

(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
9. Oktober 2014 (09.10.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/161748 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 33/50 (2010.01) *H01L 33/64* (2010.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/055952
- (22) Internationales Anmeldedatum:
25. März 2014 (25.03.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 103 416.0 5. April 2013 (05.04.2013) DE
- (71) Anmelder: **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH** [DE/DE]; Leibnizstraße 4, 93055 Regensburg (DE).
- (72) Erfinder: **CUI, Hailing**; Theodor-Storm-Str. 16, 93051 Regensburg (DE). **SCHMIDTKE, Kathy**; Thalmassinger Str. 16, 93077 Bad Abbach (DE).
- (74) Anwalt: **VIERING, JENTSCHURA & PARTNER**; Grillparzerstr. 14, 81675 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

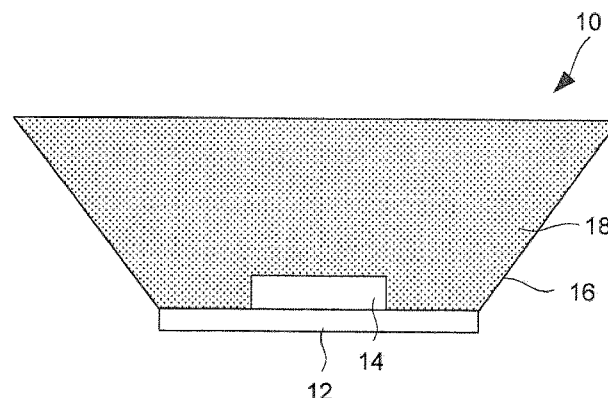
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: ASSEMBLY THAT EMITS ELECTROMAGNETIC RADIATION AND METHOD FOR PRODUCING AN ASSEMBLY THAT EMITS ELECTROMAGNETIC RADIATION

(54) Bezeichnung : ELEKTROMAGNETISCHE STRAHLUNG EMITTIERENDE BAUGRUPPE UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER ELEKTROMAGNETISCHE STRAHLUNG EMITTIERENDEN BAUGRUPPE

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to an assembly (10) in various exemplary embodiments that emits electromagnetic radiation. The assembly (10) that emits electromagnetic radiation has a substrate (12), a component (14) that emits electromagnetic radiation, which is arranged above the substrate (12), and a potting material (18). The potting material (18) at least partially surrounds the component (14) that emits electromagnetic radiation. A luminescent substance for converting the electromagnetic radiation and heat-conducting particles for conducting heat produced during the operation of the assembly (10) that emits electromagnetic radiation are embedded in the potting material (18).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



In verschiedenen Ausführungsbeispielen wird eine elektromagnetische Strahlung emittierende Baugruppe (10) bereitgestellt. Die elektromagnetische Strahlung emittierende Baugruppe (10) weist einen Träger (12), ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Bauelement (14), das über dem Träger (12) angeordnet ist, und ein Vergussmaterial (18) auf. Das Vergussmaterial (18) umgibt das elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement (14) zumindest teilweise. In das Vergussmaterial (18) sind Leuchtstoff zum Konvertieren der elektromagnetischen Strahlung und Wärmeleitpartikel zum Leiten von im Betrieb der elektromagnetische Strahlung emittierenden Baugruppe (10) entstehender Wärme eingebettet.

Beschreibung

Elektromagnetische Strahlung emittierende Baugruppe und
Verfahren zum Herstellen einer elektromagnetische Strahlung
5 emittierenden Baugruppe

Die Erfindung betrifft eine elektromagnetische Strahlung
emittierende Baugruppe und ein Verfahren zum Herstellen einer
elektromagnetische Strahlung emittierenden Baugruppe.

10

Heutzutage kommen bei modernen Beleuchtungseinrichtungen
vermehrt energieeffiziente und intensitätsstarke Lichtquellen
wie LEDs (light emitting diode - Licht emittierende Diode)
bzw. Laser, meist in Form von Laserdioden, zum Einsatz.
15 Anders als Glühlampen, bei denen es sich um thermische
Strahler handelt, emittieren diese Lichtquellen Licht in
einem eng begrenzten Spektralbereich, so dass ihr Licht
nahezu monochrom bzw. exakt monochrom ist. Eine Möglichkeit,
weitere Spektralbereiche zu erschließen, besteht
20 beispielsweise in der Lichtkonversion, bei welcher
Leuchtstoffe mittels LEDs und/oder Laserdioden bestrahlt
werden und ihrerseits Licht einer anderen Wellenlänge
emittieren. Beispielsweise kann eine Leuchtstoff aufweisende
Schicht mittels LEDs oder Laserdioden beleuchtet werden und
25 strahlt ihrerseits Licht einer anderen Farbe, d.h. einer
anderen Wellenlänge, ab. Beispielsweise kann diese Technik
verwendet werden, um Licht blauer LEDs durch Beimischung von
gelbem Licht, welches durch Anregung einer
leuchtstoffhaltigen Schicht erzeugt wird, in weißes Licht
30 umzuwandeln.

Als Konversionsschichten werden dünne Leuchtstoffschichten
wie Silikat-Mineralen, Orthosilikate, Granate oder Nitride auf
Oberflächen von entsprechenden Trägern aufgebracht. Die
35 Leuchtstoffschichten werden dabei meist mit Bindemitteln
mechanisch fixiert und an ein optisches System (Linsen,
Kollimatoren, etc.) angebunden, wobei die Lichtkopplung
beispielsweise über Luft oder mittels eines Immersionsmediums

erfolgen kann. Um eine möglichst optimale optische Anbindung des optischen Systems zum Leuchtstoff zu gewährleisten und Lichtverluste zu vermeiden, sollte eine möglichst direkte optische Anbindung gewährleistet werden.

5

Bei den vorstehend genannten Anwendungen werden die Leuchtstoffe für gewöhnlich mittels LEDs und/oder Laserdioden mit hohen Lichtleistungen zur Emission angeregt. Die dabei entstehenden thermischen Verluste sind, beispielsweise über
10 den Träger, abzuführen, um eine Überhitzung und damit thermisch bedingte Änderungen der optischen Eigenschaften oder auch die Zerstörung des Leuchtstoffes zu vermeiden.

Die Leuchtstoffe, die zumeist pulverförmig vorliegen, bilden
15 ohne eine zusätzliche Verwendung von Bindemitteln, beispielsweise Silikonen, keine mechanisch stabilen Schichten, d.h. keine abrieb- und/oder kratzfesten Schichten. Bindemittel werden aber auch generell verwendet, um die Leuchtstoffpartikel zu einer Phase zusammenzubringen, welche
20 dann auf entsprechende Oberflächen aufgetragen werden kann. Bei Verwendung von Bindemitteln zur Schichtstabilisierung können jedoch diese Binder selbst mit den Leuchtstoffen in Wechselwirkung treten und damit ihre optischen und thermischen Eigenschaften, sowie ihre Lebensdauer, negativ
25 beeinflussen. Darüber hinaus stellt die thermische Leitfähigkeit der Bindemittel häufig eine begrenzende Größe bei der Abfuhr von im Konverterelement entstehender Wärme dar.

30 Als Alternativen sind Konverterelemente bekannt, die aus einer den Leuchtstoff umfassenden Keramik oder aus einem den Leuchtstoff umfassenden Kristall gebildet sind. Insbesondere kann der Leuchtstoff die Keramik bzw. das Kristall bilden. Derartige Konverterelemente können an LEDs festgeklebt
35 werden, damit die darin entstehende Wärme abgeführt werden kann. Eine begrenzende Größe für die Abführung der Wärme ist dabei die thermische Leitfähigkeit des verwendeten Klebstoffs. Des Weiteren ist es einer guten Wärmeabfuhr

zuträglich, wenn die Konverterelemente besonders dünn ausgebildet werden. Eine begrenzende Größe für die Dicke des Konverterelements ist jedoch die mit schwindender Dicke schwindende Stabilität des Konverterelements und die nötige Handhabbarkeit beim Aufbringen des Konverterelements auf den Kühlkörper. Dies kann bei sehr dünnen Konverterelementen zu einem hohen Ausschuss beim Herstellungsprozess führen. Der verwendete Leuchtstoff ist in der Keramik eingebettet bzw. in der Kristallstruktur eingebaut und kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen ein Leuchtstoffgemisch sein, welches eine Mischung aus verschiedenen Leuchtstoffen aufweist, wodurch beispielsweise Licht erzeugt werden kann, welches mehrere unterschiedliche Farben vereint. Das Konverterelement kann beispielsweise vollständig oder nur teilweise aus Kristall oder Keramik bestehen. Unabhängig davon kann das Konverterelement ein Matrixmaterial aufweisen, das beispielsweise Diamant oder Al_2O_3 aufweisen kann.

Ferner werden bei elektromagnetische Strahlung emittierenden Baugruppen, die nachfolgend auch kurz als Baugruppen bezeichnet werden, elektromagnetische Strahlung emittierende Bauelemente, die nachfolgend auch kurz als Bauelemente bezeichnet werden, in ein Vergussmaterial eingebettet, das den oder die Leuchtstoffe aufweist. In anderen Worten sind die Leuchtstoffe bei diesen Baugruppen in das Vergussmaterial eingebettet. Die bei der Lichtkonversion entstehende Wärme ist dann über das Vergussmaterial abzuführen.

Wichtige Parameter der LEDs sind deren Lebensdauern und Helligkeiten. Zum Erreichen hoher Helligkeitswerte werden die LEDs regelmäßig mit relativ hohen Energien betrieben, was zu einer hohen Betriebstemperatur führen kann, da beim Konversionsprozess viel ungenutzte Energie in Wärme umgewandelt wird. Mit zunehmender Betriebstemperatur verringert sich jedoch die Lebensdauer, da die entsprechende Baugruppe anfälliger für Risse wird und/oder schneller altern kann. Um eine gute und schnelle Wärmeabfuhr zu gewährleisten, werden Konversionsschichten teilweise nahe bei den

- entsprechenden Bauelementen angeordnet, so dass die in den Konversionsschichten entstehende Wärme schnell über das entsprechende Bauelement abgeführt werden kann. Die Konversionsschichten nahe bei den Bauelementen,
- 5 beispielsweise high-power-LEDs, können beispielsweise mittels EPD (Elektrophoretic Deposition), Sprühbeschichtung und/oder Schichttransfer, beispielsweise der Transfer von Keramik- oder Silikon-Plättchen oder -Schichten, ausgebildet werden.
- 10 In verschiedenen Ausführungsformen wird eine elektromagnetische Strahlung emittierende Baugruppe bereitgestellt, die mit einer hohen Leistung betrieben werden kann, bei der im Betrieb entstehende Wärme effektiv abgeführt werden kann und/oder die eine lange Lebensdauer hat.
- 15 In verschiedenen Ausführungsformen wird ein Verfahren zum Herstellen einer elektromagnetischen Strahlung emittierenden Baugruppe bereitgestellt, das auf einfache und günstige Weise ermöglicht, dass die Baugruppe mit einer hohen Leistung
- 20 betrieben werden kann, dass im Betrieb der Baugruppe entstehende Wärme effektiv abgeführt werden kann und/oder dass die Baugruppe eine lange Lebensdauer hat.
- In verschiedenen Ausführungsformen wird eine
- 25 elektromagnetische Strahlung emittierende Baugruppe bereitgestellt. Die Baugruppe weist einen Träger auf. Über dem Träger ist ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Bauelement angeordnet. Das elektromagnetische Strahlung emittierende Bauelement ist zumindest teilweise von einem
- 30 Vergussmaterial umgeben, in das Leuchtstoff zum Konvertieren der elektromagnetischen Strahlung und Wärmeleitpartikel zum Leiten von im Betrieb der elektromagnetischen Strahlung emittierenden Baugruppe entstehender Wärme eingebettet sind.
- 35 Die Wärmeleitpartikel sind Partikel, die eine hohe thermische Leitfähigkeit aufweisen. Das Vergussmaterial weist ein Trägermaterial, das als Matrixpolymer ausgebildet sein kann und/oder beispielsweise Silikon oder Harz,

beispielsweise Epoxidharz, aufweisen kann, auf. Die Wärmeleitpartikel und der Leuchtstoff, der beispielsweise in Form von Konverterpartikeln vorliegen kann, sind in das Trägermaterial eingebettet. Die Wärmeleitpartikel können
5 beispielsweise ein anorganisches Material aufweisen oder daraus gebildet sein. Die Wärmeleitpartikel weisen eine höhere thermische Leitfähigkeit auf als das Trägermaterial. Dadurch wird das Trägermaterial, beispielsweise das Matrixpolymer thermisch entlastet. Im Falle von Silikon kann
10 das Trägermaterial beispielsweise eine thermische Leitfähigkeit von 0,2 W/mK aufweisen. Die thermische Leitfähigkeit der Wärmeleitpartikel kann dann größer als 0,2 W/mK sein und beispielsweise in einem Bereich liegen zwischen 1,4 W/mK und 9 W/mK, wobei das Vergussmaterial mit dem
15 Leuchtstoff und den Wärmeleitpartikeln beispielsweise eine thermische Leitfähigkeit von ungefähr 0,5 W/mK oder mehr haben kann.

Die Baugruppe kann beispielsweise ein Gehäuse aufweisen, in dem der Träger und/oder das Bauelement angeordnet sind und in dem das Vergussmaterial vergossen ist. Das Gehäuse mit dem Träger, dem Bauelement und dem Vergussmaterial kann auch als LED-Package bezeichnet werden. Ein Brechungsindex der Wärmeleitpartikel kann an das Trägermaterial angepasst
25 werden, um die Streuverluste möglichst gering zu halten.

Die Verwendung der Wärmeleitpartikel in Kombination mit dem Leuchtstoff in dem Vergussmaterial trägt zu einer besonders guten Wärmeleitung in der Baugruppe bei und kann im Betrieb
30 der Baugruppe zu einer schnellen und/oder besonders guten Wärmeverteilung in dem Vergussmaterial und/oder der Baugruppe und/oder Wärmeabfuhr beitragen. Insbesondere weist die Baugruppe eine hohe Effektivität bei der Wärmeableitung auf. Dies ermöglicht, die Baugruppe mit einer besonders hohen
35 Leistung betreiben zu können. Ferner kann dies dazu beitragen, dass die Baugruppe eine besonders lange Lebensdauer hat.

- Dass das elektromagnetische Strahlung emittierende Bauelement zumindest teilweise von dem Vergussmaterial umgeben ist, kann beispielsweise bedeuten, dass das Bauelement eine von dem Träger abgewandte erste Seite, eine dem Träger zugewandte
- 5 zweite Seite und die erste und die zweite Seite verbindende Seitenwände aufweist und dass das Vergussmaterial an die erste Seite und/oder an mindestens ein, beispielsweise an alle, Seitenwände des Bauelements angrenzt.
- 10 Bei verschiedenen Ausführungsformen ist eine Leuchtstoffkonzentration des Leuchtstoffs in dem Vergussmaterial nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement größer als in dem Vergussmaterial fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden
- 15 Bauelement. In anderen Worten bildet der Leuchtstoff eine Chip-nahe Konversionsschicht. Dies trägt dazu bei, dass die Konversion der elektromagnetischen Strahlung, die nachfolgend auch kurz als Strahlung bezeichnet wird, nahe bei dem Bauelement erfolgt und dass die dabei entstehende Wärme
- 20 schnell und effektiv über das Bauelement, den Träger und/oder das Gehäuse abgeführt werden kann. Die Leuchtstoffschicht nahe dem Bauelement kann beispielsweise mittels Sedimentation des Leuchtstoffs in dem Vergussmaterial erzielt werden. Die Leuchtstoffkonzentration bezeichnet die Partikelkonzentration
- 25 der Partikel, die den Leuchtstoff aufweisen, beispielsweise der Leuchtstoffpartikel.

- Bei verschiedenen Ausführungsformen ist eine Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem
- 30 Vergussmaterial nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement größer als in dem Vergussmaterial fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement. In anderen Worten bilden die Wärmeleitpartikel eine Chip-nahe Wärmleitpartikelschicht. Dies trägt dazu bei,
- 35 dass die beim Betrieb entstehenden Wärme schnell und/oder effektiv an das Bauelement, das Gehäuse und/oder den Träger abgegeben und über das Bauelement, das Gehäuse und/oder den Träger abgeführt werden kann. Die Wärmeleitpartikelschicht

nahe dem Bauelement kann beispielsweise mittels Sedimentation der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial erzielt werden.

Ferner kann bei verschiedenen Ausführungsformen die
5 Leuchtstoffkonzentration und die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement größer sein als in dem Vergussmaterial fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement. In
10 anderen Worten bilden die Leuchtstoffe und die Wärmeleitpartikel eine Chip-nahe Kombinationsschicht. Dies kann beispielsweise dazu beitragen, dass die beim Betrieb entstehende Wärme besonders schnell und effektiv an das Bauelement, den Träger und/oder das Gehäuse abgegeben und
15 über das Bauelement, den Träger und/oder das Gehäuse abgeführt werden kann, wodurch das Bauelement mit einer höheren Leistung betrieben werden kann und/oder eine längere Lebensdauer hat. Die Kombinationsschicht kann beispielsweise durch gleichzeitige Sedimentation der Leuchtstoff
20 aufweisenden Partikel und der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial erzielt werden.

Bei verschiedenen Ausführungsformen ist die
Leuchtstoffkonzentration in dem Vergussmaterial nahe dem
25 elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement größer als die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement. Beispielsweise kann anschließend an das Bauelement die Leuchtstoffschicht ausgebildet sein und
30 von dem Bauelement aus gesehen dahinter kann die Wärmeleitpartikelschicht ausgebildet sein. Dies kann dazu beitragen, dass die Konversion der Strahlung nahe dem Bauelement erfolgt und die Wärme nahe dem Bauelement schnell und effektiv in das Bauelement abgeführt werden kann und auch
35 ansonsten die Wärme gut in dem Vergussmaterial verteilt und/oder über das Gehäuse abgeführt werden kann. Optional kann von dem Bauelement aus gesehen hinter der Wärmeleitpartikelschicht Vergussmaterial ausgebildet sein,

dass einen sehr geringen Anteil an Leuchtstoffpartikeln und/oder Wärmeleitpartikeln aufweist.

- Bei verschiedenen Ausführungsformen ist die
- 5 Leuchtstoffkonzentration in dem Vergussmaterial nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement kleiner als die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement. Beispielsweise kann anschließend an
- 10 das Bauelement die Wärmeleitpartikelschicht ausgebildet sein und von dem Bauelement aus gesehen dahinter kann die Leuchtstoffschicht ausgebildet sein. Dies kann dazu beitragen, dass die Wärme aus der Leuchtstoffschicht schnell und effektiv zu dem Bauelement geführt werden kann. Optional
- 15 kann von dem Bauelement aus gesehen hinter der Wärmeleitpartikelschicht Vergussmaterial ausgebildet sein, das einen sehr geringen Anteil an Leuchtstoffpartikeln und/oder Wärmeleitpartikeln aufweist.
- 20 Bei verschiedenen Ausführungsformen ist die Leuchtstoffkonzentration in dem Vergussmaterial fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement größer als die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial fern von dem elektromagnetische Strahlung
- 25 emittierenden Bauelement. Beispielsweise kann in dem Vergussmaterial von dem Bauelement aus gesehen hinter der Leuchtstoffschicht, der Wärmeleitpartikelschicht und/oder der Kombinationsschicht ein Bereich in dem Vergussmaterial ausgebildet sein, das einen geringen Anteil an
- 30 Leuchtstoffpartikeln aufweist, der jedoch größer ist als der Anteil an Wärmeleitpartikeln in demselben Bereich.

Bei verschiedenen Ausführungsformen haben die Wärmeleitpartikel eine Wärmeleitfähigkeit in einem Bereich

35 zwischen 1 W/mK und 9 W/mK. Dies ermöglicht, dass mit Hilfe der Wärmeleitpartikel die im Betrieb der Baugruppe entstehende Wärme besonders gut abgeführt und/oder verteilt werden kann.

Bei verschiedenen Ausführungsformen weisen die Wärmeleitpartikel SiO₂ und/oder Cristobalit auf.

- 5 In verschiedenen Ausführungsformen wird ein Verfahren zum Herstellen einer elektromagnetische Strahlung emittierenden Baugruppe, beispielsweise der im Vorhergehenden erläuterten Baugruppe, bereitgestellt, bei dem das in elektromagnetische Strahlung emittierende Bauelement über dem Träger in dem
- 10 Gehäuse angeordnet wird. Das Vergussmaterial wird über dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement angeordnet. Das Vergussmaterial wird so angeordnet, dass es das elektromagnetische Strahlung emittierende Bauelement zumindest teilweise umgibt. Das Vergussmaterial weist
- 15 Leuchtstoff zum Konvertieren der elektromagnetischen Strahlung und Wärmeleitpartikel zum Leiten von im Betrieb der elektromagnetische Strahlung emittierenden Baugruppe entstehender Wärme auf.
- 20 Bei verschiedenen Ausführungsformen sind das Vergussmaterial und die Leuchtstoffpartikel so ausgebildet und Prozessparameter werden so vorgegeben, dass die Leuchtstoffe in dem Vergussmaterial so sedimentieren, dass eine Leuchtstoffkonzentration des Leuchtstoffs in dem
- 25 Vergussmaterial nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement größer wird als in dem Vergussmaterial fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement. Dass die Prozessparameter vorgegeben werden, kann beispielsweise bedeuten, dass die
- 30 Prozessparameter so eingestellt werden und/oder dass das Verfahren bei den vorgegebenen Prozessparametern durchgeführt wird. Die Prozessparameter können beispielsweise eine Temperatur der Umgebung und/oder des Vergussmaterials, eine Viskosität des Trägermaterials, eine Dichte des
- 35 Trägermaterials und/oder eine Partikelgröße der den Leuchtstoff aufweisenden Partikel und/oder der Wärmeleitpartikel umfassen.

Bei verschiedenen Ausführungsformen sind das Vergussmaterial und die Wärmeleitpartikel so ausgebildet und die Prozessparamater werden so vorgegeben, dass die Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial sedimentieren und
5 die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement größer wird als in dem Vergussmaterial fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement.

10

Bei verschiedenen Ausführungsformen werden das Vergussmaterial, die Leuchtstoffpartikel und die Wärmeleitpartikel so ausgebildet und die Prozessparamater so vorgegeben, dass die Leuchtstoffpartikel und die
15 Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial sedimentieren und die Leuchtstoffkonzentration in dem Vergussmaterial nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement größer wird als die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial nahe dem elektromagnetische Strahlung
20 emittierenden Bauelement.

Bei verschiedenen Ausführungsformen werden das Vergussmaterial, die Leuchtstoffpartikel und die Wärmeleitpartikel so ausgebildet und die Prozessparamater so
25 vorgegeben, dass die Leuchtstoffpartikel und die Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial sedimentieren und die Leuchtstoffkonzentration in dem Vergussmaterial nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement kleiner wird als die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in
30 dem Vergussmaterial nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement.

Bei verschiedenen Ausführungsformen werden das Vergussmaterial, die Leuchtstoffpartikel und die
35 Wärmeleitpartikel so ausgebildet und die Prozessparamater so vorgegeben, dass die Leuchtstoffpartikel und die Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial sedimentieren und die Leuchtstoffkonzentration in dem Vergussmaterial fern von

dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement größer wird als die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement.

5

Bei verschiedenen Ausführungsformen werden als Wärmeleitpartikel Partikel verwendet, die eine Wärmeleitfähigkeit in einem Bereich zwischen 1 W/mK und 9 W/mK haben, Beispielsweise SiO₂ oder Cristobalit.

10

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert.

Es zeigen

15

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel einer elektromagnetische Strahlung emittierenden Baugruppe;

Figur 2 ein Ausführungsbeispiel einer elektromagnetische Strahlung emittierenden Baugruppe;

20

Figur 3 ein Ausführungsbeispiel einer elektromagnetische Strahlung emittierenden Baugruppe;

Figur 4 ein Ausführungsbeispiel einer elektromagnetische Strahlung emittierenden Baugruppe;

25

Figur 5 ein Ausführungsbeispiel einer elektromagnetische Strahlung emittierenden Baugruppe;

30

Figur 6 ein Ausführungsbeispiel einer elektromagnetische Strahlung emittierenden Baugruppe.

In der folgenden ausführlichen Beschreibung wird auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen, die Teil dieser Beschreibung bilden und in denen zur Veranschaulichung spezifische Ausführungsbeispiele gezeigt sind, in denen die Erfindung ausgeübt werden kann. In dieser Hinsicht wird

35

Richtungsterminologie wie etwa „oben“, „unten“, „vorne“, „hinten“, „vorderes“, „hinteres“, usw. mit Bezug auf die Orientierung der beschriebenen Figur(en) verwendet. Da Komponenten von Ausführungsbeispielen in einer Anzahl

5 verschiedenen Orientierungen positioniert werden können, dient die Richtungsterminologie zur Veranschaulichung und ist auf keinerlei Weise einschränkend. Es versteht sich, dass andere Ausführungsbeispiele benutzt und strukturelle oder logische Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem

10 Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Es versteht sich, dass die Merkmale der hierin beschriebenen verschiedenen Ausführungsbeispiele miteinander kombiniert werden können, sofern nicht spezifisch anders angegeben. Die folgende ausführliche Beschreibung ist deshalb nicht in

15 einschränkendem Sinne aufzufassen, und der Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung wird durch die angefügten Ansprüche definiert.

Im Rahmen dieser Beschreibung werden die Begriffe

20 "verbunden", "angeschlossen" sowie "gekoppelt" verwendet zum Beschreiben sowohl einer direkten als auch einer indirekten Verbindung, eines direkten oder indirekten Anschlusses sowie einer direkten oder indirekten Kopplung. In den Figuren werden identische oder ähnliche Elemente mit identischen

25 Bezugszeichen versehen, soweit dies zweckmäßig ist.

Eine elektromagnetische Strahlung emittierende Baugruppe kann ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Bauelement und einen, zwei oder mehr optisch funktionelle Körper,

30 Materialien und/oder ein Gehäuse aufweisen. Ein optisch funktioneller Körper bzw. ein optisch funktionelles Material kann elektromagnetische Strahlung beeinflussen und/oder leiten bzw. führen. Das Beeinflussen der elektromagnetischen Strahlung kann beispielsweise ein Streuen und/oder

35 Konvertieren der elektromagnetischen Strahlung umfassen. Ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Bauelement kann beispielsweise ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Halbleiter-Bauelement sein und/oder als eine

elektromagnetische Strahlung emittierende Diode, als eine organische elektromagnetische Strahlung emittierende Diode, als ein elektromagnetische Strahlung emittierender Transistor oder als ein organischer elektromagnetische Strahlung emittierender Transistor ausgebildet sein. Die Strahlung kann beispielsweise Licht im sichtbaren Bereich, UV-Licht und/oder Infrarot-Licht sein. In diesem Zusammenhang kann das elektromagnetische Strahlung emittierende Bauelement beispielsweise als Licht emittierende Diode (light emitting diode, LED) als organische Licht emittierende Diode (organic light emitting diode, OLED), als Licht emittierender Transistor oder als organischer Licht emittierender Transistor ausgebildet sein. Das Licht emittierende Bauelement kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen Teil einer integrierten Schaltung sein. Weiterhin kann eine Mehrzahl von Licht emittierenden Bauelementen in einer elektromagnetische Strahlung emittierenden Baugruppe vorgesehen sein, beispielsweise untergebracht in einem gemeinsamen Gehäuse.

Die elektromagnetische Strahlung emittierende Baugruppe wird nachfolgend auch kurz als Baugruppe bezeichnet. Das elektromagnetische Strahlung emittierende Bauelement wird nachfolgend auch kurz als Bauelement bezeichnet. Die elektromagnetische Strahlung wird nachfolgend auch kurz als Strahlung bezeichnet.

Unter dem Begriff „transluzent“ bzw. „transluzente Schicht“ kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen verstanden werden, dass eine Schicht für Licht durchlässig ist, beispielsweise für das von dem lichtemittierenden Bauelement erzeugte Licht, beispielsweise einer oder mehrerer Wellenlängenbereiche, beispielsweise für Licht in einem Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichts (beispielsweise zumindest in einem Teilbereich des Wellenlängenbereichs von 380 nm bis 780 nm). Beispielsweise ist unter dem Begriff „transluzente Schicht“ in verschiedenen Ausführungsbeispielen zu verstehen, dass im Wesentlichen die gesamte in eine

Struktur (beispielsweise eine Schicht) eingekoppelte Lichtmenge auch aus der Struktur (beispielsweise Schicht) ausgekoppelt wird, wobei ein Teil des Licht hierbei gestreut werden kann

5

Unter dem Begriff „transparent“ oder „transparente Schicht“ kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen verstanden werden, dass eine Schicht für Licht durchlässig ist (beispielsweise zumindest in einem Teilbereich des

10 Wellenlängenbereichs von 380 nm bis 780 nm), wobei in eine Struktur (beispielsweise eine Schicht) eingekoppeltes Licht im Wesentlichen ohne Streuung oder Lichtkonversion auch aus der Struktur (beispielsweise Schicht) ausgekoppelt wird.

15 **Fig. 1** zeigt ein Ausführungsbeispiel einer elektromagnetische Strahlung emittierenden Baugruppe 10. Die Baugruppe 10 weist einen Träger 12, ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Bauelement 14, ein Gehäuse 16 und Vergussmaterial 18 auf. Das Bauelement 14 ist über dem Träger

20 12 angeordnet. Das Bauelement 14 weist eine von dem Träger 12 abgewandte erste Seite, eine dem Träger 12 zugewandte zweite Seite und Seitenwände auf, die die erste Seite mit der zweiten Seite verbinden. Das Bauelement 14 ist beispielsweise als Oberflächenemitter oder als Volumenemitter ausgebildet.

25 Der Oberflächenemitter emittiert die Strahlung an einer seiner Seiten, beispielsweise an der ersten Seite. Der Volumenemitter emittiert die Strahlung nicht nur an der ersten Seite sondern auch an den Seitenwänden des Volumenemitters. In anderen Worten kann das Bauelement 14 die

30 Strahlung in Richtung senkrecht zu der Oberfläche des Trägers 12 und senkrecht zu dieser Richtung, also in lateraler Richtung, emittieren. Die laterale Richtung bezeichnet in dieser Anmeldung eine Richtung, die parallel zu einer Oberfläche des Trägers 12 ist, auf der das Bauelement 14

35 angeordnet ist. Der Volumenemitter kann beispielsweise ein Chip sein, der auf einem Saphirsubstrat basiert. Der Träger 12 kann beispielsweise Keramik, Metall, Kunststoff, ein Halbleitermaterial und/oder Harz, beispielsweise Epoxidharz,

aufweisen. Der Träger 12 kann beispielsweise ein Leiterrahmen, eine Leiterplatte und/oder ein Substrat sein.

Das Bauelement 14 ist in das Vergussmaterial 18 eingebettet, so dass die erste Seite des Bauelements 14 und die Seitenwände des Bauelements 14 in direktem körperlichen Kontakt mit dem Vergussmaterial 18 sind. In anderen Worten grenzt das Vergussmaterial 18 an die Seitenwände und die erste Seite des Bauelements 14. Das Vergussmaterial 18 kann als optisch funktionelles Material bezeichnet werden. Das Vergussmaterial 18 weist Leuchtstoff zum Konvertieren von mittels des Bauelements 14 erzeugter Strahlung auf. Das Vergussmaterial 18 weist ein Trägermaterial, das beispielsweise Silikon oder Harz, beispielsweise Epoxidharz, aufweisen kann, und den Leuchtstoff auf, der beispielsweise in Form von den Leuchtstoff aufweisenden Partikeln, beispielsweise in Form von Leuchtstoffpartikeln, vorliegen kann. Das Trägermaterial kann transparent oder transluzent ausgebildet sein.

Übliche Leuchtstoffe sind beispielsweise Granate oder Nitride Silikate, Nitride, Oxide, Phosphate, Borate, Oxynitride, Sulfide, Selenide, Aluminate, Wolframate, und Halide von Aluminium, Silizium, Magnesium, Calcium, Barium, Strontium, Zink, Cadmium, Mangan, Indium, Wolfram und anderen Übergangsmetallen, oder Seltenerdmetallen wie Yttrium, Gadolinium oder Lanthan, die mit einem Aktivator, wie zum Beispiel Kupfer, Silber, Aluminium, Mangan, Zink, Zinn, Blei, Cer, Terbium, Titan, Antimon oder Europium dotiert sind. In verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung ist der Leuchtstoff ein oxidischer oder (oxi-)nitridischer Leuchtstoff, wie ein Granat, Orthosilikat, Nitrido(alumo)silikat, Nitrid oder Nitridoorthosilikat, oder ein Halogenid oder Halophosphat. Konkrete Beispiele für geeignete Leuchtstoffe sind Strontiumchloroapatit:Eu ((Sr,Ca)₅(PO₄)₃Cl:Eu; SCAP), Yttrium-Aluminium-Granat:Ce (YAG:Ce) oder CaAlSiN₃:Eu. Ferner können im Leuchtstoff bzw. Leuchtstoffgemisch beispielsweise Partikel mit Licht

streuenden Eigenschaften und/oder Hilfsstoffe enthalten sein. Beispiele für Hilfsstoffe schließen Tenside und organische Lösungsmittel ein. Beispiele für Licht streuende Partikel sind Gold-, Silber- und Metalloxidpartikel.

5

- Zusätzlich zu dem Leuchtstoff bzw. den Leuchtstoffpartikeln weist das Vergussmaterial 18 Wärmeleitpartikel auf. Die Wärmeleitpartikel weisen eine hohe thermische Leitfähigkeit auf. Die thermische Leitfähigkeit der Wärmeleitpartikel ist höher als die thermische Leitfähigkeit des Trägermaterials des Vergussmaterials 18. Beispielsweise ist die thermische Leitfähigkeit des Trägermaterials bei Verwendung von Silikon als Trägermaterial ungefähr 0,2 W/mK und die thermische Leitfähigkeit der Wärmeleitpartikel ist größer als 0,2 W/mK. Beispielsweise liegt die thermische Leitfähigkeit der Wärmeleitpartikel in einem Bereich von 0,2 W/mK bis 10 W/mK, beispielsweise von 1,4 W/mK, beispielsweise bei Verwendung von SiO₂-Partikeln als Wärmeleitpartikel, bis 9 W/mK, beispielsweise bei Verwendung von Cristobalit-Partikeln als Wärmeleitpartikel. Eine gesamte thermische Leitfähigkeit des Vergussmaterials 18 kann beispielsweise in einem Bereich liegen von 0,2 W/mK bis 1 W/mK, beispielsweise bei ungefähr 0,5 W/mK. Ein mittlerer Durchmesser der Wärmeleitpartikel kann beispielsweise in einem Bereich liegen von 1 µm bis 10 µm, beispielsweise von 4 µm bis 7 µm. Ein Gewichtsanteil der Wärmeleitpartikel in dem Trägermaterial kann beispielsweise zwischen 1% und 30%, beispielsweise zwischen 2% und 20% liegen.
- Die Leuchtstoffe werden mit Hilfe der von dem Bauelement 14 erzeugten Strahlung, die in diesem Zusammenhang auch als Anregungsstrahlung bezeichnet werden kann, energetisch angeregt. Beim nachfolgenden energetischen Abregen emittieren die Leuchtstoffe Licht einer oder mehrerer vorgegebener Farben. Es findet somit eine Konversion der Anregungsstrahlung statt, wodurch die Konversionsstrahlung erzeugt wird. Bei der Konversion werden die Wellenlängen der Anregungsstrahlung zu kürzeren oder längeren Wellenlängen

- verschoben. Die Farben können Einzelfarben oder Mischfarben sein. Die Einzelfarben können beispielsweise grünes, rotes oder gelbes Licht aufweisen und/oder die Mischfarben können beispielsweise aus grünem, rotem und/oder gelbem Licht
- 5 gemischt sein und/oder beispielsweise weißes Licht aufweisen. Zusätzlich kann blaues Licht bereitgestellt werden, beispielsweise indem das Vergussmaterial 18 so ausgebildet wird, dass zumindest teilweise nicht konvertierte
- 10 Anregungsstrahlung die Baugruppe 10 als nutzbares Beleuchtungslicht verlässt. Beispielsweise können Grün, Rot und Gelb mit Hilfe von blauem Licht dargestellt werden. Bei Verwendung von UV-Licht als Anregungsstrahlung können die Leuchtstoffe auch so gewählt werden, dass sie Rot, Grün, Blau und Gelb darstellen.
- 15 Beim Konvertieren der Strahlung entsteht Wärme, die über die Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial verteilt und/oder über das Vergussmaterial abgeführt werden kann. Die Wärme kann mit Hilfe der Wärmeleitpartikel beispielsweise hin zu
- 20 dem Gehäuse 16, dem Träger 12 und/oder hin zu dem Bauelement 14 geführt werden und über das Gehäuse 16, den Träger 12 bzw. das Bauelement 14 und/oder direkt an die Umgebung abgegeben werden.
- 25 An einer Innenseite des Gehäuses 16 und/oder einer Seite des Trägers 12, die an das Vergussmaterial 18 grenzen, kann ein Reflektorkörper ausgebildet sein. Der Reflektorkörper kann das Vergussmaterial 24 in lateraler Richtung umgeben. Der Reflektorkörper kann beispielsweise von einer reflektierenden
- 30 Schicht gebildet sein. Der Reflektorkörper kann beispielsweise Silikon aufweisen, in das reflektierende Partikel, beispielsweise TiO_2 , eingebettet sind.
- Das Bauelement 14 weist nicht dargestellte elektrische
- 35 Anschlüsse zum elektrischen Kontaktieren des Bauelements 14 auf. Beispielsweise kann das Bauelement 14 auf der ersten Seite des Bauelements 14 zwei elektrische Anschlüsse aufweisen, die mit Hilfe von nicht dargestellten Bonddrähten

mit dazu korrespondierenden nicht dargestellten elektrischen Kontaktflächen auf dem Träger 12 elektrisch kontaktiert sind. Alternativ dazu kann das Bauelement 14 einen, zwei oder mehr elektrische Anschlüsse an seinen Seitenwänden und/oder seiner
5 zweiten Seite aufweisen, die mit entsprechenden elektrischen Kontakten auf dem Träger 12 kontaktiert sein können.

Beim Herstellen der Baugruppe 10 kann zunächst der Träger 12 bereitgestellt, beispielsweise ausgebildet, werden. Auf dem
10 Träger 12 kann das Bauelement 14 und gegebenenfalls die Spiegelschicht 16 ausgebildet werden. Beispielsweise kann das Bauelement 14 mittels eines Haftmittels, beispielsweise einem Lot oder einem Klebstoff, auf dem Träger 12 angeordnet und/oder befestigt werden. Nachfolgend kann das Bauelement 14
15 elektrisch kontaktiert werden. Alternativ dazu kann das Anordnen und das elektrische Kontaktieren des Bauelements 14 gleichzeitig erfolgen, beispielsweise wenn das Bauelement 14 seine elektrischen Anschlüsse an den Seitenwänden und/oder der zweiten Seite aufweist.

20 Das Vergussmaterial 18 kann beispielsweise in zähflüssigem oder flüssigem Zustand auf das Bauelement 14 innerhalb des Gehäuses 16 aufgebracht werden. Die Leuchtstoffe und die Wärmeleitpartikel können in dem Trägermaterial vermischt
25 sein, beispielsweise homogen vermischt sein. Nachfolgend kann das Vergussmaterial 18 vollständig oder zumindest teilweise verfestigt, beispielsweise getrocknet und/oder gehärtet werden. Das Vergussmaterial 18 kann beispielsweise so ausgebildet werden, dass gegebenenfalls Bonddrähte und/oder
30 elektrische Kontakte des Trägers 12 vollständig oder teilweise in von dem Vergussmaterial 18 umgeben und/oder in das Vergussmaterial 18 eingebettet sind. Das Vergussmaterial 18 kann beispielsweise mittels Druckens, Sprühens, Tropfens und/oder Dispensens in das Gehäuse eingebracht werden.

35 Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Baugruppe 10, die beispielsweise weitgehend der im Vorhergehenden erläuterten Baugruppe 10 entsprechen kann. Das Vergussmaterial 18 weist

einen Leuchtstoffbereich 20, einen Wärmeleitpartikelbereich 22 und einen Trägermaterialbereich 24 auf. In dem Leuchtstoffbereich 20 ist die Leuchtstoffkonzentration, beispielsweise die Partikelkonzentration der den Leuchtstoff aufweisenden Partikel, deutlich größer als außerhalb des Leuchtstoffbereichs 20. In dem Leuchtstoffbereich 20 können auch Wärmeleitpartikel sein, jedoch mit einer geringen Wärmeleitpartikelkonzentration. Beispielsweise ist die Wärmeleitpartikelkonzentration in dem Leuchtstoffbereich 20 deutlich geringer als die Leuchtstoffkonzentration in dem Leuchtstoffbereich 20. In dem Wärmeleitpartikelbereich 22 ist die Wärmeleitpartikelkonzentration, beispielsweise die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel, deutlich größer als außerhalb des Wärmeleitpartikelbereichs 22. In dem Wärmeleitpartikelbereich 22 kann auch Leuchtstoff sein, jedoch mit einer geringen Leuchtstoffkonzentration. Beispielsweise ist die Leuchtstoffkonzentration in dem Wärmeleitpartikelbereich 22 deutlich geringer als die Wärmeleitpartikelkonzentration in dem Wärmeleitpartikelbereich 22. In dem Trägermaterialbereich 24 sind die Leuchtstoffkonzentration und die Wärmeleitpartikeldicht besonders gering, beispielsweise null oder näherungsweise null. Der Trägermaterialbereich 24 kann transparent oder transluzent ausgebildet sein. Ferner können der Leuchtstoffbereich 20 und der Wärmeleitpartikelbereich 22 Trägermaterial aufweisen. In anderen Worten können die Leuchtstoffe in dem Leuchtstoffbereich 22 in das Trägermaterial eingebettet sein und die Wärmeleitpartikel können in dem Wärmeleitpartikelbereich 22 in das Trägermaterial eingebettet sein. Der Leuchtstoffbereich 20 kann auch als Leuchtstoffschicht bezeichnet werden. Der Wärmeleitpartikelbereich 22 kann auch als Wärmeleitpartikelschicht bezeichnet werden.

Der Leuchtstoffbereich 20 ist nahe dem Bauelement 14, beispielsweise direkt angrenzend an das Bauelement 14, ausgebildet. Beispielsweise ist das Bauelement 14 in die Leuchtstoffschicht eingebettet. Von dem Bauelement 14 aus

gesehen ist der Wärmeleitpartikelbereich 22 hinter dem Leuchtstoffbereich 20, beispielsweise direkt angrenzend an den Leuchtstoffbereich 20, ausgebildet. Von dem Bauelement 14 aus gesehen ist der Trägermaterialbereich 24 hinter dem
5 Wärmeleitpartikelbereich 22, beispielsweise direkt angrenzend an den Wärmeleitpartikelbereich 22, ausgebildet.

Der Leuchtstoffbereich 20 und/oder der Wärmeleitpartikelbereich 22 können beispielsweise mittels
10 Sedimentation der Leuchtstoffpartikel bzw. der Wärmeleitpartikel in dem Trägermaterial ausgebildet werden. Beispielsweise können die Leuchtstoffpartikel und die Wärmeleitpartikel zunächst, beispielsweise homogen, in dem Trägermaterial vermischt werden. Dann kann das
15 Vergussmaterial 18 aufweisend das Trägermaterial, die Leuchtstoffe und die Wärmeleitpartikel in das Gehäuse 16 und auf das Bauelement 14 gefüllt werden, beispielsweise mittels Dispensens. Die Prozessparameter werden dabei so vorgegeben, dass sich die Leuchtstoffpartikel und die Wärmeleitpartikel
20 in dem Trägermaterial absetzen und die Leuchtstoffschicht bzw. die Wärmeleitpartikelschicht bilden. Insbesondere werden die Prozessparameter so vorgegeben, dass sich die Leuchtstoffe als erstes, am schnellsten und/oder am stärksten absetzen und insbesondere vor den Wärmeleitpartikeln und/oder
25 schneller und/oder stärker als die Wärmeleitpartikel. Außerdem werden die Prozessparameter so vorgegeben, dass sich auch die Wärmeleitpartikel in dem Trägermaterial absetzen.

Die Prozessparameter können beispielsweise das Trägermaterial selbst, also beispielsweise die Art des Trägermaterials, eine Viskosität des Trägermaterials, eine Temperatur des Trägermaterials, eine Prozessdauer und/oder eine Umgebungstemperatur sein. Beispielsweise kann die Sedimentation bei einer Umgebungstemperatur in einem Bereich
30 zwischen 27° C und 80° C, beispielsweise in einem Bereich zwischen 35° C und 60°C stattfinden. Das Temperieren kann beispielsweise mittels aufheizen des Bauelements 14 erfolgen, beispielsweise in einem Prozessofen. Ferner kann die

Sedimentation beispielsweise während einer Zeitdauer in einem Bereich zwischen 1 und 10 Stunden, beispielsweise zwischen 3 und 6 Stunden stattfinden. Alternativ oder zusätzlich kann die Sedimentation mittels Zentrifugierens erzwungen und/oder
5 beschleunigt werden, wobei dann beispielsweise eine Rotationsgeschwindigkeit einer der Prozessparameter sein kann.

Eine Leuchtstoffkonzentration des Leuchtstoffs in dem
10 Vergussmaterial 18 ist nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem Leuchtstoffbereich 20, größer als in dem Vergussmaterial 18 fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem Wärmeleitpartikelbereich
15 22 und/oder dem Trägermaterialbereich 24.

Eine Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial 18 ist nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem
20 Wärmeleitpartikelbereich 22, größer ist als in dem Vergussmaterial 18 fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem Trägermaterialbereich 24.

25 Die Leuchtstoffkonzentration in dem Vergussmaterial 18 nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem Leuchtstoffbereich 20, ist größer als die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial 18 nahe dem elektromagnetische Strahlung
30 emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem Leuchtstoffbereich 20.

Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Baugruppe 10, die beispielsweise weitgehend einer der im Vorhergehenden
35 erläuterten Baugruppen 10 entsprechen kann. Die Baugruppe 10 weist den Leuchtstoffbereich 20 und den Wärmeleitpartikelbereich 22 jedoch keinen Trägermaterialbereich 24 auf.

Der Leuchtstoffbereich 20 und der Wärmeleitpartikelbereich 22 können beispielsweise mittels des im Vorhergehenden erläuterten Verfahrens, insbesondere des

5 Sedimentationsverfahrens, ausgebildet werden. Dabei werden die Prozessparameter so vorgegeben, dass sich beispielsweise lediglich die Leuchtstoffpartikel in dem Trägermaterial absetzen und die Leuchtstoffschicht bilden. In dem übrigen

10 Trägermaterial erhöht sich dadurch die relative Wärmeleitpartikelkonzentration, wodurch die Wärmeleitpartikelschicht gebildet wird. Insbesondere können die Prozessparameter so vorgegeben werden, dass sich die Leuchtstoffe absetzen und die Wärmeleitpartikel nicht absetzen.

15 Die Leuchtstoffkonzentration des Leuchtstoffs in dem Vergussmaterial 18 ist nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem Leuchtstoffbereich 20, größer als in dem Vergussmaterial 18

20 fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem Wärmeleitpartikelbereich 22.

Die Leuchtstoffkonzentration in dem Vergussmaterial 18 nahe

25 dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem Leuchtstoffbereich 20, ist größer als die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial 18 nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem

30 Leuchtstoffbereich 20.

Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Baugruppe 10, die beispielsweise weitgehend einer der im Vorhergehenden erläuterten Baugruppen 10 entsprechen kann. Die Baugruppe 10

35 weist einen Kombinationsbereich 26 auf, der beispielsweise eine Kombinationsschicht bildet, und die Trägermaterialschiicht 24 auf. Der Kombinationsbereich 26 weist eine Leuchtstoffkonzentration und eine

Wärmeleitpartikelkonzentration auf, die beide jeweils höher sind als die Leuchtstoffkonzentration und die Wärmeleitpartikelkonzentration außerhalb des Kombinationsbereichs 26. In anderen Worten bilden die
5 Leuchtstoffpartikel und die Wärmeleitpartikel in dem Trägermaterial die Kombinationsschicht 26.

Der Kombinationsbereich 26 kann beispielsweise mittels des im Vorhergehenden erläuterten Verfahrens, insbesondere des
10 Sedimentationsverfahrens, ausgebildet werden.
Die Prozessparameter werden dabei so vorgegeben, dass sich die Leuchtstoffpartikel und die Wärmeleitpartikel in dem Trägermaterial gleichermaßen absetzen und gemeinsam die Kombinationsschicht bilden. Insbesondere werden die
15 Prozessparameter so vorgegeben, dass sich die Leuchtstoffe und die Wärmeleitpartikel gleich schnell und/oder gleich stark in dem Trägermaterial absetzen.

Beispielsweise kann der Trägermaterialbereich 24 von dem
20 Bauelement aus gesehen hinter dem Leuchtstoffbereich 20, dem Wärmeleitpartikelbereich 20 und/oder dem Kombinationsbereich 26 einen geringen Anteil an Leuchtstoffpartikeln aufweisen, der jedoch größer ist als der Anteil an Wärmeleitpartikeln in demselben Bereich.

25 Die Leuchtstoffkonzentration des Leuchtstoffs in dem Vergussmaterial 18 ist nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem Kombinationsbereich 26, größer als in dem Vergussmaterial 18
30 fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem Trägermaterialbereich 24.

Die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem
35 Vergussmaterial 18 ist nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem Kombinationsbereich 26, größer ist als in dem Vergussmaterial 18 fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden

Bauelement 14, beispielsweise in dem Trägermaterialbereich 24.

Die Leuchtstoffkonzentration in dem Vergussmaterial 18 fern
5 von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement
14, beispielsweise in dem Trägermaterialbereich 24, kann
größer sein als die Partikelkonzentration der
Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial 18 fern von dem
elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement 14,
10 beispielsweise in dem Trägermaterialbereich 24.

Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Baugruppe 10, die
beispielsweise weitgehend einer der im Vorhergehenden
erläuterten Baugruppen 10 entsprechen kann. Die Baugruppe 10
15 weist den Leuchtstoffbereich 20, den Wärmeleitpartikelbereich
22 und den Trägermaterialbereich 24 auf. Der
Wärmeleitpartikelbereich 22 ist nah dem Bauelement 14,
beispielsweise direkt angrenzend an das Bauelement 14,
ausgebildet. Beispielsweise ist das Bauelement 14 in die
20 Wärmeleitpartikelschicht eingebettet. Von dem Bauelement 14
aus gesehen ist der Leuchtstoffbereich 20 hinter dem
Leuchtstoffbereich 20, beispielsweise direkt angrenzend an
den Wärmeleitpartikelbereich 22, ausgebildet. Von dem
Bauelement 14 aus gesehen ist der Trägermaterialbereich 24
25 hinter dem Leuchtstoffbereich 20, beispielsweise direkt
angrenzend an den Leuchtstoffbereich 20, ausgebildet.

Der Leuchtstoffbereich 20, der Wärmeleitpartikelbereich 22
und der Trägermaterialbereich 24 können beispielsweise
30 mittels des im Vorhergehenden erläuterten Verfahren,
insbesondere des Sedimentationsverfahrens, ausgebildet
werden. Die Prozessparameter können dabei so vorgegeben
werden, dass sich die Leuchtstoffpartikel und die
Wärmeleitpartikel in dem Trägermaterial absetzen und die
35 Leuchtstoffschicht bzw. die Wärmeleitpartikelschicht bilden.
Insbesondere werden die Prozessparameter so vorgegeben, dass
sich die Wärmeleitpartikel als erstes, am schnellsten und/oder
am stärksten absetzen und insbesondere vor den Leuchtstoffen

und/oder schneller und/oder stärker als die Leuchtstoffe. Außerdem werden die Prozessparameter so vorgegeben, dass sich auch die Leuchtstoffe in dem Trägermaterial absetzen.

- 5 Die Leuchtstoffkonzentration in dem Vergussmaterial 18 nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem Wärmeleitpartikelbereich 22, ist kleiner als die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial 18 nahe dem elektromagnetische
10 Strahlung emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem Wärmeleitpartikelbereich 22.

Die Leuchtstoffkonzentration in dem Vergussmaterial 18 fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement
15 14, beispielsweise in dem Trägermaterialbereich 24, kann größer sein als die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial 18 fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem Trägermaterialbereich 24.

20

Fig. 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Baugruppe 10, die beispielsweise weitgehend einer der im Vorhergehenden erläuterten Baugruppen 10 entsprechen kann. Die Baugruppe 10 weist den Leuchtstoffbereich 20 und den
25 Wärmeleitpartikelbereich 22 jedoch keinen Trägermaterialbereich 24 auf.

Der Leuchtstoffbereich 20 und der Wärmeleitpartikelbereich 22 können beispielsweise mittels des im Vorhergehenden
30 erläuterten Verfahren, insbesondere des Sedimentationsverfahrens, ausgebildet werden. Dabei werden die Prozessparameter so vorgegeben, dass sich beispielsweise lediglich die Wärmeleitpartikel in dem Trägermaterial absetzen und die Wärmeleitpartikelschicht bilden. In dem übrigen
35 Trägermaterial erhöht sich dadurch die relative Leuchtstoffkonzentration, wodurch die Leuchtstoffschicht gebildet wird. Insbesondere können die Prozessparameter so

vorgegeben werden, dass sich die Wärmleitpartikel absetzen und die Leuchtstoffpartikel nicht absetzen.

Die Leuchtstoffkonzentration in dem Vergussmaterial 18 nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem Wärmeleitpartikelbereich 22, ist kleiner als die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial 18 nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem Wärmeleitpartikelbereich 22.

Die Leuchtstoffkonzentration in dem Vergussmaterial 18 fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem Leuchtstoffbereich 20, ist größer als die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial 18 fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement 14, beispielsweise in dem Leuchtstoffbereich 20.

Die Erfindung ist nicht auf die angegebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Beispielsweise kann das Bauelement 10 mehr oder weniger Schichten aufweisen. Alternativ oder zusätzlich kann das Bauelement 10 zwei, drei oder mehr unterschiedliche Leuchtstoffe und/oder Wärmeleitpartikel aufweisen. Gegebenenfalls können die unterschiedlichen Leuchtstoffe bzw. Wärmeleitpartikel in gleichen oder entsprechend unterschiedlichen Schichten angeordnet sein. Ferner können die einzelnen Schichten in einem anderen Verfahren hergestellt werden. Beispielsweise können zum Herstellen der Schichten nacheinander mehrere Dispensverfahren durchgeführt werden. Ferner können zwei oder mehr Bauelemente 10 in einem Gehäuse 16 und/oder auf einem Träger 12 angeordnet sein und/oder in das Vergussmaterial 18 eingebettet sein.

Patentansprüche

1. Elektromagnetische Strahlung emittierende Baugruppe (10)
5 mit
- einem Träger (12),
 - einem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement (14), das über dem Träger (12) angeordnet ist,
 - einem Vergussmaterial (18), das das elektromagnetische
- 10 Strahlung emittierenden Bauelement (14) zumindest teilweise umgibt, in das Leuchtstoff zum Konvertieren der elektromagnetischen Strahlung und Wärmeleitpartikel zum Leiten von im Betrieb der elektromagnetische Strahlung emittierenden Baugruppe (10) entstehender Wärme eingebettet
- 15 sind, wobei die Leuchtstoffkonzentration in dem Vergussmaterial (18) nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement (14) größer ist als die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial (18) nahe dem elektromagnetische Strahlung
- 20 emittierenden Bauelement (14).
2. Elektromagnetische Strahlung emittierende Baugruppe (10) nach Anspruch 1, bei der eine Leuchtstoffkonzentration des Leuchtstoffs in dem Vergussmaterial (18) nahe dem
- 25 elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement (14) größer ist als in dem Vergussmaterial (18) fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement (14).
3. Elektromagnetische Strahlung emittierende Baugruppe (10)
- 30 nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der eine Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial (18) nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement (14) größer ist als in dem Vergussmaterial (18) fern von dem elektromagnetische
- 35 Strahlung emittierenden Bauelement (14).
4. Elektromagnetische Strahlung emittierende Baugruppe (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die

Leuchtstoffkonzentration in dem Vergussmaterial (18) fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement (14) größer ist als die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial (18) fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement (14).

5. Elektromagnetische Strahlung emittierende Baugruppe (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Wärmeleitpartikel eine thermische Leitfähigkeit in einem Bereich zwischen 1 W/mK und 9 W/mK haben.

6. Elektromagnetische Strahlung emittierende Baugruppe (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Wärmeleitpartikel SiO₂ und/oder Cristobalit aufweisen.

15

7. Verfahren zum Herstellen einer elektromagnetische Strahlung emittierenden Baugruppe (10), bei dem

- ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Bauelement (14) über einem Träger (12) angeordnet wird,
- ein Vergussmaterial (18) über dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement (14) so angeordnet wird, dass das Vergussmaterial (18) das elektromagnetische Strahlung emittierende Bauelement (14) zumindest teilweise umgibt, wobei in dem Vergussmaterial (18) Leuchtstoff zum Konvertieren der elektromagnetischen Strahlung und Wärmeleitpartikel zum Leiten von im Betrieb der elektromagnetische Strahlung emittierenden Baugruppe (10) entstehender Wärme eingebettet sind, wobei das Vergussmaterial (18), die Leuchtstoffpartikel und die Wärmeleitpartikel so ausgebildet sind und Prozessparameter so vorgegeben werden, dass die Leuchtstoffpartikel und die Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial (18) sedimentieren und die Leuchtstoffkonzentration in dem Vergussmaterial (18) nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement (14) größer wird als die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial (18) nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement (14).

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem das Vergussmaterial (18) und die Leuchtstoffpartikel so ausgebildet sind und Prozessparamater so vorgegeben werden, dass die Leuchtstoffe in dem Vergussmaterial so sedimentieren, dass eine
- 5 Leuchtstoffkonzentration des Leuchtstoffs in dem Vergussmaterial (18) nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement (14) größer wird als in dem Vergussmaterial (18) fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement (14).
- 10
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, bei dem das Vergussmaterial (18) und die Wärmeleitpartikel so ausgebildet sind und Prozessparamater so vorgegeben werden, dass die Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial sedimentieren und
- 15 eine Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial (18) nahe dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement (14) größer wird als in dem Vergussmaterial (18) fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement (14).
- 20
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, bei dem das Vergussmaterial (18), die Leuchtstoffpartikel und die Wärmeleitpartikel so ausgebildet sind und Prozessparamater so vorgegeben werden, dass die Leuchtstoffpartikel und die
- 25 Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial (18) sedimentieren und die Leuchtstoffkonzentration in dem Vergussmaterial (18) fern von dem elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement (14) größer wird als die Partikelkonzentration der Wärmeleitpartikel in dem Vergussmaterial (18) fern von dem
- 30 elektromagnetische Strahlung emittierenden Bauelement (14).
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, bei dem als Wärmeleitpartikel Partikel verwendet werden, die eine thermische Leitfähigkeit in einem Bereich zwischen 1 W/mK und
- 35 9 W/mK haben.

1/3

FIG 1

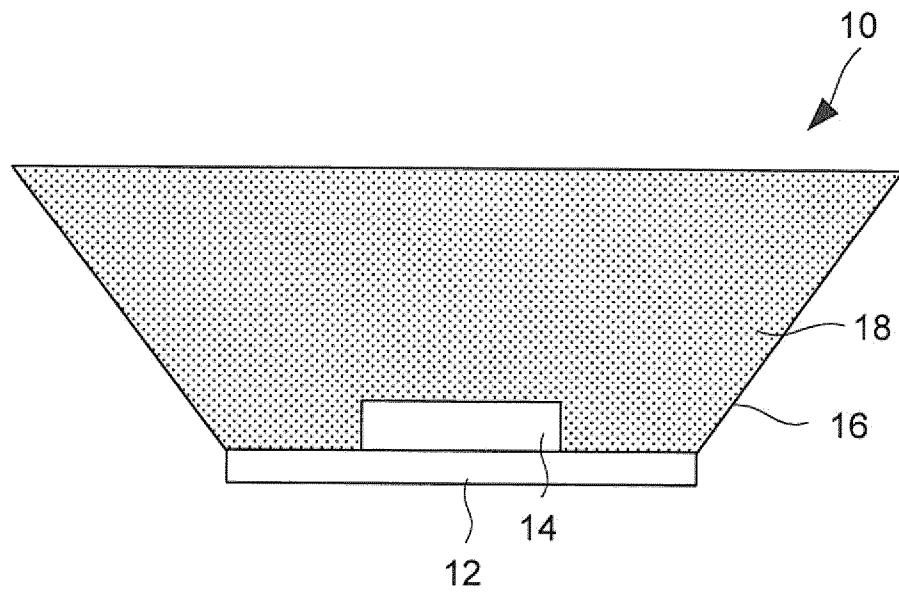
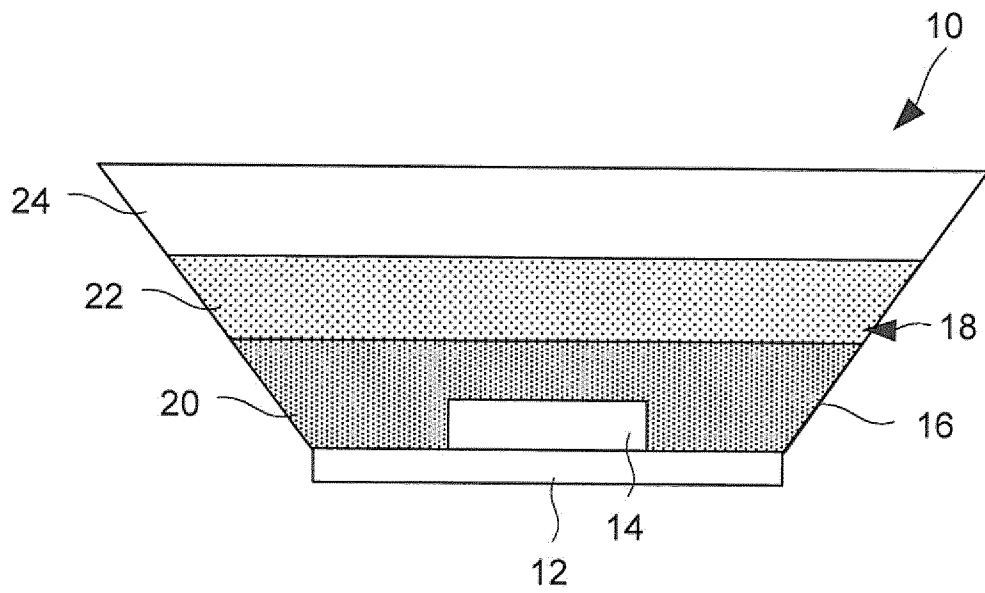


FIG 2



2/3

FIG 3

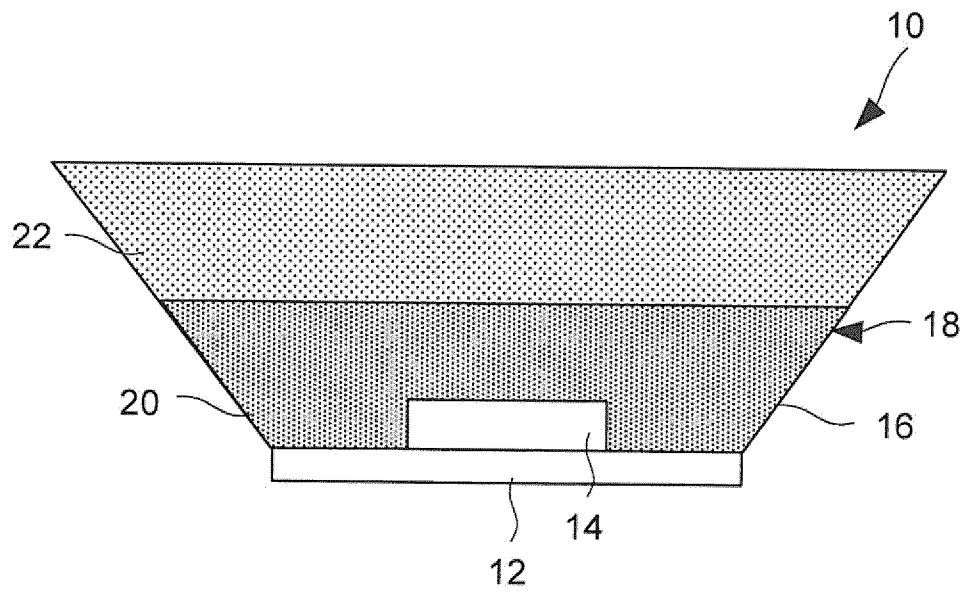
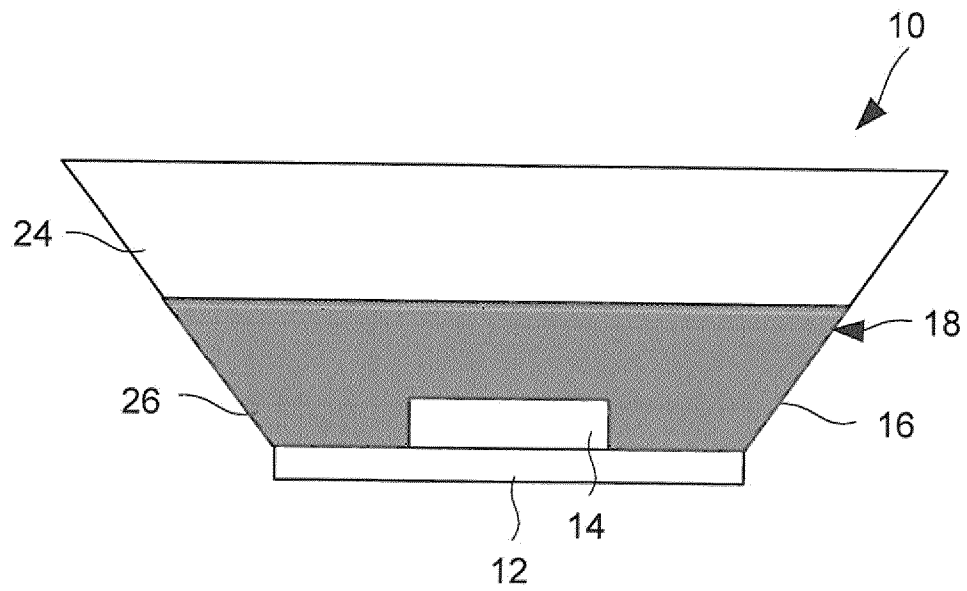


FIG 4



3/3

FIG 5

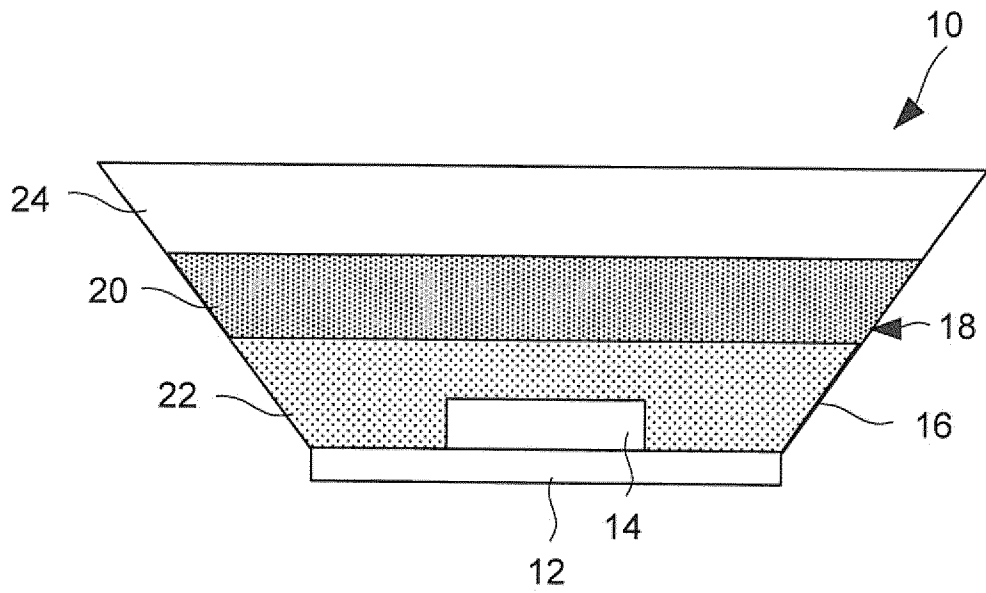
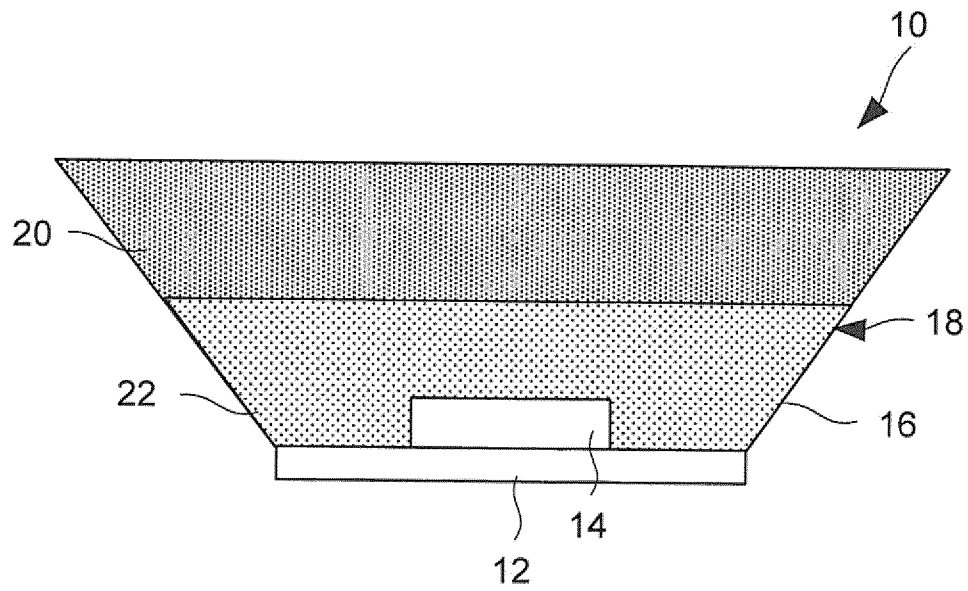


FIG 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/055952

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L33/50 H01L33/64
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, 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	EP 2 336 230 A1 (SHINETSU CHEMICAL CO [JP]) 22 June 2011 (2011-06-22) paragraph [0036]; figure 1 paragraphs [0042] - [0045] -----	1-11
X	US 2011/147778 A1 (ICHIKAWA MASATSUGU [JP]) 23 June 2011 (2011-06-23) paragraph [0049] paragraphs [0091] - [0093]; figure 9 -----	1,2,7,8
X	WO 2008/043519 A1 (LEXEDIS LIGHTING GMBH [AT]; OBERLEITHNER WOLFGANG [AT]; KAWAGUCHI HIRO) 17 April 2008 (2008-04-17) page 9, line 9 - page 15, line 2; figures 2-6 -----	1,7
A		3,4,9,10
A	US 2011/069490 A1 (LIU HENG [US]) 24 March 2011 (2011-03-24) claims; figures -----	1-11



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

18 June 2014

Date of mailing of the international search report

25/06/2014

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Ott, André

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/055952

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2336230	A1	22-06-2011	CN 102153863 A 17-08-2011
			EP 2336230 A1 22-06-2011
			JP 2011144360 A 28-07-2011
			KR 20110068867 A 22-06-2011
			TW 201137042 A 01-11-2011
			US 2011140289 A1 16-06-2011

US 2011147778	A1	23-06-2011	JP 2011129661 A 30-06-2011
			US 2011147778 A1 23-06-2011
			US 2013316478 A1 28-11-2013

WO 2008043519	A1	17-04-2008	EP 2074668 A1 01-07-2009
			WO 2008043519 A1 17-04-2008

US 2011069490	A1	24-03-2011	TW 201211229 A 16-03-2012
			US 2011069490 A1 24-03-2011
			WO 2012015530 A2 02-02-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L33/50 H01L33/64
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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 336 230 A1 (SHINETSU CHEMICAL CO [JP]) 22. Juni 2011 (2011-06-22) Absatz [0036]; Abbildung 1 Absätze [0042] - [0045] -----	1-11
X	US 2011/147778 A1 (ICHIKAWA MASATSUGU [JP]) 23. Juni 2011 (2011-06-23) Absatz [0049] Absätze [0091] - [0093]; Abbildung 9 -----	1,2,7,8
X	WO 2008/043519 A1 (LEXEDIS LIGHTING GMBH [AT]; OBERLEITHNER WOLFGANG [AT]; KAWAGUCHI HIRO) 17. April 2008 (2008-04-17)	1,7
A	Seite 9, Zeile 9 - Seite 15, Zeile 2; Abbildungen 2-6 ----- -/--	3,4,9,10



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

18. Juni 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/06/2014

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Ott, André

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2011/069490 A1 (LIU HENG [US]) 24. März 2011 (2011-03-24) Ansprüche; Abbildungen -----	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/055952

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2336230	A1	22-06-2011	CN 102153863 A 17-08-2011
			EP 2336230 A1 22-06-2011
			JP 2011144360 A 28-07-2011
			KR 20110068867 A 22-06-2011
			TW 201137042 A 01-11-2011
			US 2011140289 A1 16-06-2011

US 2011147778	A1	23-06-2011	JP 2011129661 A 30-06-2011
			US 2011147778 A1 23-06-2011
			US 2013316478 A1 28-11-2013

WO 2008043519	A1	17-04-2008	EP 2074668 A1 01-07-2009
			WO 2008043519 A1 17-04-2008

US 2011069490	A1	24-03-2011	TW 201211229 A 16-03-2012
			US 2011069490 A1 24-03-2011
			WO 2012015530 A2 02-02-2012
