

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Mai 2011 (12.05.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/054821 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 31/048 (2006.01) **H01L 31/0216** (2006.01)
B32B 17/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/066639

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. November 2010 (02.11.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
09175021.6 4. November 2009 (04.11.2009) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **SIKA TECHNOLOGY AG** [CH/CH]; Zuger-
strasse 50, CH-6340 Baar (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MEIER, Heinz**
[CH/CH]; Rütistrasse 70, CH-8032 Zürich (CH). **ROH-
RER, Hans** [CH/CH]; Steinenstrasse 34, CH-6072 Sach-
seln (CH). **KEISER, Stefan** [CH/CH]; Schwandenweg
62, CH-6103 Schwarzenberg (CH). **LUSSI, Josef**
[CH/CH]; Wichjeweg 52, CH-3920 Zermatt (CH).
BLANK, Norman [DE/CH]; Langhaldenstrasse 7E,
CH-8803 Rüschlikon (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

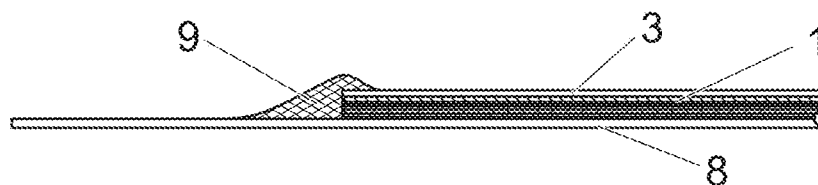
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: SEALING THE EDGES OF PHOTOVOLTAIC MODULES

(54) Bezeichnung : RANDVERSIEGELUNG VON PHOTOVOLTAIK-MODULEN



Figur 3

(57) Abstract: The present invention relates to a method for sealing the edges of photovoltaic modules, comprising the steps of i) providing a photovoltaic module 12 by applying at least one photovoltaic laminate 1 to a carrier 8; ii) treating the photovoltaic module produced in step i) along the edge region of the photovoltaic laminate by means of a plasma pretreatment or by flame application by means of a gas flame, such that both the edge region of the photovoltaic laminate and, at least partially, the carrier is detected by the plasma pretreatment or the flame application; and iii) applying a sealing mass 9 at least partially to the pretreated location, wherein the sealing mass is a silicone composition or a composition based on silane-terminated poly(meth)acrylates.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Randversiegelung von Photovoltaik-Modulen umfassend die Schritte i) Bereitstellen eines Photovoltaik-Moduls 12 durch Anbringen mindestens eines Photovoltaik-Laminats 1 auf einen Träger 8; ii) Behandeln des in Schritt i) hergestellten Photovoltaik-Moduls entlang des Randbereichs des Photovoltaik-Laminats mit einer Plasmavorbehandlung oder mit Beflammung mittels Gasflamme, sodass sowohl der Randbereich des Photovoltaik-Laminats als auch, zumindest teilweise, der Träger von der Plasmavorbehandlung bzw. von der Beflammung erfasst werden; iii) Applikation einer Dichtmasse 9 zumindest teilweise auf die vorbehandelte Stelle, wobei die Dichtmasse eine Siliconzusammensetzung oder eine Zusammensetzung auf der Basis von silanterminierten Poly(meth)acrylaten ist.



WO 2011/054821 A1

RANDVERSIEGELUNG VON PHOTOVOLTAIK-MODULEN

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft das Gebiet der Randversiegelung von Photo-
5 voltaik-Modulen.

Stand der Technik

Die Randversiegelung von Photovoltaik-Modulen ist bekannt und dient dem Schutz der Klebeschichten innerhalb des Photovoltaik-Laminats sowie der
10 Klebeschicht zwischen Photovoltaik-Laminat und Träger. Zur Randversiegelung werden dabei Dichtmassen auf Polyamid-Basis eingesetzt.

Dichtmassen auf Polyamid-Basis zeigen nur eine eingeschränkte Haftung sowohl auf Trägermaterialien, insbesondere auf Dachbahnen, als auch auf Oberschichten von Photovoltaik-Laminaten, beispielsweise aus
15 ETFE. Durch eine unsaubere Applikation, durch mechanische Beanspruchung beim Verlegen des Photovoltaik-Moduls oder in der Einsatzphase unter Witterungseinfluss kann sich die Randversiegelung zumindest partiell von der Kante des Photovoltaik-Laminats lösen. Wasser, insbesondere Regenwasser, kann dadurch direkt an die Kante des Photovoltaik-Laminats gelangen und
20 längerfristig entweder die Klebschicht zwischen Dachbahn und dem Photovoltaik-Laminat schädigen oder aber zu Delaminationen innerhalb des mehrschichtig aufgebauten Photovoltaik-Laminats führen.

Darstellung der Erfindung

25 Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Randversiegelung von Photovoltaik-Modulen bereitzustellen, welches die Nachteile des Standes der Technik überwindet und zu Photovoltaik-Modulen führt, welche sicher und permanent abgedichtet sind. Überraschenderweise wurde gefunden, dass das Verfahren gemäss Anspruch 1 diese Aufgabe löst.

30

Durch die Anwendung des erfindungsgemässen Verfahrens ist es möglich, Siliconzusammensetzungen oder Zusammensetzungen auf Basis von silanterminierten Poly(meth)acrylaten für die Randversiegelung von Photo-

voltaike-Modulen zu verwenden, obwohl derartige Zusammensetzungen bekanntermassen schlechte Haftungsergebnisse auf Untergründen, wie sie zur Herstellung von Photovoltaik-Modulen verwendet werden, aufweisen. Überraschenderweise eignet sich das erfindungsgemässe Verfahren auch bei der

5 Randversiegelung von flexiblen Photovoltaik-Laminaten auf flexiblen Trägern, obwohl bei derartigen Anordnungen die Belastung der Randversiegelung, insbesondere durch Drehen und Biegen des Photovoltaik-Moduls, besonders hoch ist.

Weiterhin erlaubt der Einsatz des erfindungsgemässen Verfahrens,

10 insbesondere beim Einsatz bevorzugter zweikomponentiger Dichtmassen, die Randversiegelung von Photovoltaik-Modulen in sehr kurzen Taktzeiten.

Ein weiterer bedeutender Vorteil des erfindungsgemässen Verfahrens bzw. des erfindungsgemässen Photovoltaik-Moduls ist die besondere UV-Stabilität der eingesetzten Dichtmassen, welche eine sichere Abdichtung des

15 Photovoltaik-Moduls während der gesamten garantierten Lebensdauer des Photovoltaik-Laminats erlaubt.

Weitere Aspekte der Erfindung sind Gegenstand weiterer unabhängiger Ansprüche. Besonders bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind

20 Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Anhand der Zeichnungen werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Gleiche Elemente sind in den verschiedenen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Selbstverständlich ist die Erfindung nicht

25 auf gezeigte und beschriebene Ausführungsbeispiele beschränkt.

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung (Querschnitt) eines Photovoltaik-Laminats;

30

Figur 2 eine schematische Darstellung (Querschnitt) eines Photovoltaik-Moduls bestehend aus Photovoltaik-Laminat und Träger bei der Plasmavorbehandlung;

- Figur 3 eine schematische Darstellung (Querschnitt) eines Photovoltaik-Moduls mit Randversiegelung;
- Figur 4 eine schematische Darstellung (Querschnitt) eines Photovoltaik-Moduls mit Randversiegelung;
- 5 Figur 5 eine schematische Darstellung (Querschnitt) eines Photovoltaik-Moduls mit Randversiegelung;
- Figur 6 eine schematische Darstellung (Querschnitt) eines Photovoltaik-Moduls mit verlängerter Oberschicht und Randversiegelung;
- Figur 7 eine schematische Darstellung (Querschnitt) eines Photovoltaik-Moduls mit verlängerter Oberschicht und Randversiegelung im Bördelfalz;
- 10 Figur 8 eine schematische Darstellung (Ansicht von oben) eines Bereichs eines Photovoltaik-Moduls;
- Figur 9 eine schematische Darstellung (Ansicht von oben) eines Photovoltaik-Moduls.
- 15

In den Figuren sind nur die für das unmittelbare Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente gezeigt.

20 **Wege zur Ausführung der Erfindung**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Randversiegelung von Photovoltaik-Modulen umfassend die Schritte

- i) Bereitstellen eines Photovoltaik-Moduls 12 durch Anbringen mindestens eines Photovoltaik-Laminats 1 auf einen Träger 8;
- 25 ii) Vorbehandeln des in Schritt i) hergestellten Photovoltaik-Moduls entlang des Randbereichs des Photovoltaik-Laminats mit einer Plasmavorbehandlung oder mit Beflammung mittels Gasflamme, sodass sowohl der Randbereich des Photovoltaik-Laminats als auch, zumindest teilweise, der Träger von der Plasmavorbehandlung bzw. von der Beflammung
- 30 erfasst werden;
- iii) Applikation einer Dichtmasse 9 zumindest teilweise auf die vorbehandelte Stelle, wobei die Dichtmasse eine Siliconzusammensetzung oder

eine Zusammensetzung auf der Basis von silanterminierten Poly(meth)acrylaten ist.

Im vorliegenden Dokument bezeichnet der Begriff „Photovoltaik-Laminat“ eine oder mehrere photovoltaische Zellen, d.h. elektrische Bauelemente zur Umwandlung von Strahlungsenergie, insbesondere Sonnenlicht, in elektrische Energie, welche mindestens einseitig, vollflächig mit einer Kunststoffschicht bedeckt sind. In der Regel weist ein Photovoltaik-Laminat beidseitig, vollflächig eine oder mehrere Schichten auf.

Der Begriff „Photovoltaik-Modul“ bezeichnet im vorliegenden Dokument eine Anordnung eines oder mehrerer Photovoltaik-Laminaten, welche auf oder an einem beliebigen Träger angeordnet sind und welche zur Gewinnung von Solarstrom eingesetzt werden.

Mit „Poly“ beginnende Substanznamen wie beispielsweise Polyol bezeichnen im vorliegenden Dokument Substanzen, die formal zwei oder mehr der in ihrem Namen vorkommenden funktionellen Gruppen pro Molekül enthalten.

Der Begriff „Polymer“ umfasst im vorliegenden Dokument einerseits ein Kollektiv von chemisch einheitlichen, sich aber in Bezug auf Polymerisationsgrad, Molmasse und Kettenlänge unterscheidenden Makromolekülen, das durch eine Polyreaktion (Polymerisation, Polyaddition, Polykondensation) hergestellt wurde. Der Begriff umfasst andererseits auch Derivate eines solchen Kollektivs von Makromolekülen aus Polyreaktionen, Verbindungen also, die durch Umsetzungen, wie beispielsweise Additionen oder Substitutionen, von funktionellen Gruppen an vorgegebenen Makromolekülen erhalten wurden und die chemisch einheitlich oder chemisch uneinheitlich sein können. Der Begriff umfasst weiterhin auch so genannte Prepolymere, das heisst reaktive oligomere Voraddukte, deren funktionelle Gruppen am Aufbau von Makromolekülen beteiligt sind.

30

Das Photovoltaik-Laminat weist eine oder mehrere photovoltaische Zellen auf. Der Aufbau und die Struktur derartiger Zellen sind dem Fachmann bestens bekannt. In einem bevorzugten Photovoltaik-Laminat ist die Schicht

mit der oder den photovoltaischen Zellen beidseitig, vollflächig mit mindestens einer weiteren Schicht versehen. Diese weiteren Schichten dienen hauptsächlich dem Schutz der Zellen vor mechanischen Einwirkungen oder schädigenden Umwelteinflüssen.

5 Vorzugsweise weist das Photovoltaik-Laminat beidseitig der photovoltaischen Zellen mehrere Kunststoffschichten auf. Diese Kunststoffschichten können dabei aus demselben oder aus unterschiedlichen Materialien sein. Weiterhin können die Schichten mit unterschiedlichen Schichtdicken ausgebildet sein.

10 Insbesondere weist das Photovoltaik-Laminat als oberste Kunststoffschicht gegen aussen (Oberschicht), d.h. jene Kunststoffschicht, welche direkt den Umwelteinflüssen ausgesetzt ist, eine Schicht aus einem zumindest teilweise halogenierten Polymer auf. Vorzugsweise handelt es sich beim halogenierten Polymer um ein zumindest teilweise fluoriertes Polymer oder um
15 ein Copolymer von fluorierten mit nicht fluorierten Monomeren. Insbesondere handelt es sich dabei um Polytetrafluorethylen (PTFE) oder Ethylen-Tetrafluorethylen (ETFE), bevorzugt um ETFE. Diese Materialien eignen sich besonders für die Oberschicht, da sie einerseits eine hohe chemische Beständigkeit aufweisen, wodurch sie besonders resistent gegenüber Umwelteinflüssen sind,
20 und andererseits eine hohe Licht- und UV-Durchlässigkeit aufweisen.

Neben der beschriebenen Oberschicht bestehen weitere Kunststoffschichten des Photovoltaik-Laminats beispielsweise aus Polyolefinen, Polyethern, Polyestern, Polycarbonaten, Poly(meth)acrylaten oder anderen, gegebenenfalls substituierten, Polykohlenwasserstoffen. Bevorzugte Materialien
25 sind Polyethylen, Polypropylen, Polyethylenterephthalat (PET) und Ethylvinylacetat (EVA). Diese weiteren Kunststoffschichten können dabei unterschiedlich ausgebildet sein und auch unterschiedliche Funktionen aufweisen. Weiterhin weist das Photovoltaik-Laminat typischerweise eine weitere Schicht auf, welche als Substrat für die photovoltaische Beschichtung dient und sich somit
30 direkt hinter der Schicht mit den photovoltaischen Zellen befindet. Diese Schicht kann ebenfalls aus einem Kunststoff bestehen oder aus Metall. Handelt es sich bei dieser Schicht um eine Metallschicht, so besteht diese insbesondere aus rostfreiem Stahl.

Das gesamte Photovoltaik-Laminat weist eine Schichtdicke im Bereich von 0.5 bis 5 mm, insbesondere von 2 bis 3 mm auf, wobei diese Schichtdicke auf die unterschiedlichen Schichten des Photovoltaik-Laminats aufgeteilt ist.

Besonders bevorzugt handelt es sich beim Photovoltaik-Laminat um
5 ein flexibles Photovoltaik-Laminat. Dieses weist den Vorteil auf, dass auch auf unebenen Flächen angebracht oder für die Anwendung bis zu einem gewissen Grad verformt werden kann.

Figur 1 zeigt beispielhaft einen schematischen Aufbau eines Photo-
10 voltaik-Laminats 1, bestehend folgenden Schichten von oben nach unten bzw. von aussen nach innen: Oberschicht 3 aus ETFE; Schicht aus EVA 4; Schicht umfassend Photovoltaische Zellen 2; Substrat für die photovoltaische Beschichtung 7; Schicht aus PE 5; Schicht aus PET 6 und Schicht aus PE 5.

15 Beim Träger, an welchem das Photovoltaik-Laminat angebracht wird, kann es sich um einen beliebigen Träger handeln. Insbesondere handelt es sich jedoch um einen flexiblen Träger, da dieser, vor allem im Zusammenhang mit einem flexiblen Photovoltaik-Laminat, die bereits beschriebenen Vorteile aufweist.

20 Bevorzugt handelt es sich beim Träger um eine Membran, insbesondere um eine Kunststoff-Dichtungsbahn. Derartige Kunststoff-Dichtungsbahnen werden typischerweise zur äusseren Abdichtung von Dach- und Fassadenkonstruktionen eingesetzt und zeichnen sich durch gute Abdichtungseigenschaften auch bei hohem Wasserdruck sowie guten Werten in Weiterreiss- und
25 Perforationsversuchen aus, was besonders bei mechanischen Belastungen auf Baustellen vorteilhaft ist.

Der Vorteil eines Photovoltaik-Moduls bestehend aus einem flexiblem Photovoltaik-Laminat und einer Kunststoff-Dichtungsbahn als Träger ist, dass dieser wie eine herkömmliche Kunststoff-Dichtungsbahn, beispielsweise wie
30 eine Dachfolie, verlegt werden kann. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass ein derartiges Photovoltaik-Modul auch an unebenen Flächen, beispielsweise auf einem Bogendach, formgenau verlegt werden kann.

Bei flexiblen Photovoltaik-Modulen, welche entsprechend aufgebaut sind aus einem flexiblen Photovoltaik-Laminat und einem flexiblen Träger, erweist sich das erfindungsgemässe Verfahren als besonders vorteilhaft. Der Grund dafür liegt darin, dass insbesondere bei flexiblen Photovoltaik-Modulen
5 die Belastung der Randversiegelung, insbesondere durch Drehen und Biegen des Photovoltaik-Moduls, besonders hoch ist.

Vorzugsweise handelt es sich beim Träger um einen Polyolefin-Träger oder um einen Polyvinylchlorid-Träger. Diese beiden Materialien sind in der
10 Fertigung von Kunststoff-Dichtungsbahnen weit verbreitet. Meist bevorzugte Trägermaterialien sind Polyethylen (PE) wie Polyethylen mit hoher Dichte (HDPE), Polyethylen mit mittlerer Dichte (MDPE) und Polyethylen mit niedriger Dichte (LDPE), Polyethylenterephthalat (PET), Polystyrol (PS), Polyvinylchlorid (PVC), Polyamide (PA), EVA, chlorsulfoniertes Polyethylen, thermoplastische
15 Elastomere auf Olefinbasis (TPE-O, TPO), Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM), Polyisobutylen (PIB) sowie Mischungen davon.

Das Photovoltaik-Laminat kann auf beliebige Art auf dem Träger befestigt sein. Insbesondere wird das Photovoltaik-Laminat auf den Träger
20 geklebt. Bevorzugt erfolgt die Verklebung des Photovoltaik-Laminats auf dem Träger mittels Heiss- oder Warmschmelzklebstoff (Hotmelt oder Warmmelt). Insbesondere wird das Photovoltaik-Laminat mit einem Heisschmelzklebstoff auf Basis von Polyurethan auf den Träger geklebt.

Bei Bedarf kann zwischen dem Photovoltaik-Laminat und dem Träger eine Ausgleichsschicht angeordnet sein, welche Spannungen entstehend durch Verschieben des Photovoltaik-Laminats gegenüber dem Träger ausgleicht und somit ein Ablösen des Photovoltaik-Laminats vom Träger verhindert. Derartige Spannungen können durch mechanische Belastungen
30 entstehen oder sind bedingt durch Verschiebungen aufgrund unterschiedlicher linearer Wärmeausdehnungskoeffizienten von Photovoltaik-Laminat und Träger. Letzteres ist insbesondere bei intensiver Sonneneinstrahlung oder bei grossen Temperaturschwankungen der Fall.

Bei der Ausgleichsschicht handelt es sich beispielsweise um eine geschäumte Schicht aus einem thermoplastischen Material wie einem thermoplastischen Elastomer. Bevorzugt handelt es sich bei der Ausgleichsschicht um eine Schicht aus einem geschäumten, elastischen Material.

- 5 Weiterhin ist es möglich, dass anstelle einer separaten Ausgleichsschicht das Photovoltaik-Laminat mit einem geschäumten Klebstoff auf den Träger verklebt wird.

- Das Vorbehandeln des in Schritt i) des erfindungsgemässen Verfahrens hergestellten Photovoltaik-Moduls erfolgt mit einer Plasmavorbehandlung oder mit Beflammung mittels Gasflamme.

- Bei der Plasmavorbehandlung wird das zuvor hergestellte Photovoltaik-Modul entlang des Randbereichs des Photovoltaik-Laminats mit einem Plasma behandelt. Als Gas, welches hierbei im Plasmazustand vorliegt, können verschiedene Gase oder Gasgemische eingesetzt werden. Ebenso kann die Energie, welche das Gas zum Übergang in den Plasmazustand benötigt, auf unterschiedliche Art zugeführt werden.

- Weiterhin ist es auch möglich und kann sogar von Vorteil sein, dem Gas Additive, beispielsweise Silane, zuzusetzen, um eine besonderes haftfreundliche Vorbehandlung zu erreichen.

Bevorzugt handelt es sich der Plasmavorbehandlung um eine Luftplasmabehandlung bei Atmosphärendruck.

- Figur 2 zeigt beispielhaft den schematischen Aufbau eines Photovoltaik-Moduls bestehend aus einem Photovoltaik-Laminat 1 mit der Oberschicht aus ETFE 3, welcher auf einer Kunststoff-Dichtungsbahn verklebt ist. Die Pfeile welche auf den Randbereich des Photovoltaik-Laminats gerichtet sind, stellen einen Plasma-Strahl 10 der Plasmavorbehandlung dar, welcher sowohl diesen Randbereich als auch, zumindest teilweise, die Kunststoff-Dichtungsbahn erfasst.

Bei der Beflammung mittels Gasflamme wird das zuvor hergestellte Photovoltaik-Modul entlang des Randbereichs des Photovoltaik-Laminats für

kurze Zeit der direkten Einwirkung einer Gasflamme ausgesetzt. Die Dauer der Beflammung muss dabei so gewählt sein, dass das Photovoltaik-Modul oder der Träger dabei nicht beschädigt werden.

Als Gas für die Beflammung eignen sich beispielsweise Propan oder Butan, wobei die Gasflamme insbesondere mit Sauerstoffüberschuss betrieben wird, um die Oberfläche optimal vorzubehandeln.

Bevorzugt wird das Photovoltaik-Modul mit Plasma vorbehandelt. Gegenüber der Beflammung weist die Plasmavorbehandlung den Vorteil auf, dass bessere Haftungsresultate erzielt werden und dass die Gefahr der Beschädigung des Photovoltaik-Moduls oder des Trägers durch die Gasflamme geringer ist.

Um eine optimale Haftung der Dichtmasse auf dem Photovoltaik-Modul zu erreichen, ist es vorteilhaft, die Dichtmasse innerhalb von 4 Wochen, insbesondere innerhalb von 2 Wochen, bevorzugt unmittelbar, nach der Plasmavorbehandlung oder nach der Beflammung auf die Stelle der Vorbehandlung aufzutragen.

Weiterhin ist es von Bedeutung für die vorliegende Erfindung, dass die gesamte Stelle, an welcher die Dichtmasse appliziert werden soll, von der Plasmavorbehandlung oder von der Beflammung erfasst wird.

Die Dichtmasse kann von Hand oder in einem automatisierten Prozess mittels Roboter auf das Photovoltaik-Modul aufgetragen werden. Insbesondere wird die Dichtmasse maschinell aufgetragen.

Die Dichtmasse kann in unterschiedlicher Form aufgetragen werden, sodass Abdichtungen mit unterschiedlichen Querschnittsformen entstehen.

30

Die Figuren 3 bis 5 zeigen beispielhaft zwei unterschiedlich applizierte Dichtmassen anhand ihrer Querschnittsformen. Bevorzugt wird dabei die Dichtmasse 9 so aufgetragen, dass sowohl der Randbereich des Photovoltaik-

Laminats 1 bzw. der Oberschicht 3 des Photovoltaik-Laminats als auch ein Teil des Trägers 8 von ihr erfasst werden. Insbesondere wird die Dichtmasse so aufgetragen, dass die Höhe 11, um welche die Dichtmasse das Photovoltaik-Laminat überragt, bei optimaler Abdichtung möglichst gering ist. Insbesondere ist diese Höhe 11 nicht grösser als 3 mm, bevorzugt nicht grösser als 1 mm. Überragt die Dichtmasse das Photovoltaik-Laminat zu sehr, kann das verschiedene Nachteile aufweisen. Beispielsweise wird in diesem Fall auch bei horizontal oder leicht geneigt angeordneten Photovoltaik-Modulen das Abfließen von Regenwasser verhindert, sodass stehendes Wasser auf dem Photovoltaik-Modul entsteht. Bei begehbaren Photovoltaik-Modulen führt dies zu einer erhöhten Rutschgefahr. Ein weiterer Nachteil der zu hoch ragenden Dichtmasse auf begehbaren Systemen ist, dass die Dichtmasse in diesem Fall leichter beschädigt wird.

In gewissen Fällen ist es auch möglich und kann sogar von Vorteil sein, dass die Dichtmasse 9, wie in Figur 5 dargestellt, nur die Schnittkante des Photovoltaik-Laminats 1 und einen Teil des Trägers 8 erfasst. Da die Haftfläche der Dichtmasse in diesem Fall auf die Schnittfläche des Photovoltaik-Laminats 1 bzw. der Oberschicht 3 beschränkt ist, sollte die Vorbehandlung des Randbereichs des Photovoltaik-Laminats so ausgerichtet sein, dass sie auch den Bereich der Schnittkante erfasst.

Weiterhin ist es möglich, dass die Oberschicht 3 des Photovoltaik-Laminats 1 verlängert ausgebildet ist und dass die Dichtmasse 9, wie in Figur 6 dargestellt, den Randbereich der Oberschicht 3 und den Träger 8 erfasst.

Ebenfalls denkbar ist es in diesem Fall, dass der Träger 8 über den Randbereich des Photovoltaik-Laminats bzw. über den Randbereich der Oberschicht 3 gefaltet wird und dass die Dichtmasse 9 dann im entstanden Bördelfalz appliziert wird. Diese Ausführungsform ist in Figur 7 gezeigt.

Bei der Dichtmasse handelt es sich vorzugsweise um eine Siliconzusammensetzung oder um eine Zusammensetzung auf der Basis von silan-terminierten Poly(meth)acrylaten.

Als Silikonzusammensetzungen werden hierbei typischerweise Zusammensetzungen auf Basis von Polydiorganosiloxanen verstanden.

Als Siliconzusammensetzung eignen sich ein- oder zweikomponentige, feuchtigkeitshärtende Siliconzusammensetzungen wie sie häufig im Fenster- oder Fassadenbau eingesetzt werden. Beispielsweise sind derartige Silicon-
5 zusammensetzungen unter der Bezeichnung Sikasil® kommerziell erhältlich von der Sika Schweiz AG.

Als einkomponentige, feuchtigkeitshärtende Siliconzusammensetzungen eignen sich beispielsweise Zusammensetzungen auf Basis von Alkoxy-, Acetoxy- oder Ketoximgruppen terminierten Polydiorganosiloxanen umfassend
10 weitere Bestandteile, wie sie nachfolgend als „weitere Bestandteile“ in der Komponente **A** in den zweikomponentigen Siliconzusammensetzungen beschrieben sind sowie geeignete Vernetzer und Katalysatoren.

Beispielsweise sind geeignete einkomponentige, feuchtigkeitshärtende Siliconzusammensetzungen, als Komponente **A** in der europäischen Patent-
15 anmeldung mit der Anmeldenummer 08172783.6 beschrieben, deren gesamte Offenbarung hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen ist.

Bevorzugte einkomponentige, feuchtigkeitshärtende Siliconzusammensetzungen, sind beispielsweise beschrieben in der Patentanmeldung
WO 2008/025812 A1, deren gesamte Offenbarung hiermit durch Bezugnahme
20 eingeschlossen ist.

Weiterhin sind geeignete einkomponentige, feuchtigkeitshärtende Siliconzusammensetzungen beispielsweise unter den Handelsnamen Sikasil® AS-70, WS-605 S, WS-305 oder SG-20 kommerziell erhältlich von Sika
Schweiz AG.

25

Weiterhin geeignet sind einkomponentige, feuchtigkeitshärtende Siliconzusammensetzungen wie sie vorhergehend erwähnt worden sind, welche bei der Applikation mit einer Wasser enthaltenden Komponente in Verbindung gebracht werden.

30 Typischerweise weist die Wasser enthaltende Komponente neben Wasser mindestens ein Trägermaterial auf, welches ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus einem Polydiorganosiloxan, einem Weichmacher,

einem Verdickungsmittel und einem Füllstoff. Bevorzugt ist das Trägermaterial von der Art, dass es verdickend wirkt und Wasser bindet.

Der Wassergehalt in der Wasser enthaltenden Komponente liegt insbesondere in dem Bereich, dass mit dem vorhandenen Wasser 50 bis 100 %
5 aller reaktiven Gruppen in der Zusammensetzung umgesetzt werden können.

Bei der Applikation derartiger Zusammensetzungen wird die einkomponentige, feuchtigkeitshärtende Siliconzusammensetzung beispielsweise durch Rühren, Kneten Walzen oder dergleichen, insbesondere jedoch über einen Statikmischer oder über einen dynamischen Mischer, mit der
10 Wasser enthaltenden Komponente vermischt, wobei die einkomponentige, feuchtigkeitshärtende Siliconzusammensetzung, in Kontakt mit dem Wasser kommt, was zu einer Vernetzung der Zusammensetzung führt.

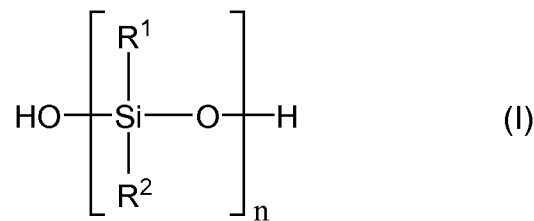
Derartige Siliconzusammensetzungen sowie ihre Anwendung sind beispielsweise im Detail beschrieben in der europäischen Patentanmeldung mit
15 der Anmeldenummer 08172783.6, deren gesamte Offenbarung hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen ist.

Bevorzugt handelt es sich bei der Dichtmasse um eine zweikomponentige Dichtmasse, insbesondere um eine zweikomponentige Siliconzusammensetzung. Der Vorteil einer zweikomponentigen Dichtmasse ist die schnellere Aushärtung der Zusammensetzung, welche ein schnelleres und somit wirtschaftlicheres Herstellungsverfahren erlaubt.

Meist bevorzugt handelt es sich bei der Dichtmasse um eine zweikomponentige Siliconzusammensetzung.
25

Als zweikomponentige Siliconzusammensetzung eignen sich insbesondere Siliconzusammensetzungen bestehend aus einer Komponente **A** und einer Komponente **B**.

30 Die Komponente **A** umfasst dabei ein Hydroxylgruppen terminiertes Polydiorganosiloxan, insbesondere ein Polydiorganosiloxan **P** der Formel (I).



Dabei stehen die Reste R^1 und R^2 unabhängig voneinander für lineare oder verzweigte, einwertige Kohlenwasserstoffreste mit 1 bis 12 C-Atomen, welche gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome, und gegebenenfalls eine oder mehrere C–C-Mehrfachbindungen und/oder gegebenenfalls cyclo-

5 aliphatische und/oder aromatische Anteile aufweisen. Insbesondere stehen die Reste R^1 und R^2 für Alkylreste mit 1 bis 5, insbesondere mit 1 bis 3, C-Atomen, bevorzugt für Methylgruppen.

Der Index n ist so gewählt, dass das Polydiorganosiloxan **P** bei einer Temperatur von 23 °C eine Viskosität von 10 bis 500'000 mPa·s, insbesondere

10 von 6'000 bis 100'000 mPa·s, aufweist.

Die Komponente **A** der zweikomponentigen Siliconzusammensetzung umfasst typischerweise weitere Bestandteile. Derartige weitere Bestandteile sind insbesondere Weichmacher wie trialkylsilylterminierte Polydialkylsiloxane,

15 insbesondere trimethylsilylterminierte Polydimethylsiloxane, anorganische und/oder organische Füllstoffe wie Calciumcarbonate, calcinierte Kaoline, Russ, hochdisperse Kieselsäuren (v.a. aus Pyrolyseprozessen) sowie flammhemmende Füllstoffe, wie Hydroxide oder Hydrate, insbesondere Hydroxide oder Hydrate von Aluminium, bevorzugt Aluminiumhydroxid, Härtings-

20 beschleuniger, Pigmente, Haftvermittler, wie Organoalkoxysilane, deren organische Reste vorzugsweise mit funktionellen Gruppen substituiert sind, Verarbeitungshilfsmittel, Rheologiemodifikatoren, Stabilisatoren, Farbstoffe, Inhibitoren, Hitzestabilisatoren, Antistatika, Flammenschutzmittel, Biozide, Wachse, Verlaufsmittel, Thixotropierungsmittel und weitere dem Fachmann

25 bekannte gängige Rohstoffe und Additive.

Die Komponente **B** der zweikomponentigen Siliconzusammensetzung umfasst im Wesentlichen mindestens einen Vernetzer für Polydiorganosiloxane

sowie mindestens einen Katalysator **K** für die Vernetzung von Polydiorgano-siloxanen.

Insbesondere handelt es sich beim Katalysator **K** um eine zinn-
5 organische Verbindung oder um ein Titanat.

Bevorzugte zinnorganische Verbindungen sind Dialkylzinnverbindungen wie sie beispielsweise ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Dimethylzinndi-2-ethylhexanoat, Dimethylzinndilaurat, Di-n-butylzinndiacetat, Di-n-butylzinndi-2-ethylhexanoat, Di-n-butylzinndicaprylat, Di-n-butylzinndi-2,2-
10 dimethyloctanoat, Di-n-butylzinndilaurat, Di-n-butylzinn-distearat, Di-n-butylzinndimaleinat, Di-n-butylzinndioleat, Di-n-butylzinndiacetat, Di-n-octylzinndi-2-ethylhexanoat, Di-n-octylzinndi-2,2-dimethyloctanoat, Di-n-octylzinndimaleinat und Di-n-octylzinndilaurat.

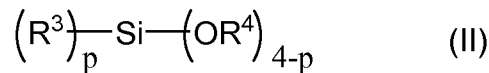
Als Titanate bzw. Organotitanate werden Verbindungen bezeichnet,
15 welche mindestens einen über ein Sauerstoffatom an das Titanatom gebundenen Liganden aufweisen. Als über eine Sauerstoff-Titan-Bindung an das Titanatom gebundene Liganden eignen sich dabei diejenigen, welche ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Alkoxygruppe, Sulfonatgruppe, Carboxylatgruppe, Dialkylphosphatgruppe, Dialkylpyrophosphatgruppe und Acetylacetonatgruppe. Bevorzugte Titanate sind beispielsweise Tetra-butyl-
20 oder Tetraisopropyltitanat.

Weiterhin geeignete Titanate weisen mindestens einen mehrzähligen Liganden, auch Chelatligand genannt, auf. Insbesondere ist der mehrzählige Ligand ein zweizähliger Ligand.

25 Geeignete Titanate sind beispielsweise unter den Handelsnamen Tyzor® AA, GBA, GBO, AA-75, AA-65, AA-105, DC, BEAT, IBAY kommerziell erhältlich von der Firma DuPont, USA.

Selbstverständlich ist es möglich oder in gewissen Fällen sogar
30 bevorzugt, Mischungen verschiedener Katalysatoren einzusetzen.

Als Vernetzer für Polydiorganosiloxane enthält die Komponente **B** der zweikomponentigen Siliconzusammensetzung insbesondere ein Silan der Formel (II).



Der Rest R^3 steht dabei unabhängig voneinander für einen linearen oder verzweigten, einwertigen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 12 C-Atomen, welcher gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome, und gegebenenfalls eine oder mehrere C–C-Mehrfachbindungen und/oder gegebenenfalls cycloaliphatische und/oder aromatische Anteile aufweist.

Der Rest R^4 steht unabhängig voneinander für ein Wasserstoffatom, oder für einen Alkylrest mit 1 bis 12 C-Atomen, oder für einen Carbonylrest mit 1 bis 12 C-Atomen, oder für einen Oximrest mit 1 bis 12 C-Atomen. Insbesondere steht der Rest R^4 für einen Alkylrest mit 1 bis 5, insbesondere 1 bis 3, C-Atomen, bevorzugt für eine Methyl- oder für eine Ethylgruppe.

Der Index p steht für einen Wert von 0 bis 4, mit der Massgabe, dass falls p für einen Wert von 3 oder 4 steht, mindestens $p-2$ Reste R^3 jeweils mindestens eine mit den Hydroxylgruppen des Polydiorganosiloxans **P** reaktive, insbesondere kondensierbare, Gruppe, also beispielsweise eine Hydroxylgruppe aufweisen. Insbesondere steht p für einen Wert von 0, 1 oder 2, bevorzugt für einen Wert von 0.

20

Beispiele geeigneter Silane der Formel (II) sind Methyltrimethoxysilan, Chlormethyltrimethoxysilan, Ethyltrimethoxysilan, Propyltrimethoxysilan, Vinyltrimethoxysilan, Methyltriethoxysilan, Vinyltriethoxysilan, Phenyltriethoxysilan, Methyltripropoxysilan, Phenyltripropoxysilan, Tetramethoxysilan, Tetraethoxysilan, Tetra-*n*-propoxysilan oder Tetra-*n*-butoxysilan. Besonders bevorzugt handelt es sich beim Silan der Formel (II) um Vinyltrimethoxysilan oder Tetraethoxysilan oder deren Mischung.

Selbstverständlich kann als Vernetzer für die zweikomponentige Siliconzusammensetzung auch eine beliebige Mischung der vorhergehend genannten Silane eingesetzt werden.

In einer grosstechnischen Anlage werden die beiden Komponenten **A** und **B** typischerweise in Fässern oder Hobbocks voneinander getrennt aufbewahrt und bei der Applikation, beispielsweise mittels Zahnradpumpen, ausgepresst und wie vorhergehend beschrieben vermischt.

Bevorzugte zweikomponentige Siliconzusammensetzungen, sind beispielsweise im Detail beschrieben in der europäischen Patentanmeldung mit der Anmeldenummer 08169676.7, deren gesamte Offenbarung hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen ist.

Weiterhin sind geeignete zweikomponentige Siliconzusammensetzungen unter den Handelsnamen Sikasil® AS, beispielsweise Sikasil® AS-785, oder unter den Handelsnamen Sikasil® WT, beispielsweise Sikasil® WT 485, kommerziell erhältlich von Sika Schweiz AG.

Weiterhin geeignete Siliconzusammensetzungen sind solche, wie sie allgemein auch als Silikonkautschuk bekannt sind. Beispielsweise ist ein derartiger Silikonkautschuk eine zweikomponentige Siliconzusammensetzung bestehend aus einer Komponente **A** umfassend ein Polydiorganosiloxan mit ungesättigten organischen Resten, insbesondere Vinylgruppen, und einer Komponente **B** umfassend ein Silan mit Si-H-Bindungen. Als Katalysator für die Additionsvernetzung eines derartigen Silikonkautschuks dienen typischerweise Platin-, Palladium- oder Rhodiumverbindungen.

Ebenfalls denkbar ist der Einsatz eines radikalisch härtenden, Polydiorganosiloxans, welches ebenfalls ungesättigte organische Reste, insbesondere Vinylgruppen, aufweist. Als Radikalbildner eignen sich dabei beispielsweise Peroxide, Perester und dergleichen. Radikalisch härtende Siliconzusammensetzungen können einkomponentig oder zweikomponentig ausgebildet sein. Beispielsweise weisen derartige einkomponentige Siliconzusammensetzungen Radikalbildner auf, welche unter Einfluss von Wärme oder von elektromagnetischer Strahlung, insbesondere UV-Strahlung, Radikale bilden. Bei den zweikomponentigen, radikalisch härtenden Siliconzusammensetzungen, erfolgt

die Radikalbildung typischerweise mittels Katalysator, welcher in der Komponente **B** vorliegt

Als Zusammensetzung auf der Basis von silanterminierten Poly(meth)acrylaten eignen sich Zusammensetzungen umfassend mindestens ein silan-terminiertes Poly(meth)acrylat, welches insbesondere erhältlich ist durch eine Hydrosilylierungsreaktion von Poly(meth)acrylaten mit endständigen Doppelbindungen. Dieses Herstellungsverfahren ist beispielsweise beschrieben in US 3,971,751 und US 6,207,766, deren Offenbarung hiermit durch
10 Bezugnahme eingeschlossen ist.

Beispielsweise sind geeignete silanterminierte Poly(meth)acrylate unter dem Handelsnamen Kaneka XMAP™ kommerziell erhältlich von Kaneka Corporation, Japan.

15 Geeignete Zusammensetzungen auf der Basis von silanterminierten Poly(meth)acrylaten können ein- oder zweikomponentig ausgebildet sein.

Als zweikomponentige Zusammensetzungen auf der Basis von silanterminierten Poly(meth)acrylaten eignen sich typischerweise einkomponentige, feuchtigkeitshärtende Zusammensetzungen auf der Basis von silanterminierten
20 Poly(meth)acrylaten, welche, wie bereits bei den Siliconzusammensetzungen beschrieben, bei der Applikation mit einer Wasser enthaltenden Komponente in Verbindung gebracht werden.

Bevorzugte Zusammensetzungen auf der Basis von silanterminierten Poly(meth)acrylaten, sind beispielsweise von der Art und Beschaffenheit, wie
25 sie im Detail beschrieben sind in der europäischen Patentanmeldung mit der Anmeldenummer 09161265.5, deren gesamte Offenbarung hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen ist.

Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein Photovoltaik-Modul.
30 Wie in den Figuren 8 und 9 dargestellt, weist das Photovoltaik-Modul 12 dabei einen Träger 8 auf, an welchem ein Photovoltaik-Laminat 1 angebracht ist, wobei die Stelle des Randbereichs des Photovoltaik-Laminats mit einer Dichtmasse 9 abgedichtet ist und diese Dichtmasse eine Siliconzusam-

mensetzung oder eine Zusammensetzung auf der Basis von silanterminierten Poly(meth)acrylaten ist. Der Träger, das Photovoltaik-Laminat und die Dichtmasse sind dabei von der Art, wie sie vorhergehend bereits beschrieben worden ist.

- 5 Insbesondere handelt es sich dabei um ein Photovoltaik-Modul, wie es aus dem vorhergehend beschriebenen Verfahren erhältlich ist.

 Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung einer Siliconzusammensetzung oder einer Zusammensetzung auf der Basis von
10 silanterminierten Poly(meth)acrylaten zur Randversiegelung von Photovoltaik-Modulen. Insbesondere handelt es sich bei der verwendeten Zusammensetzung um eine, wie sie vorhergehend bereits beschrieben worden ist. Die Verwendung derartiger Zusammensetzungen zur Randversiegelung von Photovoltaik-Modulen weist den Vorteil auf, dass diese Zusammensetzungen
15 eine sehr hohe UV-Stabilität aufweisen.

 Bevorzugt ist die Verwendung einer Siliconzusammensetzung, wobei diese eine zweikomponentige Siliconzusammensetzung ist.

Beispiele

- 20 Im Folgenden sind Ausführungsbeispiele aufgeführt, welche die beschriebene Erfindung näher erläutern sollen. Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf diese beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt.

 Es wurde die Haftung einer zweikomponentigen Siliconzusammen-
25 setzung auf der Oberfläche eines Photovoltaik-Laminats getestet. Dazu wurde in einem ersten Schritt ein Photovoltaik-Laminat mit einer Oberfläche aus ETFE, wie es kommerziell erhältlich ist von der Firma United Solar Ovonic LLC, USA, (ETFE: Tefzel® ETFE von DuPont, USA) mit einem Plasma vorbehandelt. Das Plasma wurde dabei mit einer Anlage FG 3001 von
30 Plasmatreteat GmbH, Deutschland, (2 bar Luftdruck, 260 V, 2,8 A) erzeugt und durch eine Düse aus einer Distanz von 8 mm appliziert. Das Photovoltaik-Laminat wurde mit einer Geschwindigkeit von etwa 150 mm/Sekunde vorgeschoben.

Nach der Plasmavorbehandlung wurde auf die vorbehandelte Stelle jeweils eine Raupe einer zweikomponentigen Siliconzusammensetzung Sikasil® WT 485, kommerziell erhältlich bei der Sika Schweiz AG, mittels Applikationsanlage von der Firma Dosiplast, Schweiz, durch einen Statik-
5 mischer appliziert.

An den aufgetragenen Raupen wurde nach 15 Minuten bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchtigkeit eine Haftung von 100 % festgestellt (100 % Kohäsionsbruch).

Nach dieser Prüfung wurden die Probekörper während 6 Wochen bei
10 85 °C und 85 % relativer Luftfeuchtigkeit gelagert und zeigten dabei keine optische Veränderung und keine Veränderung in der Haftung (100 % Kohäsionsbruch).

Nach den beschriebenen Prüfungen wurden die Probekörper während 15 Wochen in einer 5 %-igen NaCl-Lösung bei 70 °C gelagert. Auch nach
15 dieser Prüfung zeigten die Probekörper keine optische Veränderung und keine Veränderung in der Haftung (100 % Kohäsionsbruch).

Bezugszeichenliste

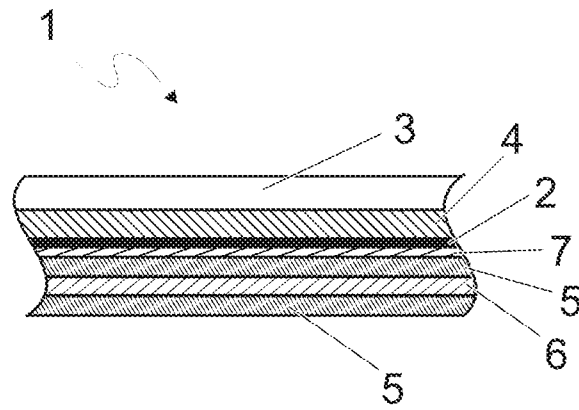
- | | |
|-------|---|
| 1 | Photovoltaik-Laminat |
| 20 2 | Schicht mit photovoltaischen Zellen |
| 3 | Oberschicht |
| 4 | Schicht aus EVA |
| 5 | Schicht aus PE |
| 6 | Schicht aus PET |
| 25 7 | Substrat für die photovoltaische Beschichtung |
| 8 | Träger |
| 9 | Dichtmasse |
| 10 | Plasma-Strahl |
| 11 | Abstand |
| 30 12 | Photovoltaik-Modul |

Patentansprüche

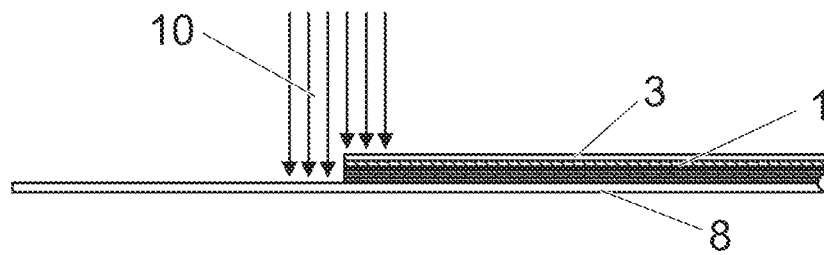
1. Verfahren zur Randversiegelung von Photovoltaik-Modulen umfassend die Schritte
 - i) Bereitstellen eines Photovoltaik-Moduls (12) durch Anbringen
5 mindestens eines Photovoltaik-Laminats (1) auf einen Träger (8);
 - ii) Vorbehandeln des in Schritt i) hergestellten Photovoltaik-Moduls entlang des Randbereichs des Photovoltaik-Laminats mit einer Plasmavorbehandlung oder mit Beflammung mittels Gasflamme, sodass sowohl der Randbereich des Photovoltaik-Laminats als auch,
10 zumindest teilweise, der Träger von der Plasmavorbehandlung bzw. von der Beflammung erfasst werden;
 - iii) Applikation einer Dichtmasse (9) zumindest teilweise auf die vorbehandelte Stelle, wobei die Dichtmasse eine Siliconzusammensetzung oder eine Zusammensetzung auf der Basis von silan-
15 terminierten Poly(meth)acrylaten ist.
2. Verfahren gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Photovoltaik-Laminat ein flexibles Photovoltaik-Laminat ist.
- 20 3. Verfahren gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Photovoltaik-Laminat eine Oberschicht aus einem zumindest teilweise halogenierten Polymer aufweist.
4. Verfahren gemäss Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das
25 halogenierte Polymer Ethylen-Tetrafluorethylen (ETFE) ist.
5. Verfahren gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger ein flexibler Träger ist.
- 30 6. Verfahren gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger eine Membran, insbesondere eine Kunststoff-Dichtungsbahn, ist.

7. Verfahren gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger ein Polyolefin-Träger oder ein Polyvinylchlorid-Träger ist.
- 5 8. Verfahren gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtmasse eine zweikomponentige Siliconzusammensetzung ist.
9. Verfahren gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
10 gekennzeichnet, dass das Vorbehandeln mit einer Plasmavorbehandlung erfolgt.
10. Verfahren gemäss Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass, die
15 Plasmavorbehandlung eine Luftplasmabehandlung bei Atmosphärendruck ist.
11. Verfahren gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Photovoltaik-Laminat auf den Träger geklebt wird.
20
12. Photovoltaik-Modul (12) umfassend ein Träger (8), an welchem ein Photovoltaik-Laminat (1) angebracht ist, wobei die Stelle des Randbereichs des Photovoltaik-Laminats mit einer Dichtmasse (9) abgedichtet ist und die Dichtmasse eine Siliconzusammensetzung oder eine Zusammensetzung auf der Basis von silanterminierten Poly(meth)acrylaten ist.
25
13. Photovoltaik-Modul gemäss Anspruch 12 erhältlich aus einem Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 11.
- 30 14. Verwendung einer Siliconzusammensetzung oder einer Zusammensetzung auf der Basis von silanterminierten Poly(meth)acrylaten zur Randversiegelung von Photovoltaik-Modulen.

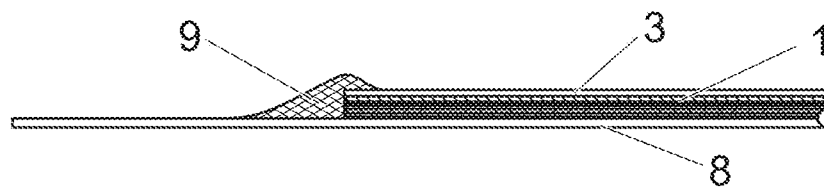
15. Verwendung gemäss Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Siliconzusammensetzung eine zweikomponentige Siliconzusammensetzung ist.



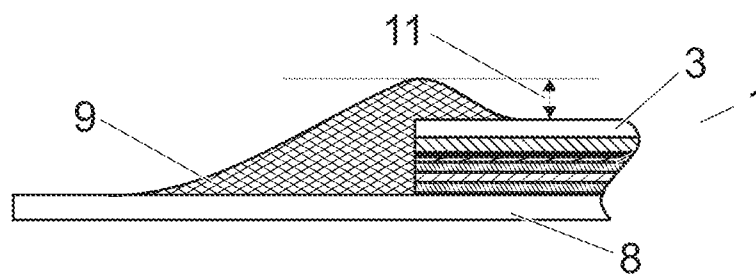
Figur 1



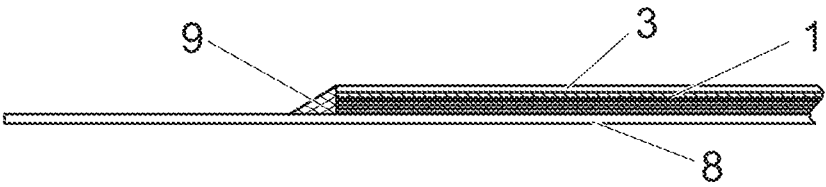
Figur 2



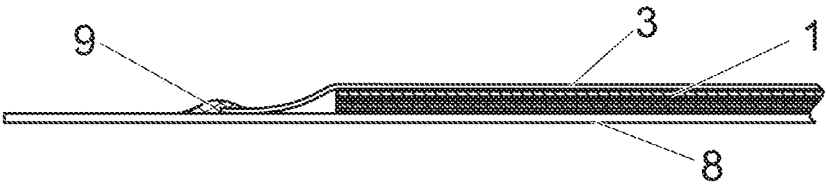
Figur 3



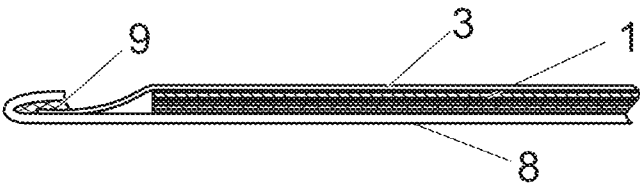
Figur 4



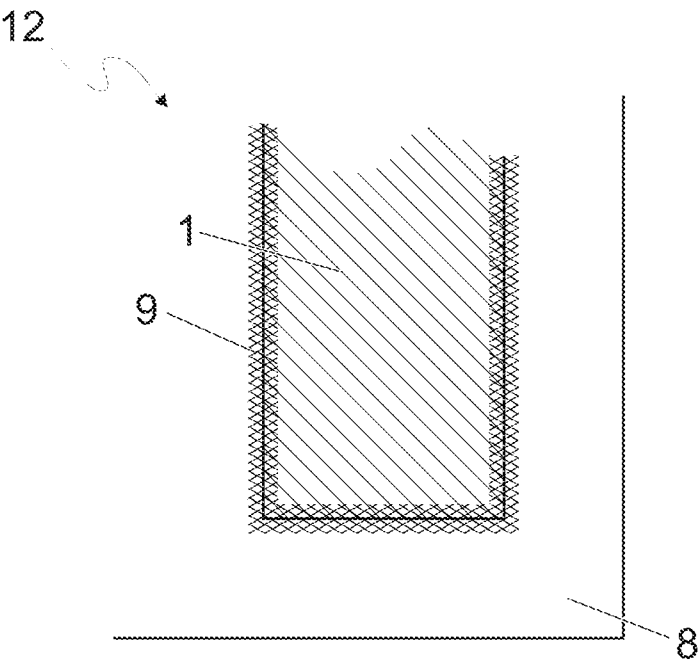
Figur 5



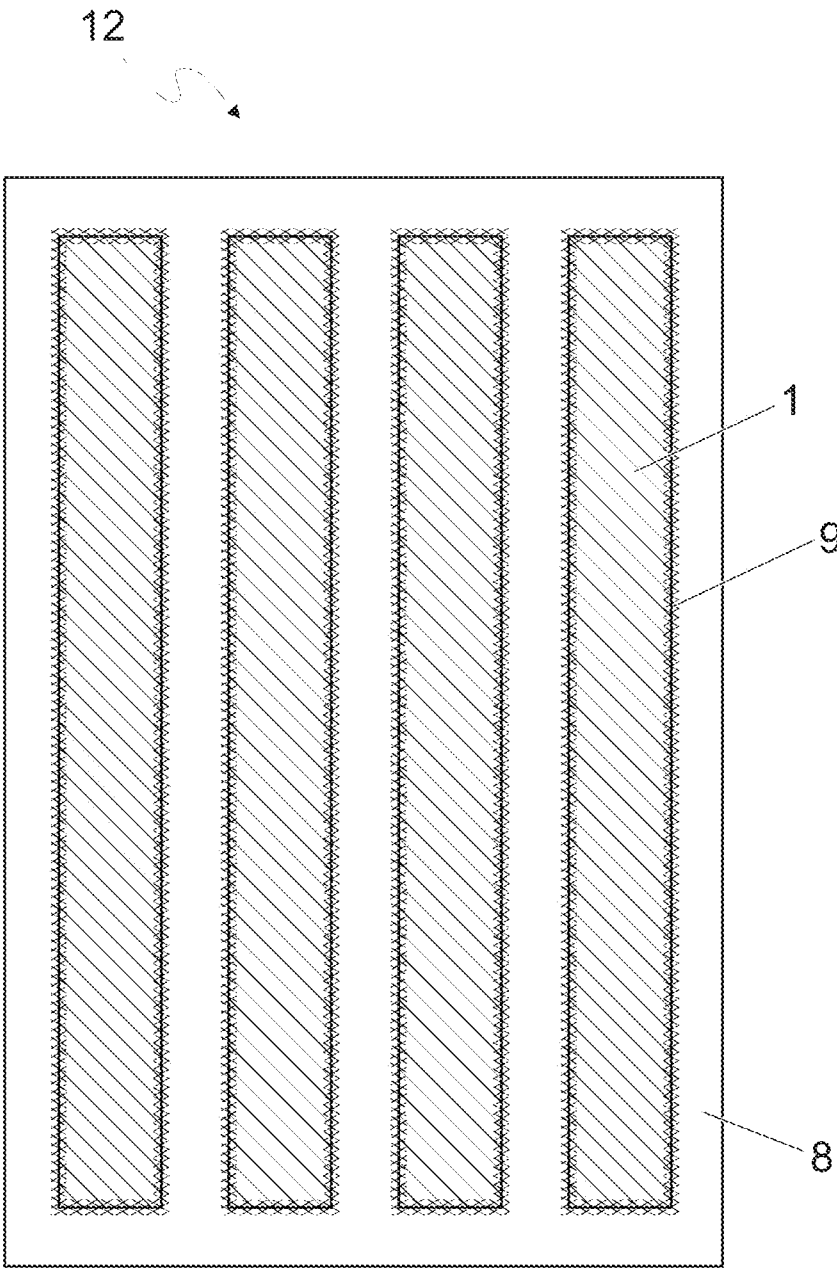
Figur 6



Figur 7



Figur 8



Figur 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/066639

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L31/048
ADD. B32B17/10 H01L31/0216

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B32B H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008/083164 A1 (DOW CORNING [US]; JENKINS STEPHEN M [US]) 10 July 2008 (2008-07-10)	12-15
Y	page 2, line 20 - line 25 page 4, line 29 - page 5, line 20; figures 1,2 page 7, line 1 - line 7; figure 8 page 7, line 33 - page 8, line 35 page 9, line 14 - line 26 page 12, line 2 - page 13, line 6; figure 4B page 13, line 8 - line 25; figure 4C ----- -/--	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 December 2010

Date of mailing of the international search report

10/01/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Klopfenstein, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/066639

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009/036752 A1 (KOEMMERLING CHEM FAB GMBH [DE]; BECKER HARALD [DE]; BRUECHER HEIKE [DE]) 26 March 2009 (2009-03-26)	12-15
Y	page 1, paragraph 1 page 6 page 7, paragraph 3 - page 9, paragraph 3 page 11, line 8 - line 11; claims 1,3 -----	1-11
X	EP 0 896 371 A1 (SIEMENS SOLAR GMBH [DE]) 10 February 1999 (1999-02-10)	12-15
Y	paragraph [0001] - paragraph [0002] paragraph [0008] - paragraph [0009] paragraph [0011] paragraph [0013] - paragraph [0015]; figure 1 -----	1-11
X	JP 2000 036611 A (CANON KK) 2 February 2000 (2000-02-02)	12-15
Y	* abstract paragraph [0004] paragraph [0010] - paragraph [0011]; figure 2 paragraph [0013]; figure 3 paragraph [0029] paragraph [0031] paragraph [0033] paragraph [0038] - paragraph [0043]; figures 1,6 paragraph [0047] - paragraph [0050] paragraph [0052] - paragraph [0054]; figure 7 paragraph [0061] - paragraph [0064]; figures 8,9 -----	1-11
X	JP 2001 085726 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 30 March 2001 (2001-03-30)	12-15
Y	* abstract paragraph [0014]; figures 4A, 4B paragraph [0017] - paragraph [0018]; figure 5 paragraph [0019] - paragraph [0021]; figure 6 -----	1-11
Y	WO 86/03885 A1 (HUGHES AIRCRAFT CO [US]) 3 July 1986 (1986-07-03) page 1, line 3 - line 8 page 3, line 7 - line 36 page 5, line 20 - line 36; figures 1a-1d page 6, line 1 - line 15; figures 2a-2d page 8, line 19 - line 35 page 9, line 27 - line 27 page 10 -----	1-11
	----- -/--	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/066639

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	DE 198 28 462 A1 (ALWITRA GMBH & CO KLAUS GOEBEL [DE]) 5 January 2000 (2000-01-05) page 1, line 3 - line 6 page 1, line 42 - line 68 page 2, line 18 - line 24 page 2, line 31 - line 46 page 2, line 63 - page 3, line 5 page 3, line 38 - line 44 page 4, line 11 - line 50; figures 1-5 -----	2,5-7 1,11-13
Y A	EP 0 860 886 A2 (CANON KK [JP]) 26 August 1998 (1998-08-26) page 2, line 5 - line 9 page 3, line 14 - page 4, line 10; figure 1 page 6, line 19 - line 21 -----	3,4,7 1,8-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/066639

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2008083164 A1	10-07-2008	CN 101600839 A EP 2099985 A1 JP 2010515272 T KR 20090098980 A US 2010132766 A1	09-12-2009 16-09-2009 06-05-2010 18-09-2009 03-06-2010
WO 2009036752 A1	26-03-2009	CN 101878263 A DE 102007045104 A1 EA 201000498 A1 EP 2190919 A1 KR 20100076977 A	03-11-2010 02-04-2009 30-08-2010 02-06-2010 06-07-2010
EP 0896371 A1	10-02-1999	DE 19733913 A1	25-02-1999
JP 2000036611 A	02-02-2000	NONE	
JP 2001085726 A	30-03-2001	NONE	
WO 8603885 A1	03-07-1986	NONE	
DE 19828462 A1	05-01-2000	NONE	
EP 0860886 A2	26-08-1998	AU 747454 B2 AU 5536898 A CN 1195201 A JP 10233521 A US 6034323 A	16-05-2002 27-08-1998 07-10-1998 02-09-1998 07-03-2000

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01L31/048

ADD. B32B17/10 H01L31/0216

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B32B H01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2008/083164 A1 (DOW CORNING [US]; JENKINS STEPHEN M [US]) 10. Juli 2008 (2008-07-10)	12-15
Y	Seite 2, Zeile 20 - Zeile 25 Seite 4, Zeile 29 - Seite 5, Zeile 20; Abbildungen 1,2 Seite 7, Zeile 1 - Zeile 7; Abbildung 8 Seite 7, Zeile 33 - Seite 8, Zeile 35 Seite 9, Zeile 14 - Zeile 26 Seite 12, Zeile 2 - Seite 13, Zeile 6; Abbildung 4B Seite 13, Zeile 8 - Zeile 25; Abbildung 4C ----- -/--	1-11

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen
 ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Dezember 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/01/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Klopfenstein, P

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2009/036752 A1 (KOEMLERLING CHEM FAB GMBH [DE]; BECKER HARALD [DE]; BRUECHER HEIKE [DE] 26. März 2009 (2009-03-26)	12-15
Y	Seite 1, Absatz 1 Seite 6 Seite 7, Absatz 3 - Seite 9, Absatz 3 Seite 11, Zeile 8 - Zeile 11; Ansprüche 1,3	1-11
X	EP 0 896 371 A1 (SIEMENS SOLAR GMBH [DE]) 10. Februar 1999 (1999-02-10)	12-15
Y	Absatz [0001] - Absatz [0002] Absatz [0008] - Absatz [0009] Absatz [0011] Absatz [0013] - Absatz [0015]; Abbildung 1	1-11
X	JP 2000 036611 A (CANON KK) 2. Februar 2000 (2000-02-02)	12-15
Y	* Zusammenfassung Absatz [0004] Absatz [0010] - Absatz [0011]; Abbildung 2 Absatz [0013]; Abbildung 3 Absatz [0029] Absatz [0031] Absatz [0033] Absatz [0038] - Absatz [0043]; Abbildungen 1,6 Absatz [0047] - Absatz [0050] Absatz [0052] - Absatz [0054]; Abbildung 7 Absatz [0061] - Absatz [0064]; Abbildungen 8,9	1-11
X	JP 2001 085726 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 30. März 2001 (2001-03-30)	12-15
Y	* Zusammenfassung Absatz [0014]; Abbildungen 4A, 4B Absatz [0017] - Absatz [0018]; Abbildung 5 Absatz [0019] - Absatz [0021]; Abbildung 6	1-11
Y	WO 86/03885 A1 (HUGHES AIRCRAFT CO [US]) 3. Juli 1986 (1986-07-03) Seite 1, Zeile 3 - Zeile 8 Seite 3, Zeile 7 - Zeile 36 Seite 5, Zeile 20 - Zeile 36; Abbildungen 1a-1d Seite 6, Zeile 1 - Zeile 15; Abbildungen 2a-2d Seite 8, Zeile 19 - Zeile 35 Seite 9, Zeile 27 - Zeile 27 Seite 10	1-11

-/--

C. (Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 198 28 462 A1 (ALWITRA GMBH & CO KLAUS GOEBEL [DE]) 5. Januar 2000 (2000-01-05)	2,5-7
A	Seite 1, Zeile 3 - Zeile 6 Seite 1, Zeile 42 - Zeile 68 Seite 2, Zeile 18 - Zeile 24 Seite 2, Zeile 31 - Zeile 46 Seite 2, Zeile 63 - Seite 3, Zeile 5 Seite 3, Zeile 38 - Zeile 44 Seite 4, Zeile 11 - Zeile 50; Abbildungen 1-5	1,11-13
Y	EP 0 860 886 A2 (CANON KK [JP]) 26. August 1998 (1998-08-26)	3,4,7
A	Seite 2, Zeile 5 - Zeile 9 Seite 3, Zeile 14 - Seite 4, Zeile 10; Abbildung 1 Seite 6, Zeile 19 - Zeile 21	1,8-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/066639

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2008083164	A1	10-07-2008	CN	101600839 A	09-12-2009
			EP	2099985 A1	16-09-2009
			JP	2010515272 T	06-05-2010
			KR	20090098980 A	18-09-2009
			US	2010132766 A1	03-06-2010
WO 2009036752	A1	26-03-2009	CN	101878263 A	03-11-2010
			DE	102007045104 A1	02-04-2009
			EA	201000498 A1	30-08-2010
			EP	2190919 A1	02-06-2010
			KR	20100076977 A	06-07-2010
EP 0896371	A1	10-02-1999	DE	19733913 A1	25-02-1999
JP 2000036611	A	02-02-2000	KEINE		
JP 2001085726	A	30-03-2001	KEINE		
WO 8603885	A1	03-07-1986	KEINE		
DE 19828462	A1	05-01-2000	KEINE		
EP 0860886	A2	26-08-1998	AU	747454 B2	16-05-2002
			AU	5536898 A	27-08-1998
			CN	1195201 A	07-10-1998
			JP	10233521 A	02-09-1998
			US	6034323 A	07-03-2000