

(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
26. April 2012 (26.04.2012)

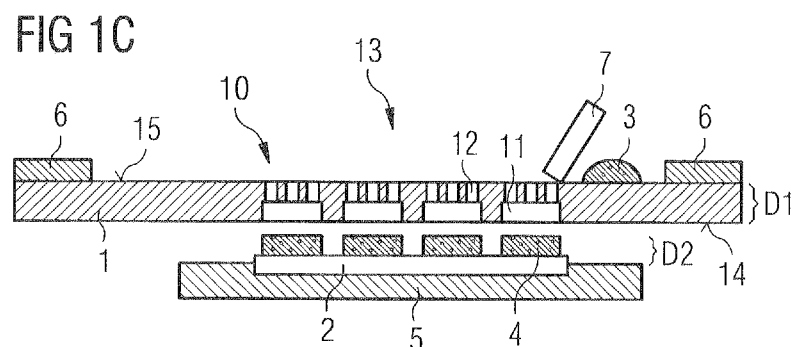
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/052271 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 33/50 (2010.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/066905
- (22) Internationales Anmeldedatum:
28. September 2011 (28.09.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2010 049 312.0
22. Oktober 2010 (22.10.2010) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH** [DE/DE]; Leibnizstraße 4, 93055 Regensburg (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **RICHTER, Markus** [DE/DE]; Franz-Marc-Straße 15, 93133 Burglengenfeld (DE).
- (74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENT-ANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Ridlerstraße 55, 80339 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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: METHOD FOR PRODUCING A CONVERSION LAMINA AND CONVERSION LAMINA

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES KONVERSIONSPLÄTTCHENS UND KONVERSIONSPLÄTTCHEN



(57) Abstract: A method for producing at least one conversion lamina (4) for a radiation-emitting semiconductor component is specified, wherein a base material (3) comprising conversion substance contained therein is applied to a substrate (2) by means of a double-layered stencil (1). Furthermore, a conversion lamina (4) for a radiation-emitting semiconductor component is specified, which comprises a base material (3) and a conversion substance embedded therein, wherein the thickness (D_2) of the conversion lamina (4) is in a range of between 60 μm and 170 μm inclusive.

(57) Zusammenfassung: Es ist ein Verfahren zur Herstellung zumindest eines Konversionsplättchens (4) für ein strahlungsemitierendes Halbleiterbauelement angegeben, bei dem ein Grundmaterial (3) mit darin enthaltenem Konversionsstoff mittels einer doppelschichtigen Schablone (1) auf ein Substrat (2) aufgebracht wird. Weiter ist ein Konversionsplättchen (4) für ein strahlungsemitierendes Halbleiterbauelement angegeben, das ein Grundmaterial (3) und einen darin eingebetteten Konversionsstoff aufweist, wobei die Dicke (D_2) des Konversionsplättchens (4) in einem Bereich zwischen einschließlich 60 μm und einschließlich 170 μm liegt.



WO 2012/052271 A1

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

Beschreibung

Verfahren zur Herstellung eines Konversionsplättchens und
Konversionsplättchen

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines
Konversionsplättchens für ein strahlungsemittierendes
Halbleiterbauelement gemäß Patentanspruch 1. Weiter betrifft
die Erfindung ein Konversionsplättchen für ein
10 strahlungsemittierendes Halbleiterbauelement gemäß Anspruch
13.

Herkömmlicherweise werden Konversionsplättchen unter anderem
mittels eines Siebdruckverfahrens hergestellt. Dabei wird die
15 Schichtdicke der Konversionsplättchen durch eine Auswahl von
Sieben mit unterschiedlich dicken Masken gesteuert. Die
Schichtdicken so hergestellter Konversionsplättchen sind
dabei jedoch im Siebdruckverfahren auf etwa 40 µm limitiert.
Bei Konversionsplättchen, die mittels eines
20 Siebdruckverfahrens hergestellt sind, kann zudem die Kontur
der Plättchen sowie die Reproduzierbarkeit ihrer Abmessungen
und Formen nachteilig schwanken.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum
25 Herstellen eines Konversionsplättchens mit hoher Schichtdicke
und gleichzeitig verbesserte Reproduzierbarkeit sowie
verbesserter Kantentreuer anzugeben. Der Erfindung liegt
weiter die Aufgabe zugrunde, ein Konversionsplättchen zu
schaffen, das sich durch eine hohe Schichtdicke auszeichnet.

30

Diese Aufgaben werden unter anderem durch ein Verfahren zum
Herstellen eines Konversionsplättchens mit den Merkmalen des
Anspruchs 1 und ein Konversionsplättchen mit den Merkmalen

des Anspruchs 13 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des Konversionsplättchens und des Verfahrens zu dessen Herstellung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

5 Erfindungsgemäß ist ein Verfahren zur Herstellung zumindest eines Konversionsplättchens für ein strahlungsemitierendes Halbleiterbauelement vorgesehen, bei dem ein Grundmaterial mit darin enthaltenem Konversionsstoff mittels einer doppelschichtigen Schablone auf ein Substrat aufgebracht
10 wird.

Das Konversionsplättchen wird also nicht wie üblicherweise mit einem Siebdruckverfahren hergestellt, sondern mittels einer doppelschichtigen Schablone aufgebracht. Die
15 doppelschichtige Schablone ist dabei aufgrund ihrer variablen Dicke zur Herstellung von besonders dicken Konversionsplättchen geeignet. Herkömmlicherweise verwendete Siebe sind dagegen aufgrund ihrer geringen Dicken von
20 höchstens 40 µm auf diese beschränkt, sodass mit herkömmlichen Herstellungsverfahren keine hohen Schichtdicken der Konversionsplättchen erzielt werden können.

Zudem kann vorteilhafterweise durch eine entsprechende Optimierung des Designs der Schablone, wie beispielsweise
25 Apertur, Form und Größe auf die Form des Konversionsplättchens Einfluss genommen werden.

Weiter wird durch das Herstellungsverfahren mittels der doppelschichtigen Schablone die Kontur der Plättchen und die
30 Reproduzierbarkeit ihrer Abmessungen verbessert.

Die erhöhte Schichtdicke der so hergestellten Konversionsplättchen zeichnet sich durch ein großes

Konversionsstoffvolumen aus. Dadurch ist es möglich, unter anderem Farborte anzusteuern, die mit konventioneller Technologie nicht realisierbar sind. Weiter ermöglicht die erhöhte Plättchendicke den Einsatz von Konversionsstoffen, die speziell in ihren Eigenschaften, wie beispielsweise Effizienz, Temperatur oder Langzeitstabilität, optimiert sind.

Unter dem Farbort werden insbesondere die Zahlenwerte verstanden, die Farbe der emittierten Strahlung des Bauelements im CIE-Farbraum beschreiben.

Der Konversionsstoff ist insbesondere geeignet, Strahlung einer Wellenlänge in Strahlung einer anderen Wellenlänge zu konvertieren. Konversionsplättchen mit derartigen Konversionsstoffen finden Verwendung für beispielsweise strahlungsemittierende Halbleiterbauelemente, wobei in diesem Fall die Konversionsplättchen einer Strahlungsaustrittsseite des Halbleiterbauelements nachgeordnet sind und dazu ausgerichtet sind, zumindest einen Teil der von den Halbleiterbauelementen emittierte Strahlung in Strahlung einer anderen Wellenlänge umzuwandeln.

In einer Weiterbildung ist die doppelschichtige Schablone in einem zweistufigen lithographischen und Nickel-galvanischen Verfahren hergestellt. Dadurch bildet sich eine zweischichtige Struktur der Schablone aus, wobei die zwei Strukturen der Schablone vorteilhalfterweise aus demselben Material bestehen. Die zweite Schicht bestimmt dabei beispielsweise Dicke und Gestalt bzw. Form der zu druckenden Strukturen, also der Konversionsplättchen. Die zweischichtige Schablone ist insbesondere besonders geeignet für Anwendungen, bei denen es auf eine hohe Genauigkeit ankommt

und bietet vorteilhafterweise eine hohe Lebensdauer. Zudem ermöglicht sie den Druck feiner Linien und Strukturen unterschiedlicher Größe.

5 In einer Weiterbildung enthält die Schablone Nickel. Bevorzugt besteht die Schablone aus nur einem Material, beispielsweise Nickel. Dadurch kann mit Vorteil das Grundmaterial für das Konversionsplättchen optimal an gewünschte Anforderungen angepasst werden. Durch die
10 Möglichkeit des Einsatzes eines optimierten Grundmaterials kann unter anderem zudem eine bessere Druckbarkeit erzielt werden, wodurch die Reproduzierbarkeit und Kontur der Plättchen verbessert werden können.

15 In einer Weiterbildung wird das Grundmaterial mit darin enthaltenem Konversionsstoff mittels eines Druckverfahrens aufgebracht.

Dabei wird das Grundmaterial mit darin enthaltenem
20 Konversionsstoff durch die Schablone gedrückt, sodass das Grundmaterial die Struktur der Schablone im Wesentlichen übernimmt. Durch eine entsprechende Optimierung des Designs der Struktur der Schablone, wie beispielsweise Form und Größe, kann so auf die Form des Konversionsplättchens
25 Einfluss genommen werden, diese insbesondere bestimmen.

In einer Weiterbildung weist die Schablone zumindest einen Durchbruch auf, durch den das Grundmaterial mit darin enthaltenem Konversionsstoff auf das Substrat aufgedrückt
30 wird. Die Form des Durchbruchs bestimmt dabei die Form des herzustellenden Konversionsplättchens.

In einer Weiterbildung weist die Schablone eine Druckseite und eine Auflageseite auf. Die Auflageseite ist dabei dem Substrat zugewandt, die Druckseite ist vom Substrat abgewandt.

5

In einer Weiterbildung weist die Druckseite eine Nickelgewebestruktur auf. Durch die Nickelgewebestruktur kann mit Vorteil eine Planarität des gedruckten Plättchens gewährleistet werden. So können vorteilhafterweise plane Strukturen des Konversionsplättchens erzeugt werden. Die Nickelgewebestruktur kann zudem auf die zu druckenden Strukturen hin optimiert werden, womit die Schablone vorteilhafterweise zur Verbesserung der Kantentreue und der Reproduzierbarkeit der Plättchenabmessungen beitragen kann.

10
15

In einer Weiterbildung wird das Grundmaterial mit darin enthaltenem Konversionsstoff auf der Druckseite aufgebracht und anschließend durch die Schablone mittels einer Druckrakel auf das Substrat aufgedrückt. Das Grundmaterial wird somit auf der von dem Substrat abgewandten Seite der Schablone aufgebracht und derart durch den Durchbruch oder die Durchbrüche der Schablone mittels Drucks gepresst, sodass das Grundmaterial nach dem Druckvorgang in dem Durchbruch oder den Durchbrüchen der Schablone angeordnet ist. Die Druckseite ist bevorzugt nach dem Druckverfahren zum größten Teil frei von Grundmaterial.

20
25

In einer Weiterbildung wird durch die Form des Durchbruchs auf der Auflageseite die Form des Konversionsplättchens bestimmt. Hierbei kann der Durchbruch in vertikaler Richtung, also senkrecht in Richtung Substrat, unterschiedliche Ausdehnungen und Formen aufweisen. Die Form des

30

Konversionsplättchens wird dabei von der Form des Durchbruchs auf der Auflageseite bestimmt.

In einer Weiterbildung weist der Durchbruch auf der
5 Druckseite eine Gitterstruktur auf. Die Gitterstruktur erhöht mit Vorteil die Stabilität der Schablone. Der Durchbruch weist in diesem Fall somit zwei Bereiche auf, die vertikal übereinander angeordnet sind, wobei der dem Substrat zugewandte Bereich die Form des herzustellenden
10 Konversionsplättchens wiedergibt und der von dem Substrat abgewandte Bereich zur Stabilisierung der Schablone eine Gitterstruktur aufweist. Die Schablone besteht trotz dieses zweischichtigen Aufbaus vorzugsweise aus lediglich einem Material, bevorzugt Nickel.

15

In einer Weiterbildung wird die Schablone zum Aufbringen des Grundmaterials in direktem Kontakt mit dem Substrat angeordnet. Zwischen Schablone und Substrat ist somit während des Druckvorgangs kein Abstand vorhanden. Das Grundmaterial
20 wird dabei während des Druckvorgangs in die Durchbrüche bis zum Substrat gedrückt, sodass das Grundmaterial vorzugsweise nach dem Druckprozess die Durchbrüche vollständig ausfüllt. Nach dem Druckvorgang entspricht die Höhe der Durchbrüche also etwa der Höhe des darin angeordneten Grundmaterials.

25

Nach dem Druckvorgang wird die Schablone von dem Substrat derart gelöst, dass auf der Schablone lediglich das Grundmaterial mit darin enthaltenem Konversionsstoff zurückbleibt.

30

In einer Weiterbildung wird das Konversionsplättchen mit einer Dicke zwischen einschließlich 60 µm und einschließlich 170 µm hergestellt. Derartige Dicken können beispielsweise

bei herkömmlicherweise verwendeten Siebdruckverfahren nicht erzielt werden. Aufgrund der erhöhten Schichtdicke kann mit Vorteil für die Lichtkonversion ein großes Konversionsstoffvolumen ermöglicht werden. Dadurch erhöht
5 sich mit Vorteil die Möglichkeit der Ansteuerung eines breiten Spektrums an Farborten.

Durch die erhöhte Plättchendicke kann auch der Einsatz von Konversionsstoffen ermöglicht werden, deren benötigte Menge
10 herkömmlicherweise bei dünneren Konversionsplättchen die Grenzen der Feststoffbeladung im Plättchen übersteigen würde. Diese weiteren Konversionsstoffe können speziell angepasste Eigenschaften bezüglich ihrer Effizienz, Temperaturbeständigkeit und Langzeitstabilität aufweisen.

15

In einer Weiterbildung wird in einem gemeinsamen Verfahren eine Mehrzahl von Konversionsplättchen hergestellt, die in einem gemeinsamen Verfahrensschritt auf das Substrat mittels Druckverfahrens aufgebracht werden. Dazu weist bevorzugt die
20 Schablone eine Mehrzahl von Durchbrüchen auf, durch die jeweils die Form eines Konversionsplättchens bestimmt wird.

Das Grundmaterial wird dabei im Herstellungsverfahren auf der Druckseite der Schablone über alle Durchbrüche angeordnet und
25 anschließend mit einer Druckrakel durch alle Durchbrüche durchgedrückt, sodass die Durchbrüche vorzugsweise vollständig mit dem Grundmaterial gefüllt sind. Anschließend wird die Schablone von dem Substrat abgehoben, wobei so auf dem Substrat eine Mehrzahl von Konversionsplättchen
30 hergestellt sind, die in ihrer Anordnung der Struktur der Schablone entsprechen.

Die Schablone weist beispielsweise eine Dicke zwischen 80 μm und 150 μm auf. Bevorzugt weist die Schablone eine Dicke zwischen 100 μm und 110 μm auf. Auf der von dem Substrat abgewandten Seite der Schablone kann ein Rahmen angeordnet
5 sein, der die Schablone einspannt.

Das Substrat ist vorzugsweise ein Foliensubstrat, das auf einem Chuck, also einer Spannvorrichtung, angeordnet ist.

10 Das Substrat sowie das hergestellte Konversionsplättchen sind bevorzugt frei von einem strahlungsemitterenden Halbleiterbauelement. Mit anderen Worten wird das Konversionsplättchen nicht unmittelbar auf einem Halbleiterbauelement aufgebracht oder unmittelbar an diesem
15 erzeugt. Das Konversionsplättchen ist dazu eingerichtet, erst nach der fertigen Herstellung auf einem Halbleiterbauelement angebracht zu werden, zum Beispiel aufgeklebt zu werden.

Ein Konversionsplättchen, das mittels des oben beschriebenen
20 Verfahrens hergestellt ist, ist insbesondere für ein strahlungsemitterendes Halbleiterbauelement geeignet. Das Konversionsplättchen weist ein Grundmaterial und einen darin eingebetteten Konversionsstoff auf, wobei die Dicke des Konversionsplättchens in einem Bereich zwischen
25 einschließlich 60 μm und einschließlich 170 μm liegt. Vorzugsweise liegt die Schichtdicke des Plättchens zwischen 90 μm und 110 μm .

Vorzugsweise weist die Schablone auf der Druckseite eine
30 Nickelgewebestruktur auf. Aufgrund der im Herstellungsverfahren verwendeten Schablone mit einer Nickelgewebestruktur kann die Oberfläche des Plättchens eine Maschenstruktur aufweisen.

Konversionsplättchen, die mit dem oben beschriebenen Verfahren hergestellt sind, zeichnen sich insbesondere durch eine Reproduzierbarkeit der Abmessungen sowie eine
5 Verbesserung der Kantentreue aus, sodass Abweichungen zwischen den Konversionsplättchen bezüglich ihrer Abmessungen und Kanten im Wesentlichen nicht oder kaum auftreten. Herstellungsbedingte geringe Abweichungen sind dabei unbeachtlich zu lassen.

10

In einer Weiterbildung des Konversionsplättchens beträgt der Anteil des Konversionsstoffs im Grundmaterial zwischen 55 Gew.-% und 70 Gew.-%. Die Konversionsplättchen zeichnen sich also durch eine große Dichte des Konversionsstoffs aus,
15 wodurch es möglich ist, in Verbindung mit strahlungsemitterenden Halbleiterbauelementen eine große Anzahl von Farborten anzusteuern.

20

In einer Weiterbildung enthält das Grundmaterial Silikon. Das Konversionsplättchen ist also ein konversionsstoffhaltiges Silikon.

25

Die mit dem Verfahren hergestellten Konversionsplättchen können nach ihrer Herstellung mit strahlungsemitterenden Halbleiterbauelementen kombiniert werden. Insbesondere können
derartige Plättchen auf strahlungsemitterende Bauelemente direkt aufgebracht werden.

30

Als strahlungsemitterende Bauelemente kommen dabei beispielsweise LEDs oder Dünnfilm-LEDs in Frage, die geeignet sind, elektromagnetische Strahlung zu emittieren. Durch geeignete Kombination der hergestellten Konversionsplättchen mit den strahlungsemitterenden Halbleiterbauelementen können

so Vorrichtungen erzielt werden, die Mischstrahlung eines gewünschten Farborts emittieren.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Konversionsplättchens
5 ergeben sich analog zu den vorteilhaften Weiterbildungen des
Herstellungsverfahrens und umgekehrt.

Weitere Merkmale, Vorteile, Weiterbildungen und
Zweckmäßigkeiten des Konversionsplättchen und dessen
10 Verfahren ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit
den Figuren 1 bis 4 erläuterten Ausführungsbeispielen. Es
zeigen:

Figuren 1A bis 1C jeweils Verfahrensschritte zur Herstellung
15 einer Mehrzahl von Konversionsplättchen gemäß einem
ersten Ausführungsbeispiel,

Figuren 2A bis 2C jeweils eine schematische Ansicht einer
Schablone zur Herstellung einer Mehrzahl von
20 Konversionsplättchen gemäß einem weiteren
Ausführungsbeispiel,

Figuren 3A, 3B jeweils eine Aufsicht auf ein
Konversionsplättchen hergestellt nach dem
25 erfindungsgemäßen Verfahren (Figur 3A)
beziehungsweise nach dem Stand der Technik (3B),
und

Figuren 4A, 4B jeweils eine Aufsicht auf eine Mehrzahl von
30 Konversionsplättchen hergestellt nach dem
erfindungsgemäßen Verfahren (4A) beziehungsweise
nach dem Stand der Technik (Figur 4B).

Gleiche oder gleich wirkende Bestandteile sind jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die dargestellten Bestandteile sowie die Größenverhältnisse der Bestandteile untereinander sind nicht als maßstabsgerecht anzusehen.

5

In den Figuren 1A bis 1C sind Verfahrensschritte zur Herstellung einer Mehrzahl von Konversionsplättchen gezeigt. Derartig hergestellte Konversionsplättchen sind insbesondere zur Verwendung in Kombination mit strahlungsemitterenden Halbleiterbauelementen, wie beispielsweise LEDs, geeignet. Dabei sind die Konversionsplättchen geeignet, eine von dem strahlungsemitterenden Halbleiterbauelement emittierte Strahlung zumindest teilweise in Strahlung einer anderen Wellenlänge umzuwandeln, sodass ein Halbleiterbauelement mit darauf angeordnetem Konversionsplättchen eine Mischstrahlung aus emittierter Strahlung und konvertierter Strahlung aufweist. Die hergestellten Konversionsplättchen werden dabei beispielsweise direkt einer Strahlungsaustrittsseite des Halbleiterbauelements nachgeordnet, beispielsweise direkt auf einer Strahlungsaustrittsfläche befestigt.

Zur Herstellung der Konversionsplättchen findet insbesondere eine Schablone 1 Verwendung. Die Schablone 1 weist eine Dicke D_1 in einem Bereich zwischen 80 μm und 150 μm , bevorzugt zwischen 100 μm und 110 μm auf. Die Schablone weist zur Ausformung der Konversionsplättchen Durchbrüche 10 auf. Die Durchbrüche 10 weisen dabei zwei Bereiche auf, einen formgebenden Bereich 11 und eine Gitterstruktur 12. Die Bereiche der Durchbrüche 11 sind dabei in vertikaler Richtung übereinander angeordnet, das heißt senkrecht zur lateralen Ausdehnung der Schablone 1. Die Gitterstruktur 12 und die formgebende Struktur 11 der Durchbrüche 10 sind derart ausgebildet, dass diese ineinander übergehen. Das bedeutet,

dass zwischen der Gitterstruktur 12 und der formgebenden Struktur 11 insbesondere kein Schablonenmaterial angeordnet ist, sodass die Ausnehmungen der Gitterstruktur 12 und die Ausnehmungen der formgebenden Struktur 11 so ineinander
5 übergehen, dass die Schablone in diesen Bereichen vollständig durchbrochen ist.

Zur Herstellung einer Mehrzahl von Konversionsplättchen weist die Schablone 1 eine Mehrzahl von Durchbrüchen 10 auf, die
10 vorzugsweise identisch oder nahezu identisch ausgebildet sind. Die Durchbrüche 10 sind dabei beispielsweise matrixartig in der Schablone angeordnet. Die Durchbrüche 10 weisen somit in lateraler Richtung jeweils einen Abstand zu einem benachbarten Durchbruch auf, wobei der Abstand mit
15 Schablonenmaterial gefüllt ist.

Die formgebende Struktur 11 bestimmt insbesondere die Form der herzustellenden Konversionsplättchen. Abhängig von der Ausgestaltung der formgebenden Struktur 11 werden somit die
20 Konversionsplättchen ausgebildet. Die Größe und Gestalt sowie die Höhe der Konversionsplättchen sind so vorgegeben.

Die Gitterstrukturen 12 halten die Schablone vorteilhafterweise stabil und steuern mit Vorteil präzise das
25 Material der herzustellenden Konversionsplättchen zur formgebenden Struktur 11.

Die doppelschichtige Schablone 11 wird vorzugsweise in einem zweistufigen lithografischen und nickelgalvanischen Verfahren
30 hergestellt und anschließend in einem Spannrahmen 6 montiert. Die Schablone 1 besteht vorzugsweise aus lediglich einem Material, beispielsweise Nickel.

Die Schablone 1 weist eine Druckseite 15 und eine
Auflageseite 14 auf. Auf der Druckseite 15 weist die
Schablone eine Nickelgewebestruktur auf, wodurch die
Planarität der herzustellenden Konversionsplättchen
5 gewährleistet wird.

Die Schablone 1 setzt sich also aus zwei Schichten zusammen,
wobei die Schicht auf der Auflageseite eine formgebende
Struktur und die Schicht auf der Druckseite eine
10 Gitterstruktur aufweist. Die zwei Schichten der Schablone
bestehen dabei vorzugsweise aus nur einem Material, bevorzugt
Nickel, wodurch das Material der herzustellenden
Konversionsplättchen optimiert werden kann.

15 Die doppelschichtige Schablone ist insbesondere ideal
geeignet für Anwendungen, bei denen es auf eine hohe
Genauigkeit ankommt und bietet mit Vorteil eine hohe
Lebensdauer.

20 Mit der Auflageseite 14 steht die Schablone 1 in direktem
Kontakt mit einem Substrat 2, wie in Figur 1A gezeigt. Das
Substrat ist insbesondere geeignet, dass darauf die
Konversionsplättchen angeordnet beziehungsweise hergestellt
werden können. Das Substrat 2 ist auf einem Chuck, also einer
25 Spannvorrichtung, angeordnet.

Das Substrat 2 ist insbesondere unterhalb der Durchbrüche 10
angeordnet, sodass die mittels der Durchbrüche 10
hergestellten Konversionsplättchen auf dem Substrat
30 aufgedrückt werden können.

Auf der Druckseite 15 ist ein Grundmaterial 3 mit darin
enthaltenem Konversionsstoff angeordnet. Das Grundmaterial 3

ist beispielsweise Silikon, wobei in dem Silikon ein Konversionsstoff eingebettet ist. Das Grundmaterial 3 ist dabei auf der Druckseite oberhalb der Durchbrüche der Schablone angeordnet und bedeckt diese vorzugsweise
5 vollständig.

Um das Grundmaterial 3 mit darin enthaltenem Konversionsstoff nun mittels eines Druckprozesses durch die Durchbrüche 10 der Schablone 1 zu drücken, findet eine Druckrakel 7 Anwendung.
10 Diese wird auf der Druckseite 15 entlang der lateralen Ausdehnung der Schablone 1 über die Druckseite geführt.

Wie in Figur 1B dargestellt, drückt die Druckrakel 7 während der lateralen Führung das Grundmaterial 3 mit darin
15 enthaltenem Konversionsstoff in die Durchbrüche 10, insbesondere über die Gitterstruktur 12 in die formgebende Struktur 11. In dem Ausführungsbeispiel der Figur 1B ist das Grundmaterial 3 dabei bereits in zwei Durchbrüche 10 der Schablone 1 gedrückt, während das Grundmaterial 3 in den
20 anderen zwei Durchbrüchen 10 mittels der Druckrakel 7 noch nicht hineingedrückt ist.

Während des Druckprozesses liegt die Schablone 1 mit der Auflageseite 14 weiter in direktem Kontakt auf dem Substrat 2
25 auf. Das Grundmaterial 3 wird somit in die Durchbrüche 10 während des Druckprozesses derart gedrückt, dass das Grundmaterial die formgebende Struktur 11 der Schablone bevorzugt vollständig ausfüllt, wobei das Grundmaterial auf dem Substrat in Bereichen der formgebenden Strukturen 11
30 aufgedrückt wird. Das Grundmaterial wird dabei über die Gitterstruktur zur formgebenden Struktur der Schablone geführt.

In Figur 1C ist der Druckvorgang mittels der Druckrakel 7 abgeschlossen, das heißt die Druckrakel 7 ist von der linken Seite über die Druckseite 15 vollständig bis zur rechten Seite der Schablone geführt. Dabei ist das Grundmaterial 3 in
5 alle Durchbrüche 10 der Schablone 1 hineingedrückt worden. Das restliche Grundmaterial 3, also der Überschuss, wird dabei am Ende des Druckvorgangs bei der Druckrakel 7, im vorliegenden Ausführungsbeispiel auf der rechten Seite, gesammelt.

10

Nach Beendigung des Druckvorgangs wird die Schablone 1 von dem Substrat 2 abgehoben. Auf dem Substrat 2 bleiben die so hergestellten Konversionsplättchen 4 übrig. Die Form, Ausgestaltung und Größe der Konversionsplättchen 4 ist dabei
15 vorgegeben durch die formgebende Struktur 11 der Schablone 1.

Durch ein Herstellungsverfahren mit einer doppelschichtigen Schablone mittels eines Druckverfahrens können Konversionsplättchen hergestellt werden, die eine größere
20 Dicke D_2 aufweisen als Konversionsplättchen, die mit konventionellen Methoden, wie beispielsweise die Siebdrucktechnologie, hergestellt sind. Die Schichtdicke D_2 der Konversionsplättchen liegt dabei vorzugsweise in einem Bereich zwischen $60\ \mu\text{m}$ und $170\ \mu\text{m}$, bevorzugt zwischen $90\ \mu\text{m}$
25 und $110\ \mu\text{m}$. Die erhöhte Schichtdicke D_2 des Konversionsplättchens kann vorteilhafterweise für die Lichtkonversion eine größere Dichte des Konversionsstoffs im Grundmaterial aufweisen. Dadurch ist es vorteilhafterweise möglich, Farborte anzusteuern, die beispielsweise mit der
30 konventionellen Herstellungstechnologie, wie beispielsweise der Siebdrucktechnologie, nicht realisierbar sind. Zudem ermöglicht sich mit einer erhöhten Schichtdicke der Konversionsplättchen 4 der Einsatz von Konversionsstoffen,

die speziell in ihren Eigenschaften wie beispielsweise Effizienz, Temperaturstabilität oder Langzeitstabilität optimiert sind, und die herkömmlicherweise keinen Einsatz finden, beispielsweise aufgrund der Grenzen der
5 Feststoffbeladung in dem Grundmaterial, die wiederum abhängig von der Dicke der Konversionsplättchen 4 sind.

Der Anteil des Konversionsstoffs im Grundmaterial beträgt vorzugsweise zwischen 55 Gew.-% und 70 Gew.-%.

10

Die Doppelschichtschablone trägt mit Vorteil zur Verbesserung der Kantentreue sowie zur Reproduzierbarkeit der Plättchenabmessungen bei. Insbesondere können so hinsichtlich ihrer Abmessungen und Kantentreue nahezu identische
15 Konversionsplättchen 4 hergestellt werden.

Aufgrund der Nickelgewebestruktur der Schablone auf der Druckseite 15 kann die Oberfläche der Konversionsplättchen 4 beispielsweise eine Maschenstruktur aufweisen.

20

In den Figuren 2A bis 2C ist eine doppelschichtige Schablone 1 dargestellt, wie sie beispielsweise bei dem Verfahren zur Herstellung von einer Mehrzahl von Konversionsplättchen nach den Figuren 1A bis 1C Verwendung findet. Die Schablone 1 ist
25 in einem zweistufigen Verfahren hergestellt, sodass diese einen zweischichtigen Aufbau aufweist. Die Schicht der Schablone 1 auf einer Auflageseite 14 weist formgebende Strukturen 11 auf. Diese sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel beispielsweise als Quader oder Rechtecke
30 ausgebildet. Die zweite Schicht auf der Druckseite 15 weist eine Gitterstruktur 12 auf.

Als Gitterstruktur ist insbesondere eine Struktur zu verstehen, die gitter- beziehungsweise matrixartig angeordnete Durchbrüche durch das Schablonenmaterial aufweist.

5

Die Gitterstruktur ist dabei jeweils einer formgebenden Struktur zugeordnet. Die formgebende Struktur 11 und die Gitterstruktur 12 sind derart ausgebildet, dass sie ineinander übergehen. Somit durchbricht die Schablone im Bereich der Durchbrüche 10 teilweise vollständig. Die Schablone 1 weist dabei eine Mehrzahl von Einheiten aus formgebender Struktur 11 und Gitterstruktur 12 auf.

Die Schablone 1 ist mittels eines Spannrahmens 6 eingespannt. Der Spannrahmen 6 bildet eine Ausnehmung 13 auf der Druckseite 15 aus, in die zur Herstellung der Konversionsplättchen das Grundmaterial mit darin enthaltenem Konversionsstoff angeordnet wird. Das Grundmaterial bedeckt dabei vollständig die Gitterstrukturen der Schablone 1.

20

In Figur 2B ist eine Aufsicht auf die Auflageseite 14 der Schablone 1 dargestellt. Die Schablone 1 ist vorliegend quadratisch ausgebildet und weist matrixartig angeordnete Durchbrüche 10 auf. Jeweils ein Durchbruch 10 setzt sich zusammen aus einer formgebenden Struktur 11 und darüber angeordneten Gitterstrukturen. Von der Auflageseite sind insbesondere die formgebenden Strukturen 11 sichtbar, wobei die Gitterstrukturen durch die formgebenden Strukturen hindurch erkennbar sind. Die Auflageseite 14 der Schablone 1 ist vorzugsweise planar ausgebildet, weist somit eine planare Fläche auf, mit der die Schablone 1 auf dem Substrat angeordnet wird.

30

In Figur 2C ist eine Aufsicht auf die Druckseite 15 der Schablone 1 gezeigt. Die Schablone 1 wird insbesondere mittels eines rahmenförmig angeordneten Spannrahmens 6 stabilisiert. Der Spannrahmen 6 ist dabei derart im

5 Randbereich der Schablone 1 angeordnet, dass in einem mittigen Bereich der Schablone, insbesondere in dem Bereich, in dem die Durchbrüche 10 angeordnet sind, eine Ausnehmung 13 ausgebildet wird. Auf der Druckseite sind die

10 Gitterstrukturen 12 sichtbar, die oberhalb der formgebenden Strukturen matrixartig angeordnet sind. Jede Gitterstruktur setzt sich dabei aus einer Mehrzahl von Durchbrüchen zusammen, die gitterartig angeordnet sind, wobei jeweils ein Durchbruch der Gitterstruktur eine geringere laterale Ausdehnung als die formgebende Struktur aufweist, sodass über

15 jeder formgebenden Struktur eine Mehrzahl von matrixartig angeordneten Durchbrüchen der Gitterstruktur angeordnet sind. In die Ausnehmung 13 wird zur Herstellung der Konversionsplättchen das Grundmaterial mit darin enthaltenem Konversionsstoff angeordnet und mittels einer Druckkrakel in

20 die Durchbrüche hineingedrückt.

In den Figuren 3A und 3B ist ein Vergleich eines Konversionsplättchens dargestellt, das mittels eines erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellt ist, siehe Figur 3A,

25 beziehungsweise das mit einem herkömmlicherweise verwendeten Siebdruckverfahren hergestellt ist, siehe Figur 3B. Insbesondere ist jeweils eine Aufsicht auf ein Konversionsplättchen 4 gezeigt.

30 Wie in Figur 3A dargestellt, weist ein mittels einer Doppelschichtschablone gedruckten Konversionsplättchen 4 eine scharfkantige Kontur auf. Die Kanten 41 sind dabei also scharf ausgebildet. Im Vergleich dazu weist ein

Konversionsplättchen 4 hergestellt nach dem Stand der Technik nachteilig wellenförmige Kanten 41 auf.

Die Konversionsplättchen 4 der Figuren 3A und 3B weisen
5 jeweils eine Ausnehmung 42 auf, die in einem vorgesehenen Bondpadbereich eines strahlungsemitterenden Halbleiterbauelements angeordnet sind.

In den Figuren 4A und 4B sind jeweils eine Mehrzahl von
10 Konversionsplättchen 4 gezeigt, die einmal nach dem erfindungsgemäßen Verfahren und einmal nach dem Stand der Technik hergestellt sind. Wie in Figur 4A dargestellt, sind die Bondpadbereiche der mit der Doppelschichtschablone gedruckten Konversionsplättchen 4 jeweils sehr ähnlich
15 geformt, nahezu identisch ausgebildet. Insbesondere weisen die Form, Ausgestaltung, Größe und Kanten der Konversionsplättchen 4 voneinander kaum Abweichungen auf. Im Gegensatz dazu ist die Form der Bondpadbereiche der siebgedruckten Konversionsplättchen 4 sowie deren Form,
20 Ausgestaltung, Größe und Kanten sehr unterschiedlich ausgestaltet, wie in Figur 4B dargestellt. Die unterschiedliche Ausbildung ist insbesondere durch die Maskierung des Siebes vorgegeben.

25 Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt, sondern umfasst jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn diese Merkmale oder
30 diese Kombinationen selbst nicht explizit in den Ansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2010 049 312.0, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung zumindest eines Konversionsplättchens (4) für ein strahlungsemitterendes Halbleiterbauelement, bei dem ein Grundmaterial (3) mit einem darin enthaltenen Konversionsstoff mittels einer doppelschichtigen Schablone (1) auf ein Substrat (2) aufgebracht wird.
5
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Grundmaterial (3) mit darin enthaltenem Konversionsstoff mittels eines Druckverfahrens aufgebracht wird.
- 15 3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schablone (1) zumindest einen Durchbruch (10) aufweist, durch den das Grundmaterial (3) mit darin enthaltenem Konversionsstoff auf das Substrat (2) aufgedrückt wird.
- 20 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schablone (1) eine Druckseite (15) und eine Auflageseite (14) aufweist.
- 25 5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die Druckseite (15) eine Nickel-Gewebestruktur aufweist.
- 30 6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, wobei das Grundmaterial (3) mit darin enthaltenem Konversionsstoff auf der Druckseite (15) aufgebracht wird und anschließend durch die Schablone (1) mittels einer Druckrakel (7) auf das Substrat (2) aufgedrückt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 6 unter Rückbezug auf Anspruch 3, wobei

durch die Form des Durchbruchs (10) auf der Auflageseite (14) die Form des Konversionsplättchens (4) bestimmt wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 7
5 unter Rückbezug auf Anspruch 3, wobei
der Durchbruch (10) auf der Druckseite (15) eine
Gitterstruktur (12) aufweist.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
10 die Schablone (1) beim Aufbringen des Grundmaterials (3) in
direktem Kontakt mit dem Substrat (2) angeordnet wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei
dem
15 das Konversionsplättchen (4) mit einer Dicke zwischen
einschließlich 60 µm und einschließlich 170 µm hergestellt
wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
20 in einem gemeinsamen Verfahren eine Mehrzahl von
Konversionsplättchen (4) hergestellt wird, die in einem
gemeinsamen Verfahrensschritt auf das Substrat (2) mittels
eines Druckverfahrens aufgebracht werden.

25 12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei
die Schablone (1) eine Mehrzahl von Durchbrüchen (10)
aufweist, durch die jeweils die Form eines
Konversionsplättchens (4) bestimmt wird.

30 13. Verfahren nach den Ansprüchen 3, 4, 8 und 10, wobei
das Substrat (2) und das Konversionsplättchen (4) frei sind
von einem strahlungsemitterenden Halbleiterbauelement.

14. Konversionsplättchen (4) für ein strahlungsemitterendes Halbleiterbauelement, das ein Grundmaterial (3) und einen darin eingebetteten Konversionsstoff aufweist, wobei die Dicke (D_2) des Konversionsplättchens (4) in einem Bereich
5 zwischen einschließlich 60 μm und einschließlich 170 μm liegt.

15. Konversionsplättchen nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei
10 der Anteil des Konversionsstoffs im Grundmaterial (3) zwischen 55 Gew.-% und 70 Gew.-% beträgt und/oder wobei das Grundmaterial (3) Silikon enthält.

FIG 2A

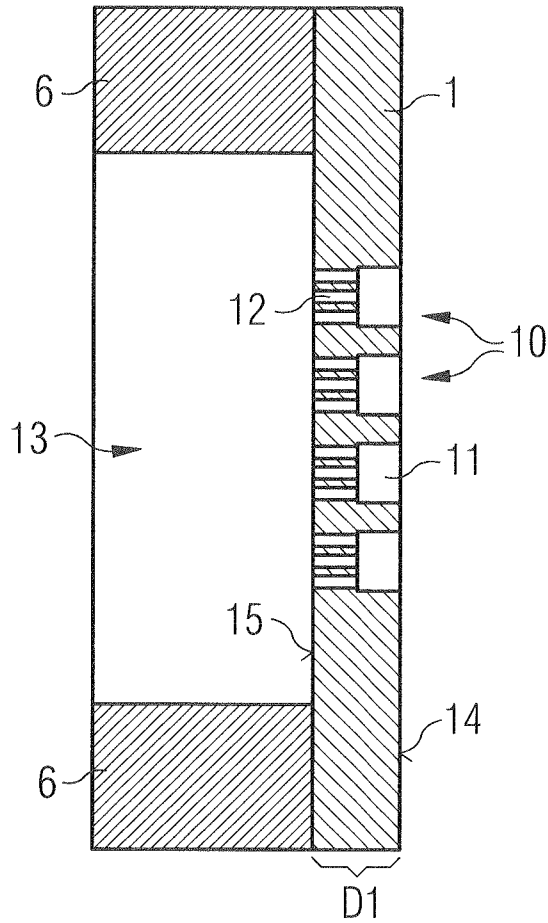


FIG 2B

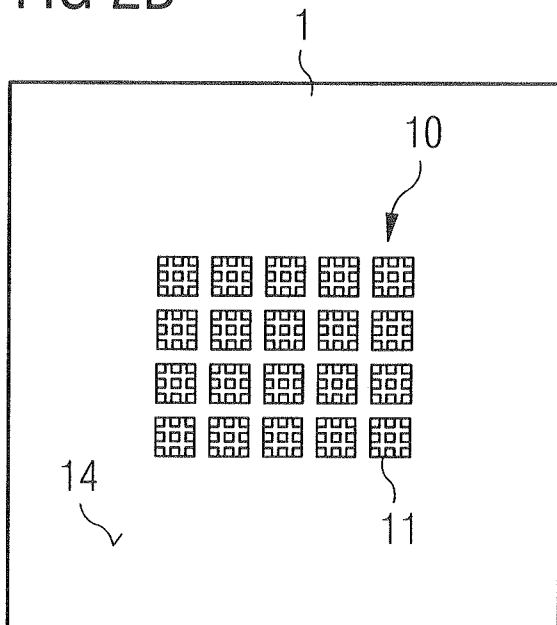


FIG 2C

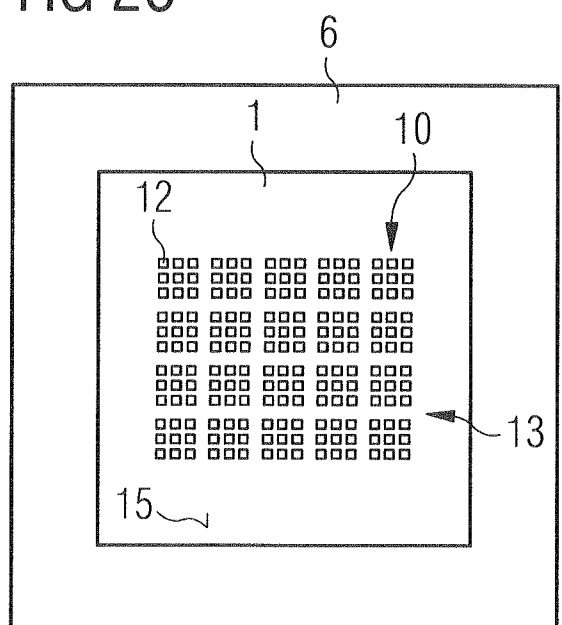


FIG 3A

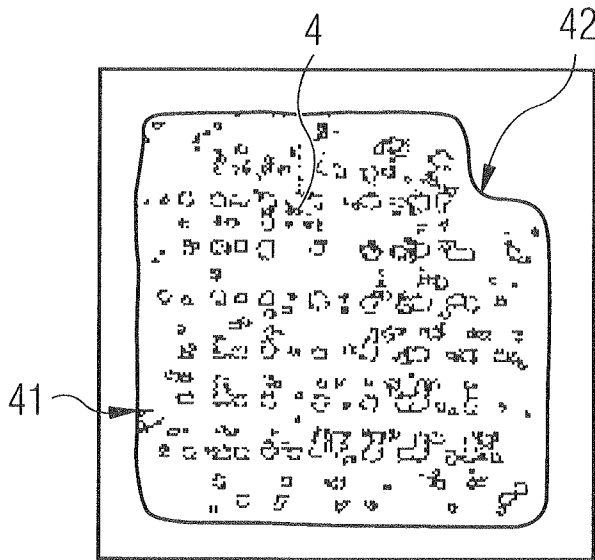


FIG 3B Stand der Technik

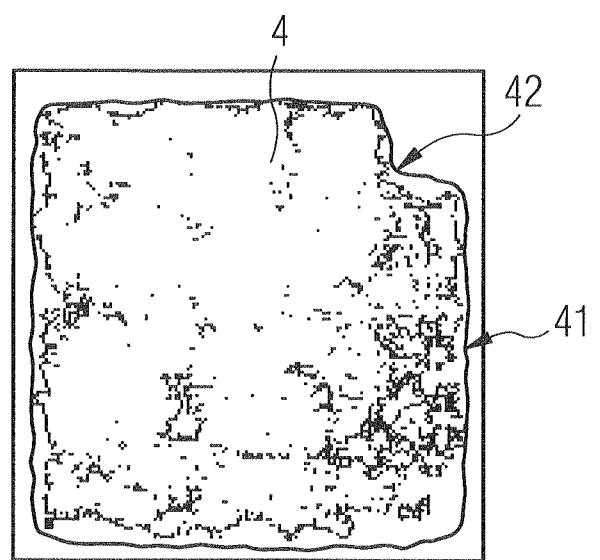


FIG 4A

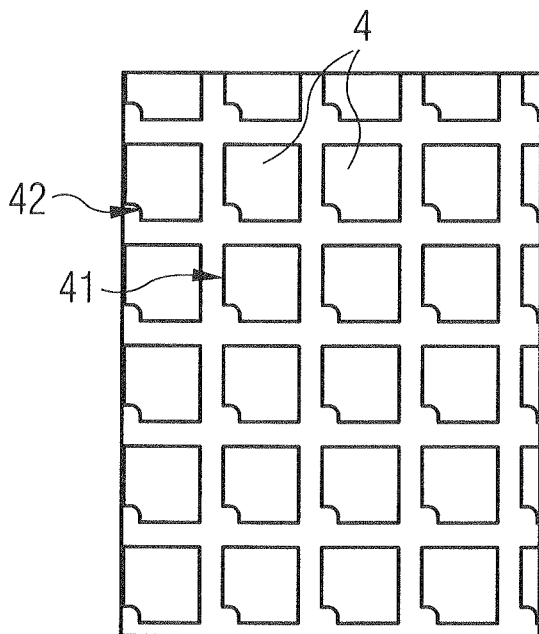
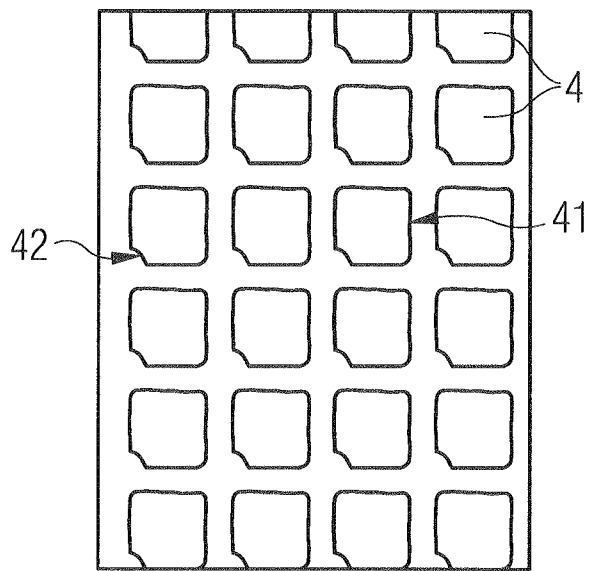


FIG 4B Stand der Technik



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/066905

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L33/50
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01L
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, 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	US 2005/146879 A1 (TAKAHASHI KIYOSHI [JP] ET AL) 7 July 2005 (2005-07-07)	1-9,11,12
Y	paragraph [0075] - paragraph [0080]; figures 10,11 paragraph [0065]; figure 12	10,15
Y	EP 1 681 728 A1 (NICHIA CORP [JP]) 19 July 2006 (2006-07-19) figure 1	14,15
Y	US 2009/278151 A1 (KIM YUSIK [KR]) 12 November 2009 (2009-11-12) Table 1; paragraph [0136]	14,15
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search 15 February 2012	Date of mailing of the international search report 22/02/2012
--	---

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 Meacher, David
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/066905

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2006/121196 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]; TANIMOTO NORIYASU; OGATA TOSHIFUM) 16 November 2006 (2006-11-16) paragraph [0036] -----	10,14,15
Y	EP 1 198 016 A2 (LUMILEDS LIGHTING LLC [US]) 17 April 2002 (2002-04-17) paragraph [0026] -----	15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2011/066905

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005146879	A1	07-07-2005	NONE

EP 1681728	A1	19-07-2006	CN 1868071 A 22-11-2006
			EP 1681728 A1 19-07-2006
			KR 20070007019 A 12-01-2007
			US 2007131954 A1 14-06-2007
			US 2009095960 A1 16-04-2009
			WO 2005038935 A1 28-04-2005

US 2009278151	A1	12-11-2009	CN 101577303 A 11-11-2009
			DE 102009019909 A1 04-02-2010
			JP 2009272628 A 19-11-2009
			KR 20090116461 A 11-11-2009
			TW 201003996 A 16-01-2010
			US 2009278151 A1 12-11-2009
			US 2011210367 A1 01-09-2011

WO 2006121196	A1	16-11-2006	JP 2008541411 A 20-11-2008
			US 2009001869 A1 01-01-2009
			WO 2006121196 A1 16-11-2006

EP 1198016	A2	17-04-2002	EP 1198016 A2 17-04-2002
			JP 4208449 B2 14-01-2009
			JP 2002185048 A 28-06-2002
			KR 20020029611 A 19-04-2002
			US 6650044 B1 18-11-2003
			US 2004097006 A1 20-05-2004

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

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

B. RECHERCHIERTER 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	US 2005/146879 A1 (TAKAHASHI KIYOSHI [JP] ET AL) 7. Juli 2005 (2005-07-07)	1-9,11, 12
Y	Absatz [0075] - Absatz [0080]; Abbildungen 10,11 Absatz [0065]; Abbildung 12	10,15
Y	EP 1 681 728 A1 (NICHIA CORP [JP]) 19. Juli 2006 (2006-07-19) Abbildung 1	14,15
Y	US 2009/278151 A1 (KIM YUSIK [KR]) 12. November 2009 (2009-11-12) Table 1; Absatz [0136]	14,15
	----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Februar 2012

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/02/2012

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

Meacher, David

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2006/121196 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]; TANIMOTO NORIYASU; OGATA TOSHIFUM) 16. November 2006 (2006-11-16) Absatz [0036] -----	10,14,15
Y	EP 1 198 016 A2 (LUMILEDS LIGHTING LLC [US]) 17. April 2002 (2002-04-17) Absatz [0026] -----	15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/066905

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005146879	A1	07-07-2005	KEINE
EP 1681728	A1	19-07-2006	CN 1868071 A 22-11-2006 EP 1681728 A1 19-07-2006 KR 20070007019 A 12-01-2007 US 2007131954 A1 14-06-2007 US 2009095960 A1 16-04-2009 WO 2005038935 A1 28-04-2005
US 2009278151	A1	12-11-2009	CN 101577303 A 11-11-2009 DE 102009019909 A1 04-02-2010 JP 2009272628 A 19-11-2009 KR 20090116461 A 11-11-2009 TW 201003996 A 16-01-2010 US 2009278151 A1 12-11-2009 US 2011210367 A1 01-09-2011
WO 2006121196	A1	16-11-2006	JP 2008541411 A 20-11-2008 US 2009001869 A1 01-01-2009 WO 2006121196 A1 16-11-2006
EP 1198016	A2	17-04-2002	EP 1198016 A2 17-04-2002 JP 4208449 B2 14-01-2009 JP 2002185048 A 28-06-2002 KR 20020029611 A 19-04-2002 US 6650044 B1 18-11-2003 US 2004097006 A1 20-05-2004