

(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. Mai 2014 (15.05.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/072502 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**H01L 51/00** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/073489

(22) Internationales Anmeldedatum:  
11. November 2013 (11.11.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2012 220 586.1  
12. November 2012 (12.11.2012) DE

(71) Anmelder: **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS  
GMBH** [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).

(72) Erfinder: **BAISL, Richard**; Käthe-Kollwitz-Str. 63,  
93055 Regensburg (DE). **INGLE, Andrew**; Anton-  
Bruckner-Str. 5, 85391 Allershausen (DE). **LANG, Erwin**;  
Bernhard-Suttner-Weg 2, 93051 Regensburg (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER  
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**;  
Schlossschmidstr. 5, 80639 Munich (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,  
RW, SA, 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.

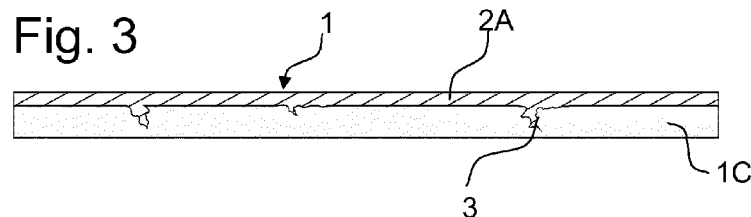
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,  
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,  
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

(54) Title: ELEMENT FOR STABILIZING AN OPTOELECTRONIC COMPONENT, METHOD FOR PRODUCING AN  
ELEMENT, AND OPTOELECTRONIC COMPONENT

(54) Bezeichnung : ELEMENT ZUR STABILISIERUNG EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTS, VERFAHREN  
ZUR HERSTELLUNG EINES ELEMENTS UND OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT



(57) Abstract: The invention relates to an element (1) for stabilizing an optoelectronic component (7). The element (1) has a main part (1C), said main part (1C) consisting of glass or at least having one glass element, and the main part (1C) has a first and a second surface (1A, 1B). The first and the second surface (1A, 1B) lie opposite each other and each surface extends along a lateral main extension direction of the element (1). A protective layer (2A, 2B) is formed on at least one of the surfaces (1A, 1B), and the protective layer (2A, 2B) is formed and arranged such that cracks (3) present in the main part (1C) are filled by a material of the protective layer (2A, 2B). The invention further relates to a method for producing an element (1) for stabilizing an optoelectronic component (7) and to an optoelectronic component (7).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Element (1) zur Stabilisierung eines optoelektronischen Bauelements (7) angegeben, wobei das Element (1) einen Grundkörper (1C) aufweist, wobei der Grundkörper (1C) aus einem Glas besteht oder zumindest ein Glas aufweist und wobei der Grundkörper (1C) eine erste und eine zweite Oberfläche (1A, 1B) aufweist. Die erste und die zweite Oberfläche (1A, 1B) liegen einander gegenüber und erstrecken sich jeweils entlang einer lateralen Haupterstreckungsrichtung des Elements (1), wobei zumindest an einer der Oberflächen (1A, 1B) eine Schutzschicht (2A, 2B) ausgebildet

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/072502 A1



---

ist und wobei die Schutzschicht (2A, 2B) derart ausgebildet und angeordnet ist, dass in dem Grundkörper (1C) vorhandene Risse (3) durch ein Material der Schutzschicht (2A, 2B) aufgefüllt sind. Ferner wird ein Verfahren zur Herstellung eines Elements (1) zur Stabilisierung eines optoelektronischen Bauelements (7) angegeben. Ferner wird ein optoelektronisches Bauelement (7) angegeben.

## Beschreibung

Element zur Stabilisierung eines optoelektronischen Bauelements, Verfahren zur Herstellung eines Elements und  
5 optoelektronisches Bauelement

Es wird ein Element zur Stabilisierung eines optoelektronischen Bauelements angegeben. Ferner wird ein Verfahren zur Herstellung eines Elements zur Stabilisierung  
10 eines optoelektronischen Bauelements angegeben. Ferner wird ein optoelektronisches Bauelement mit einem Element zur Stabilisierung angegeben.

Es ist eine zu lösende Aufgabe, ein Element zur  
15 Stabilisierung eines optoelektronischen Bauelements anzugeben, das besonders stabil und flexibel einsetzbar ist. Ferner ist es eine zu lösende Aufgabe der vorliegenden Anmeldung, ein Verfahren anzugeben, mit dem auf einfache Weise ein effektives Element zur Stabilisierung eines  
20 optoelektronischen Bauelements hergestellt werden kann. Ferner ist es eine zu lösende Aufgabe der vorliegenden Anmeldung, ein stabiles und langlebiges optoelektronisches Bauelement anzugeben.

25 Gemäß einem Aspekt wird ein Element angegeben. Das Element ist zum Einsatz in einem optoelektronischen Bauelement, beispielsweise in einem organischen, strahlungsemitierenden Bauelement, ausgebildet. Das Element eignet sich insbesondere zur mechanischen Stabilisierung des optoelektronischen  
30 Bauelements. Mit anderen Worten, das Element ist dazu geeignet, dem optoelektronischen Bauelement, kurz Bauelement, mechanische Stabilität zu verleihen. Das Element kann beispielsweise auf Grund seiner stabilen mechanischen

Eigenschaften als Träger für einen funktionellen Bereich des optoelektronischen Bauelements dienen.

Das Element weist einen Grundkörper auf. Der Grundkörper  
5 weist eine laterale Haupterstreckungsrichtung auf, die  
parallel zur Haupterstreckungsebene des Grundkörpers  
verläuft. In diesem Zusammenhang wird der Begriff „laterale  
Ausdehnung“ eingeführt, der eine Ausdehnung des Grundkörpers  
beziehungsweise des Elements entlang der lateralen  
10 Haupterstreckungsrichtung bezeichnet. Eine "vertikale  
Richtung" ist im Folgenden eine Richtung senkrecht zur  
lateralen Haupterstreckungsrichtung des Grundkörpers. Eine  
vertikale Ausdehnung des Grundkörpers bezeichnet folglich  
eine Höhe oder Dicke des Grundkörpers.

15 Vorzugsweise beträgt die Breite des Grundkörpers ein  
Vielfaches der Dicke des Grundkörpers. Beispielsweise weist  
der Grundkörper eine Breite im Bereich von Metern oder  
Zentimetern auf. Beispielsweise kann der Grundkörper von  
20 einer Rolle verarbeitet werden. Beispielsweise weist der  
Grundkörper eine Dicke von kleiner oder gleich 500  $\mu\text{m}$ ,  
bevorzugt kleiner oder gleich 200  $\mu\text{m}$ , beispielsweise 150  $\mu\text{m}$   
oder 100  $\mu\text{m}$ , auf. Zum Beispiel weist der Grundkörper eine  
Dicke von kleiner oder gleich 50  $\mu\text{m}$ , beispielsweise von 25  $\mu\text{m}$   
25 oder von 20  $\mu\text{m}$ , auf.

Der Grundkörper ist strahlungsdurchlässig. Mit anderen  
Worten, der Grundkörper ist so ausgebildet, dass er von  
elektromagnetischer Strahlung, vorzugsweise von Licht,  
30 durchdrungen werden kann. Der Grundkörper kann aus einem Glas  
bestehen. Alternativ dazu kann der Grundkörper zumindest ein  
Glas aufweisen beziehungsweise aus einem glashaltigen  
Material bestehen. Zusätzlich kann der Grundkörper dann noch

ein weiteres Material, beispielsweise Kunststoff, aufweisen. Beispielsweise kann der Grundkörper ein Kalk-Natron-Glas (Fensterglas) oder ein Bor-Silikat-Glas aufweisen oder aus einem dieser Gläser bestehen.

5

Auf Grund der geringen Dicke und des Grundkörpers ist der Grundkörper vorzugsweise verformbar. Mit anderen Worten, eine Form des Grundkörpers kann durch äußere Krafteinwirkung verändert werden. Insbesondere ist der Grundkörper flexibel beziehungsweise biegsam ausgebildet. Dies bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Grundkörper vorzugsweise in die Richtung senkrecht zu seiner Haupterstreckungsrichtung verbogen werden kann.

15 Der Grundkörper weist eine erste und eine zweite Oberfläche auf. Die erste und die zweite Oberfläche sind einander gegenüberliegend angeordnet. Die erste und die zweite Oberfläche sind zueinander parallel angeordnet. Die erste und die zweite Oberfläche erstrecken sich jeweils entlang der 20 lateralen Haupterstreckungsrichtung des Grundkörpers. Die erste und die zweite Oberfläche bilden eine Oberseite beziehungsweise eine Unterseite des Grundkörpers. Die erste und die zweite Oberfläche sind an den beiden Seiten des Grundkörpers jeweils von einer Seitenfläche des Grundkörpers 25 begrenzt.

Zumindest an einer der Oberflächen des Grundkörpers, also an der ersten und/oder der zweiten Oberfläche, ist eine Schutzschicht ausgebildet. Die Schutzschicht bedeckt die 30 jeweilige Oberfläche vollständig. Das heißt, die Schutzschicht erstreckt sich über die gesamte laterale Ausdehnung der Oberfläche hinweg. Vorzugsweise ist die Schutzschicht permanent auf der Oberfläche angeordnet. Mit

anderen Worten, die Schutzschicht kann nicht ohne Weiteres von der Oberfläche entfernt oder abgelöst werden. Die Verbindung zwischen dem Grundkörper und der Schutzschicht kann innig sein, so dass ein Ablösen der Schutzschicht ohne  
5 dabei den Grundkörper zu beschädigen oder zu zerstören nicht möglich ist. Die wenigstens eine Schutzschicht ist einstückig ausgebildet. Mit anderen Worten, die Schutzschicht bedeckt durchgängig die Oberfläche des Grundkörpers. Die Dicke beziehungsweise vertikale Ausdehnung der Schutzschicht ist  
10 geringer als die Dicke des Grundkörpers. Beispielsweise weist die Schutzschicht eine Dicke von kleiner oder gleich 5  $\mu\text{m}$ , beispielsweise 500 nm, 100 nm, oder 50 nm, auf.

Die Schutzschicht weist ein anorganisches Material auf. Die  
15 Schutzschicht kann ein Oxid, insbesondere ein Metalloxid oder eine Halbleiteroxid, und/oder ein Nitrid, insbesondere ein Metallnitrid oder ein Halbleiternitrid, aufweisen. Das anorganische Material kann beispielsweise Siliziumdioxid ( $\text{SiO}_2$ ), Siliziumnitrid ( $\text{SiN}$ ), Aluminiumdioxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ),  
20 Aluminiumnitrid ( $\text{AlN}$ ), Titandioxid ( $\text{TiO}_2$ ), Zirkoniumdioxid ( $\text{ZrO}_2$ ) oder Hafniumdioxid ( $\text{HfO}_2$ ) aufweisen oder sein. Ferner ist es möglich, dass die Schutzschicht mehrere Schichten umfasst, die auch aus unterschiedlichen Materialien gebildet sein können. Ein Oxid beziehungsweise eine Oxid-Schicht und  
25 ein Nitrid beziehungsweise eine Nitrid-Schicht zeichnen sich besonders durch ihre Festigkeit aus. Vorzugsweise ist die Schutzschicht eine ALD- (Atomlagenabscheidung) Schutzschicht. Mit anderen Worten, die Schutzschicht ist vorzugsweise mit Hilfe eines ALD-Prozesses wie Flash-ALD, photoinduzierte ALD  
30 oder ein anderes ALD-Verfahren auf der Oberfläche des Grundkörpers ausgebildet beziehungsweise abgeschieden, wie im Rahmen des Herstellungsverfahrens für das Element im Detail beschrieben wird. Dabei kann insbesondere auch ein

Hochtemperatur-ALD-Verfahren Verwendung finden, bei dem die Schutzschicht bei Temperaturen von 100 °C oder mehr abgeschieden wird.

- 5 Aufgrund der Materialeigenschaften und der geringen Dicke des Grundkörpers kann der Grundkörper feine Risse (Haarrisse) aufweisen, welche insbesondere an der ersten und/oder zweiten Oberfläche ausgebildet sein können. Diese Risse können spontan, das heißt ohne äußere Einwirkung auf den Grundkörper, auftreten, da sich der Grundkörper typischerweise nicht in einem Gleichgewichtszustand befindet. Auch ein Entstehen von Rissen in dem Grundkörper, ausgelöst durch mechanische Einwirkungen beim Prozessieren des Grundkörpers, wie beispielsweise Biegen und/oder Zerteilen des Grundkörpers, ist möglich und schränkt den Gebrauch des Grundkörpers beziehungsweise den Einsatz des Grundkörpers in einem optoelektronischen Bauelement ein.

- Die Risse erstrecken sich zumindest teilweise über die Dicke des Grundkörpers. Die Risse können die Lebensdauer, die Stabilität und damit die stabilisierende Wirkung des Grundkörpers auf ein optoelektronisches Bauelement negativ beeinflussen. Anfänglich noch klein beziehungsweise mit geringer vertikaler und/oder lateraler Ausdehnung können sich die Risse durch mechanische Belastung des Grundkörpers weiter ausdehnen und den Grundkörper vollständig durchdringen. Im schlimmsten Fall kann der Grundkörper auf Grund der Risse brechen.

- 30 Die Schutzschicht ist derart ausgebildet und angeordnet, dass die in dem Grundkörper vorhandenen Risse durch das Material der Schutzschicht aufgefüllt sind. Insbesondere ist die Schutzschicht derart angeordnet und ausgebildet, dass das

Material der Schutzschicht in die Risse der Oberfläche eingedrungen ist, sich insbesondere vollständig in die Risse erstreckt und damit die Risse vollständig ausfüllt. Mit anderen Worten, in der Oberfläche des Grundkörpers vorhandene  
5 Risse sind mit Hilfe der Schutzschicht versiegelt.

Die Schutzschicht auf der Oberfläche stabilisiert damit den Grundkörper und verhindert, dass vorhandene Risse sich weiter ausdehnen und/oder dass neue Risse entstehen. Insbesondere  
10 füllt die Schutzschicht an der wenigstens einen Oberfläche vorhandene Risse in der Oberfläche komplett auf. Ein weiteres Ausdehnen beziehungsweise Ausweiten der Risse wird dadurch effektiv verhindert. Durch die Schutzschicht wird somit verhindert, dass der Grundkörper auf Grund der feinen Risse  
15 bricht. Trotz der nur geringen Dicke des Grundkörpers wird somit ein sehr stabiles Element bereitgestellt, das flexibel einsetzbar ist und sich insbesondere sehr gut dazu eignet, ein optoelektronisches Bauelement zuverlässig zu stabilisieren und funktionelle Schichten des Bauelements zu  
20 tragen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform besteht der Grundkörper aus einem Glas. Der Grundkörper kann dann insbesondere als homogener Vollkörper ausgebildet sein. Das heißt, der  
25 Grundkörper weist keine Struktur wie beispielsweise Schichten unterschiedlicher Zusammensetzung auf, sondern der Grundkörper ist mit einem homogenen Material gebildet.

Darüber hinaus ist der Grundkörper nicht als Hohlkörper  
30 ausgebildet, der Bereiche eines anderen Materials umschließt, sondern der Grundkörper ist ein Vollkörper. Die Schutzschicht grenzt vorzugsweise direkt an den Grundkörper, ohne, dass ein weiteres Material zwischen dem Grundkörper und der

Schutzschicht angeordnet ist. Die Schutzschicht weist eine gemeinsame Grenzfläche mit dem Grundkörper auf und ist insbesondere mit einem anderen Material als der Grundkörper gebildet.

5

Die Schutzschicht kann den Grundkörper an seiner Außenfläche dabei vollständig umschließen. Der Grundkörper liegt dann an keiner Stelle frei, sondern ist vollständig von der Schutzschicht umgeben. Erst zusammen mit der Schutzschicht bildet der Grundkörper ein mechanisch selbst tragendes Element, das zum Beispiel weiterverarbeitet werden kann. Ohne die Schutzschicht ist der Grundkörper dann mechanisch nicht selbsttragend.

15 Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Schutzschicht lichtdurchlässig. Mit anderen Worten, die Schutzschicht ist dafür geeignet und ausgebildet, Licht, welches beispielsweise von einer aktiven Zone des optoelektronischen Bauelements emittiert wird, durchzulassen. Die Schutzschicht ist  
20 transparent beziehungsweise klarsichtig.

Die Lichtdurchlässigkeit der Schutzschicht beträgt vorzugsweise mindestens 75 % für sichtbares Licht. Der angegebene Wert für die Lichtdurchlässigkeit wird zumindest  
25 in einem Teilbereich des sichtbaren Bereichs des Spektrums (zirka 400 bis 800 nm Wellenlänge) erhalten. In dem Wert für die Lichtdurchlässigkeit sind Fresnel-Verluste, die beim Eintreten und Austreten von Licht in die Schutzschicht auftreten, bereits enthalten. Die Lichtdurchlässigkeit der  
30 Schutzschicht kann 80 % oder mehr, insbesondere 85 % oder mehr betragen. Die Lichtdurchlässigkeit kann sogar größer als 90 %, beispielsweise 95 %, sein.

Aufgrund der hohen Lichtdurchlässigkeit der Schutzschicht treten kaum Strahlungsverluste bei sichtbarem Licht auf. Somit ist das Element besonders gut dazu geeignet, ein optoelektronisches Bauelement zu stabilisieren, das Licht  
5 abstrahlt oder empfängt.

Die mit einem Oxid gebildete Schutzschicht kann ferner die Eigenschaft haben, dass sie ultraviolette (UV) Strahlung, welche auf die Schutzschicht auftrifft, möglichst vollständig  
10 absorbiert. Vorzugsweise werden größer oder gleich 50 % der auftreffenden UV-Strahlung, besonders bevorzugt größer oder gleich 75 %, beispielsweise 85 % oder 95 % der UV-Strahlung, von der Schutzschicht absorbiert. Durch UV-Strahlung können eine aktive Zone sowie andere Schichten eines  
15 optoelektronischen Bauelements, insbesondere organische Schichten, irreversibel geschädigt werden, sodass dieses nur noch vermindert oder gar nicht mehr funktionsfähig ist. Die UV-absorbierenden Eigenschaften einer durch Atomlagenabscheidung erzeugten Schutzschicht sind  
20 beispielsweise in der deutschen Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen DE 10 2011 079 101.9 beschrieben, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist auf der ersten  
25 Oberfläche eine erste Schutzschicht und auf der zweiten Oberfläche eine zweite Schutzschicht ausgebildet. Die erste und die zweite Schutzschicht sind demnach einander gegenüberliegend angeordnet. Die erste und die zweite Schutzschicht sind zueinander parallel angeordnet. Die erste  
30 und die zweite Schutzschicht können identisch zueinander ausgebildet sein.

Dadurch dass an jeder der Oberflächen eine Schutzschicht angeordnet ist, kann ein spontanes Brechen des Grundkörpers besonders gut verhindert werden. In der jeweiligen Oberfläche vorhandene Risse werden effektiv durch das Material der ersten beziehungsweise zweiten Schutzschicht aufgefüllt. Das Entstehen von neuen Rissen wird verhindert. Damit wird ein besonders stabiles und flexibel einsetzbares Element zur Verfügung gestellt.

10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist auf der ersten Oberfläche eine erste Schutzschicht ausgebildet. Auf der zweiten Oberfläche ist eine Schutzfolie angeordnet. Schutzfolie und Schutzschicht sind folglich einander gegenüberliegend angeordnet. Schutzfolie und Schutzschicht  
15 sind zueinander parallel angeordnet. Schutzfolie und Schutzschicht erstrecken sich jeweils über die gesamte laterale Ausdehnung der Oberfläche hinweg.

Die Schutzfolie weist zum Beispiel einen laminierten Kunststoff auf. Mit anderen Worten, die Schutzfolie kann mit Hilfe eines Klebemittels an der zweiten Oberfläche des Grundkörpers befestigt sein. Vorzugsweise ist die Schutzfolie flexibel beziehungsweise biegsam ausgebildet. Vorzugsweise weist die Schutzfolie eine geringe Dicke auf. Die Dicke der  
20 Schutzfolie kann in etwa der Dicke der Schutzschicht entsprechen oder kann kleiner sein als die Dicke der Schutzschicht. Beispielsweise weist die Schutzfolie eine Dicke von kleiner 500 µm, 100 µm oder gleich 10 µm auf. Die Schutzfolie ist einstückig ausgebildet. Vorzugsweise ist  
25 die Schutzfolie nur zeitweise auf der zweiten Oberfläche angeordnet. Beispielsweise kann die Schutzfolie von der zweiten Oberfläche wieder entfernt werden, nachdem die Schutzschicht auf der ersten Oberfläche aufgebracht wurde.  
30

Vorzugsweise kann die Schutzfolie rückstandsfrei von der zweiten Oberfläche entfernt werden, das heißt ohne dass Reste des Klebemittels und/oder der Schutzfolie auf der zweiten Oberfläche verbleiben.

5

Mit Hilfe der Schutzfolie kann ein Benetzen der zweiten Oberfläche mit der Schutzschicht verhindert werden. Die Schutzfolie dient zudem dazu, die zweite Oberfläche vor äußeren Einflüssen zu schützen. Ferner dient die Schutzfolie dazu, Beschädigungen der zweiten Oberfläche, zum Beispiel ein Zerkratzen der zweiten Oberfläche, während der Handhabung und/oder der Bearbeitung des Elements zu verhindern.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die dem Grundkörper abgewandte Oberfläche der Schutzfolie mit der zweiten Schutzschicht bedeckt. In diesem Fall kann die Schutzfolie im Element verbleiben. Die Schutzfolie kann dann ihrerseits von der zweiten Schutzschicht bedeckt sein. Diese kann dann auch als chemischer Schutz der Schutzfolie dienen.

20

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das Element eine transparente leitfähige Schicht auf. Die transparente leitfähige Schicht ist an der dem Grundkörper abgewandten Seite auf der Schutzschicht angeordnet. Die transparente leitfähige Schicht ist auf einer Oberfläche der Schutzschicht angeordnet, welche von der Oberfläche des Grundkörpers abgewandt ist. Alternativ dazu kann die transparente leitfähige Schicht auch auf einer Oberfläche des Grundkörpers angeordnet sein, auf der keine Schutzschicht oder keine Schutzfolie angeordnet ist. Mit anderen Worten, die transparente leitfähige Schicht kann auch direkt und unmittelbar auf der ersten oder der zweiten Oberfläche des Grundkörpers angeordnet sein. In diesem Fall weist der

Grundkörper nur eine Schutzschicht auf, welche auf der anderen Oberfläche des Grundkörpers angeordnet ist.

Die transparente leitfähige Schicht erstreckt sich zumindest teilweise über die Oberfläche der Schutzschicht. Vorzugsweise erstreckt sich die transparente leitfähige Schicht auf der Schutzschicht über die gesamte laterale Ausdehnung des Grundkörpers hinweg.

Die transparente leitfähige Schicht kann ein elektrisch leitfähiges Oxid (Transparent Conductive Oxide, TCO), wie beispielsweise Indiumzinnoxid (ITO) und/oder eine dünne Metallschicht aufweisen. Beispielsweise weist die transparente leitfähige Schicht eine Dicke von kleiner oder gleich 1  $\mu\text{m}$ , beispielsweise 0,1  $\mu\text{m}$ , 0,05  $\mu\text{m}$  oder 0,01  $\mu\text{m}$ , auf. Vorzugsweise ist die Dicke der Schicht kleiner als 0,01  $\mu\text{m}$ , beispielsweise 0,005  $\mu\text{m}$ .

Die transparente leitfähige Schicht dient dazu, elektrischen Strom von der aktiven Zone aus dem optoelektronischen Bauelement hinaus oder von außen zur aktiven Zone zu leiten, nachdem das optoelektronische Bauelement fertiggestellt worden ist, insbesondere nachdem das Element auf einem funktionellen Bereich angeordnet worden ist, wie später im Detail beschrieben wird.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Verfahren zur Herstellung eines Elements zur Stabilisierung eines optoelektronischen Bauelements angegeben. Das dabei hergestellte Element entspricht vorzugsweise dem unter dem ersten Aspekt beschriebenen Element. Sämtliche für dieses Element offenbarten Merkmale sind demnach auch für das

Verfahren offenbart und umgekehrt. Das Verfahren weist die folgenden Schritte auf:

In einem ersten Schritt wird ein Grundkörper bereitgestellt.

5 Der Grundkörper entspricht vorzugsweise dem oben beschriebenen Grundkörper. Der Grundkörper weist die erste und die zweite Oberfläche auf. In dem Grundkörper können ausgehend von der ersten und/oder zweiten Oberfläche Risse vorhanden sein, die den Grundkörper in vertikaler Richtung  
10 zumindest teilweise durchdringen.

In einem weiteren Schritt wird die Schutzschicht auf zumindest eine der Oberflächen des Grundkörpers aufgebracht. Das Aufbringen der Schutzschicht erfolgt in einem zyklischen  
15 Gasphasenabscheidungsprozess. Das Aufbringen der Schutzschicht erfolgt insbesondere mittels Atomlagenabscheidung.

Bei der Atomlagenabscheidung wird die Schutzschicht auf der  
20 gesamten ersten und/oder zweiten Oberfläche des Grundkörpers abgeschieden. Bei der Atomlagenabscheidung entsteht eine einstückige beziehungsweise zusammenhängende Schutzschicht. Die Schutzschicht ist mit der jeweiligen Oberfläche des Grundkörpers untrennbar verbunden.

25

Bei der Atomlagenabscheidung wird die Oberfläche, auf der die Schutzschicht abgeschieden werden soll, also die erste und/oder die zweite Oberfläche, in ein Volumen eingebracht. In das Volumen wird zumindest ein erstes gasförmiges  
30 Ausgangsmaterial, zum Beispiel Trimethylaluminium (TMAT,  $C_3H_9Al$ ) oder Tantalpentachlorid ( $TaCl_5$ ) zugeführt, so dass das erste gasförmige Ausgangsmaterial auf der zu beschichtenden Oberfläche adsorbiert.

Nach einer bevorzugt vollständigen oder nahezu vollständigen Bedeckung der zu beschichtenden Oberfläche des Grundkörpers mit dem ersten Ausgangsmaterial wird der Teil des ersten Ausgangsmaterials, der noch gasförmig beziehungsweise nicht auf der Oberfläche adsorbiert vorliegt, in der Regel wieder aus dem Volumen entfernt. Danach wird ein zweites Ausgangsmaterial, beispielsweise Wasser oder Ozon, zugeführt. Das zweite Ausgangsmaterial ist dafür vorgesehen, mit der an der Oberfläche adsorbierten, ersten Ausgangsverbindung unter Bildung der Schutzschicht chemisch zu reagieren. Ein Verbindungsmaterial zwischen der Schutzschicht und der Oberfläche ist nicht erforderlich.

Die Schutzschicht ist dazu ausgebildet und angeordnet, ein spontanes Brechen des Grundkörpers zu verhindern und somit den Grundkörper zu stabilisieren. Durch das ALD-Verfahren wird die Schutzschicht insbesondere nicht nur auf der ersten und/oder zweiten Oberfläche des Grundkörpers abgeschieden. Vielmehr wird durch das ALD-Verfahren auch Material der Schutzschicht in die in dem Grundkörper vorhandenen Risse eingebracht. Insbesondere schmiegt sich das Material der Schutzschicht in Unebenheiten und Risse an der Oberfläche des Grundkörpers an. Das heißt, es erfolgt eine vollständige Bedeckung der Oberfläche. Ferner können auch Unterschneidungen oder Hohlkehlen beschichtet, ausgefüllt und/oder geschlossen werden. Das Material der Schutzschicht formt die Risse aus. Durch das Material der Schutzschicht werden die Risse im Grundkörper insbesondere teilweise oder vollständig ausgefüllt. Insbesondere erstreckt sich das Material der Schutzschicht in die Risse hinein. Ein Ausweiten der Risse sowie das Entstehen neuer Risse werden durch die Schutzschicht effektiv verhindert.

Durch das Ausbilden der Schutzschicht erfolgt auf einfache Art und insbesondere in einem einzigen Verfahrensschritt eine besonders effiziente Stabilisierung des Grundkörpers. Anders gesagt wird in dem Verfahren ein sehr stabiles Element

5 aufweisend den Grundkörper und die wenigstens eine Schutzschicht hergestellt. Das Element dient dazu, ein optoelektronisches Bauelement auf effektive Weise zu stabilisieren. Weitere Verfahrensschritte sind dafür nicht erforderlich. Das Verfahren ist folglich besonders einfach,

10 zeitsparend und kostengünstig.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird auf der ersten Oberfläche eine erste Schutzschicht und auf der zweiten Oberfläche eine zweite Schutzschicht aufgebracht.

15 Alle in den Oberflächen vorhandenen Risse könne somit aufgefüllt und der Grundkörper effektiv vor einem Brechen geschützt werden.

Alternativ dazu wird zunächst auf der zweiten Oberfläche eine

20 Schutzfolie zumindest zeitweise, mit anderen Worten entfernbar beziehungsweise nicht permanent, aufgebracht. Die Schutzfolie weist eine laminierte Kunststofffolie auf. Die Schutzfolie ist dazu ausgebildet, eine Beschädigung der zweiten Oberfläche durch Kratzer zu vermeiden und/oder eine

25 Benetzung der zweiten Oberfläche mit der Schutzschicht zu vermeiden. Anschließend wird dann auf der ersten Oberfläche die oben beschriebene Schutzschicht mittels Atomlagenabscheidung aufgebracht. Anschließend kann die Schutzfolie wieder entfernt werden. Alternativ dazu kann die

30 Schutzfolie aber auch noch bis zum Verbinden des Elements mit einem funktionellen Bereich zur Ausbildung des optoelektronischen Bauelements auf der zweiten Oberfläche verbleiben.

- Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird in einem weiteren Schritt eine transparente leitfähige Schicht auf die Schutzschicht aufgebracht. Alternativ dazu kann die transparente leitfähige Schicht aber auch an Stellen der
- 5 Schutzfolie auf die zweite Oberfläche des Grundkörpers aufgebracht werden. Die transparente leitfähige Schicht weist ein elektrisch leitfähiges Oxid oder eine dünne Metallschicht auf.
- 10 Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein optoelektronisches Bauelement, kurz Bauelement, angegeben. Das Bauelement weist wenigstens ein Element zur Stabilisierung auf. Dieses Element entspricht vorzugsweise dem unter dem ersten Aspekt beschriebenen Element. Sämtliche für dieses Element
- 15 offenbarten Merkmale sind demnach auch für das optoelektronische Bauelement offenbart und umgekehrt. Das Element weist insbesondere den oben beschriebenen Grundkörper und die wenigstens eine Schutzschicht auf.
- 20 Das Bauelement weist ferner wenigstens einen funktionellen Bereich auf. Der funktionelle Bereich weist zumindest eine aktive Zone auf, welche zur Erzeugung oder Detektion von elektromagnetischer Strahlung, vorzugsweise Licht, oder zur Umwandlung von elektromagnetischer Strahlung, vorzugsweise
- 25 Licht, in elektrischen Strom geeignet ist. Vorzugsweise weist der funktionelle Bereich beziehungsweise die aktive Zone ein organisches Material auf.
- Das Element ist auf dem funktionellen Bereich angebracht,
- 30 beispielsweise angeklebt. Das Element ist insbesondere im Strahlengang des funktionellen Bereichs angeordnet. Da das Element strahlungsdurchlässig ist, ist es besonders gut dafür

geeignet, auf dem funktionellen Bereich des Bauelements angeordnet zu werden.

Dadurch dass die Schutzschicht des Elements UV-Strahlung absorbiert, werden im Strahlengang nachfolgende Schichten des funktionellen Bereichs effektiv gegen von außen einfallende UV-Strahlung geschützt. Somit wird die Lebensdauer des optoelektronischen Bauelements erhöht und/oder eine länger andauernde hohe Effizienz des Bauelements erreicht.

10

Das Element dient zur mechanischen Stabilisierung des Bauelements beziehungsweise des funktionellen Bereichs. Das Element kann beispielsweise auf Grund seiner stabilen mechanischen Eigenschaften als Träger für den funktionellen Bereich dienen. Dadurch wird ein sehr stabiles und langlebiges Bauelement erreicht.

15

Das Element dient auch zum Schutz des Bauelements und insbesondere des funktionellen Bereichs vor äußeren Einflüssen, beispielsweise vor dem Eindringen von Wasser oder Sauerstoff in den funktionellen Bereich. Dadurch wird die Lebensdauer des Bauelements weiter erhöht.

20

Auf Grund der sehr geringen Dicke des Elements im Bereich von zirka 20  $\mu\text{m}$  bis zirka 500  $\mu\text{m}$ , beispielsweise 50  $\mu\text{m}$ , trägt das Element nur unwesentlich zu einer Dicke beziehungsweise vertikalen Ausdehnung des optoelektronischen Bauelements bei. Das resultierende Bauelement weist folglich selbst nur eine geringe Dicke auf. Vorzugsweise weist das Bauelement selbst eine Dicke beziehungsweise vertikale Ausdehnung zwischen 500  $\mu\text{m}$  und 20  $\mu\text{m}$ , beispielsweise 200  $\mu\text{m}$ , 100  $\mu\text{m}$  oder 50  $\mu\text{m}$ , auf. Auf Grund der geringen Dicke des Bauelements ist das Bauelement verformbar beziehungsweise flexibel und weist nur

25

30

ein sehr geringes Gewicht auf. Das Bauelement ist daher besonders flexibel beziehungsweise für unterschiedlichste Anwendungen einsetzbar.

- 5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist das Bauelement ein zweites Element auf. Das zweite Element ist auf einer dem ersten Element abgewandten Oberfläche des funktionellen Bereichs angeordnet. Mit anderen Worten, der funktionelle Bereich ist von zwei Elementen
- 10 eingekapselt beziehungsweise in zwei Elemente eingebettet. Dadurch wird ein besonders stabiles und langlebiges Bauelement erreicht. An einer dem funktionellen Bereich abgewandten Oberfläche des zweiten Elements kann das zweite Element beispielsweise an Stelle der Schutzschicht auch die
- 15 oben beschriebene Schutzfolie aufweisen.

- Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements umfasst der wenigstens eine funktionelle Bereich eine organische Leuchtdiode (OLED). In diesem Fall ist die
- 20 zumindest eine organische aktive Zone als organische elektrolumineszente Schicht ausgebildet. Der funktionelle Bereich kann dabei einen organischen Schichtenstapel umfassen, der weitere Schichten, wie beispielsweise Löcher injizierende, Löcher transportierende, Elektronen
- 25 injizierende und/oder Elektronen transportierende Schichten aufweist, wobei auch Schichten mehrere Funktionen übernehmen können. Das Bauelement ist in diesem Fall besonders gut für die Hinterleuchtung von Bildschirmen (beispielsweise eines Fernsehers oder Computermonitors) oder (AMOLED)-Displays
- 30 geeignet. Alternativ kann das Bauelement in diesem Fall aber auch für eine Raumbelichtung eingesetzt werden. Aufgrund der Materialeigenschaften ist eine mögliche Verwendung als

biegsamer Bildschirm und/oder als elektronisches Papier, beispielsweise für elektronische Bücher, vorstellbar.

Zusätzlich oder alternativ dazu kann der wenigstens eine funktionelle Bereich eine organische lichtemittierende Zelle (OLEC) umfassen. Beispielsweise können eines oder mehrere Bauelemente in einer LEC-Folie zur Raumbeleuchtung Anwendung finden, wozu das Bauelement auf Grund seiner Biegsamkeit besonders gut geeignet ist.

Zusätzlich oder alternativ dazu kann der wenigstens eine funktionelle Bereich eine organische Solarzelle umfassen. Mit anderen Worten, das Bauelement kann zum Empfang von Strahlung ausgebildet sein. In diesem Fall ist der organische Schichtenstapel beziehungsweise die zumindest eine aktive Zone dazu ausgebildet, Strahlung in elektrische Ladungen umzuwandeln. Dadurch dass die Schutzfolie des stabilisierenden Elements UV-Licht, welches besonders schädlich für eine Solarzelle ist, absorbiert, ist das Bauelement für einen derartigen Einsatz sehr gut geeignet. Das Bauelement kann beispielsweise als Stromquelle für mobile Kleincomputer oder Handys eingesetzt werden.

Zusätzlich oder alternativ dazu kann der wenigstens eine funktionelle Bereich eine organische Photodiode umfassen. In diesem Fall kann das Bauelement beispielsweise als Sensor in Digitalkameras oder Handys Anwendung finden.

Im Folgenden werden das Element, das Verfahren und das Bauelement an Hand von Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren näher erläutert.

Die Figur 1 zeigt einen Querschnitt eines Grundkörpers für ein Element zur Stabilisierung eines optoelektronischen Bauelements,

5 Die Figur 2 zeigt einen Querschnitt eines Elements zur Stabilisierung eines optoelektronischen Bauelements gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels,

10 Die Figur 3 zeigt einen Querschnitt eines Elements zur Stabilisierung eines optoelektronischen Bauelements gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels,

15 Die Figur 4 zeigt einen Querschnitt eines Elements zur Stabilisierung eines optoelektronischen Bauelements gemäß eines dritten Ausführungsbeispiels,

20 Die Figur 5 zeigt einen Querschnitt eines Elements zur Stabilisierung eines optoelektronischen Bauelements gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels,

Die Figur 6 zeigt einen Querschnitt eines optoelektronischen Bauelements,

25 Die Figur 7 zeigt einen Querschnitt eines Elements zur Stabilisierung eines optoelektronischen Bauelements gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels.

30 Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Komponenten sind in den Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Komponenten untereinander sind nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne

Komponenten zur besseren Darstellbarkeit und/oder für eine bessere Verständlichkeit übertrieben groß dargestellt sein.

Die Figur 1 zeigt einen Grundkörper 1C. Der Grundkörper 1C ist Teil eines Elements 1 (siehe Figur 2), das zur Stabilisierung eines optoelektronischen Bauelements 7, beispielsweise eines organischen strahlungsemittierenden Bauelements, geeignet ist, wie später im Detail beschrieben wird. Das Element 1 ist insbesondere zum Aufbringen auf einen funktionellen Bereich 6 des Bauelements 7 vorgesehen (siehe Figur 6).

Der Grundkörper 1C weist eine erste und eine zweite Oberfläche 1A, 1B auf, die einander gegenüberliegen und sich jeweils entlang der lateralen Haupterstreckungsrichtung des Grundkörpers 1C erstrecken. Der Grundkörper weist zwei Seitenflächen 1D, 1E auf, welche die erste und die zweite Oberfläche 1A, 1B begrenzen und sich senkrecht zur lateralen Haupterstreckungsrichtung des Grundkörpers 1C erstrecken.

Der Grundkörper 1C weist eine sehr geringe Dicke  $d$  auf. Insbesondere ist der Grundkörper 1C ultradünn. Die Dicke  $d$  des Grundkörpers liegt zwischen  $500\text{ }\mu\text{m}$  und  $20\text{ }\mu\text{m}$ . Der Grundkörper 1C ist biegsam beziehungsweise flexibel.

Der Grundkörper 1C ist strahlungsdurchlässig. Der Grundkörper 1C besteht aus einem Glas. Alternativ dazu kann der Grundkörper 1C zumindest ein Glas aufweisen. Mit anderen Worten, der Grundkörper 1C kann neben dem Glas noch ein weiteres Material, beispielsweise Kunststoff, aufweisen.

Auf Grund des Materials und der geringen Dicke  $d$  des Grundkörpers 1C, kann der Grundkörper 1C und insbesondere die

erste und die zweite Oberfläche 1A, 1B Risse 3 aufweisen (siehe Figuren 3 und 4). Die Risse 3 können beispielsweise durch eine mechanische Belastung des Grundkörpers 1C, beispielsweise beim Biegen oder Zertrennen des Grundkörpers 1C, auftreten. Die Risse 3 können aber auch spontan, das heißt ohne äußere Einwirkung auf den Grundkörper 1C, auftreten. Die Risse 3 erstrecken sich zumindest teilweise über die vertikale Ausdehnung oder Dicke d des Grundkörpers 1C hinweg. Die Risse 3 können sich auch zumindest teilweise in laterale Richtung durch den Grundkörper 1C hindurch ausbreiten.

Die Risse 3 beeinträchtigen die Stabilität und Lebensdauer des Grundkörpers 1C. Zur Stabilisierung des Grundkörpers 1C ist mittels eines ALD-Verfahrens eine Schutzschicht 2A, 2B auf wenigstens eine der Oberflächen 1A, 1B abgeschieden (siehe Figuren 2 bis 6). Die Schutzschicht 2A, 2B ist mit anderen Worten eine ALD-Schutzschicht.

Die Figur 2 zeigt einen Querschnitt eines Elements 1 zur Stabilisierung eines optoelektronischen Bauelements gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels.

In diesem Ausführungsbeispiel ist auf die erste Oberfläche 1A eine erste Schutzschicht 2A aufgebracht und auf die zweite Oberfläche 1B eine zweite Schutzschicht 2B. Die Schutzschicht 2A, 2B bedeckt die jeweilige Oberfläche 1A, 1B vollständig und erstreckt sich insbesondere über die gesamte laterale Ausdehnung der Oberfläche 1A, 1B hinweg. Anders als in der Figur dargestellt, kann die Schutzschicht 2A, 2B auch die Seitenflächen 1D, 1E des Grundkörpers 1C bedecken. Die Schutzschicht 2A, 2B ist einstückig ausgebildet und permanent

auf der Oberfläche 1A, 1B angeordnet, das heißt fest mit der Oberfläche 1A, 1B verbunden.

Die Dicke der ersten und zweiten Schutzschicht 2A, 2B ist

5 jeweils geringer als die Dicke d des Grundkörpers 1C.

Beispielsweise weist die jeweilige Schutzschicht 2A, 2B eine Dicke von höchstens 5 µm, beispielsweise höchstens 500 nm, höchstens 100 nm, oder höchstens 50 nm, auf. Insbesondere leistet die Schutzschicht 2A, 2B jeweils nur einen geringen  
10 Beitrag zur Dicke d des Grundkörpers 1C. Die Schutzschicht 2A, 2B ist lichtdurchlässig. Hingegen kann die Schutzschicht 2A, 2B UV Strahlung absorbieren. Die Schutzschicht 2A, 2B weist beispielsweise ein Oxid und/oder ein Nitrid auf.

15 Die Schutzschicht 2A, 2B bedeckt nicht nur die Oberflächen 1A, 1B, sondern füllt die in dem Grundkörper 1C

beziehungsweise in den Oberflächen 1A, 1B vorhandenen Risse 3 vollständig auf (siehe hierzu die Figuren 3 und 4). Das

Material der Schutzschicht 2A, 2B ist insbesondere bei dem

20 ALD-Abscheideprozess vollständig in die Risse 3 eingedrungen.

Mit anderen Worten, die Schutzschicht 2A, 2B passt sich

optimal an die Konturen der jeweiligen Oberfläche 1A, 1B an.

Risse 3 beziehungsweise Einkerbungen, Einbuchtungen und/oder

Löcher an beziehungsweise in der jeweiligen Oberfläche 1A, 1B

25 sind optimal durch die Schutzschicht 2A, 2B kompensiert

beziehungsweise aufgefüllt. Auf diese Weise wird die

Stabilität des Grundkörpers 1C erhöht und ein weiteres

Anwachsen der Risse 3 verhindert. Die Wahrscheinlichkeit

eines spontanen Brechens des Grundkörpers 1C und/oder eines

30 Brechens auf Grund von mechanischer Belastung kann somit

verhindert werden.

Die Figur 3 zeigt einen Querschnitt eines Elements 1 zur Stabilisierung eines optoelektronischen Bauelements gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. In Bezug auf die allgemeinen Merkmale der Schutzschicht 2A, 2B und des Grundkörpers 1C wird dabei weitgehend auf die Beschreibung zu den Figuren 1 und 2 verwiesen.

Im Unterschied zu dem in Figur 2 gezeigten Element 1 ist in diesem Ausführungsbeispiel nur auf die erste Oberfläche 1A eine erste Schutzschicht 2A aufgebracht. Die zweite Oberfläche 1B weist keine Schutzschicht auf, ist insbesondere frei von einer Schutzschicht. Die zweite Oberfläche 1B kann in diesem Fall beispielsweise als Montagefläche zum Aufbringen des funktionellen Bereichs 6 dienen (siehe beispielsweise Figur 6).

Die Figur 4 zeigt einen Querschnitt eines Elements 1 zur Stabilisierung eines optoelektronischen Bauelements gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel. In Bezug auf die allgemeinen Merkmale der Schutzschicht 2A, 2B und des Grundkörpers 1C wird dabei weitgehend auf die Beschreibung zu den Figuren 1 und 2 verwiesen.

Im Unterschied zu dem in Figur 2 gezeigten Element 1 ist in diesem Ausführungsbeispiel nur auf die erste Oberfläche 1A eine erste Schutzschicht 2A aufgebracht. Die zweite Oberfläche 1B ist frei von einer Schutzschicht. Auf der zweiten Oberfläche 1B ist eine Schutzfolie 4 aufgebracht, zum Beispiel angeklebt. Die Schutzfolie 4 und die auf der ersten Oberfläche 1A angeordnete Schutzschicht 2A sind zueinander parallel angeordnet und erstrecken sich jeweils über die gesamte laterale Ausdehnung des Grundkörpers 1C hinweg.

Die Schutzfolie 4 weist einen laminierten Kunststoff auf. Die Dicke der Schutzfolie 4 entspricht vorliegend der Dicke der Schutzschicht 2A. Allerdings kann die Schutzfolie 4 auch eine größere oder kleinere Dicke aufweisen als die Schutzschicht 2A. Die Dicke der Schutzfolie 4 ist vorzugsweise kleiner oder gleich 500 µm, 100 µm oder kleiner gleich 10 µm.

Ebenso wie die Schutzschicht 2A ist die Schutzfolie 4 einstückig ausgebildet. Im Gegensatz zu der auf der ersten Oberfläche 1A ausgebildeten Schutzschicht 2A, ist die Schutzfolie 4 permanent oder nur zeitweise auf der zweiten Oberfläche 1B angeordnet. Insbesondere kann die Schutzfolie 4 von der zweiten Oberfläche 1B wieder entfernt werden, beispielsweise nachdem die Schutzschicht 2A auf der ersten Oberfläche 1A aufgebracht wurde. Alternativ kann die Schutzfolie am Grundkörper 1C dauerhaft verbleiben und ist mit der zweiten Schutzschicht 2B beschichtet. Dies ist in der Figur 7 dargestellt. Die Schutzschicht kann dabei auch als chemischer Schutz für das Material der Schutzfolie dienen.

Die Schutzfolie 4 beziehungsweise ein Material der Schutzfolie 4 dringt nicht in an der zweiten Oberfläche 1B vorhandene Risse ein beziehungsweise füllt diese Risse nicht auf (nicht explizit dargestellt). Vielmehr ist die Schutzfolie 4 lediglich an der zweiten Oberfläche 1B selbst angeordnet, ohne in den Grundkörper 1C vorzudringen.

Die Schutzfolie 4 dient dazu, ein Benetzen der zweiten Oberfläche 1B mit dem Material der Schutzschicht 2A zu verhindern und/oder die zweite Oberfläche 1B vor äußeren Einflüssen zu schützen. Ferner kann die Schutzfolie 4 das Element 1 mechanisch stabilisieren.

Die Figur 5 zeigt einen Querschnitt eines Elements 1 zur Stabilisierung eines optoelektronischen Bauelements gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel. In Bezug auf die allgemeinen Merkmale der Schutzschicht 2A, 2B und des Grundkörpers 1C wird dabei weitgehend auf die Beschreibung zu den Figuren 1 und 2 verwiesen.

Wie bei dem in Figur 2 gezeigten Element 1 ist in diesem Ausführungsbeispiel auf der ersten Oberfläche 1A die erste Schutzschicht 2A aufgebracht und auf der zweiten Oberfläche 1B ist die zweite Schutzschicht 2B aufgebracht. Auf der ersten Schutzschicht 2A und insbesondere auf einer Oberfläche der ersten Schutzschicht 2A, welche von dem Grundkörper 1C abgewandt ist, ist eine transparente leitfähige Schicht 5 angeordnet. Die transparente leitfähige Schicht 5 erstreckt sich über die gesamte Oberfläche der ersten Schutzschicht 2A hinweg.

In einem alternativen Ausführungsbeispiel (nicht explizit dargestellt) kann auch eine transparente leitfähige Schicht 5 auf der zweiten Schutzschicht 2B aufgebracht werden, sofern eine zweite Schutzschicht 2B vorhanden ist. In einem alternativen Ausführungsbeispiel (nicht explizit dargestellt) kann die Schicht 5 auch direkt auf der ersten oder der zweiten Oberfläche 1A, 1B aufgebracht sein, ohne dass auf der Oberfläche 1A, 1B zuvor eine Schutzschicht 2A, 2B aufgebracht wurde.

Die transparente leitfähige Schicht 5 weist in diesem Ausführungsbeispiel ein elektrisch leitfähiges Oxid (TCO) auf. Alternativ dazu kann die transparente leitfähige Schicht 5 aber auch eine Metallschicht aufweisen. Die Dicke der Schicht 5 entspricht vorliegend der Dicke der ersten

Schutzschicht 2A. Allerdings kann die Schicht 5 auch eine größere oder kleinere Dicke aufweisen als die erste Schutzschicht 2A.

- 5 Die transparente leitfähige Schicht 5 dient dazu, eine Strahlung von dem vorher erwähnten funktionellen Bereich 6 weg oder von außen zu dem funktionellen Bereich 6 hin zu leiten, nachdem das Element 1 auf dem funktionellen Bereich 6 angeordnet worden ist.

10

Die Figur 6 zeigt einen Querschnitt eines optoelektronischen Bauelements 7.

- Das Bauelement 7 weist den funktionellen Bereich 6 auf. Der funktionelle Bereich 6 kann eine organische lichtemittierende Zelle, eine organische Solarzelle, eine organische Leuchtdiode, und/oder eine organische Photodiode umfassen. Mit anderen Worten, das Bauelement 7 kann strahlungsemitierend und/oder strahlungsempfangend ausgebildet sein.
- 15
- 20

25

Das Bauelement 1 weist ferner zwei Elemente 1 auf. Der funktionelle Bereich 6 und die Elemente 1 bilden zusammen das Bauelement 7.

- Ein erstes Element 1 ist in Abstrahlungs- oder Empfangsrichtung des funktionellen Bereichs 6 auf einer ersten Oberfläche des funktionellen Bereichs 6, angeordnet, zum Beispiel angeklebt oder abgeschieden. Das erste Element 1 weist in diesem Ausführungsbeispiel den Grundkörper 1C sowie die auf der ersten Oberfläche 1A angeordnete erste Schutzschicht 2A auf. Insbesondere ist die erste Schutzschicht 2A auf einer Oberfläche des Grundkörpers 1C
- 30

angeordnet, welche von dem funktionellen Bereich 6 abgewandt ist.

Alternativ dazu (nicht explizit dargestellt) kann das Element  
5 1 auf der zweiten Oberfläche 1B (hier also der dem funktionellen Bereich 6 zugewandten Oberfläche) die zweite Schutzschicht 2B (siehe Figur 2) oder die Schutzfolie 4 (siehe Figur 4) aufweisen. Alternativ dazu oder zusätzlich (nicht explizit dargestellt) kann das Element 1 auf der  
10 ersten Oberfläche 1A auch noch die transparente leitfähige Schicht 5 aufweisen (siehe Figur 5).

Auf einer zweiten Oberfläche des funktionellen Bereichs 6 ist ein weiteres Element 1 angeordnet. Insbesondere ist dieses  
15 weitere Element 1 auf einer von dem ersten Element 1 abgewandten Oberfläche des funktionellen Bereichs 6 angeordnet. Das weitere Element 1 weist in diesem Ausführungsbeispiel den Grundkörper 1C sowie die auf der ersten Oberfläche 1A angeordnete erste Schutzschicht 2A auf.  
20 Auch bei dem weiteren Element 1 ist die erste Schutzschicht 2A auf einer Oberfläche des Grundkörpers 1C angeordnet, welche von dem funktionellen Bereich 6 abgewandt ist. Alternativ dazu (nicht explizit dargestellt) kann auch das weitere Element 1 auf der zweiten Oberfläche 1B (hier also  
25 der dem funktionellen Bereich 6 zugewandten Oberfläche) die zweite Schutzschicht 2B (siehe Figur 2) oder die Schutzfolie 4 (siehe Figur 4) aufweisen.

Der funktionelle Bereich 6 ist von dem ersten Element 1 und  
30 dem weiteren Element 1 eingekapselt beziehungsweise von den Elementen 1 umgeben. Die Elemente 1 dienen zur mechanischen Stabilisierung des funktionellen Bereichs 6. Die Elemente 1

dienen insbesondere auf Grund ihrer stabilen mechanischen Eigenschaften als Träger für den funktionellen Bereich 6.

Die Elemente 1 dienen ferner zum Schutz des Bauelements und insbesondere des funktionellen Bereichs 6 vor äußeren

5 Einflüssen, beispielsweise vor dem Eindringen von Wasser oder Sauerstoff in den funktionellen Bereich 6.

In einem alternativen Ausführungsbeispiel (nicht explizit dargestellt) kann aber auch nur ein Element 1 auf dem

10 funktionellen Bereich 6 angeordnet sein. Vorzugsweise ist dieses Element 1 dann in Abstrahlungsrichtung auf dem funktionellen Bereich 6 angeordnet. In diesem Fall kann ein Trägersubstrat auf der dem Element 1 abgewandten Oberfläche des funktionellen Bereichs 6 vorgesehen sein.

15

Das Element 1 und das optoelektronische Bauelement 7 werden wie folgt hergestellt.

In einem ersten Schritt wird der oben beschriebene

20 Grundkörper 1C bereitgestellt. In einem weiteren Schritt wird die Schutzschicht 2A, 2B gemäß einem der in den Figuren 2 oder 3 gezeigten Ausführungsbeispiele auf wenigstens eine der Oberflächen 1A, 1B des Grundkörpers 1C mittels

Atomlagenabscheidung aufgebracht. Mit anderen Worten,

25 entweder wird nur eine Schutzschicht 2A auf die erste Oberfläche 1A aufgebracht (Figur 3) oder es wird jeweils auf eine der Oberflächen 1A, 1B eine Schutzschicht 2A, 2B aufgebracht (Figur 2). Bei diesem Schritt dringt das Material der Schutzschicht in die Risse 3 des Grundkörpers 1C ein und  
30 ummantelt diese konform oder füllt diese teilweise oder vollständig aus.

Wird nur die erste Schutzschicht 2A auf der ersten Oberfläche 1A aufgebracht, kann in einem optionalen Schritt vor dem Abscheideschritt die Schutzfolie 4 auf der zweiten Oberfläche 1B angeordnet werden.

5

In einem optionalen Schritt wird ferner nach dem Abscheideprozess die transparente leitfähige Schicht 5 auf die erste Schutzschicht 2A aufgebracht. In einem weiteren optionalen Schritt wird nun die Schutzfolie 4 wieder von der zweiten Oberfläche 1B entfernt.

10

In einem nächsten Schritt wird der funktionelle Bereich 6 bereitgestellt. Abhängig von der gewünschten Ausgestaltung des Bauelements 7 wird nun ein Element 1 zur Stabilisierung auf dem funktionellen Bereich 6 aufgebracht, zum Beispiel angeklebt. Element 1 und funktioneller Bereich 6 bilden gemeinsam das optoelektronische Bauelement 7. Das Bauelement 7 ist auf Grund seiner sehr geringen Dicke und seines Materials flexibel beziehungsweise verformbar.

15

20

Optional kann ein weiteres Element 1 auf einer dem ersten Element 1 abgewandten Oberfläche des funktionellen Bereichs 6 angeordnet und befestigt, zum Beispiel angeklebt, werden.

25

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 102012220586.1, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

30

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal

oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

## Patentansprüche

1. Element (1) zur Stabilisierung eines optoelektronischen Bauelements (7) mit

- 5    - einem Grundkörper (1C), der aus einem Glas besteht oder  
     zumindest ein Glas aufweist, wobei  
     - der Grundkörper (1C) eine erste und eine zweite Oberfläche  
     (1A, 1B) aufweist,  
     - die erste und die zweite Oberfläche (1A, 1B) einander  
10   gegenüberliegen und sich jeweils entlang einer lateralen  
     Haupterstreckungsrichtung des Elements (1) erstrecken,  
     - zumindest an einer der Oberflächen (1A, 1B) eine  
     Schutzschicht (2A, 2B) ausgebildet ist, und  
     - die Schutzschicht (2A, 2B) derart ausgebildet und  
15   angeordnet ist, dass in dem Grundkörper (1C) vorhandene Risse  
     (3) durch ein Material der Schutzschicht (2A, 2B) zumindest  
     teilweise aufgefüllt sind.

2. Element (1) nach Anspruch 1,

- 20   wobei  
     - der Grundkörper aus dem Glas besteht,  
     - der Grundkörper ein homogen ausgebildeter Vollkörper ist,  
     und  
     - die Schutzschicht direkt an das Glas grenzt.

25

3. Element (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,  
wobei der Grundkörper (1C) eine Dicke (d) von kleiner oder  
gleich 500  $\mu\text{m}$ , bevorzugt kleiner oder gleich 200  $\mu\text{m}$ ,  
aufweist.

30

4. Element (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,  
wobei die Schutzschicht (2A, 2B) lichtdurchlässig ist.

5. Element (1) nach einem der vorigen Ansprüche,  
wobei auf der ersten Oberfläche (1A) eine erste Schutzschicht  
(2A) ausgebildet ist und wobei auf der zweiten Oberfläche  
(1B) eine zweite Schutzschicht (2B) ausgebildet ist.

5

6. Element (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,  
wobei auf der ersten Oberfläche (1A) eine erste Schutzschicht  
(2A) ausgebildet ist und wobei auf der zweiten Oberfläche  
(1B) eine Schutzfolie (4) angeordnet ist und wobei die  
10 Schutzfolie (4) einen laminierten Kunststoff aufweist.

7. Element (1) nach einem der vorigen Ansprüche,  
wobei die wenigstens eine Schutzschicht (2A, 2B) die Risse  
(3) im Grundkörper (1C) zumindest teilweise ausfüllt, wobei  
15 die Schutzschicht (2A, 2B) die erste Oberfläche (1A) und/oder  
die zweite Oberfläche (1B) des Grundkörpers (1C) vollständig  
bedeckt, wobei sich das Material der Schutzschicht (2A, 2B)  
in die Risse (3) erstreckt und wobei die wenigstens eine  
Schutzschicht (2A, 2B) einstückig ausgebildet ist.

20

8. Element (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,  
wobei die dem Grundkörper (1C) abgewandte Oberfläche der  
Schutzfolie (4) mit der zweiten Schutzschicht (2B) bedeckt  
ist.

25

9. Element (1) nach einem der vorigen Ansprüche,  
ferner aufweisend eine transparente leitfähige Schicht (5),  
wobei die transparente leitfähige Schicht (5) auf der  
Schutzschicht (2A, 2B) angeordnet ist und wobei die  
30 transparente leitfähige Schicht (5) ein elektrisch  
leitfähiges Oxid oder eine dünne Metallschicht aufweist.

10. Verfahren zur Herstellung eines Elements (1) nach einem der vorigen Ansprüche aufweisend die folgenden Schritte:

- Bereitstellen des Grundkörpers (1C),
  - Aufbringen der Schutzschicht (2A, 2B) auf zumindest einer
- 5 der Oberflächen (1A, 1B) des Grundkörpers (1C), wobei das Aufbringen der Schutzschicht (2A, 2B) mittels Atomlagenabscheidung erfolgt.

11. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch,

- 10 wobei die Schutzschicht (2A, 2B) dazu ausgebildet und angeordnet ist, ein spontanes Brechen des Grundkörpers (1C) zu verhindern und somit den Grundkörper (1C) zu stabilisieren und wobei bei dem Aufbringen der Schutzschicht (2A, 2B) ein Auffüllen von in dem Grundkörper (1C) vorhandenen Rissen (3)
- 15 durch das Material der Schutzschicht (2A, 2B) erfolgt.

12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,

- wobei auf der ersten Oberfläche (1A) eine erste Schutzschicht (2A) aufgebracht wird und wobei auf der zweiten Oberfläche
- 20 (1B) eine zweite Schutzschicht (2B) aufgebracht wird oder wobei zunächst auf der zweiten Oberfläche (1B) eine Schutzfolie (4) zumindest zeitweise aufgebracht wird und wobei anschließend auf der ersten Oberfläche (1A) die Schutzschicht (2A, 2B) aufgebracht wird.

25

13. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch,

- wobei die Schutzfolie (4) eine laminierte Kunststofffolie aufweist und wobei die Schutzfolie (4) dazu ausgebildet ist, eine Beschädigung der zweiten Oberfläche (1B) durch Kratzer
- 30 zu vermeiden und/oder wobei die Schutzfolie (4) dazu ausgebildet ist, eine Benetzung der zweiten Oberfläche (1B) mit der Schutzschicht (2A, 2B) zu vermeiden.

14. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,  
aufweisend den weiteren Schritt:

Aufbringen einer transparenten leitfähigen Schicht (5) auf  
die Schutzschicht (2A, 2B), wobei die transparente leitfähige  
5 Schicht (5) ein elektrisch leitfähiges Oxid oder eine dünne  
Metallschicht aufweist.

15. Optoelektronisches Bauelement (7) aufweisend

- wenigstens einen funktionellen Bereich (6), wobei der  
10 funktionelle Bereich (6) mindestens ein organisches Material  
aufweist,  
- wenigstens ein Element (1) nach einem der vorherigen  
Ansprüche, wobei der funktionelle Bereich (6) auf dem Element  
(1) angeordnet ist.

15

16. Optoelektronisches Bauelement (7) nach dem vorherigen  
Anspruch,

aufweisend ein zweites Element (1) nach einem der vorherigen  
Ansprüche, wobei das zweite Element (1) auf einer dem ersten  
20 Element (1) abgewandten Oberfläche des funktionellen Bereichs  
(6) angeordnet ist.

17. Optoelektronisches Bauelement (7) nach einem der  
vorherigen Ansprüche,

25 wobei das Bauelement (7) flexibel ausgebildet ist und wobei  
der wenigstens eine funktionelle Bereich (6) zumindest eines  
der folgenden Bauteile umfasst:

- eine organische lichtemittierende Zelle,  
- eine organische Solarzelle,  
30 - eine organische Leuchtdiode,  
- eine organische Photodiode.

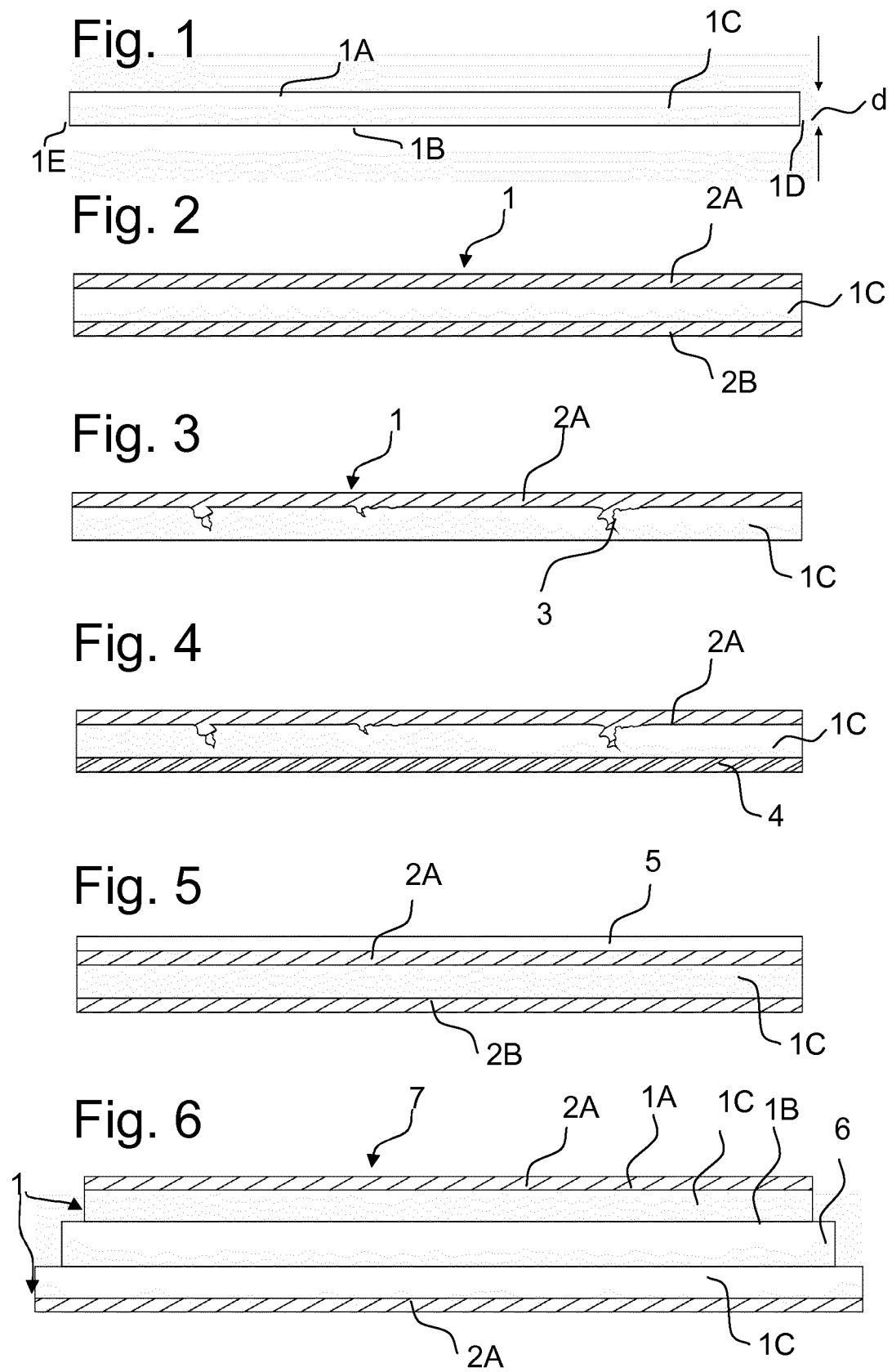
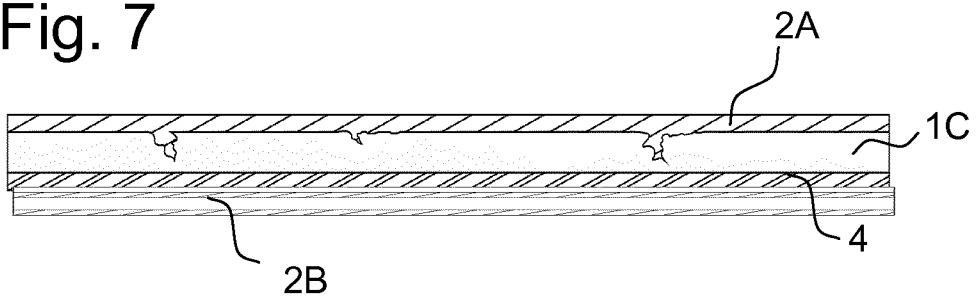


Fig. 7



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/073489

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L51/00  
ADD.

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)

H01L H05B G02F B32B C23C C03C

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                     | Relevant to claim No.        |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| X         | US 2006/275926 A1 (CARCIA PETER F [US] ET AL) 7 December 2006 (2006-12-07)                                                             | 1,2,4,5,<br>7,9-12,<br>14-17 |
| Y         | paragraphs [0034] - [0045]; figures 1,2<br>-----                                                                                       | 6,8,13                       |
| X         | US 2010/052503 A1 (FUKAGAWA TAKEFUMI [JP])<br>4 March 2010 (2010-03-04)<br>paragraphs [0052], [0059] - [0068];<br>figures 2-4<br>----- | 1-5,7,9,<br>15-17            |
| X         | DE 10 2011 006321 A1 (SIEMENS AG [DE])<br>4 October 2012 (2012-10-04)<br>paragraphs [0015], [0029] - [0032];<br>figures 1,2<br>-----   | 1,2,4,7                      |
| Y         | JP 2004 079432 A (NITTO DENKO CORP)<br>11 March 2004 (2004-03-11)<br>paragraphs [0027] - [0038]; figures 1,2<br>-----                  | 6,8,13                       |



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 application or patent 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 February 2014

Date of mailing of the international search report

18/02/2014

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

Bakos, Tamás

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/073489

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date         |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|
| US 2006275926                             | A1                  | 07-12-2006                 | NONE                        |
| -----                                     |                     |                            |                             |
| US 2010052503                             | A1                  | 04-03-2010                 | CN 101661999 A 03-03-2010   |
|                                           |                     |                            | JP 2010055918 A 11-03-2010  |
|                                           |                     |                            | US 2010052503 A1 04-03-2010 |
| -----                                     |                     |                            |                             |
| DE 102011006321                           | A1                  | 04-10-2012                 | NONE                        |
| -----                                     |                     |                            |                             |
| JP 2004079432                             | A                   | 11-03-2004                 | NONE                        |
| -----                                     |                     |                            |                             |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/073489

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. H01L51/00  
ADD.

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
H01L H05B G02F B32B C23C C03C

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, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                      | Betr. Anspruch Nr.           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| X          | US 2006/275926 A1 (CARCIA PETER F [US] ET AL) 7. Dezember 2006 (2006-12-07)                                                             | 1,2,4,5,<br>7,9-12,<br>14-17 |
| Y          | Absätze [0034] - [0045]; Abbildungen 1,2<br>-----                                                                                       | 6,8,13                       |
| X          | US 2010/052503 A1 (FUKAGAWA TAKEFUMI [JP])<br>4. März 2010 (2010-03-04)<br>Absätze [0052], [0059] - [0068];<br>Abbildungen 2-4<br>----- | 1-5,7,9,<br>15-17            |
| X          | DE 10 2011 006321 A1 (SIEMENS AG [DE])<br>4. Oktober 2012 (2012-10-04)<br>Absätze [0015], [0029] - [0032];<br>Abbildungen 1,2<br>-----  | 1,2,4,7                      |
| Y          | JP 2004 079432 A (NITTO DENKO CORP)<br>11. März 2004 (2004-03-11)<br>Absätze [0027] - [0038]; Abbildungen 1,2<br>-----                  | 6,8,13                       |



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Februar 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/02/2014

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

Bakos, Tamás

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/073489

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 2006275926 A1                                   | 07-12-2006                    | KEINE                             |                               |
| US 2010052503 A1                                   | 04-03-2010                    | CN 101661999 A                    | 03-03-2010                    |
|                                                    |                               | JP 2010055918 A                   | 11-03-2010                    |
|                                                    |                               | US 2010052503 A1                  | 04-03-2010                    |
| DE 102011006321 A1                                 | 04-10-2012                    | KEINE                             |                               |
| JP 2004079432 A                                    | 11-03-2004                    | KEINE                             |                               |