des Anschlußgehäuses an dem photovoltaischen Modul und darüber hinaus zur Bereitstellung einer entsprechenden Abdichtung im Bereich des Anschlußgehäuses wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß das Anschlußgehäuse an dem photovoltaischen Modul dichtend, insbesondere über eine Verklebung festlegbar ist.

[0017] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der beiliegenden Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erörtert. In dieser zeigen:

[0018] Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein System bestehend aus einem photovoltaischen Modul und einem Anschlußgehäuse gemäß dem bekannten Stand der Technik;

[0019] Fig. 2 in einer zu Fig. 1 ähnlichen Darstellung einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes System bestehend aus einem photovoltaischen Modul und einem Anschlußgehäuse, welches gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wurde;

[0020] Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf das in Fig. 2 dargestellte System entsprechend dem Pfeil III der Fig. 2;

[0021] Fig. 4 in einer zu Fig. 2 wiederum ähnlichen Darstellung eine weitere abgewandelte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems;

[0022] Fig. 5 in einer Darstellung ähnlich Fig. 4 eine neuerlich abgewandelte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems mit einer unmittelbaren Kopplung von Anschlüssen eines Anschlußgehäuses an die leitende, strukturierte Schicht; und

[0023] Fig. 6 ein schematisches Flußdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Kontaktieren eines photovoltaischen Moduls mit einem Anschlußgehäuse.

[0024] In Fig. 1 ist ein schematischer Schnitt durch ein bekanntes photovoltaisches Modul 1 sowie ein darauf festgelegtes Anschlußgehäuse bzw. eine Junction Box 2 dargestellt, wobei ersichtlich ist, daß jeweils eine Mehrzahl von Zellen bzw. Solarzellen 3 in mindestens einer Kunststoffschicht 4, beispielsweise bestehend aus Ethylenvinylacetat, eingebettet ist. Zusätzlich sind eine zu einer nicht näher dargestellten Strahlungsquelle gerichtete transparente Trägerschicht 5, welche beispielsweise aus Glas besteht, und eine Abdeckschicht 6 vorgesehen.

[0025] Die benachbarten Zellen 3 sind in Serie geschaltet und über Kontaktbahnen 7 und 8 miteinander verbunden. Für eine Kopplung mit einem an der Abdeckschicht 6 in weiterer Folge festzulegenden Anschlußgehäuse 2 werden zusätzlich Kontakt- bzw. Lötbandchen 9 vorgesehen, welche eine schlitzförmige Öffnung bzw. einen Schnitt 10 in der Abdeckschicht 6 durchdringen und jeweils mit einem schematisch angedeuteten Anschluß bzw. Kontakt 11 im Anschlußgehäuse 2 kontaktiert werden. Durch Ausbilden des Schlitzes bzw. Schnitts 10, welcher nicht nur die Abdeckschicht 6 sondern auch die zur Einbettung vorgesehene Kunststoffschicht 4 wenigstens teilweise durchdringt, besteht bei derartigen bekannten Ausführungsformen gemäß dem Stand der Technik nicht nur ein Problem im Hinblick auf die erforderliche Dichtheit des photovoltaischen Moduls 1, sondern auch ein erhöhter Aufwand zur Kontaktierung mit den Kontakten 11 des Anschlußgehäuses 2.

[0026] Auch für lediglich an ihrer Rückseite kontaktierte Solarzellen ist im Stand der Technik für eine Ableitung der erzeugten Energie die Durchführung von Lötbandchen durch Schnitte bzw. Schlitze 10, welche die Abdeckschicht 6 als auch wenigstens teilweise die Schicht 4 durchdringen, mit den oben erwähnten Nachteilen vorgesehen.

[0027] In Fig. 2 und 3 sind eine Schnittansicht ähnlich der Darstellung gemäß Fig. 1 als auch eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes System gezeigt, wobei insbesondere aus der Darstellung gemäß Fig. 3 ersichtlich ist, daß das photovoltaische Modul 21 eine Mehrzahl von Zellen bzw. Solarzellen 22 enthält. Die Solarzellen 22 werden jeweils an ihrer von einer transparenten Schicht 23, welche aus Glas hergestellt sein kann, abgewandten Oberfläche bzw. Rückseite mit einer strukturierten elektrisch leitenden bzw. leitfähigen Schicht 24 über schematisch angedeutete Kontakte 25 kontaktiert. Darüber hinaus sind in Fig. 3 schematisch mit 33 Kontakte

bzw. Kontaktstellen angedeutet, welche eine Kontaktierung durch die Solarzellen 22 mit der an der Rückseite derselben angeordneten leitenden und strukturierten Schicht 24 ermöglichen.

[0028] Die Strukturierung der leitenden bzw. leitfähigen Schicht 24 ist insbesondere aus dem rechten oberen Teilbereich der Darstellung gemäß Fig. 3 ersichtlich, wobei gezeigt ist, daß im wesentlichen zinken- bzw. gabelartige ineinander greifende Elemente der strukturierten Schicht jeweils unterschiedliche Polarität aufweisen, wie dies durch die Anschlußstellen + bzw. - angedeutet ist. Die Teilbereiche unterschiedlicher Polarität sind in Fig. 3 schematisch mit 24' und 24'' angedeutet.

[0029] Ebenso wie bei der Ausführungsform gemäß dem Stand der Technik gemäß Fig. 1 sind die Solarzellen 22 in einem Kunststoffmaterial bzw. einer Kunststoffschicht 26 eingebettet, welche beispielsweise aus Ethylenvinylacetat besteht.

[0030] Darüber hinaus ist an der von der transparenten Basisschicht 23, welche wiederum zu einer nicht gezeigten Strahlungsquelle gerichtet ist, abgewandten Seite eine Abdeckschicht 27 vorgesehen, welche beispielsweise aus einer Polyvinylfluoridfolie besteht.

[0031] Für eine einfache Bereitstellung der elektrisch leitenden bzw. leitfähigen Schicht 24 kann darüber hinaus vorgesehen sein, daß eine Verbundfolie, bestehend aus der Abdeckschicht 27 und der strukturierten, elektrisch leitenden Schicht 24, zur Verfügung gestellt wird, wobei die Verbundfolie entweder unmittelbar mit der strukturierten leitenden bzw. leitfähigen Schicht entsprechend den Bahnen 24' und 24'' ausgebildet ist oder eine derartige Strukturierung auf der im wesentlichen vollflächigen leitenden bzw. leitfähigen Schicht nach Bereitstellung der Verbundfolie beispielsweise mit bekannten Ätzverfahren hergestellt wird.

[0032] Für eine Kontaktierung eines Anschlußgehäuses 28 mit den Teilbereichen + bzw. - unterschiedlicher Polarität werden in der Abdeckschicht 27 Durchtrittsöffnungen 29 ausgebildet, welche unmittelbar bei den Teilbereichen unterschiedlicher Polarität + bzw. - der strukturierten leitenden Schicht 24' und 24'' münden.

[0033] Im Bereich der Durchtrittsöffnungen 29 erfolgt eine unmittelbare bzw. direkte Kontaktierung mit Anschlußelementen 30 des Anschlußgehäuses 28, welches Anschlüsse bzw. Kontakte 31 aufweist.

[0034] Es kann somit das Anschlußgehäuse 28 neben den Kontakten 31 unmittelbar mit den Anschlußelementen 30 zur Verfügung gestellt werden, wobei freie Enden 32 der Anschlußelemente 31 direkt in die Durchtrittsöffnungen 29 eintreten und mit den Bereichen unterschiedlicher Polarität + bzw. - der strukturierten leitenden Schicht 24' und 24'' kontaktiert werden.

[0035] Ein derartiges Kontaktieren kann beispielsweise durch eine Lötverbindung erfolgen, wie dies insbesondere unter Bezugnahme auf Fig. 5 im Detail erörtert werden wird.

[0036] Bei der abgewandelten Ausführungsform gemäß Fig. 4 besteht ein photovoltaisches Modul 41 wiederum aus einer Mehrzahl von Zellen 42, wobei eine transparente Basis- bzw. Trägerschicht mit 43 bezeichnet ist. Die Zellen 42 sind mit einer an der Rückseite und somit von der transparenten Schicht 43 abgewandten Seite angeordneten strukturierten und leitenden Schicht 44 über schematisch angedeutete Kontakte 45 verbunden, wobei die Solarzellen 42 wiederum in einer Kunststoffschicht 46 eingebettet sind. Die die Zellen 42 durchdringenden Kontakte sind ähnlich wie bei der Darstellung gemäß Fig. 2 nicht gezeigt. An der von der Trägerschicht 43 abgewandten Seite ist wiederum eine Abdeckschicht 47 vorgesehen.

[0037] Für eine Kontaktierung erfolgt auch bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform eine Ausbildung von wenigstens einer Durchtrittsöffnung 48 in der Abdeckschicht 47 zur Freilegung von Teilbereichen unterschiedlicher Polarität der strukturierten leitenden bzw. leitfähigen Schicht 44. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 ist das Anschlußelement wiederum von einem in das Anschlußgehäuse 51 integrierten Lötbandchen 49 gebildet, welches wiederum mit einem schematisch angedeuteten Kontakt 50 ähnlich wie bei der vorangehenden Ausführungsform verbunden ist. Das Anschlußgehäuse 51 wird über schematisch angedeutete Verklebungen 52 an der Abdeckschicht 47 festgelegt, wobei zusätzlich beispielsweise ein Steckverbinder

des Anschlußgehäuses 51 schematisch mit 53 angedeutet ist.

[0038] Im Bereich der wenigstens einen Durchtrittsöffnung 48 ist ergänzend für eine Kontaktierung zwischen dem freien Ende 54 und einem entsprechenden Teilbereich unterschiedlicher Polarität der strukturierten Schicht 44 ein Klebmaterial oder ein Lötmaterial 55 angedeutet.

[0039] Bei der Darstellung gemäß Fig. 5 sind für gleiche Elemente bzw. Bauteile die Bezugszeichen der Fig. 4 beibehalten worden. Derart besteht ein photovoltaisches Modul 41 aus einer Mehrzahl von Solarzellen 42, wobei zusätzlich eine transparente Basis bzw. Trägerschicht 43 vorgesehen ist. Eine Kontaktierung der Zellen 42 erfolgt mit einer strukturierten und leitenden Schicht 44 über schematische Kontakte 45, wobei eine Kunststoffschicht 46 zur Einbettung der Solarzellen 42 vorgesehen ist. Eine Abdeckschicht 47 ist zur Freilegung von Teilbereichen unterschiedlicher Polarität der strukturierten bzw. leitenden Schicht 44 wiederum mit wenigstens einer Durchtrittsöffnung 48 versehen.

[0040] Anstelle einer Verwendung von Anschlußelementen aus einem leitenden Material gemäß den Ausführungsformen von Fig. 2 und 4 ist bei der Ausbildung gemäß Fig. 5 vorgesehen, daß Anschlüsse bzw. Kontakte 61 eines Anschlußgehäuses 62 direkt mit den Teilbereichen unterschiedlicher Polarität der Schicht 44 über eine Verklebung bzw. Verlötung 63 kontaktiert bzw. verbunden sind. Ähnlich wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 ist auch für das Anschlußgehäuse 62 ein Steckverbinder 64 vorgesehen bzw. angedeutet.

[0041] Für eine Festlegung des Anschlußgehäuses 62 an der Abdeckschicht 47 sind schematisch angedeutete Verklebungen 65 vorgesehen.

[0042] Durch die unmittelbare Kontaktierung bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 zwischen den freigelegten Teilbereichen unterschiedlicher Polarität über die Durchtrittsöffnungen 48 und den Anschlüssen bzw. Kontakten 61 des Anschlußgehäuses 62 kann somit der Aufwand für eine Kontaktierung bzw. Kopplung zwischen dem photovoltaischen Modul 41 und dem Anschlußgehäuse 62 weiter verringert bzw. vereinfacht werden.

[0043] Aufgrund der Tatsache, daß bei den Ausführungsformen gemäß Fig. 2, 4 und 5 lediglich im Bereich von Anschlußstellen unterschiedlicher Polarität der leitenden und strukturierten Schicht 24 bzw. 44 wenigstens eine Durchtrittsöffnung 29 bzw. 48 in der Abdeckschicht 27 bzw. 47 ausgebildet wird, wird die Integrität des photovoltaischen Moduls 21 bzw. 41 und insbesondere die Dichtheit desselben im Bereich des Anschlusses sowie der Anordnung des Anschlußgehäuses 28 bzw. 51 bzw. 62 sichergestellt bzw. zuverlässig aufrecht erhalten.

[0044] In dem schematischen Flußdiagramm von Fig. 6 erfolgt in einem Schritt S1 ein an sich bekannter Aufbau eines rückseitenkontaktierten photovoltaischen Moduls durch Kopplung von Solarzellen mit der jeweils strukturierten leitenden bzw. leitfähigen Schicht unter Einbettung in ein Kunststoffmaterial. Darüber hinaus erfolgt ein Verbinden mit dem Basis- bzw. Trägermaterial sowie die Anordnung der Abdeckschicht.

[0045] Nach einer Fertigstellung des photovoltaischen Moduls gemäß Schritt S1 erfolgt im Schritt S2 die Ausbildung wenigstens einer Durchtrittsöffnung in der Abdeckschicht zur Freilegung der Teilbereiche unterschiedlicher Polarität der leitenden und strukturierten Schicht.

[0046] Die Freilegung der wenigstens einen Durchtrittsöffnung in der Abdeckschicht kann durch ein mechanisches Entfernen eines entsprechenden Teilbereichs, ein Fräsen oder ein Ätzen insbesondere in der Abhängigkeit von dem Material der Abdeckschicht erfolgen.

[0047] Insbesondere bei Verwendung einer Verbundfolie, welche aus der Abdeckschicht und der leitenden bzw. leitfähigen Schicht besteht, wird ein Entfernen eines Teilbereichs der Abdeckschicht zur Ausbildung der Durchtrittsöffnung unter Einsatz eines Lasers vorgeschlagen.

[0048] Ein derartiger Schritt S2 einer Ausbildung der Durchtrittsöffnung unter Einsatz eines Lasers kann hiebei unter Verwendung folgender Parameter eines UV-Lasers erfolgen:

Gesamtleistung: 1,1 Watt

Punktgröße: 5,65 µm

Leistung: etwa 48 mJ pro Schuß

[0049] Nach einer derartigen Freilegung der Durchtrittsöffnung wird für eine Verbesserung der Kontaktierung ein Polieren ebenfalls unter Einsatz eines UV-Lasers vorgeschlagen, wobei folgende Parameter zum Einsatz gelangen:

Gesamtleistung: 0,8 Watt

Größe: 13,33 μm

Leistung: etwa 27 mJ pro Schuß

[0050] Anstelle eines UV-Lasers kann insbesondere in Abhängigkeit von dem Material der Abdeckschicht beispielsweise auch ein CO₂-Laser, insbesondere in einem mehrstufigen Verfahren zum Einsatz gelangen.

[0051] Darüber hinaus ist ein kombinierter Einsatz eines UV-Lasers und CO₂-Lasers zur Herstellung der Durchtrittsöffnung in der Abdeckschicht möglich.

[0052] Nach einem Freilegen der Teilbereiche unterschiedlicher Polarität unter Ausbildung wenigstens einer Durchtrittsöffnung in der Abdeckschicht gemäß dem Schritt S2 erfolgt gemäß Schritt S3 eine Aufbringung eines leitfähigen Klebers oder einer Lötpaste in den freigelegten Teilbereichen unterschiedlicher Polarität der strukturierten und leitfähigen Schicht des photovoltaischen Moduls.

[0053] Nachfolgend erfolgt durch ein Aufsetzen und Festlegen des Anschlußgehäuses gemäß Schritt S4, beispielsweise unter Verwendung eines Klebers, unmittelbar jeweils eine Kontaktierung von freien Enden der Anschlußelemente bei der Ausbildung gemäß Fig. 2 oder 4 oder unmittelbar der Anschlüsse des Anschlußgehäuses gemäß Fig. 5 im Bereich der wenigstens einen Durchtrittsöffnung mit den Teilbereichen unterschiedlicher Polarität der strukturierten und leitenden Schicht.

[0054] Das unter Bezugnahme auf Fig. 6 beschriebene Verfahren kann hierbei entsprechend automatisiert vorgenommen werden, so daß gegenüber dem bekannten Stand der Technik, wie er beispielsweise unter Bezugnahme auf Fig. 1 erörtert wurde, ein Kontaktieren eines photovoltaischen Moduls mit Anschlußelementen oder Anschlüssen eines Anschlußgehäuses unter stark verringertem Zeit- und somit Kostenaufwand bei insbesondere erhöhter Präzision durchgeführt werden kann. Darüber hinaus wird die Integrität bzw. Dichtheit des gemäß Schritt S1 fertig gestellten photovoltaischen Moduls nicht beeinträchtigt, da selbst im Bereich der Durchtrittsöffnung in der Abdeckschicht die erforderliche Abdichtung durch die darunter liegende Schicht aus strukturiertem leitendem Material aufrecht erhalten wird.

Ansprüche

1. Verfahren zum Kontaktieren eines photovoltaischen Moduls mit einem Anschlußgehäuse bzw. einer Junction Box, wobei zur Herstellung des photovoltaischen Moduls wenigstens eine Solarzelle an einer Rückseite mit einer elektrisch leitenden bzw. leitfähigen und strukturierten Schicht zur Ableitung der in der Solarzelle erzeugten elektrischen Energie gekoppelt wird und an der von der elektrisch leitenden Schicht abgewandten Oberfläche der Solarzelle wenigstens eine transparente Trägerschicht und an der elektrisch leitenden Schicht eine Abdeckschicht vorgesehen werden, wobei nachfolgend die elektrisch leitende und strukturierte Schicht mit Anschlüssen des Anschlußgehäuses kontaktiert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach der Fertigstellung des photovoltaischen Moduls (21, 41) beispielsweise durch ein Verpressen der und/oder eine Wärmeeinwirkung auf die das photovoltaische Modul (21, 41) bildenden Schichten bzw. Elemente (22, 23, 24, 26, 27; 42, 43, 44, 46, 47) in der Abdeckschicht (27, 47) wenigstens eine Durchtrittsöffnung (29, 48) für ein Freilegen von Teilbereichen unterschiedlicher Polarität (+, -) der strukturierten leitenden Schicht (24, 44) ausgebildet wird und Anschlüsse oder Anschlußelemente (30, 31, 49, 50, 61) des Anschlußgehäuses (28, 51, 62) direkt mit den Teilbereichen unterschiedlicher Polarität (+, -) der strukturierten leitenden Schicht (24, 44) gekoppelt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die wenigstens eine Durchtrittsöffnung (29, 48) durch ein mechanisches Entfernen eines Teilbereichs der Abdeckschicht (27, 47), ein Fräsen, ein Ätzen oder dgl. freigelegt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ätzen unter Einsatz eines Lasers durchgeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein direktes Kontaktieren mit Anschlüssen oder Anschlußelementen (30, 31, 49, 50, 61) des Anschlußgehäuses (28, 51) durch ein Verlöten, Verkleben, oder dgl. durchgeführt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abdeckschicht (27, 47) von mindestens einer Kunststoffschicht, beispielsweise einer Polyvinylfluoridfolie, gebildet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrisch leitende und strukturierte Schicht (24, 44) und die Abdeckschicht (27, 47) von einer Verbundfolie gebildet werden, welche mit der Solarzelle (22, 42) verbunden bzw. gekoppelt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Positionierung des Anschlußgehäuses (28, 51, 62) auf der Abdeckschicht (27, 47) nach Ausbildung der wenigstens einen Durchtrittsöffnung (29, 48) automatisiert vorgenommen wird.
8. System bestehend aus einem photovoltaischen Modul und einem Anschlußgehäuse bzw. einer Junction Box, wobei das photovoltaische Modul wenigstens eine Solarzelle umfaßt, welche an einer Rückseite mit einer elektrisch leitenden bzw. leitfähigen und strukturierten Schicht zur Ableitung der in einer Solarzelle erzeugten elektrischen Energie gekoppelt ist, und darüber hinaus an der von der elektrisch leitenden Schicht abgewandten Oberfläche der Solarzelle wenigstens eine transparente Trägerschicht und an der elektrisch leitenden Schicht eine Abdeckschicht vorgesehen sind, wobei die elektrisch leitende und strukturierte Schicht mit Anschlüssen des Anschlußgehäuses kontaktierbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß Anschlüsse oder Anschlußelemente (30, 31, 49, 50, 61) des Anschlußgehäuses (28, 51, 62) direkt mit Teilbereichen unterschiedlicher Polarität (+, -) der strukturierten leitenden Schicht (24, 44) über wenigstens eine Durchtrittsöffnung (29, 48) in der Abdeckschicht (27, 47) koppelbar sind.
9. System nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrisch leitende Schicht (24, 44) und die Abdeckschicht (27, 47) von einer Verbundfolie gebildet sind.
10. System nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlüsse (31, 50) des Anschlußgehäuses (28, 51) mit jeweils einem leitenden Element (30, 49) koppelbar sind, welches insbesondere über eine Klebe- bzw. Lötverbindung mit jeweils einem Teilbereich unterschiedlicher Polarität (+, -) der strukturierten leitenden (24, 44) Schicht durch die Durchtrittsöffnung (29, 48) kontaktierbar und damit koppelbar ist.
11. System nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das leitende Element (30, 49) von einem aus einem leitenden Material gebildeten Element, insbesondere einem Lötbandchen, oder dgl. gebildet ist.
12. System nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlüsse (61) des Anschlußgehäuses (62) direkt mit jeweils einem Teilbereich unterschiedlicher Polarität (+, -) der strukturierten leitenden Schicht (44) durch die Durchtrittsöffnung (48) kontaktierbar und damit koppelbar sind.
13. System nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Anschlußgehäuse (28, 51, 62) an dem photovoltaischen Modul (21, 41) dichtend, insbesondere über eine Verklebung (52, 65) festlegbar ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

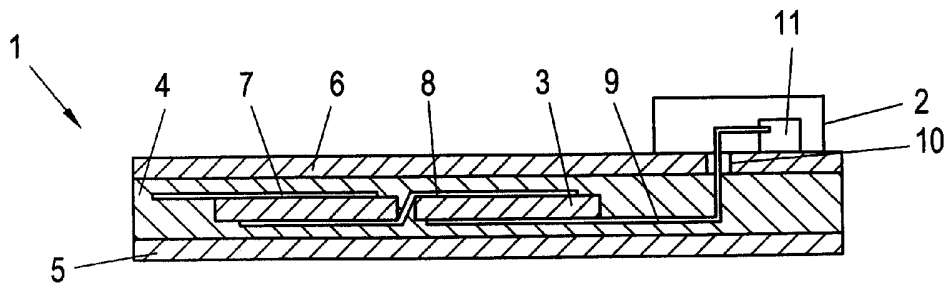


Fig. 1
 (Stand der Technik)

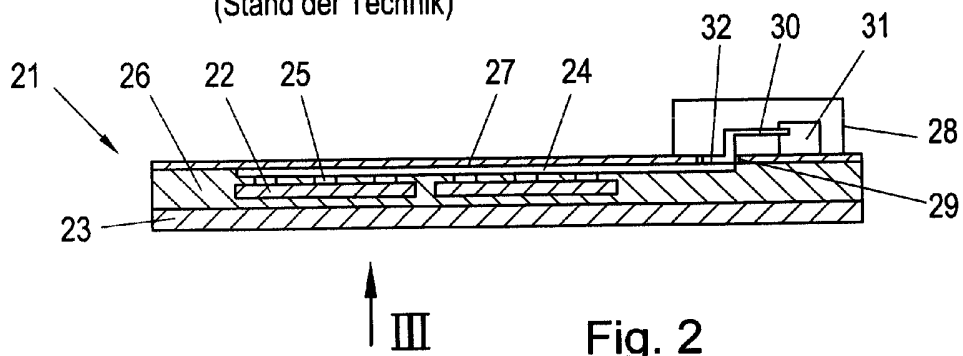


Fig. 2

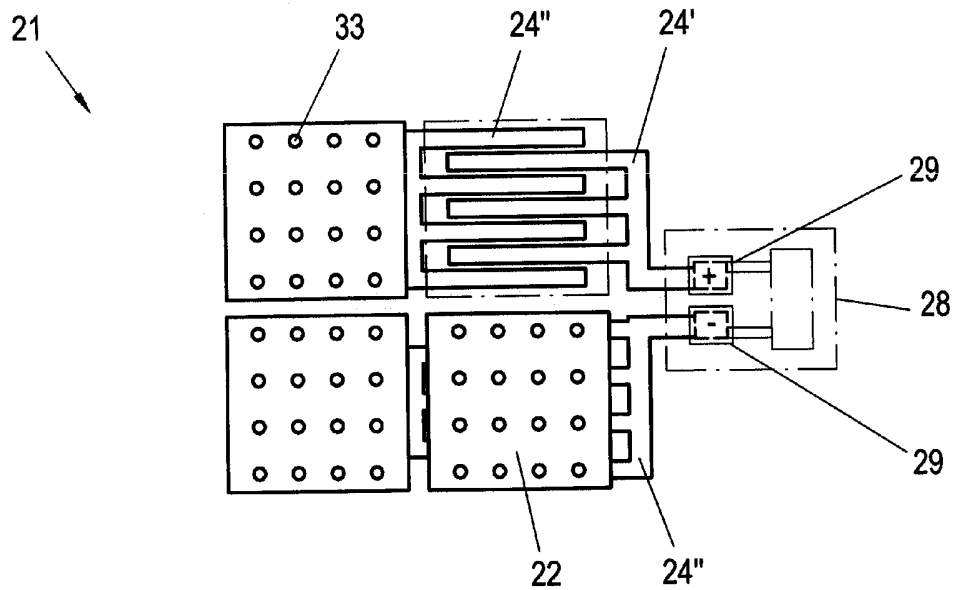


Fig. 3

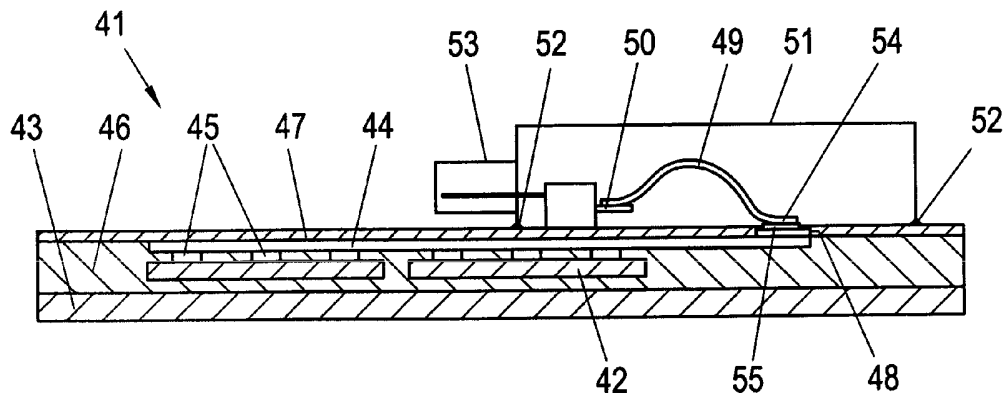


Fig. 4

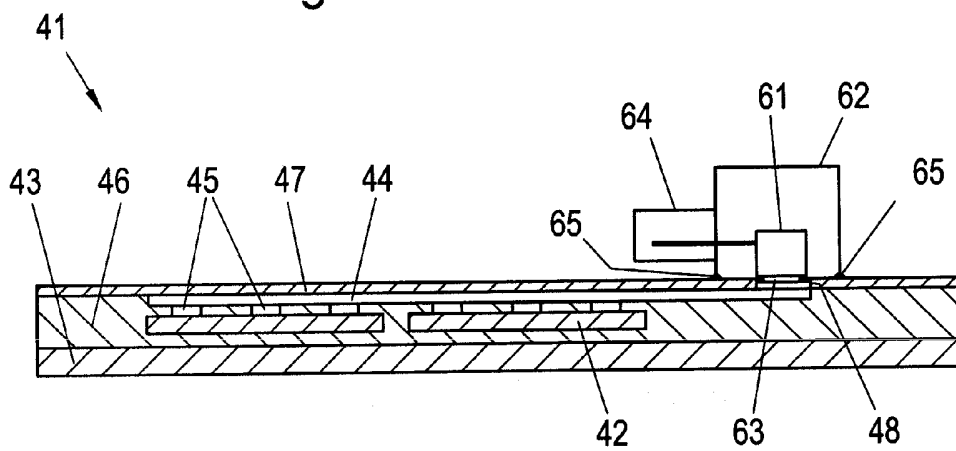


Fig. 5

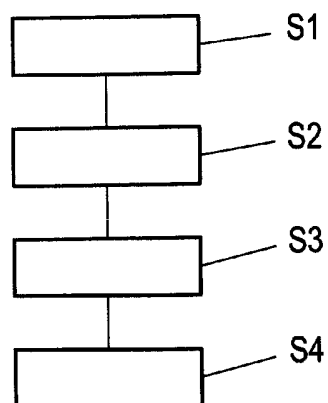


Fig. 6

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : H01L 31/048 (2006.01); H01L 31/05 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: H01L 31/048B2; H01L 31/05;		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): H01L		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, TXT		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 27. April 2010 eingereichten Ansprüchen erstellt.		
Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrunde liegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie ⁹	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2010/027265 A2 (SOLLAND SOLAR ENERGY HOLDING B et al.) 11. März 2010 (11.03.2010) ganzes Dokument, insbesondere Fig. 1, 2	1-13
A	WO 2008/027148 A1 (ANTAYA TECHNOLOGIES et al.) 6. März 2008 (06.03.2008) ganzes Dokument	1, 2, 4, 7, 8, 10-13
A	US 4 894 115 A (GEN ELECTRIC) 16. Jänner 1990 (16.01.1990) ganzes Dokument	3
<p>⁹ Kategorien der angeführten Dokumente:</p> <p>X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.</p> <p>Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.</p> <p>A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.</p> <p>P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.</p> <p>E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).</p> <p>& Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.</p>		
Datum der Beendigung der Recherche: 18. März 2011		Prüfer(in): Dipl.-Ing. AUER □ Fortsetzung siehe Folgeblatt