(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
30. Januar 2014 (30.01.2014)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/016214 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C09K 11/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/065298

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Juli 2013 (19.07.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 213 195.7 26. Juli 2012 (26.07.2012) DE

(71) Anmelder: **OSRAM GMBH** [DE/DE]; Marcel-Breuer-Straße 6, 80807 München (DE).

(72) Erfinder: **LOSTER, Matthias**; Königsstr. 9, 93047 Regensburg (DE). **KRÄUTER, Gertrud**; Johann-Igl-Weg 24, 93051 Regensburg (DE). **BELLYNCK, Gregory**; Prüllstr. 40, 93093 Donaustauf (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 COVERING A SURFACE WITH LUMINESCENT SUBSTANCE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BELEGEN EINER OBERFLÄCHE MIT LEUCHTSTOFF

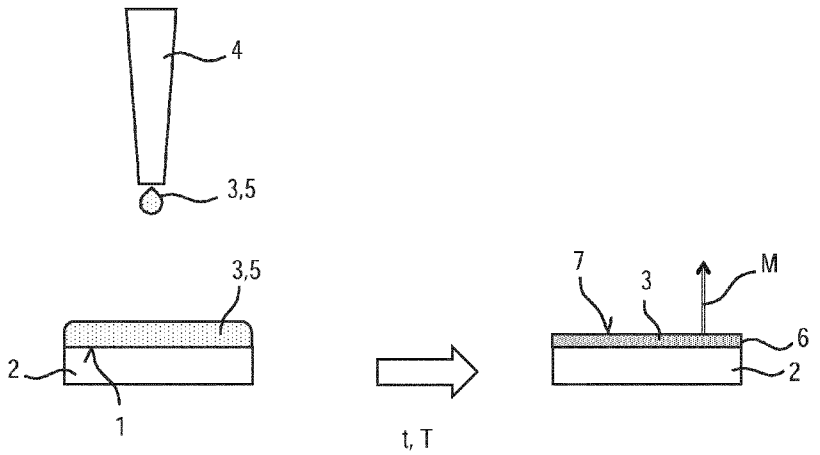

Fig.1

(57) Abstract: The method serves to cover a surface (1) with luminescent substance (3), wherein the method has at least the following steps: covering the surface (1) with a matrix material (5) which has, as filler, particles of the luminescent substance (3), wherein the matrix material (5) is a volatile matrix material. A device (2) is equipped with at least one surface (1) covered by luminescent substance (3), wherein the luminescent substance (3) has been applied by means of such a method. The invention can be applied particularly to conversion LEDs and LED modules.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/016214 A1

Das Verfahren dient zum Belegen einer Oberfläche (1) mit Leuchtstoff (3), wobei das Verfahren mindestens den folgenden Schritt aufweist: Bedecken der Oberfläche (1) mit einem Matrixmaterial (5), welches Partikel des Leuchtstoffs (3) als Füllmaterial aufweist, wobei das Matrixmaterial (5) ein flüchtiges Matrixmaterial ist. Eine Vorrichtung (2) ist mit mindestens einer mit Leuchtstoff (3) bedeckten Oberfläche (1) ausgerüstet, wobei der Leuchtstoff (3) mittels eines solchen Verfahrens aufgebracht worden ist. Die Erfindung ist insbesondere anwendbar auf Konversions-LEDs und LED-Module.

Beschreibung

Verfahren zum Belegen einer Oberfläche mit Leuchtstoff

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Belegen einer Oberfläche mit Leuchtstoff, wobei das Verfahren mindestens ein Bedecken der Oberfläche mit einem Matrixmaterial, welches Partikel des Leuchtstoffs als Füllmaterial aufweist, umfasst. Die Erfindung betrifft auch eine dergestalt hergestellte Vorrichtung. Die Erfindung ist insbesondere anwendbar auf Konversions-LEDs und LED-Module.

Bisher werden Leuchtstoffe vorwiegend in einer Silikonmatrix auf LED-Chips gebracht. Dies erfolgt entweder durch einen großräumigen Verguss mit einem mit Leuchtstoffpartikeln gefüllten Silikon oder durch ein Aufbringen von Plättchen, die Leuchtstoffpartikel in einer Silikonmatrix enthalten. Bei der Verwendung von Silikon als Matrixmaterial ergibt sich der Nachteil, dass Silikon einen relativ hohen Wärmewiderstand aufweist und folglich die Leuchtstoffpartikel innerhalb des Silikons nur schlecht thermisch anbindbar und entwärmbar sind. Zudem ergibt sich während des Aushärtens des Silikons eine Sedimentierung der Leuchtstoffpartikel, so dass sich deren Dichte über die Dicke des sich ergebenden Leuchtstoff (in Silikon)-Schicht graduell ändert.

Es ist auch bekannt, gesinterte Plättchen aus Leuchtstoffkeramiken anstelle der Silikonplättchen auf die LED-Chips aufzulegen. Jedoch ist dies in der Herstellung und Aufbringung der Keramikplättchen aufwändig und kostenintensiv.

Auch bekannt ist eine elektrophoretische Abscheidung von Leuchtstoff an einer aufgedampften und später entfernten Metallschicht. Dies ist jedoch ebenfalls aufwändig und setzt eine metallische leitfähige Oberfläche voraus. Zudem mögen Rückstände der aufgebrachten und geätzten Metallschicht verbleiben. Darüber hinaus ergeben sich bei einer Belegung

von LED-Chips bei einer Wafervereinzelung Sägespuren an den Rändern.

Es ist die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Möglichkeit zum Belegen einer Oberfläche mit Leuchtstoff bereitzustellen, welche die Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise überwindet.

Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Belegen einer Oberfläche mit Leuchtstoff, wobei das Verfahren mindestens den folgenden Schritt aufweist: Bedecken der Oberfläche mit einem Matrixmaterial, welches Partikel des Leuchtstoffs als Füllmaterial aufweist, wobei das Matrixmaterial ein flüchtiges Matrixmaterial ist.

Dieses Verfahren weist den Vorteil auf, dass es auf viele unterschiedliche Oberflächen anwendbar ist, z.B. auf elektrisch leitfähige und elektrisch nicht leitfähige Oberflächen. Zudem lässt sich durch Verflüchtigen des Matrixmaterials eine Leuchtstoffschicht aus den übrigbleibenden Partikeln des Leuchtstoffs mit einer hochgradig gleichmäßigen Schichtdicke und ohne Dichtegradienten auf einfache Weise herstellen. Darüber hinaus bewirkt die Verflüchtigung des Matrixmaterials eine Kompaktierung des nichtflüchtigen Füllmaterials und damit eine dichte Packung der Leuchtstoffpartikel. Auch liegt der Leuchtstoff der Leuchtstoffschicht nun direkt (und nicht mehr nur innerhalb des Matrixmaterials) auf der Oberfläche auf, wodurch sich ein sehr guter Wärmeübergang bzw. ein sehr geringer Wärmewiderstand zwischen dem Leuchtstoff und der Oberfläche ergibt. Dies ist insbesondere Vorteilhaft zur Entwärmung des Leuchtstoffs, z.B. falls die Oberfläche eine Oberfläche eines Kühlkörpers oder einer andern Wärmesenke ist. Zudem lässt sich die verwendete Menge an Leuchtstoff fein dosieren.

Unter einem Leuchtstoff wird insbesondere ein Stoff oder Material verstanden, welcher auf ihn einstrahlendes (Primär-) Licht einer ersten spektralen Verteilung, insbesondere Wellenlänge, in (Sekundär-)Licht einer zweiten spektralen Verteilung, insbesondere Wellenlänge, umwandelt oder konvertiert, insbesondere in Licht mit größerer Wellenlänge. Bei einer Bestrahlung einer Leuchtstoffschicht kann es zu einer vollständigen Konversion von Primärlicht in Sekundärlicht („Vollkonversion") oder zu einer nur teilweisen Konversion („Teilkonversion") kommen. Ein Konversationsgrad bei der Teilkonversion ist beispielsweise abhängig von einer Konzentration des Leuchtstoffs in der Leuchtstoffschicht und/oder einer Dicke der Leuchtstoffschicht. Von einer teilkonvertierenden Leuchtstoffschicht abgestrahltes Licht weist also sowohl einen Anteil an Primärlicht als auch (mindestens) einen Anteil an Sekundärlicht auf. Gemeinsam ergibt sich ein Mischlicht mit einem durch den Konversionsgrad bestimmten Summenfarbort. Durch die Möglichkeit einer feinen Dosierung der Partikel des Leuchtstoffs in dem vorliegenden Verfahren lässt sich der Summenfarbort auf einfache Weise genau einstellen.

In dem Matrixmaterial können ein Leuchtstoff oder mehrere unterschiedliche Leuchtstoffe vorhanden sein, welche beispielsweise das Primärlicht in Sekundärlicht unterschiedlicher Wellenlänge umwandeln.

Es ist eine Ausgestaltung, dass das flüchtige Matrixmaterial ein fließfähiges Matrixmaterial ist. Dies ermöglicht eine einfache flächige Bedeckung auch größerer Oberflächen. Soll die zu bedeckende Oberfläche eine definierte Randkontur aufweisen, wird das gefüllte (d.h. insbesondere, das mit dem mindestens einen Füllmaterial versehene) Matrixmaterial z.B. in eine Form mit der gewünschten Randkontur gefüllt.

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass das Matrixmaterial ein flüssiges Matrixmaterial ist. Dies eröffnet eine Verwendung vielfältiger, einfach handhabbarer, preiswerter und allgemein

verfügbarer Matrixmateralien. Das Verflüchtigen geschieht hierbei durch Verdampfen.

Es ist eine weitere Ausgestaltung, dass das flüssige Matrixmaterial Wasser, Alkohol und/oder Essigsäureester, insbesondere Butylacetat, und/oder Derivate davon aufweist.

Es ist eine Weiterbildung, dass das flüssige Matrixmaterial ein Lösungsmittel ist, insbesondere ein protisches oder aprotisches Lösungsmittel.

Es ist eine Weiterbildung davon, dass das flüssige Matrixmaterial Wasser aufweist oder ist. Wasser ist besonders einfach handhabbar, ungiftig, weit verfügbar, preiswert usw.

Es ist eine alternative oder zusätzliche Weiterbildung davon, dass das flüssige Matrixmaterial organisch ist.

Es ist noch eine Weiterbildung davon, dass das flüssige Matrixmaterial Alkohol(e) aufweist oder ist, insbesondere Ethanol und/oder Isopropanol. Alkohol weist unter anderem den Vorteil einer leichten Verflüchtigung auf.

Es ist noch eine Weiterbildung, dass das flüssige Matrixmaterial Essigsäureester aufweist, insbesondere Butylacetat.

Insbesondere die aufgeführten Matrixmaterialien können rein oder gemischt verwendet werden, insbesondere als Lösungen.

Als Matrixmaterialien können zusätzlich oder alternativ Derivate der aufgeführten Matrixmaterialien verwendet werden.

Jedoch sind die Matrixmaterialien nicht auf die beschriebene Materialauswahl beschränkt und mögen z.B. auch Aceton umfassen.

Es ist ferner eine Ausgestaltung, dass das Matrixmaterial ein festes Matrixmaterial ist. Dies kann insbesondere bedeuten,

dass das feste Matrixmaterial feste Grundbestandteile aufweist. Ein festes Matrixmaterial kann beispielsweise als ein fließfähiges Pulver vorliegen. Das Verflüchtigen geschieht hierbei durch Sublimieren.

Es ist zudem eine Ausgestaltung, dass ein Anteil des Leuchtstoffs zwischen 10 Gew.-% und 40 Gew.-%, insbesondere zwischen 15 Gew.-% und 30 Gew.-%, insbesondere von ca. 20 Gew.-%, beträgt.

Es ist außerdem eine Ausgestaltung, dass das Matrixmaterial zusätzlich mindestens einen weiteren, flüchtigen oder nichtflüchtigen, Füllstoff aufweist. Dadurch kann eine Bildung und/oder Eigenschaft der Leuchtstoffschicht verbessert werden.

Es ist eine Weiterbildung, dass mindestens ein weiterer Füllstoff als eine Dispergierhilfe dient. Dies verbessert eine Aufbringung auf der Oberfläche.

Es ist noch eine Weiterbildung, dass mindestens ein weiterer, insbesondere nichtflüchtiger, Füllstoff als lichtdurchlässiges (transparentes oder diffus streuendes) Füllmittel dient. Dies kann den Vorteil einer höheren Lichtausbeute ergeben.

Es ist auch eine Weiterbildung, dass mindestens ein weiterer, insbesondere nichtflüchtiger, Füllstoff als Bindemittel dient. So kann eine mechanisch stabilere und/oder glattere Leuchtstoffschicht bereitgestellt werden.

Es ist auch eine Weiterbildung, dass mindestens ein weiterer, insbesondere nichtflüchtiger, Füllstoff als Wärmeleitmittel dient. Dies verbessert eine Wärmeleitfähigkeit der Leuchtstoffschicht weiter. Ein solcher weiterer Füllstoff mag insbesondere eine höhere Wärmeleitfähigkeit aufweisen als der Leuchtstoff.

Ein Füllstoff kann eine oder mehrere der oben genannten Funktionen aufweisen. So mag ein Füllstoff sowohl transparent als auch gut wärmeleitfähig sein.

Es ist zudem eine Ausgestaltung, dass der weitere Füllstoff Partikel einer optischen Keramik, insbesondere Aluminiumoxynitrid, aufweist. Eine optische Keramik weist die Vorteile auf, sowohl mechanisch widerstandsfähig, transparent als auch gut wärmeleitfähig zu sein. Eine mögliche solche optische Keramik mag beispielsweise Aluminiumoxynitrid aufweisen oder sein, z.B. „ALON C".

Ein Gewichtsanteil von nichtflüchtigem weiterem Füllstoff mag beispielsweise im Bereich eines Gewichtsanteils des Leuchtstoffs liegen.

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass das gefüllte Matrixmaterial durch Vergießen, Aufdispergieren, Aufsprühen oder Aufdrucken auf die Oberfläche aufgebracht wird. Dies sind einfache, preiswerte und zuverlässige Aufbringungsverfahren, mit deren Hilfe sich das aufzubringende Material genau einstellen lässt.

Es ist noch eine weitere Ausgestaltung, dass sich an den Schritt des Bedeckens der Oberfläche ein Schritt eines Wärmebehandelns des aufgebrachten, gefüllten Matrixmaterials anschließt. Dies verkürzt eine Zeit für das Verflüchtigen und damit eine Herstellungsdauer.

Es ist auch eine weitere Ausgestaltung, dass sich ein Schritt eines Abdeckens einer aus den Partikeln des Leuchtstoffs nach Verflüchtigen des Matrixmaterials gebildeten Leuchtstoffschicht mit mindestens einer lichtdurchlässigen Abdeckung, insbesondere aus Silikon und/oder Glas, anschließt. So kann die Leuchtstoffschicht auf einfache Weise geschützt werden. Auch mag so das von der Leuchtstoffschicht abgestrahlte Licht geformt werden. Beispielsweise mag auf die Leuchtstoffschicht eine Linse aus transparentem Silikon aufgebracht werden.

Die Aufgabe wird auch gelöst durch eine Vorrichtung mit mindestens einer mit Leuchtstoff bedeckten Oberfläche, wobei der Leuchtstoff mittels eines Verfahrens wie oben beschrieben aufgebracht worden ist. Diese Vorrichtung ermöglicht die gleichen Vorteile wie das Verfahren und kann analog ausgestaltet sein.

Es ist eine Ausgestaltung, dass die Vorrichtung ein Halbleiter-Lichtquellen-Chip ist und die mindestens eine Oberfläche mindestens eine Emitterfläche des Halbleiter-Lichtquellen-Chips aufweist. So lässt sich auf einfache Weise eine Konversionsanordnung bereitstellen. Der Halbleiter-Lichtquellen-Chip mag insbesondere ein LED-Chip sein, z.B. ein "Bare Die"-Chip oder Nacktchip.

Es ist eine Weiterbildung, dass der Halbleiter-Lichtquellen-Chip ein oberflächenemittierender Halbleiter-Lichtquellen-Chip, insbesondere LED-Chip, ist. Ein solcher oberflächenemittierender LED-Chip ist beispielsweise als Indium-Gallium-Nitrid basierter Dünnfilchip vom Typ „ThinGaN" von der Fa. Osram Opto Semiconductors erhältlich. Dabei kann aufgrund der weitgehend homogenen Schichtdicke der auf der insbesondere planen Emitterfläche hergestellten Leuchtstoffschicht mit einfachen Mitteln eine homogene Farbverteilung des Mischlichts erreicht werden. Insbesondere wird aufgrund des weitgehend fehlenden Leuchtstoffgradienten über die Dicke der Leuchtstoffschicht eine einfache Variation des Summenfarborts mittels einer Variation der Dicke der Leuchtstoffschicht ermöglicht.

Es ist noch eine Weiterbildung, dass die Vorrichtung mehrere Halbleiter-Lichtquellen-Chips aufweist. Insbesondere können diese Halbleiter-Lichtquellen-Chips auf einem gemeinsamen Substrat aufliegen, wodurch die Vorrichtung insbesondere auch ein LED-Modul sein kann. Die Halbleiter-Lichtquellen-Chips können insbesondere einzeln von dem gefüllten Matrixmaterial belegbar sein, z.B. durch Anordnen in jeweiligen wannenförmi-

gen Aufnahmebereichen und Verfüllen der Aufnahmebereiche mit dem gefüllten Matrixmaterial.

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass die Vorrichtung eine Leuchtvorrichtung ist und die Oberfläche eine durch einen Halbleiterlichtquelle anstrahlbare Remote-Phosphor-Oberfläche ist. Unter eine Remote-Phosphor-Oberfläche kann insbesondere eine Oberfläche verstanden werden, welche von einer Lichtquelle, insbesondere Halbleiterlichtquelle wie einem Diodenlaser oder einer LED, beabstandet angeordnet ist. Die Oberfläche kann insbesondere einen Teil eines Reflektors darstellen.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden schematischen Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei können zur Übersichtlichkeit gleiche oder gleichwirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sein.

Fig.1 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen Ablauf eines Verfahrens zum Belegen einer Oberfläche mit Leuchtstoff;

Fig.2 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Skizze eines Leuchtmoduls mit LED-Chips, welche frisch mit gefülltem Matrixmaterial belegt worden sind; und

Fig.3 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht das Leuchtmodul aus Fig.2, wobei sich nun das Matrixmaterial verflüchtigt hat.

Fig.1 zeigt einen Ablauf eines Verfahrens zum Belegen einer Oberfläche 1 eines oberflächenemittierenden LED-Chips 2 (z.B. eines ThinGaN-Chips) mit Leuchtstoff bzw. Partikeln ("Leuchtstoffpartikeln" 3) davon. Der LED-Chip 2 strahlt an seiner Oberfläche 1 Primärlicht ab, z.B. blaues Primärlicht.

Zunächst wird mittels einer Dispergiervorrichtung 4 eine Materialmischung ("gefülltes Matrixmaterial") aus Wasser 5 als Matrixmaterial und Leuchtstoffpartikeln 3 als Füllmaterial auf die Oberfläche 1 des LED-Chips 2 gegeben und bedeckt diese. Dabei beträgt ein Anteil der Leuchtstoffpartikel 3 an der Materialmischung 3, 5 insbesondere zwischen 15 und 30 Gew.-%. Die Leuchtstoffpartikel 3 können (zumindest teilweise) auf sie einfallendes Primärlicht in Sekundärlicht umwandeln, z.B. in gelbes Sekundärlicht.

Nach dem Bedecken der Oberfläche 1 verflüchtigt bzw. verdampft das Wasser 5 über einen bestimmten Zeitraum t, welcher durch eine Wärmebehandlung in einer Umgebung mit erhöhter Temperatur T verkürzt werden kann.

Nach dem Verflüchtigen des Wassers 5 verbleibt eine kompaktierte, dichte Leuchtstoffschicht 6 aus den Leuchtstoffpartikeln 3. Die Leuchtstoffschicht 6 weist eine praktisch homogene Dichte und Höhe auf, wodurch bei einem Betrieb des LED-Chips 2 ein an einer freien Oberfläche 7 der Leuchtstoffschicht 6 erzeugtes, teilkonvertiertes weißes bzw. gelbblaues Mischlicht M eine sehr gute Farbhomogenität aufweist.

Fig.2 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Skizze eines Leuchtmoduls 11 mit zwei LED-Chips 2. Die LED-Chips 2 befinden sich in einer jeweiligen wannenförmigen Aufnahme 12 eines Trägers 13 des Leuchtmoduls 11. In die wannenförmigen Aufnahmen 12 ist gefülltes Matrixmaterial bzw. eine Materialmischung 3, 5, 14 eingebracht worden. Die Materialmischung weist nun Isopropanol 14 als flüssiges, flüchtiges Matrixmaterial auf, in welchem die Leuchtstoffpartikel 3 mit ca. 20 Gew.-% und zusätzlich Partikel aus Aluminiumoxynitrid 15 mit ca. 20 Gew.-% als Füllmaterial eingebracht sind. Das lichtdurchlässige Aluminiumoxynitrid 15 dient sowohl als Dispergierhilfe als auch als Wärmeleitmittel.

Fig.3 zeigt das Leuchtmodul 11, wobei sich nun das Isopropanol 14 verflüchtigt hat. Es verbleibt eine Leuchtstoffschicht 16 mit den Leuchtstoffpartikeln 3 und Aluminiumoxynitrid 15 mit etwa gleichen Gewichtsanteilen. Falls der Träger 13 als Wärmesenke, z.B. als Wärmespreizkörper oder als Kühlkörper, dient, kann in der Leuchtstoffschicht 16 durch die Wellenlängenkonversion erzeugte Stokes-Wärme aufgrund des Aluminiumoxynitrids 15 besonders effektiv abgeführt werden.

Als weiterer Schritt mag die Leuchtstoffschicht 16 z.B. zu ihrem Schutz mit einer transparenten Deckschicht 17, z.B. aus Silikon, bedeckt werden.

Obwohl die Erfindung im Detail durch die gezeigten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht darauf eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzumfang der Erfindung zu verlassen

Bezugszeichenliste

1	Oberfläche
2	LED-Chip
3	Leuchtstoffpartikel
4	Dispergiervorrichtung
5	Wasser
6	Leuchtstoffschicht
7	Oberfläche
11	Leuchtmodul
12	wannenförmige Aufnahme
13	Träger
14	Isopropanol
15	Aluminiumoxydnitrid
16	Leuchtstoffschicht
17	transparente Deckschicht
M	Mischlicht
t	Zeitraum
T	Temperatur

Patentansprüche

1. Verfahren zum Belegen einer Oberfläche (1) mit Leuchtstoff (3), wobei das Verfahren mindestens den folgenden Schritt aufweist:
   - Bedecken der Oberfläche (1) mit einem Matrixmaterial (5; 14), welches Partikel des Leuchtstoffs (3) als Füllmaterial aufweist,

   wobei
   - das Matrixmaterial (5; 14) ein flüchtiges Matrixmaterial ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das flüchtige Matrixmaterial (5; 14) ein fließfähiges Matrixmaterial ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das Matrixmaterial ein flüssiges Matrixmaterial (5; 14) ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei das flüssige Matrixmaterial (5; 14)
   - Wasser (5),
   - Alkohol (14) und/oder
   - Essigsäureester, insbesondere Butylacetat

   und/oder Derivate davon aufweist.

5. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das Matrixmaterial ein festes Matrixmaterial ist.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Matrixmaterial (14) zusätzlich mindestens einen weiteren, flüchtigen oder nichtflüchtigen, Füllstoff (15) aufweist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei der weitere Füllstoff (15) als
   - Dispergierhilfe,
   - lichtdurchlässiges Füllmittel,
   - Bindemittel und/oder

- Wärmeleitmittel

dient.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, wobei der weitere Füllstoff Partikel einer optischen Keramik, insbesondere Aluminiumoxynitrid (15), aufweist.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das gefüllte Matrixmaterial (3, 5; 3, 14, 15) durch Vergießen, Aufsprühen oder Aufdrucken auf die Oberfläche (1) aufgebracht wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich an den Schritt des Bedeckens der Oberfläche (1) ein Schritt eines Wärmebehandelns des aufgebrachten, gefüllten Matrixmaterials (3, 5; 3, 14, 15) anschließt.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich ein Schritt eines Abdeckens einer aus den Partikeln des Leuchtstoffs (3) nach Verflüchtigen des Matrixmaterials (5; 14) gebildeten Leuchtstoffschicht (6; 16) mit mindestens einer lichtdurchlässigen Abdeckung (17), insbesondere aus Silikon oder Glas, anschließt.

12. Vorrichtung (2; 11) mit mindestens einer mit Leuchtstoff (3) bedeckten Oberfläche (1), wobei der Leuchtstoff (3) mittels eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufgebracht worden ist.

13. Vorrichtung (2) nach Anspruch 12, wobei die Vorrichtung ein Halbleiter-Lichtquellen-Chip (2) ist und die mindestens eine Oberfläche (1) mindestens eine Emitterfläche des Halbleiter-Lichtquellen-Chips (2) aufweist.

14. Vorrichtung (11) nach Anspruch 12, wobei die Vorrichtung eine Leuchtvorrichtung (11) ist und die Oberfläche (1) eine durch einen Halbleiter-Lichtquellen-Chip (2) anstrahlbare Remote-Phosphor-Oberfläche ist.

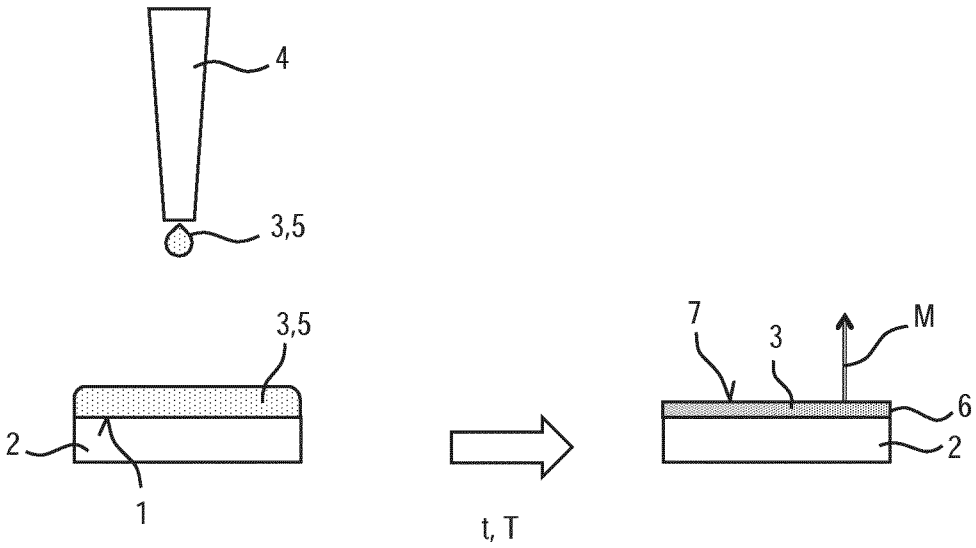

Fig.1

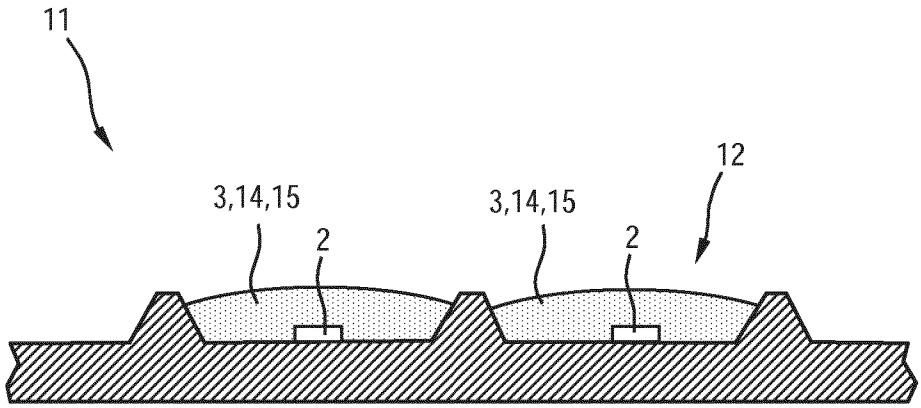

Fig.2

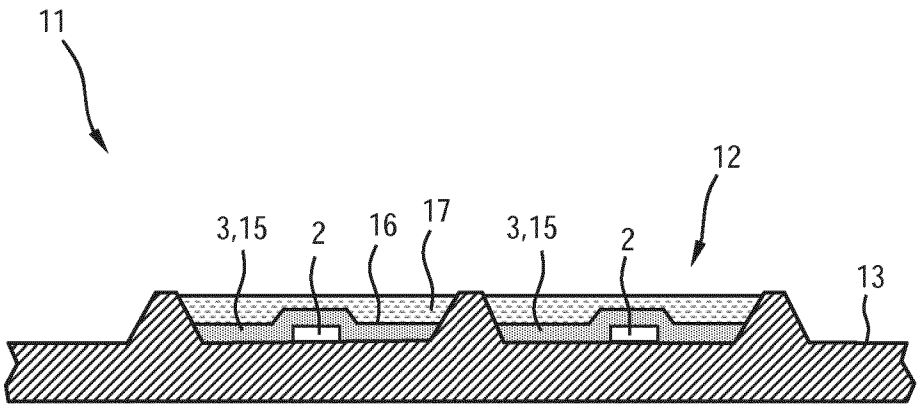

Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/065298

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C09K11/02
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)
C09K 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, CHEM ABS Data, COMPENDEX, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2012/080263 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; PETERSEN KIRSTIN [DE]) 21 June 2012 (2012-06-21) claims 1,12 page 18, line 20 - page 19, line 11	1-14
X	US 2010/084852 A1 (HAMPDEN-SMITH MARK J [US] ET AL) 8 April 2010 (2010-04-08) paragraph [0127]	1-14

☐ 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	Date of mailing of the international search report
14 October 2013	21/10/2013

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Lehnert, Andreas

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2013/065298

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012080263 A1	21-06-2012	CN 103262270 A	21-08-2013
		DE 102010054280 A1	14-06-2012
		EP 2652806 A1	23-10-2013
		KR 20130093640 A	22-08-2013
		TW 201301581 A	01-01-2013
		US 2013267051 A1	10-10-2013
		WO 2012080263 A1	21-06-2012
US 2010084852 A1	08-04-2010	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/065298

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C09K11/02
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C09K 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, CHEM ABS Data, COMPENDEX, INSPEC, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2012/080263 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; PETERSEN KIRSTIN [DE]) 21. Juni 2012 (2012-06-21) Ansprüche 1,12 Seite 18, Zeile 20 - Seite 19, Zeile 11 -----	1-14
X	US 2010/084852 A1 (HAMPDEN-SMITH MARK J [US] ET AL) 8. April 2010 (2010-04-08) Absatz [0127] -----	1-14

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. Oktober 2013	21/10/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Lehnert, Andreas

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/065298

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012080263 A1	21-06-2012	CN 103262270 A	21-08-2013
		DE 102010054280 A1	14-06-2012
		EP 2652806 A1	23-10-2013
		KR 20130093640 A	22-08-2013
		TW 201301581 A	01-01-2013
		US 2013267051 A1	10-10-2013
		WO 2012080263 A1	21-06-2012
US 2010084852 A1	08-04-2010	KEINE	