

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 1051/2009
 (22) Anmeldetag: 06.07.2009
 (43) Veröffentlicht am: 15.01.2011

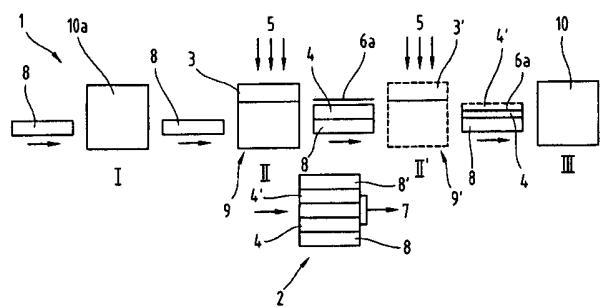
(51) Int. Cl.⁸: B32B 27/06 (2006.01),
 B32B 37/00 (2006.01),
 H01L 31/18 (2006.01),

(73) Patentinhaber:

3S SWISS SOLAR SYSTEMS AG
 CH-3250 LYSS (CH)

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES AUS SCHICHTEN AUFGEBAUTEN SOLARPA-
NEELS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines aus Schichten (6a, 6b, 7, 8, 8', 8a, 8b, 19) aufgebauten Solarpaneels (2, 2', 2", 2''), welches eine in einem fertiggestellten Zustand des Solarpaneels (2) eine photovoltaische Schicht (6a, 6b) versiegelnde, transparente Kunststoffschicht (7) aufweist, wobei die Kunststoffschicht (7) aus einem als Klebemittel zum Verbinden der Schichten (6a, 6b, 7, 8, 8', 8a, 8b, 19) des Solarpaneels (2, 2', 2", 2'') dienenden Material (5) gebildet und das fertige Solarpaneel (2, 2', 2", 2'') durch die Kunststoffschicht (8) zusammengehalten wird, wobei das für die Herstellung der Kunststoffschicht (7) verwendete Material (5) als Schmelze (4) auf eine Oberfläche einer als Träger für die photovoltaische Schicht (6a) vorgesehene Trägerplatte oder zumindest auf eine mit der photovoltaischen Schicht (6b) beschichtete Trägerplatte aufgebracht wird.



008735

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines aus Schichten (6a, 6b, 7, 8, 8', 8a, 8b, 19) aufgebauten Solarpaneels (2, 2', 2'', 2'''), welches eine in einem fertiggestellten Zustand des Solarpaneels (2) eine photovoltaische Schicht (6a, 6b) versiegelnde, transparente Kunststoffschicht (7) aufweist, wobei die Kunststoffschicht (7) aus einem als Klebemittel zum Verbinden der Schichten (6a, 6b, 7, 8, 8', 8a, 8b, 19) des Solarpaneels (2, 2', 2'', 2''') dienenden Material (5) gebildet und das fertige Solarpaneel (2, 2', 2'', 2''') durch die Kunststoffschicht (8) zusammengehalten wird, wobei das für die Herstellung der Kunststoffschicht (7) verwendete Material (5) als Schmelze (4) auf eine Oberfläche einer als Träger für die photovoltaische Schicht (6a) vorgesehene Trägerplatte oder zumindest auf eine mit der photovoltaischen Schicht (6b) beschichtete Trägerplatte aufgebracht wird.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines aus Schichten aufgebauten Solarpaneels, welches eine in einem fertiggestellten Zustand des Solarpaneels eine photovoltaische Schicht versiegelnde, transparente Kunststoffschicht aufweist, wobei die Kunststoffschicht aus einem als Klebemittel zum Verbinden der Schichten des Solarpaneels dienenden Material gebildet und das fertige Solarpaneel durch die Kunststoffschicht zusammengehalten wird.

Weiters betrifft die Erfindung ein System zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines aus Schichten aufgebauten Solarpaneels mit einer in einem fertiggestellten Zustand eine photovoltaische Schicht versiegelnden, transparenten Kunststoffschicht, wobei das System einen Laminator aufweist.

Ein übliches Verfahren zur Herstellung von Solarpaneelen besteht darin, dass bei im wesentlichen normalen Raumbedingungen eine Sandwichkonstruktion aus mehreren Schichten aufgebaut wird. Diese Sandwichkonstruktion weist eine Glasplatte als Trägermaterial, eine auf die Glasplatte gelegte erste Lage einer Kunststofffolie, auf welche ein Netz aus Solarzellen aufgelegt wird sowie eine die Solarzellen abdeckende zweite Lage der Kunststofffolie, auf die eine Abdeckfolie gelegt wird, auf. Die erste und die zweite Lage der oben erwähnten Kunststofffolie bilden nach einem Laminierprozess eine in sich verbundene Kunststoffschicht, in welcher die Solarzellen eingebettet sind. Diese Kunststofffolien sind häufig als (Poly-)Ethylenvinylacetat Folien (EVA-Folien), Polyvinylbutyral-Folien (PVB-Folien) oder als Thermoplastische Polyurethanen (TPU-Folien) ausgebildet. Die Abdeckfolie, auch als „backsheets“ bezeichnet, kann beispielsweise aus einem witterungsbeständigen und im sichtbaren Spektralbereich intransparenten Kunststoff gebildet sein, beispielsweise aus einem PVDF-PET-PVDF Laminat. Nach manuellem Aufbau der Sandwichkonstruktion wird diese in einen Laminator eingeführt. Anstelle der Verwendung eines „backsheets“ aus Kunststoff kann gegebenenfalls auch eine weitere Glasplatte verwendet werden.

Ein herkömmlicher Laminator kann beispielsweise einen Unterteil mit einer Heizplatte und einen Oberteil mit einer Druckmembran aufweisen und stellt somit im wesentlichen eine Heiz/Kühlpresse dar. Die Druckmembran hat eine doppelte Funktion. Zum einen dient sie dazu, die Arbeitskammer luftdicht abzuschliessen. Zum anderen übt die Druckmembran einen vorgegebenen Anpressdruck auf die miteinander zu verbindenden Schichten des Solarmoduls aus. Der Raum zwischen Heizplatte und Druckmembran ist üblicherweise evakuierbar.

Die Sandwichkonstruktion wird mit der Trägerglasplatte zuunterst in den Laminator gelegt, sodass diese von der Heizplatte erwärmt wird. Während des Laminierungsvorganges wird diese Glasplatte auf eine geeignete Temperatur erhitzt, um ein gutes Verbinden der die Solarzellen einbettenden Kunststofffolien (EVA-Folien) sowie mit der Glasplatte und dem Gitter aus Photovoltaikzellen zu gewährleisten.

Sobald die Sandwichkonstruktion auf Schmelztemperatur der Kunststofffolien ist, wird mittels der Membran von oben ein Druck erzeugt, um eine gute Temperaturübertragung innerhalb der Schichtkonstruktion und eine gute Vernetzung der Folien sowie eine gute Verbindung der einzelnen Schichten zu gewährleisten. Der nun stattfindende Pressvorgang, typischerweise mit einem Druck von ca. 1 bar, erfolgt unter Unterdruck bzw. Vakuum in der Arbeitskammer des Laminators, um Einschlüsse von Luftblasen zu vermeiden. Während des Pressvorganges wird die Glasplatte weiter erhitzt.

Beim Laminieren bildet sich beispielsweise bei Verwendung von EVA-Folien aus den bis dahin milchigen EVA-Folien eine klare, dreidimensional vernetzte und nicht mehr aufschmelzbare transparente Kunststoffschicht, in der die Solarzellen nun eingebettet sind und die fest mit der Glasscheibe und der Rückseitenfolie verbunden ist. Nach erfolgter Pressung wird die Sandwichkonstruktion in einer Kühlpresse unter Druck abgekühlt.

Ein mit herkömmlichen Verfahren zur Herstellung von Solarpaneelen verbundenes Problem besteht darin, dass durch die Lagerung der für die Herstellung der die photovoltaische Schicht versiegelnden Kunststoffschicht verwendeten Folien, diese wesentlich an Qualität einbüßen können. So ergibt sich beispielsweise bei der Verwendung von EVA-Folien bei der Produktion von Solarpaneelen bei der Lagerung das Problem, dass die EVA-Folien aufgrund ihrer Hitzeempfindlichkeit, von vor allem der Additive, die für die Vernetzung und die Haftung sorgen - relativ kühl aufbewahrt werden müssen. Bei PVB-Folien ergibt sich beispielsweise das Problem, dass diese hygroskopisch sind und daher bei der Lagerung auf die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit geachtet werden muss. Auch

die Lagerung von anderen zur Herstellung der Kunststoffschicht verwendeten Materialien in Folienform ist mit einem relativ großen Aufwand verbunden, um die Qualität der Folien über einen längeren Zeitraum aufrecht erhalten zu können. Insgesamt ergibt sich, dass mit den üblicherweise verwendeten Herstellungsverfahren, bei welchen Folien zum Einsatz kommen, der Nachteil einer aufwendigen und kostenintensiven Lagerung der Folien verbunden ist. Durch die aufwendige Lagerung verteuerzt sich auch die Herstellung der Solarpaneelle.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, die oben genannten Nachteile zu überwinden.

Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das für die Herstellung der Kunststoffschicht verwendete Material als Schmelze auf eine Oberfläche einer als Träger für die photovoltaische Schicht vorge- sehene Trägerplatte oder zumindest auf eine mit der photovoltaischen Schicht beschichtete Trägerplatte aufgebracht wird.

Die erfindungsgemäße Lösung hat den großen Vorteil, dass nicht mehr schwierig zu lagernde Folien zur Herstellung eines Solarpaneels verwendet werden müssen, sondern die zur Herstellung der Folien verwendete und gegenüber Umwelteinflüssen wesentlich weniger empfindlichen Kunststoffgranulate verwendet werden können und die Additive „artgerecht“ gelagert werden können. Da die jeweiligen Kunststoffgranulate beispiels- weise gegenüber Temperatureinflüssen wesentlich unempfindlicher sind, als die daraus hergestellten Folien, wird auch die Lagerung wesentlich vereinfacht und verbilligt. Ein weiterer Vorteil der mit der Verwendung von Kunststoffgranulaten anstelle der Folien verbunden ist, ist der, dass die Kunststoffgranulate in der Anschaffung wesentlich kosten- günstiger sind, als die aus ihnen hergestellten Folien. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die die Solarzellen einkapselnde bzw. versiegelnde und als Schmelze aufgebrachte Kunststoffschicht ein 1-Komponentensystem darstellt, wodurch die Herstel- lung des Solarmoduls vereinfacht wird.

Eine vorteilhafte Variante der Erfindung sieht vor, dass als Trägerplatte eine Glasplatte verwendet wird, auf welche die Schmelze aufgetragen wird, wobei nach dem Auftragen der Schmelze eine Schicht aus Solarzellen auf die Schmelze aufgebracht wird. Auf die Solarzellen kann dann wiederum eine Lage der Schmelze aufgetragen werden, auf welche sodann eine Glasplatte oder eine Abdeckfolie aufgebracht werden kann.

Alternativ hierzu kann als Trägerplatte eine mit einer photovoltaischen Schicht

beschichtete Glasplatte verwendet und auf die Schmelze eine Glasplatte oder eine Abdeckfolie aufgebracht werden. Im Unterschied zu der im vorigen Absatz genannten Ausführungsvariante der Erfindung werden hier keine Solarzellen auf die Schmelze aufgelegt, sondern das Glas, auf welches die Schmelze aufgetragen wird, ist bereits mit einer photovoltaischen Schicht beschichtet. Das so hergestellte Solarpaneel wird üblicherweise als Glas-Glas oder Glas-Folie Dünnschichtmodul bezeichnet.

Der Herstellungsprozess lässt sich dadurch optimieren, dass die Schmelze im wesentlichen gleichmäßig aufgebracht wird. Um eine möglichst gleichmäßige Beschichtung mit der Schmelze zu gewährleisten, kann die Schmelze mittels einer Vorhangbeschichtung („curtain coating“) aufgetragen werden.

Zur Herstellung und zum Auftragen der Schmelze eignet sich insbesondere ein beheizbarer Extruder, in welchen ein Granulat des zur Herstellung der Kunststoffschicht verwendeten Materials eingespeist werden kann.

Um die Verweildauer in der Laminierpresse zu verringern und eine gute Verbindung mit der Schmelze zu gewährleisten, kann die Glasplatte oder die mit einer photovoltaischen Schicht beschichtete Glasplatte vor Aufbringen der Schmelze vorgeheizt werden.

Als Materialien für die Herstellung der Kunststoffschicht können vorteilhafterweise EVA, PVB oder TPU verwendet werden.

Die oben genannte Aufgabe kann auch mit einem System der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst werden, dass das System eine Heizung zur Erzeugung einer Schmelze des zur Herstellung der Kunststoffschicht verwendeten Materials sowie eine Auftragungsvorrichtung zum gleichmäßigen Auftragen der Schmelze auf eine Schicht des Solarpaneels aufweist.

Ein besonders gutes und gleichmäßiges Auftragen der Schmelze lässt sich dadurch erreichen, dass zumindest ein Fördermittel vorgesehen ist, um zumindest eine Schicht des Solarpaneels, auf welche die Schmelze aufzubringen ist, durch einen von einer Auslassöffnung der Auftragungsvorrichtung austretenden Vorhang der Schmelze durchzuführen.

Gemäß einer bevorzugten Variante der Erfindung weist das System einen beheizbaren Extruder auf, welcher zur Erzeugung der Schmelze mit einem Granulat des zur Herstellung der Kunststoffschicht verwendeten Material speisbar ist. Der Extruder kann hierbei eine Düse zur Erzeugung eines gleichmäßigen Vorhangs der Schmelze aufweisen.

Die Erfindung samt weiteren Vorteilen wird im folgenden anhand einiger nicht einschränkender Ausführungsbeispiele näher erläutert, welche in den Zeichnungen dargestellt sind. In diesen zeigen schematisch:

- Fig. 1 ein Blockdiagramm eines erfindungsgemäßen Systems zur Herstellung eines Solarpaneels;
- Fig. 2 eine erste Variante einer Auftragungsvorrichtung zum Auftragen einer Schmelze aus einem zur Herstellung einer Solarzellen versiegelnden Kunststoffschicht des Solarpaneels verwendeten Material;
- Fig. 3 eine zweite Variante einer Auftragungsvorrichtung zum Auftragen einer Schmelze aus einem zur Herstellung einer Solarzellen versiegelnden Kunststoffschicht des Solarpaneels verwendeten Material;
- Fig. 4 eine dritte Variante einer Auftragungsvorrichtung zum Auftragen einer Schmelze aus einem zur Herstellung einer Solarzellen versiegelnden Kunststoffschicht des Solarpaneels verwendeten Material;
- Fig. 5 eine vierte Variante einer Auftragungsvorrichtung einer Auftragungsvorrichtung zum Auftragen einer Schmelze aus einem zur Herstellung einer Solarzellen versiegelnden Kunststoffschicht des Solarpaneels verwendeten Material;
- Fig. 6 einen Querschnitt durch eine erste Variante eines Solarmoduls, wie es mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt werden kann;
- Fig. 7 einen Querschnitt durch eine zweite Variante eines Solarmoduls, wie es mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt werden kann;
- Fig. 8 einen Querschnitt durch eine dritte Variante eines Solarmoduls, wie es mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt werden kann und
- Fig. 9 einen Querschnitt durch eine dritte Variante eines Solarmoduls, wie es mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt werden kann.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeich-

nungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Die Figuren sind zusammenhängend und übergreifend beschrieben. Gleiche Bauteile tragen gleiche Bezugszeichen. Ähnliche Bauteile oder funktionsähnliche Bauteile tragen gleiche Bezugszeichen mit unterschiedlichen Indizes.

Gemäß Fig. 1 weist ein erfindungsgemäßes System 1 zur Herstellung eines aus Schichten aufgebauten Solarpaneels 2 eine oder mehrere Heizungen 3 zur Erzeugung einer Schmelze 4 aus einem Material 5 einer in einem fertiggestellten Zustand des Solarpaneels 2 eine photovoltaische Schicht 6 versiegelnden, transparenten Kunststoffschicht 7 auf. Unter dem Begriff „Schmelze“ wird in diesem Dokument eine flüssige oder zähflüssige Masse eines geschmolzenen Materials verstanden. Eine Durchschnittstemperatur der Schmelze liegt somit zumindest um den Wert der Schmelztemperatur des Materials, wobei die Temperatur der Schmelze aber auch deutlich über der Schmelztemperatur des Ausgangsmaterials liegen kann.

Das Material 5 zur Erzeugung der Schmelze 4 liegt bevorzugterweise als Kunststoffgranulat vor, wobei als Materialien, beispielsweise EVA, PVB oder TPU zum Einsatz kommen können. An dieser Stelle sie jedoch erwähnt, dass die erfindungsgemäße Lösung nicht auf die soeben genannten Materialien beschränkt ist. Es können auch andere Materialien zum Einsatz kommen die ein Verbinden der einzelnen Schichten des Solarpaneels 2 ermöglichen und eine transparente sowie dauerhafte Versiegelung bzw. Einkapselung der photovoltaischen Schicht gewährleisten. Unter „photovoltaischer Schicht“ wird in diesem Dokument ganz allgemein eine photovoltaische Beschichtung eines Trägermaterials als auch auf ein Trägermaterial aufgelegte Solarzellen 6a verstanden.

In den Figuren 1 bis 3 ist mit dem Bezugszeichen 6a eine auf die Schmelze aufgebrachte Lage aus Solarzellen bezeichnet, während in den Figuren 4 und 5 mit dem Bezugszeichen 6b eine mit einer Glasplatte verbundene photovoltaische Beschichtung bezeichnet ist.

Weiters weist das System 1 eine oder mehrere Auftragungsvorrichtungen 9, 9' zum gleichmäßigen Auftragen der Schmelze 4 auf eine Schicht bzw. Trägerplatte, beispielsweise eine Glasplatte 8, des Solarpaneels 2 auf. Bevorzugterweise sind die Heizungen 3, 3' zum Schmelzen des Materials 5 in die Auftragungsvorrichtungen 9, 9' integriert, d.h. in diese eingebaut.

Die Auftragungsvorrichtungen 9, 9' können beispielsweise dazu eingerichtet sein, die Schmelze 4 auf die Trägerplatte mittels einer Vorhangbeschichtung aufzutragen. In diesem Fall kann das System 1 ein oder mehrere Fördermittel aufweisen, um die Trägerplatte bzw. die Trägerplatte und mindestens eine darauf befindliche weitere Schicht, auf welche die Schmelze 4 aufzubringen ist, beispielsweise Solarzellen 6a, durch einen von einer Auslassöffnung der Auftragungsvorrichtung 9, 9' austretenden Vorhang der Schmelze 4 durchzuführen. Das Fördermittel kann beispielsweise als Förderband ausgebildet oder durch Rollen etc. gebildet sein. Verschiedene Varianten von Auftragungsvorrichtungen sind weiter unten detaillierter erläutert.

Darüber hinaus kann das erfindungsgemäße System 1 eine Heizvorrichtung 10a zum Vorheizen der zu beschichtenden Trägerplatte aufweisen.

Weiters ist eine Laminator 10 vorgesehen, um alle Schichten 8, 7, 6a, 8' des Solarpaneels 2 durch Verpressen und gegebenenfalls unter Erhitzen miteinander zu verbinden.

Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren kann die Trägerplatte in der Heizvorrichtung 10a vorgeheizt werden. Das Vorheizen ist jedoch nicht unbedingt erforderlich, bringt aber unter anderem den Vorteil mit sich, dass eine bessere Verbindung der Schmelze 4 mit der Trägerplatte gewährleistet werden kann. Auch kann durch das Vorheizen die Verweildauer des Schichtaufbaus aus den einzelnen Schichten 8, 7, 6a, 8' des Solarpaneels 2 in dem Laminator 10 verringert werden. Der Vorheizvorgang ist in Fig. 1 mit I bezeichnet.

Die Richtung des Verfahrensablaufes ist in Fig. 1 durch Pfeile angegeben.

Nach dem Vorheizen kann das für die Herstellung der Kunststoffschicht 7 verwendete Material 5 als Schmelze 4 auf eine Oberseite bzw. Oberfläche der Trägerplatte aufgebracht werden. Hierbei kann je nach Art des herzustellenden Solarpaneels 2, beispielsweise eine mit einer photovoltaischen Schicht bereits beschichtete Glasplatte oder auch eine unbeschichtete Glasplatte 8 zum Einsatz kommen. Das Aufbringen der Schmelze 4 kann beispielsweise mit einem Verfahren zur Vorhangbeschichtung durchgeführt werden.

Der Schritt des Aufbringens der Schmelze 4 auf die Trägerplatte ist in Fig. 1 mit II bezeichnet.

Bei Verwendung einer unbeschichteten Glasplatte 8 kann nach dem Auftragen der Schmelze 4 eine Schicht aus Solarzellen 6a auf die Schmelze 4 aufgebracht werden. Hierauf kann in dem in Fig. 1 als II' bezeichneten Schritt auf die Solarzellen 6a wiederum eine Lage 4' der Schmelze 4 aufgetragen werden. Dies kann mit der in Fig. 1 strichliert dargestellten Auftragungsvorrichtung 9' erfolgen. Auf die zuletzt aufgebrachte Lage 4' der Schmelze 4 kann dann eine Glasplatte 8' oder eine Abdeckfolie aufgebracht werden. Dies kann innerhalb oder außerhalb des Laminators 10 erfolgen und manuell und/oder automatisiert durchgeführt werden. Anstelle des Auftragens der Lage 4' der Schmelze 4 auf die Solarzellen 6a könnte die Lage 4' auch auf die Glasplatte 8' aufgebracht werden, wobei die Glasplatte 8' dann mit der Lage 4' an die Solarzellen 6a angelegt wird.

Der Schichtaufbau aus Glasplatte 8, Schmelze 4, Solarzellen, Schmelze 4 und Glasplatte 8' bzw. Abdeckfolie kann dann in dem Laminator 10 miteinander verpresst bzw. laminiert werden. Das Verpressen bzw. Laminieren kann hierbei unter einer in dem Laminator 10 stattfindenden Erwärmung des Schichtaufbaus erfolgen. Zu diesem Zweck kann der Laminator 10 eine Heizung aufweisen. Das Vorheizen der Glasplatte 8 in Schritt I eröffnet jedoch aufgrund der relativ hohen Wärmekapazität von Glas auch die Möglichkeit auf eine Heizung in dem Laminator 10 verzichten zu können. Weiters kann der Pressvorgang in dem Laminator 10 unter Vakuum erfolgen. Alternativ hierzu könnte der Pressvorgang in dem Laminator 10 auch unter einer Schutzgasatmosphäre eines in der Schmelze 4 löslichen Schutzgases erfolgen. Bei Verwendung von EVA, PVB oder TPU als Materialien zur Herstellung der Kunststoffschicht 7 bzw. der Schmelze 4 kann z.B. CO₂ oder CO als Schutzgas verwendet werden. Der Schritt des Verpressens ist in Fig. 1 mit III bezeichnet. Das noch heiße Solarpaneel 2 wird nach dem Verpressen bzw. Laminieren aus dem Laminator 10 ausgestoßen und weiteren nachfolgenden Bearbeitungsstufen zugeführt. Die nachfolgenden Bearbeitungsschritte des Solarpaneels sollen hier nicht näher erläutert werden, da diese nicht erfindungswesentlich sind.

Gemäß Fig. 2 kann die in Fig. 1 mit den Bezugszeichen 9, 9' bezeichnete Auftragungsvorrichtung als beheizbarer Extruder 11 ausgebildet sein. Die hier dargestellte Ausführungsform eignet sich besonders gut für ein Vorhangbeschichten der Trägerplatte, beispielsweise der Glasplatte 8. In den Extruder 11 kann ein Granulat des zur Herstellung der Kunststoffschicht 7 verwendeten Materials 5 eingespeist und hierauf verdichtet und ge-

schmolzen werden. Die Trägerplatte wird mittels eines Fördermittels, beispielsweise eines Förderbandes 12, unter der dem Extruder 11 durchgeführt. Die Bewegungsrichtung der Trägerplatte ist in den Figuren 2 bis 5 mit Pfeilen angegeben.

Über eine Düse 13 wird die Schmelze 4 auf die darunter liegende Trägerplatte aufgetragen. Die Düse 13 hat hierbei keinen Kontakt zur Trägerplatte, während die Schmelze 4 aufgetragen wird. Die Düse 13 kann eine sich über die Breite der Trägerplatte erstreckende Öffnung, beispielsweise einen Spalt, zum Austragen der Schmelze 4 aufweisen.

Die Schmelze 4 fällt ähnlich einem Vorhang nach Austritt aus der Düse 13 auf die sich darunter hindurchbewegende Trägerplatte. Die kontaktlose Beschichtung der Trägerplatte erzeugt einen gleichmäßigen Beschichtungsfilm 4a. Abhängig von der Geschwindigkeit, mit der die Trägerplatte unter der Düse durchgeführt wird, kann die Dicke des Beschichtungsfilms 4a variiert werden.

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung, bei welcher zwei oder mehrere Förderbänder 12a, 12b zum Einsatz kommen können. Zwischen den zwei Förderbändern 12a, 12b ist ein Spalt 13, über welchem die Austragungsvorrichtung angebracht ist. Die Schmelze 4 befindet sich hierbei in einem Behälter 14, welcher in seinem Boden eine Auslassöffnung 15 aufweist. Durch die Auslassöffnung 15 kann ein Vorhang der Schmelze 4 herunterfallen. Der Behälter 14 kann beheizbar sein, sodass ein Granulat des Materials 5 direkt in den Behälter 14 eingefüllt und dort geschmolzen werden kann. Alternativ zum Erzeugen der Schmelze 4 in dem Behälter 14 kann die Schmelze 4 aber auch erst nach ihrer Herstellung in den Behälter 14 eingefüllt werden, wobei der Behälter 14 in diesem Fall lediglich zum Austragen der Schmelze 4 dient.

Die Trägerplatten laufen von einem Förderband 12a zum anderen Förderband 12b und durchqueren im Bereich unter der Auslassöffnung 15 den Vorhang der Schmelze 4. Überschüssige Schmelze 4 tropft hierbei nicht auf die Förderbänder 12a, 12b sondern in den Spalt 13. Die Schmelze 4 kann in der dargestellten Ausführungsform entweder mittels eines Druckmittels, beispielsweise eines Kolbens 16 oder ähnlichem, und/oder durch den Einfluss der Schwerkraft bedingt aus der Auslassöffnung 15 heraus gedrückt werden. Natürlich kann die in Fig. 3 gezeigte Positionierung des Behälters 14 auch für den in Fig 2 dargestellten Extruder 11 gewählt werden.

Fig. 4 zeigt eine weitere Möglichkeit, die Schmelze 4 auf die Trägerplatte aufzubringen. Hierbei wird aus einer Auslassöffnung 15a die Schmelze 4 auf die Trägerplatte aufge-

bracht. Das Aufbringen der Schmelze 4 muss in diesem Fall nicht mit einem Verfahren zur Vorhangbeschichtung erfolgen. Vorteilhafterweise erstreckt sich auch die Auslassöffnung 15a im wesentlichen über die gesamte Breite der Trägerplatte, sodass die Schmelze 4 über die gesamte Breite der Trägerplatte aufgebracht werden kann. Die Schmelze 4 kann bei dieser Ausführungsform der Erfindung auch ungleichmäßig auf die Trägerplatte aufgebracht werden. Mittels einer fixierten mechanischen Streichvorrichtung 17, beispielsweise in Form einer über der Trägerplatte montierten Platte, kann die Schmelze 4 dann gleichmäßig über die Trägerplatte verteilt werden. Hierzu wird die mit der Schmelze 4 versehene Trägerplatte mittels eines Förderbandes 12 oder eines anderen geeigneten Fördermittels unter einer Unterkante der Streichvorrichtung 17 durchgezogen, wodurch überschüssige Schmelze 4 von der Trägerplatte abgetragen werden kann. Der Abstand zwischen der Unterkante der Streichvorrichtung 17 und der Trägerplatte bestimmt hierbei die resultierende Dicke des Beschichtungsfilms 4a der Schmelze 4 auf der Trägerplatte.

Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Austragungsvorrichtung. Die hier dargestellte Variante unterscheidet sich von der in Fig. 4 gezeigten dadurch, dass anstelle der mechanischen Streichvorrichtung 17 ein Luftpfeil 18, bei welchem ein starker Luftstrahl durch eine Düse 19 geblasen wird, zum Einsatz kommt.

Die in Fig. 1 dargestellte Streichvorrichtung 17 bzw. das in Fig. 5 dargestellte Luftpfeil 18 können auch bei den in Fig. 2 und 3 dargestellten Varianten zum Einsatz kommen, um eventuell eine noch gleichmäßigere Verteilung der Schmelze 4 auf der Trägerplatte zu erzielen.

Fig. 6 zeigt den Aufbau des Solarpaneels 2 aus Fig. 1 wie es den Laminator 10 verlässt. Auf die Glasplatte 8 ist die die Solarzellen 6a einkapselnde Kunststoffschicht 7 aufgebracht und von einer Glasplatte 8' bedeckt. Der gesamte Schichtaufbau bzw. des Solarpaneel wird durch die Kunststoffschicht 7 zusammengehalten.

Gemäß Fig. 7 kann alternativ zur Verwendung der zweiten Glasplatte 8' die Kunststoffschicht 7 des Solarpaneels 2' auch mit einer Abdeckfolie („Backsheet“) 19 verbunden sein.

Fig. 8 zeigt den Aufbau eines Solarpaneels 2", welches eine mit einer photovoltaischen Schicht 6b beschichtete Glasplatte 8a aufweist. Die Kunststoffschicht 7 versiegelt die photovoltaische Schicht 6b und verbindet die beschichtete Glasplatte 8a mit einer unbeschichteten Glasplatte 8b. Zur Herstellung dieses Solarpaneels 2" mit dem erfindungsge-

mäßigen Verfahren bzw. System wird in Schritt II in Fig. 1 die Schmelze 4 aufgebracht. Der Schritt II', der eine weitere Auftragung der Schmelze 4 zum Inhalt hat, kann hierbei entfallen. Auf die Schmelze 4 wird sodann innerhalb oder außerhalb des Laminators 10 die Glasplatte 8b aufgebracht. In dem Laminator 10 erfolgt dann ein Verpressen und Laminieren der einzelnen Schichten zu dem Solarpaneel 2". Natürlich kann in Schritt II die Schmelze 4 auf die unbeschichtete Glasplatte 8b anstelle auf die Glasplatte 8a aufgetragen werden. Die beschichtete Glasplatte 8a wird dann an die mit der Schmelze 4 versogene Glasplatte 8b angelegt und in Schritt III mit dieser verpresst.

Der in Fig. 9 dargestellte Aufbau eines Solarpaneels 2" unterscheidet sich von dem in Fig. 8 dargestellten lediglich dadurch, dass anstelle der Glasplatte 8b eine Abdeckfolie 19 verwendet wird. Die Herstellungsmethode dieses Solarmoduls 2" entspricht jedoch der oben für das Solarpaneel 2" beschriebenen Herstellungsmethode mit dem Unterschied, dass anstelle der Glasplatte 8b nach Schritt II in Fig. 1 die Abdeckfolie 19 auf die Schmelze 4 aufgebracht wird.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass bei allen oben genannten Ausführungsformen von Solarpaneelen 2, 2', 2", 2" neben den oben genannten Folienlagen und Schichten noch weitere Zwischenschichten vorgesehen sein können, beispielsweise ein an der nicht photoaktiven Seite der Solarzellen anliegendes Flies.

Abschließend sei festgehalten, dass die Ausführungsbeispiele lediglich mögliche Ausführungsvarianten der erfindungsgemäßen Lösung zeigen, wobei die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten eingeschränkt ist. Insbesondere sind auch Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich, wobei diese Variationsmöglichkeiten aufgrund der Lehre zum technischen Handeln der gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegen. Es sind auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die den der Erfindung zugrunde liegenden Lösungsgedanken verwirklichen und nicht explizit beschrieben bzw. dargestellt oder durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvarianten möglich sind, vom Schutzmfang mit umfasst. Ebenso erstreckt sich der Schutz auch auf die einzelnen Komponenten der erfindungsgemäßen Vorrichtung, soweit diese für sich genommen wesentlich zur Realisierung der Erfindung sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines aus Schichten (6a, 6b, 7, 8, 8', 8a, 8b, 19) aufgebauten Solarpaneels (2, 2', 2'', 2'''), welches eine in einem fertiggestellten Zustand des Solarpaneels (2) eine photovoltaische Schicht (6a, 6b) versiegelnde, transparente Kunststoffschicht (7) aufweist, wobei die Kunststoffschicht (7) aus einem als Klebemittel zum Verbinden der Schichten (6a, 6b, 7, 8, 8', 8a, 8b, 19) des Solarpaneels (2, 2', 2'', 2''') dienenden Material (5) gebildet und das fertige Solarpaneel (2, 2', 2'', 2''') durch die Kunststoffschicht (8) zusammengehalten wird, dadurch gekennzeichnet, dass das für die Herstellung der Kunststoffschicht (7) verwendete Material (5) als Schmelze (4) auf eine Oberfläche einer als Träger für die photovoltaische Schicht (6a) vorgesehene Trägerplatte oder zumindest auf eine mit der photovoltaischen Schicht (6b) beschichtete Trägerplatte aufgebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Trägerplatte eine Glasplatte (8) verwendet wird, auf welche die Schmelze (4) aufgetragen wird, wobei nach dem Auftragen der Schmelze (4) als photovoltaische Schicht (6) eine Schicht aus Solarzellen (6a) auf die Schmelze (4) aufgebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Solarzellen (6a) eine Lage (4') der Schmelze (4) aufgetragen wird, auf welche eine Glasplatte (8') oder eine Abdeckfolie (19) aufgebracht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Trägerplatte eine mit der photovoltaischen Schicht (6b) beschichtete Glasplatte (8a) verwendet wird und auf die Schmelze (4) eine Glasplatte (8b) oder eine Abdeckfolie (19) aufgebracht wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmelze (4) im wesentlichen gleichmäßig aufgebracht wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmelze (4) mittels einer Vorhangbeschichtung aufgetragen wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung der Schmelze (4) ein beheizbarer Extruder (11) verwendet wird, in welchen ein Granulat des zur Herstellung der Kunststoffschicht (7) verwendeten Materials (5) eingespeist wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Glasplatte (8) oder die mit einer photovoltaischen Schicht (6b) beschichtete Glasplatte (8a) vor Aufbringen der Schmelze (4) vorgeheizt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Material (5) für die Herstellung der Kunststoffschicht (7) EVA verwendet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Material (5) für die Herstellung der Kunststoffschicht (7) PVB verwendet wird.
11. Verfahren nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Material (5) für die Herstellung der Kunststoffschicht (7) TPU zum Einsatz kommt.
12. System (1) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11 zur Herstellung eines aus Schichten (6a, 6b, 7, 8, 8', 8a, 8b, 19) aufgebauten Solarpaneels (2, 2', 2'', 2''') mit einer in einem fertiggestellten Zustand eine photovoltaische Schicht (6a, 6b) versiegelnden, transparenten Kunststoffschicht (7), wobei das System (1) einen Laminator (10) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das System (1) zumindest eine Heizung (3, 3') zur Erzeugung einer Schmelze (4) des zur Herstellung der Kunststoffschicht (7) verwendeten Materials (5) sowie zumindest eine Auftragungsvorrichtung (9, 9', 11, 14) zum gleichmäßigen Auftragen der Schmelze (4) auf eine Schicht (8, 6a, 6b) des Solarpaneels (2, 2', 2'', 2''') aufweist.
13. System nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Fördermittel vorgesehen ist, um zumindest eine Schicht (8, 6a, 6b) des Solarpaneels (2,

2', 2", 2""), auf welche die Schmelze (4) aufzubringen ist, durch einen von einer Auslassöffnung (15) der Auftragungsvorrichtung (9, 9', 11, 14) austretenden Vorhang der Schmelze (4) durchzuführen.

14. System nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass es einen beheizbaren Extruder (11) aufweist, welcher zur Erzeugung der Schmelze (4) mit einem Granulat des zur Herstellung der Kunststoffschicht (7) verwendeten Material (5) speisbar ist.

15. System nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Extruder (11) eine Düse (13) zur Erzeugung eines gleichmäßigen Vorhangs der Schmelze (4) aufweist.

3S Swiss Solar Systems AG
durch


Anwälte Bürger & Partner
Rechtsanwalt GmbH

006735

Fig.1

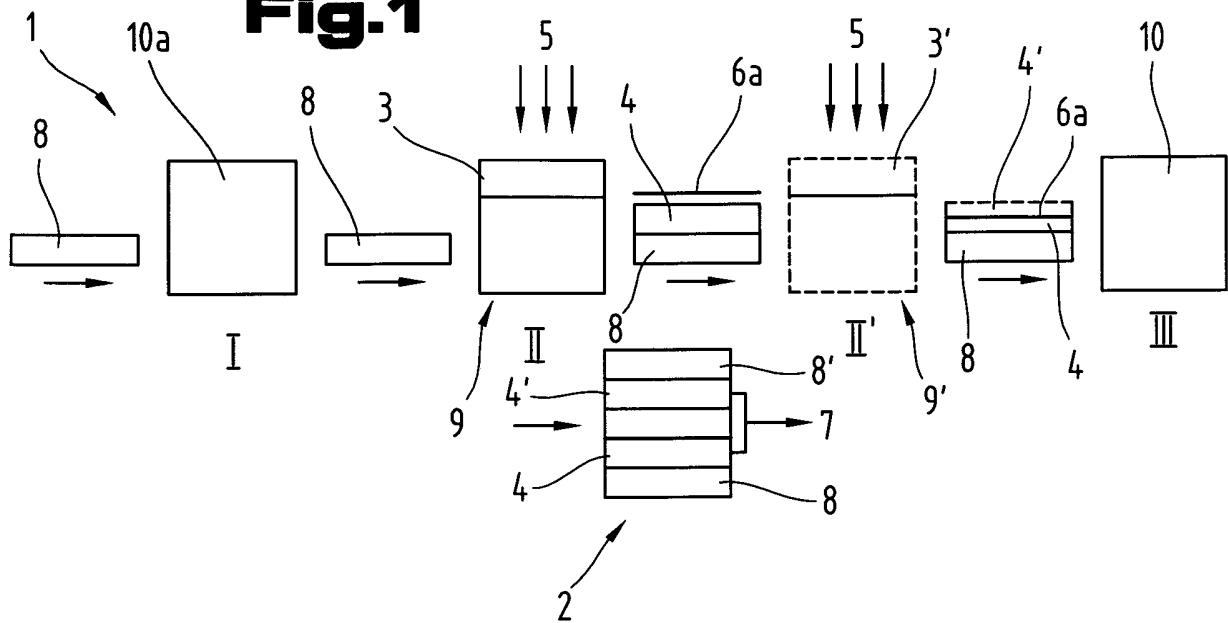


Fig.2

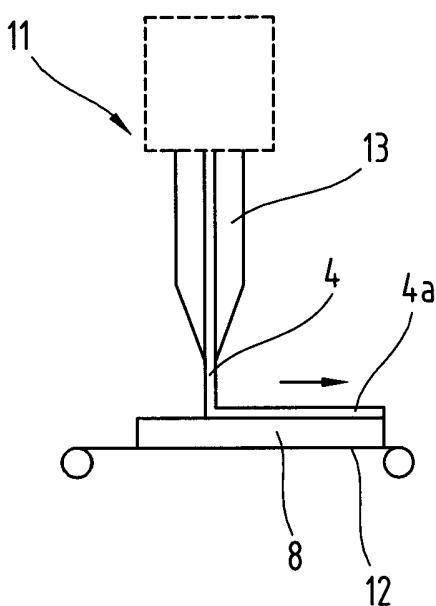


Fig.3

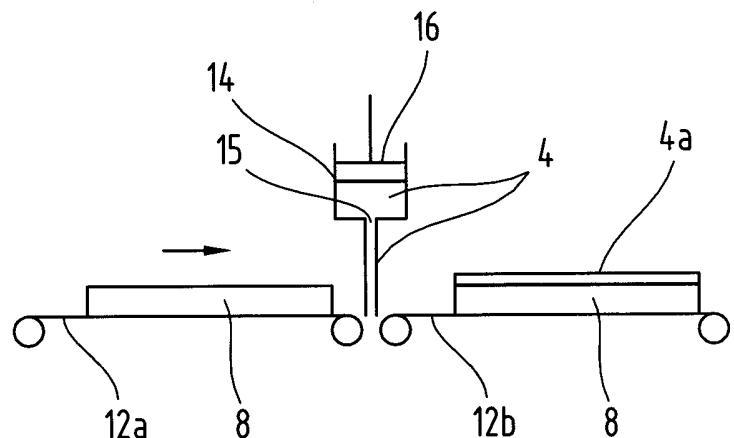


Fig.4

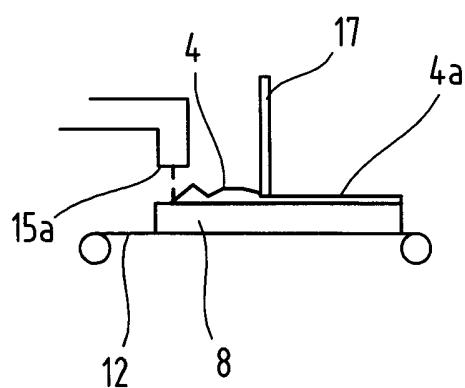
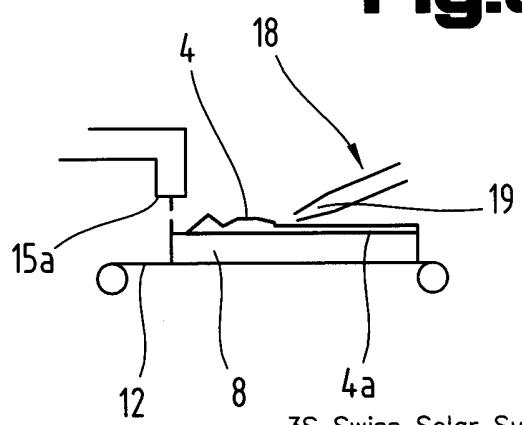


Fig.5



006735

Fig.6

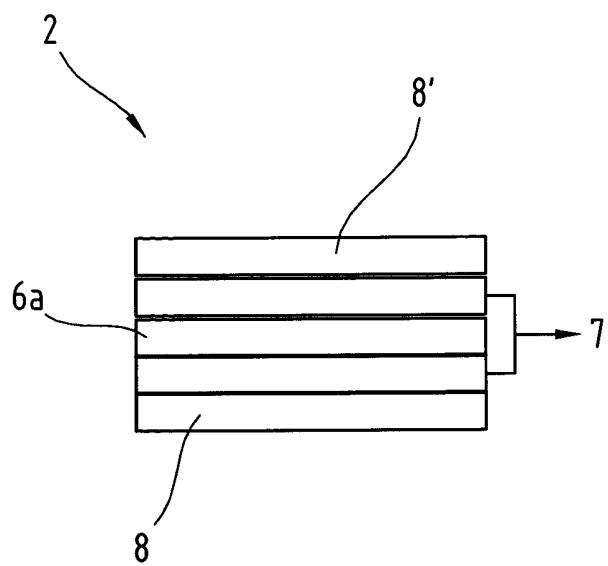


Fig.7

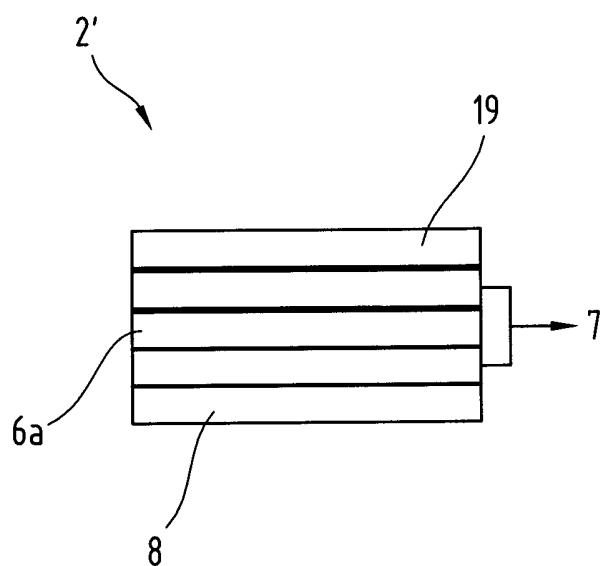


Fig.8

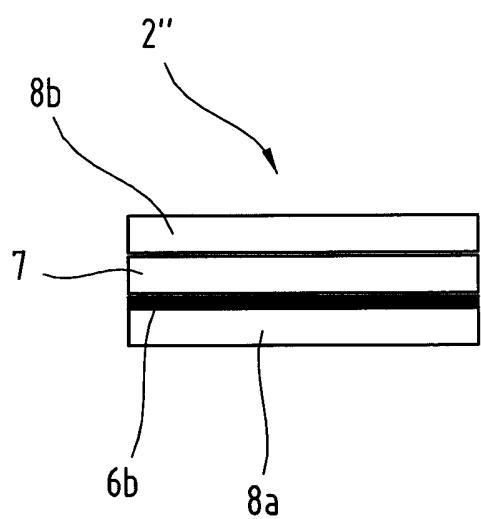
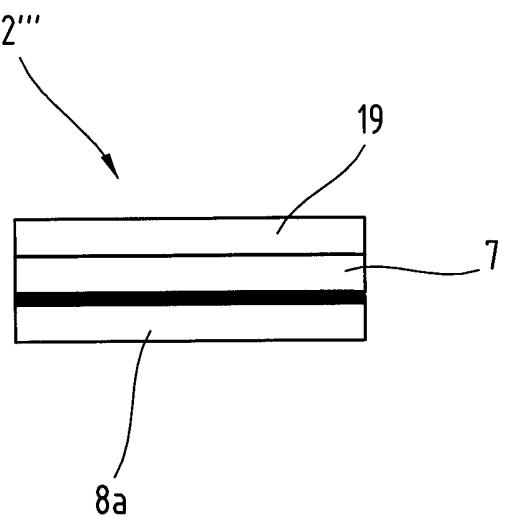


Fig.9



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC⁸:

B32B 27/06 (2006.01); **B32B 37/00** (2006.01); **H01L 31/18** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA:

B32B27/06; B32B37/00; H01L31/18

Recherchierte Prüfstoff (Klassifikation):

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC; WPI

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 6. Juli 2009 eingereichten Ansprüchen 1-15 erstellt.

Kategorie ⁹	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 102006048216 A1 (WACKER) 17. April 2008 (17.04.2008) <i>Zusammenfassung; Absätze 0009-0012, 0083-0085, Beispiele</i>	1-3,5-15
Y	--	4
Y	EP 1225642 A1 (BAYER) 24. Juli 2002 (24.07.2002) <i>Absatz 0032, Figuren</i>	4
A	DE 102006041169 A1 (LONGERICH) 22. März 2007 (22.03.2007) <i>das gesamte Dokument</i>	1-15

Datum der Beendigung der Recherche:
20. Juli 2010

Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
Dr. HARASEK

⁹Kategorien der angeführten Dokumente:

- X Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- 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.

- A Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- 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).
- & Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.