

(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
20. Oktober 2011 (20.10.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/127909 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 33/46 (2010.01) H01L 25/075 (2006.01)
H01L 33/60 (2010.01) H01L 33/54 (2010.01)
F21V 7/22 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2011/000412

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. April 2011 (14.04.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
12/760,863 15. April 2010 (15.04.2010) US

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **EXCELITAS TECHNOLOGIES ELCOS GMBH** [DE/DE]; Luitpoldstrasse 6, 85276 Pfaffenhofen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **AHLISCH, Andreas** [DE/DE]; Bayerstrasse 89, 80335 München (DE). **GINDELE, Frank** [DE/DE]; Wolnzacherstrasse 11, 85301 Schweitenkirchen (DE). **KOBILKE, Siegmund** [DE/DE]; Zecklstrasse 110, 85053 Ingolstadt (DE).

(74) Anwalt: **VON HELLFELD, Axel**; Wuesthoff & Wuesthoff, Schweigerstrasse 2, 81521 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Veröffentlicht:

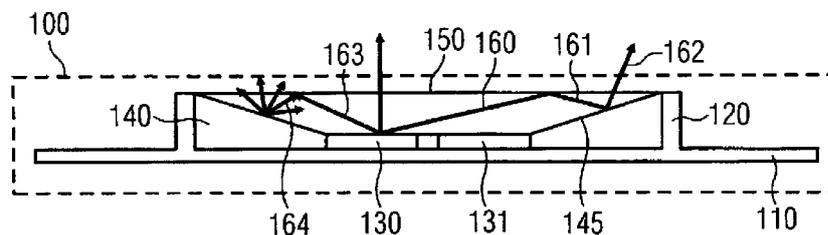
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LIQUID REFLECTOR

(54) Bezeichnung : FLÜSSIGREFLEKTOR

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to an assembly for light-emitting diodes (LEDs), comprising an integral reflector for improving efficiency. The assembly contains a substrate for supporting the LEDs. A frame is formed on the upper surface of the substrate and surrounds the LEDs. During production, a liquid compound is fed into the frame in such a way that the liquid compound surrounds the LEDs without covering the active surface of the LEDs. The liquid compound contains particles for scattering light. The upper surface of the liquid compound is curved due to surface tension. The curvature remains after the compound has been cured. In a preferred embodiment, an encapsulating material is used to cover the LEDs and the compound. The reflector is used to increase the light output from the LED assembly.

(57) Zusammenfassung: Eine Baugruppe für lichtemittierende Dioden (LED) wird beschrieben mit einem integralen Reflektor zur Verbesserung der Effizienz. Die Baugruppe enthält ein Substrat zum Abstützen der LED. Ein Rahmen wird auf der oberen Fläche des Substrates ausgeformt und umgibt die LED. Während der Herstellung wird eine flüssige Verbindung in den Rahmen eingegeben derart, dass sie die LED umgibt, ohne die aktive Fläche der LED abzudecken. Die flüssige Verbindung enthält Partikel zum Streuen von Licht. Die obere Fläche der flüssigen Verbindung ist aufgrund

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2011/127909 A1

- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

FLÜSSIGREFLEKTOR

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein Baugruppen aus lichtemittierenden Dioden (LED) und insbesondere LED-Baugruppen mit verbesserten Eigenschaften, sowie ein Verfahren zum Herstellen derselben.

ZUM STAND DER TECHNIK

[0002] Üblicherweise werden LEDs mittels ebener Schichten aus Silikon, Kunstharz oder anderen transparenten Materialien zum Schutz eingekapselt. Da die Kapselung einen größeren Brechungsindex als Luft aufweist, werden Lichtstrahlen, welche auf die Grenzfläche zwischen den beiden Medien unter einem Winkel einfallen, der größer ist als der kritische Winkel (in Bezug auf die Normale der Grenzfläche), in die Einkapselung und auf das die LED tragende Substrat totalreflektiert. Dieses optische Phänomen wird auch als totale innere Reflexion bezeichnet. Es ergibt sich, dass so ein nennenswerter Anteil des Lichts nicht durch die Grenzfläche austritt, sondern durch die LED-Baugruppe absorbiert wird.

[0003] Ein Verfahren zur Überwindung des vorstehend genannten Problems ist der Einsatz eines festen Reflektors (z. B. eines metallischen festen Reflektors), um den Lichtaustritt aus der LED-Baugruppe zu fördern. Ein fester Reflektor kann aber nicht sehr nahe an dem LED-Chip (Halbleiterplättchen) angeordnet werden. Typischerweise werden zunächst Drahtanschlüsse an die Form und an die Metallverbindungen des Chips angelötet und der feste Reflektor wird dann danach montiert. Die minimale Toleranz zwischen dem festen Reflektor und dem LED-Chip wird eingeschränkt durch die Drahtanschlüsse in der LED-Baugruppe und die Genauigkeit des Montagevorganges. Beispielsweise beträgt die Toleranz der Lage zwischen dem festen Reflektor und dem Chip 150-200 Mikrometer. Um Beschädigungen der Drahtverbindungen zu vermeiden, muss die Montage des festen Reflektors auf der LED-Baugruppe mit hoher Präzision erfolgen und dies wiederum ist in der Regel kosten- und arbeitsaufwändig. Auch die Herstellung des festen Reflektors ist kostenintensiv.

[0004] Ein anderes Verfahren zur Vermeidung oder Reduzierung totaler interner Reflexion sieht vor, dass eine halbkugelförmige Linse auf die LED-Baugruppe gesetzt wird, um den Licht-Ausgang zu vergrößern. Jedoch hat die Verwendung derartiger halbkugelförmiger Linsen auch Nachteile. Zum Beispiel ergeben halbkugelförmige Linsen bei mehrfarbigen LED-Baugruppen keine guten Ergebnisse. Aufgrund der Abbildung durch die halbkugelförmige Linse erscheint der Lichtfleck mit mehreren farbigen kleineren Lichtflecken darin, was für eine Vielzahl von Anwendungen nicht hinnehmbar ist.

[0005] Auch hängt die Vergrößerung des Licht-Ausgangs bei weißen LEDs mittels halbkugelförmiger Linsen stark von der Art der Phosphorbeschichtung ab. Eine Art, weißes Licht mit LEDs zu erzeugen, ist der Einsatz von so genanntem Wandlermaterial (Converter), wie Phosphor, um monochromatisches Licht einer blauen LED in ein weites Spektrum weißen Lichts umzuwandeln. Eine blaue LED kann mit Phosphor beschichtet werden. Wird der Phosphor durch die blaue LED beleuchtet, dann erfährt ein Teil des Lichts eine Stokes-Verschiebung und wird somit von kürzeren Wellenlängen zu Licht längerer Wellenlängen verschoben, welches in alle Richtungen emittiert wird. Typischerweise wird nur die Hälfte des vom Wandlermaterial emittierten Lichts nach vorne abgestrahlt, während die andere Hälfte nach hinten abgestrahlt wird, d.h. in Richtung auf das LED-Chip und das Substrat. Das nach hinten abgestrahlte emittierte Licht wird hauptsächlich vom Substrat absorbiert. Wird eine halbkugelförmige Linse auf der LED-Baugruppe angeordnet, kann diese das vom Substrat absorbierte Licht nicht reduzieren.

[0006] Die vorliegende Erfindung ermöglicht insbesondere mit Blick auf die oben genannten Probleme verbesserte LED-Baugruppen. Darüber hinaus wird ein Verfahren zum Herstellen von LED-Baugruppen beschrieben.

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0007] Eine Baugruppe für eine lichtemittierende Diode (LED) wird beschrieben, die einen integralen Reflektor aufweist zur Verbesserung der Effizienz. Die Baugruppe weist ein Substrat auf zum Abstützen der LED(s). Ein Rahmen wird auf der oberen Fläche des Substrats ausgeformt und dieser umgibt die LED. Bei der Herstellung wird eine flüssige Verbindung in den Rahmen gegeben, derart, dass diese die LED umgibt, ohne die wirksame Oberfläche der LED abzudecken. Die flüssige Verbindung beinhaltet Teilchen, die Licht streuen. Die Oberfläche der flüssigen Verbindung ist

aufgrund der Oberflächenspannung gekrümmt. Die Krümmung verbleibt nach einem Aushärten und bestimmt eine reflektierende obere Fläche. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird ein einkapselndes Material verwendet, um die LED und die genannte Verbindung abzudecken. Die Reflexion erhöht die Lichtabgabe der LED-Baugruppe.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0008] Die vorliegende Erfindung lässt sich am besten verstehen mit Blick auf die nachfolgende Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Figuren, in denen einander entsprechende Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind.

[0009] Figur 1 zeigt einen Schnitt durch eine beispielhafte LED-Baugruppe 100 gemäß der vorliegenden Anmeldung.

[0010] Figur 2A zeigt einen Schnitt durch eine beispielhafte LED-Baugruppe 200 entlang der Achse C gemäß Figur 2B.

[0011] Figur 2B zeigt eine Draufsicht auf die beispielhafte LED-Baugruppe 200.

[0012] Figur 2C zeigt eine perspektivische Darstellung der beispielhaften LED-Baugruppe 200.

[0013] Figur 2D zeigt eine perspektivische Darstellung, teilweise im Schnitt, der beispielhaften LED-Baugruppe 200.

[0014] Figur 3 zeigt beispielhaft ein Verfahren 300 zum Herstellen der beispielhaften LED-Baugruppe 100 gemäß der vorliegenden Anmeldung.

BESCHREIBUNG IM EINZELNEN

[0015] Die folgende Beschreibung bringt eine Vielzahl von speziellen Anordnungen, Parametern und dergleichen. Dabei ist aber zu erkennen, dass diese Beschreibung nicht den Umfang der vorliegenden Erfindung einschränkt, sondern eben nur dazu dienen soll, beispielhafte Ausführungsformen zu erläutern.

[0016] Gemäß der vorliegenden Anmeldung kann ein Flüssigreflektor eingesetzt werden, um die Lichtabgabe einer LED-Baugruppe zu verbessern. Der Flüssigreflektor kann die Licht-Effizienz der LED-Baugruppe verbessern, ohne dass zusätzliche optische Mittel, wie halbkugelförmige Linsen oder feste Reflektoren, eingesetzt werden müssten, unbeschadet, dass diese Mittel auch zusammen mit der vorliegenden Erfindung einsetzbar sind. Im Ergebnis werden einige der Nachteile der Verwendung halbkugelförmiger Linsen und fester Reflektoren vermieden.

[0017] Figur 1 zeigt einen Querschnitt einer beispielhaften LED-Baugruppe 100 gemäß der vorliegenden Anmeldung. Die LED-Baugruppe 100 hat ein Substrat 110, einen Rahmen 120, einen oder mehrere Chip(s) 130, 131, einen Flüssigreflektor 140 und eine Abdeckung oder Kapselung 150.

[0018] Der eine oder die mehreren Chips 130, 131 können LED-Chips jeglicher Art sein. Bei einem Ausführungsbeispiel kann die LED-Baugruppe 100 eine Mehrzahl von LED-Chips aufweisen, wobei die LED-Chips eine Farbe oder mehrere unterschiedliche Farben haben können. Zum Beispiel kann die LED-Baugruppe 100 eine blaue, eine rote und zwei grüne LED-Chips aufweisen, um eine Mehrfarbenmischung zu erzeugen, so dass sich ein breites Spektrum weißen Lichts ergibt. Weitere Einzelheiten über derartige Multichip-Baugruppen können dem US-Patent 7,479,660 und der US-Patentveröffentlichung 2009/0206758 entnommen werden, deren Kenntnis hier vorausgesetzt ist und die hier in die Offenbarung eingeschlossen sind. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel enthält die LED-Baugruppe 100 eine blaue LED, die mit Phosphor beschichtet ist, um monochromatisches blaues Licht in ein breites Spektrum weißen Lichts umzuwandeln. Es ist auch möglich, den Flüssigreflektor bei anderen lichtemittierenden Baugruppen mit lichtemittierenden Chips einzusetzen, wie z. B. Lasern und Photodioden.

[0019] Die LED-Baugruppe 100 weist ein Substrat 110 auf zum Abstützen von einem Chip oder mehreren Chips 130, 131. Das Substrat 110 kann z. B. ein Dünnschicht-Keramikssubstrat sein, ein Dickfilm-Keramikssubstrat, ein isoliertes Metallsubstrat (IMS), oder eine gedruckte Schaltplatine unterschiedlicher Art (printed circuit boards; PCBs). Das Substrat 110 kann weiterhin Anschlüsse (nicht gezeigt) aufweisen zum Anschließen des einen oder der mehreren Chips (130, 131) an das Substrat 110. Zum Beispiel kann eine Schicht Klebstoff eingesetzt werden, um das eine oder die mehreren Chips (130, 131) auf die Anschlüsse oberhalb des Substrates

(110) zu befestigen. Das Substrat 110 kann auch Draht-Anschlussstellen aufweisen, um Drahtanschlüsse zu befestigen.

[0020] Die LED-Baugruppe 100 weist einen Rahmen 120 auf, der auf der oberen Fläche des Substrates 110 angeordnet ist. Der Rahmen 120 umschließt das eine oder die mehreren Chips 130, 131. Der Rahmen kann integral mit dem Substrat ausgeformt werden. Andererseits kann der Rahmen 120 ein getrenntes Element sein, das mit dem Substrat verbunden wird und aus einem unterschiedlichen Material bestehen kann, wie z. B. Kunststoff, Keramik oder Metall oder ein anderes Material. Eine der Funktionen des Rahmens 120 ist es, als Form zu dienen für die Formung des Flüssigreflektors 140 und gegebenenfalls der Kapselung 150. Wie weiter unten näher ausgeführt ist, beeinflusst die Höhe und die Form des Rahmens 120 die Oberflächenkrümmung des Flüssigreflektors 140, welche ihrerseits die Lichtabgabe und die Effizienz der LED-Baugruppe 100 beeinflusst. Dementsprechend kann der Rahmen 120 unterschiedliche Form haben. Die Geometrie des Rahmens kann entsprechend den speziellen Anwendungen variiert werden. Beispielsweise kann die Geometrie des Rahmens 120 aufgrund unterschiedlicher Faktoren modifiziert werden, beispielsweise der Anzahl der Chips 130, 131, der Größe des lichtemittierenden Flecks, der Form des Flüssigreflektors oder dergleichen. Bei einem Ausführungsbeispiel hat der Rahmen 120 die Form eines Zylinders oder eines Rings, der oben auf das Substrat 110 aufgesetzt ist und den einen Chip oder die mehreren Chips 130, 131, Drahtanschlüsse, Drahtanschlussstellen oder dergleichen umfasst. Der Fachmann wird erkennen, dass Rahmen mit anderen Formen und Größen eingesetzt werden können.

[0021] Die LED-Baugruppe 100 weist einen Flüssigreflektor 140 auf zur Erhöhung des Licht-Ausgangs. Der Begriff „Flüssigreflektor“ bedeutet hier, dass der Reflektor in der Baugruppe zunächst einen flüssigen Zustand hatte und dann durch Aushärtung oder dergleichen in eine stabile Form umgewandelt wurde, die er dann im Betriebszustand der Baugruppe beibehält. Der Flüssigreflektor 140 wird ausgeformt durch Eingeben eines flüssigen Mediums in den Rahmen 120, der dann das Medium umschließt. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel enthält das flüssige Medium Partikel, die Licht streuen. Das flüssige Medium wird dann ausgehärtet, um den Flüssigreflektor 140 zu bilden. Wie Figur 1 zeigt, bedeckt der Flüssigreflektor 140 einen Teil des Substrats 110 zwischen dem einen oder den mehreren Chips 130, 131 und dem Rahmen 120, ohne dass ein Teil des Substrates 110 frei bleibt. Der Flüssigreflektor 140 umgibt den einen Chip oder die mehreren Chips 130, 131, ohne

dabei die für die Strahlungsemission wirksame Fläche des einen oder der mehreren Chips 130, 131 abzudecken. Wie Figur 1 auch zeigt, ist die Form der oberen Fläche 145 des Flüssigreflektors 140 gekrümmt. Die Krümmung wird durch die Oberflächenspannung bzw. die Oberflächenenergie der unterschiedlichen Materialien im flüssigen Medium erzeugt. Die Krümmung der Oberfläche 145 kann durch Einstellen unterschiedlicher Parameter beeinflusst werden, wie z. B. die Menge an flüssigem Medium, das in den Rahmen 120 eingegeben wird, die Zusammensetzung des flüssigen Mediums, die Konzentration der Partikel, die Viskosität des flüssigen Mediums, die Geometrie (z. B. Höhe und Form) des Rahmens 120, die Oberflächenrauigkeit des Rahmens 120 und andere Bedingungen.

[0022] Das flüssige Medium kann z. B. ein Lack sein, ein Kunstharz, Silikon, oder ein Klebstoff. Andere Medien sind durch diese Angabe nicht ausgeschlossen. Zum Beispiel kann Silikon als flüssiges Medium verwendet werden. Als Silikon kommt insbesondere in Betracht ein Zwei-Komponentensystem (Flüssigkeit A und Flüssigkeit B), oder ein Silikongummi, der durch Zugabe aushärtbar ist zum Einkapseln von LEDs, Photodioden, optischen Wellenleitern, Solarzellen oder dergleichen.

[0023] Partikel werden zur Streuung von Licht dem flüssigen Medium zugegeben. Der Begriff „Streuung“ ist hier im weitesten Sinne zu verstehen und umschließt insbesondere spiegelnde und auch diffuse Reflexionen. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel können die im flüssigen Medium suspendierten Partikel Aluminiumoxyd, Titanoxyd, Siliziumoxyd oder dergleichen umfassen. Diese Partikel erzeugen eine diffuse Streuung. Andererseits können auch Metalle oder mit Metall beschichtete Partikel eingesetzt werden, welche Licht reflektieren.

[0024] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird Aluminiumoxyd, Titanoxyd oder Siliziumoxyd in transparentem Silikon suspendiert, um ein flüssiges, weißes Silikon-Medium zu bilden. Zum Beispiel können Titanoxyd-Partikel mit einem Durchmesser von einigen Mikrometern in einem Silikonmaterial mit z. B. einem Mixer verteilt werden. Die Konzentration des Titanoxyds kann im Bereich von 5 bis 30 Prozent liegen. Die Konzentration beeinflusst die Viskosität und die Reflexionseigenschaften des Flüssigreflektors. Die Viskosität kann im Bereich von 5000 mPa/s liegen und kann eingestellt werden durch Variation der Menge und der Art des verwendeten Silikons oder der Menge der Additive (z. B. Titanoxyd), welche dem Silikon zugegeben werden.

[0025] Das Silikonmaterial sollte eine solche (geringe) Viskosität aufweisen, dass eine gute Fließfähigkeit gegeben ist. Es sollte transparent sein und schnell aushärten. Die folgende Tabelle 1 zeigt einige der wünschenswerten Eigenschaften.

EIGENSCHAFTEN VOR HÄRTUNG		KOMPONENTE A	KOMPONENTE B
Erscheinung		Transparent	Transparent
Viskosität (23 °C)	Pa·s {P}	7,5 {75}	1,4 {14}
Mischungsverhältnis (Gew.)		1:1	
Viskosität nach Mischung (23 °C)	Pa·s {P}	3,2 {32}	
Härtezeit (23 °C)	h	8	
Brechungsindex (n_D^{25})		1,41	
EIGENSCHAFTEN NACH HÄRTUNG (1h @ 150 °C)			
Dichte (23 °C)	g/cm ³	1,05	
Härte (Typ A)		64	
Zugfestigkeit	MPa {kgf/cm ² }	9,0 {92}	
Dehnung	%	80	
Schleifhärte*	MPa {kgf/cm ² }	1,5 {15}	
lineare Expansion	1/K	$2,8 \times 10^{-4}$	
Volumenwiderstand	$\Omega \cdot \text{cm}$	$1,0 \times 10^{15}$	
Dielektrische Stärke	kV/mm	20	
Dielektrische Konstante (60 Hz)		2,8	
Dissipationsfaktor (60 Hz)		0,001	

[0026] Die LED-Baugruppe 100 weist eine Kapselung 150 auf zum Schutz des einen oder der mehreren Chips 130, 131, der Drahtanschlüsse und dergleichen. Die Kapselung 150 bedeckt den Flüssigreflektor 140 und die aktive Fläche des einen oder der mehreren Chips 130, 131. Die Kapselung 150 kann einen Teil der Drahtanschlüsse abdecken, z. B., ohne dass ein Drahtanschluss freiliegt. Die Kapselung 150 kann geformt werden durch Aufgeben von Kapselmaterial auf den Flüssigreflektor 140, nachdem dieser gehärtet wurde. Die Kapselung wird sodann gehärtet. Die Kapselung 150 kann ein transparentes Material sein, wie z. B. ein Lack, Epoxydharz, Silikon, Kleber oder dergleichen. Bei anderen Ausführungsbeispielen kann bei der LED-Baugruppe 100 auf eine Kapselung 150 verzichtet sein; die LED-Baugruppe 100 schließt dann z. B. eine transparente Scheibe (nicht gezeigt) ein, die auf dem Rahmen 150 angeordnet ist und den einen oder die mehreren Chips 130, 131 abdeckt.

[0027] Der Flüssigreflektor 140 steigert die Licht-Abgabe der LED-Baugruppe 100, da in die LED-Baugruppe 100 zurückreflektiertes Licht (z. B. von der Grenzfläche zwischen der Kapselung und Luft aufgrund totaler Reflexion) aufgrund der gekrümmten Oberfläche 145 auf dem Flüssigreflektor 140 aus der LED-Baugruppe 100 herausreflektiert wird. Wie z. B. in Figur 1 gezeigt ist, fällt ein von dem Chip 130 emittierter Lichtstrahl 160 unter einem Winkel auf die Grenzfläche Kapselung/Luft, der größer ist als der kritische Winkel. Deshalb wird der Lichtstrahl 160 totalreflektiert und als Lichtstrahl 161 in die Kapselung 150 zurückgestrahlt. Trifft der Lichtstrahl 161 auf die gekrümmte Fläche 145 auf dem Flüssigreflektor 140, dann wird der Lichtstrahl 161 als Lichtstrahl 162 zurückreflektiert, und dieser Lichtstrahl passiert die Grenzfläche und gelangt so aus der LED-Baugruppe 100 heraus. Anders als der Lichtstrahl 160 hat der von der gekrümmten Fläche 145 reflektierte Lichtstrahl 162 einen Einfallswinkel, der kleiner ist als der kritische Winkel, und deshalb passiert der Lichtstrahl 162 die Grenzfläche, wohingegen der Lichtstrahl 160 totalreflektiert wird.

[0028] Der Flüssigreflektor 140 fördert weiter die Licht-Abgabe aus der LED-Baugruppe 100, da durch totale interne Reflexion in die LED-Baugruppe 100 zurückreflektiertes Licht durch die Partikel des Flüssigreflektors 140 aus der LED-Baugruppe 100 herausreflektiert werden. Wie z. B. Figur 1 zeigt, fällt ein vom Chip 130 abgegebener Lichtstrahl 163 unter einem Einfallswinkel, der größer ist als der kritische Winkel, auf die Grenzfläche Kapselung/Luft. Deshalb wird der Lichtstrahl 163 durch Totalreflexion in die Kapselung 150 zurückreflektiert, gezeigt als Lichtstrahl 164. Trifft der Lichtstrahl 164 auf die im Flüssigreflektor 140 suspendierten Partikel, wird der Lichtstrahl 164 durch die Partikel in Form einer Vielzahl von reflektierten Lichtstrahlen gestreut, die jeweils unterschiedliche Einfallswinkel (auf die Grenzfläche) aufweisen. Da eine Vielzahl der reflektierten Lichtstrahlen Einfallswinkel haben, die kleiner sind als der kritische Winkel, passieren diese reflektierten Lichtstrahlen die Grenzfläche Kapselung/Luft, so dass auch hierdurch die Licht-Abgabe durch die LED-Baugruppe 100 vergrößert wird.

[0029] Anders als feste Reflektoren und halbkugelförmige Linsen vergrößert der Flüssigreflektor 140 die Licht-Abgabe bei Verwendung weißer LEDs ebenfalls. Wie oben erläutert ist, erfährt bei Bestrahlung von Phosphor mittels einer blauen LED-Baugruppe ein Teil des Lichts eine Stokes-Verschiebung und wird somit zu Strahlung mit längeren Wellenlängen transformiert und diese Strahlung wird in alle Richtungen

emittiert. Typischerweise wird nur die Hälfte des emittierten Lichtes in Vorwärtsrichtung abgegeben und die andere Hälfte wird in Rückwärtsrichtung abgegeben, d.h. in Richtung auf die Chips 130, 131 und das Substrat 110. Das emittierte und nach hinten gerichtete Licht wird großteils durch das Substrat 110 absorbiert. Ist eine halbkugelförmige Linse auf der LED-Baugruppe 100 angeordnet, kann diese das vom Substrat 110 absorbierte Licht nicht reduzieren. Wenn aber der Flüssigreflektor 140 das Substrat 110 abdeckt, können Partikel zunächst nach hinten gerichtete Strahlung nach vorne streuen, also die Lichtrichtung umkehren, so dass diese Strahlung die LED-Baugruppe 100 verlässt und vermieden ist, dass sie von der Baugruppe 100 selbst absorbiert wird.

[0030] Bei einem Ausführungsbeispiel erreicht eine LED-Baugruppe mit weiß emittierenden LEDs mit einem Flüssigreflektor etwa 40% mehr Licht-Abgabe im Vergleich mit einer LED-Baugruppe ohne Flüssigreflektor. Der Flüssigreflektor 140 hat eine Anzahl weiterer Vorteile. Er vergrößert die Licht-Effizienz der LED-Baugruppe 100 ohne die Notwendigkeit der Verwendung zusätzlicher optischer Mittel, wie z. B. halbkugelförmige Linsen oder feste Reflektoren, so dass die LED-Baugruppe 100 auch kostengünstiger wird. Anders als bei festen Reflektoren, bedeckt der Flüssigreflektor 140 die Drahtanschlüsse und schützt diese (und auch andere Komponenten), ohne dass die Drahtanschlüsse hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt werden. Es ist keine minimale Toleranz zwischen dem Flüssigreflektor 140 und den Drahtanschlüssen erforderlich. Das reduziert Kosten und Arbeitsaufwand. Da keine Spalte zwischen dem Flüssigreflektor 140 und dem einen oder den mehreren Chips (130, 131) und einem die LED-Chips umgebenden Rahmen vorhanden sind, kann mittels des Flüssigreflektors 140 mehr Licht aus der LED-Baugruppe 100 herausreflektiert werden.

[0031] Die Figuren 2A-2D zeigen unterschiedliche Ansichten eines Ausführungsbeispiels einer LED-Baugruppe 200 gemäß der Erfindung. Figur 2A zeigt einen Querschnitt der LED-Baugruppe 200 entlang der Achse C gemäß Figur 2B. Figur 2B zeigt eine Draufsicht auf die LED-Baugruppe 200. Figur 2C zeigt eine perspektivische Ansicht der LED-Baugruppe 200. Figur 2D zeigt eine perspektivische Ansicht der LED-Baugruppe 200, teilweise im Schnitt. Die LED-Baugruppe 200 weist ein Substrat 210 auf, einen Rahmen 220, vier LED-Chips 230, einen Flüssigreflektor 240 mit einer gekrümmten Oberfläche 245, eine Kapselung 250, eine Mehrzahl von Pads (elektrische Anschlussstellen) 260, für elektrische Verbindungen und eine Mehrzahl von Drahtverbindungen 270.

[0032] Gemäß Figur 2A sind die Drahtverbindungen 270 durch den Flüssigreflektor 240 und teilweise durch die Kapselung 250 bedeckt. Bei diesem Ausführungsbeispiel einer LED-Baugruppe 200 ist der Rahmen 220 zylinderförmig oder ringförmig und auf dem Substrat 210 angeordnet, wobei er die LED-Chips 230, den Flüssigreflektor 240, die Kapselung 250 und die Drahtverbindungen 270 umgibt.

[0033] Figur 3 zeigt beispielhaft ein Verfahren 300 zum Herstellen der LED-Baugruppe 100 (siehe Figur 1), wie sie in der vorliegenden Anmeldung beschrieben ist. Im Schritt 310 wird das Substrat 110 in bekannter Weise vorbereitet. Das Substrat 110 kann z. B. ein Dünnschicht-Keramikssubstrat, ein Dickfilm-Keramikssubstrat, oder ein IMS oder auch eine gedruckte Schaltungsplatte sein. Im Schritt 320 wird Kleber aufgebracht. Der Kleber kann z. B. flüssig abgegeben, aufgedruckt oder aufgedrückt werden. Im Schritt 330 werden der eine Chip oder die mehreren Chips 130, 131 auf dem Substrat z. B. manuell oder halbautomatisch oder automatisch mit einer Form-Verbindungsmaschine aufgebracht. Beispielsweise können die Chips 130, 131 verbundene Einheiten sein und diese Einheiten werden ausgehärtet oder verlötet. Im Schritt 340 werden Drahtanschlüsse am Substrat 110 manuell, halbautomatisch oder automatisch angebracht. Im Schritt 350 wird der Rahmen 120 auf dem Substrat 110 angebracht unter Verwendung von z. B. Epoxydharz oder Silikon und das Epoxydharz bzw. Silikon wird gehärtet. Im Schritt 360 wird ein flüssiges Medium in den Rahmen 120 gebracht, wobei das flüssige Medium mit Partikeln versetzt ist. Im Schritt 370 wird das flüssige Medium ausgehärtet, um den Flüssigreflektor 140 zu formen. Im Schritt 380 wird Kapselmaterial auf den Flüssigreflektor 140 aufgebracht. Im Schritt 390 wird das Kapselmaterial gehärtet, um die Kapselung 150 zu formen.

[0034] Dem beschriebenen Verfahren 300 kann eine Anzahl von Schritten als Teil der Baugruppenherstellung vorangehen. Zum Beispiel kann in einem vorangehenden Prozess das Substrat 110 mit Hohlräumen und/oder Vertiefungen für die Chips 130, 131 versehen werden. Auch können im Anschluss an das Verfahren 300 als Teil der Baugruppenherstellung weitere Verfahrensschritte vorgesehen sein. Zum Beispiel kann in einem anschließenden Verfahren die LED-Baugruppe 100 in Matrixanordnung oder einzeln getestet werden. Auch können einzelne Schritte des beschriebenen Verfahrens 300 in abgewandelter Form durchgeführt werden oder sie können auch gleichzeitig erfolgen. Auch können einzelne Schritte weggelassen werden. Zum Beispiel können Ausführungsbeispiele auf eine Kapselung 150 verzichten.

Entsprechend können also Schritte des Verfahrens 300 abgewandelt oder weggelassen werden.

[0035] Bei den oben erläuterten Ausführungsbeispielen werden die Reflexionen an den Grenzflächen zwischen dem Reflektor 140 und der Kapselung 150 durch Zugabe von Partikeln zum Reflektor in dessen flüssigem Zustand, also vor der Härtung, erzeugt. Ähnliche Ergebnisse können ohne Zugabe von Partikeln zum Reflektormaterial erreicht werden, wenn eine streuende Grenzfläche zwischen der Oberfläche des Reflektors und der Bodenfläche der Kapselung erzeugt wird. Eine solche streuende Grenzfläche wurde beobachtet, wenn die Materialien zur Formung des Reflektors und der Kapselung unterschiedlich sind. Die genaue Natur dieser streuenden Fläche wurde nicht im Einzelnen bestimmt. Jedoch versteht der Fachmann, dass eine fehlende Anpassung der Brechungsindizes oder auch Unvollständigkeiten wie Bläschen oder dergleichen an der Grenzfläche eine Streuung des Lichts, welches auf die Grenzfläche fällt, bewirken können.

[0036] Die Erfindung wurde mit Blick auf einige Ausführungsbeispiele erläutert, jedoch soll dies nicht einschränkend zu verstehen sein. Vielmehr ergibt sich der Umfang der vorliegenden Erfindung durch die Ansprüche. Weiterhin kann in dieser Beschreibung ein Merkmal nur im Zusammenhang mit einem bestimmten Ausführungsbeispiel beschrieben sein, jedoch ergibt das fachmännische Verständnis, dass unterschiedliche Merkmale der beschriebenen Art mit unterschiedlichen Ausführungsbeispielen gemäß der Erfindung kombinierbar sind.

[0037] Auch wenn vorstehend mehrere Mittel, Einrichtungen oder Verfahrensschritte einzeln aufgeführt sind, können sie beispielsweise durch eine einzige Einheit oder einen einzigen Verfahrensschritt verwirklicht werden. Auch wenn unterschiedliche einzelne Merkmale in unterschiedlichen Ansprüchen stehen, können sie vorteilhaft anders kombiniert werden und die Aufführung in unterschiedlichen Ansprüchen bedeutet nicht, dass eine andere Kombination von Merkmalen ausgeschlossen ist, vielmehr ist eine solche andere Kombination von Merkmalen ausdrücklich offenbart. Auch wenn ein Merkmal in einer bestimmten Anspruchskategorie angegeben ist, bedeutet dies nicht eine Einschränkung auf diese Kategorie, vielmehr kann dieses Merkmal auch in einer anderen angemessenen Anspruchskategorie eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Eine lichtemittierende Baugruppe, folgendes aufweisend:
zumindest einen lichtemittierenden Chip;
ein den lichtemittierenden Chip abstützendes Substrat;
einen auf der Oberfläche des Substrates angeordneten Rahmen, wobei der lichtemittierende Chip vom Rahmen umgeben ist; und
Reflektormaterial, das einen Bereich des Substrates zwischen dem Rahmen und dem lichtemittierenden Chip abdeckt, wobei das Reflektormaterial den lichtemittierenden Chip umgibt, ohne die aktive Fläche des lichtemittierenden Chips abzudecken, das Reflektormaterial eine gekrümmte Oberfläche hat, das Reflektormaterial aus einer Verbindung geformt ist, die anfänglich in flüssiger Form vorliegt und danach in feste Form ausgehärtet ist, und wobei die Verbindung eine Vielzahl von Partikeln zum Streuen von Licht aufweist.
2. Lichtemittierende Baugruppe gemäß Anspruch 1, weiterhin mit einer Kapselung, die den lichtemittierenden Chip abdeckt.
3. Lichtemittierende Baugruppe gemäß Anspruch 2, wobei das Reflektormaterial durch Einbringen der Verbindung in flüssiger Form in den Rahmen und von diesem umschlossen und durch Härtung der Verbindung geformt ist.
4. Lichtemittierende Baugruppe gemäß Anspruch 2, wobei die Krümmung der gekrümmten Oberfläche durch Oberflächenspannung der Verbindung bewirkt ist.
5. Lichtemittierende Baugruppe gemäß Anspruch 2, wobei die Krümmung der gekrümmten Oberfläche einstellbar ist durch Variation einer Einflussgröße, die ausgewählt ist aus Folgendem: der Menge der Verbindung, der Zusammensetzung der Verbindung, der Konzentration von Partikeln, der Viskosität der Verbindung, den Aushärtbedingungen, der Struktur des Rahmens und des Substrates, und der Oberflächenrauigkeit oder Oberflächenspannung des Rahmens und des Substrates.
6. Lichtemittierende Baugruppe gemäß Anspruch 2, wobei die Verbindung ausgewählt ist aus Folgendem: Lack, Epoxydharz, Silikon, Kleber.

7. Lichtemittierende Baugruppe gemäß Anspruch 2, wobei die Vielzahl von Partikeln aus folgenden Materialien ausgewählt ist: Aluminiumoxyd, Titanoxyd, Siliziumoxyd.
8. Lichtemittierende Baugruppe gemäß Anspruch 2, wobei die gekrümmte Oberfläche Licht reflektiert, welches durch totale interne Reflexion in die lichtemittierende Baugruppe zurückreflektiert ist.
9. Lichtemittierende Baugruppe gemäß Anspruch 2, wobei der Rahmen aus einem der folgenden Materialien ausgewählt ist: Polymer, Kunststoff, Keramik und Metall.
10. Lichtemittierende Baugruppe gemäß Anspruch 2, wobei die Kapselung das Reflektormaterial und die aktive Fläche des lichtemittierenden Chips abdeckt.
11. Lichtemittierende Baugruppe gemäß Anspruch 2, wobei die Kapselung ausgeformt ist durch Einbringen von Kapselmateriale in den Rahmen, so dass es von diesem umgeben ist, und durch Aushärten des Kapselmateriale.
12. Lichtemittierende Baugruppe gemäß Anspruch 11, wobei das Kapselmateriale ausgewählt ist aus folgenden Materialien: Lack, Epoxyd, Silikon und Kleber.
13. Lichtemittierende Baugruppe gemäß Anspruch 2, weiterhin aufweisend eine Drahtverbindung, wobei das Reflektormateriale die Drahtverbindung abdeckt, ohne dass die Drahtverbindung freiliegt.
14. Lichtemittierende Baugruppe gemäß Anspruch 1, wobei der lichtemittierende Chip ein LED-Chip ist.
15. Lichtemittierende Baugruppe gemäß Anspruch 1, wobei das Substrat ausgewählt ist aus folgenden Materialien: Dünnschicht-Keramiksubstraten, Dickschicht-Keramiksubstraten, isolierten Metallsubstraten und gedruckten Schaltungsplatten.
16. Lichtemittierende Baugruppe, Folgendes aufweisend:
einen lichtemittierenden Chip;

ein den lichtemittierenden Chip abstützendes Substrat;
einen auf der Oberfläche des Substrates angeordneten Rahmen, wobei der lichtemittierende Chip von dem Rahmen umgeben ist;
Reflektormaterial, das einen Bereich des Substrates zwischen dem Rahmen und dem lichtemittierenden Chip abdeckt, wobei das Reflektormaterial den lichtemittierenden Chip umgibt, ohne dessen aktive Fläche abzudecken, das Reflektormaterial eine gekrümmte obere Oberfläche hat, das Reflektormaterial geformt ist aus einer Verbindung, die anfänglich in flüssiger Form vorliegt und danach in feste Form gehärtet ist, und wobei die Verbindung eine Vielzahl von Partikeln zur Lichtstreuung enthält; und
eine transparente Platte, die auf dem Rahmen angeordnet ist und den lichtemittierenden Chip abdeckt.

17. Verfahren zum Herstellen einer LED-Baugruppe des Typs, bei dem ein LED-Chip an der Oberfläche eines Substrates befestigt ist, folgende Schritte aufweisend:
Formen eines Rahmens auf der Oberfläche des Substrates, wobei der Rahmen den LED-Chip umgibt;
Eingeben einer Verbindung in flüssiger Form in den Rahmen derart, dass der LED-Chip davon umgeben ist, ohne dass dessen aktive Fläche abgedeckt ist, wobei die Verbindung Partikel zum Streuen von Licht enthält;
Aushärten der Verbindung zur Bildung eines Reflektorelementes mit einer gekrümmten reflektierenden Oberfläche;
Aufbringen von Kapselmaterial zur Abdeckung des LED-Chips und der gekrümmten reflektierenden Oberfläche; und
Aushärten des Kapselmaterials.
18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei die gekrümmte reflektierende Oberfläche Licht aus der LED-Baugruppe herausreflektiert.
19. Verfahren nach Anspruch 17, wobei die Partikel Licht in unterschiedlichen Richtungen diffus aus der LED-Baugruppe heraus streuen.
20. Lichtemittierende Baugruppe, Folgendes aufweisend:
einen lichtemittierenden Chip;
ein den lichtemittierenden Chip abstützendes Substrat;
einen auf einer oberen Fläche des Substrates angeordneten Rahmen, wobei der lichtemittierende Chip von dem Rahmen umgeben ist;

ein einen Bereich des Substrates, der zwischen dem Rahmen und dem lichtemittierenden Chip gelegen ist, abdeckendes Material, wobei Reflektormaterial den lichtemittierenden Chip umfängt, ohne die aktive Fläche des lichtemittierenden Chips abzudecken, das Material eine gekrümmte obere Fläche aufweist, und wobei das Reflektormaterial aus einer Verbindung geformt ist, die anfänglich in flüssiger Form vorliegt und danach in feste Form gehärtet ist; und

einer Einkapselung, die den lichtemittierenden Chip abdeckt, wobei eine streuende Grenzfläche zwischen der gekrümmten Oberfläche des Materials und der Bodenfläche der Einkapselung ausgeformt ist.

21. Verfahren zum Herstellen einer LED-Baugruppe bei der ein LED-Chip, auf der Oberfläche eines Substrates befestigt ist, folgende Schritte umfassend:
Formen eines Rahmens auf der oberen Fläche des Substrates, wobei der Rahmen den LED-Chip umfängt;
Einbringen einer Verbindung in flüssiger Form in den Rahmen und von diesem umgeben derart, dass der LED-Chip umschlossen ist, ohne die aktive Fläche des LED-Chips abzudecken;
Aushärten der Verbindung zur Bildung eines Elementes mit einer gekrümmten oberen Fläche;
Aufbringen von Kapselmaterial zur Abdeckung des LED-Chips und der gekrümmten oberen Fläche; und
Härten des Kapselmaterials, wobei eine streuende Grenzfläche geformt wird zwischen der gekrümmten oberen Fläche des Materials und der Bodenfläche der Kapselung.

FIG 1

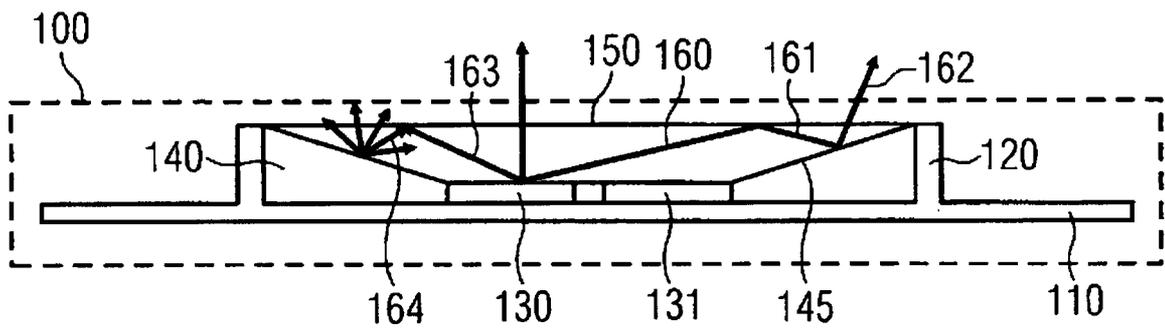


FIG 2A

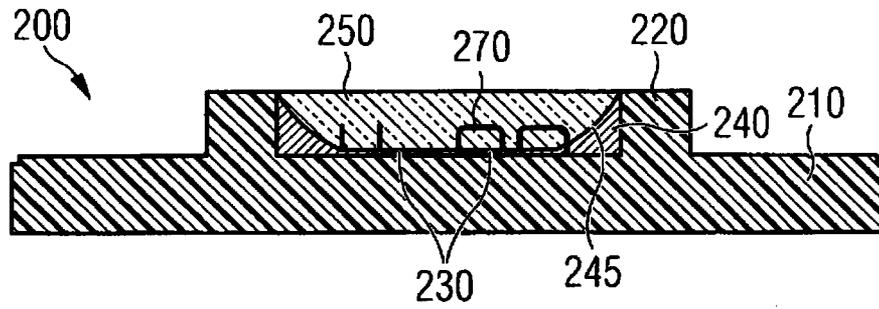


FIG 2B

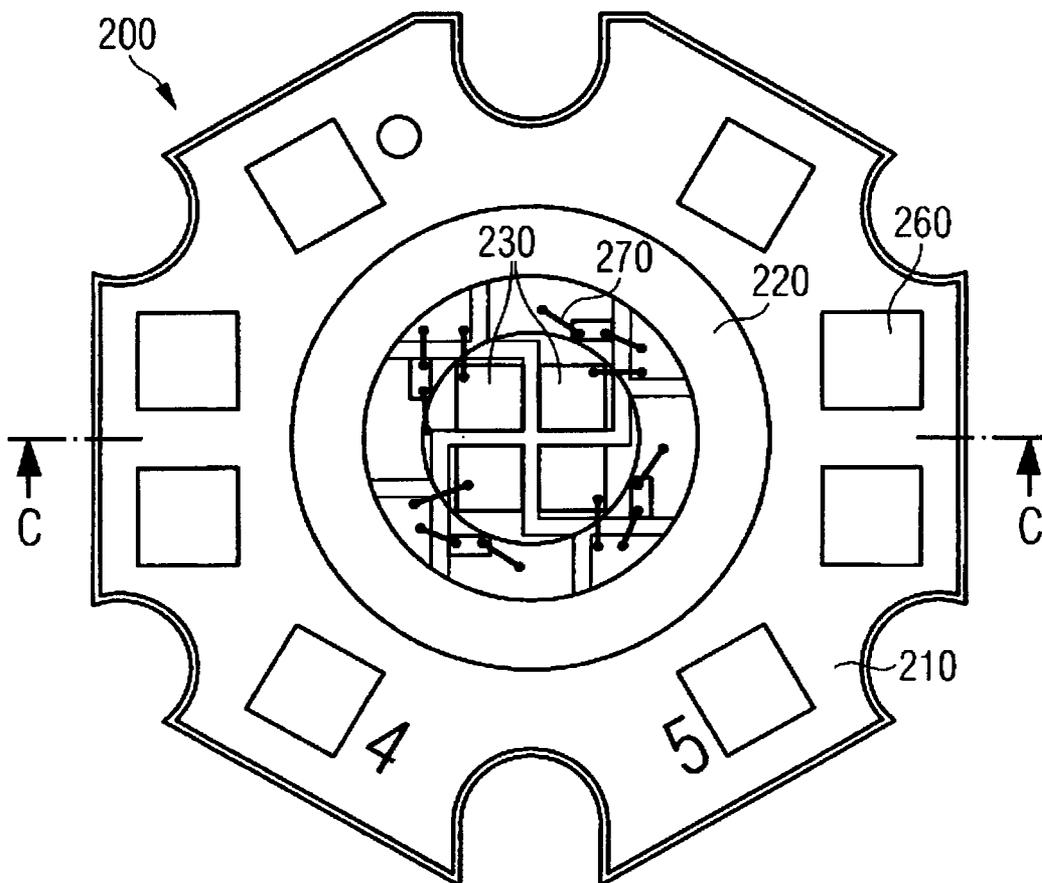


FIG 2C

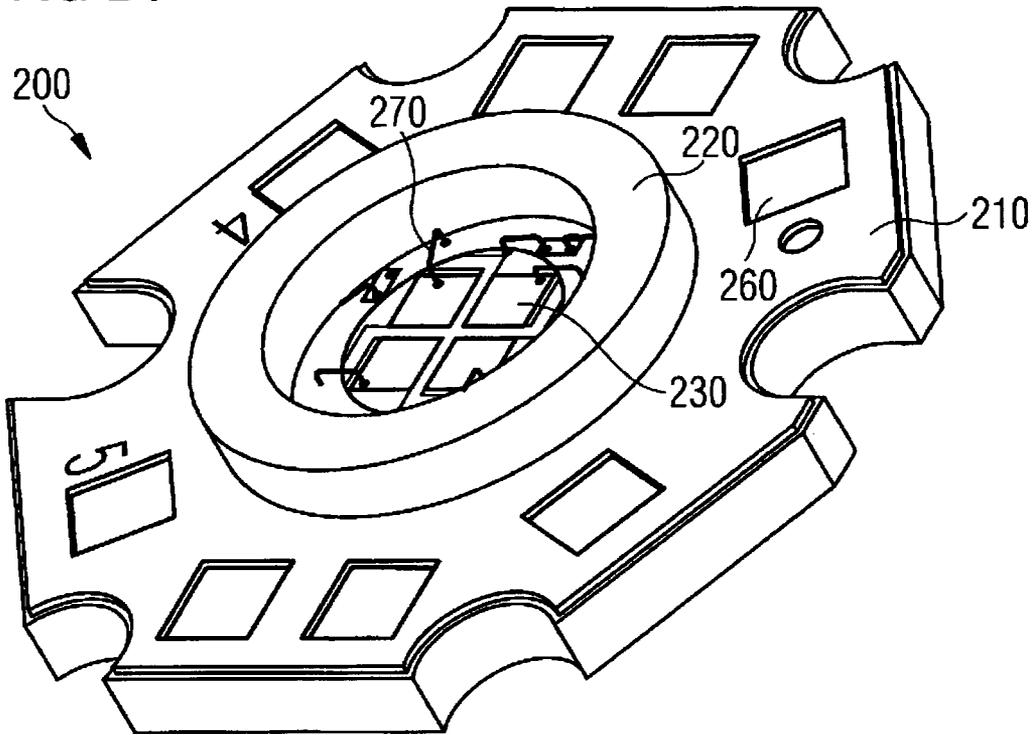
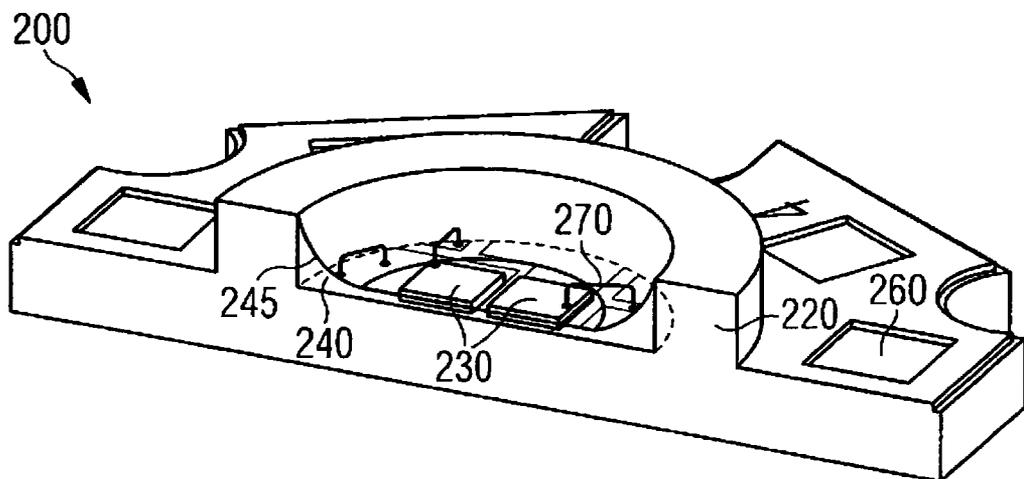


FIG 2D



4 / 4

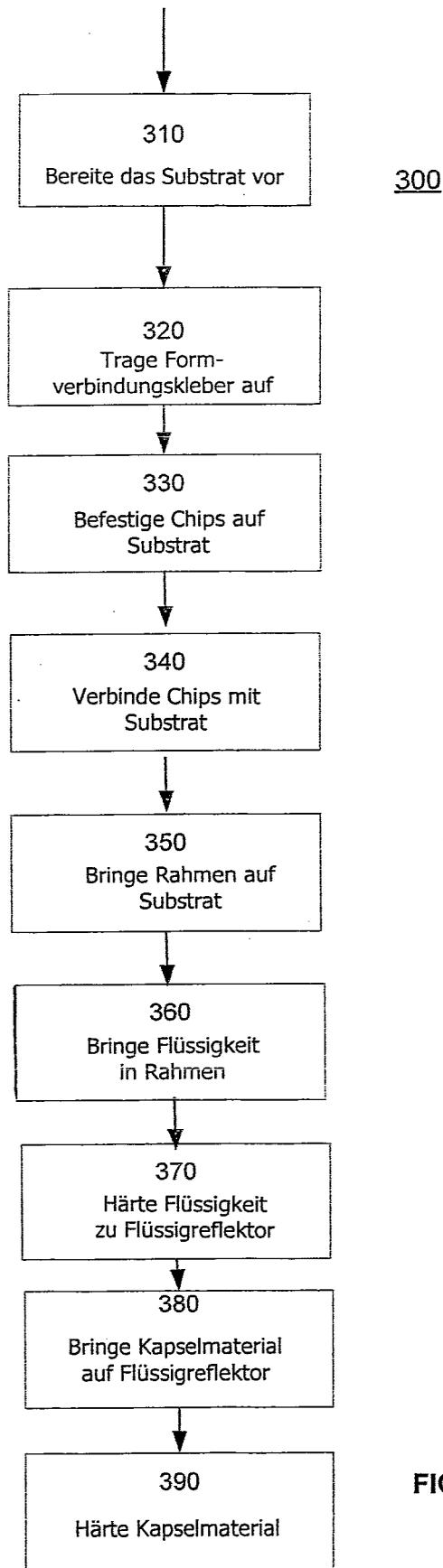


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2011/000412

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H01L33/46 H01L33/60 F21V7/22
 ADD. H01L25/075 H01L33/54

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 F21V

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/138441 A1 (KROMOTIS PATRICK [DE] ET AL) 29 June 2006 (2006-06-29) paragraphs [0031] - [0038]; figure 1 -----	1-15, 17-19
X	DE 102 45 930 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; SIEMENS VDO AUTOMOTIVE AG [DE]) 8 April 2004 (2004-04-08) paragraph [0041]; figure 1 -----	16
X	JP 11 284234 A (NICHIA KAGAKU KOGYO KK) 15 October 1999 (1999-10-15) abstract -----	20,21
X	US 2009/267090 A1 (CHANG CHUNG-MIN [TW] ET AL) 29 October 2009 (2009-10-29) paragraph [0017]; figure 2 ----- -/--	20,21

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 21 September 2011	Date of mailing of the international search report 29/09/2011
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Ott, André

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2011/000412

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2007 029369 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 2 January 2009 (2009-01-02) figures 1,2 -----	1-21
A	WO 2009/075530 A2 (AMOLEDs CO LTD [KR]; BANG YEUNHO [KR]; BAEK JUNSEUNG [KR]; CHOI WONGIL) 18 June 2009 (2009-06-18) figures -----	1-21
A	DE 102 29 067 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 22 January 2004 (2004-01-22) the whole document -----	1-21
A	EP 1 686 630 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]; RENSSLAER POLYTECH INST [US]) 2 August 2006 (2006-08-02) figures -----	20,21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/DE2011/000412

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006138441	A1	29-06-2006	CN 1735974 A 15-02-2006
			WO 2004032571 A2 15-04-2004
			DE 10245945 A1 08-04-2004
			EP 1547166 A2 29-06-2005
			JP 2006501657 A 12-01-2006
			TW I233701 B 01-06-2005
DE 10245930	A1	08-04-2004	CN 1685530 A 19-10-2005
			WO 2004032249 A2 15-04-2004
			EP 1547163 A2 29-06-2005
			JP 4388894 B2 24-12-2009
			JP 2006501658 A 12-01-2006
			TW I223461 B 01-11-2004
			US 2006138621 A1 29-06-2006
JP 11284234	A	15-10-1999	JP 3704941 B2 12-10-2005
US 2009267090	A1	29-10-2009	CN 101567366 A 28-10-2009
DE 102007029369	A1	02-01-2009	NONE
WO 2009075530	A2	18-06-2009	NONE
DE 10229067	A1	22-01-2004	JP 2004040099 A 05-02-2004
			US 2009026482 A1 29-01-2009
			US 2004089898 A1 13-05-2004
			US 2010327307 A1 30-12-2010
			US 2011180822 A1 28-07-2011
EP 1686630	A2	02-08-2006	JP 2006216953 A 17-08-2006

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	H01L33/46 H01L33/60	F21V7/22
ADD.	H01L25/075 H01L33/54	
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01L F21V		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2006/138441 A1 (KROMOTIS PATRICK [DE] ET AL) 29. Juni 2006 (2006-06-29) Absätze [0031] - [0038]; Abbildung 1 -----	1-15, 17-19
X	DE 102 45 930 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; SIEMENS VDO AUTOMOTIVE AG [DE]) 8. April 2004 (2004-04-08) Absatz [0041]; Abbildung 1 -----	16
X	JP 11 284234 A (NICHIA KAGAKU KOGYO KK) 15. Oktober 1999 (1999-10-15) Zusammenfassung -----	20,21
X	US 2009/267090 A1 (CHANG CHUNG-MIN [TW] ET AL) 29. Oktober 2009 (2009-10-29) Absatz [0017]; Abbildung 2 -----	20,21
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
21. September 2011		29/09/2011
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter 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	DE 10 2007 029369 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 2. Januar 2009 (2009-01-02) Abbildungen 1,2	1-21
A	----- WO 2009/075530 A2 (AMOLEDs CO LTD [KR]; BANG YEUNHO [KR]; BAEK JUNSEUNG [KR]; CHOI WONGIL) 18. Juni 2009 (2009-06-18) Abbildungen	1-21
A	----- DE 102 29 067 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 22. Januar 2004 (2004-01-22) das ganze Dokument	1-21
A	----- EP 1 686 630 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]; RENSSLAER POLYTECH INST [US]) 2. August 2006 (2006-08-02) Abbildungen	20,21

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2011/000412

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2006138441 A1	29-06-2006	CN 1735974 A	15-02-2006
		WO 2004032571 A2	15-04-2004
		DE 10245945 A1	08-04-2004
		EP 1547166 A2	29-06-2005
		JP 2006501657 A	12-01-2006
		TW I233701 B	01-06-2005

DE 10245930 A1	08-04-2004	CN 1685530 A	19-10-2005
		WO 2004032249 A2	15-04-2004
		EP 1547163 A2	29-06-2005
		JP 4388894 B2	24-12-2009
		JP 2006501658 A	12-01-2006
		TW I223461 B	01-11-2004
		US 2006138621 A1	29-06-2006

JP 11284234 A	15-10-1999	JP 3704941 B2	12-10-2005

US 2009267090 A1	29-10-2009	CN 101567366 A	28-10-2009

DE 102007029369 A1	02-01-2009	KEINE	

WO 2009075530 A2	18-06-2009	KEINE	

DE 10229067 A1	22-01-2004	JP 2004040099 A	05-02-2004
		US 2009026482 A1	29-01-2009
		US 2004089898 A1	13-05-2004
		US 2010327307 A1	30-12-2010
		US 2011180822 A1	28-07-2011

EP 1686630 A2	02-08-2006	JP 2006216953 A	17-08-2006
