

(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
15. November 2012 (15.11.2012)



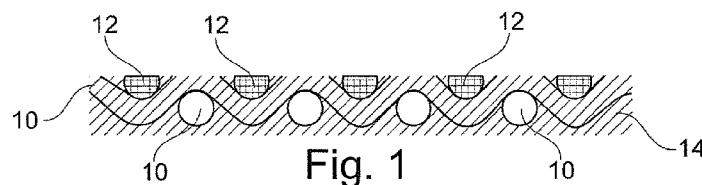
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/152888 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 51/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/058688
- (22) Internationales Anmeldedatum:
10. Mai 2012 (10.05.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 050 249.1 10. Mai 2011 (10.05.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SEFAR AG [CH/CH]; Töberstrasse 4, CH-9425 Thal (CH).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): CHABRECEK, Peter [SK/CH]; Baumgartenweg 11, CH-9306 Freidorf (CH). JANSSEN, Dominik [CH/CH]; Badstrasse 7, CH-9410 Heiden (CH). SONDEREGGER, Uriel [CH/CH]; Altwinkelnstr. 38, CH-9015 St. Gallen Winkeln (CH). HEGELBACH, Reto [CH/CH]; Holzstrasse 54, CH-9010 St. Gallen (CH).
- (74) Anwalt: BEHRMANN, Niels; Patentanwälte Behrmann Wagner Vötsch, Maggistr. 5 - Hegautower, 78224 Singen (DE).
- (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, KM, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SUBSTRATE FOR AN OPTOELECTRONIC DEVICE

(54) Bezeichnung : SUBSTRAT FÜR EINE OPTOELEKTRONISCHE VORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a substrate for an optoelectronic device, having a web of monofilaments and/or fibres (10, 12) containing a polymer, which is designed for realising and/or bearing an electrode layer, wherein the fibres have a fibre diameter between 20µm and 100µm, in particular between 30µm and 80µm, the web has mesh openings that realise an open area of 70 to 85%, and the web is provided with a coating (14) comprising a transparent, electrically non-conductive polymer material in such a manner that the fibres are at least partially surrounded by the polymer material, wherein the web having the polymer material of the coating forms a surface that is flat owing to the removal of sections (20, 22) of the fibres and/or of the coating, in particular by grinding and/or polishing.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Substrat für eine optoelektronische Vorrichtung, mit einem Gewebe aus Monofilamente und/oder ein Polymer aufweisenden Fasern (10,12), welches zum Realisieren und/oder Tragen einer Elektroden-schicht ausgebildet ist, wobei die Fasern einen Faserdurchmesser zwischen 20µm und 100µm, insbesondere zwischen 30µm und 80µm aufweisen das Gewebe Maschenöffnungen aufweist, die eine offene Fläche von 70 bis 85% realisieren und das Gewebe mit einer ein transparentes, elektrisch nicht-leitendes Polymermaterial aufweisenden Beschichtung (14) so versehen ist, dass die Fasern zumindest teilweise von dem Polymermaterial umgeben sind, wobei das Gewebe mit dem Polymermaterial der Beschichtung eine durch einen Abtrag von Abschnitten (20, 22) der Fasern und/oder der Beschichtung, insbesondere durch Schleifen und/oder Polieren, plane Oberfläche ausbildet.



WO 2012/152888 A2



Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Substrat für eine optoelektronische Vorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Substrat für eine optoelektronische Vorrichtung
5 nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung
eine Verwendung eines Substrats für eine optoelektronische Vorrichtung.

Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist in der WO 2010/051976 A1 der Anmelderin
bekannt. Ausgehend von einem dort zugrunde liegenden Stand der Technik, betreffend
10 optoelektronische Vorrichtungen, welche auf transparenten Substraten aufgebracht
sind, liegt dem gattungsbildenden Stand der Technik insbesondere die Aufgabe
zugrunde, Substratkosten zu reduzieren, dabei Wirkungsgrade und Licht-
Transmissionseigenschaften zu verbessern. Im gattungsbildenden Stand der Technik
wird diese Aufgabe durch ein ein Gewebe aufweisendes Elektrodensubstrat gelöst, wie
15 es etwa in der Figur 3 zum Stand der Technik beispielhaft offenbart ist: Ein Gewebe
aus transparenten PA-Fasern 10 weist zusätzlich AL-Metallfäden 12 auf, welche
jeweils typische Fadendicken im Bereich zwischen ca. 30 μm und 35 μm aufweisen.
Dieses Gewebe ist mit einer Beschichtung 14 aus einem transparenten Polymer (hier:
UV-härtendes Acrylharz) so versehen, dass einends (in der Figur 3 unten) die
20 Beschichtung 14, welche in der in Figur 3 gezeigten Geometrie mit ca. 60 μm 75 % bis
85 % der Schichtdicke des Gewebes 10, 12 erreicht, eine isolierende Schicht bildet,
während im oberen Bereich mit den zumindest teilweise freiliegenden Metallfibern 12
die Anordnung elektrisch leitend ist und als Elektrode wirken kann. Die Beschichtung
14 ist dabei so aufgebracht, dass diese das Gewebe teilweise durchdringt, d. h. die
25 effektive Dicke der Beschichtung mit einer Schichtdicke des Gewebes überlappt. Ein
typischer Oberflächenwiderstand, der mit der gezeigten 1:1 Bindung realisierbar ist,
liegt bei etwa 5 Ω/sq , wobei, je nach Variation der Bindung und/oder Ausgestaltung der
Metallfibern, dieser Oberflächenwiderstand geeignet einstellbar ist.

30 In der Praxis hat sich eine derartige transparente Elektrode, nicht zuletzt durch ihre
günstigen transmissiven sowie Widerstands-Eigenschaften bewährt. Gleichzeitig hat
sich jedoch herausgestellt, dass die durch die teilweise freiliegenden Metallfibern 14
bewirkte Oberflächenrauigkeit Nachteile besitzt (die Figur 4 zeigt eine REM-
Aufnahme eines wie in Figur 3 realisierten Gewebes): Die hervorstehenden Fibern
35 erzeugen Oberflächen-Vorsprünge von bis zu 10 μm bezogen auf eine Oberfläche der
benachbarten Acrylharz-Beschichtung 14, mit dem Ergebnis, dass ein Aufbringen

insbesondere dünner Schichten auf diesem Substrat Probleme erzeugen kann. So entsteht etwa bei Anwendungen mit sehr dünnen aufgebracht Schichten (wie etwa OLED, OPV, Dünnschicht-Solarzellen oder dergleichen) die Gefahr von Kurzschlüssen, darüber hinaus ist eine Kontaktbildung mit den (leitenden) Fasern der Substratstruktur der Figur 3 nicht optimal. Damit haben sich dann insbesondere Strukturen der in Figur 3 gezeigten Art vor allem zu Realisierung von optoelektronischen Vorrichtungen als geeignet erwiesen, welche das Aufbringen von relativ dicken (und/oder flüssigen) Schichten auf derartigen Substraten vorsehen.

10 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein gattungsgemäßes Substrat für eine optoelektronische Vorrichtung, insbesondere wie aus der WO 2010/051976 A1 bekannt, im Hinblick auf ihre Eignung insbesondere für dünne, auf das Substrat aufzubringende (Leit-) schichten zu verbessern (wobei als „dünn“ im Sinne der Erfindung Schichtdicken gemeint sind, welche geringer als eine Dicke der Substrat- Fasern, insbesondere dünner als der etwa in Figur 3 als Abschnitt der Fasern herausragende Anteil des Durchmessers ist, weiter bevorzugt um einen Faktor 10 bis 15 100 dünner als eine Faserdicke)

Die Aufgabe wird durch das Substrat mit den Merkmalen des Hauptanspruchs sowie die Verwendung eines solchen Substrats gelöst; vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben. Zusätzlich Schutz im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird beansprucht für ein Verfahren zum Herstellen eines derartigen Substrats für eine optoelektronische Vorrichtung, wobei insbesondere der Verfahrensschritt des Abtragens von Abschnitten der Fasern und/oder der Beschichtung, insbesondere durch Schleifen und/oder Polieren, in Verbindung mit dem Bereitstellen eines mit der elektrisch nicht-leitenden Beschichtung versehenen Gewebes als Erfindung beansprucht wird.

In erfindungsgemäß vorteilhafter Weise ermöglicht die plane Oberfläche des Gewebes (genauer: des mit der Beschichtung versehenen Gewebes) das Aufbringen auch dünner Schichten, ohne dass die Gefahr besteht, dass eine Oberflächenrauheit des Substrats eine Kontaktgabe zu einer aufgebracht weiteren Beschichtungslage und/oder Eigenschaften derselben nachteilig beeinträchtigt. Vielmehr hat sich im Rahmen der Erfindung vorteilhaft herausgestellt, dass ein Nivellieren der Oberflächenstruktur des mit der Polymer-Beschichtung versehenen Gewebes die

positiven Eigenschaften dieser gattungsgemäßen Technologie weiter verbessert und die Anwendungsbereiche zusätzlich signifikant verbreitert.

5 Dabei liegt es im Rahmen der Erfindung, auf eine solche plane Oberfläche sowohl aktive Schichten, wie sie etwa zur Herstellung von Solarzellen oder dergleichen verwendet werden, aufzubringen, wie auch das Gewebe mit zusätzlichen leitenden Schichten (Leitschichten) zu versehen, mit welchen dann vorteilhaft zusätzlich die Leitfähigkeit einer so hergestellten Substratelektrode verbessert werden kann bzw. besondere Effekte realisiert werden können. Gleichzeitig bietet eine derartige Variante
10 etwa eine günstige Alternative zu traditionellen TCO (Transmissiv Conductive Oxide = lichtdurchlässige leitende Oxydschicht) – Technologien und ermöglicht etwa das Ersetzen von ITO oder dergleichen basierter Elektroden, welche etwa im Hinblick auf ihre elektrische Leitfähigkeitseigenschaften und/oder Sprödigkeit nachteilig sind. Auch die vorteilhaft ermöglichte Kombination der erfindungsgemäßen Gewebetechnologie
15 mit einer Leitschicht (welche selbst geeignet etwa leitendes Polymer, andererseits aber auch TCO, allerdings wesentlich dünner als eine reine, gewebefreie TCO-Elektrode) aufweisen kann, gestattet diese Universalität in der Anwendung.

20 In erfindungsgemäß vorteilhafter Weise hat sich herausgestellt, dass mit der vorliegend erfindungsgemäßen Technologie durch Abtragen eines Abschnitts der Fasern und/oder der (Polymermaterial-) Beschichtung eine Rauigkeit der planen Oberfläche erzielbar ist, welche im Nanometerbereich liegt, typischerweise auch bis zu < 500 nm (und damit auf Folienqualität) absenkbar ist.

25 Erfindungsgemäß vorteilhaft werden die für die Herstellung des Gewebes eingesetzten Fasern (Fibern) so eingerichtet oder ausgewählt, dass sie einen Faserdurchmesser zwischen 20µm und 100 µm, insbesondere zwischen 30µm und 80µm, aufweisen – typischerweise weisen die Fasern für eine jeweilige Realisierungsform einen konstanten Durchmesser auf. Zusätzlich vorteilhaft im Rahmen der Erfindung ist das
30 Gewebe so ausgestaltet, dass die zwischen den verwobenen Fasern gebildeten Maschenöffnungen eine offene Fläche zwischen ca. 70% und ca. 85% realisieren; dies bedeutet, dass verbleibende 15% bis 30%, bezogen auf eine Gesamtfläche, von den Fasern eingenommen werden.

35 Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist für das Polymermaterial ein Material ausgewählt, welches ein Acrylharz, ein Silikonmaterial, ein Fluoropolymer sein

kann, oder ein Polymer ausgewählt aus einer Gruppe bestehend aus PU, PEN, PI, PET, PA, EVA oder vergleichbaren Materialien, weiter bevorzugt thermisch- oder strahlenhärtend, wobei sich insbesondere ein UV-strahlenhärtender Lack als besonders bevorzugt herausgestellt hat.

5

Zum Herstellen der elektrischen Leitfähigkeit, der Fasern, wobei bevorzugt das für das erfindungsgemäße Substrat eingesetzte Gewebe einen Flächenwiderstand $< 50\Omega/\text{sq}$, bevorzugt $< 20\Omega/\text{sq}$, weiter bevorzugt kleiner $10\Omega/\text{sq}$, aufweist, ist es einerseits von der Erfindung umfasst, weiterbildungsgemäß Fasern im Gewebe vorzusehen, welche aus
10 Metall bestehen (Metallfasern), oder als Fasern eine Metallisierung tragen. Geeignete Metalle zur Realisierung der Metallfasern sind etwa Ti, Ag, Al, Cu, Au, Pa, Pt, Ni, W, Mo, Nb, Ba, Sn, Zr od.dgl., wobei die Leitfähigkeit des Gewebes (bzw. der Flächenwiderstand) geeignet eingerichtet werden kann durch die Geometrie, mit welcher ein solcher metallischer bzw. metallisierter Faden zusammen mit nicht-
15 leitenden Fäden verwoben wird: Im Rahmen geeigneter Ausführungsformen der Erfindung liegt es dabei, derartige leitende Fäden in Form einer Bindung 1:1, oder bevorzugt 1:2, 1:3 oder höher vorzusehen, ergänzend oder alternativ durch Auswahl der Richtung (Schuss, Kette), in welcher überhaupt eine metallische oder metallisierte Faser verwoben werden soll, die Leitfähigkeitseinstellung vorzunehmen (vorgesehen
20 ist insbesondere auch Verweben in beide Richtungen Schuss, Kette).

Zum anderen ist es im Rahmen bevorzugter Realisierungsformen der Erfindung möglich und vorgesehen, die elektrische Leitfähigkeit bzw. den gewünschten niedrigohmigen Flächenwiderstand einzurichten durch eine Metallisierung des
25 Gewebes, welches typischerweise dann selbst ausschließlich aus nicht-leitenden Polymerfasern besteht (wobei prinzipiell auch hier metallische Fasern eingewoben sein können). Eine derartige metallische Beschichtung des Gewebes kann geeignet durch Plasma-Sputtern erfolgen (z.B. mit Ag, Au, Ti, Mo, Cr, Cu, ITO, ZAO od.dgl.), alternativ durch Bedampfen (Al, Ag, Cu, usw.) oder aber durch nasschemische Verfahren wie
30 Elektrolyse, etwa Abscheiden von Ag, Ni. Typischerweise bewirkt eine derartige Metallisierung des Gewebes eine besonders hohe Leitfähigkeit, welche sich in einem Flächenwiderstand $< 10\Omega/\text{sq}$ niederschlägt.

Wie bereits eingangs erläutert, besteht auch hier ein besonderer Vorteil der Erfindung
35 in der hohen Lichtdurchlässigkeit bzw. Transmission des erfindungsgemäß realisierten Substrats. Diese lässt sich besonders günstig beeinflussen durch Einstellung der

erfindungsgemäß eingerichteten Maschenöffnungen, wobei insbesondere bekannte Verfahren zur Herstellung von Präzisionsgeweben hier günstig angewendet werden können. Zur Realisierung der erfindungsgemäß vorgesehenen Maschenöffnungen bei der erfindungsgemäß offenen Fläche zwischen 70% und 85% hat es sich als
5 besonders bevorzugt herausgestellt, Maschenweiten im Bereich zwischen 200µm und 300µm einzustellen bzw. die Fläche einer jeweiligen Maschenöffnung (bevorzugt konstant über die Fläche) auf einen Bereich zwischen ca. 80.000µm² und ca. 800.000 µm² einzurichten.

10 Die vorliegende Erfindung ermöglicht damit in potenziell einfacher, eleganter und preiswerter Weise die Herstellung von optoelektronischen Vorrichtungen für eine Vielzahl von Anwendungen: Während sich die Photovoltaik als Hauptverwendung für die vorliegende Erfindung erweisen dürfte, wobei insbesondere organische Solarzellen, Dünnschichtzellen, DSC-Zellen oder Tandemzellen in der erfindungsgemäßen Weise
15 auf das Substrat aufgebracht werden können, ist es gleichwohl günstig und von der Erfindung umfasst, andere optoelektronische Vorrichtungen mit dem Substrat zu realisieren. Hierzu gehören organische LEDs, sonstige Display-Technologien, verschiedene passive elektronische Bauelemente oder aber großflächige Bauelemente, wie sie etwa für Architektur Anwendungen od.dgl. eingesetzt werden.

20 Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen; diese zeigen in

25 Fig. 1 ein Substrat gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in der seitlichen Schnittansicht;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Oberfläche des Substrats der Figur 1 als Darstellung einer REM- (Raster-Elektronenmikroskop-) Fotografie;

30 Fig. 3 eine Darstellung analog Figur 1 zum gattungsbildenden Stand der Technik und

Fig. 4 eine REM-Ansicht der Oberfläche des Substrats der Figur 3, insoweit analog
35 zur Darstellung der Figur 2.

Ein etwa gemäß gattungsgemäßem Stand der Technik der Figur 3 hergestelltes Substrat (es wird insoweit verwiesen auf die zugehörige Beschreibung in der Beschreibungseinleitung zum Stand der Technik, ferner gilt die Offenbarung der WO 2010/051976 A1 im Hinblick auf die Realisierung der dort gezeigten Substrate, die
5 dafür verwendeten Materialien und Materialparameter sowie die dort beschriebenen Prozesse als zur Erfindung gehörig in die vorliegende Anmeldung einbezogen) hat erfindungsgemäß eine Oberflächenbehandlung erfahren, in dem nämlich die in der Figur 3 hervorstehenden Abschnitte 20, 22 durch Schleifen abgetragen wurden und, wie in der Schnittansicht der Figur 1 gezeigt, eine plane Oberfläche entsteht (die REM-
10 Ansicht der Figur 2 verdeutlicht, insbesondere in der Gegenüberstellung in der Figur 4, dass dadurch die Oberflächenrauigkeit drastisch vermindert werden konnte). So wurde die gemäß Figur 3 (insoweit gattungsbildend) hergestellte Struktur durch Bearbeiten mittels einer Scher-, Schleif- oder Poliermaschine soweit abgetragen, bis die gezeigte glatte Oberfläche entsteht. Im konkreten Beispiel wurde mittels einer
15 Schleif- und nachfolgend mittels einer Polierscheibe eine Bearbeitung des in Figur 3 gezeigten Verbundes wie folgt durchgeführt:

1. 20 Sekunden Schleifen mit Schleifscheibe, 1000 er Körnung;
- 2 danach Schleifen 20 Sekunden Körnung 1200
- 20 3. danach Politur 5 Minuten, Polierscheibe 3,5 µm Diamant-Scheibe, abschließend
4. polieren 5 Minuten Diamant-Politurscheibe, 1 µm.

Nach jedem Schritt wurde das Substrat gereinigt. Das Ergebnis zeigt die glatte und durch die (nunmehr plan-freigelegten) leitenden Fasern leitende Oberfläche.

25 In der Weiterbildung des beschriebenen Ausführungsbeispiels ist es nunmehr etwa möglich, die Oberfläche der Figur 1, Figur 2 mit einer Leitbeschichtung (nicht gezeigt) zu versehen, beispielsweise PEDOT: PSS (S305plus, Firma Agfa), etwa typische Trockenschichtdicke 200/250 nm. Alternativ sind zahlreiche weitere Beschichtungen
30 (dünne Beschichtungen) möglich, etwa mittels aktivem Schichtmaterial, TCO oder dergleichen.

Während zudem das beschriebene Ausführungsbeispiel, ausgehend vom Stand der Technik gemäß Figur 3, lediglich einseitig eine durch Materialabtrag realisierte plane
35 Oberfläche vorsieht, ist es, etwa zur Realisierung von so genannten Tandem-Zellen, möglich und erfindungsgemäß vorgesehen, das mit der (Polymermaterial-)

Beschichtung versehene Gewebe auch beidseits durch Materialabtrag, etwa Schleifen und/oder Polieren, so zu behandeln, dass beidseits die plane Oberfläche vorhanden ist, wiederum mit der Möglichkeit, hierauf dann entsprechende Beschichtungen (dünne Beschichtungen) aufzubringen.

Patentansprüche

1. Substrat für eine optoelektronische Vorrichtung, mit
einem Gewebe aus Monofilamente und/oder ein Polymer aufweisenden Fasern
(10,12), welches zum Realisieren und/oder Tragen einer Elektrodenschicht
ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass
die Fasern einen Faserdurchmesser zwischen 20µm und 100µm, insbesondere
zwischen 30µm und 80µm aufweisen,
das Gewebe Maschenöffnungen aufweist, die eine offene Fläche von 70 bis
85% realisieren
und das Gewebe mit einer ein transparentes, elektrisch nicht-leitendes
Polymermaterial aufweisenden Beschichtung (14) so versehen ist, dass die
Fasern zumindest teilweise von dem Polymermaterial umgeben sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gewebe mit dem Polymermaterial der Beschichtung eine durch einen
Abtrag von Abschnitten (20, 22) der Fasern und/oder der Beschichtung,
insbesondere durch Schleifen und/oder Polieren, plane Oberfläche ausbildet.
2. Substrat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fasern im
Gewebe in bevorzugt regelmäßigen Abständen einen Anteil an metallisierten
Fasern und/oder Metallfasern (12) aufweisen, die bevorzugt durch den Abtrag
teilweise abgetragen sind.
3. Substrat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallfasern Ti,
Mo, W, Cr, Cu, Ag, Al, Au aufweisen.
4. Substrat nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die
Metallfasern (12) in das elektrisch nicht-leitende, Fasern aufweisende Gewebe
in Schussrichtung oder Ketterichtung eingewoben sind, wobei das Gewebe
keine zusätzliche Metallisierung aufweist.
5. Substrat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die
plane Oberfläche mit einer transparenten und elektrisch leitenden
Leitbeschichtung versehen ist.

6. Substrat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitbeschichtung eine Schichtdicke aufweist, die kleiner ist als ein Durchmesser, insbesondere ein mittlerer Durchmesser, der Fasern des Gewebes.
- 5 7. Substrat nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis einer Schichtdicke der Leitbeschichtung bezogen auf den Durchmesser der Fasern kleiner als 1:10, bevorzugt kleiner als 1:100 ist.
- 10 8. Substrat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitbeschichtung ein transparentes Polymer und/oder ein transparentes Oxyd, Kohlenstoff-Nanoröhrchen oder Metall-Nanopartikel, insbesondere Silber-Nanopartikel, aufweist und/oder mehrlagig auf die Plane Oberfläche aufgebracht ist.
- 15 9. Substrat nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewebe einen Flächenwiderstand $< 50\Omega/\text{sq}$, bevorzugt $< 20\Omega/\text{sq}$, weiter bevorzugt $< 10\Omega/\text{sq}$, aufweist.
- 20 10. Substrat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymermaterial aus der Gruppe ausgewählt ist, welches ein Acrylharz, Silikon, ein Fluoropolymer, PU, PEN, PI, PET, PA, EVA sowie Mischungen von diesen, insbesondere mit SiOx, ORMOCER oder anderen anorganischen Materialien, aufweist.
- 25 11. Substrat nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung vor dem Abtrag eine Beschichtungsdicke aufweist, welche kleiner als eine Gewebedicke des Gewebes ist, insbesondere in einem Bereich zwischen 70% und 85% der Gewebedicke liegt.
- 30 12. Substrat nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Fasern aus einem Material realisiert sind, welches aus der Gruppe bestehend aus PA, PP, PET, PEEK, PI, PPS, PBT, PEN, ausgewählt sind und/oder als semitransparente oder transparente Monofilamente realisiert sind.
- 35 13. Substrat nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Maschenweite der Maschenöffnungen im Bereich zwischen $200\mu\text{m}$ und

300 μm liegt und/oder eine Fläche einer Maschenöffnung im Bereich zwischen 80.000 μm^2 und 800.000 μm^2 liegt.

- 5 14. Verwendung des Substrats nach einem der Ansprüche 1 bis 13 für eine als Solarzelle ausgebildete optoelektronische Vorrichtung, insbesondere eine organische Solarzelle, Dünnschichtzelle, DSC-Solarzelle oder Tandemzelle.
- 10 15. Verwendung des Substrats nach einem der Ansprüche 1 bis 14 für eine optoelektronische Vorrichtung, welche als OLED, Display-Element, architektonisches Flächenelement oder elektronisches Passiv-Bauelement realisiert ist.

