

(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
17. November 2011 (17.11.2011)

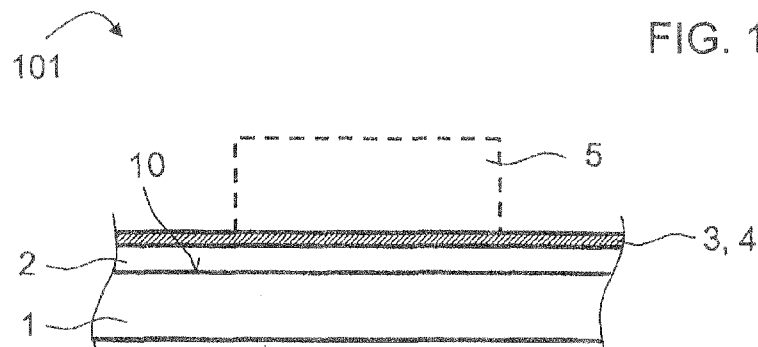
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/141383 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 31/0216 (2006.01) *H01L 33/46* (2010.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/057328
- (22) Internationales Anmeldedatum:
6. Mai 2011 (06.05.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10006660.4 10. Mai 2010 (10.05.2010) EP
10 2010 020 211.8 12. Mai 2010 (12.05.2010) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH** [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GMEINWIESER, Nikolaus** [DE/DE]; Embacherstr. 7, 93083 Obertraubling (DE). **BRÜNINGHOFF, Stefanie** [DE/DE]; Hopfenweg 30, 93097 Zeitlarn (DE). **GALESIC, Ivan** [DE/DE]; Erikaweg 49, 93053 Regensburg (DE). **ENGL, Karl** [DE/DE]; Rehfeld 25 A, 93080 Pentling (DE). **MAUTE, Markus** [DE/DE]; Köferinger Weg 15, 93087 Alteglofsheim (DE).
- (74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENT-ANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Ridlerstr. 55, 80339 München (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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CORROSION-RESISTANT SILVER REFLECTOR LAYER FOR AN OPTOELECTRONIC COMPONENT, CORRESPONDING COMPONENT AND PRODUCTION METHOD

(54) Bezeichnung : KORROSIONSBESTÄNDIGE SILBER - REFLEKTORSCHICHT FÜR EIN OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT, ENTSPRECHENDES BAUELEMENT UND HERSTELLUNGSVERFAHREN



(57) Abstract: The invention relates to a support for an optoelectronic component (5), which comprises at least one reflective layer (2) and a functional material (3) on a support element (1), wherein the reflective layer (2) contains silver, the functional material (3) is in direct contact with the silver, such the functional material (3) effects a reduction in corrosion of the reflective layer (2). The invention further relates to a method for producing a support for an optoelectronic component and to an optoelectronic device comprising a support.

(57) Zusammenfassung: Ein Träger für ein optoelektronisches Bauelement (5) wird angegeben, der auf einem Trägerelement (1) zumindest eine Spiegelschicht (2) und ein funktionelles Material (3) aufweist, wobei die Spiegelschicht (2) Silber enthält, das funktionelle Material (3) in direktem Kontakt mit dem Silber steht, so dass das funktionelle Material (3) eine Verminderung der Korrosion der Spiegelschicht (2) bewirkt. Weiterhin werden ein Verfahren zur Herstellung eines Trägers für ein optoelektronisches Bauelement und eine optoelektronische Vorrichtung mit einem Träger angegeben.



WO 2011/141383 A1



Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

KORROSIONSBESTÄNDIGE SILBER-REFLEKTORSCHICHT FÜR EIN OPTOELEKTRONISCHES
BAUELEMENT, ENTSPRECHENDES BAUELEMENT UND HERSTELLUNGSVERFAHREN

Träger für ein optoelektronisches Bauelement,
optoelektronische Vorrichtung mit einem Träger und Verfahren
5 zur Herstellung eines Trägers für ein optoelektronisches
Bauelement

Diese Patentanmeldung beansprucht die Prioritäten der
europäischen Patentanmeldung 10006660.4 und der deutschen
10 Patentanmeldung 102010020211.8, deren Offenbarungsgehalt
hiermit jeweils durch Rückbezug aufgenommen wird.

Es werden ein Träger für ein optoelektronisches Bauelement,
eine optoelektronische Vorrichtung mit einem Träger und ein
15 Verfahren zur Herstellung eines Trägers für ein
optoelektronisches Bauelement angegeben.

In optoelektronischen Vorrichtungen wie etwa
optoelektronischen Packages werden Silberoberflächen aufgrund
20 ihrer hervorragenden Reflexionseigenschaften, ihrer
Bondbarkeit und ihrer elektrischen Leitfähigkeit vielfach
eingesetzt. Allerdings ist es bei einer Spiegelschicht aus
Silber schwierig, dauerhaft eine gute Haftung an elektrischen
Anschlüssen, etwa zur Kontaktierung eines Halbleiterchips,
25 eine hohe Reflektivität und einen zuverlässigen Schutz vor
Korrosion des Silbers zu erzielen. Die Korrosion von Silber,
insbesondere durch Einwirkung von Schwefelgasen
(Sulfidierung) und Feuchtigkeit, führt zur Dunkelfärbung der
Silberoberfläche und somit zu einer erheblichen Verringerung
30 der Reflektivität. Wird beispielsweise eine Licht
emittierende Diode (LED) auf einen Silberspiegel montiert,
führt die korrosionsbedingte Dunkelfärbung des Silberspiegels
zu einem Verlust des von der LED in die Umgebung

abgestrahlten Lichts, da der Teil des Lichts, der beispielsweise durch eine seitliche Emission aus der LED auf den Silberspiegel abgestrahlt wird, im Vergleich zu einem nicht korrodierten Spiegel zu einem erheblich geringerem Teil von einem korrodierten Silberspiegel reflektiert werden kann. Weiterhin führt die Korrosion zu einer Degradation von elektrischen Kontakten mit einem korrodierten Silberspiegel.

Als Alternative zu Silberoberflächen können Goldoberflächen als korrosionsstabile Lösungen eingesetzt werden. Im Vergleich zu Silberoberflächen weisen Goldoberflächen jedoch den Nachteil einer etwa 30 bis 40 % geringeren Reflektivität, bezogen auf die Reflektivität von Silber, im sichtbaren Bereich des Lichts auf.

Eine Aufgabe von zumindest einigen Ausführungsformen ist es, einen Träger für ein optoelektronisches Bauelement mit einer Spiegelschicht mit Silber anzugeben, bei der die Korrosion vermindert werden kann. Eine weitere Aufgabe von zumindest einigen Ausführungsformen ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines Trägers anzugeben. Noch eine weitere Aufgabe von zumindest einigen Ausführungsformen ist es, eine optoelektronische Vorrichtung mit einem Träger für ein optoelektronisches Bauelement anzugeben.

Diese Aufgaben werden durch Gegenstände und ein Verfahren gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Gegenstände und des Verfahrens sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet und gehen weiterhin aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen hervor.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist ein Träger für ein optoelektronisches Bauelement zumindest eine Spiegelschicht auf, die Silber enthält. Weiterhin weist das Trägerelement ein funktionelles Material auf, das in direktem
5 Kontakt mit dem Silber steht. Weiterhin kann das funktionelle Material eine Verminderung der Korrosion der Spiegelschicht bewirken.

10 Dass das funktionelle Material in direktem Kontakt mit dem Silber der Spiegelschicht steht, kann hier und im Folgenden insbesondere bedeuten, dass das funktionelle Material direkt auf der Spiegelschicht oder auch in oder innerhalb der Spiegelschicht angeordnet oder vorhanden ist.

15 Mit Vorteil hat sich gezeigt, dass sich für die Spiegelschicht gewünschte Eigenschaften wie etwa eine gute Haftung an elektrischen Anschlüssen, etwa an Bondkontakten oder Kontaktflächen von optoelektronischen Bauelementen, und/oder ein Schutz vor Korrosion dadurch erreichen lassen,
20 dass das funktionelle Material in direktem Kontakt mit zumindest einem Teil des Silbers der Spiegelschicht steht. Die im Folgenden aufgeführten funktionellen Materialien können mit Vorteil chemische und elektrolytische Degradierungsprozesse des Silbers in der Spiegelschicht
25 verhindern oder zumindest hemmen, was eine grundlegende Voraussetzung für eine stabile Leistung und Langlebigkeit einer optoelektronischen Vorrichtung ist, beispielsweise hinsichtlich einer stabilen Lichtleistung bei der Verwendung eines strahlungsemittierenden optoelektronischen Bauelements.

30

Gemäß zumindest einer weiteren Ausführungsform weist eine optoelektronische Vorrichtung einen vorgenannten Träger sowie ein optoelektronisches Bauelement auf, wobei der Träger ein

Trägerelement mit einer Silber aufweisenden Spiegelschicht und einem funktionellen Material in direktem Kontakt mit zumindest einem Teil des Silbers aufweist, das Trägerelement einen Leiterraahmen („leadframe“) und/oder ein Gehäuse aufweist und das optoelektronische Bauelement auf dem Leiterraahmen und/oder in dem Gehäuse angeordnet ist.

Beispielsweise kann die optoelektronische Vorrichtung ein so genanntes Package mit dem optoelektronischen Bauelement aufweisen, wobei das optoelektronische Bauelement in der optoelektronischen Vorrichtung montiert und elektrisch angeschlossen ist. Das optoelektronische Bauelement kann somit in der optoelektronischen Vorrichtung elektrisch von außen kontaktierbar sein und dadurch in der optoelektronischen Vorrichtung betrieben werden. Der elektrische Anschluss kann dabei insbesondere durch den Leadframe erfolgen, der auf oder in dem Gehäuse eingebettet sein kann und zumindest eine Montagefläche zur Montage und/oder eine elektrische Kontaktfläche zur elektrischen Kontaktierung des optoelektronischen Bauelements aufweist. Das Gehäuse kann das optoelektronische Bauelement gänzlich umschließen oder auch beispielsweise eine Öffnung aufweisen, in der das optoelektronische Bauelement angeordnet ist.

Das Trägerelement kann sich insbesondere dadurch auszeichnen, dass das optoelektronische Bauelement auf dem Trägerelement mechanisch und/oder elektrisch angeschlossen bzw. montiert werden kann. Dazu kann zwischen dem optoelektronischen Bauelement und dem Trägerelement eine Verbindungsschicht, beispielsweise eine Lotschicht oder eine Klebstoffschicht, angeordnet sein. Zur elektrischen Kontaktierung sind insbesondere eine Lotschicht oder eine Klebstoffschicht mit oder aus einem elektrisch leitenden Klebstoff geeignet. Ist

lediglich ein mechanischer Anschluss erforderlich, kann anstelle von elektrisch leitenden Materialien für die Verbindungsschicht beispielsweise auch ein elektrisch isolierender Klebstoff verwendet werden. Die

- 5 Verbindungsschicht kann weiterhin auch zum thermischen Anschluss des optoelektronischen Bauelements an das Trägerelement geeignet sein.

Weiterhin kann das Trägerelement zusätzlich oder alternativ
10 auch eine reflektierende Fläche unter und/oder neben und/oder um das optoelektronische Bauelement herum aufweisen, die vom optoelektronischen Bauelement erzeugte elektromagnetische Strahlung vom Träger weg reflektieren oder von außen auf den Träger und das Trägerelement eingestrahlte elektromagnetische
15 Strahlung zum optoelektronischen Bauelement hin reflektieren kann. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist das Trägerelement eine Montagefläche für das optoelektronische Bauelement auf, auf der das optoelektronische Bauelement beispielsweise durch Löten oder
20 Kleben montiert werden kann. Alternativ oder zusätzlich kann das Trägerelement auch eine Kontaktfläche für einen Kontaktierungsdraht, etwa einen Bondkontakt, bereitstellen. Das optoelektronische Bauelement kann beispielsweise ein strahlungsemittierendes oder ein strahlungsempfangendes
25 optoelektronisches Bauteil sein. Insbesondere kann das optoelektronische Bauelement als Halbleiterschichtenfolge oder als Halbleiterchip mit einer Halbleiterschichtenfolge ausgeführt sein, beispielsweise als Licht emittierende Diode (LED) oder als Fotodiode.

30

Die folgende Beschreibung bezieht sich gleichermaßen auf den Träger wie auch auf die optoelektronische Vorrichtung mit dem Träger.

Das funktionelle Material enthält in einer bevorzugten Ausführungsform Platin oder besteht aus Platin. Alternativ oder zusätzlich dazu kann das funktionelle Material zumindest ein oder mehrere Materialien, ausgewählt aus Indium (In),
5 Zink (Zn), Zinn (Sn), Kupfer (Cu), Molybdän (Mo), Palladium (Pd), Rhodium (Rh), Ruthenium (Ru) und einem transparenten leitfähigen Oxid, enthalten oder aus einem oder mehreren der vorgenannten Materialien bestehen.

10 Transparente leitende Oxide (transparent conductive oxides, kurz „TCO“) sind transparente, leitende Materialien, in der Regel Metalloxide, wie beispielsweise Zinkoxid, Zinnoxid, Cadmiumoxid, Titanoxid, Indiumoxid oder Indiumzinnoxid (ITO). Neben binären Metallsauerstoffverbindungen, wie
15 beispielsweise ZnO , SnO_2 oder In_2O_3 gehören auch ternäre Metallsauerstoffverbindungen, wie beispielsweise Zn_2SnO_4 , CdSnO_3 , ZnSnO_3 , MgIn_2O_4 , GaInO_3 , $\text{Zn}_2\text{In}_2\text{O}_5$ oder $\text{In}_4\text{Sn}_3\text{O}_{12}$ oder Mischungen unterschiedlicher transparenter leitender Oxide zu der Gruppe der TCOs. Das transparente leitfähige Oxid kann in
20 einer besonders bevorzugt Ausführungsform ITO enthalten oder sein.

Es hat sich herausgestellt, dass das funktionelle Material, wenn es in direktem Kontakt mit dem Silber der Spiegelschicht
25 steht, die Materialeigenschaft der Spiegelschicht in günstiger Weise beeinflussen kann. Insbesondere hat sich gezeigt, dass durch das funktionelle Material ein effektiver Korrosionsschutz für die Silber enthaltende Spiegelschicht erreicht werden kann.

30

Die Spiegelschicht kann beispielsweise eine Dicke von größer oder gleich 10 nm und kleiner oder gleich 1000 nm, bevorzugt größer oder gleich 50 nm und kleiner oder gleich 500 nm und

besonders bevorzugt größer oder gleich 100 nm und kleiner oder gleich 300 nm aufweisen. Als besonders vorteilhaft für Anwendungen mit optoelektronischen Bauelementen hat sich eine Dicke von etwa 200 nm für die Spiegelschicht herausgestellt.

5

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des Trägers kann das funktionelle Material eine an die Spiegelschicht angrenzende funktionelle Schicht bilden. Insbesondere kann die funktionelle Schicht zwischen dem Trägerelement und der Spiegelschicht angeordnet sein. Mit anderen Worten können die funktionelle Schicht und somit das funktionelle Material vom Trägerelement aus gesehen unter der Spiegelschicht angeordnet sein und weiterhin an das Trägerelement und die Spiegelschicht jeweils unmittelbar angrenzen. Beispielsweise kann dadurch mit Vorteil eine Verbesserung der Haftung der Spiegelschicht und insbesondere des in der Spiegelschicht enthaltenen Silbers an das Trägerelement erreicht werden. Insbesondere kann die funktionelle Schicht dabei eine Dicke von größer oder gleich 1 nm und kleiner oder gleich 500 nm aufweisen. Als besonders vorteilhaft haben sich eine Dicke von größer oder gleich 5 nm und kleiner oder gleich 100 nm erwiesen.

Alternativ dazu kann das funktionelle Material eine funktionelle Schicht bilden, die vom Trägerelement aus gesehen über der Spiegelschicht angeordnet ist, sodass die Spiegelschicht zwischen dem Trägerelement und der funktionellen Schicht angeordnet ist. Dabei kann die Spiegelschicht unmittelbar an das Trägerelement und die funktionelle Schicht angrenzen. In dieser Ausführungsform hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die funktionelle Schicht eine Dicke von größer oder gleich 0,1 nm und kleiner oder gleich 10 nm aufweist.

Alternativ zu einer Anordnung genau einer Spiegelschicht und/oder genau einer funktionellen Schicht auf dem Trägerelement können auf dem Trägerelement auch eine Mehrzahl von Spiegelschichten und/oder eine Mehrzahl von funktionellen Schichten auf dem Trägerelement abwechselnd aufeinander angeordnet sein. Dies kann beispielsweise bedeuten, dass genau eine Spiegelschicht zwischen zwei funktionellen Schichten oder auch genau eine funktionelle Schicht zwischen zwei Spiegelschichten angeordnet ist. Weiterhin kann das bedeuten, dass die Mehrzahl von Spiegelschichten und die Mehrzahl von funktionellen Schichten einen Schichtenstapel mit zumindest zwei Spiegelschichten und zumindest zwei funktionelle Schichten aufweist, die abwechselnd übereinander auf dem Trägerelement angeordnet sind, wobei der Schichtenstapel entweder mit einer Spiegelschicht oder mit einer funktionellen Schicht auf dem Trägerelement beginnen kann. Die jeweiligen Einzelschichten der Mehrzahl der Spiegelschichten und/oder der Mehrzahl der funktionellen Schichten können dabei Dicken wie vorab genannt aufweisen. Alternativ dazu können beispielsweise die Spiegelschichten der Mehrzahl von Spiegelschichten und/oder die funktionellen Schichten der Mehrzahl von funktionellen Schichten zusammengenommen eine Gesamtdicke aufweisen, die einer der vorgenannten Dicken entspricht. Dabei kann jede der Einzelschichten beispielsweise weniger als 1 nm bis zu wenigen nm dick sein.

Weiterhin kann das funktionelle Material in der Spiegelschicht enthalten sein. Das kann zum einen bedeuten, dass das funktionelle Material in einer funktionellen Schicht angrenzend an die Spiegelschicht und gleichzeitig in der Spiegelschicht vorhanden sein kann. Alternativ dazu kann das funktionelle Material nur in der Spiegelschicht vorhanden

sein, ohne dass eine funktionelle Schicht auf dem Trägerelement angeordnet ist.

Ist zumindest eine funktionelle Schicht direkt angrenzend an die Spiegelschicht auf dem Trägerelement angeordnet, kann das funktionelle Material beispielsweise durch Diffusion in die Spiegelschicht eingebracht werden. Dabei kann das funktionelle Material in der Spiegelschicht mit einem Konzentrationsgradienten vorhanden sein, der durch eine Konzentration des funktionellen Materials in der Spiegelschicht gebildet wird, die ausgehend von der funktionellen Schicht in Richtung einer zur funktionellen Schicht abgewandten Seite der Spiegelschicht hin abnimmt. Das funktionelle Material kann dabei in einem Teil der Spiegelschicht oder auch in der gesamten Spiegelschicht enthalten sein. Dabei kann es vorteilhaft sein, wenn das funktionelle Material in der Spiegelschicht derart verteilt ist, dass es in einem überwiegenden Teil, also insbesondere in mehr als der Hälfte der Spiegelschicht, enthalten ist. Besonders bevorzugt ist das funktionelle Material in der gesamten Spiegelschicht verteilt, sodass das funktionelle Material auch an einer der funktionellen Schicht gegenüberliegenden Grenzfläche der Spiegelschicht nachweisbar ist.

Ist das funktionelle Material in der Spiegelschicht enthalten, so kann es in einer besonders bevorzugten Ausführungsform mit dem Silber der Spiegelschicht eine Legierung bilden. In besonders bevorzugten Ausführungsformen bildet das Silber der Spiegelschicht Legierungen mit Platin und/oder mit Molybdän und/oder mit Palladium und Kupfer und/oder mit Indium und/oder mit Zinn und/oder mit Indium und Zinn.

Gemäß zumindest einer weiteren Ausführungsform wird bei einem Verfahren zur Herstellung eines Trägers gemäß einer der vorgenannten Ausführungsformen für ein optoelektronisches Bauelement ein Trägerelement bereitgestellt, auf dem eine
5 Spiegelschicht mit Silber und ein funktionelles Material aufgebracht werden, wobei zumindest das funktionelle Material mittels Sputtern oder Verdampfen aufgebracht wird. Ein solches Verfahren kann gegenüber herkömmlichen Verfahren, beispielsweise zur Herstellung von bekannten Leadframes,
10 vorteilhaft sein, da das funktionelle Material durch für die Herstellung von Leadframes übliches galvanisches Beschichten schwerer oder gar nicht aufbringbar sein kann.

Um eine Spiegelschicht herzustellen, die zusätzlich zum
15 Silber auch das funktionelle Material enthält, kann mit Vorteil auch die Spiegelschicht und dabei insbesondere das Silber durch Verdampfen oder Sputtern herstellbar sein.

Nach dem Aufbringen der Spiegelschicht und des funktionellen
20 Materials kann besonders bevorzugt ein Tempersschritt durchgeführt werden. Dabei kann der Träger und insbesondere das Trägerelement einer Temperatur von größer oder gleich 100 °C und kleiner oder gleich 500 °C ausgesetzt werden. In einem derartigen Tempersschritt kann die Diffusion des funktionellen
25 Materials innerhalb der Spiegelschicht oder auch ausgehend von einer funktionellen Schicht auf der Spiegelschicht in die Spiegelschicht hinein bewirkt werden. Der Tempersschritt kann beispielsweise auch innerhalb eines Prozessflusses zur Herstellung des Trägers oder der optoelektronischen
30 Vorrichtung in Form eines thermischen Verfahrensschritts durchgeführt werden und so zur gewünschten Funktionalität des funktionellen Materials und der Spiegelschicht führen.

Die vorgenannten Ausführungsformen und Merkmale können mit Vorteil einen Korrosionsschutz für die Spiegelschicht mit Silber bewirken, indem zusätzlich zum Silber der Spiegelschicht auf dem Trägerelement das funktionelle Material aufgebracht und abgeschieden wird. Durch die vorgenannten Anordnungen und Schichtaufbauten der Spiegelschicht und des funktionellen Materials auf dem Trägerelement sowie die vorgenannten Materialauswahlen und Materialzusammensetzungen sowie das beschriebene Verfahren können eine gute Reflexion und Bondbarkeit der Spiegelschicht sowie eine Zuverlässigkeit der optoelektronischen Vorrichtung bewirkt werden. Der Träger und die optoelektronische Vorrichtung können dadurch beispielsweise mit Vorteil in einer Automotive-, industriellen und/oder Beleuchtungsanwendung verwendet werden, in denen eine hohe Ausfallsicherheit von optoelektronischen Vorrichtungen bzw. Bauelementen gefordert ist.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren 1 bis 5 beschriebenen Ausführungsformen.

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Trägers gemäß einem Ausführungsbeispiel,
Figuren 2 bis 4 schematische Darstellungen von Trägern gemäß weiteren Ausführungsbeispielen und
Figur 5 eine optoelektronische Vorrichtung mit einem Träger gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

In den Ausführungsbeispielen und Figuren können gleiche oder gleich wirkende Bestandteile jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen sein. Die dargestellten Elemente und deren Größenverhältnisse untereinander sind grundsätzlich

5 nicht als maßstabsgerecht anzusehen, vielmehr können einzelne Elemente, wie zum Beispiel Schichten, Bauteile, Bauelemente und Bereiche, zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren Verständnis übertrieben dick oder groß dimensioniert dargestellt sein.

10

In Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel für einen Träger 101 für ein optoelektronisches Bauelement 5 gezeigt, das auf dem Träger 101 angeordnet werden kann, wie mittels der gestrichelten Linie schematisch angedeutet ist. Das

15 optoelektronische Bauelement 5 bildet dabei aber keinen Bestandteil des Trägers 101.

Der Träger 101 weist ein Trägerelement 1 mit einem Flächenbereich 10 auf, der als Montagefläche für das

20 optoelektronische Bauelement 5 dienen kann oder der zusätzlich oder alternativ dazu als Reflexionsbereich um das optoelektronische Bauelement herum angeordnet sein kann. Im gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich beim

25 Flächenbereich 10 sowohl um einen Montagebereich als auch einen Reflexionsbereich.

Das Trägerelement 1 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel als Teil eines Leiterrahmens („leadframe“) ausgeführt, das sowohl zur Montage als auch zum elektrischen Anschluss von

30 optoelektronischen Bauelementen dient. Das Trägerelement 1 ist aus Kupfer gefertigt, beispielsweise aus einem Kupferband, das zusätzlich noch mit Nickel beschichtet sein kann, um die elektrischen und mechanischen

Anschlusseigenschaften zu verbessern. Eine derartige Nickelbeschichtung wird üblicherweise mittels galvanischer Beschichtung auf dem Kupferband aufgebracht.

5 Auf dem Flächenbereich 10 des Trägerelements 1 ist eine Spiegelschicht 2 angeordnet, die Silber aufweist. Insbesondere handelt es sich bei der in Figur 1 gezeigten Spiegelschicht 2 um eine Silber-Spiegelschicht. Direkt an die Spiegelschicht 2 angrenzend ist auf dieser ein funktionelles
10 Material 3 angeordnet. Das funktionelle Material bildet im gezeigten Ausführungsbeispiel eine funktionelle Schicht 4, die auf der Spiegelschicht angeordnet ist, so dass das funktionelle Material 3 in direktem Kontakt mit zumindest einem Teil des Silbers der Spiegelschicht 2 steht.

15 Insbesondere weist das funktionelle Material 3 im gezeigten Ausführungsbeispiel Platin auf und kann besonders bevorzugt aus Platin bestehen. Es hat sich gezeigt, dass Platin, das in direktem Kontakt mit einer Silber-Spiegelschicht steht, die
20 Korrosion des Silbers erheblich mindern kann.

Die Dicke der Spiegelschicht 2 beträgt im gezeigten Ausführungsbeispiel etwa 200 nm. Alternativ dazu kann die Spiegelschicht je nach Anforderung an den Träger 101, also
25 auch je nach Ausgestaltung des auf dem Träger 101 anzubringenden optoelektronischen Bauelements 5, wie im allgemeinen Teil beschrieben dicker oder dünner ausgeführt sein.

30 Um die Reflexionseigenschaften der Spiegelschicht 2 möglichst wenig zu beeinflussen und zu vermindern, weist die funktionelle Schicht 4 eine Dicke von größer oder gleich 0,1 nm und kleiner oder gleich 10 nm auf. Eine Dicke von etwa 0,1

nm kann dabei auch beispielsweise einer funktionellen Schicht 4 entsprechen, die im Wesentlichen lediglich eine Atomlagenschicht des funktionellen Materials 3 aufweist.

5 Alternativ zum gezeigten Ausführungsbeispiel mit Platin als funktionellen Material 3 kann der Träger 101 auf dem Trägerelement 1 und der Spiegelschicht 2 auch ein alternatives oder weiteres Material der im allgemeinen Teil genannten funktionellen Materialien aufweisen. Insbesondere
10 können die Materialien Indium, Zink, Molybdän, Palladium, Rhodium und Ruthenium vorteilhaft sein. Die funktionelle Schicht 4 kann auch mehrere verschiedene funktionelle Materialien 3, beispielsweise in einer Legierung oder in einem Schichtenstapel mit mehreren Einzelschichten,
15 aufweisen.

Weiterhin ist es auch möglich, dass das funktionelle Material 3 ein transparentes, leitfähiges Oxid (TCO) aufweist, beispielsweise Indiumzinnoxid (ITO).

20

Das funktionelle Material 3 kann zusätzlich auch in der Spiegelschicht 2 vorhanden sein, was beispielsweise durch eine Diffusion des funktionellen Materials 3 von der funktionellen Schicht in die Spiegelschicht erreicht werden
25 kann. Dazu kann nach dem Aufbringen der Spiegelschicht 2 und des funktionellen Materials 3 darüber, was im Falle des funktionellen Materials 3, insbesondere im Falle von Platin, bevorzugt durch Sputtern oder Verdampfen erfolgt, ein Tempersschritt durchgeführt werden, bei dem der Träger 101
30 einer Temperatur von größer oder gleich 100 °C und kleiner oder gleich 500 °C ausgesetzt wird. Dadurch kann eine Diffusion des funktionellen Materials 3 in die Spiegelschicht 2 erreicht werden, wobei ein Konzentrationsgradient entstehen

kann, der durch eine Konzentration des funktionellen Materials 3 in der Spiegelschicht 2 gebildet wird, die ausgehend von der funktionellen Schicht 4 in Richtung der zur funktionellen Schicht 4 abgewandten Seite der Spiegelschicht 2, also zum Trägerelement 1 hin, abnimmt. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn das funktionelle Material 3 im größten Teil der Spiegelschicht 2, also in mehr als der Hälfte der Spiegelschicht 2, vorhanden ist und insbesondere bis zur am Trägerelement 1 angrenzenden Seite der Spiegelschicht 2 diffundiert. Dadurch kann das funktionelle Material 3 auch innerhalb der Spiegelschicht 2 zu einer Verminderung der Silberkorrosion führen. Zusätzlich kann beispielsweise auch die Haftung der Spiegelschicht 2 auf dem Trägerelement 1 auf vorteilhafte Weise erhöht werden.

In Figur 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen Träger 102 gezeigt, der sich vom vorangegangenen Ausführungsbeispiel dadurch unterscheidet, dass das funktionelle Material 3 in Form einer funktionellen Schicht 4 zwischen der Spiegelschicht 2 und dem Trägerelement 1 auf dem Flächenbereich 10 des Trägerelements 1 aufgebracht ist. Die Dicke der funktionellen Schicht 4, welche bevorzugt Platin, aber auch zusätzlich oder alternativ eines oder mehrere der anderen genannten Materialien, aufweist, ist größer oder gleich 1 nm und kleiner oder gleich 500 nm und besonders bevorzugt größer oder gleich 5 nm und kleiner oder gleich 100 nm.

Die funktionelle Schicht 4 kann zum einen die Haftung der Spiegelschicht 2 auf dem Trägerelement 1 erhöhen und gleichzeitig zu einer Verminderung oder sogar Vermeidung der Korrosion des Silbers in der Spiegelschicht 2 führen. Wie im vorangegangenen Ausführungsbeispiel kann auch im Falle des

Trägers 102 im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein
Tempersschritt nach dem Aufbringen der Spiegelschicht und des
funktionellen Materials durchgeführt werden, durch den eine
Diffusion des funktionellen Materials 3 in die Spiegelschicht
5 2 erreicht werden kann.

In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen
Träger 103 gezeigt, der im Vergleich zu den vorhergehenden
Ausführungsbeispielen anstelle einer einzelnen Spiegelschicht
10 2 und einer einzelnen funktionellen Schicht 4 mit dem
funktionellen Material 3 eine Mehrzahl von Spiegelschichten
2, 2' und eine Mehrzahl von funktionellen Schichten 3, 3' mit
jeweils einem funktionellen Material 4, 4' aufweist. Die
jeweils zwei Spiegelschichten 2, 2' und zwei funktionellen
15 Schichten 4, 4' sind dabei rein beispielhaft gezeigt, sodass
auf dem Trägerelement 1 beispielsweise auch nur eine
Spiegelschicht 2 zwischen zwei funktionellen Schichten 4, 4'
oder auch zwei Spiegelschichten 2, 2' mit einer dazwischen
liegenden funktionellen Schicht 4 angeordnet sein können.
20 Weiterhin kann der Schichtenstapel auch mehr als zwei
Spiegelschichten 2, 2' und/oder mehr als zwei funktionelle
Schichten 4, 4' aufweisen.

Die funktionellen Materialien 3, 3' können dabei gleich oder
25 verschieden sein und eines oder mehrere der vorgenannten und
im allgemeinen Teil beschriebenen Materialien aufweisen.
Durch die Anordnung der Spiegelschicht 2 zwischen zwei
funktionellen Schichten 4, 4' kann beispielsweise auch eine
Diffusion der funktionellen Materialien 3, 3' von beiden
30 Seiten in die Spiegelschicht 2 hinein ermöglicht werden,
wodurch mit Vorteil der korrosionsmindernde oder
korrosionsverhindernde Effekt der funktionellen Materialien
3, 3' erhöht werden kann. Da weiterhin auf dem Trägerelement

1 mehr als eine funktionelle Schicht 4, 4' angeordnet ist,
können die funktionellen Schichten 4, 4' beispielsweise auch
dünner ausgeführt sein, als sie das in den
Ausführungsbeispielen zu Figuren 1 und 2 sind. Dadurch kann
5 ein möglicherweise reflexionsmindernder Effekt der
funktionellen Schicht oder funktionellen Schichten auf die
Spiegelschicht oder die Spiegelschichten verringert werden.

In Figur 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen
10 Träger 104 gezeigt, der auf dem Trägerelement 1 im Vergleich
zu den vorangegangenen Ausführungsbeispielen der Figuren 1
bis 3 eine Spiegelschicht 2 mit Silber aufweist, in der
weiterhin auch das funktionelle Material 3 enthalten ist.
Insbesondere kann das funktionelle Material mit dem Silber
15 der Spiegelschicht eine Legierung bilden.

Als besonders vorteilhaft kann es sich erweisen, wenn das
funktionelle Material 3 Platin ist, das mit einem Anteil von
kleiner oder gleich 10 Gew.-%, bevorzugt kleiner oder gleich
20 5 Gew.-%, besonders bevorzugt kleiner oder gleich 2 Gew.-%
oder sogar kleiner oder gleich 1 Gew.-% in der Spiegelschicht
2 enthalten ist.

Alternativ dazu kann das funktionelle Material 3 auch
25 Molybdän sein, das mit einem Anteil von größer oder gleich
0,1 Gew.-% und kleiner oder gleich 5 Gew.-% und vorzugsweise
mit einem Anteil von etwa 1 Gew.-% in der Spiegelschicht 2
enthalten ist.

30 Weiterhin kann das funktionelle Material auch Palladium
und/oder Kupfer aufweisen, wobei insbesondere gleichzeitig
vorhandenes Palladium und Kupfer in der Spiegelschicht 2 mit

jeweils einem Anteil von größer oder gleich 0,1 Gew.-% und kleiner oder gleich 5 Gew.-% vorteilhaft sein kann.

Alternativ dazu kann das funktionelle Material 3 auch Indium und/oder Zinn mit jeweils einem Anteil von kleiner oder gleich 10 Gew.-%, bevorzugt kleiner oder gleich 5 Gew.-% und besonders bevorzugt 1 Gew.-% enthalten. Das funktionelle Material 3 kann dabei nur Indium, nur Zinn oder beides enthalten oder daraus sein.

10

Die jeweils angegebenen Anteile des funktionellen Materials in den Legierungen beziehen sich dabei stets auf den Gewichtsanteil von Silber.

15 Zusätzlich zu den gezeigten Ausführungsbeispielen der Figuren 1 bis 4 kann es auch möglich sein, dass die Spiegelschicht ein funktionelles Material enthält, das mit Silber eine Legierung bildet, und gleichzeitig auf oder unter der Spiegelschicht 2 ein weiteres funktionelles Material in Form einer funktionellen Schicht oder in Form von mehreren funktionellen Schichten angeordnet sind.

20

In Figur 5 ist ein Ausführungsbeispiel für eine optoelektronische Vorrichtung 1000 gezeigt, die einen Träger 105 sowie ein optoelektronisches Bauelement 5 aufweist.

25

Der Träger 105 kann beispielsweise gemäß einem der Ausführungsbeispiele der vorangegangenen Figuren 1 bis 4 ausgeführt sein. Insbesondere weist der Träger 105 ein Trägerelement 1 auf, das einen Leiterrahmen („leadframe“) in Form von Leiterrahmenteilern 12, 13 und ein Gehäuse 11 aufweist. Das Gehäuse 11 ist dabei aus einem Kunststoff gebildet, der den Leiterrahmen 12, 13 teilweise umschließt,

30

und in dem eine Öffnung 15 ausgeformt ist, in der das optoelektronische Bauelement 5 auf dem Leiterrahtenteil 12 angeordnet ist. Weiterhin kann der Leiterrahtenteil 12 eine Wärmesenke 14 aufweisen, wie mittels des gestrichelten

5 Bereichs angedeutet ist, die durch das Gehäuse 11 zu einer Unterseite des Trägerelements 1 reichen kann, und wodurch ein effektiver Wärmeabtransport von im Betrieb des optoelektronischen Bauelements 5 entstehender Verlustwärme erreicht werden kann.

10

Das Trägerelement 1 weist einen Flächenbereich 10 auf dem Leiterrahtenteil 12, einen Flächenbereich 10' auf dem Leiterrahtenteil 13 und einen Flächenbereich 10'' auf der Innenwand der Öffnung 15 des Gehäuses 11 auf, auf denen eine

15 oder mehrere Spiegelschichten 2 sowie ein oder mehrere funktionelle Materialien 3 angeordnet sein können. Rein beispielhaft sind im gezeigten Ausführungsbeispiel die Spiegelschicht 2 und das funktionelle Material 3 auf den Flächenbereichen 10 und 10' der Leiterrahtenteile 12 und 13
20 angeordnet. Die Spiegelschicht 2 und das funktionelle Material 3 können dabei gemäß einem der vorangegangenen Ausführungsbeispiele ausgeführt sein.

Das optoelektronische Bauelement 5 ist im gezeigten

25 Ausführungsbeispiel eine lichtemittierende Diode (LED) auf Basis einer Halbleiterschichtenfolge oder eines Halbleiterchip einer Halbleiterschichtenfolge, die im Betrieb elektromagnetische Strahlung, insbesondere in einem ultravioletten bis infraroten Wellenlängenbereich und
30 besonders bevorzugt in einem sichtbaren Wellenlängenbereich abstrahlt. Die Halbleiterschichtenfolge kann beispielsweise auf einem Arsenid-, Phosphid- und/oder Nitrid-Verbindungshalbleitermaterialsystem basieren. Derartige LEDs

und Modifikationen davon sind dem Fachmann bekannt und werden hier nicht weiter ausgeführt.

Das optoelektronische Bauelement 5 ist auf dem
5 Leiterraumenteil 12 montiert und von seiner Unterseite her
über den Leiterraumenteil 12 elektrisch angeschlossen. Dazu
ist zwischen dem optoelektronischen Bauelement 5 und dem
Leiterrahmenenteil 12 beziehungsweise dem Trägerelement 1 eine
Verbindungsschicht angeordnet (nicht gezeigt), die im
10 gezeigten Ausführungsbeispiel auch als elektrisches
Verbindungsmaterial dient und ein Lot oder einen elektrisch
leitenden Klebstoff aufweist oder daraus ist. Ist lediglich
ein mechanischer Anschluss nötig, kann die Verbindungsschicht
beispielsweise auch einen elektrisch leitenden Klebstoff
15 aufweisen oder daraus sein.

Über einen Bonddraht 6 ist die Vorderseite des
optoelektronischen Bauelements mit dem Leiterraumenteil 13
elektrisch verbunden. Alternativ dazu kann das
20 optoelektronische Bauelement 5 auch über einen strukturierten
Rückseitenkontakt und einen Lötkontakt mit dem
Leiterrahmenenteil 13 elektrisch leitend verbunden sein. Die
Leiterrahmenenteile 12 und 13 ragen aus dem Gehäuse 11 heraus,
sodass das optoelektronische Bauelement von außen elektrisch
25 kontaktiert werden kann. Die optoelektronische Vorrichtung
1000 ist dabei als oberflächenmontierbares so genanntes SMT-
Package ausgeführt.

Die Spiegelschicht 2 mit dem Silber erweist sich als
30 besonders vorteilhaft aufgrund der hervorragenden
Reflexionseigenschaften von Silber im sichtbaren
Wellenlängenbereich sowie der guten Bondbarkeit und
Leitfähigkeit des Silbers. Durch das funktionelle Material 3

kann dabei die Spiegelschicht 2 und insbesondere das Silber der Spiegelschicht 2 vor Korrosion, beispielsweise durch Schwefelgase und/oder Feuchtigkeit, verringert oder sogar verhindert werden, sodass keine weiteren Maßnahmen, 5 beispielsweise zur Verkapselung der Spiegelschicht 2 gegenüber der Umgebung nötig sind. Somit kann die optoelektronische Vorrichtung 1000 beispielsweise in der Öffnung 15 des Gehäuses 11 einen Verguss aufweisen, der hinsichtlich seiner optischen Eigenschaften an das 10 optoelektronische Bauelement 5 angepasst ist und der nicht dicht gegenüber korrodierenden Bestandteilen der Umgebung sein muss.

Die gezeigte optoelektronische Vorrichtung kann sich durch 15 die Verhinderung oder zumindest Verminderung chemischer und elektrolytischer Degradationsprozesse in der Spiegelschicht 2 durch eine stabile Lichtleistung und eine Langlebigkeit auszeichnen.

20 Die Träger und die optoelektronische Vorrichtung der gezeigten Ausführungsbeispiele können alternative oder zusätzliche Merkmale wie im allgemeinen Teil beschrieben aufweisen.

25 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 30 oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Patentansprüche

1. Träger für ein optoelektronisches Bauelement (5), der auf einem Trägerelement (1) zumindest eine Spiegelschicht (2) und ein funktionelles Material (3) aufweist, wobei die Spiegelschicht (2) Silber enthält, das funktionelle Material (3) in direktem Kontakt mit dem Silber steht, so dass das funktionelle Material (3) eine Verminderung der Korrosion der Spiegelschicht (2) bewirkt.
2. Träger nach Anspruch 1, wobei das funktionelle Material (3) Platin enthält.
3. Träger nach Anspruch 1 oder 2, wobei das funktionelle Material (3) zumindest ein Material ausgewählt aus Indium, Zink, Zinn, Kupfer, Molybdän, Palladium, Rhodium, Ruthenium und einem transparenten leitfähigen Oxid enthält.
4. Träger nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das funktionelle Material (3) eine an die Spiegelschicht (2) angrenzende funktionelle Schicht (4) bildet, die zwischen dem Trägerelement (1) und der Spiegelschicht (2) angeordnet ist.
5. Träger nach Anspruch 4, wobei die funktionelle Schicht (4) eine Dicke von größer oder gleich 1 nm und kleiner oder gleich 500 nm, insbesondere von größer oder gleich 5 nm und kleiner oder gleich 100 nm, aufweist.
6. Träger nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das funktionelle Material (3) eine an die Spiegelschicht (2) angrenzende funktionelle Schicht (4) bildet und die Spiegelschicht (2) zwischen dem Trägerelement (1) und der funktionellen Schicht (4) angeordnet ist.

7. Träger nach Anspruch 6, wobei die funktionelle Schicht (4) eine Dicke von größer oder gleich 0,1 nm und kleiner oder gleich 10 nm aufweist.

5

8. Träger nach einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei eine Mehrzahl von Spiegelschichten (2, 2') und/oder eine Mehrzahl von funktionellen Schichten (4, 4') auf dem Trägerelement (1) abwechselnd aufeinander angeordnet sind.

10

9. Träger nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das funktionelle Material (3) in der Spiegelschicht (2) enthalten ist.

15 10. Träger nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das funktionelle Material (3) mit dem Silber in der Spiegelschicht (2) eine Legierung bildet.

11. Träger nach dem vorherigen Anspruch, wobei das funktionelle Material (3) in der Legierung jeweils bezogen auf einen Gewichtsanteil von Silber

20 - Platin mit einem Anteil von kleiner oder gleich 10 Gew.-%, bevorzugt kleiner oder gleich 5 Gew.-%,

- Molybdän mit einem Anteil von größer oder gleich 0,1 Gew.-%

25 und kleiner oder gleich 5 Gew.-%,

- Palladium und Kupfer mit jeweils einem Anteil von größer oder gleich 0,1 Gew.-% und kleiner oder gleich 5 Gew.-% oder

- Indium und/oder Zinn mit jeweils einem Anteil kleiner oder gleich 10 Gew.-%

30 enthält.

12. Optoelektronische Vorrichtung mit einem Träger (105) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 und einem

optoelektronischen Bauelement (5), wobei der Träger (105) ein Trägerelement (1) mit einer Spiegelschicht (2) und einem funktionellen Material (3) aufweist, wobei das Trägerelement (1) einen Leiterraahmen (12, 13) und/oder ein Gehäuse (11) aufweist und wobei das optoelektronische Bauelement (5) auf dem Leiterraahmen (12) und/oder in dem Gehäuse (11) angeordnet ist.

13. Verfahren zur Herstellung eines Trägers nach einem der Ansprüche 1 bis 11 für ein optoelektronisches Bauelement (5), bei dem ein Trägerelement (1) bereitgestellt wird und eine Spiegelschicht (2) mit Silber und ein funktionelles Material (3) auf dem Trägerelement (1) aufgebracht werden, wobei zumindest das funktionelle Material (3) mittels Sputtern oder Verdampfen aufgebracht wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem nach dem Aufbringen der Spiegelschicht (2) und des funktionellen Materials (3) ein Tempersschritt durchgeführt wird.

20

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, bei dem der Tempersschritt bei einer Temperatur von größer oder gleich 100°C und kleiner oder gleich 500°C durchgeführt wird.

FIG. 1

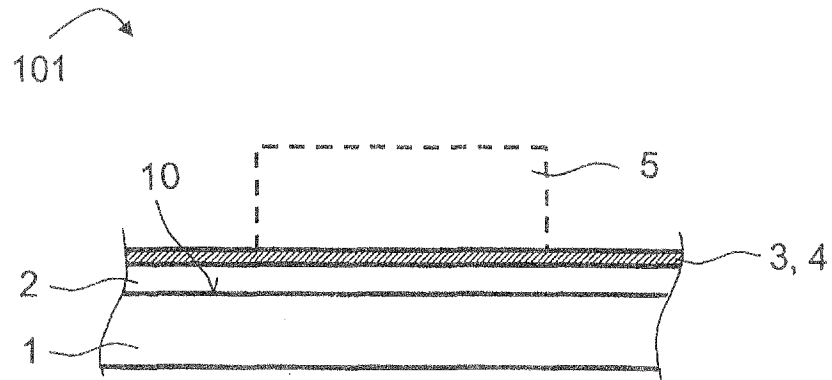


FIG. 2

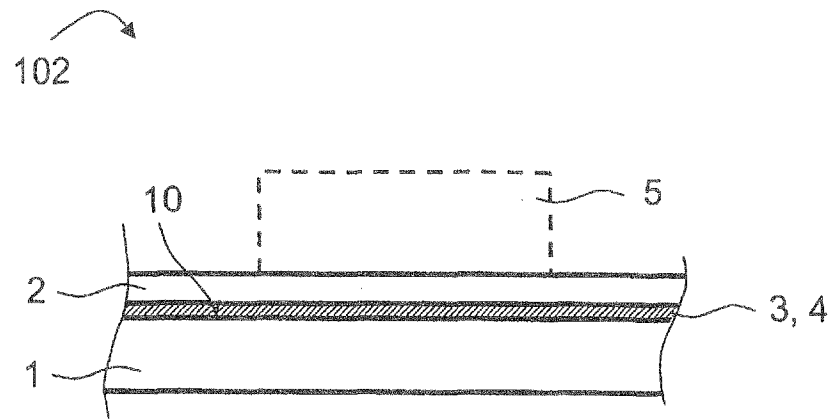


FIG. 3

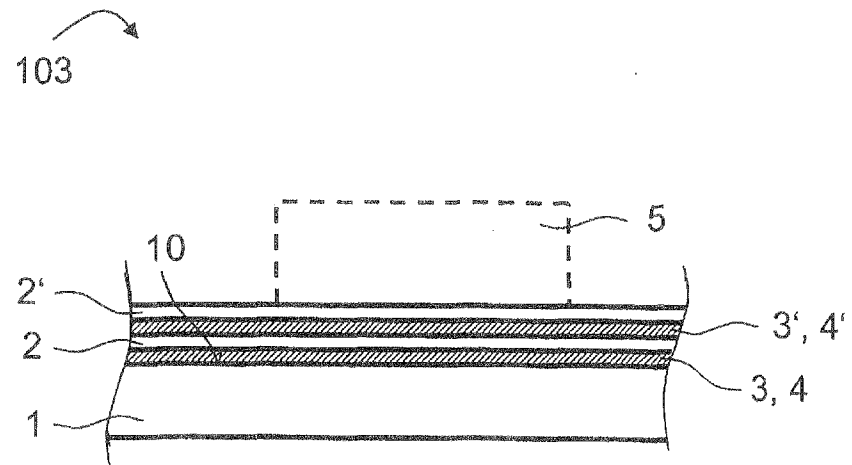


FIG. 4

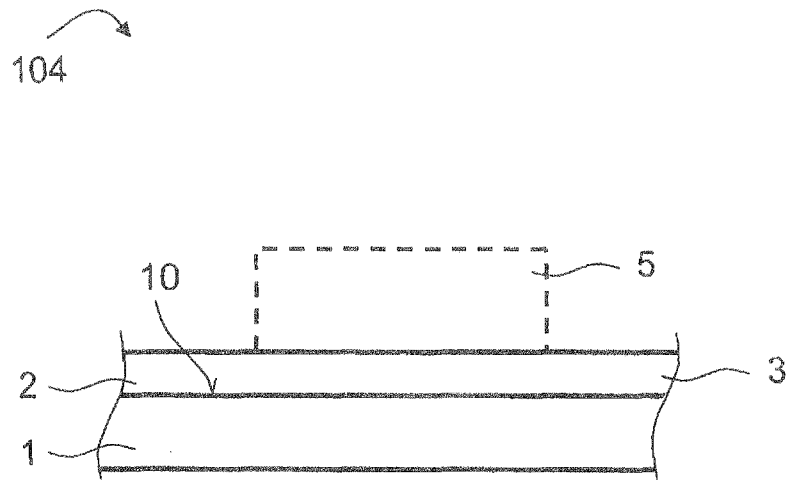
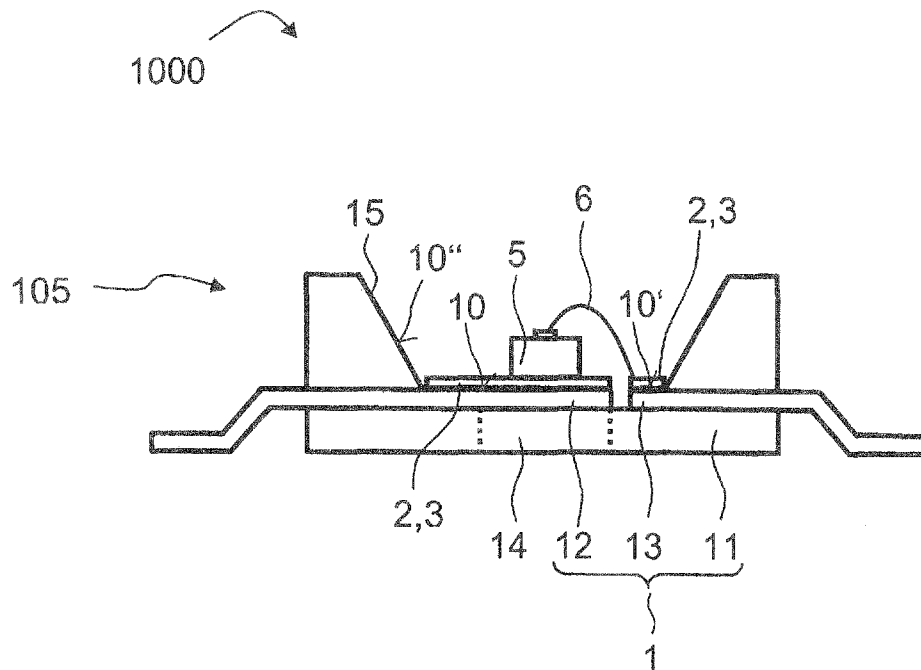


FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/057328

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L31/0216 H01L33/46
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 G02B F21V

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

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

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 103 50 707 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 11 November 2004 (2004-11-11) abstract; figure 1 paragraphs [0014], [0016] -----	1,2,4,6, 7
X	WO 2004/066354 A2 (TARGET TECHNOLOGY COMPANY LLC [US]; NEE HAN H [US]) 5 August 2004 (2004-08-05) abstract; figure 1 -----	1-3,9-11
X	DE 10 2006 060408 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 26 June 2008 (2008-06-26) abstract; figures 1,2 paragraph [0016] - paragraph [0018] -----	1,3,4,9, 10,12
A	----- -/-	13-15

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

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 June 2011

Date of mailing of the international search report

06/07/2011

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Heising, Stephan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/057328

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/196628 A1 (YOSHIDA HIROTAKA [JP] ET AL) 26 December 2002 (2002-12-26) abstract; figures 1-3 paragraphs [0062], [0063], [0064] paragraphs [0070], [0073], [0094] -----	1,3-5,8, 11,13-15
A	WO 03/096080 A2 (TARGET TECHNOLOGY COMPANY LLC [US]; NEE HAN H [US]) 20 November 2003 (2003-11-20) -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/057328

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10350707	A1	11-11-2004	NONE
WO 2004066354	A2	05-08-2004	EP 1584111 A2 12-10-2005
DE 102006060408	A1	26-06-2008	NONE
US 2002196628	A1	26-12-2002	CN 1384393 A 11-12-2002 EP 1253373 A2 30-10-2002 KR 20020083439 A 02-11-2002 TW I243095 B 11-11-2005
WO 03096080	A2	20-11-2003	AU 2003267186 A1 11-11-2003 CN 1665678 A 07-09-2005 EP 1501671 A2 02-02-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/057328

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L31/0216 H01L33/46
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L G02B F21V

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 103 50 707 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 11. November 2004 (2004-11-11) Zusammenfassung; Abbildung 1 Absätze [0014], [0016] -----	1,2,4,6, 7
X	WO 2004/066354 A2 (TARGET TECHNOLOGY COMPANY LLC [US]; NEE HAN H [US]) 5. August 2004 (2004-08-05) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-3,9-11
X	DE 10 2006 060408 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 26. Juni 2008 (2008-06-26) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Absatz [0016] - Absatz [0018] -----	1,3,4,9, 10,12
A	-/--	13-15

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Juni 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/07/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Heising, Stephan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/196628 A1 (YOSHIDA HIROTAKA [JP] ET AL) 26. Dezember 2002 (2002-12-26) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 Absätze [0062], [0063], [0064] Absätze [0070], [0073], [0094] -----	1,3-5,8, 11,13-15
A	WO 03/096080 A2 (TARGET TECHNOLOGY COMPANY LLC [US]; NEE HAN H [US]) 20. November 2003 (2003-11-20) -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/057328

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10350707	A1	11-11-2004	KEINE
WO 2004066354	A2	05-08-2004	EP 1584111 A2 12-10-2005
DE 102006060408	A1	26-06-2008	KEINE
US 2002196628	A1	26-12-2002	CN 1384393 A 11-12-2002 EP 1253373 A2 30-10-2002 KR 20020083439 A 02-11-2002 TW I243095 B 11-11-2005
WO 03096080	A2	20-11-2003	AU 2003267186 A1 11-11-2003 CN 1665678 A 07-09-2005 EP 1501671 A2 02-02-2005