

(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
03. September 2020 (03.09.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/173908 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 33/48 (2010.01) H01L 33/52 (2010.01)
H01L 23/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/054845

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Februar 2020 (25.02.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 104 695.5
25. Februar 2019 (25.02.2019) DE

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

(72) Erfinder: **LEISEN, Daniel**; Vorlandweg 25, 93055 Re-
gensburg (DE). **JEREBIC, Simon**; D.-Martin-Luther-Str.
9, 93093 Donaustauf (DE). **WENZEL, Max**; Klosterberg-
straße 1a, 90518 Altdorf (DE).

(74) Anwalt: **ZACCO PATENT- & RECHTSANWÄLTE**;
Bayerstraße 83, 80335 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,

KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: CONTROLLED WETTING DURING THE PRODUCTION OF ELECTRONIC COMPONENTS

(54) Bezeichnung: KONTROLLIERTE BENETZUNG BEI DER HERSTELLUNG VON ELEKTRONISCHEN BAUTEILEN

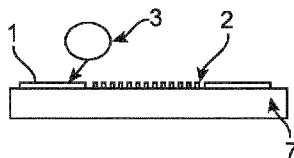


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing at least one electronic component, particularly an optoelectronic component, an LED package or a laser component, comprising the steps - providing (S1) a second surface region (2) of the component adjoining a first surface region (1), wherein the second surface region is created to be repellent to a first fluid (3) to be applied; - applying (S2) the first fluid (3) without additional pressure being applied (PA) to the first and/or second surface region, wherein the first surface region (1) is wetted by the first fluid and the first fluid is repelled from the second surface region (2). The invention additionally comprises correspondingly produced devices.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen mindestens eines elektronischen Bauteils, insbesondere eines opto-elektronischen Bauteils, eines LED-Packages oder eines Laserbauteils, mit den Schritten - Bereitstellen (S1) eines an einem ersten Oberflächenbereich (1) angrenzenden zweiten Oberflächenbereich (2) des Bauteils, wobei der zweite Oberflächenbereich für ein aufzubringendes erstes Fluid (3) abweisend geschaffen wird; - Aufbringen (S2) des ersten Fluids (3) ohne zusätzliche Druckbeaufschlagung (PA) auf den ersten und/oder zweiten Oberflächenbereich, wobei der erste Oberflächenbereich (1) von dem ersten Fluid benetzt wird und das erste Fluid von dem zweiten Oberflächenbereich (2) abgewiesen wird. Die Erfindung umfasst zudem entsprechend hergestellte Vorrichtungen.



WO 2020/173908 A1

KONTROLLIERTE BENETZUNG BEI DER HERSTELLUNG VON ELEKTRONISCHEN BAUTEILEN

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen
5 Anmeldung DE 10 2019 104 695.5, deren Offenbarungsgehalt hiermit
durch Rückbezug aufgenommen wird.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen
von elektronischen Bauteilen, insbesondere opto-elektronischen
10 Bauteilen, insbesondere von LED-Packages, insbesondere mit den
Schritten Verbinden und/oder Verkapseln von Bestandteilen eines
Bauteils, mittels Einbringens flüssiger und/oder pastöser, nie-
derviskose Komponenten aufweisender Materialien. Die vorlie-
gende Erfindung betrifft zudem entsprechend hergestellte Vor-
15 richtungen, insbesondere elektronische Bauteile, insbesondere
opto-elektronische Bauteile beispielsweise LED-Packages.

Beim Aufbau von Leuchtdioden-Packages kommen flüssige und/oder
pastöse Materialien mit niederviskosen Bestandteilen bei der
20 Verbindungstechnik, insbesondere Kleben, und/oder beim Verkap-
seln zum Einsatz.

Es kann zu unkontrollierter und unerwünschter Benetzung der
eingebrachten Materialien mit beispielsweise einem Substrat o-
25 der anderen Komponenten im Package kommen.

Herkömmlicherweise wird zur Reduzierung von seitlichem Flash
oder Austritt beziehungsweise von unerwünschten seitlichen Ein-
dringflächen eine Anpassung der Klebermenge vorgenommen. Des
30 Weiteren ist eine Verwendung von Stoppkanten bekannt. Diese
können beispielsweise an einer oberen Package-Wand erzeugt wer-
den. Bei einem geeigneten „core-pin“-Design (Bohrungskern-De-
sign) kann beispielsweise eine Innenkante eines Packages eine
Stoppkante ausbilden. Eine weitere Möglichkeit ist die soge-
35 nannte Thixotropierung des bindenden oder kapselnden Mediums,
um dessen Fließverhalten einzustellen. Auf diese Weise wird
gezielt das Fließverhalten des Materials angepasst. Außerhalb

der Leuchtdiodenfertigung ist ein sogenanntes Mikrostrukturieren DLIP zur Erzeugung antibakterieller Oberflächen mit gezielt schlechter Benetzbarkeit für wässrige Medien bekannt.

Es besteht ein Bedarf ein Verfahren zum Erzeugen von elektronischen Bauteilen, insbesondere opto-elektronischen Bauteilen, von LED-Packages oder Laserbauteilen, derart bereitzustellen, dass bei einem Bearbeiten von Bestandteilen eines Bauteils, mittels Einbringens einer dosierten Menge eines Fluids ein unkontrolliertes und unerwünschtes Benetzen anderer Bestandteile des Bauteils vermieden wird. Bei flüssigen und/oder pastösen, niederviskose Komponenten aufweisenden Materialien soll ein unkontrolliertes und unerwünschtes Benetzen eines Substrates und/oder anderer Bestandteile des Bauteils mit den eingebrachten Materialien vermieden werden.

15

Dem Bedarf kann durch ein Verfahren gemäß dem Hauptanspruch und durch Vorrichtungen gemäß den Nebenansprüchen entsprochen werden.

20 Gemäß einem ersten Aspekt wird ein Verfahren zum Erhalten mindestens eines elektronischen Bauteils, insbesondere eines opto-elektronischen Bauteils, eines LED-Packages oder eines Laserbauteils, mit folgenden Schritten vorgeschlagen:

- Bereitstellen eines an einem ersten Oberflächenbereich angrenzenden zweiten Oberflächenbereich des Bauteils, wobei der zweite Oberflächenbereich für ein aufzubringendes erstes Fluid abweisend geschaffen ist;
- Aufbringen des ersten Fluids ohne zusätzliche Druckbeaufschlagung auf den ersten und/oder zweiten Oberflächenbereich, wobei der erste Oberflächenbereich von dem ersten Fluid benetzt wird und das erste Fluid von dem zweiten Oberflächenbereich abgewiesen wird.

35 Gemäß einem zweiten Aspekt wird eine Vorrichtung, insbesondere ein elektronisches Bauteil, insbesondere ein opto-elektronisches Bauteil, ein LED-Package oder ein Laserbauteil, vorgeschlagen, wobei

- an einem ersten Oberflächenbereich angrenzend ein zweiter Oberflächenbereich des Bauteils ausgebildet ist, wobei der zweite Oberflächenbereich für ein aufzubringendes erstes Fluid abweisend geschaffen ist; und wobei

- 5 - das erste Fluid ohne zusätzliche Druckbeaufschlagung auf den ersten und/oder zweiten Oberflächenbereich aufgebracht wurde, wobei der erste Oberflächenbereich von dem ersten Fluid benetzt ist und der zweite Oberflächenbereich von dem ersten Fluid unbedeckt ist.

10

Benetzung ist ein Verhalten von Fluiden bei Kontakt mit der Oberfläche von Festkörpern. Benetzbarkeit ist die zugehörige Eigenschaft der Festkörperoberfläche. Je nachdem, um welche Fluid es sich handelt, aus welchem Material die Oberfläche besteht und wie deren Beschaffenheit ist, zum Beispiel in Bezug auf die Rauheit, benetzt das Fluid die Oberfläche mehr oder weniger stark.

Ein auf einer horizontalen, ebenen Oberfläche aufgebrachter Fluidtropfen veranschaulicht die Benetzung und ihre Unterteilung. Dabei ist die Benetzbarkeit von den Verhältnissen der beteiligten Oberflächenspannungen abhängig, die über die sogenannte Youngsche Gleichung mit dem Kontaktwinkel in Beziehung stehen und diesen damit zum Maß für die Benetzbarkeit machen.

25 Je kleiner dabei der Kontaktwinkel ist, desto größer ist die Benetzbarkeit.

Um zu beurteilen, ob ein Tropfen sich auf einer Oberfläche ausbreitet, vergleicht man die Kohäsionskräfte innerhalb des Tropfens mit den Adhäsionskräften gegenüber der Oberfläche. Überwiegen die Adhäsionskräfte die Kohäsionskräfte bei weitem, wird der Tropfen sich auf der Oberfläche vollständig ausbreiten, er wird sie vollständig benetzen.

35 Benetzungsarten

Keine Benetzung

- Das Fluid auf der Oberfläche zieht sich zu einem fast kugelförmigen Tropfen zusammen (Kontaktwinkel größer 90°). Bei leichter Neigung der Oberfläche gleitet der Tropfen ohne jegliche Fluidrückstände herunter, mit anderen Worten: Das Fluid perlt ab.
- 5 Im Idealfall handelt es sich um einen Kontaktwinkel von 180° . In diesem Fall berührt der Fluidtropfen den Feststoff nur an einem Punkt.

Partielle Benetzung

- 10 Das Fluid auf der Oberfläche bildet eine runde Haube (Kontaktwinkel kleiner 90°). Bei mittlerer Neigung der Oberfläche gleitet das Fluid keulenförmig von der Oberfläche herunter. Keine oder wenig Fluidrückstände sind zu beobachten.

15 Vollständige Benetzung

- Das Fluid breitet sich auf der Oberfläche in Form einer flachen Scheibe aus (makroskopischer Kontaktwinkel nicht vorhanden). Erst bei stärkerer Neigung der Oberfläche rinnt das Fluid herunter. Dabei zieht sich die Fluidscheibe in die Länge und bildet
- 20 einen Streifen in Neigungsrichtung. Fluidreste bleiben an der Oberfläche haften, auch bei stärkster Neigung. Im Idealfall handelt es sich um einen monomolekularen Film und einen Kontaktwinkel von Null.

- 25 Blätter von Pflanzen in Kontakt mit Wassertropfen zeigen – je nach Blattart – einen der drei oben beschriebenen Fälle der Benetzung. Die Lotosblume zum Beispiel weist nur eine sehr geringe Benetzung auf, was auf den Lotoseffekt zurückzuführen ist.

- 30 Als Lotoseffekt wird die geringe Benetzbarkeit einer Oberfläche bezeichnet, wie sie bei der Lotospflanze beobachtet werden kann. Wasser perlt in Tropfen ab und nimmt dabei auch alle Schmutzpartikel auf der Oberfläche mit. Verantwortlich dafür ist eine komplexe mikro- und/oder nanoskopische Architektur der Oberfläche,
- 35 che, die die Haftung von Schmutzpartikeln minimiert.

Die Viskosität bezeichnet die Zähflüssigkeit oder Zähigkeit von Fluiden und Gasen (Fluiden). Je größer die Viskosität ist, desto dickflüssiger (weniger fließfähig) ist das Fluid; je niedriger die Viskosität, desto dünnflüssiger (fließfähiger) ist es.

5

Niederviskos ist hier beispielsweise Wasser bei 25°C mit 0,891 mPa s und bei 5°C mit 1,52 mPa s. Mittelsviskos ist hier beispielsweise Traubensaft im Bereich von 2 bis 5 mPa s. Hochviskos ist hier beispielsweise Honig mit circa 10 000 mPa s.

10

Niederviskos heißt hier beispielsweise eine Zähigkeit < circa 100 mPa s aufweisend.

Angrenzend bedeutet insbesondere, dass zwei Oberflächenbereiche entlang einer Oberfläche eine gemeinsame Berührungslinie aufweisen. Ein Grenzbereich kann als Stoppbereich für ein erstes Fluid wirken.

Anstelle des Wortes „Flüssigkeit“ wird hier bevorzugt der Begriff „Fluid“ verwendet.

Rohchip ist ein nach einer Herstellung auf einem Wafer, ein von diesem getrenntes Halbleitermaterial, das ein ungehäustes elektronisches Bauelement oder eine ungehäute integrierte Schaltung bereitstellt. Da das Halbleitermaterial meist in Würfelform vorliegt, werden im Englischen die Begriffe „dice“ oder „die“ verwendet.

Es wird ein Ansatz für eine lokale Steuerung einer Benetzung vorgeschlagen. Hierzu werden einzelne Flächenbereiche beispielsweise mittels DLIP (Direct Laser Interference Patterning) mikrostrukturiert. Darüber hinaus wird eine Aufhebung eines Lotusblüteneffekts für ein nachfolgendes zweites Material vorgeschlagen, wobei unter Druck eine Benetzung erzwungen werden kann.

Mittels einer lokalen periodischen Mikrostrukturierung kann ein Benetzungsverhalten gezielt beeinflusst werden. Hierbei wird insbesondere auf den Lotusblüteneffekt verwiesen. Hierbei kann beispielsweise ein abtragendes DLIP-Verfahren angewendet werden.
5

Ein zweites Material kann unter Druck in den zuvor entnetzend wirkend eingestellten Bereichen appliziert beziehungsweise aufgebracht werden.
10

Weitere Ausgestaltungen werden in Verbindung mit den Unteransprüchen beansprucht.

Gemäß einer Ausgestaltung kann ein nach einem Verfestigen des auf einem ersten Oberflächenbereich aufgebrachten ersten Fluids erfolgreiches Aufbringen eines zweiten Fluids auf den ersten Oberflächenbereich, auf den zweiten Oberflächenbereich und/oder auf einen Oberflächenbereich des verfestigten ersten Fluids ausgeführt werden.
15

Gemäß einer Ausgestaltung kann das Aufbringen des zweiten Fluids, insbesondere auf den zweiten Oberflächenbereich, mittels Überdruck, Plasmaeinwirkung und/oder Pressformen, insbesondere Folien unterstütztes Pressformen ausgeführt werden, wobei das zweite Fluid den zweiten Oberflächenbereich benetzen kann.
20
25

Gemäß einer Ausgestaltung kann das Bereitstellen des das erste Fluid abweisenden zweiten Oberflächenbereichs mittels periodischem Mikro- und/oder Nano-Strukturierens ausgeführtes Oberflächenstrukturieren des zweiten Oberflächenbereichs, insbesondere mittels direktem Laser-Interferenzmuster-Erzeugen (DLIP) ausgeführt werden, wobei insbesondere eine Periodizität, insbesondere im Bereich von circa 600nm bis circa 1000nm geschaffen sein kann.
30

Gemäß einer Ausgestaltung kann das Bereitstellen des das erste Fluid abweisenden zweiten Oberflächenbereichs unter Nutzung von
35

Mottenaugenstrukturen und/oder des Lotoseffekts und/oder mittels des Materials oder einer Beschichtung des zweiten Oberflächenbereichs ausgeführt werden.

5 Gemäß einer Ausgestaltung kann das erste Fluid pastös sein und/oder mindestens eine niederviskose Komponente aufweisen.

10 Gemäß einer Ausgestaltung kann das erste Fluid einen Kleber, insbesondere einen Schichtkleber, ein Lot und/oder eine Vergussmasse aufweisen und insbesondere dosiert aufgebracht werden.

Gemäß einer Ausgestaltung kann das zweite Fluid gleich dem ersten Fluid geschaffen sein.

15 Gemäß einer Ausgestaltung kann ein Befestigen eines Rohchips, insbesondere LED- Rohchips, auf einem, insbesondere Silikon aufweisenden, Substrat; ein Anbringen einer Sprühbeschichtung, insbesondere einer Leuchtstoffsprühbeschichtung, beispielsweise einer Phosphorsprühbeschichtung, an den an dem Substrat befestigten Rohchip und an das Substrat, an dessen dem Rohchip zugewandten Seite; ein Bereitstellen der dem Substrat abgewandten sprühbeschichteten Hauptoberfläche des Rohchips als den zweiten Oberflächenbereich ausgeführt werden, wobei der Rest der Sprühbeschichtung mit deren dem Substrat abgewandten Seite den ersten
20 Oberflächenbereich ausbilden kann; es kann weiter ein Aufbringen eines, insbesondere Titandioxid aufweisenden, eine Deckschicht bereitstellenden ersten Fluids, insbesondere mittels Einspülen oder Jetting, auf den ersten Oberflächenbereich erfolgen, wobei der erste Oberflächenbereich benetzt wird und der
25 zweite Oberflächenbereich unbenetzt verbleibt.
30

35 Gemäß einer Ausgestaltung kann ein nach einem Verfestigen des auf dem ersten Oberflächenbereich aufgebrachten ersten Fluids erfolgreiches Aufbringen eines zweiten Fluids auf den zweiten Oberflächenbereich und auf einen Oberflächenbereich des verfestigten ersten Fluids, insbesondere mittels Überdruck PÜ, ausgeführt werden.

Gemäß einer Ausgestaltung kann ein Befestigen eines Rohchips, insbesondere LED- Rohchips, auf einem Substrat; ein Bereitstellen zweiter Oberflächenbereiche an dem Substrat angrenzend zu einer Rohchipbefestigungsfläche und/oder an einer dem Substrat abgewandten Hauptoberfläche des Rohchips ausgeführt werden, wobei der erste Oberflächenbereich als die seitlichen Oberflächen und als die dem Substrat abgewandte Hauptoberfläche des Rohchips bereitgestellt werden können; es kann zudem ein Aufbringen eines als Schichtkleber geschaffenen ersten Fluids ohne zusätzliche Druckbeaufschlagung auf die ersten Oberflächenbereiche ausgeführt werden, wobei die ersten Oberflächenbereiche benetzt werden und die zweiten Oberflächenbereiche unbenetzt verbleiben.

Gemäß einer Ausgestaltung kann ein unter zusätzlicher Druckbeaufschlagung erfolgendes Verwenden des zweiten Oberflächenbereichs an der dem Substrat abgewandten Hauptoberfläche des Rohchips als eine Kontaktfläche zum Drahtbonden mit einem als Lot geschaffenen zweiten Fluid für eine Drahtverbindung ausgeführt werden.

Gemäß einer Ausgestaltung kann ein Aufbringen eines, insbesondere Titandioxid aufweisenden, eine Deckschicht bereitstellenden weiteren zweiten Fluids, insbesondere mittels Einspülen, Anspritzen oder Jetting, an der Seite des Rohchips, insbesondere mittels eines Film unterstützten Pressformens (FAM), unter zusätzlicher Druckbeaufschlagung ausgeführt werden.

Gemäß einer Ausgestaltung kann ein Anbringen einer Silikonschicht an einem an einem Substrat befestigten Rohchip an dessen dem Substrat abgewandten Hauptoberfläche ausgeführt werden, wobei die dem Substrat abgewandte Oberfläche der Silikonschicht als ein zweiter Oberflächenbereich und die Seitenoberfläche der Silikonschicht, die Seitenoberfläche des Rohchips und die dem Rohchip zugewandte Seite des Substrats als ein erster Oberflächenbereich bereitgestellt sind; es kann zudem ein Aufbringen des ersten Fluids als Verguss, insbesondere Titandioxid aufweisend,

ohne zusätzlicher Druckbeaufschlagung auf den ersten Oberflächenbereich ausgeführt werden, wobei der erste Oberflächenbereich benetzt wird und der zweite Oberflächenbereich (2) unbenetzt verbleibt.

5

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann ein Bereitstellen eines zweiten Oberflächenbereichs an dem Substrat benachbart zu einer Rohchipbefestigungsfläche, insbesondere als ein Drahtbondbereich ausgeführt werden, wobei das verbleibende Substrat auf
10 der Seite der Rohchipbefestigungsfläche den ersten Oberflächenbereich ausbildet; es kann zudem ein Aufbringen des, insbesondere als Schichtkleber ausgebildeten, ersten Fluids ohne zusätzlicher Druckbeaufschlagung auf den ersten Oberflächenbereich ausgeführt werden, wobei der erste Oberflächenbereich be-
15 netzt wird und der zweite Oberflächenbereich unbenetzt verbleibt; es kann zudem ein Befestigen eines Rohchips, insbesondere LED- Rohchips, auf dem ersten Oberflächenbereich an der Rohchipbefestigungsfläche an dem Substrat ausgeführt werden.

20 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann ein Drahtbonden ausgeführt werden, wobei das zweite Fluid ein Kleber oder ein Lot ist, das unter zusätzlicher Druckbeaufschlagung auf den zweiten Oberflächenbereich aufgebracht werden kann.

25 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann ein Bereitstellen des zweiten Oberflächenbereichs an einer Ausgangsseite eines Kavitätengehäuses ausgeführt werden.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann ein auf einem Substrat
30 angeordnetes elektronisches Bauteil, insbesondere ein Volumenemitter, mit ersten Oberflächenbereichen, die an der dem Bauteil zugewandten Seite des Substrats an das Bauteil angrenzend gewählt sind und mit zweiten Oberflächenbereichen, die an der dem Bauteil zugewandten Seite des Substrats in einem Abstand
35 von dem Bauteil bereitgestellt sind, geschaffen sein, wobei ein

Aufbringen eines als Reflektormaterial geschaffenen ersten Fluids ohne zusätzliche Druckbeaufschlagung auf die ersten Oberflächenbereiche ausgeführt werden kann, wobei diese benetzt werden und die zweiten Oberflächenbereiche unbenetzt verblei-
5 ben.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann ein Anbringen des Reflektormaterials mit einer gleichbleibenden Dicke zwischen dem Volumenemitter und den jeweiligen zweiten Oberflächenbereichen
10 ausgeführt werden.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann ein Aufbringen eines als Linsenmaterial geschaffenen Tropfens eines ersten Fluids ohne zusätzliche Druckbeaufschlagung auf einen kreisförmig ge-
15 formten ersten Oberflächenbereich ausgeführt werden, wobei der erste Oberflächenbereich benetzt wird und der Außenrandbereich des Kreises als der zweite Oberflächenbereich unbenetzt verbleibt.

20 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann ein Bereitstellen eines Schutzbereiches, insbesondere für elektrische Kontakte, als zweiten Oberflächenbereich ausgeführt werden, um den ein erster Oberflächenbereich angeordnet ist und der von dem ersten Fluid unbenetzt verbleibt.

25 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann mittels Verkleinern der Benetzbarkeit eines Oberflächenbereichs, dessen Klebrigkeit reduziert und eine Schmutzabweisbarkeit bereitgestellt werden.

30 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann mittels Vergrößern der Benetzbarkeit eines Oberflächenbereichs eine Haftverbesserung für Materialzusammensetzungen, insbesondere an einem Substrat oder an Draht-Verbindungen, bereitgestellt werden.

35 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann eine Vorrichtung, insbesondere ein elektronisches Bauteil, insbesondere ein optoelektronisches Bauteil, ein LED-Package oder ein Laserbauteil,

bereitgestellt werden, das gemäß einem der vorhergehenden Ausgestaltungen insbesondere mit folgenden Schritten geschaffen wurde, und zwar Verbinden und/oder Verkapseln mindestens eines Bestandteils des Bauteils, mittels eines Fluids und/oder eines
5 pastösen, mindestens eine niederviskose Komponente aufweisenden Materials, wobei vorher mittels eines Bearbeitens eines durch das Bauteil gebildeten Oberflächenbereichs, dessen bei einer Beaufschlagung mit dem Fluid oder dem pastösen Material abweisende Wirkung festgelegt wurde und damit der Oberflächenbereich
10 als Stoppbereich gegen das Fluid oder das pastöse Material wirken kann.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Figuren näher beschrieben. Es zeigen:

15

Figur 1 eine erste Darstellung zur Oberflächengestaltung;

Figur 2 eine zweite Darstellung wirkender Oberflächengestaltungen;

20

Figur 3 eine dritte Darstellung vorgeschlagener Oberflächengestaltungen;

Figur 4 eine Darstellung einer wirksamen Aufhebung einer Unbenetzbarkeit;

25

Figur 5 ein erstes Ausführungsbeispiel eines vorgeschlagenen Verfahrens mit einer vorgeschlagenen Vorrichtung;

Figur 6 ein Ausführungsbeispiel eines vorgeschlagenen Herstellungsverfahrens;

30

Figur 7 eine weitere Darstellung eines vorgeschlagenen Verfahrens beziehungsweise einer vorgeschlagenen Vorrichtung;

35

- Figur 8 ein Ausführungsbeispiel einer herkömmlichen Vorrichtung;
- Figur 9 eine Darstellung einer vorgeschlagenen Vorrichtung;
- 5 Figur 10 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer vorgeschlagenen Vorrichtung;
- 10 Figur 11 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer vorgeschlagenen Vorrichtung;
- Figur 12 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer herkömmlichen Vorrichtung;
- 15 Figur 13 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer vorgeschlagenen Vorrichtung; und
- Figur 14 ein Ausführungsbeispiel eines vorgeschlagenen Herstellungsverfahrens.
- 20
- Figur 1 zeigt eine Darstellung wirksamer Oberflächengestaltungen. Bezugszeichen 1 kennzeichnet einen ersten Oberflächenbereich, der mittels eines ersten Fluids 3 benetzt beziehungsweise bedeckt werden kann. Auf einem Substrat 7 ist zudem ein zweiter
- 25 Oberflächenbereich 2 ausgebildet, der zu dem ersten Oberflächenbereich benachbart und angrenzend ist. Beide Oberflächenbereiche haben eine gemeinsame Berührungslinie. Alle genannten Elemente sind Bestandteil eines elektronischen Bauelements B, insbesondere eines opto-elektronischen Bauelementes. Der zweite
- 30 Oberflächenbereich 2 kann beispielsweise für Leuchtdioden-Anwendungen einen sogenannten „Lotusblüteneffekt“ nutzen. Dieser beruht auf komplexen Mikro- und/oder nanostrukturierten Oberflächenbereichen. Eine derartige Oberflächenbeschaffenheit kann beispielsweise mittels eines DLIP-Mikrostrukturierungsverfahrens
- 35 bereitgestellt werden (DLIP = Direct Laser Interference Patterning). Auf diese Weise ist der zweite Oberflächenbereich

2 als ein mikrostrukturierter Bereich ausgebildet, der den sogenannten Lotusblüteneffekt derart nutzt, dass der zweite Oberflächenbereich 2 eine entnetzend wirkende Oberfläche ist. Der erste Oberflächenbereich 1 und der zweite Oberflächenbereich 2 sind auf einem Untergrund ausgebildet, der insbesondere Silikon aufweist und/oder insbesondere LED-Chip- oder Substratbereiche ausbildet. Figur 1 stellt dar, wie ein dosiertes flüssiges Materialvolumen als Ausgestaltung eines ersten Fluids 3 den ersten Oberflächenbereich 1 benetzt und den zweiten Oberflächenbereich 2 aufgrund dessen mikrostrukturierter Ausführung nicht benetzt. Figur 1 zeigt eine Vorrichtung, die Bestandteil eines LED-Packages sein kann. Der zweite Oberflächenbereich 2 weist eine Strukturierung auf, und zwar insbesondere im Submikrometer- bis Mikrometerbereich. Von Bedeutung ist beispielsweise ein richtiges Aspektverhältnis.

Als Aspektverhältnis bezeichnet man insbesondere in der Verfahrenstechnik das Verhältnis aus einer Tiefe beziehungsweise Höhe einer Struktur zu ihrer insbesondere kleinsten lateralen Ausdehnung. Generell gilt, je größer das Aspektverhältnis und je kleiner die absolute Größe der Struktur, desto schwieriger ist die Fertigung. Besondere Relevanz hat das Aspektverhältnis in der Mikrotechnologie. Beispielsweise kann mit einem 6-mm-Bohrer ein 60 Millimeter tiefes Loch gebohrt werden. So hat dieses Loch das Aspektverhältnis 10(:1). Erzeugt werden können derartige Strukturierungen mittels Ätzverfahren oder anisotropen Strukturierungsverfahren, wie es beispielsweise das reaktive Ionenätzen ist. Des Weiteren können nasschemische Ätzverfahren verwendet werden. Dies kann insbesondere in Verbindung mit Fotolithografie ausgeführt werden.

Auf diese Weise gibt es zahlreiche Parameter, die für die Erzeugung einer entsprechend abweisenden Oberflächenstrukturierung berücksichtigt werden müssen.

35

Zudem sind die Materialeigenschaften von Oberflächenbereichen und Fluiden von Bedeutung. Ist das erste Fluid 3 beispielsweise

einen Leuchtstoff, insbesondere Phosphor, aufweisendes Silikon, so ist es möglich, einen klaren Grenzbereich zwischen dem ersten Oberflächenbereich 1 und dem zweiten Oberflächenbereich 2 zu erzeugen. Damit kann die Benetzung in dem zweiten Oberflächenbereich 2 gezielt verhindert werden. Beispielsweise neigt eine Silikon-Schicht, die aufgeklebt wird, dazu, einen angrenzenden zweiten Oberflächenbereich 2 zu benetzen. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere das Benetzungsverhalten in einem Randbereich des zu benetzenden ersten Oberflächenbereichs 1. Es soll ein sicherer Prozess in einer globalen oder größeren Fläche sicherer bereitgestellt werden. Ein sogenannter Fehlerpfad soll hinter einer klar festgelegten Linie verbleiben. Durch ein Vermeiden von ungewünschten Benetzungen können zusätzlich optische Auskopplungseigenschaften verbessert werden. Spezielle geeignete Materialien können sich aus einer jeweiligen Anwendung ergeben.

Figur 2 zeigt eine Darstellung für eine wirksame Oberflächengestaltung. Bezugszeichen 2 bezeichnet einen zweiten Oberflächenbereich 2, der durch ein erstes Fluid 3 nicht benetzt werden soll, und zwar insbesondere ohne zusätzliche Druckbeaufschlagung, das heißt im Allgemeinen insbesondere unter Atmosphärendruck PA/Pl. Figur 2 zeigt für eine makromolekulare Nanotechnologie die gezielte Steuerung der Benetzbarkeit von Polycarbonatsubstraten als Beispiel für einen zweiten Oberflächenbereich 2 mittels der Herstellung von hierarchischen Strukturen insbesondere unter Verwendung des sogenannten Direct Laser Interference Patternings.

Figur 3 zeigt eine weitere Darstellung einer wirksamen Vorrichtung. Bezugszeichen 1 kennzeichnet einen ersten Oberflächenbereich, der beispielsweise durch das erste Fluid 3 bedeckt beziehungsweise benetzt wurde. Gemäß Figur 3 wird nun ein zweites Fluid 4 appliziert beziehungsweise auf den zweiten Oberflächenbereich 2 unter zusätzlicher Druckbeaufschlagung aufgebracht. Dabei kann es um das gleiche opto-elektronische Bauelement B

handeln, wie es in Figur 1 dargestellt ist. Die untere Darstellung in Figur 3 zeigt, wie das zweite Fluid 4 sowohl den ersten Oberflächenbereich 1 als auch den zweiten Oberflächenbereich 2 abdeckt, und sich darauf verfestigt hat. Dabei soll ein hoher Druck P2/PÜ aufgebracht werden, mit dem das zweite Fluid 4 in den zweiten Oberflächenbereich 2 gepresst wird. Dafür eignen sich insbesondere ein Mold-Pressen, bei dem beispielsweise 50 bis 100 kN auf eine Fläche von circa 4x4 Quadrat-Zoll aufgebracht wird. Dies entspricht ungefähr einem Druck von insbesondere 4 MPa. Der erforderliche Druck kann zudem zur Anwendung eines Wirebondings bereitgestellt werden. Der hohe Druck in Figur 4 ist mit P2/PÜ gekennzeichnet. Man sieht wie das zweite Fluid 4 in die Oberflächenstruktur des zweiten Oberflächenbereichs eingepresst wurde. Es kommt ein dosiertes flüssiges Materialvolumen eines zweiten Fluids 4 zur Anwendung. Mit einer geeigneten Dosierung kann bereits vorab ein Benetzen des ersten und zweiten Oberflächenbereichs 1 und 2 unterstützt werden. Grundsätzlich kann das zweite Fluid 4 ebenso durch das erste Fluid 3 bereitgestellt sein. Es erfolgt eine Benetzung unter hohem Druck, beispielsweise während eines Kompressions-Moldings, wodurch sich eine spätere gute Haftung wegen der mechanischen Verankerung in der Mikroebene beziehungsweise auf Mikroskala im zweiten Oberflächenbereich 2 ergibt. Auf diese Weise kann ein vorhergehendes Entnetzungsverhalten mittels Flüssigkeitsapplikation unter hohem Druck wieder aufgehoben werden.

Figur 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer herkömmlichen Vorrichtung beziehungsweise eines herkömmlichen Verfahrens. Figur 5 zeigt eine Leuchtdiodenstruktur, wobei auf einem Substrat 7 ein LED-Rohchip 9 ausgebildet ist, der von einer Sprühschichtung 11 bedeckt ist. Beispielsweise wurde ein Leuchtstoff-Spray-Coating, beispielsweise ein Phosphor-Spray-Coating, ausgeführt. Beispielsweise mittels TiO₂-Jetting oder TiO₂-Verspritzen wurde ein erstes Fluid 3 aufgebracht, wobei ein von dem Substrat 7 abgewandter Oberflächenbereich des LED-Rohchips 9 von dem ersten Fluid 3 unbedeckt sein soll. Bezugszeichen D kennzeichnet Bereiche, in denen das TiO₂ sich in den beispiels-

weise lichtemittierenden Bereich der Leuchtdiode hineinerstreckt. Dabei weist ein optoelektronisches Bauelement B Defektbereiche D auf, die einen Lichtdurchgang behindern.

5 Gemäß Figur 5 wurde ein herkömmlicher Rohchip-Attach beziehungsweise Die-Attach ausgeführt, dem sich ein Spraycoating angeschlossen hat, auf dem ein TiO_2 -Jetting ausgeführt wurde. Im Anschluss daran wurde mittels Druckformen beziehungsweise Compression-Molding Silikon auf einem konkreten Bauteil, an dem
10 keine Laserstrukturierung durchgeführt worden ist, ausgehärtet. Die Defektbereiche D weisen Zungen beziehungsweise „Flashes“ oder Austriebe auf, die sich in einem lichtaktiven Bereich des LED-Rohchips 9 hineinerstrecken.

15 Figur 6 zeigt eine gegenüber Figur 5 verbesserte Vorrichtung. Es werden die Schritte Die-Attach, Layer-Attach und Film-Assisted-Molding ausgeführt. Auf einem Substrat 7 ist ein LED-Rohchip 9 aufgebracht, der mittels einer Sprühbeschichtung 11 beispielsweise mittels Spraycoating eines Konversionsmaterials,
20 insbesondere einen Leuchtstoff, beispielsweise Phosphor, aufweisend, bedeckt wird. Erneut soll eine TiO_2 -Schicht angebracht werden. Zur Verbesserung der Vorrichtung gemäß Figur 5 wird nun mittels der Bereitstellung eines zweiten Oberflächenbereichs 2 ein klarer Randbereich R zur restlichen Sprühbeschichtung 11
25 erzeugt. Der zweite Oberflächenbereich 2 wird beispielsweise mittels Mikrostrukturierens insbesondere mittels DLIP (Direct Laser Interference Patterning) mikrostrukturiert. Auf diese Weise ist der restliche Bereich der Sprühbeschichtung 11 als ein erster Oberflächenbereich 1 verbleibend geschaffen. Der
30 zweite Oberflächenbereich 2 ist der zum Substrat 7 abgewandte Oberflächenbereich des LED-Rohchips 9, über den Licht transmittiert wird. Auf diese Weise ist ein unmittelbarer Randbereich R zur verbleibenden Sprühbeschichtung 11 erzeugt. Nach der Sprühbeschichtung erfolgt anschließend ein sogenanntes „Jetting“
35 (Verspritzen) eines entsprechenden Materials, das beispielsweise TiO_2 sein kann. Dieses stellt nun das erste Fluid 3 bereit, das einen ersten Oberflächenbereich 1 bedecken soll, den zweiten

Oberflächenbereich 2 aber nicht benetzen soll. Ein derartiges Aufbringen erfolgt ohne zusätzliche Druckbeaufschlagung, insbesondere unter Atmosphärendruck PA beziehungsweise Druck P1. Gemäß einer vorgeschlagenen Vorrichtung beziehungsweise einem
5 vorgeschlagenen Herstellungsverfahren einer Vorrichtung ist nun ein klar definierter Rand beziehungsweise Grenzbereich zwischen dem ersten Oberflächenbereich 1 und dem zweiten Oberflächenbereich 2 für das erste Fluid 3 erzeugt worden. Aufgrund der Oberflächeneneigenschaften des zweiten Oberflächenbereichs 2
10 bleibt der zweite Oberflächenbereich 2 von dem ersten Fluid 3 unbenetzt. Zudem kann die Menge des aufzutragenden ersten Fluids 3 derart gezielt festgelegt und dosiert sein, dass diese gerade für den ersten Oberflächenbereich 1 ausreichend ist. Im Ergebnis schieben sich keine Zungen des ersten Fluids 3 beziehungsweise
15 des TiO_2 auf den zweiten Oberflächenbereich 2. Somit sind die in Figur 5 dargestellten Zungen nicht mehr vorhanden.

Figur 7 zeigt eine Weiterführung eines Verfahrens gemäß Figur 6. Gemäß Figur 7 wird eine weitere Ausführungsform eines elektro-
20 nischen Bauelements B geschaffen, indem auf den zweiten Oberflächenbereich 2 und im gehärteten ersten Fluid 3 ein zweites Fluid 4 zur Erzeugung einer Deckschicht 13 aufgebracht wird. Das Aufbringen des zweiten Fluids 4 erfolgt unter Aufhebung der Unbenetzbarkeit des zweiten Oberflächenbereichs 2 beispiels-
25 weise bei einem „Compression Molding“ beziehungsweise Formpressen. Optional kann ein unterstützendes Plasma geschaffen sein. Bei weiteren Produktvarianten kann die Deckschicht 13 grundsätzlich ebenso ohne zusätzliches Druckpressen der Deckschicht 13 aufgebracht werden.

30 Mittels einer derartigen vorgeschlagenen Vorrichtung und mittels eines derartigen vorgeschlagenen Verfahrens können sogenannte TiO_2 -Zungen in den optisch wirkenden Oberflächenbereich des LED-Rohchips 9 verhindert werden. Auf diese Weise ist ein
35 Gewinn an Helligkeit erzeugbar.

Figur 8 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer herkömmlichen Vorrichtung. Gemäß Figur 8 ist auf einem Substrat 7 ein Rohchip 9, insbesondere ein LED-Rohchip, angeordnet. Auf einer lichtwirkenden Oberflächenseite des Rohchips 9 ist ein Element
5 mittels eines Klebers fixiert, der zudem Bereiche des Substrats 7 sowie Bondbereiche bedeckt. Diese Defektbereiche D sind in Figur 8 gekennzeichnet. Gemäß Figur 8 ist der Rohchip 9 an einen Kontaktdraht 15 gebondet und von einer Deckschicht 13 eingekapselt. Die Vorrichtung gemäß Figur 8 wurde beispielsweise mittels
10 den Schritten „Die-Attach“ (DA), „Layer-Attach“ (LA) und „Film Assisted Molding“ (FAM) erzeugt. Nachteiligerweise ist der Kleber auf dem Rohchip 9 zusätzlich auf das Substrat 7 und auf den Bondflächen herausgedrückt. Auf diese Weise ist ein Lichtpfad des opto-elektronischen Bauelements B beeinträchtigt. Es erfolgt
15 nachteiliger Weise eine Lichtabsorption in einem Bondbereich und/oder im Substrat. Die Deckschicht 13 wird mittels FAM beispielsweise von TiO_2 erzeugt.

Figur 9 zeigt eine Darstellung einer gegenüber Figur 8 verbesserten Vorrichtung. In einem vorteilhaften Verfahren erfolgt ein Bereitstellen zweiter Oberflächenbereiche 2 an dem Substrat
20 angrenzend zu einer Rohchip-Befestigungsfläche und/oder an einer dem Substrat abgewandten Hauptoberfläche des Rohchips 9. Auf diese Weise ist ein erster Oberflächenbereich 1 als die seitlichen Oberflächen und als die dem Substrat abgewandte
25 Hauptoberfläche des Rohchips 9 bereitgestellt. In einem weiteren Verfahrensschritt erfolgt ein Aufbringen eines als Schichtkleber geschaffenen ersten Fluids 3 ohne zusätzliche Druckbeaufschlagung auf die ersten Oberflächenbereiche 1, wobei die
30 ersten Oberflächenbereiche 1 benetzt werden und die zweiten Oberfläche 2 unbenetzt verbleiben. Auf diese Weise kann ein Auslaufen eines Klebers gesteuert werden und auf diese Weise können spätere optische Verluste vermieden werden. Auf diese Weise ist ein Helligkeitsgewinn bereitstellbar. Gemäß Figur 9
35 kann ein LED-Rohchip 9 mit lokal entnetzenden Oberflächenbereichen 2 bereitgestellt werden. Zusätzlich zu unbedeckt gehaltenen

nen Substratbereichen können ebenso reine Bondflächen beispielsweise auf dem Rohchip 9 unbedeckt erhalten bleiben. Auf diesen kleinen Bondflächen (Bond-Pads) können mittels eines Lots, als Beispiel eines zweiten Fluids 4, Kontaktdrähte 15 elektrisch angeschlossen werden. Abschließend kann mittels FAM unter hohem Druck PÜ beziehungsweise P2 ein weiteres, zweites Fluid 4a derart aufgebracht werden, dass eine Deckschicht 13 gebildet wird, die abschließend aushärtet. Gemäß der Vorrichtung und dem Verfahren gemäß Figur 9 können aufgrund eines störenden Klebers erzeugte optische Verluste vermieden werden. Des Weiteren kann verhindert werden, dass reflektierendes Material Bond-Pads abdeckt. Es kann zudem vermieden werden, dass in Figur 9 links und rechts von einem Rohchip 9 Kleber auf ein Substrat 7 läuft. Mittels Bonding, insbesondere bei zusätzlicher Anwendung von FAM, kann beispielsweise eine Schicht, die Silikon und TiO_2 aufweist, unter großem Druck ebenso auf die oberflächenstrukturierten Bereiche beziehungsweise die beiden zweiten Oberflächenbereiche 2 aufgebracht werden.

Gemäß Figur 9 kann ein Lotusblüteneffekt genutzt werden, lichtabsorbierende Chip- und Substratbereiche für einen Schichtkleber entnetzend einzustellen. Es erfolgt eine kontrollierte Benetzung mittels einer Klebeschicht an einem Bond-Pad-Bereich oder an einem Substrat. Zweite Oberflächenbereiche 2 ermöglichen eine Entnetzung beziehungsweise eine Stoppfunktion. Es ergeben sich keine „schwimmenden Schichten“, da eine Klebverteilung gezielt kontrolliert werden kann. Es ist anschließend auf den mikrostrukturierten zweiten Oberflächenbereichen 2 ein Drahtbonden unter Druck möglich, wobei das zweite Fluid 4 dann ein Lot sein kann. Es ergibt sich danach eine zusätzlich gesteigerte Haftkraft beim Drahtbonden infolge einer Oberflächenvergrößerung mittels einer mikromechanischen Verankerung. Der Lotusblüteneffekt kann für die zweiten Oberflächenbereiche 2 bei einer TiO_2 -Applikation unter hohem Druck PÜ bei einem FAM-Prozess aufgehoben werden.

Figur 10 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer vorgeschlagenen Vorrichtung. Figur 10 zeigt einen auf einem Substrat 7 angeordneten Rohchip 9, auf dessen dem Substrat 7 abgewandten Oberfläche eine Silikonschicht aufgebracht worden ist. Herkömmlicherweise ergibt sich der Nachteil, dass die aufgebrachte Silikonschicht im Gegensatz zu keramischen Schichten für TiO_2 -Verguss eine unzureichende Stoppwirkung aufweisen.

Gemäß weiteren Ausführungen kann die Oberfläche der Silikonschicht derart mikrostrukturiert werden, dass im Unterschied zu einem ersten benetzbaren Oberflächenbereich 1 ein zweiter Oberflächenbereich 2 erzeugt wird, der ein erstes Fluid 3 abstößt beziehungsweise abperlen lässt. Damit ist die Silikonschicht in dem zweiten Oberflächenbereich 2 für beispielsweise einem TiO_2 -Verguss entnetzend eingestellt. Zur Herstellung eines entsprechenden opto-elektronischen Bauelementes B ist die Aufhebung eines sogenannten Lotusblüteneffektes nicht erforderlich. Allerdings kann mittels eines Compression-Molding-Schrittes oder bei starkem Unterverguss ein Film-Assisted-Molding (FAM) durchgeführt werden. Bei einer Vorrichtung gemäß Figur 10 können Zungen des ersten Fluids 3, die in den zweiten Oberflächenbereich 2 eindringen, wirksam vermieden werden. Dies kann durch eine großflächige Strukturierung der Silikonschicht bewirkt werden. Das TiO_2 -Material bleibt an einer Oberkante stehen. Die Silikonschicht kann auf einfache Weise aufgeklebt und oberflächenstrukturiert werden. Auf diese Weise wird ein TiO_2 -Undercast bis zu einer definierten Linie bei Silikonschichten ermöglicht, was herkömmlicherweise lediglich bei Erzeugung von Keramikschichten mit scharfen Kanten möglich war. Auf diese Weise kann ein Helligkeitsgewinn bewirkt werden. Zusätzlich ergeben sich neue Designoptionen. Mittels der Bereitstellung der Silikonschicht mit einer entnetzenden Oberfläche zur Meidung von Zungen beziehungsweise „Flash“ kann auf einfache Weise ein TiO_2 -Cast ausgeführt werden.

35

Figur 11 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer vorgeschlagenen Vorrichtung. Auf einem Substrat 1 ist mittels einer

Klebeschicht ein Rohchip 9 fixiert. Um den Kleber im Bereich einer Rohchip-Befestigungsfläche 17 zu halten, wurde in einem Bond-Pad-Bereich ein zweiter Oberflächenbereich 2 geschaffen. Dieser stoppt den auf dem ersten Oberflächenbereich 1 als das erste Fluid 3 aufgetragenen Kleber in Richtung zu dem Bond-Pad. Mittels eines Lots als das zweite Fluid 4 kann ein Kontaktdraht 15 unter hohem Druck PÜ auf den zweiten Oberflächenbereich 2 aufgepresst und damit ankontaktiert werden. Im ersten Oberflächenbereich 1 auf der Oberfläche des Substrates 7 ist ebenso als erstes Fluid 3 der Kleber aufgebracht worden.

Gemäß dieser vorgeschlagenen Ausgestaltung kann eine Benetzung durch einen Die-Attach-Kleber auf späteren Bondbereichen vermieden werden. Der Lotusblüteneffekt beziehungsweise die Unbenetzbarkeit im zweiten Oberflächenbereich 2 kann mittels Drahtbonding unter großem Druck behoben werden. Daraufhin ergibt sich eine bessere Haftkraft eines Drahtbonds, da keine Kleberkontamination vorliegt und sich zusätzlich eine mikromechanische Verankerung für das Lot ergibt. Figur 11 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine allgemeine Herstellung entnetzender Oberflächenbereiche 2, insbesondere an Leuchtdioden-Packages. Beispielsweise können konkret Oberseiten von Kavitätengehäuse mikro- und/oder nanostrukturiert werden, um ein Überlaufen beispielsweise eines Silberleitklebers zu vermeiden. Gemäß Figur 11 kann das Substrat 7 vorbehandelt worden sein. Gemäß Figur 11 kann ein Druckhalten ausgeführt werden bis beispielsweise das Klebermaterial oder das Bondmaterial verhärtet. Eine Mikrostrukturierung kann besonders da ausgeführt werden, wenn sehr hoher Druck aufgebracht werden kann. Gemäß der Ausgestaltung gemäß Figur 11 ergibt sich eine gesteigerte Robustheit für Drahtbond-Verbindungen. Figur 11 zeigt ein Substrat 7 mit einem entnetzenden Bereich, der als zweiter Oberflächenbereich 2 geschaffen worden ist. Dieser kann zudem für ein Wirebonden unter großem Druck PÜ verwendet werden.

35

Figur 12 zeigt eine Darstellung einer herkömmlichen Vorrichtung. Auf einem Substrat 7 ist ein Rohchip 9 aufgebracht. Dabei

ist der Rohchip 9 hier ein Volumenemitter. Dieser weist links und rechts Reflektormaterial auf. Nachteiligerweise ergibt sich an einer Oberseite eine geringe Dicke des Reflektormaterials, was als Defektbereich D gekennzeichnet ist. Das Reflektormaterial ist hier beispielsweise TiO_2 . Auf diese Weise ist eine Helligkeit des Volumenemitters beeinträchtigt.

Figur 13 zeigt eine Verbesserung der Vorrichtung gemäß Figur 12. Gemäß Figur 13 kann die Formung des Reflektormaterials, hier bei Volumenemittern, mittels entnetzender Bereiche beziehungsweise mittels Bereitstellung eines zweiten Oberflächenbereichs 2 im Unterschied zu einem ersten Oberflächenbereich 1 verbessert werden.

Gemäß Figur 13 werden zweite Oberflächenbereiche 2 der dem Volumenemitter zugewandten Seite des Substrats 7 in einem Abstand zu dem Volumenemitter beziehungsweise zu dem Rohchip 9 bereitgestellt. Dadurch werden zwischen dem Volumenemitter und den erzeugten zweiten Oberflächenbereichen 2 links und rechts des Volumenemitters gleichzeitig zwei erste Oberflächenbereiche 1 geschaffen. Wird nun auf den ersten Oberflächenbereichen 1 links und rechts des Volumenemitters eine dosierte Menge an Reflektormaterial als erstes Fluid 3 aufgebracht, kann sich nun eine stärkere Reflektordicke an der Oberseite des Volumenemitters ausbilden. Aufgrund der Stoppwirkung durch den entnetzend bereitgestellten zweiten Oberflächenbereich 2 kann in dem dargestellten Querschnitt ein veränderter „Meniskus“ des Reflektormaterials geschaffen werden. Es verändert sich im dargestellten Querschnitt der Oberflächenverlauf der Reflektordicke von konkav zu konvex, da an der Oberseite des Volumenemitters eine dickere Reflektordicke im Vergleich zum Stand der Technik geschaffen werden kann. Grundsätzlich können die Grenzlinien zwischen dem ersten Oberflächenbereich 1 und dem zweiten Oberflächenbereich 2 derart variiert werden, dass alternative vorteilhafte Oberflächenverläufe bereitgestellt werden können. Aufgrund des oben dickeren Reflektormaterials kann eine gesteigerte

Helligkeit erzeugt werden. Eine Formung des Reflektormaterials bei Volumenemittern kann gezielt bereitgestellt werden.

Weitere vorteilhafte Ausführungsbeispiele ergeben sich aus einer allgemeinen Herstellung entnetzender Bereiche an Leuchtdioden-Packages, wobei beispielsweise Oberseiten von Kavitätengehäuse entnetzend bereitgestellt werden können, um ein Überlaufen zu vermeiden. Daraus ergibt sich eine gesteigerte Prozessstabilität. Ein Überlaufen (Overflow) bei Volumenguss (Volumencast) kann vermieden werden. Gegebenenfalls kann ebenso eine größere Stabilität bei dosierten Linsen beziehungsweise bei Überverguss erhalten werden, da ein Auslaufen verhindert wird. Deshalb können sich ebenso geringere Farbortsstreuungen ergeben. So können vorteilhaft Package-Flächen mit entnetzenden Eigenschaften bereitgestellt werden, und zwar beispielsweise eine Oberseite zur Vermeidung von Zungen beziehungsweise „Flash“ bei Volumenguss.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel kann der Übergangsbereich zwischen dem zweiten Oberflächenbereich 2 und dem ersten Oberflächenbereich 1 als Stockkante genutzt werden. Beispielsweise können dosierte Linsen in Form von Silikontropfen erzeugt werden. Hierfür können beispielsweise ringförmige Strukturierungen geschaffen werden. Beispielsweise ist der Schutz von elektrischen Kontaktbereichen bereitstellbar. Auf diese Weise ergeben sich neue Designoptionen sowie eine gesteigerte Prozessstabilität.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann eine Reduzierung einer Klebrigkeit von Oberflächen geschaffen werden. Ebenso können schmutzabweisende Oberflächen bereitgestellt werden. Dies kann für Prozessierungen wie beispielsweise während eines Sägens oder eines Vereinzelns oder in späteren Anwendungen genutzt werden.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann eine Haftverbesserung von Mold-Compound (Formpressmasse) auf Substrat oder von Drahtbond-Verbindungen bei Aufhebung des Lotusblüteneffekts geschaffen werden. Dies kann zu einer allgemein besseren Haftung sowie
5 zu einer reduzierten Delaminationsgefahr genutzt werden.

Beispielsweise kann zur Erzeugung von zweiten Oberflächenbereichen ein DLIP-(Direct Laser Interference Patterning, direktes Laser-Interference-Muster-Erzeugen) System eingesetzt werden
10 (nicht gezeigt). Durch ein solches System kann eine gewünschte Mikrometer- oder Submikrometerstruktur auf einer großen Oberfläche hergestellt werden.

Es können verschiedene Laser in das DLIP-System integriert sein,
15 sodass hohe Prozessgeschwindigkeiten, flexible Strukturgeometrien und/oder die Bearbeitung von 3D-Bauteilen möglich sind.

Bei einem beispielhaften DLIP-Verfahren werden zwei Laserstrahlen überlagert. Durch die Überlagerung der Laserstrahlen kann
20 eine Strukturgröße im Mikrometer- beziehungsweise Submikrometerbereich eingestellt werden. Zudem ergibt sich bei der Überlagerung eine Interferenzstrukturtiefe im Millimeter- bis Zentimeterbereich. Die Überlagerung beider Laserstrahlen definiert ein Überlagerungsvolumen beziehungsweise Interferenzvolumen.
25 Die Strukturgröße wird durch die Breite des Übergangsbereichs zum zu bearbeitenden Oberflächenbereich festgelegt.

Dabei kann beispielsweise eine periodische, hexagonal orientierte Struktur auf Polyethylen (PET) oder eine periodische
30 Linienstruktur auf Edelstahl erzeugt werden (nicht gezeigt).

Figur 14 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens. Gemäß einem ersten Schritt S1 erfolgt ein Bereitstellen eines an einem ersten Oberflächenbereich angrenzenden
35 zweiten Oberflächenbereich des Bauteils, wobei der zweite Oberflächenbereich für ein aufzubringendes erstes Fluid abweisend

geschaffen wird. Mit einem zweiten Schritt S2 erfolgt ein Aufbringen, insbesondere einer dosierten Menge, des ersten Fluids ohne zusätzliche Druckbeaufschlagung auf den ersten und/oder zweiten, insbesondere lediglich auf den ersten, Oberflächenbereich, wobei der erste Oberflächenbereich von dem ersten Fluid benetzt wird und das erste Fluid von dem zweiten Oberflächenbereich derart abgewiesen wird, dass dieser unbedeckt verbleibt.

BEZUGSZEICHENLISTE

	1	erster Oberflächenbereich
5	2	zweiter Oberflächenbereich
	3	erstes Fluid
	PA/P1	ohne zusätzliche Druckbeaufschlagung
	PÜ/P2	mit zusätzlicher Druckbeaufschlagung
	4	zweites Fluid
10	4a	weiteres zweites Fluid
	7	Substrat
	9	Rohchip
	11	Sprühbeschichtung
	13	Deckschicht
15	15	Kontaktdraht
	17	Rohchip-Befestigungsfläche
	D	Defektbereich
	B	elektronisches Bauelement
	R	Randbereich

ANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Herstellen mindestens eines elektronischen Bauteils, insbesondere eines opto-elektronischen Bauteils, eines LED-Packages oder eines Laserbauteils, mit den Schritten
- 5 - Bereitstellen (S1) eines an einem ersten Oberflächenbereich (1) angrenzenden zweiten Oberflächenbereich (2) des Bauteils, wobei der zweite Oberflächenbereich für ein aufzubringendes erstes Fluid (3) abweisend geschaffen wird;
- 10 - Aufbringen (S2) des ersten Fluids (3) ohne zusätzliche Druckbeaufschlagung (PA) auf den ersten und/oder zweiten Oberflächenbereich, wobei der erste Oberflächenbereich (1) von dem ersten Fluid benetzt wird und das erste Fluid von dem zweiten Oberflächenbereich (2) abgewiesen wird.
- 15
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, gekennzeichnet durch
- ein nach einem Verfestigen des auf einem ersten Oberflächenbereich (2) aufgebrachten ersten Fluids (3) erfolgendes Aufbringen eines zweiten Fluids (4) auf den ersten Oberflächenbereich (1), auf den zweiten Oberflächenbereich (2) und/oder auf einen Oberflächenbereich des verfestigten ersten Fluids (3).
- 20
3. Verfahren gemäß Anspruch 2, gekennzeichnet durch
- 25 das Aufbringen des zweiten Fluids (4), insbesondere auf den zweiten Oberflächenbereich, mittels Überdruck (PÜ), Plasmaeinwirkung und/oder Pressformen, insbesondere Folien unterstütztes Pressformen, wobei das zweite Fluid (4) den zweiten Oberflächenbereich benetzt.
- 30
4. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch
- das Bereitstellen des das erste Fluid abweisenden zweiten Oberflächenbereichs mittels periodischem Mikro- und/oder Nano-Strukturierens ausgeführtes Oberflächenstrukturieren des zweiten Oberflächenbereichs, insbesondere mittels direktem Laser-
- 35

Interferenzmuster-Erzeugen (DLIP), wobei insbesondere eine Periodizität, insbesondere im Bereich von circa 600nm bis circa 1000nm geschaffen wird.

5 5. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
das Bereitstellen des das erste Fluid abweisenden zweiten Oberflächenbereichs unter Nutzung von Mottenaugenstrukturen und/oder des Lotoseffekts und/oder mittels des Materials oder einer
10 Beschichtung des zweiten Oberflächenbereichs.

6. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das erste Fluid (3) pastös ist und/oder mindestens eine nieder-
15 viskose Komponente aufweist.

7. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das erste Fluid (3) einen Kleber, insbesondere einen Schicht-
20 kleber, ein Lot und/oder eine Vergussmasse aufweist und insbesondere dosiert aufgebracht wird.

8. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche 2 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
25 das zweite Fluid (4) gleich dem ersten Fluid (3) geschaffen ist.

9. Verfahren gemäß Anspruch 2 bis 8,
gekennzeichnet durch
Drahtbonden, wobei das zweite Fluid (4) ein Kleber oder ein Lot
30 ist, das unter zusätzlicher Druckbeaufschlagung (PÜ) auf den zweiten Oberflächenbereich (2) aufgebracht wird.

10. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
35 mittels Verkleinern der Benetzbarkeit eines Oberflächenbereichs, dessen Klebrigkeit reduziert und eine Schmutzabweisbarkeit bereitgestellt wird.

11. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
mittels Vergrößern der Benetzbarkeit eines Oberflächenbereichs
5 eine Haftverbesserung für Materialzusammensetzungen, insbeson-
dere an einem Substrat oder an Draht-Verbindungen, bereitge-
stellt wird.

12. Vorrichtung aufweisend mindestens ein elektronisches Bau-
10 teil, insbesondere ein opto-elektronisches Bauteil, ein LED-
Package oder ein Laserbauteil, wobei
- an einem ersten Oberflächenbereich (1) angrenzend ein zweiter
Oberflächenbereich (2) des Bauteils ausgebildet ist, wobei der
zweite Oberflächenbereich für ein aufzubringendes erstes Fluid
15 (3) abweisend geschaffen ist; und wobei
- das erste Fluid (3) ohne zusätzliche Druckbeaufschlagung (PA)
auf den ersten und/oder zweiten Oberflächenbereich aufgebracht
wurde, wobei der erste Oberflächenbereich (1) von dem ersten
Fluid benetzt ist und der zweite Oberflächenbereich (2) von dem
20 ersten Fluid (3) unbedeckt ist.

13. Vorrichtung gemäß Anspruch 12, gekennzeichnet durch
einen Rohchip (9), insbesondere LED- Rohchip, der auf einem,
insbesondere Silikon aufweisenden, Substrat (7) befestigt ist;
25 eine Sprühbeschichtung (11), insbesondere einer Leucht-
stoffsprühbeschichtung, die an den an dem Substrat befestigten
Rohchip und an das Substrat, an dessen dem Rohchip zugewandten
Seite angebracht ist; wobei
die dem Substrat abgewandte sprühbeschichteten Hauptoberfläche
30 des Rohchips als der zweite Oberflächenbereich (2) bereitge-
stellt wurde, wobei der Rest der Sprühbeschichtung (11) mit
deren dem Substrat abgewandten Seite den ersten Oberflächenbe-
reich (1) bereitstellt; wobei
ein, insbesondere Titandioxid aufweisendes, eine Deckschicht
35 (13) bereitstellendes erstes Fluid (3), insbesondere mittels
Einspülen oder Jetting, auf den ersten Oberflächenbereich (1)

aufgebracht wurde, wobei der erste Oberflächenbereich benetzt wurde und der zweite Oberflächenbereich (2) unbenetzt verbleibt.

14. Vorrichtung gemäß Anspruch 12 oder 13,
5 dadurch gekennzeichnet, dass
nach einem Verfestigen des auf dem ersten Oberflächenbereich (1) aufgetragenen ersten Fluids (3) ein zweites Fluid (4) auf den zweiten Oberflächenbereich (2) und auf einen Oberflächenbereich des verfestigten ersten Fluids (3) aufgebracht wurde,
10 insbesondere mittels zusätzlicher Druckbeaufschlagung (PÜ).

15. Vorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche 12 bis 14, gekennzeichnet durch
einen auf einem Substrat (7) befestigten Rohchip (9), insbesondere LED- Rohchip;
15 zweite Oberflächenbereiche (2) an dem Substrat (7) angrenzend zu einer Rohchipbefestigungsfläche und/oder an einer dem Substrat abgewandten Hauptoberfläche des Rohchips, wobei der erste Oberflächenbereich (1) durch die seitlichen Oberflächen und als
20 die dem Substrat abgewandte Hauptoberfläche des Rohchips bereitgestellt wird; wobei
ein als Schichtkleber geschaffenes erstes Fluid (3) ohne zusätzliche Druckbeaufschlagung (PA) auf die ersten Oberflächenbereiche (1) aufgebracht wurde, wobei der erste Oberflächenbereich benetzt wurde und die zweiten Oberflächenbereiche unbenetzt verbleiben.
25

16. Vorrichtung gemäß Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
30 der an der dem Substrat abgewandten Hauptoberfläche des Rohchips bereitgestellte zweite Oberflächenbereich (2) als eine Kontaktfläche zum Drahtbonden mit einem als Lot geschaffenen zweiten Fluid (4) für eine Drahtverbindung (15) verwendet wurde, insbesondere mittels zusätzlicher Druckbeaufschlagung (P2).

35

17. Vorrichtung gemäß Anspruch 15 oder 16,
dadurch gekennzeichnet, dass

ein, insbesondere Titandioxid aufweisendes, eine Deckschicht (13) bereitstellendes weiteres zweites Fluid (4a), insbesondere mittels Einspülen oder Jetting, an der Seite des Rohchips, insbesondere mittels eines Film unterstützten Pressformens (FAM) unter Überdruck (PÜ) aufgebracht wurde.

18. Vorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass eine Silikonschicht an einem an einem Substrat befestigten Rohchip an dessen dem Substrat abgewandten Hauptoberfläche angebracht wurde, wobei die dem Substrat abgewandte Oberfläche der Silikonschicht als ein zweiter Oberflächenbereich (2) und die Seitenoberfläche der Silikonschicht, die Seitenoberfläche des Rohchips und die dem Rohchip zugewandte Seite des Substrats als ein erster Oberflächenbereich (1) bereitstellt werden; wobei das erste Fluid (3) als Verguss, insbesondere Titandioxid aufweisend, ohne zusätzliche Druckbeaufschlagung (PA) auf den ersten Oberflächenbereich aufgebracht wurde, wobei der erste Oberflächenbereich benetzt ist und der zweite Oberflächenbereich (2) unbenetzt verbleibt.

19. Vorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweiter Oberflächenbereich (2) an dem Substrat benachbart zu einer Rohchipbefestigungsfläche, insbesondere als ein Drahtbondbereich, bereitgestellt wurde, wobei das verbleibende Substrat auf der Seite der Rohchipbefestigungsfläche den ersten Oberflächenbereich (1) ausbildet; wobei das, insbesondere als Schichtkleber ausgebildete, erste Fluid ohne zusätzliche Druckbeaufschlagung (PA) auf den ersten Oberflächenbereich aufgebracht wurde, wobei der erste Oberflächenbereich benetzt wurde und der zweite Oberflächenbereich (2) unbenetzt verbleibt; wobei ein Rohchip (9), insbesondere LED- Rohchip, auf dem ersten Oberflächenbereich an der Rohchipbefestigungsfläche (17) an dem Substrat (7) befestigt ist.

20. Vorrichtung gemäß Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet, dass
zum Drahtbonden das zweite Fluid (4) ein Kleber oder ein Lot
ist, das mittels zusätzlicher Druckbeaufschlagung (PÜ) auf den
5 zweiten Oberflächenbereich (2) aufgebracht wurde.

21. Vorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche 12 bis 20,
dadurch gekennzeichnet, dass
der zweite Oberflächenbereich (2) als eine Ausgangseite eines
10 Kavitätengehäuses ausgebildet ist.

22. Vorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche 12 bis 21,
gekennzeichnet durch
ein auf einem Substrat angeordnetes elektronisches Bauteil,
15 insbesondere einen Volumenemitter, mit ersten Oberflächenberei-
chen (1), die an der dem Bauteil zugewandten Seite des Substrats
an das Bauteil angrenzend gewählt wurden und mit zweiten Ober-
flächenbereichen (2) die an der dem Bauteil zugewandten Seite
des Substrats in einem Abstand von dem Bauteil bereitgestellt
20 sind; wobei
ein als Reflektormaterial geschaffenes erstes Fluid (3) ohne
zusätzliche Druckbeaufschlagung (PA) auf die ersten Oberflä-
chenbereiche (1) aufgebracht wurde, wobei diese benetzt wurden
und die zweiten Oberflächenbereiche (2) unbenetzt verbleiben.

25
23. Vorrichtung gemäß Anspruch 22,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Reflektormaterial mit einer gleichbleibenden Dicke zwischen
dem Volumenemitter und den jeweiligen zweiten Oberflächenberei-
30 chen (2) angebracht ist.

24. Vorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche 12 bis 23,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein als Linienmaterial geschaffener Tropfen eines ersten Fluids
35 (3) ohne zusätzlicher Druckbeaufschlagung (PA) auf einen, ins-
besondere als Kreis, geformten ersten Oberflächenbereich (1)
aufgebracht wurde, wobei der erste Oberflächenbereich benetzt

ist und der Außenrandbereich des Kreises als der zweite Oberflächenbereich (2) unbenetzt verbleibt.

25. Vorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche 12 bis 24,
5 dadurch gekennzeichnet, dass
ein Schutzbereich, insbesondere für elektrische Kontakte, als
zweiter Oberflächenbereich (2), bereitgestellt wurde, um den
ein erster Oberflächenbereich (1) angeordnet ist und der von
dem ersten Fluid unbenetzt verbleibt.

1 / 5

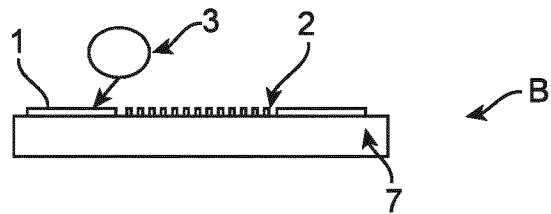


FIG. 1

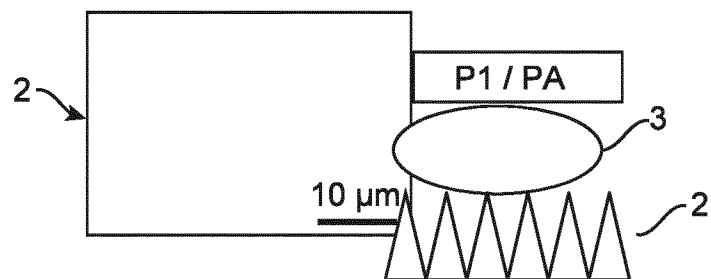


FIG. 2

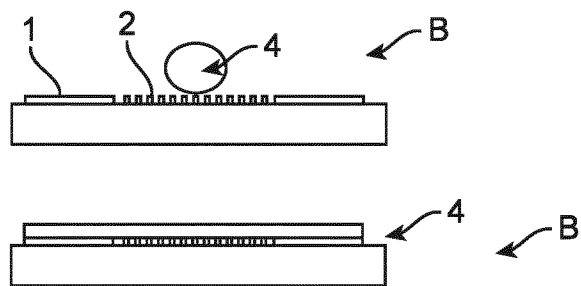


FIG. 3

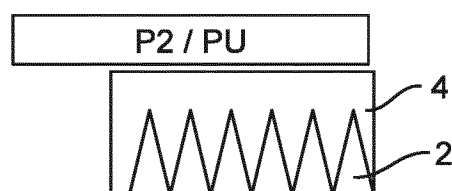


FIG. 4

2 / 5

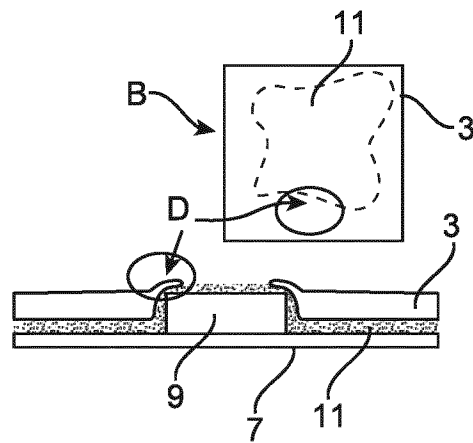


FIG. 5

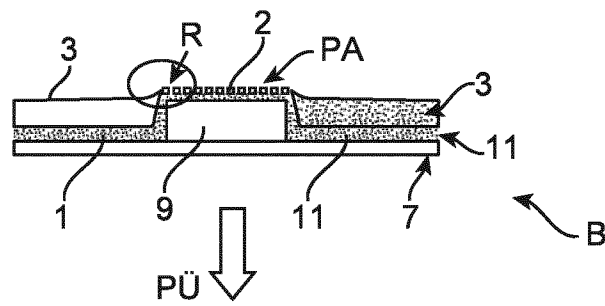


FIG. 6

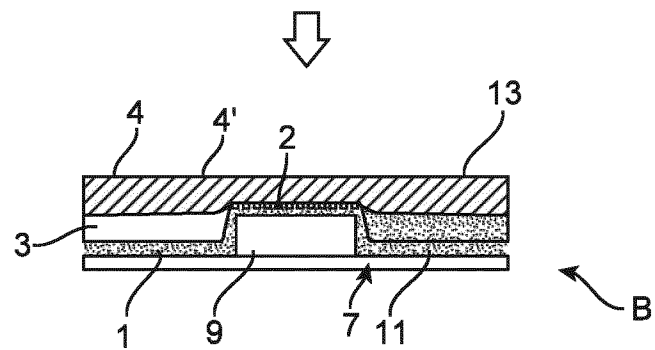


FIG. 7

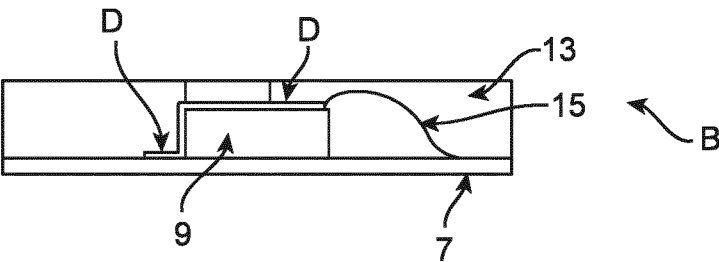


FIG. 8

PÜ ↓

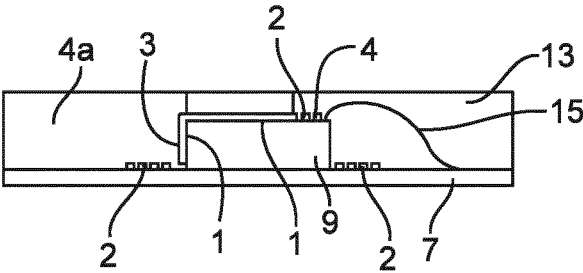


FIG. 9

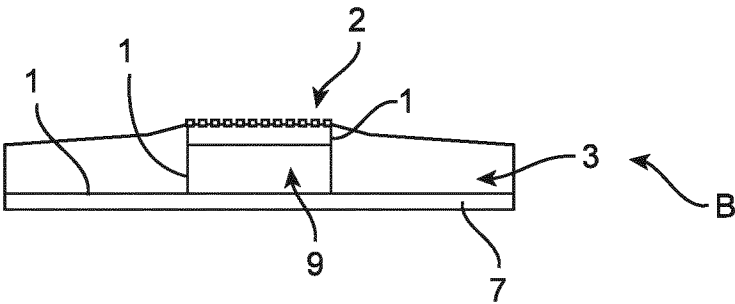


FIG. 10

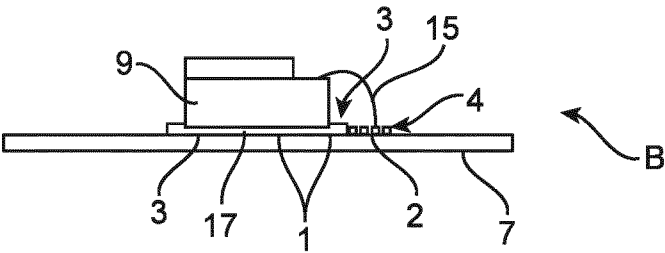


FIG. 11

5 / 5

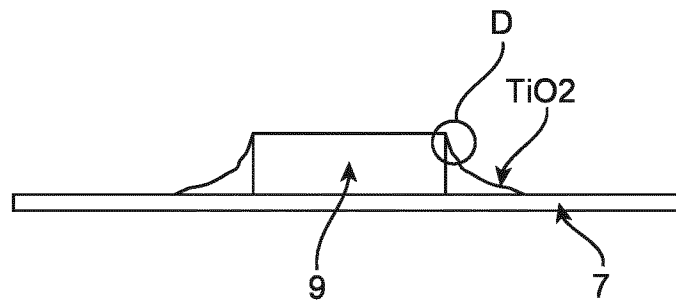


FIG. 12

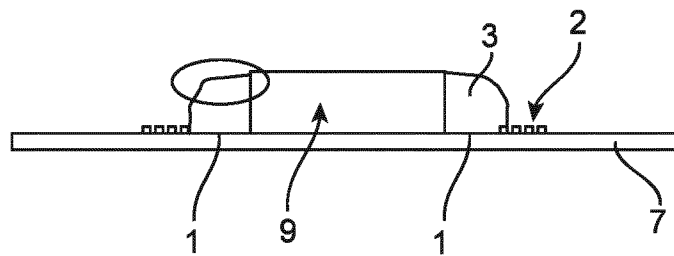


FIG. 13

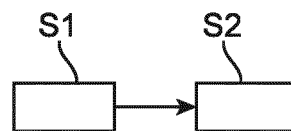


FIG. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/054845

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 33/48**(2010.01)i; **H01L 23/00**(2006.01)i; **H01L 33/52**(2010.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2013087822 A1 (KIM HAN HYOUNG [KR]) 11 April 2013 (2013-04-11) paragraphs [0089] - [0092] figure 4	1,2,4-8,10-12,14 3,9,15,19,20
X A	KR 20080029279 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 03 April 2008 (2008-04-03) figures 8,14	1-4,14 13,15,16
X A	US 8575646 B1 (SHUM FRANK [US]) 05 November 2013 (2013-11-05) column 5, lines 44-61 figures 6,7,10	1,4-7,10-12,21,24 2,3,8,9,25
X A	US 2018240942 A1 (OOTORII HIIZU [JP]) 23 August 2018 (2018-08-23) paragraphs [0061], [0062], [0070], [0081], [0082]; figures 1-4	1,12 15-17
X Y A	DE 102010024864 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 29 December 2011 (2011-12-29) paragraphs [0015], [0038] - [0040]; figure 1	12,13,18 23 22



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 May 2020

Date of mailing of the international search report

13 May 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Gijsbertsen, Hans

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/054845**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2012041925 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; AHLSTEDT MAGNUS [DE] ET AL.) 05 April 2012 (2012-04-05)	1,12,22
Y	page 11, lines 11-22 figure 1	23
X	WO 2017142817 A1 (SXAYMIQ TECH LLC [US]) 24 August 2017 (2017-08-24) paragraph [0041]; figure 12	1,12,25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/054845

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2013087822	A1	11 April 2013	CN	103035825	A	10 April 2013
				KR	20130037367	A	16 April 2013
				US	2013087822	A1	11 April 2013
KR	20080029279	A	03 April 2008	NONE			
US	8575646	B1	05 November 2013	NONE			
US	2018240942	A1	23 August 2018	CN	107924846	A	17 April 2018
				JP	WO2017037996	A1	21 June 2018
				US	2018240942	A1	23 August 2018
				WO	2017037996	A1	09 March 2017
DE	102010024864	A1	29 December 2011	CN	102959746	A	06 March 2013
				DE	102010024864	A1	29 December 2011
				EP	2586070	A1	01 May 2013
				JP	5746335	B2	08 July 2015
				JP	2013535111	A	09 September 2013
				KR	20130105300	A	25 September 2013
				KR	20180025984	A	09 March 2018
				TW	201208149	A	16 February 2012
				TW	201511360	A	16 March 2015
				US	2013200412	A1	08 August 2013
				US	2018033931	A1	01 February 2018
				WO	2011160968	A1	29 December 2011
WO	2012041925	A1	05 April 2012	DE	102010047156	A1	05 April 2012
				TW	201240160	A	01 October 2012
				WO	2012041925	A1	05 April 2012
WO	2017142817	A1	24 August 2017	CN	108701691	A	23 October 2018
				EP	3384530	A1	10 October 2018
				JP	6622923	B2	18 December 2019
				JP	2019507905	A	22 March 2019
				JP	2020052404	A	02 April 2020
				KR	20180103093	A	18 September 2018
				US	2019115274	A1	18 April 2019
				WO	2017142817	A1	24 August 2017

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01L33/48 H01L23/00 H01L33/52
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01L

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 2013/087822 A1 (KIM HAN HYOUNG [KR]) 11. April 2013 (2013-04-11) Absätze [0089] - [0092] Abbildung 4	1,2,4-8, 10-12,14 3,9,15, 19,20
X A	----- KR 2008 0029279 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 3. April 2008 (2008-04-03) Abbildungen 8,14	1-4,14 13,15,16
X A	----- US 8 575 646 B1 (SHUM FRANK [US]) 5. November 2013 (2013-11-05) Spalte 5, Zeilen 44-61 Abbildungen 6,7,10	1,4-7, 10-12, 21,24 2,3,8,9, 25
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Mai 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/05/2020

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

Gijsbertsen, Hans

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2018/240942 A1 (OOTORII HIIZU [JP]) 23. August 2018 (2018-08-23)	1,12
A	Absätze [0061], [0062], [0070], [0081], [0082]; Abbildungen 1-4	15-17
X	DE 10 2010 024864 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 29. Dezember 2011 (2011-12-29)	12,13,18
Y	Absätze [0015], [0038] - [0040];	23
A	Abbildung 1	22
X	WO 2012/041925 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; AHLSTEDT MAGNUS [DE] ET AL.) 5. April 2012 (2012-04-05)	1,12,22
Y	Seite 11, Zeilen 11-22	23
	Abbildung 1	
X	WO 2017/142817 A1 (SXAYMIQ TECH LLC [US]) 24. August 2017 (2017-08-24)	1,12,25
	Absatz [0041]; Abbildung 12	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/054845

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2013087822 A1	11-04-2013	CN 103035825 A	10-04-2013
		KR 20130037367 A	16-04-2013
		US 2013087822 A1	11-04-2013

KR 20080029279 A	03-04-2008	KEINE	

US 8575646 B1	05-11-2013	KEINE	

US 2018240942 A1	23-08-2018	CN 107924846 A	17-04-2018
		JP WO2017037996 A1	21-06-2018
		US 2018240942 A1	23-08-2018
		WO 2017037996 A1	09-03-2017

DE 102010024864 A1	29-12-2011	CN 102959746 A	06-03-2013
		DE 102010024864 A1	29-12-2011
		EP 2586070 A1	01-05-2013
		JP 5746335 B2	08-07-2015
		JP 2013535111 A	09-09-2013
		KR 20130105300 A	25-09-2013
		KR 20180025984 A	09-03-2018
		TW 201208149 A	16-02-2012
		TW 201511360 A	16-03-2015
		US 2013200412 A1	08-08-2013
		US 2018033931 A1	01-02-2018
		WO 2011160968 A1	29-12-2011

WO 2012041925 A1	05-04-2012	DE 102010047156 A1	05-04-2012
		TW 201240160 A	01-10-2012
		WO 2012041925 A1	05-04-2012

WO 2017142817 A1	24-08-2017	CN 108701691 A	23-10-2018
		EP 3384530 A1	10-10-2018
		JP 6622923 B2	18-12-2019
		JP 2019507905 A	22-03-2019
		JP 2020052404 A	02-04-2020
		KR 20180103093 A	18-09-2018
		US 2019115274 A1	18-04-2019
		WO 2017142817 A1	24-08-2017
