

(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
3. Januar 2014 (03.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/001149 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 33/50 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/062618

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Juni 2013 (18.06.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 105 691.9 28. Juni 2012 (28.06.2012) DE

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

(72) Erfinder: **STOLL, Ion**; Am Schulhaus 19, 93083
Obertraubling (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT 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, 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, 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, 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).

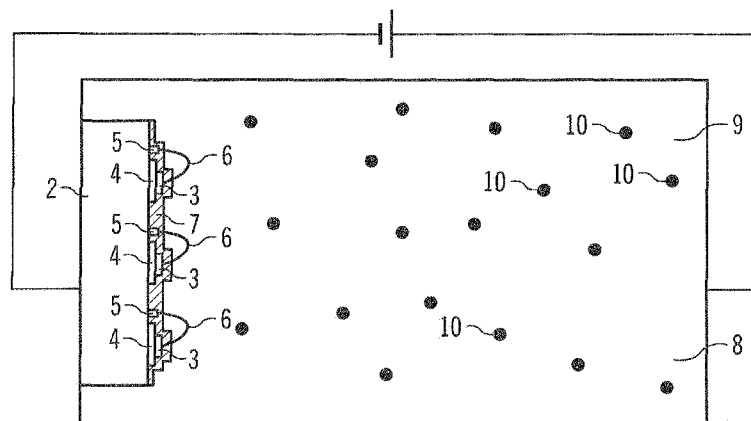
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: METHOD FOR DEPOSITING AN ELECTROPHORETICALLY DEPOSITED PARTICLE LAYER, RADIATION-
EMITTING SEMICONDUCTOR COMPONENT AND OPTICAL ELEMENT

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR ABSCHIEDUNG EINER ELEKTROPHORETISCH ABGESCHIEDENEN
PARTIKULÄREN SCHICHT, STRAHLUNGSEMITTIERENDES HALBLEITERBAUELEMENT UND OPTISCHES ELEMENT

FIG 4



(57) Abstract: A method for depositing an electrophoretic layer (11) is specified, having the following steps: provision of a substrate (1); at least partial application of an electrically conductive layer (7) onto the substrate (1), the layer being suitable for forming, at least in part, a salt with a protic reaction partner (12); deposition of an electrophoretic layer (11) on the electrically conductive layer (7) in an electrophoresis bath (8); and introduction of at least the electrically conductive layer (7) into the protic reaction partner (12), such that the electrically conductive layer (7) forms, at least in part, a salt with the protic reaction partner (12). An optoelectronic component and an optical element are additionally specified.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/001149 A1



Es wird ein Verfahren zur Abscheidung einer elektrophoretischen Schicht (11) mit den folgenden Schritten angegeben : Bereitstellen eines Substrates (1), zumindest teilweises Aufbringen einer elektrisch leitenden Schicht (7) auf das Substrat (1), die dazu geeignet ist, mit einem protischen Reaktionspartner (12) zumindest teilweise ein Salz auszubilden, Abscheiden einer elektrophoretischen Schicht (11) auf der elektrisch leitenden Schicht (7) in einem Elektrophoresebad (8), und Einbringen zumindest der elektrisch leitenden Schicht (7) in den protischen Reaktionspartner (8), so dass die elektrisch leitende Schicht (7) zumindest teilweise ein Salz mit dem protischen Reaktionspartner (12) ausbildet. Weiterhin werden ein optoelektronisches Bauelement und ein optisches Element angegeben.

Beschreibung

Verfahren zur Abscheidung einer elektrophoretisch
abgeschiedenen partikulären Schicht, strahlungsemittierendes
5 Halbleiterbauelement und optisches Element

Es wird ein Verfahren zur Abscheidung einer elektrophoretisch
abgeschiedenen partikulären Schicht angegeben. Weiterhin
werden ein strahlungsemittierendes Halbleiterbauelement und
10 ein optisches Element angegeben.

Ein Verfahren zur Abscheidung einer elektrophoretischen
Schicht ist beispielsweise in der Druckschrift US 6,576,488
beschrieben. Hierbei wird das Substrat mit einer elektrisch
15 leitenden Schicht versehen, um die Oberfläche, auf die die
elektrophoretisch abgeschiedene partikuläre Schicht
aufgebracht werden soll, elektrisch leitend auszubilden. Die
elektrisch leitende Schicht verbleibt hierbei unverändert in
dem späteren Bauelement. Hierdurch kann es beim späteren
20 Betrieb des Bauteils zu Kurzschlüssen kommen. Weiterhin kann
es aufgrund der elektrisch leitenden Schicht zu einer
zusätzlichen unerwünschten Lichtabsorption kommen. Auch
Materialien mit einem hohen Absorptionskoeffizienten für
sichtbares Licht sind nicht für die elektrisch leitende
25 Schicht geeignet.

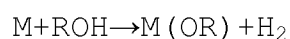
Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein verbessertes
Verfahren zur elektrophoretischen Abscheidung einer
elektrophoretischen Schicht anzugeben. Weiterhin sollen ein
30 verbessertes strahlungsemittierendes Halbleiterbauelement mit
einer elektrophoretisch abgeschiedenen partikulären Schicht
und ein optisches Element mit einer elektrophoretisch
abgeschiedenen partikulären Schicht angegeben werden.

Diese Aufgaben werden durch ein Verfahren mit den Schritten des Patentanspruchs 1, durch ein strahlungsemittierendes Halbleiterbauelement mit den Merkmalen des Patentanspruchs 13 und durch ein optisches Element mit den Merkmalen des Patentspruchs 15 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sowie Weiterbildungen des Verfahrens, des Halbleiterbauelements und des optischen Elements sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

Bei einem Verfahren zur elektrophoretischen Abscheidung einer elektrophoretischen partikulären Schicht wird in einem ersten Schritt ein Substrat bereitgestellt. Auf das Substrat wird zumindest teilweise eine elektrisch leitende Schicht aufgebracht. Die elektrisch leitende Schicht ist hierbei insbesondere dazu geeignet, mit einem protischen Reaktionspartner zumindest teilweise ein Salz auszubilden. Auf die elektrisch leitende Schicht wird eine elektrophoretische partikuläre Schicht in einem Elektrophoresebad abgeschieden.

Nach dem elektrophoretischen Abscheiden der elektrophoretischen partikulären Schicht wird dann zumindest die elektrisch leitende Schicht in den protischen Reaktionspartner eingebracht, sodass die elektrisch leitende Schicht zumindest teilweise ein Salz mit einem Bestandteil des protischen Reaktionspartner ausbildet.

Das Material M der elektrisch leitenden Schicht wird hierbei mit einem protischen Reaktionspartner der allgemeinen Formel ROH in der Regel wie folgt umgesetzt:



Weist die elektrisch leitende Schicht beispielsweise Aluminium auf, so bildet das Aluminium mit Wasser als protischen Reaktionspartner wie folgt ein Salz aus:

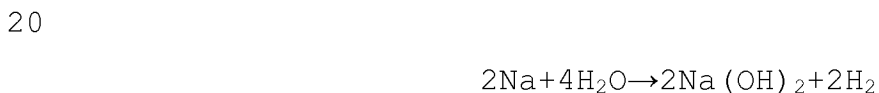


Das Wasser als protischer Reaktionspartner kann hierbei als Flüssigkeit oder gasförmig als Wasserdampf vorliegen.

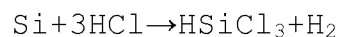
10 Alternativ könnte beispielsweise auch Salzsäure als protischer Reaktionspartner für eine Aluminium-haltige elektrisch leitende Schicht verwendet werden. Die Salzbildung würde dann beispielsweise nach folgendem Schema ablaufen:



Weist die elektrisch leitende Schicht beispielsweise Natrium auf, so bildet das Natrium mit Wasser als protischen Reaktionspartner in der Regel wie folgt ein Salz aus:



Weist die elektrisch leitende Schicht beispielsweise Silizium auf, so bildet das Silizium mit Salzsäure als protischen
25 Reaktionspartner in der Regel wie folgt ein Salz aus:



Die chemische Reaktion zwischen dem Material der elektrisch
30 leitenden Schicht und dem protischen Reaktionspartner kann in der Regel durch Zugabe von Basen oder Laugen vorteilhafterweise beschleunigt werden. Die chemische Reaktion zwischen dem Material der elektrisch leitenden

Schicht und dem protischen Reaktionspartner kann weiterhin direkt in dem protischen Reaktionspartner stattfinden oder aber auch in einem aprotischen Lösungsmittel, dem der protische Reaktionspartner in einer entsprechenden Menge
5 hinzugefügt ist.

Die Verwendung einer elektrisch leitenden Schicht zur nachfolgenden elektrophoretischen Abscheidung einer elektrophoretischen partikulären Schicht weist den Vorteil
10 auf, dass es in der Regel nicht mehr zu einer inhomogenen elektrophoretischen Abscheidung aufgrund unterschiedlicher Materialien des Substrats kommt. Weiterhin können auch nichtleitende Substrate mit Hilfe der elektrisch leitenden Schicht mit einer elektrophoretisch abgeschiedenen
15 partikulären Schicht versehen werden. Ein weiterer Vorteil des hier beschriebenen Verfahrens ist, dass durch die Umsetzung des Materials der elektrisch leitenden Schicht zu einem Salz auch die Verwendung optisch stark absorbierender Materialien für die elektrisch leitende Schicht möglich ist.

20 Dem vorliegenden Verfahren liegt insbesondere die Idee zugrunde, dass die elektrisch leitende Schicht nach der elektrophoretischen Abscheidung zumindest teilweise in ein Salz umgewandelt wird. Ein Salz weist in der Regel eine
25 vergleichsweise niedrige elektrische Leitfähigkeit gegenüber anderen Materialien, wie beispielsweise einem Metall, einer Metalllegierung, einem Halbmetall oder einem Halbleiter, auf. Auf diese Art und Weise werden die elektrische Leitfähigkeit der elektrisch leitenden Schicht, und damit auch die
30 Wahrscheinlichkeit für Kurzschlüsse innerhalb des späteren Bauelementes zumindest verringert. Insbesondere ist es möglich, das zu beschichtende Substrat vollflächig mit der elektrisch leitenden Schicht zu beschichten. Es ist mit

Vorteil weiterhin möglich, die elektrisch leitende Schicht zusammenhängend über elektrischen Kontakten des Substrats aufzubringen, die sogar unterschiedliche Polaritäten haben können.

5

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens ist die elektrisch leitende Schicht im Wesentlichen chemisch inert gegenüber einem organischen Lösungsmittel des Elektrophoresebads. Mit dem Begriff

10 „chemisch inert“ ist hierbei gemeint, dass die elektrisch leitende Schicht keine wesentliche chemische Reaktion mit dem organischen Lösungsmittel eingeht, wobei in der Realität eine geringfügige chemische Reaktion zwischen zwei Materialien in der Regel nicht vollständig ausgeschlossen werden kann.

15

Besonders bevorzugt weist die elektrisch leitende Schicht ein Metall, eine Metalllegierung, ein Halbmetall oder ein Halbleitermaterial auf oder ist aus einem Metall, einem Halbmetall oder einem Halbleitermaterial gebildet.

20 Beispielsweise weist die elektrisch leitende Schicht eines der folgenden Materialien auf oder ist aus einem der folgenden Materialien gebildet: Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium, Cäsium, Beryllium, Calcium, Magnesium, Strontium, Barium, Scandium, Titan, Aluminium, Silizium, Gallium, Zinn,
25 Zirkonium, Zinkoxid, Zinksulfid, Zinkselenid, Zinktellurid, Zinnoxid.

Die elektrisch leitende Schicht weist besonders bevorzugt eine Dicke zwischen einschließlich 20 nm und einschließlich
30 20 µm auf. Besonders bevorzugt weist die elektrisch leitende Schicht eine Dicke zwischen einschließlich 20 nm und einschließlich 300 nm auf.

Bevorzugt weist die elektrische Schicht eine elektrische Leitfähigkeit von mindestens 1 Siemens/Meter auf. Eine derartige elektrische Leitfähigkeit ermöglicht mit Vorteil einen ausreichenden Ladungstransport auch bei vergleichsweise dünnen elektrisch leitenden Schichten, die etwa eine Dicke zwischen einschließlich 20 nm und einschließlich 300 nm aufweisen.

Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens ist der protische Reaktionspartner in einer Flüssigkeit oder einem Gas enthalten oder liegt als Flüssigkeit oder als Gas vor.

Beispielsweise ist der protische Reaktionspartner Wasser, ein Alkohol, eine Carbonsäure, eine Mineralsäure, ein Amin, ein Amid oder eine Mischung mindestens zweier solcher Materialien.

Die elektrisch leitende Schicht kann beispielsweise durch thermisches Aufdampfen oder Sputtern auf das Substrat aufgebracht werden.

Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens wird die elektrisch leitende Schicht strukturiert auf das Substrat aufgebracht. Unter Verwendung eines elektrisch isolierenden Substrats wird auf diese Art und Weise die elektrophoretische partikuläre Schicht gezielt nur auf Teilbereichen des Substrats, nämlich auf denen, die mit der elektrisch leitenden Schicht versehen sind, abgeschieden. Die Bereiche des Substrats, die nicht mit der elektrisch leitenden Schicht versehen werden sollen, können beim Abscheiden der elektrisch leitenden Schicht beispielsweise mittels Schattenmasken oder einer Fotolackschicht geschützt werden.

Gemäß einer Ausführungsform weist das Elektrophoresebad als organisches Lösungsmittel eines der folgenden Stoffe auf: Alkohol, Keton, Aromat, Aldehyd. Diese Materialien reagieren in der Regel mit Vorteil nicht oder nur in sehr geringem Maße mit einem Metall, einer Metalllegierung, einem Halbmetall oder einem Halbleitermaterial, also dem bevorzugten Material für die elektrisch leitende Schicht.

Bei dem vorliegenden Verfahren wird das Material der elektrisch leitenden Schicht bevorzugt teilweise oder vollständig in ein Salz umgewandelt. Das gebildete Salz verbleibt entweder in dem Bauelement oder wird zumindest teilweise mit einem Lösungsmittel herausgewaschen.

Die elektrophoretisch aufgebraachte partikuläre Schicht weist in der Regel Poren auf, durch die der protische Reaktionspartner in flüssiger oder gasförmiger Form, aber auch das Lösungsmittel zum Herauswaschen des Salzes zu der elektrisch leitenden Schicht beziehungsweise zu dem gebildeten Salz gelangen kann. Auf diese Art und Weise kann die chemische Reaktion zwischen dem protischen Reaktionspartner und der elektrisch leitenden Schicht erfolgen. Weiterhin kann auch das gebildete Salz in das Lösungsmittel zum Auswaschen hinein diffundieren.

Die elektrophoretisch abgeschiedene Schicht kann beispielsweise Partikel eines Leuchtstoffs oder Partikel eines reflektierenden Materials aufweisen oder aus Partikeln eines Leuchtstoffs oder Partikel eines reflektierenden Materials gebildet sein.

Als reflektierendes Material wird besonders bevorzugt Titanoxid oder Aluminiumoxid verwendet.

Als Leuchtstoff für die elektrophoretisch abgeschiedene partikuläre Schicht kann beispielsweise eines der folgenden Materialien verwendet werden: mit seltenen Erden dotierte Granate, mit seltenen Erden dotierte Erdalkalisulfide, mit
5 seltenen Erden dotierte Thiogallate, mit seltenen Erden dotierte Aluminate, mit seltenen Erden dotierte Silikate, mit seltenen Erden dotierte Orthosilikate, mit seltenen Erden dotierte Chlorosilikate, mit seltenen Erden dotierte Erdalkalisiliziumnitride, mit seltenen Erden dotierte
10 Oxynitride, mit seltenen Erden dotierte Aluminiumoxinitride, mit seltenen Erden dotierte Siliziumnitride, mit seltenen Erden dotierte Sialone.

Insbesondere sind Ce^{3+} -dotierte Granate, etwa YAG:Ce und
15 LuAG:Ce als Leuchtstoffe geeignet. Als geeigneter LuAG:Ce Leuchtstoff sei etwa $(\text{Y}, \text{Lu})_3(\text{Al}, \text{Ga})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ genannt. Weiterhin sind insbesondere Eu^{2+} -dotierte Nitride, wie $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}^{2+}$, $(\text{Ba}, \text{Sr})_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+}$; Eu^{2+} -dotierte Sulfide, SiONe, SiAlON, Orthosilikate, wie beispielsweise $(\text{Ba}, \text{Sr})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$,
20 Chlorosilikate, Chlorophosphate, BAM (Bariummagnesiumaluminat:Eu) und/oder SCAP, Halophosphate als Leuchtstoffe geeignet.

Mit dem vorliegenden Verfahren kann insbesondere ein
25 strahlungsemittierendes Halbleiterbauelement hergestellt werden. Gemäß einer Ausführungsform wird hierbei als Substrat ein Träger mit mindestens einem Leuchtdiodenchip verwendet.

Der Träger ist beispielsweise ein Keramikelement, auf das der
30 mindestens eine Leuchtdiodenchip aufgebracht ist. Bei dem vorliegenden Verfahren wird dann entweder vollflächig oder strukturiert die elektrisch leitende Schicht über dem Träger und/oder über dem Leuchtdiodenchip aufgebracht und

beispielsweise eine Leuchtstoffschicht als elektrophoretische partikuläre Schicht in dem Elektrophoresebad abgeschieden.

Die elektrophoretisch abgeschiedene partikuläre

5 Leuchtstoffschicht ist hierbei dazu vorgesehen, elektromagnetische Strahlung des Leuchtdiodenchips zumindest teilweise in Strahlung eines anderen Wellenlängenbereichs umzuwandeln.

10 Besonders bevorzugt wird hierbei die elektrophoretische partikuläre Leuchtstoffschicht zumindest auf der Strahlungsaustrittsfläche des Leuchtdiodenchips abgeschieden.

Weiterhin kann als Substrat zur Abscheidung der

15 elektrophoretischen partikulären Leuchtstoffschicht auch ein Glasträger verwendet werden, der dazu vorgesehen ist, in den Strahlengang des Leuchtdiodenchips eingebracht zu werden.

Weiterhin kann die elektrophoretische partikuläre

20 Leuchtstoffschicht beispielsweise auch auf einem optischen Element - etwa einer Linse - abgeschieden werden, die beispielsweise ebenfalls zur Umwandlung von elektromagnetischer Strahlung innerhalb einer Leuchtdiode dient.

25

Bei dem optischen Element kann es sich beispielsweise um eine Glaslinse oder um eine Silikonlinse handeln.

Weiterhin kann eine elektrophoretische partikuläre Schicht

30 auf dem Träger mit dem mindestens einen Leuchtdiodenchip abgeschieden werden, die ein reflektierendes Material umfasst oder aus einem reflektierenden Material gebildet ist. Bei dem Träger kann es sich beispielsweise um ein Keramiksubstrat

handeln, wie oben beschrieben. Weiterhin ist es auch möglich, dass der Träger durch einen Leadframe gebildet ist, auf den mindestens ein Leuchtdiodenchip aufgebracht ist.

5 Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der Träger ein Gehäusekörper, beispielsweise mit einer Ausnehmung, in die der Leuchtdiodenchip montiert ist. Der Gehäusekörper weist beispielsweise ein Kunststoffmaterial auf oder ist aus einem Kunststoffmaterial gebildet. Auch ein solcher Gehäusekörper
10 kann mit Hilfe der elektrisch leitenden Schicht zumindest stellenweise mit einem elektrophoretisch abgeschiedenen Material, insbesondere mit einem reflektierenden Material, versehen werden.

15 Weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Anhand der schematischen Darstellungen der Figuren 1 bis 8
20 wird ein Verfahren gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben.

Anhand der schematischen Schnittdarstellungen der Figuren 9 bis 11 B wird ein Verfahren gemäß einem weiteren
25 Ausführungsbeispiel beschrieben.

Figur 12 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines strahlungsemittierenden Halbleiterbauelements gemäß einem Ausführungsbeispiel.

30 Anhand der Figuren 13 und 14 sowie 15 und 16 wird jeweils ein Verfahren gemäß zweier weiterer Ausführungsbeispiele beschrieben.

Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen. Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu

5 betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente, insbesondere Schichtdicken zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

Bei dem Verfahren gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1
10 bis 8 wird in einem ersten Schritt ein Substrat 1 bereitgestellt. Das Substrat 1 ist in den Figuren 1 und 2 schematisch dargestellt, wobei Figur 2 eine schematische Schnittdarstellung des Substrats 1 entlang der Linie A-A' der Figur 1 zeigt.

15

Bei dem Substrat 1 handelt es sich vorliegend um einen Träger 2, auf den eine Vielzahl an Leuchtdiodenchips 3 aufgebracht ist. Der Träger 2 weist erste metallische Kontaktbereiche 4 und zweite metallische Kontaktbereiche 5 auf, die zur
20 elektrischen Kontaktierung der Leuchtdiodenchips 3 dienen. Jeder Leuchtdiodenchip 3 ist auf einen ersten Anschlussbereich 4 aufgebracht und mittels eines Bonddrahtes 6 mit einem zweiten Anschlussbereich 5 elektrisch leitend verbunden. Die Leuchtdiodenchips 3 sind vorliegend in Form
25 einer Matrix auf dem Träger 2 angeordnet.

Jeder Leuchtdiodenchip 3 umfasst eine strahlungserzeugende aktive Zone, die dazu geeignet ist, im Betrieb des Leuchtdiodenchips 3 sichtbares Licht eines ersten
30 Wellenlängenbereichs auszusenden. Besonders bevorzugt sendet der Leuchtdiodenchip 3 blaues Licht aus.

In einem nächsten Schritt, der schematisch in Figur 3 dargestellt ist, wird auf das Substrat 1 eine elektrisch leitende Schicht 7 aufgebracht. Die elektrisch leitende Schicht 7 wird bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel
5 ganzflächig auf den Träger 1 aufgebracht, beispielsweise durch Aufdampfen oder Sputtern.

Die elektrisch leitende Schicht 7 ist dazu geeignet, mit einem protischen Reaktionspartner zumindest teilweise ein
10 Salz auszubilden. Beispielsweise weist die elektrisch leitende Schicht 7 eines der folgenden Materialien auf oder besteht aus einem der folgenden Materialien: Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium, Cäsium, Beryllium, Calcium, Magnesium, Strontium, Barium, Scandium, Titan, Aluminium,
15 Silizium, Gallium, Zinn, Zirkonium, Zinkoxid, Zinksulfid, Zinkselenid, Zinktellurid, Zinnoxid.

In einem nächsten Schritt, der schematisch in Figur 4 dargestellt ist, wird das mit der elektrisch leitenden
20 Schicht 7 beschichtete Substrat 1 in ein Elektrophoresebad 8 eingebracht. Das Elektrophoresebad 8 setzt sich vorliegend aus einem organischen Lösungsmittel 9 und Leuchtstoffpartikeln 10 zusammen, wobei die Leuchtstoffpartikel 10 dafür vorgesehen sind, auf der
25 elektrisch leitenden Schicht 7 abgeschieden zu werden. Als organisches Lösungsmittel 9 enthält das Elektrophoresebad 8 beispielsweise eines der folgenden Stoffe: Alkohol, Keton, Aromat, Aldehyd.

30 Durch Anlegen einer elektrischen Spannung an das Elektrophoresebad 8 wandern die abzuscheidenden Leuchtstoffpartikel 10 in dem Elektrophoresebad 8 zu dem beschichteten Substrat 1 und lagern sich auf der elektrisch

leitenden Schicht 7 ab, so dass eine elektrophoretisch abgeschiedene Schicht 11 aus Leuchtstoffpartikeln 10 entsteht. Nach der elektrophoretischen Abscheidung wird das beschichtete Substrat 1 wieder aus dem Elektrophoresebad 8 herausgenommen. Das mit der elektrophoretisch abgeschiedenen partikulären Leuchtstoffschicht 11 versehene Substrat 1 ist schematisch in Figur 5 dargestellt. Die hier elektrophoretisch abgeschiedene Leuchtstoffschicht 11 ist mit Vorteil besonders gleichmäßig in der Dicke ausgebildet. Dies führt bei den fertigen Bauteilen zu einer besonders homogenen Lichtabstrahlung. Weiterhin werden bei dem Elektrophoreseverfahren mit Vorteil auch die Seitenflächen der Leuchtdiodenchips 3 beschichtet, so dass Licht des Leuchtdiodenchips 3, das über die Seitenflächen abgestrahlt wird, ebenfalls zumindest teilweise konvertiert wird. Auch dies trägt zu einem homogenen Farbeindruck des von dem fertigen Bauteil ausgesandten Lichts bei.

In einem nächsten Schritt, der schematisch in Figur 6 dargestellt ist, wird das Substrat 1 mit der elektrisch leitenden Schicht 7 und der elektrophoretisch abgeschiedenen partikulären Leuchtstoffschicht 11 in einen protischen Reaktionspartner 12 eingebracht, sodass die elektrisch leitende Schicht 7 zumindest teilweise ein Salz mit dem protischen Reaktionspartner 12 ausbildet. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich bei dem protischen Reaktionspartner 12 um eine Flüssigkeit. Alternativ kann der protische Reaktionspartner 12 auch in der Gasphase vorliegen.

Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die elektrophoretisch abgeschiedene partikuläre Leuchtstoffschicht 11 Poren auf, so dass der protische

Reaktionspartner 12 durch die Poren hindurch zu der elektrisch leitenden Schicht 7 gelangt und zumindest teilweise ein Salz mit der elektrisch leitenden Schicht 7 ausbildet (Figur 7). Zwischen dem Substrat 1 mit den Leuchtdiodenchips 3 und der elektrophoretisch abgeschiedenen partikulären Leuchtstoffschicht 11 befindet sich nun eine Schicht 7', die zumindest teilweise als Salz ausgebildet ist. Insbesondere ist die elektrisch leitende Schicht 7 derart zumindest teilweise in ein Salz umgewandelt, dass Kurzschlüsse, beispielsweise zwischen dem ersten 4 Anschlussbereich und dem zweiten Anschlussbereich 5 eines Leuchtdiodenchips 3 vermieden werden.

In einem nächsten Schritt wird nun das gebildete Salz mit einem Lösungsmittel zumindest teilweise aus dem Bauteil herausgewaschen (Figur 8).

Bei dem Verfahren gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 9 bis 11 handelt es sich im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 8 bei dem Substrat 1 um ein optisches Element. Vorliegend wird als optisches Element eine Linse verwendet, die beispielsweise aus Silikon oder Glas hergestellt sein kann. Die Linse ist in einer schematischen Schnittdarstellung in Figur 9 gezeigt. Die Linse weist eine Strahlungseintrittsfläche 13 und eine Strahlungsaustrittsfläche 14 auf.

In einem nächsten Schritt, der schematisch in Figur 10 dargestellt ist, wird eine elektrisch leitende Schicht 7 auf der Strahlungsaustrittsfläche 14 der Linse abgeschieden, beispielsweise durch Sputtern oder Aufdampfen. Die elektrisch leitende Schicht 7 weist beispielsweise ein Metall, eine

Metalllegierung, ein Halbmetall oder ein Halbleitermaterial auf.

In einem weiteren Schritt, der schematisch in Figur 11A dargestellt ist, wird nun eine Leuchtstoffschicht 11 mit Leuchtstoffpartikeln auf der elektrisch leitenden Schicht 7 elektrophoretisch abgeschieden.

In einem weiteren Schritt wird das Material der elektrisch leitenden Schicht 7 mittels einem protischen Reaktionspartner 12 zu einem Salz umgesetzt (Figur 11B). Diese Umsetzung erfolgt vorliegend besonders bevorzugt möglichst vollständig, da ein Salz im Unterschied zu der elektrisch leitenden Schicht 7 besonders gut durchlässig für sichtbares Licht ist. Weiterhin wird das Salz besonders bevorzugt bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel aus dem optischen Element herausgewaschen, um eine besonders gute Durchlässigkeit des optischen Elements für sichtbares Licht zu erzielen.

In einem weiteren Schritt werden die Bauteile vereinzelt, so dass jedes Bauteil nur einen Leuchtdiodenchip 3 aufweist (nicht dargestellt).

Das optoelektronische Bauelement gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 12 weist einen Leuchtdiodenchip 3 auf, der in eine Ausnehmung 15 eines Gehäusekörpers 16 eingebracht ist. In Abstrahlrichtung nachfolgend auf den Leuchtdiodenchip 3 ist auf dem Gehäusekörper 16 ein optisches Element aufgebracht, dessen Strahlungsausstrittsfläche 14 mit einer elektrophoretisch abgeschiedenen partikulären Leuchtstoffschicht 11 versehen ist. Die Herstellung eines derartigen optischen Bauelements wurde bereits anhand der Figuren 9 bis 11B im Detail beschrieben.

Im Betrieb des optoelektronischen Bauelements sendet der Leuchtdiodenchip 3 vorliegend Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs aus, der insbesondere blaues Licht umfasst. Das von dem Leuchtdiodenchip 3 ausgesandte blaue Licht tritt durch die Strahlungseintrittsfläche 13 in das optische Element hinein und durchläuft das optische Element. Nach dem Austritt des Lichts durch die Strahlungsaustrittsfläche 14 des optischen Elements durchläuft das Licht die elektrophoretisch abgeschiedene partikuläre Leuchtstoffschicht 11, die einen Teil des von dem Leuchtdiodenchip 3 ausgesandten blauen Lichts in gelbes Licht umwandelt. Das optoelektronische Bauelement sendet mischfarbiges Licht aus blauem Licht des Leuchtdiodenchips 3 und gelbem Licht des Leuchtstoffs aus.

Mit dem vorliegend beschriebenen Verfahren kann weiterhin nicht nur ein Leuchtstoff, sondern auch ein reflektierendes Material auf einem Substrat 1 abgeschieden werden. Zwei derartige Ausführungsformen des Verfahrens werden im Folgenden anhand der Figuren 13 und 14 sowie 15 und 16 beschrieben.

Bei dem Verfahren gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 13 und 14 wird ein Substrat 1 bereitgestellt, das einen Träger mit einem ersten metallischen Anschlussbereich 4 und vier zweiten metallischen Anschlussbereichen 5 aufweist. Auf den ersten Anschlussbereich 4 ist vorliegend ein Leuchtdiodenchip 3 aufgebracht. Bei den Anschlussbereichen 4, 5 kann es sich beispielsweise um Teile eines Leadframes handeln und bei dem Träger 2 um einen Gehäusekörper, etwa aus Kunststoff, in den der Leadframe eingebettet ist.

In einem weiteren Schritt wird auf dem Substrat 1 eine elektrisch leitende Schicht 7 aufgebracht (nicht dargestellt). Hierbei wird der Leuchtdiodenchip 3 mittels einer Schattenmaske oder einer Fotolackschicht geschützt, sodass die Oberfläche des Leuchtdiodenchips 3 frei bleibt von der elektrisch leitenden Schicht 7. Die elektrisch leitende Schicht 7 wird somit vorliegend strukturiert auf das Substrat aufgebracht.

10 In einem nächsten Schritt werden nun mittels eines Elektrophoreseverfahrens Partikel eines reflektierenden Materials in Form einer Schicht 11 auf der elektrisch leitenden Schicht 7 abgeschieden (Figur 14).

15 In einem weiteren Schritt wird das Material der elektrisch leitenden Schicht 7 mittels einem protischen Reaktionspartner 12 zumindest teilweise zu einem Salz umgesetzt, so dass zumindest zwischen den elektrischen Anschlussbereichen 4, 5 des Substrats 1 keine elektrisch leitende Verbindung durch die elektrisch leitende Schicht 7 mehr besteht (nicht dargestellt).

Bei dem Verfahren gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 15 und 16 wird im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel der Figuren 13 und 14 ein Substrat 1 bereitgestellt, das einen Träger 2 umfasst, der beispielsweise aus einer Keramik, wie Aluminiumoxid oder Aluminiumnitrid, gefertigt ist. Auf dem Träger 2 sind ein erster metallischer Anschlussbereich 4 und ein zweiter metallischer Anschlussbereich 5 aufgebracht. Auf dem ersten metallischen Anschlussbereich 4 ist ein Leuchtdiodenchip 3 aufgebracht.

Auf dem Substrat 1 wird eine elektrisch leitende Schicht 7 aufgebracht (nicht dargestellt), wobei die Oberfläche des Leuchtdiodenchips 3 mit einer Schattenmaske oder einer Fotolackschicht geschützt wird, so dass die Oberfläche des Leuchtdiodenchips 3 frei von der elektrisch leitenden Schicht 7 bleibt.

In einem weiteren Schritt wird mittels eines Elektrophoreseverfahrens eine elektrophoretische Schicht 11 auf der elektrisch leitenden Schicht 7 abgeschieden, wobei die elektrophoretische Schicht 11 Partikel eines reflektierenden Materials umfasst oder aus Partikeln eines reflektierenden Materials gebildet sind.

In einem weiteren Schritt wird das Material der elektrisch leitenden Schicht 7 wiederum mittels einem protischen Reaktionspartner 12 zu einem Salz umgesetzt (nicht dargestellt), so dass zumindest zwischen den elektrischen Anschlussbereichen 4, 5 des Substrats 1 keine elektrisch leitende Verbindung durch die elektrisch leitende Schicht 7 mehr besteht.

Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Anmeldung DE 10 2012 105 691, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

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. Verfahren zur Abscheidung einer elektrophoretischen Schicht (11) mit den folgenden Schritten:

- 5 - Bereitstellen eines Substrates (1),
 - zumindest teilweises Aufbringen einer elektrisch leitenden Schicht (7) auf das Substrat (1), die dazu geeignet ist, mit einem protischen Reaktionspartner (12) zumindest teilweise ein Salz auszubilden,
- 10 - Abscheiden einer elektrophoretischen Schicht (11) auf der elektrisch leitenden Schicht (7) in einem Elektrophoresebad (8), und
 - Einbringen zumindest der elektrisch leitenden Schicht (7) in den protischen Reaktionspartner (8), so dass die
- 15 elektrisch leitende Schicht (7) zumindest teilweise ein Salz mit dem protischen Reaktionspartner (12) ausbildet.

2. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch,
bei dem die elektrisch leitende Schicht (7) chemisch inert
20 ist gegenüber einem organischen Lösungsmittel (9) des Elektrophoresebads (8).

3. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch,
bei dem die elektrisch leitende Schicht (7) ein Metall, eine
25 Metalllegierung, ein Halbmetall oder ein Halbleitermaterial aufweist.

4. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche,
bei dem die elektrisch leitende Schicht (7) eines der
30 folgenden Materialien aufweist: Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium, Cäsium, Beryllium, Calcium, Magnesium, Strontium, Barium, Scandium, Titan, Aluminium, Silizium, Gallium, Zinn,

Zirkonium, Zinkoxid, Zinksulfid, Zinkselenid, Zinktellurid, Zinnoxid.

5. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche,

5 bei dem die elektrisch leitende Schicht (7) eine Dicke zwischen einschließlich 20 nm und einschließlich 20 µm aufweist.

6. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche,

10 bei dem der protische Reaktionspartner (12) in einer Flüssigkeit oder in einem Gas enthalten ist.

7. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche,

bei dem der protische Reaktionspartner (12) aus der folgenden
15 Gruppe gewählt ist: Wasser, Alkohole, Carbonsäuren, Mineralsäuren, Amine, Amide.

8. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche,

bei dem das Elektrophoresebad (8) als organisches
20 Lösungsmittel (9) einen der folgenden Stoffe enthält: Alkohol, Keton, Aromat, Aldehyd.

9. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche,

bei dem die elektrisch leitende Schicht (7) strukturiert auf
25 das Substrat (1) aufgebracht wird.

10. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche,

bei dem die elektrophoretisch abgeschiedene Schicht (11)
Partikel eines Leuchtstoffs oder Partikel eines
30 reflektierenden Materials aufweist.

11. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch,

bei dem als reflektierendes Material einer der folgenden Stoffe verwendet wird: Titanoxid, Aluminiumoxid.

12. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche,

5 bei dem das Substrat (1) ein Träger (2) mit mindestens einem Leuchtdiodenchip (3) oder ein optisches Element ist.

13. Strahlungsemittierendes Halbleiterbauelement,

das mit einem Verfahren nach einem der obigen Ansprüche
10 hergestellt ist.

14. Strahlungsemittierendes Halbleiterbauelement nach dem vorherigen Anspruch,

bei dem

15 - das Substrat (1) einen Träger (2) aufweist, auf den zumindest ein Leuchtdiodenchip (3) aufgebracht ist, der im Betrieb elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs aussendet, und
- die elektrophoretisch abgeschiedene Schicht (11) eine
20 Leuchtstoffschicht ist, die dazu geeignet ist, zumindest einen Teil der elektromagnetischen Strahlung des ersten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines vom ersten verschiedenen zweiten Wellenlängenbereichs umzuwandeln.

25

15. Optisches Element, das nach einem der Ansprüche 1 bis 12 hergestellt ist.

FIG 1

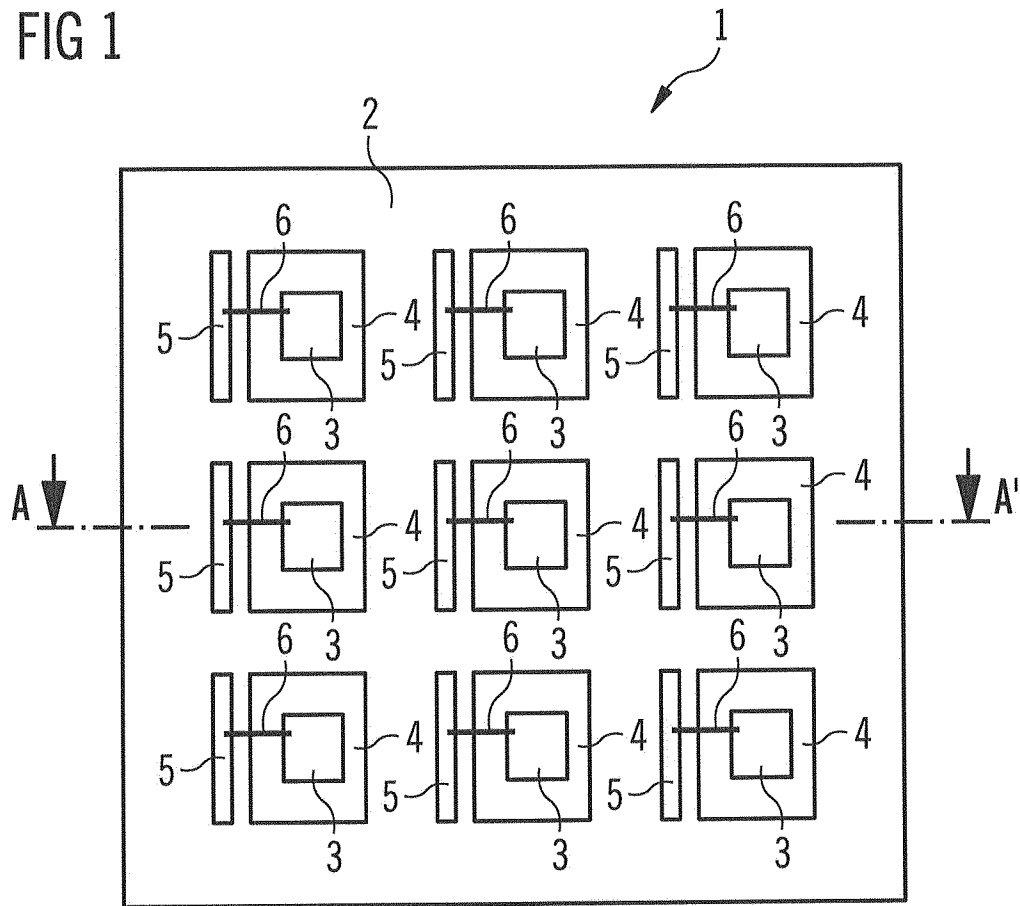


FIG 2

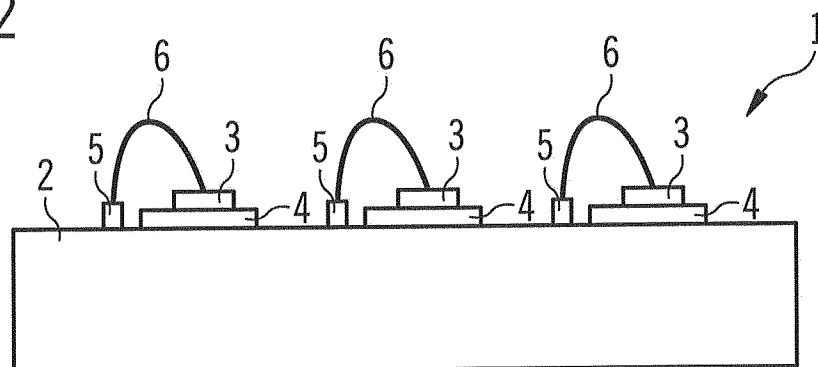


FIG 3

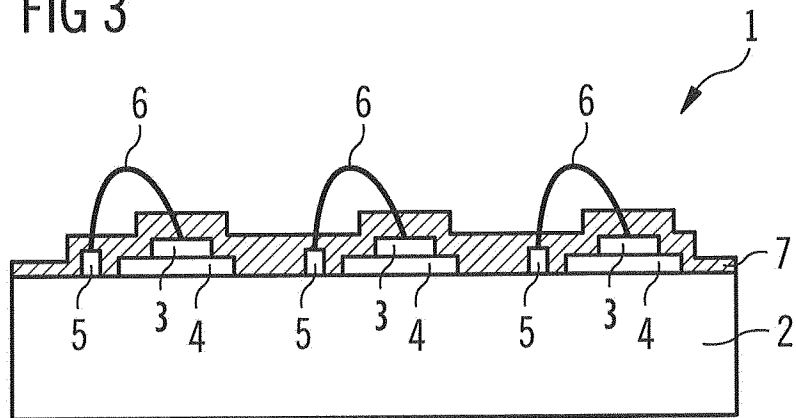


FIG 4

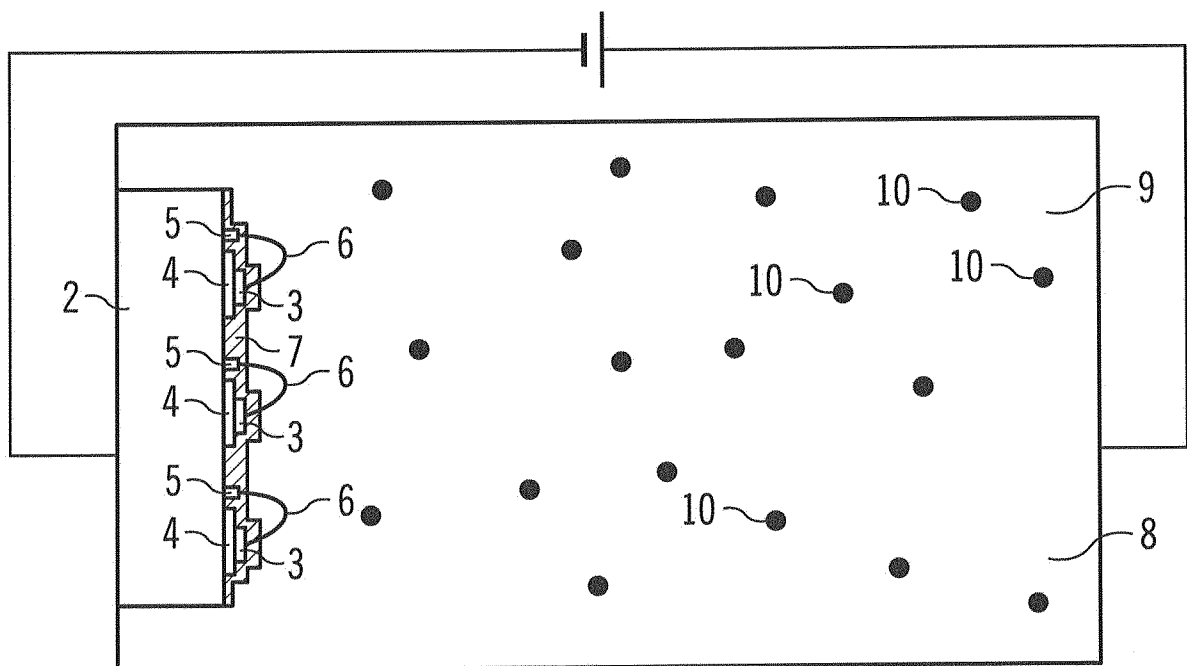


FIG 5

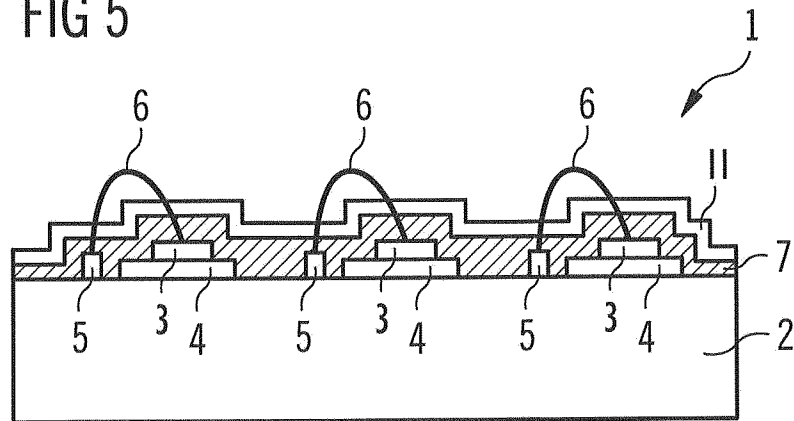


FIG 6

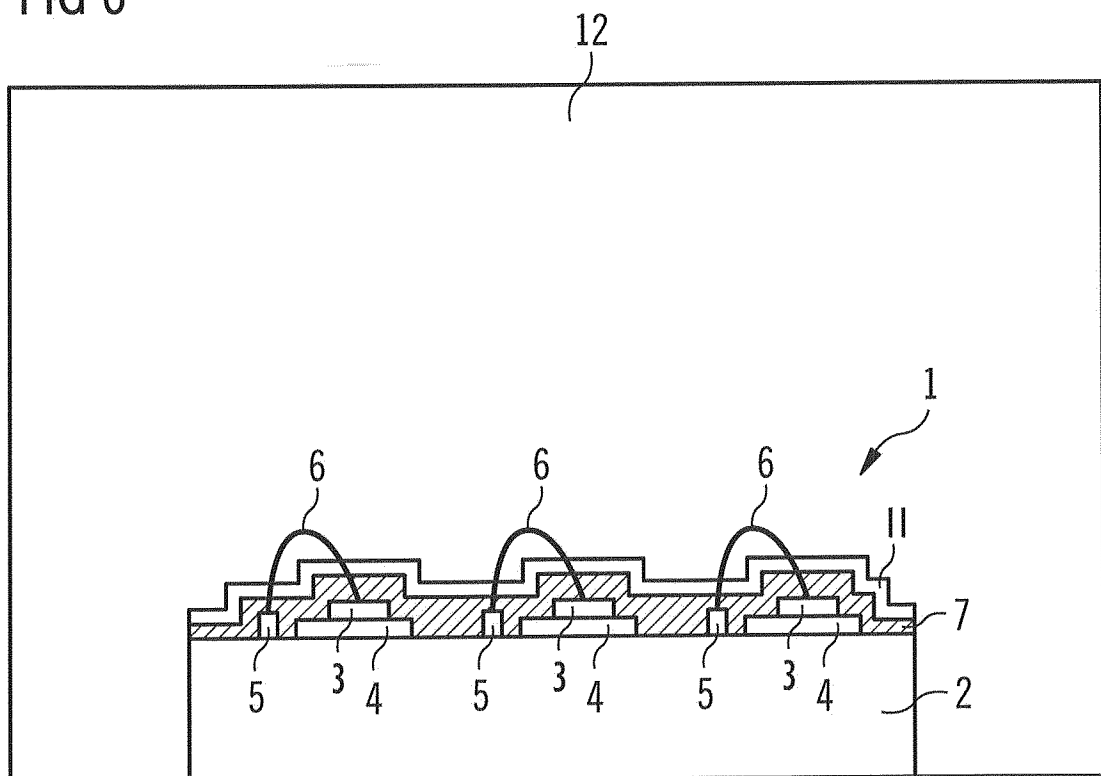


FIG 7

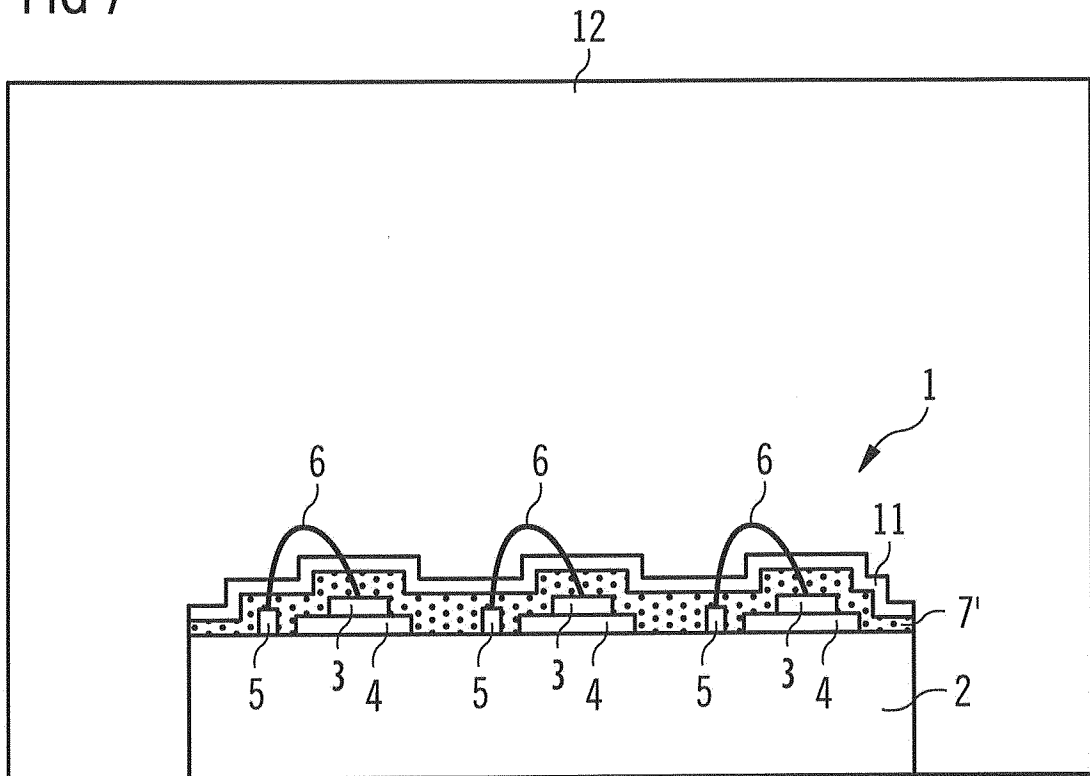


FIG 8

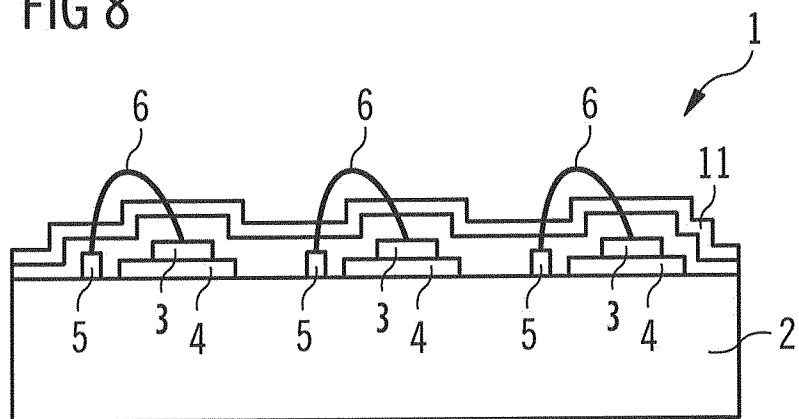


FIG 9

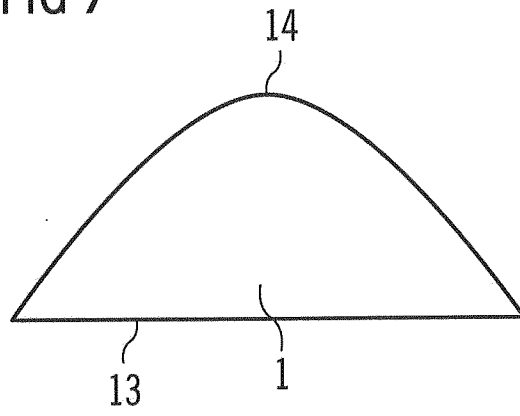


FIG 10

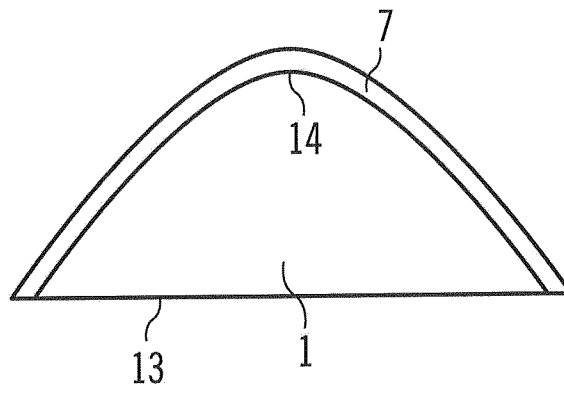


FIG 11A

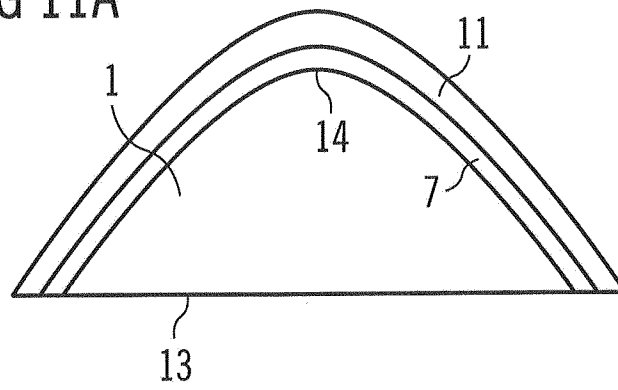


FIG 11B

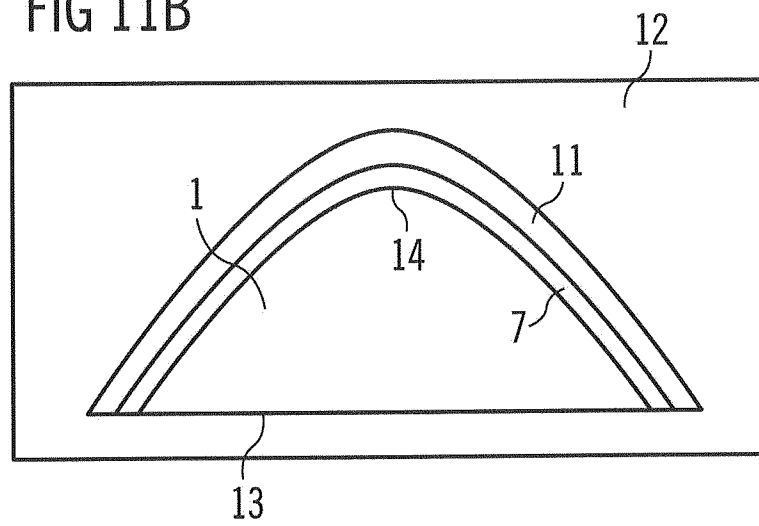


FIG 12

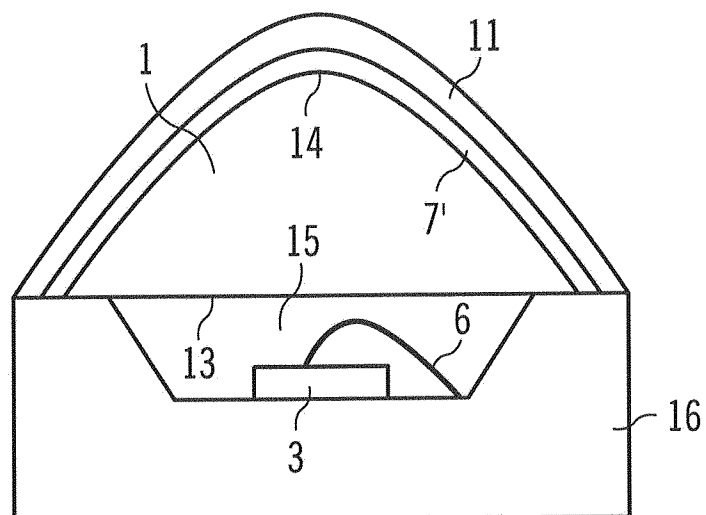


FIG 13

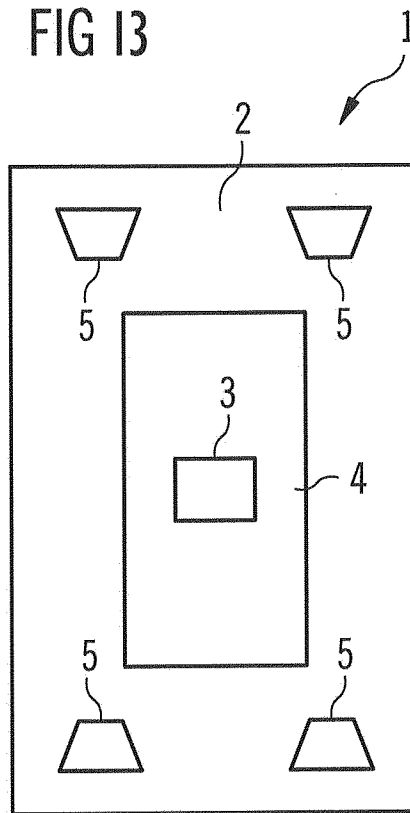


FIG 14

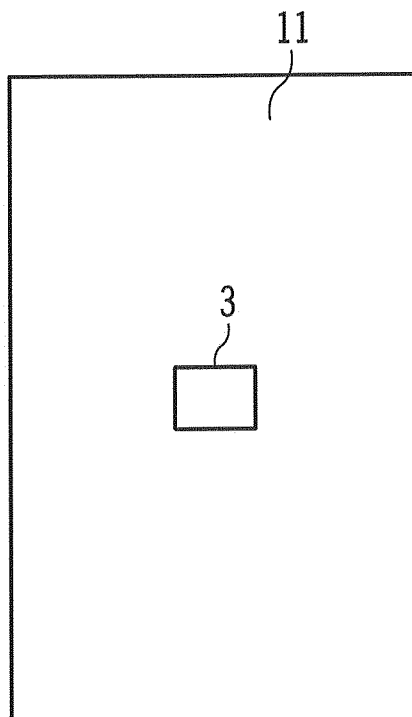


FIG 15

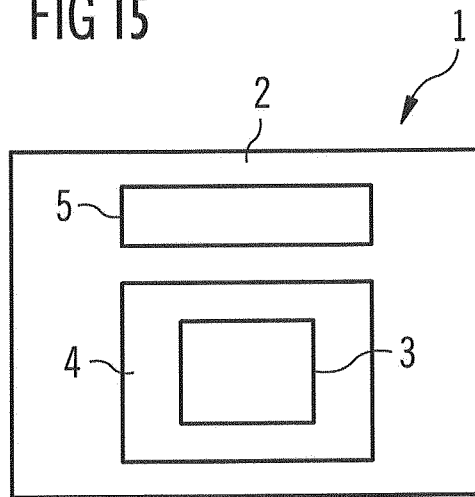
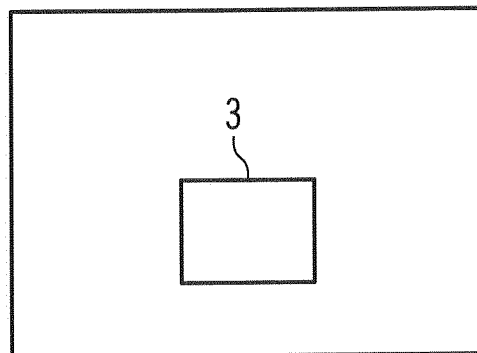


FIG 16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/062618

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L33/50
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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007 305773 A (NICHIA KAGAKU KOGYO KK) 22 November 2007 (2007-11-22) paragraphs [0023] - [0026], [0051] - [0056] figures 1-3 abstract	1-15
X	JP 2007 134378 A (NICHIA KAGAKU KOGYO KK) 31 May 2007 (2007-05-31) paragraphs [0010], [0011], [0017] - [0019], [0036] - [0038] figures 1-5 abstract	1-15
A	US 6 576 488 B2 (COLLINS WILLIAM DAVID [US] ET AL COLLINS III WILLIAM DAVID [US] ET AL) 10 June 2003 (2003-06-10) cited in the application the whole document	1-15



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 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 September 2013

Date of mailing of the international search report

25/09/2013

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

Adams, Richard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/062618

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2007305773 A	22-11-2007	JP 4961827 B2	27-06-2012
		JP 2007305773 A	22-11-2007

JP 2007134378 A	31-05-2007	JP 4810977 B2	09-11-2011
		JP 2007134378 A	31-05-2007

US 6576488 B2	10-06-2003	EP 1267424 A2	18-12-2002
		JP 4336480 B2	30-09-2009
		JP 2003069086 A	07-03-2003
		TW 544954 B	01-08-2003
		US 2002187571 A1	12-12-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L33/50
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L

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

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

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2007 305773 A (NICHIA KAGAKU KOGYO KK) 22. November 2007 (2007-11-22) Absätze [0023] - [0026], [0051] - [0056] Abbildungen 1-3 Zusammenfassung -----	1-15
X	JP 2007 134378 A (NICHIA KAGAKU KOGYO KK) 31. Mai 2007 (2007-05-31) Absätze [0010], [0011], [0017] - [0019], [0036] - [0038] Abbildungen 1-5 Zusammenfassung -----	1-15
A	US 6 576 488 B2 (COLLINS WILLIAM DAVID [US] ET AL COLLINS III WILLIAM DAVID [US] ET AL) 10. Juni 2003 (2003-06-10) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-15



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" 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. September 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/09/2013

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

Adams, Richard

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/062618

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2007305773 A	22-11-2007	JP 4961827 B2	27-06-2012
		JP 2007305773 A	22-11-2007

JP 2007134378 A	31-05-2007	JP 4810977 B2	09-11-2011
		JP 2007134378 A	31-05-2007

US 6576488 B2	10-06-2003	EP 1267424 A2	18-12-2002
		JP 4336480 B2	30-09-2009
		JP 2003069086 A	07-03-2003
		TW 544954 B	01-08-2003
		US 2002187571 A1	12-12-2002
