

(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
4. April 2013 (04.04.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/045398 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C09J 163/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/068782

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. September 2012 (24.09.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 114 559.5
30. September 2011 (30.09.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH** [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder (nur für US): **HÖHN, Klaus** [DE/DE];
Kreulstr. 27 a, 91301 Forchheim (DE). **STREITEL,
Reinhard** [DE/DE]; Markusweg 19, 93164 Laaber (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;**
Ridlerstr. 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, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

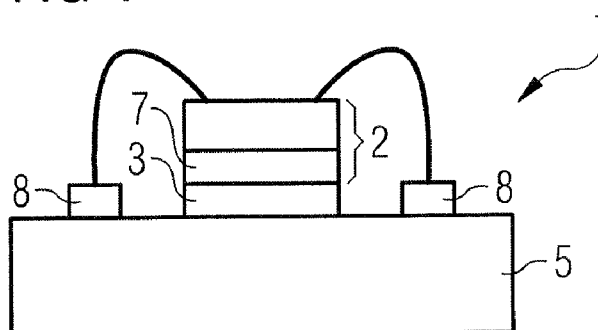
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTOELECTRONIC COMPONENT COMPRISING AN ADHESIVE LAYER, METHOD FOR PRODUCING AN ADHESIVE LAYER IN AN OPTOELECTRONIC COMPONENT, AND USE OF AN ADHESIVE TO FORM ADHESIVE LAYERS IN OPTOELECTRONIC COMPONENTS

(54) Bezeichnung : OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT UMFASSEND EINE HAFTSCHICHT, VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER HAFTSCHICHT IN EINEM OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENT UND VERWENDUNG EINES KLEBSTOFFES ZUR BILDUNG VON HAFTSCHICHTEN IN OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTEN

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to an optoelectronic component, comprising at least one active semiconductor layer sequence, at least one first and one second element, and at least one adhesive layer, which is arranged between at least one first element and at least one second element, wherein the adhesive layer is produced from an adhesive that comprises at least one first mono-, bi-, or polyfunctional epoxy resin, an accelerator, and an adhesion promoter. The invention further relates to a method for producing the adhesive layer in an optoelectronic component and to the use of the adhesive to form adhesive layers in optoelectronic components.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/045398 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

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

Es wird ein optoelektronisches Bauelement angegeben, umfassend zumindest eine aktive Halbleiterschichtenfolge, zumindest ein erstes und ein zweites Element, und mindestens eine Haftschrift, die zwischen mindestens einem ersten Element und mindestens einem zweiten Element angeordnet ist, wobei die Haftschrift aus einem Klebstoff hergestellt ist, der zumindest ein erstes ein-, zwei- oder mehrfachfunktionelles Epoxidharz, einen Beschleuniger und einen Haftvermittler umfasst. Weiterhin werden ein Verfahren zur Herstellung der Haftschrift in einem optoelektronischen Bauelement und eine Verwendung des Klebstoffes zur Bildung von Haftschriften in optoelektronischen Bauelementen beschrieben.

Beschreibung

Optoelektronisches Bauelement umfassend eine Haftschrift,
Verfahren zur Herstellung einer Haftschrift in einem
5 optoelektronischen Bauelement und Verwendung eines
Klebstoffes zur Bildung von Haftschriften in
optoelektronischen Bauelementen

Die Erfindung betrifft ein optoelektronisches Bauelement
10 umfassend eine Haftschrift zwischen zwei Elementen, ein
Verfahren zur Herstellung einer Haftschrift in einem
optoelektronischen Bauelement und eine Verwendung eines
Klebstoffs zur Bildung von Haftschriften in
optoelektronischen Bauelementen.

15

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen
Patentanmeldung 10 2011 114 559.5, deren Offenbarungsgehalt
hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

20 Elemente in optoelektronischen Bauelementen, wie
beispielsweise in lichtemittierenden Dioden (LEDs), sind
häufig durch Haftschriften miteinander verklebt. Eine zu
geringe Haftung der zu verklebenden Elemente führt oftmals zu
einer frühzeitigen Delamination der verklebten Elemente.
25 Herkömmliche Haftschriften sind häufig vergilbungsanfällig,
sind nur bei limitierten Betriebstemperaturen einsetzbar und
können häufig nur mit erheblichem technischem Aufwand
verarbeitet werden.

30 Aufgabe zumindest einer Ausführungsform der vorliegenden
Erfindung ist es daher, ein optoelektronisches Bauelement mit
einer Haftschrift, die verbesserte Eigenschaften aufweist,
bereitzustellen. Aufgaben weiterer Ausführungsformen sind die

Bereitstellung eines Verfahrens zur Herstellung einer Haftschrift mit verbesserten Eigenschaften sowie die Bereitstellung einer Verwendung eines Klebstoffes zur Bildung von Haftschriften mit verbesserten Eigenschaften.

- 5 Diese Aufgaben werden durch ein optoelektronisches Bauelement mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, durch ein Verfahren zur Herstellung einer Haftschrift in einem optoelektronischen Bauelement gemäß Anspruch 7 und durch die Verwendung eines Klebstoffes zur Bildung von Haftschriften in
10 optoelektronischen Bauelementen gemäß Anspruch 11 gelöst.

Vorteilhafte Ausführungsformen sowie Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

15

- Es wird ein optoelektronisches Bauelement angegeben. Dieses umfasst zumindest eine aktive Halbleiterschichtenfolge, zumindest ein erstes und ein zweites Element und mindestens eine Haftschrift, die zwischen mindestens einem ersten
20 Element und mindestens einem zweiten Element angeordnet ist, wobei das erste Element ausgewählt ist aus der aktiven Halbleiterschichtenfolge, einem Verguss und einem Träger und wobei das zweite Element ausgewählt ist aus einem Träger, einem optischen Element und einem Substrat. Die Haftschrift
25 ist aus einem Klebstoff hergestellt, der zumindest ein erstes zwei- oder mehrfach funktionelles Epoxidharz, einen Beschleuniger und einen Haftvermittler umfasst. Es ist auch möglich, dass der Klebstoff eine Mischung aus mehreren ersten zwei- oder mehrfach funktionellen Epoxidharzen umfasst.
30 Weiterhin kann der Klebstoff einen aliphatischen oder cycloaliphatischen Alkohol umfassen.

Die Erfinder haben überraschenderweise festgestellt, dass eine Haftschrift, die aus diesem Klebstoff hergestellt ist, eine gute Verklebung eines ersten und eines zweiten Elements in optoelektronischen Bauelementen ermöglicht. Durch die gute
5 Verklebung des ersten und des zweiten Elements wird einer frühzeitigen Delamination der Elemente vorgebeugt und es kann somit die Lebensdauer des optoelektronischen Bauelements verlängert werden.

- 10 Die Haftschrift kann vollflächig, strukturiert oder punktuell zwischen dem ersten und dem zweiten Element aufgebracht sein.

Die Haftschrift kann beispielsweise zwischen einem Verguss und einem optischen Element und/oder zwischen einem Träger
15 und einem Substrat und/oder zwischen zwei Trägern und/oder zwischen einer aktiven Halbleiterschichtenfolge und einem Substrat und/oder zwischen einem Träger und einem optischen Element angeordnet sein.

- 20 Auf dem Träger eines optoelektronischen Bauelements kann somit eine Haftschrift angeordnet sein auf der wiederum eine aktive Halbleiterschichtenfolge umfassend ein Substrat angeordnet ist, wobei das Substrat und der Träger durch die Haftschrift miteinander verklebt sind. Die aktive
25 Halbleiterschichtenfolge ist mit der Außenfläche direkt auf dem Substrat angeordnet.

Möglich ist auch, dass das optoelektronische Bauelement ein Gehäuse umfasst, das in der Mitte eine Ausnehmung aufweist,
30 die mit einem Verguss ausgefüllt ist. Auf den Verguss kann eine Haftschrift aufgebracht sein, über der ein optisches Element angeordnet ist. Das optische Element und der Verguss werden durch die Haftschrift miteinander verklebt.

Es ist auch möglich, dass eine Haftschrift zwischen einer aktiven Halbleiterschichtfolge und einem Substrat angeordnet ist und diese miteinander verklebt. Das Substrat kann hierbei
5 Bestandteil einer weiteren aktiven Halbleiterschichtenfolge sein. Insbesondere ist es möglich dass die erste und die zweite und auch weitere aktive Halbleiterschichtenfolgen umfassend ein Substrat durch die Haftschrift miteinander verklebt sind. Die aktiven Halbleiterschichtenfolgen sind
10 jeweils mit der Außenfläche direkt auf dem Substrat angeordnet.

Es ist weiter möglich, dass die Haftschrift zwischen zwei Trägern angeordnet ist.

15

Dass eine Schicht oder ein Element "auf" oder "über" einer anderen Schicht oder einem anderen Element angeordnet oder aufgebracht ist, kann dabei hier und im Folgenden bedeuten, dass die eine Schicht oder das eine Element unmittelbar in
20 direktem mechanischen und/oder elektrischen Kontakt auf der anderen Schicht oder dem anderen Element angeordnet ist. Weiterhin kann es auch bedeuten, dass die eine Schicht oder das eine Element mittelbar auf beziehungsweise über der anderen Schicht oder dem anderen Element angeordnet ist.
25 Dabei können dann weitere Schichten und/oder Elemente zwischen der einen und der anderen Schicht beziehungsweise zwischen dem einen und dem anderen Element angeordnet sein.

Dass eine Schicht oder ein Element "zwischen" zwei anderen
30 Schichten oder Elementen angeordnet ist, kann hier und im Folgenden bedeuten, dass die eine Schicht oder das eine Element unmittelbar in direktem mechanischen und/oder elektrischen Kontakt oder in mittelbarem Kontakt zur einen

der zwei anderen Schichten oder Elementen und in direktem mechanischen und/oder elektrischen Kontakt oder in mittelbarem Kontakt zur anderen der zwei anderen Schichten oder Elementen angeordnet ist. Dabei können bei mittelbarem Kontakt dann weitere Schichten und/oder Elemente zwischen der einen und zumindest einer der zwei anderen Schichten beziehungsweise zwischen dem einen und zumindest einem der zwei anderen Element angeordnet sein.

- 10 Bei dem optoelektronischen Bauelement kann es sich um Lumineszenzdiolen, Photodiolen, -transistoren, -arrays/module und optische Koppler handeln. Insbesondere kann es sich bei dem optoelektronischen Bauelement um SMD (surface mounted device)-fähige elektronische und optoelektronische Bauelemente beispielsweise für den Automobilbereich handeln.

Die aktive Halbleiterschichtenfolge kann als Epitaxieschichtenfolge oder als strahlungsemitterender Halbleiterchip mit einer Epitaxieschichtenfolge, also als epitaktisch gewachsene Halbleiterschichtenfolge ausgeführt sein. Dabei kann die aktive Halbleiterschichtenfolge beispielsweise auf der Basis von InGaAlN ausgeführt sein. Unter InGaAlN-basierte Halbleiterchips und Halbleiterschichtenfolgen fallen insbesondere solche, bei denen die epitaktisch hergestellte Halbleiterschichtenfolge in der Regel eine Schichtenfolge aus unterschiedlichen Einzelschichten aufweist, die mindestens eine Einzelschicht enthält, die ein Material aus dem III-V-Verbindungshalbleitermaterialsystem $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ mit $0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$ und $x + y \leq 1$ aufweist. Halbleiterschichtenfolgen, die zumindest eine aktive Schicht auf Basis auf InGaAlN aufweisen, können beispielsweise

bevorzugt elektromagnetische Strahlung in einem ultravioletten bis grünen Wellenlängenbereich emittieren.

Alternativ oder zusätzlich kann die Halbleiterschichtenfolge
5 oder der Halbleiterchip auch auf InGaAlP basieren, das heißt, dass die Halbleiterschichtenfolge unterschiedliche Einzelschichten aufweisen kann, wovon mindestens eine Einzelschicht ein Material aus dem III-V-Verbindungshalbleitermaterialsystem $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{P}$ mit $0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$ und $x + y \leq 1$ aufweist.
10 Halbleiterschichtenfolgen oder Halbleiterchips, die zumindest eine aktive Schicht auf Basis von InGaAlP aufweisen, können beispielsweise bevorzugt elektromagnetische Strahlung mit einer oder mehreren spektralen Komponenten in einen grünen
15 bis roten Wellenlängenbereich emittieren.

Alternativ oder zusätzlich kann die Halbleiterschichtenfolge oder der Halbleiterchip auch andere III-V-Verbindungshalbleitermaterialsysteme, beispielsweise ein
20 AlGaAs-basiertes Material, oder II-VI-Verbindungshalbleitermaterialsysteme aufweisen. Insbesondere kann eine aktive Schicht, die ein AlGaAs-basiertes Material aufweist, geeignet sein, elektromagnetische Strahlung mit einer oder mehreren spektralen Komponenten in einem roten bis infraroten
25 Wellenlängenbereich zu emittieren.

Die aktive Halbleiterschichtenfolge kann neben der aktiven Schicht weitere funktionale Schichten und funktionelle Bereiche umfassen, etwa p- oder n-dotierte
30 Ladungsträgertransportschichten, also Elektronen- oder Löchertransportschichten, undotierte oder p- oder n-dotierte Confinement-, Cladding- oder Wellenleiterschichten, Barrierschichten, Planarisierungsschichten, Pufferschichten,

Schutzschichten und/oder Elektroden sowie Kombinationen daraus. Weiterhin können beispielsweise auf einer dem Aufwachssubstrat abgewandten Seite der Halbleiterschichtenfolge eine oder mehrere Spiegelschichten
5 aufgebracht sein. Die hier beschriebenen Strukturen die aktive Schicht oder die weiteren funktionalen Schichten und Bereiche betreffend sind dem Fachmann insbesondere hinsichtlich Aufbau, Funktion und Struktur bekannt und werden von daher an dieser Stelle nicht näher erläutert.

10

Die Halbleiterschichtenfolge oder der Halbleiterchip können Kantenlängen von unter 200 µm aufweisen.

In einer weiteren Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements besteht ein direkter Kontakt der Haftschrift mit
15 dem ersten Element und/oder dem zweiten Element. Direkter Kontakt bedeutet, dass keine Schichten oder Elemente zwischen der Haftschrift und dem ersten Element und/oder dem zweiten Element angeordnet sind. Durch den direkten Kontakt können
20 hohe Haftfestigkeiten erreicht werden, die auf van der Waalsche Wechselwirkungen des in der Haftschrift enthaltenen Klebstoffs mit dem ersten und/oder zweiten Element beruhen können. Möglich sind auch chemische Bindungen oder Wasserstoffbrücken zwischen der Haftschrift und dem ersten
25 und/oder zweiten Element.

Das zumindest eine erste zwei- oder mehrfachfunktionelle Epoxidharz kann aus einer Gruppe ausgewählt sein, die hydrierte oder unhydrierte aromatische Diglycidylether,
30 Diglycidylester, Glycidylether, epoxidierte Olefine und cycloaliphatische Epoxidharze umfasst. Gemäß einer Ausführungsform werden als zwei- oder mehrfachfunktionelle Epoxidharze Diglycidylether des Bisphenol-A, Diglycidylether

des Bisphenol-F, zwei- oder mehrfachfunktionelle Phenol Novolac-Epoxidharze und/oder 3,4-Epoxy cyclohexyl-methyl-3,4-epoxy cyclohexancarboxylat ausgewählt. Mehrfachfunktionelle Epoxidharze sind in der Regel höher viskos und stärker gefärbt als zweifachfunktionelle Epoxidharze. Außerdem können mehrfachfunktionelle Epoxidharze eine höhere Glasübergangstemperatur der Haftschrift als zweifachfunktionelle Epoxidharze bewirken. Es ist möglich, dass die mehrfachfunktionellen Epoxidharze Feststoffe sind. Somit können je nach Anwendung zwei- oder mehrfachfunktionelle Epoxidharze eingesetzt werden.

Der Beschleuniger löst primär die chemische Vernetzung des Klebstoffs aus und unterstützt die chemische Umsetzung im Härungsprozess. Die chemische Vernetzung verläuft beispielsweise über einen kationischen Mechanismus. Der Beschleuniger kann einen kationischen Photoinitiator, insbesondere einen UV-kationischen Photoinitiator, umfassen. Beispiele für kationische Photoinitiatoren sind alkylierte und aromatische Sulfonium- und Iodoniumsalze. Als Anionen in den Salzen können beispielsweise AsF_6^- , PF_6^- , SbF_6^- und BF_4^- Anwendung finden. Gemäß einer Ausführungsform wird als Beschleuniger ein aromatisches Sulfoniumsalz verwendet. Der Beschleuniger kann als Feststoff oder gelöst eingesetzt werden. Ein geeignetes Lösungsmittel ist beispielsweise Propylencarbonat. Beispielsweise kann der Beschleuniger zumindest ein Triarylsulfoniumhexafluoroantimonat-Salz umfassen. Es ist auch möglich, dass der Beschleuniger Diphenyl(4-phenylthiophenyl)sulfoniumhexafluoroantimonat umfasst. Der Beschleuniger kann UVI6976 von Unicare sein. Bei UVI6976 von Unicare handelt es sich um Mischungen aus Triarylsulfoniumhexafluoroantimonat-Salzen, die Diphenyl(4-phenylthiophenyl)sulfoniumhexafluoroantimonat enthalten.

Der Haftvermittler kann aus einer Gruppe ausgewählt sein, die organofunktionelle Silane umfasst. Organofunktionelle Silane können beispielsweise Trialkoxysilanverbindungen wie γ -

5 Glycidoxypropyltrimethoxysilan oder γ -Glycidoxypropyltriethoxysilan umfassen. Insbesondere können die Alkylreste keine basisch wirkenden funktionellen Gruppen wie Amine enthalten. Bevorzugt sind Alkylreste, die nicht basisch wirken. Insbesondere können die Alkylreste OH-,

10 Epoxid- oder Acrylatfunktionen aufweisen. So kann die Lagerfähigkeit des Klebstoffs erhöht werden und eine gute Klebstoffvernetzung gewährleistet werden. Die organofunktionellen Silane können mit Glycidylethern, wie beispielsweise Trimethoxypropylglycidylether substituiert

15 sein.

Ist ein aliphatischer oder cycloaliphatischer Alkohol in dem Klebstoff enthalten, kann dieser aus einer Gruppe ausgewählt sein, die Ethanol, 1,2-Propandiol, 1,4-Butandiol, 1,6-

20 Hexandiol, Tricyclodecandimethanol, Cyclohexandimethanol, ,2-Ethyl-2-(hydroxymethyl)-1,3-propandiol, Diethylenglykol, Triethylenglykol, Polyetherpolyole, Dipropoylenglykol, Diethylenglykolmonoalkylether, Glycerin und Isosorbid umfasst. Insbesondere kann der Alkohol

25 Tricyclodecandimethanol sein. Die rheologischen, mechanischen und thermomechanischen Eigenschaften sowie das Benetzungs- und Verlaufsverhalten des Klebstoffs auf dem ersten Element können mittels Zugabe des aliphatischen oder cycloaliphatischen Alkohols auf die gewünschte

30 Applikationsform und gewünschte Größe der Klebstofftropfen abgestimmt werden. Durch den Zusatz des aliphatischen oder cycloaliphatischen Alkohols ist es weiterhin möglich, eine Haftschrift mit gewünschten Ziel- Glasübergangstemperatur

(T_g) zu erhalten. Dies garantiert einen sicheren Betrieb des Bauelements unter den auftretenden thermomechanischen Stressbedingungen bei angelegter Spannung. Die eingestellte T_g bleibt auch über die Lebensdauer des Bauelements weitgehend erhalten, ohne sich unter Temperatur-, Licht- und Feuchtebelastung wesentlich zu beeinträchtigen. Die T_g der Haftschrift liegt in einem Bereich von 100 °C bis 180 °C, bevorzugt in einem Bereich von 130 °C bis 160 °C und besonders bevorzugt in einem Bereich von 140 °C bis 160 °C. Durch den Zusatz des aliphatischen oder cycloaliphatischen Alkohols kann eine Vergilbung der Haftschrift vermindert werden.

Die Haftschrift enthält Strukturelemente der im Klebstoff enthaltenen Bestandteile. Die Vernetzung des Klebstoffs erfolgt durch chemische Reaktionen der im Klebstoff vorhandenen funktionellen Gruppen.

Die Zusammensetzung der Haftschrift ist so gewählt, dass sie durch Temperatur-, Feuchte- und Strahlenbelastung, denen sie in einem optoelektronischen Bauelement ausgesetzt sein kann, nicht oder nur geringfügig vergilbt und eintrübt und sich in ihren mechanischen Eigenschaften nicht oder kaum verändert. Damit ist auch gewährleistet, dass die Lichtausbeute nicht oder weniger herabgesetzt wird und die Abstrahlcharakteristik des optoelektronischen Bauelements nicht oder nur geringfügig verändert wird, wenn sich die Haftschrift im Strahlengang der emittierten Strahlung beispielsweise einer LED befindet. Auch die mechanische Festigkeit der Haftschrift kann trotz dieser Belastungen zumindest weitgehend erhalten bleiben. Außerdem können Ablösungen der Haftschrift durch äußere Stressbelastungen weitgehend vermieden werden.

In einer weiteren Ausführungsform sind der Klebstoff und die den Klebstoff enthaltende Haftschrift ausreichend temperaturstabil. Somit können sie beispielsweise Lötbadbedingungen ausgesetzt werden, welche beispielsweise für die SMD-Montage eines SMD-Bauelements erforderlich sind, ohne beschädigt zu werden, womit Funktionsstörungen des Bauelements vermieden werden können.

In einer weiteren Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist die Haftschrift eine Scherfestigkeit von mindestens 2,0 MPa auf. Die Scherfestigkeit ist der Widerstand, den ein Festkörper, also das erste und/oder das zweite Element, tangentialen Scherkräften entgegengesetzt. Sie gibt die maximale Schubspannung an, mit der ein Element vor dem Abscheren belastet werden kann. Die Scherfestigkeit ist größer als 2 MPa, bevorzugt größer als 10 MPa und besonders bevorzugt größer als 20 MPa oder 30 MPa. Je größer die Scherfestigkeit, desto besser ist die Haftung des ersten und des zweiten Elements aneinander und desto mehr wird eine frühzeitige Delamination der Elemente verhindert.

In einer weiteren Ausführungsform ist die Haftschrift transparent für von der aktiven Halbleiterschichtenfolge emittierte Strahlung. Unter "transparent" wird vorliegend verstanden, dass ein Material, eine Schicht oder ein Element für das gesamte sichtbare elektromagnetische Spektrum oder eines Teilspektrums davon zumindest teilweise durchlässig ist. Die von der aktiven Halbleiterschichtenfolge emittierte Strahlung kann beispielsweise im sichtbaren Bereich des elektromagnetischen Spektrums liegen. Die Haftschrift kann insbesondere transparent ausgebildet sein und im Strahlengang der von der aktiven Halbleiterschichtenfolge emittierten Strahlung angeordnet sein.

In einer weiteren Ausführungsform weist die Haftschrift einen Brechungsindex n_D bei 23 °C von 1,48 bis 1,58 auf, um eine gute Lichtauskopplung durch die Haftschrift hindurch zu gewährleisten. Ein solcher Brechungsindex kann einen ähnlichen Wert aufweisen, wie Brechungsindizes des ersten und/oder zweiten Elements, was die Lichtauskopplung weiterhin verbessert. Der Brechungsindex kann über die Zusammensetzung und die Bestandteile des Klebstoffs eingestellt werden.

5
Allgemein können aliphatische und cycloaliphatische Bestandteile den Brechungsindex vermindern, beispielsweise auf $< 1,5$, während aromatische Bestandteile den Brechungsindex erhöhen können, beispielsweise bis zu 1,58.

15
In einer weiteren Ausführungsform weist die Haftschrift Schichtdicken von maximal 50 μm , bevorzugt von 1 μm bis 20 μm und besonders bevorzugt von 1 μm bis 10 μm auf. Diese geringen Schichtdicken verringern das Alterungsrisiko durch Vergilbung bei Betrieb des optoelektronischen Bauelements.

20
In einer weiteren Ausführungsform enthält zumindest eines aus erstem und zweitem Element Saphir. Es ist auch möglich, dass das erste und das zweite Element Saphir enthalten. Zumindest das Element, das Saphir enthält, kann transparent ausgebildet sein. Vorzugsweise liegt die optische Transmission von Licht einer Wellenlänge von 300 nm bis 1100 nm je nach Schichtdicke des transparent ausgebildeten Elements, zwischen 80 % und 100 %, bevorzugt zwischen 85 % und 100 % und besonders bevorzugt zwischen 90 % und 100 %. Das oder die Elemente, die Saphir
25
30
enthalten, können somit im Strahlengang eines optoelektronischen Bauelements angeordnet sein. Durch Rauigkeitsoptimierung der Oberfläche des ersten und/oder

zweiten Elements kann das Transmissionsverhalten und die Haftfestigkeit der Haftschrift verbessert werden.

Unter Saphir soll die Zusammensetzung Al_2O_3 , insbesondere die
5 α -Modifikation, verstanden werden, welche folgende
Eigenschaften aufweist: seine Dichte ρ bei 20°C liegt
zwischen $3,95$ bis $4,03 \text{ g/cm}^3$ und die Härte auf der Mohs Skala
bei 9 . Der Schmelzpunkt von Saphir liegt zwischen 2030°C bis
10 2050°C und es hat einen Wärmeausdehnungskoeffizienten, der
zwischen $5,0$ und $6,6 \text{ ppm/K}$ liegt. Weiterhin weist Saphir eine
Zugfestigkeit von 275 bis 400 MPa und ein Elastizitätsmodul
(Youngs Modul) von 345 MPa auf. Die Poissonzahl liegt bei
 $0,29$. Schließlich hat Saphir eine Wärmeleitfähigkeit von 23
W/mK bei 23°C .

15 Elemente, die Saphir enthalten, können somit in
optoelektronischen Bauelementen die entstehende Wärme bei
Betrieb des Bauelements ableiten. Entstehende Wärmegradienten
können zu einer frühzeitigen Alterung des optoelektronischen
20 Bauelements führen. Somit kann die Lebensdauer des
Bauelements durch die Verwendung von Elementen, die Saphir
enthalten, erhöht werden. Durch den hohen Schmelzpunkt von
Saphir können Elemente, die Saphir enthalten, bei hohen
Einsatztemperaturen eingesetzt werden. Durch die Dichte und
25 die weiteren mechanischen Eigenschaften kann eine
Materialbeständigkeit bei der Verarbeitung von Elementen, die
Saphir enthalten, gewährleistet sein und sie können im Betrieb
zuverlässig verwendet werden. Durch den
Wärmeausdehnungskoeffizienten zeigen Elemente, die Saphir
30 enthalten, eine hohe Verbundfestigkeit bei einem
Temperaturwechsel beziehungsweise einem Temperaturschock.

In einer weiteren Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist das optische Element aus einer Gruppe ausgewählt, die Linsen, Prismen und Filter umfasst. Die optischen Elemente können transparent ausgebildet sein, 5 beispielsweise wenn sich diese im Strahlengang der von der Halbleiterschichtenfolge emittierten Strahlung befinden und über die optischen Elemente die Strahlung aus dem Bauelement ausgekoppelt wird. Die optischen Elemente können ein Material aufweisen, das aus Glas, Kristallen, Quarz, Saphir und/oder 10 Kunststoffen ausgewählt ist. Insbesondere weist das optische Element ein Material aus Saphir auf. Saphir verleiht den optischen Elementen eine hohe Härte und Kratzfestigkeit. Weiterhin können die optischen Elemente planar, konkav oder konvex ausgeformt sein und können eine definierte Rauigkeit 15 und Welligkeit aufweisen. Möglich sind auch Sägezahnstrukturen und Elemente, die mehrere Teilelemente, beispielsweise Schichten umfassen. Es sind beispielsweise Aufbauten des optischen Elements umfassend mehrere Saphirschichten (Multistack) möglich. Die optischen Elemente 20 können mit einer planaren Fläche auf der Haftschrift aufgebracht sein. Somit können insbesondere keine Hohlräume zwischen der Haftschrift und dem optischen Element bestehen.

Optische Elemente können das äußerste Element eines 25 optoelektronischen Bauelements sein und so eine Grenzfläche mit der das Bauelement umgebenden Atmosphäre aufweisen. Daher sollten sie stabil gegenüber mechanischen Einflüssen von außen sein und gleichzeitig die darunterliegenden Schichten und Elemente des optoelektronischen Bauelements schützen. 30 Dies kann beispielsweise durch die oben genannten Materialeigenschaften von Saphir gewährleistet sein. Insbesondere verleiht Saphir den optischen Elementen eine hohe Härte und Kratzfestigkeit.

In einer weiteren Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist das Material des Trägers aus einer Gruppe ausgewählt, die Saphir, Quarz, Glas, Metall, Keramik, Polymere und Halbleitermaterialien umfasst. Die Halbleitermaterialien können Si, SiC, Ge und GaN umfassen. Insbesondere kann der Träger Bestandteil der aktiven Halbleiterschichtenfolge sein. Gemäß einer Ausführungsform enthält der Träger Saphir. Insbesondere kann der Träger transparent ausgebildet sein, wenn er sich im Strahlengang der emittierten Strahlung beispielsweise einer LED befindet.

In einer weiteren Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist das Material des Substrats aus einer Gruppe ausgewählt, die Saphir oder Glas umfasst. Beispielsweise kann es sich bei dem Glas um ein Quarzglas handeln. Aufgrund des geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten von circa 0,5 ppm/K kann eine stabile thermomechanische Anpassung erfolgen. Möglich sind auch Glastypen, die einen Brechungsindex größer als 1,5 bei 25 °C aufweisen, um eine verbesserte Lichtauskopplung zu erreichen. Gemäß einer Ausführungsform enthält das Substrat Saphir. Insbesondere kann das Substrat transparent ausgebildet sein, wenn es sich im Strahlengang der emittierten Strahlung beispielsweise einer LED befindet. Das Substrat kann Bestandteil einer aktiven Halbleiterschichtenfolge sein.

Nach dem Aufwachsen der Halbleiterschichtenfolge kann das Substrat, das das zweite Element in dem Bauelement ist, gedünnt werden, um die gewünschte Dicke einzustellen. Dieser Schritt kann insbesondere durchgeführt werden, wenn das Substrat aus Saphir gebildet ist. Die Schichtdicken des Substrats liegen beispielsweise zwischen 0,1 und 1,0 nm.

Die aktive Halbleiterschichtenfolge kann direkt nach dem Abdünnprozess des Substrats mittels der Haftschrift mit dem ersten Element, beispielsweise einem Träger, verklebt werden, wobei eine gute Haftfestigkeit zwischen Träger und Substrat und eine exakte Fixierung der beiden Elemente aneinander gewährleistet wird. Insbesondere ist dies möglich, wenn das Substrat Saphir enthält. Aktive Halbleiterschichtenfolgen, die ein Substrat, das Saphir enthält, umfassen, können höhere Lichtausbeuten aufweisen und hellere LEDs ergeben. Möglich ist auch, dass das Substrat nach dem Abdünnprozess zunächst optisch poliert wird, bevor es mit dem ersten Element mittels einer Haftschrift verklebt wird.

In einer weiteren Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist das Material des Vergusses aus einer Gruppe ausgewählt, die Saphir, Quarz, Glas, und Polymere umfasst. Polymere können beispielsweise Epoxidharze oder Silikone sein. Insbesondere kann der Verguss transparent ausgebildet sein, wenn er sich im Strahlengang der emittierten Strahlung beispielsweise einer LED befindet.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst der Verguss ein Konversionsmaterial oder Partikel eines Konversionsmaterials. Es ist möglich, dass es sich bei dem Konversionsmaterial um einen Leuchtstoff handelt. Das Konversionsmaterial konvertiert die von der aktiven Halbleiterschichtenfolge emittierte elektromagnetische Strahlung teilweise oder vollständig in eine Strahlung mit einer anderen Wellenlänge.

30

Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst das optoelektronische Bauelement eine Lumineszenzkonversionsschicht. Die

Lumineszenzkonversionsschicht befindet sich bevorzugt im Strahlengang der emittierten Strahlung einer aktiven Halbleiterschichtenfolge. Die Lumineszenzkonversionsschicht konvertiert die von der aktiven Halbleiterschichtenfolge emittierte elektromagnetische Strahlung teilweise oder vollständig in eine Strahlung mit einer unterschiedlichen Wellenlänge. Bei teilweiser Konversion setzt sich die emittierte Strahlung des Bauelements sich aus der emittierten Strahlung der aktiven Halbleiterschichtenfolge und der konvertierten Strahlung zusammen. Das optoelektronische Bauelement kann so beispielsweise mischfarbiges, insbesondere weißes Licht emittieren.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die aktive Halbleiterschichtenfolge und die Lumineszenzkonversionsschicht räumlich voneinander getrennt. Dies bedeutet, dass sich mindestens eine Schicht oder ein Element zwischen der aktiven Halbleiterschichtenfolge und der Lumineszenzkonversionsschicht befindet und die aktive Halbleiterschichtenfolge und die Lumineszenzkonversionsschicht insbesondere nicht in direktem Kontakt zueinander stehen. So kann weitgehend gewährleistet werden, dass die von der aktiven Halbleiterschichtenfolge erzeugte Wärme sich möglichst wenig auf die Lumineszenzkonversionsschicht überträgt beziehungsweise sich in der Lumineszenzkonversionsschicht keine Wärmegradienten befinden, die bei LEDs zu inhomogen ausgekoppeltem Licht führen.

Gemäß einer Ausführungsform ist die Lumineszenzkonversionsschicht auf dem Träger angeordnet. Bevorzugt ist die Lumineszenzkonversionsschicht auf der von der aktiven Halbleiterschichtenfolge abgewandten Seite des

Trägers angeordnet. Bei dieser Ausführungsform kann beispielsweise der Träger Saphir enthalten. Es ist auch möglich, dass die Lumineszenzkonversionsschicht zwischen dem Träger und dem optischen Element angeordnet ist. Das optische
5 Element ist gemäß dieser Ausführungsform auf dem Träger angeordnet. Bevorzugt ist das optische Element auf der von der aktiven Halbleiterschichtenfolge abgewandten Seite des Trägers angeordnet. Durch den Träger, der Saphir enthält, kann die entstehende Wärme besonders gut von der aktiven
10 Halbleiterschichtenfolge abgeleitet werden beziehungsweise zu einer gleichmäßigeren Wärmeverteilung innerhalb des Bauelements beitragen. In der Lumineszenzkonversionsschicht und dem optischen Element befinden sich somit bevorzugt keine Wärmegradienten, was eine
15 homogene Abstrahlcharakteristik gewährleisten kann.

Möglich ist auch, dass die Lumineszenzkonversionsschicht zwischen zwei optischen Elementen angeordnet ist. Die optischen Element können beispielsweise ein Filter und eine
20 Linse sein, die transparent ausgebildet sind und beispielsweise Saphir enthalten.

Weiterhin wird ein Verfahren zur Herstellung einer Haftschrift zwischen zwei Elementen in einem
25 optoelektronischen Bauelement angegeben. Das Verfahren umfasst die Verfahrensschritte:

- A) Bereitstellen eines ersten Elements,
- B) Applikation eines Klebstoffs,
- C) Positionierung eines zweiten Elements,
- 30 D) Härtung des Klebstoffs.

Im Verfahrensschritt D) kann somit eine Haftschrift zwischen erstem und zweitem Element gebildet werden. Durch die

Applikation eines Klebstoffs und die Härtung des Klebstoffs können ein erstes und ein zweites Element miteinander verklebt werden. Nach vollständiger Aushärtung des Klebstoffs zeigt die hergestellte Haftschrift keine oder nur
5 geringfügige optischen Inhomogenitäten wie Lufteinschlüsse und Risse.

Mit einem solchen Verfahren kann ein optoelektronisches Bauelement gemäß den obigen Ausführungen hergestellt werden.

10

Das Verfahren eignet sich zur Herstellung von LEDs in einer wirtschaftlichen und rationellen Großserienmontage.

Als Klebstoff kann ein Klebstoff ausgewählt werden, der dem
15 in Bezug auf die Haftschrift des optoelektronischen Bauelements offenbarten Klebstoff entspricht.

Der Klebstoff kann im Verfahrensschritt B) punkt-, linien- oder flächenförmig aufgebracht werden. Somit kann die
20 hergestellte Haftschrift punktuell, strukturiert oder vollflächig zwischen dem ersten und dem zweiten Element aufgebracht sein.

Der Klebstoff kann in dem Verfahrensschritt B) mittels eines
25 Dispensers, beispielsweise mittels eines Nadeldispensers, aufgebracht werden. Alternativ kann der Klebstoff in dem Verfahrensschritt B) durch ein Jet-, Sprüh-, oder Spincoat-Verfahren, oder einer Stempeltechnik oder Siebdruck aufgebracht werden.

30

Die Viskosität des Klebstoffes kann auf die Technologie des Verfahrensschritts B), den Verlaufseigenschaften des

Klebstoffs zum ersten Element und auf die gewünschte Dicke der Haftschrift angepasst sein.

Für dünne Haftschriften $< 20 \mu\text{m}$ kann die Viskosität des Klebstoffs maximal bei 6000 mPas bei 25°C liegen. Für dünne Haftschriften $< 10 \mu\text{m}$ kann die Viskosität des Klebstoffs maximal bei 1000 mPas bei 25°C liegen. Für Haftschriften von $20 \mu\text{m}$ bis $50 \mu\text{m}$, beispielsweise $50 \mu\text{m}$, kann die Viskosität des Klebstoffs maximal bei 40000 mPas bei 25°C liegen.

10

In einer weiteren Ausführungsform umfasst der Verfahrensschritt D) die Verfahrensschritte:

D1) Aktivierung und Vorhärtung des Klebstoffs und

D2) thermische Aushärtung. Der Verfahrensschritt D2) kann

15 direkt oder zeitverzögert auf den Verfahrensschritt D1) folgen. Im Verfahrensschritt D1) kann der Klebstoff partiell gehärtet werden, im Verfahrensschritt D2) kann die partielle Härtung zumindest weitgehend vervollständigt werden. Die Haftfestigkeit des gehärteten Klebstoffs kann durch den
20 zusätzlichen thermischen Härtungsschritt noch weiter verbessert werden. Durch die partielle Vorhärtung kann die thermische Härtung bei niedrigeren Temperaturen und/oder mit weniger Zeitaufwand durchgeführt werden, als bei herkömmlich angewandten thermischen Härtungsvorgängen.

25

In einer weiteren Ausführungsform erfolgt die Härtung des Klebstoffs im Verfahrensschritt D) durch Belichten mit einer Strahlungsquelle. So kann der Klebstoff nur mittels einer Strahlungsquelle gehärtet werden oder mit einer

30 Strahlungsquelle vorgehärtet, also nur partiell gehärtet, und dann thermisch ausgehärtet werden. Durch das Härten mit einer mit einer Strahlungsquelle sind keine Fixierhilfen oder Haltevorrichtungen erforderlich um die gewünschten

geometrischen Maßtoleranzen zu erfüllen. Die Strahlungsquelle kann elektromagnetische Strahlung mit Wellenlängen unter 500 nm (im Folgenden als Lichtquelle bezeichnet) oder elektromagnetische Strahlung im UVB und UVA Bereich (im
5 Folgenden als UV-Strahlungsquelle bezeichnet) emittieren. Bevorzugt werden G-Strahler eingesetzt. Besonders bevorzugt werden F-Strahler eingesetzt, die ein Emissionsspektrum gemäß Figur 13 zeigen.

10 In einer weiteren Ausführungsform erfolgt das Belichten mit einer UV-Strahlungsquelle oder einer Lichtquelle für maximal 120 Sekunden. Es ist beispielsweise möglich, dass das Belichten für 10 s, 20 s, 30 s oder 60 s erfolgt.

15 Beispielsweise erfolgt die Belichtung für 60 s bei einer Bestrahlungsleistung von 60 bis 100 mW/ cm². In diesem Fall kann durch die lange Prozesszeit bereits eine ausreichende Härtung des Klebstoffs erreicht werden. Gemäß einer Ausführungsform kann eine thermische Aushärtung bei einer
20 Belichtung für 60 s bei einer Bestrahlungsleistung von 60 bis 100 mW/ cm² nicht nötig sein. Bei der UV-Strahlungsquelle oder Lichtquelle kann es sich um einen Flächenstrahler handeln. Die Flächenleistung dieser Strahler kann im Einsatz bei 40 bis 500 mW/cm² liegen.

25

Gemäß einer weiteren Ausführungsform erfolgt das Belichten mit einer UV-Strahlungsquelle oder einer Lichtquelle für 20 Sekunden und einer Strahlungsleistung von etwa 3000 mW/cm². In diesem Fall kann durch die lange Prozesszeit bereits eine
30 ausreichende Härtung des Klebstoffs erreicht werden. Gemäß einer Ausführungsform kann eine thermische Aushärtung bei einer Belichtung für 20 s bei einer Bestrahlungsleistung von

3000 mW/ cm² nicht nötig sein. Bei der Strahlungsquelle kann es sich hierbei um einen Punktstrahler handeln.

Der Klebstoff kann ein 1-Komponenten-Klebstoffen sein. 1-Komponenten-Klebstoffe härten durch Veränderung der Umgebungsbedingungen aus, wie beispielsweise eine Temperaturerhöhung oder Einwirkung von elektromagnetischer Strahlung. 1-Komponenten-Klebstoffe können über gewisse Zeitperioden gelagert werden ohne bereits auszuhärten. Beispielsweise können solche Klebstoffe mindestens sechs Monate bei Raumtemperatur und mindestens 12 Monate bei etwa 5°C gelagert werden.

Der Klebstoff kann ein UV-oder Licht-härtender Klebstoff sein. Bei UV- oder Licht-härtenden Klebstoffen wird die Härtung durch die Einwirkung elektromagnetischer Strahlung initiiert. UV- oder Licht-härtende Klebstoffe können innerhalb sehr kurzer Prozesszeiten gehärtet werden, wodurch die erforderlichen hohen Durchsatzzahlen in der Großserienfertigung bereitgestellt werden können.

Der Klebstoff kann ein kationisch härtender Klebstoff sein. Kationisch härtende Klebstoffe können nach einer ausreichenden Aktivierung mit UV-Strahlung oder Licht im Dunklen weiterhärten.

Die Vorhärtung gemäß dem Verfahrensschritt D1) kann beispielsweise für 30 Sekunden und einer Strahlungsleistung von 40 bis 100 mW/cm² oder für 10 Sekunden und einer Strahlungsleistung von 3000 mW/cm² erfolgen. Die thermische Aushärtung gemäß dem Verfahrensschritt D2) kann bei Temperaturen ab 130°C für 0.5 bis 4 Stunden, beispielsweise bei 150 °C für zwei Stunden erfolgen.

UV- oder Licht-härtende Klebstoffe gehen in einem schnellen licht- oder UV-initiierten angeregten Prozess in eine Gelphase über, die bereits eine Vorfixierung erlaubt. Beim Einsatz
5 eines solchen Klebstoffs wird eine schnelle und exakte Fixierung der zu verklebenden ersten und zweiten Elemente ermöglicht. Eine vollständige Aushärtung der bereits vorfixierten Elemente kann dann direkt im Anschluss an die UV- oder Licht-Vorhärtung oder mit einer Zeitverzögerung
10 erfolgen. Die thermische Aushärtung kann ohne zusätzliche Hilfsmaßnahmen wie etwaige Fixierungen und drucklos erfolgen, da die Ausrichtung der zu verklebenden Elemente relativ zueinander erhalten bleibt. Dadurch wird der technische Aufwand sehr gering gehalten.

15 Die schnelle Härtung beziehungsweise auch Anhärtung des UV- oder Licht-härtenden Klebstoffs hat den weiteren Vorteil, dass sie bei einer beliebigen Temperatur durchgeführt werden kann, die im Hinblick auf die spätere Betriebstemperatur des
20 optoelektronischen Bauelements ausgewählt sein kann. Es werden Temperaturen für die Härtung beziehungsweise auch Anhärtung gewählt, die unterhalb der Betriebstemperatur liegen. Insbesondere werden Temperaturen unterhalb der Betriebstemperatur gewählt, wenn das erste und das zweite
25 Element unterschiedliche Materialien enthalten, die unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten haben, um permanente thermische Spannungen des ersten und des zweiten Elements zu vermeiden. Bevorzugt wird die UV- oder Licht-induzierte Härtung beziehungsweise Vorhärtung des
30 Klebstoffs bei möglichst niedrigen Temperaturen durchgeführt, insbesondere bei Temperaturen bis 60°C. Eine spannungsreduzierte Verklebung zeichnet sich außerdem durch eine erhöhte Stabilität aus und lässt sich in

reproduzierbarer Weise herstellen. Außerdem wird eine mögliche geringe Vergilbung der Haftschrift im Verfahrensschritt D) minimiert.

- 5 Beim Verkleben eines transparenten zweiten Elements mit einem ersten Element kann das Belichten des Klebstoffs durch das erste oder zweite Element hindurch stattfinden. Beispielsweise kann das Belichten durch ein Substrat, das beispielsweise aus Saphir, Glas oder Kunststoff gebildet ist, 10 einer Halbleiterschichtenfolge hindurch auf den Klebstoff erfolgen, womit die Haftschrift gebildet wird. Sind das erste und das zweite Element transparent ausgebildet, kann das Belichten durch beide Elemente hindurch stattfinden. Durch das Verkleben von einem transparenten ersten und/oder zweiten 15 Element werden hohe Haftfestigkeiten der Haftschrift erreicht.

- Das Verfahren eignet sich besonders gut zur Verklebung von zwei Elementen, wenn mindestens ein Element davon Saphir 20 enthält. Zumindest das Element, das Saphir enthält, kann transparent ausgebildet sein. Das Belichten des Klebstoffs kann dann zumindest durch das transparente Element, das Saphir enthält, erfolgen. Nach der Härtung des Klebstoffs ist die Verklebung des ersten und des zweiten Elements, wenn 25 mindestens ein Element Saphir enthält, durch die Haftschrift besonders gut. Es können Scherfestigkeiten über 38 N/mm^2 erreicht werden.

- Der technische Aufwand des Verfahrens kann gering gehalten 30 werden, wenn das Substrat einer aktiven Halbleiterschichtenfolge Saphir enthält, da dieses ohne vorherige Reinigung oder Polierung mit einem ersten Element verklebt werden kann.

Es ist auch möglich, dass es sich bei dem ersten oder dem zweiten Element um einen Saphirrahmen handelt. Saphirrahmen können mit den oben genannten aktiven

5 Halbleiterschichtenfolgen, Substraten, Vergüssen und Trägern verklebt werden. Die Applikation des Klebstoffs kann auf den Saphirrahmen und/oder der aktiven Halbleiterschichtenfolge, dem Substrat, dem Verguss oder dem Träger erfolgen. Bevorzugt erfolgt die Applikation des Klebstoffs nur auf der aktiven
10 Halbleiterschichtenfolge, dem Substrat, dem Verguss oder dem Träger.

Weiterhin wird die Verwendung eines Klebstoffs, der zumindest ein erstes zwei- oder mehrfach funktionelles Epoxidharz,
15 einen Beschleuniger und einen Haftvermittler umfasst, zur Bildung von Haftschichten zwischen Elementen in optoelektronischen Bauelementen, angegeben. Weiterhin kann der Klebstoff auch einen aliphatischen oder cycloaliphatischen Alkohol enthalten.

20 Die Verwendung des Klebstoffs kann in dem Verfahren gemäß zumindest einer oben genannten Ausführungsformen eingesetzt werden. Weiterhin kann die Haftschicht des optoelektronischen Bauelements gemäß zumindest einer der oben genannten
25 Ausführungsformen durch die oben genannte und die folgenden Ausführungsformen der Verwendung des Klebstoffs hergestellt sein.

In einer weiteren Ausführungsform der Verwendung des
30 Klebstoffs zur Bildung von Haftschichten zwischen Elementen in optoelektronischen Bauelementen enthält mindestens ein Element Saphir. Insbesondere wenn ein erstes und/oder ein zweites Element, zwischen denen eine Haftschicht gebildet

werden soll, Saphir enthält, ist die Verklebung der beiden Elemente durch die Haftschrift besonders gut. Durch die gute Verklebung wird einer frühzeitigen Delamination der Elemente vorgebeugt und es kann somit die Lebensdauer des

5 optoelektronischen Bauelements verlängert werden. Es können Scherfestigkeiten über 38 N/mm^2 erreicht werden. Die hohe Haftfestigkeit von Elementen, die Saphir enthalten, beruht unter anderem auf van der Waalschen-Wechselwirkungen zwischen der Haftschrift und dem Element, das Saphir enthält. Zur
10 hohen Haftfestigkeit können auch Wasserstoffbrücken zwischen funktionellen Gruppen der Haftschrift und den OH Gruppen der Elemente aus Saphir beitragen.

Das erste zwei- oder mehrfachfunktionelle Epoxidharz kann aus
15 einer Gruppe ausgewählt sein, die hydrierte oder unhydrierte aromatische Diglycidylether, Diglycidylester, Glycidylether, epoxidierte Olefine und cycloaliphatische Epoxidharze umfasst. Gemäß einer Ausführungsform werden als zwei- oder mehrfachfunktionelle Epoxidharze Diglycidylether des
20 Bisphenol-A, Diglycidylether des Bisphenol-F, zwei- oder mehrfachfunktionelle Phenol Novolac-Epoxidharze und/oder 3,4-Epoxycyclohexyl-methyl-3,4-epoxycyclohexancarboxylat ausgewählt. Mehrfachfunktionelle Epoxidharze sind in der Regel höher viskos und stärker gefärbt als
25 zweifachfunktionelle Epoxidharze. Außerdem können mehrfachfunktionelle Epoxidharze eine höhere Glasübergangstemperatur der Haftschrift als zweifachfunktionelle Epoxidharze bewirken. Es ist möglich, dass die mehrfachfunktionellen Epoxidharze Feststoffe sind.

30

Vorzugsweise weist das erste zwei- oder mehrfach funktionelle Epoxidharz eine hohe Reinheit auf. Die Reinheit kann zwischen 90 % und 100 %, bevorzugt zwischen 95 % und 100 %, und

besonders bevorzugt zwischen 97 % und 100 % liegen. Somit kann beispielsweise nur ein geringer Anteil an Oligomeren in dem Epoxidharz vorhanden sein. Das Epoxidharz kann destillativ gereinigt werden, um die Reinheit zu erhöhen.

5 Möglich ist auch eine Reinigung fester Epoxidharze durch Umkristallisation. Nach einer destillativen Reinigung oder Reinigung durch Umkristallisation kann auch eine Verbesserung der Vergilbungsstabilität erreicht werden. Weiterhin kann das Epoxidharz eine geringe Eigenfarbe aufweisen und somit
10 transparent sein. Die Eigenfarbe liegt beispielsweise bei einem APHA-Wert (DIN EN ISO 6271-2) von maximal 75. Insbesondere liegt die Eigenfarbe beispielsweise bei einem APHA-Wert von unter 50.

15 Der Beschleuniger löst primär die chemische Vernetzung des Klebstoffs aus und unterstützt die chemische Umsetzung im Härungsprozess. Die chemische Vernetzung verläuft beispielsweise über einen kationischen Mechanismus. Der Beschleuniger kann einen kationischen Photoinitiator,
20 insbesondere einen UV-kationischen Photoinitiator, umfassen. Beispiele für kationische Photoinitiatoren sind alkylierte und aromatische Sulfonium- und Iodoniumsalze. Als Anionen in den Salzen können beispielsweise AsF_6^- , PF_6^- , SbF_6^- und BF_4^- Anwendung finden. Gemäß einer Ausführungsform wird als
25 Beschleuniger ein aromatisches Sulfoniumsalz verwendet. Der Beschleuniger kann als Feststoff oder gelöst eingesetzt werden. Ein geeignetes Lösungsmittel ist beispielsweise Propylencarbonat. Beispielsweise kann der Beschleuniger zumindest ein Triarylsulfoniumhexafluoroantimonat-Salz
30 umfassen. Es ist auch möglich, dass der Beschleuniger Diphenyl(4-phenylthiophenyl)sulfoniumhexafluoroantimonat umfasst. Der Beschleuniger kann UVI6976 von Unicure sein. Bei UVI6976 von Unicure handelt es sich um Mischungen aus

Triarylsulfoniumhexafluoroantimonat-Salzen, die Diphenyl(4-phenylthiophenyl)sulfoniumhexafluoroantimonat enthalten.

Der Haftvermittler kann aus einer Gruppe ausgewählt sein, die
5 organofunktionelle Silane umfasst. Organofunktionelle Silane
können beispielsweise Trialkoxysilanverbindungen wie γ -
Glycidoxypropyltrimethoxysilan oder γ -
Glycidoxypropyltriethoxysilan umfassen. Insbesondere können
die Alkylreste keine basisch wirkenden funktionellen Gruppen
10 wie Amine enthalten. Bevorzugt sind Alkylreste, die nicht
basisch wirken. Insbesondere können die Alkylreste OH-,
Epoxid- oder Acrylatfunktionen aufweisen. So kann die
Lagerfähigkeit des Klebstoffs erhöht werden und eine gute
Klebstoffvernetzung gewährleistet werden. Die
15 organofunktionellen Silane können mit Glycidylethern, wie
beispielsweise Trimethoxypropylglycidylether substituiert
sein.

Ist auch ein aliphatischer oder cycloaliphatischer Alkohol in
20 dem Klebstoff vorhanden, , kann dieser aus einer Gruppe
ausgewählt sein, die Ethanol, 1,2-Propandiol, 1,4-Butandiol,
1,6-Hexandiol, Tricyclodecandimethanol, Cyclohexandimethanol,
,2-Ethyl-2-(hydroxymethyl)-1,3-propandiol, Diethylenglykol,
Triethylenglykol, Polyetherpolyole, Dipropoylenglykol,
25 Diethylenglykolmonoalkylether, Glycerin und Isosorbid
umfasst. Insbesondere kann der Alkohol
Tricyclodecandimethanol sein. Die rheologischen, mechanischen
und thermomechanischen Eigenschaften sowie das Benetzungs-
und Verlaufsverhalten des Klebstoffs auf dem ersten Element
30 können mittels Zugabe des aliphatischen oder
cycloaliphatischen Alkohols auf die gewünschte
Applikationsform und gewünschte Größe der Klebstofftropfen
abgestimmt werden. Durch den Zusatz des aliphatischen oder

cycloaliphatischen Alkohols ist es weiterhin möglich, eine Haftschrift mit gewünschten Ziel- Glasübergangstemperatur (T_g) zu erhalten. Dies garantiert einen sicheren Betrieb des Bauelements unter den auftretenden thermomechanischen Stressbedingungen bei angelegter Spannung. Die eingestellte T_g bleibt auch über die Lebensdauer des Bauelements weitgehend erhalten, ohne sich unter Temperatur-, Licht- und Feuchtebelastung wesentlich zu beeinträchtigen. Die T_g der Haftschrift liegt in einem Bereich von 100 °C bis 180 °C, bevorzugt in einem Bereich von 130 °C bis 160 °C und besonders bevorzugt in einem Bereich von 140 °C bis 160 °C. Durch den Zusatz des aliphatischen oder cycloaliphatischen Alkohols kann eine Vergilbung der Haftschrift vermindert werden.

In einer weiteren Ausführungsform der Verwendung des Klebstoffs zur Bildung von Haftschriften zwischen Elementen in optoelektronischen Bauelementen umfasst der Klebstoff:

- 50 bis 99 Gew.-% eines ersten zwei- oder mehrfach funktionellen Epoxidharzes,
- 0,3 bis 5 Gew.-% eines Beschleunigers,
- > 0 bis 20 Gew.-% eines aliphatischen oder cycloaliphatischen Alkohols,
- > 0 bis 5 Gew.-% eines Haftvermittlers.

„> 0“ bedeutet hier und im Folgenden, dass die Verbindung in dem Klebstoff vorhanden ist, also mit mehr als null Gewichtsprozent vorhanden ist. Es ist auch möglich, dass der Klebstoff 50 bis 99 Gew.-% einer Mischung aus mehreren ersten zwei- oder mehrfach funktionellen Epoxidharzen umfasst. Der Anteil des Beschleunigers liegt insbesondere zwischen 0,3 bis 2 Gew. %. So kann die Lagerfähigkeit des Klebstoffs erhöht werden.

Durch diese Zusammensetzung des Klebstoffs zeigt die gebildete Haftschrift, durch Temperatur-, Feuchte- und Strahlenbelastung, denen sie in einem optoelektronischen Bauelement ausgesetzt sein kann, keine oder eine besonders geringe Vergilbung, Eintrübung und Änderung in ihren mechanischen Eigenschaften. Die Lichtausbeute wird somit nicht oder besonders wenig herabgesetzt und die Abstrahlcharakteristik des optoelektronischen Bauelements nicht oder nur sehr geringfügig verändert, wenn sich die gebildete Haftschrift im Strahlengang der emittierten Strahlung beispielsweise einer LED befindet.

In einer weiteren Ausführungsform ist der Klebstoff ein 1-Komponenten-Klebstoff. 1-Komponenten-Klebstoffe härten durch Veränderung der Umgebungsbedingungen aus. 1-Komponenten-Klebstoffe können über gewisse Zeitperioden gelagert werden ohne bereits auszuhärten.

In einer weiteren Ausführungsform ist der Klebstoff mindestens sechs Monate bei Raumtemperatur lagerbar. Es ist auch möglich den Klebstoff mindestens zwölf Monate in einem Kühlschrank bei 5 °C zu lagern. Somit ist die Anwendung technisch weniger anspruchsvoll als beispielsweise mit herkömmlichen Klebstoffen, die bei -15 °C gelagert werden müssen.

In einer weiteren Ausführungsform ist der Klebstoff UV-oder Licht-härtbar. Die Härtung des Klebstoffs wird durch elektromagnetische Strahlung initiiert. Es kann sich bei der elektromagnetischen Strahlung um sichtbares Licht oder UV-Licht handeln. UV-oder Licht-härtbare Klebstoffe können innerhalb kurzer Zeitperioden gehärtet werden.

In einer weiteren Ausführungsform ist der Klebstoff ein kationisch härtender Klebstoff. Kationisch härtende Klebstoffe härten durch eine Vernetzung, die über einen kationischen Mechanismus verläuft und beispielsweise durch UV-Licht oder durch sichtbares Licht < 500 nm initiiert werden.

In einer weiteren Ausführungsform zur Bildung von Haftsichten zwischen Elementen in optoelektronischen Bauelementen ist der Klebstoff transparent. Somit ist auch die aus dem Klebstoff gebildete Haftsicht transparent und kann im Strahlengang der von der aktiven Halbleiterschichtenfolge emittierten Strahlung angeordnet sein.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst der Klebstoff mindestens einen weiteren Bestandteil, der aus einer Gruppe ausgewählt ist, die einen aliphatischen oder cycloaliphatischen Alkohol, ein zweites zwei- oder mehrfach funktionelles Epoxidharz, einen Reaktivverdünner, einen Polyvinylether, ein Polyetherpolyol, einen Vergilbungsstabilisator, ein Thixotropiermittel, Spacer, einen optischen Aufheller, einen Entlüfter, ein Benetzungsmittel und ein Verlaufshilfsmittel oder Kombinationen davon umfasst. Besonders bevorzugt umfasst der Klebstoff als mindestens einen weiteren Bestandteil einen aliphatischen oder cycloaliphatischen Alkohol.

Das zweite zwei- oder mehrfach funktionelle Epoxidharz kann aus einer Gruppe ausgewählt sein, die hydrierte oder unhydrierte aromatische Diglycidylether, Diglycidylester, Glycidylether und epoxidierte Olefine, Bis(3,4-Epoxy-cyclohexylmethyl)dicarbonsäureester und

cycloaliphatische Epoxidharze umfasst. Gemäß einer Ausführungsform werden als zweites zwei- oder mehrfach funktionelles Epoxidharz, ein Epoxidharz als Umsetzungsprodukt aus Bisphenol-A mit unterschiedlich langen

5 Ethylenoxid- oder Propylenoxideinheiten mit Epoxidgruppen in α/ω -Stellung, 1,4-Butandiol diglycidylether, α/ω -Hexandiol diglycidylether, Diglycidylester von Hexahydrophthalsäure, Diglycidylester von Methylhexahydrophthalsäureanhydrid, glycidylisiertes

10 Trimethylolpropan, glycidylisiertes Rizinusöl, Bisphenol A- und Bisphenol F-Glycidylether, Phenol-Novolac Epoxidharze, Cyclohexandimethyloldiglycidylether, Sorbitolglycidylether, Diglycidylether von Tricyclodekandimethanol und Bis(3,4-Epoxy cyclohexylmethyl)adipat ausgewählt. α/ω -Stellung ist so

15 zu verstehen, dass sich die Epoxidgruppen jeweils am Anfang und Ende von Molekülstrukturen befinden. Beispielsweise kann das zweite zwei- oder mehrfach funktionelle Epoxidharz das kommerziell verfügbare Epoxidharz EP-4005 von Asahi Denka umfassen. Gemäß einer Ausführungsform werden als zwei- oder

20 mehrfachfunktionelle Epoxidharze Diglycidylether des Bisphenol-A, Diglycidylether des Bisphenol-F und/oder 3,4-Epoxy cyclohexyl-methyl-3,4-epoxy cyclohexancarboxylat ausgewählt.

25 Der Reaktivverdünner kann ein drittes Epoxidharz umfassen. Er kann die Tg und die Viskosität beeinflussen. Der Reaktivverdünner kann aus einer Gruppe ausgewählt sein, die hydrierte oder unhydrierte aromatische Diglycidylether und Glycidylether umfasst. Der Reaktivverdünner ist gemäß einer

30 Ausführungsform aus o-Kresylglycidylether, Neopentylglycoldiglycidylether, 2-Ethylhexylglycidylether, p-tert-Butylphenylglycidylether, Nonylphenolglycidylether, und aliphatischen monofunktionellen Glycidylethern ausgewählt.

Monofunktionelle Glycidylether können 8 bis 10 oder 12 bis 18 Kohlenstoffatome umfassen. Insgesamt kann durch die geeignete Auswahl des ersten und -wenn vorhanden- des zweiten und des dritten Epoxidharzes die Tg der Haftschrift eingestellt

5 werden. Bevorzugt umfasst der Reaktivverdünner monofunktionelle Glycidylether mit 8 bis 10 Kohlenstoffatomen.

Das Polyetherpolyol kann aus einer Gruppe ausgewählt sein, die Glykole und Glykolmonoalkylether umfasst. Gemäß einer
10 Ausführungsform werden als Polyetherpolyol Diethylenglykol, Triethylenglykol, Dipropylenglykol, Tripropylenglykol und Monoethylether der genannten Verbindungen ausgewählt.

Als Vergilbungsstabilisatoren, die beispielsweise Antioxidantien oder UV-Absorber sein können, können
15 beispielsweise sterisch gehinderte Phenole, Kresole und Anisole sowie Phosphite, Phosphonite und/oder Lactonverbindungen eingesetzt werden. Gemäß einem Ausführungsbeispiel sind die Vergilbungsstabilisatoren ausgewählt aus Thioester-3-tert-butyl-4-hydroxyanisol und
20 5,7-Di-tert-butyl-3-(3,4-dimethylphenyl)-3H-benzofuran-2-on. Vergilbungsstabilisatoren sind beispielsweise unter den Handelsnamen Irgafos, Irganox und Tinuvin erhältlich..

Als Thixotropiermittel dienen beispielsweise fein
25 dispergiertes TiO_2 , Al_2O_3 , und/oder SiO_2 . Thixotropiermittel dienen der Einstellungen der Rheologie und der Verlaufseigenschaften des Klebstoffs.

Die Spacer umfassen anorganische Materialien, wie
30 beispielsweise Gläser wie SiO_2 und Al_2O_3 . Weiterhin können die Spacer kugelförmig sein. Dabei haben die Spacer eine enge Korngrößenverteilung, das heißt eine möglichst enge Partikelgrößenverteilung, womit eine möglichst homogene Dicke

der Haftschrift erreicht werden kann. Die Spacerpartikel weisen vorzugsweise eine GröÙe von 1 bis 20 µm auf, die je nach gewünschter Schichtdicke der Haftschrift ausgewählt werden kann. Gemäß einer Ausführungsform werden als Spacer
5 kugelförmige Glaspartikel eingesetzt.

Die optischen Aufheller umfassen beispielsweise blau eingefärbte Epoxidgießharze, wobei die blaue Färbung mit organischen blauen Farbstoffen erzeugt werden kann.

10

Die Entlüfter, Benetzungsmittel und Verlaufshilfsmittel können funktionelle Silikone, organische Fluorverbindungen, Polyester und Polysiloxan-Copolymere, die beispielsweise polyethermodifiziert sind, umfassen. Die Benetzungsmittel und
15 Verlaufshilfsmittel können zur Einstellung des Benetzungs- und Verlaufsverhalten des Klebstoffs auf dem ersten Element beitragen.

In einer weiteren Ausführungsform wird die Verwendung des
20 Klebstoffs angegeben, wobei der Klebstoff mindestens eine weitere Komponente mit folgenden Anteilen, oder Kombinationen davon, zusätzlich umfasst, wobei die Komponenten ausgewählt sind aus:

- aliphatischer oder cycloaliphatischer Alkohol: bis
25 einschließlich 20 Gew.-%,
- zweites zwei- oder mehrfach funktionelles Epoxidharz: bis einschließlich 40 Gew.-%,
- Reaktivverdünner (drittes Epoxidharz): bis einschließlich 20 Gew.-%,
- 30 - Polyvinylether: bis einschließlich 20 Gew.-%,
- Polyetherpolyol: bis einschließlich 20 Gew.-%,
- Vergilbungsstabilisator: bis einschließlich 5 Gew.-%,
- Thixotropiermittel: bis einschließlich 10 Gew.-%,

- 35 -

- Spacer: bis einschließlich 5 Gew.-%,
- optischer Aufheller: bis einschließlich 5 Gew.-%,
- Entlüfter: bis einschließlich 3 Gew.-%, bevorzugt unter 1 Gew.-%

5 - Benetzungsmittel: bis einschließlich 3 Gew.-%, bevorzugt unter 1 Gew.-%

- Verlaufshilfsmittel: bis einschließlich 3 Gew.-%, bevorzugt unter 1 Gew.-%.

Insbesondere umfasst der Klebstoff als mindestens einen
10 weiteren Bestandteil einen aliphatischen oder cycloaliphatischen Alkohol.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung
15 mit den Figuren beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Figuren 1 bis 8 zeigen schematische Seitenansichten verschiedener Ausführungsformen von optoelektronischen Bauelementen

20

Figur 9 zeigt die Scherfestigkeit von Haftschichten, die zwischen zwei Elementen angeordnet sind

25

Figur 10 zeigt die Scherfestigkeit von Haftschichten, die zwischen zwei Elementen angeordnet sind

Figur 11 zeigt die Scherfestigkeit von Haftschichten, die zwischen zwei Elementen angeordnet sind

30

Figur 12 zeigt die Scherfestigkeit von Haftschichten, die zwischen zwei Elementen angeordnet sind

Figur 13 zeigt das UV-Emissionsspektrum eines Blue Point 4 Punktstrahlers bei 100 % Leistung

Figur 14 zeigt das Verhältnis der Strahlungsleistung eines Blue Point 4 Punktstrahlers zu der Distanz des zu bestrahlenden Objekts und zu dem Durchmesser der auftreffenden Punktstrahlung auf dem zu bestrahlenden Objekt

Figur 15 zeigt die optische Transmission eines Saphirsubstrates

In den Ausführungsbeispielen und Figuren sind gleiche oder gleich wirkende Bestandteile jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die dargestellten Elemente und deren Größenverhältnisse untereinander sind nicht als maßstabsgerecht anzusehen, vielmehr können einzelne Elemente, insbesondere Schichtdicken, zum besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

Figuren 1 bis 8 zeigen schematische Seitenansichten verschiedener Ausführungsformen von optoelektronischen Bauelementen. Dadurch soll beispielhaft veranschaulicht werden, an welchen Stellen in optoelektronischen Bauelementen, Haftschichten gemäß den obigen Ausführungen zum Einsatz kommen können.

Das optoelektronische Bauelement 1 gemäß Figur 1 zeigt einen Träger 5 mit einem Leiterraum 8. Auf dem Träger 5 ist eine aktive Halbleiterschichtenfolge 2 angeordnet, die mit dem Leiterraum 8 elektrisch verbunden ist. Die aktive Halbleiterschichtenfolge 2 umfasst ein Substrat 7, das vorzugsweise Saphir enthält. Zwischen dem Träger 5 und dem

Substrat 7 ist eine Haftschrift 3 angeordnet. Die Schichtdicke der Haftschrift 3 liegt beispielsweise bei 10 µm. Die Haftschrift ist aus einem Klebstoff hergestellt, der zumindest ein erstes zwei- oder mehrfachfunktionelles Epoxidharz, einen Beschleuniger und einen Haftvermittler umfasst. Die Haftschriften 3 der Figuren 1 bis 8 sind gemäß einer der obigen Ausführungen ausgestaltet.

Vorzugsweise handelt es sich bei dem optoelektronischen Bauelement 1 um eine LED, wobei die Strahlung entweder nach oben über die Halbleiterschichtenfolge 2, die in diesem Fall transparent ausgebildet ist, und/oder nach unten über die Haftschrift 3 und den Träger 5, die in diesem Fall transparent ausgebildet sind, ausgekoppelt wird. Wird die Strahlung nach oben ausgekoppelt, kann eine Reflexionsschicht zwischen der Haftschrift 3 und dem Träger 5 angeordnet sein, um die Lichtauskopplung zu erhöhen (hier nicht gezeigt).

Alternativ können statt des Leiterrahmens 8 auch zwei Elektroden auf dem Träger 5 angeordnet sein (hier nicht gezeigt). Verschiedene Schichten der aktiven Halbleiterschichtenfolge 2 sind dann über Leitungsdrähte mit den Elektroden verbunden. Die Haftschrift 3 ist dann direkt zwischen dem Träger 5 und dem Substrat 7 der aktiven Halbleiterschichtenfolge 2 angeordnet.

Das optoelektronische Bauelement 1 gemäß Figur 2 zeigt einen Träger 5 mit einem Leiterrahmen 8 und ein Gehäuse 9. Das Gehäuse 9 weist in der Mitte eine Ausnehmung auf, in der die aktive Halbleiterschichtenfolge 2 angeordnet ist, die mit dem Leiterrahmen 8 elektrisch verbunden ist. Die Ausnehmung ist mit einem Verguss 4 ausgefüllt, der beispielsweise ein Polymer umfasst. Auf den Verguss 4 ist eine Haftschrift 3 mit

einer Dicke von beispielsweise 50 µm aufgebracht. Auf diese Haftschrift 3 ist ein optisches Element 6, wie beispielsweise eine optische Linse wie hier gezeigt aufgebracht. Das optische Element 6 enthält beispielsweise Saphir und ist transparent ausgebildet. Vorzugsweise handelt es sich bei dem optoelektronischen Bauelement 1 um eine LED, wobei die Strahlung nach oben über eine transparente Halbleiterschichtenfolge 2, einen transparenten Verguss 4, eine transparente Haftschrift 3 und ein transparentes optisches Element 6 ausgekoppelt wird.

In Figur 3 ist im Vergleich zu Figur 1 eine weitere Haftschrift 3 zwischen dem Träger 5 und einem optischen Element 6, wie beispielsweise eine optische Linse aufgebracht. Die weitere Haftschrift 3 und das optische Element 6 sind auf der von der Halbleiterschichtenfolge 2 abgewandten Seite des Trägers 5 aufgebracht. Vorzugsweise handelt es sich bei dem optoelektronischen Bauelement 1 um eine LED, wobei die Strahlung nach unten über die beiden Haftschriften 3, den Träger 5 und das optische Element 6, die in diesem Fall transparent ausgebildet sind, ausgekoppelt wird.

Die Figur 4 zeigt im Vergleich zu Figur 1 ein optoelektronisches Bauelement 1, wobei eine weitere Haftschrift 3 zwischen dem Träger 5 und einem weiteren Träger 5 aufgebracht ist. Die weitere Haftschrift 3 und der weitere Träger 5 sind auf der von der Halbleiterschichtenfolge 2 abgewandten Seite des Trägers 5 aufgebracht. Durch die zwei Träger 5 wird eine erhöhte Stabilität des Bauelements 1 erreicht.

Die Figur 5 zeigt im Vergleich zu Figur 1, dass über der aktiven Halbleiterschichtenfolge 2 drei weitere aktive Halbleiterschichtenfolgen 2 angeordnet sind, wobei immer ein Substrat 7 einer aktiven Halbleiterschichtenfolge 2 mit einer weiteren aktiven Halbleiterschichtenfolge 2 mittels einer Haftschrift 3 miteinander verklebt sind. Möglich ist auch, dass nur eine, zwei oder mehr wie drei weitere aktive Halbleiterschichtenfolgen 2 auf der ersten aktiven Halbleiterschichtenfolge 2 aufgebracht sind.

10

Die Figur 6 zeigt im Vergleich zu Figur 1, dass eine Lumineszenzkonversionsschicht 10 auf dem Träger 5 angeordnet ist. Die Lumineszenzkonversionsschicht 10 ist auf der von der aktiven Halbleiterschichtenfolge 2 abgewandten Seite des Trägers 5 aufgebracht. Vorzugsweise handelt es sich bei dem optoelektronischen Bauelement 1 um eine LED, wobei die Strahlung nach unten über die Haftschrift 3, den Träger 5 und die Lumineszenzkonversionsschicht 10 ausgekoppelt wird. Die Lumineszenzkonversionsschicht 10 konvertiert beispielsweise die von der aktiven Halbleiterschichtenfolge 2 emittierte elektromagnetische Strahlung teilweise in eine Strahlung mit einer unterschiedlichen Wellenlänge. Die emittierte Strahlung des Bauelements 1 setzt sich aus der emittierten Strahlung der aktiven Halbleiterschichtenfolge 2 und der konvertierten Strahlung zusammen. Das optoelektronische Bauelement 1 kann so beispielsweise weißes Licht emittieren.

20

25

30

Die Figur 7 zeigt im Vergleich zu Figur 3, dass anstatt einer weiteren Haftschrift 3 eine Lumineszenzkonversionsschicht 10 zwischen dem Träger 5 und einem optischen Element 6 angebracht ist, wobei Lumineszenzkonversionsschicht 10 und optisches Element 6, in diesem Beispiel eine Linse, auf der

von der Halbleiterschichtenfolge 2 abgewandten Seite des Trägers angeordnet sind.

Die Figur 8 zeigt im Vergleich zu Figur 3, dass eine Lumineszenzkonversionsschicht 10 zwischen dem optischen Element 6 angebracht ist. Das optische Element kann hier beispielsweise eine Linse sein, die zweigeteilt ist, wobei sich die Haftschrift 3 zwischen beiden Teilen der Linse befindet.

10

Die Figuren 9 bis 11 zeigen Scherfestigkeiten von Haftschriften 3 die zwischen zwei Elementen angeordnet sind. Auf den y-Achsen ist jeweils die Scherfestigkeit S bei Raumtemperatur in N/mm^2 aufgetragen und auf den x-Achsen sind die jeweilig getesteten Kombinationen von Elementen, zwischen denen eine Haftschrift 3 gebildet wurde, aufgetragen. Bei den getesteten Kombinationen von Elementen handelt es sich um ein Saphirsubstrat mit einer Schichtdicke von $560\text{ }\mu\text{m}$ und einer Fläche von $2\text{ mm} \times 2\text{ mm}$, eine Haftschrift 3 mit einer Schichtdicke von $10\text{ }\mu\text{m}$, und einen Träger. Die Materialien der Träger wurden dabei jeweils variiert. Dementsprechend sind die Kombinationen folgendermaßen benannt:

15

20

25

30

- Glas (Kombinationen von Elementen mit den Bezugszeichen IA_1 , IB_1 , IIA_1 , IIB_1 , IIIA_1 , IIIB_1 , IVA_1 und IVB_1 , Figur 9),
- ein Träger umfassend Polyphthalamid, Glas und TiO_2 , beispielsweise Grivory XE3825 (Kombinationen von Elementen mit den Bezugszeichen IA_2 , IB_2 , IIA_2 , IIB_2 , IIIA_2 , IIIB_2 , IVA_2 und IVB_2 , Figur 10) und
- eloxiertes Aluminium (Kombinationen von Elementen mit den Bezugszeichen IA_3 , IB_3 , IIA_3 , IIB_3 , IIIA_3 , IIIB_3 , IVA_3 und IVB_3 , Figur 11).

Die Träger aus Glas/ Grivory XE3825/ eloxiertes Aluminium wurden vor der Applikation des Klebstoffs mit Isopropanol gereinigt und anschließend für 30 Minuten bei 80°C getrocknet. Bei den mit den Bezugszeichen IA_x und IB_x (x = 1, 2 oder 3) versehenen Kombinationen von Elementen wurde ein Klebstoff folgender Zusammensetzung zur Herstellung der Haftschrift 3 verwendet:

	Bisphenol-A-Epoxidharz:	83,9 Gew.%
	Tricyclodecandimethanol	10,0 Gew.%
10	Aliphatischer C8-C10 Glycidylether:	5,0 Gew.%
	Siloxanhaltiger Entlüfter:	0,3 Gew.%
	Triarylsulfoniumhexafluoroantimonat (Unicure UVI 6976):	0,8 Gew.%

Der Klebstoff ist ein UV-kationisch härtender Klebstoff und weist einen Brechungsindex n_D bei 23°C von 1.56, eine Viskosität bei 25°C von 3000 bis 5000 mPas, und eine Tg von 110°C auf.

Bei den mit den Bezugszeichen IIA_x und IIB_x (x = 1, 2 oder 3) versehenen Kombinationen von Elementen wurde ein Klebstoff folgender Zusammensetzung zur Herstellung der Haftschrift 3 verwendet:

	Bis(3,4-Epoxyhexylmethyl)dicarbonsäureester	86,3 Gew.%
	Tricyclodecandimethanol	12,0 Gew.%
25	γ-Glycidoxypropyltrimethoxysilan	0,5 Gew.%
	Triarylsulfoniumhexafluoroantimonat (Unicure UVI 6976):	1,2 Gew. %

Der Klebstoff ist ein UV-kationisch härtender Klebstoff und weist einen Brechungsindex n_D bei 23°C von 1.4994, eine Viskosität bei 25°C von 400 bis 500 mPas, und eine Tg von 160°C auf.

Bei den mit den Bezugszeichen IIIA_x und IIIB_x (x = 1, 2 oder 3) versehenen Kombinationen von Elementen wurde ein Klebstoff mit der Bezeichnung 032 folgender Zusammensetzung zur Herstellung der Haftschrift 3 verwendet

- | | | |
|---|---|-------------|
| 5 | Bisphenol-A-Epoxidharz: | 88,9 Gew. % |
| | Epoxy-Phenol-Novolac | 10,0 Gew. % |
| | Siloxanhaltiger Entlüfter | 0,4 Gew. % |
| | Triarylsulfoniumhexafluoroantimonat (Unicure UVI 6976): | 0,7 Gew. % |
- 10 Der Klebstoff ist ein UV-kationisch härtender Klebstoff und weist einen Brechungsindex n_D bei 23 °C von 1.5752, eine Viskosität bei 25°C von 18000 bis 22000 mPas, und eine Tg von 160°C auf.
- 15 Bei den mit den Bezugszeichen IVA_x und IVB_x (x = 1, 2 oder 3) versehenen Kombinationen von Elementen wurde zur Herstellung der Haftschrift 3 ein Klebstoff folgender Zusammensetzung verwendet:
- | | | |
|----|---|-------------|
| 20 | Bisphenol-A-Epoxidharz: | 88,5 Gew. % |
| | Tricyclodecandimethanol | 10,0 Gew. % |
| | γ -Glycidoxypropyltrimethoxysilan | 0,5 Gew. % |
| | Siloxanhaltiger Entlüfter: | 0,2 Gew. % |
| | Triarylsulfoniumhexafluoroantimonat (Unicure UVI 6976): | 0,8 Gew. % |
- 25 Der Klebstoff ist ein UV-kationisch härtender Klebstoff und weist einen Brechungsindex n_D bei 23°C von 1.5680, eine Viskosität bei 25°C von 10000 bis 14000 mPas, und eine Tg von 135°C auf.
- 30 Durch die Zugabe des Alkohols Tricyclodecandimethanol in den Ausführungsbeispielen, die mit I, II und IV gekennzeichnet sind, wird die Applikation des Klebstoffs erleichtert, da die rheologischen, mechanischen und thermomechanischen

Eigenschaften besser eingestellt sind und das Benetzungs- und Verlaufsverhalten des Klebstoffs verbessert sind. Weiter wird durch den Zusatz von Tricyclodecandimethanol eine Vergilbung der Haftschrift 3 vermindert.

5

Die Haftschriften 3 der Kombinationen von Elementen mit den Bezugszeichen A, beispielsweise IA_1 , wurden unter UV-Bestrahlung für 60 Sekunden bei einer Strahlungsleistung von 60 mW/cm^2 gehärtet und die Haftschriften 3 der Kombinationen von Elementen mit den Bezugszeichen B, beispielsweise IB_1 , wurden unter UV Einwirkung für 60 Sekunden bei 60 mW/cm^2 und im Anschluss thermisch bei 150°C für 2 Stunden nachgehärtet.

Es wurden jeweils 10 Kombinationen von Elementen einer Ausführungsform getestet. Aus den Figuren 9 bis 11 erkennt man, dass die Haftschriften 3, die unter UV Einwirkung angehärtet wurden, bereits hohe Scherfestigkeiten von mehr als $2,5 \text{ N/mm}^2$ aufweisen. Die bereits hohen Scherfestigkeiten der Haftschriften 3 können in den Kombinationen von Elementen durch eine thermische Nachhärtung der Haftschrift 3 nochmals auf bis zu 39 N/mm^2 erhöht werden.

Die Figur 12 zeigt Scherfestigkeiten von Haftschriften 3 die zwischen zwei Elementen angeordnet sind. Auf der y-Achse ist die Scherfestigkeit S bei Raumtemperatur in N/mm^2 aufgetragen und auf der x-Achse sind die jeweilig getesteten Kombinationen von Elementen, zwischen denen eine Haftschrift 3 gebildet wurde, aufgetragen. In den getesteten Kombinationen von Elementen wurde der Klebstoff mit der Bezeichnung O32 zur Herstellung der Haftschrift 3 verwendet. Die Kombinationen von Elementen weisen folgenden Aufbau auf:

- $IIIA_4$ und $IIIB_4$: Glas, Haftschrift 3, Quarzsubstrat 7;
- $IIIA_1$ und $IIIB_1$: Glas, Haftschrift 3, Saphirsubstrat 7;

- 44 -

- IIIA₅ und IIIB₅: eloxiertes Aluminium, Haftschrift 3, Quarzsubstrat 7;

- IIIA₃ und IIIB₃: eloxiertes Aluminium, Haftschrift 3, Saphirsubstrat 7;

5 - IIIA₆ und IIIB₆: Grivory XE3825, Haftschrift 3, Quarzsubstrat 7;

- IIIA₂ und IIIB₂: Grivory XE3825, Haftschrift 3, Saphirsubstrat 7.

10 Das Substrat 7 hat eine Schichtdicke von 560 µm. Die aktive Halbleiterschichtenfolge 2 ist über einer Haftschrift 3 mit einer Schichtdicke von 10 µm angeordnet, welche wiederum auf Glas, Grivory XE3825 und eloxiertem Aluminium angeordnet ist. Es wurden jeweils 10 Kombinationen von Elementen einer

15 Ausführungsform getestet. Die Haftschriften 3 der Kombinationen von Elementen mit den Bezugszeichen A, beispielsweise IIIA₄ wurden unter UV-Bestrahlung für 10 Sekunden in 25 mm Abstand mit einem Blue Point 4 Punktstrahler mit einer Strahlungsleistung von ca. 2000

20 mW/cm² gehärtet und die Haftschriften 3 der Kombinationen von Elementen mit den Bezugszeichen B, beispielsweise IIIB₆ wurden unter UV Einwirkung für 10 Sekunden in 25 mm Abstand mit Blue Point 4 Punktstrahler mit einer Strahlungsleistung von 2000 mW/cm² und im Anschluss thermisch bei 150 °C für 2

25 Stunden ausgehärtet. Aus Figur 12 erkennt man, dass die Haftschriften 3 hohe Scherfestigkeiten nach dem UV-Härtungsschritt ab 6,8 N/mm² aufweisen und diese durch eine thermische Aushärtung maßgeblich gesteigert werden können. Es hat sich gezeigt, dass die Scherfestigkeit der Haftschrift 3

30 in Verbindung mit Saphirsubstraten höher ist als in Verbindung mit Quarzsubstraten.

Die Figur 13 zeigt das UV-Emissionsspektrum eines Blue Point 4 Punktstrahlers bei 100 % Leistung. Es zeigt die charakteristischen Emissionsbanden des Blue Point 4 Punktstrahlers für die Härtung des Klebstoffes im UVA-Bereich. Auf der y-Achse ist die relative Intensität I der Strahlung in % aufgetragen und auf der x-Achse ist die Wellenlänge λ in nm aufgetragen.

In Figur 14 ist das Verhältnis der Strahlungsleistung eines Blue Point 4 Punktstrahlers zu der Distanz des zu bestrahlenden Objekts und zu dem Durchmesser der auftreffenden Punktstrahlung auf dem zu bestrahlenden Objekt gezeigt. Auf der linken y-Achse ist die Strahlungsleistung L in W/cm^2 , auf der rechten y-Achse ist der Durchmesser d des auftreffenden Punktstrahls in mm und auf der x-Achse ist der Abstand a zu dem zu bestrahlenden Objekt in mm aufgetragen. Man erkennt beispielsweise, dass auf ein Objekt in 25 mm Abstand zu dem Punktstrahler ein Punktstrahl mit einem Durchmesser von ca. 16 mm und einer Strahlungsleistung von ca. $2 \text{ W}/\text{cm}^2$ auftrifft.

Die Figur 15 zeigt die Transmission eines Saphirsubstrates einer Dicke von $650 \mu\text{m}$ in Abhängigkeit von der Wellenlänge. Auf der y-Achse ist die Transmission T in % und auf der x-Achse ist die Wellenlänge λ in nm aufgetragen.

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

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauelement (1) umfassend zumindest eine aktive Halbleiterschichtenfolge (2), zumindest ein erstes und
5 zweites Element, und mindestens eine Haftschrift (3), die zwischen mindestens einem ersten Element (2,4,5) und mindestens einem zweiten Element (5,6,7) angeordnet ist, wobei das erste Element (2,4,5) ausgewählt ist aus einer aktiven Halbleiterschichtenfolge (2), einem Verguss (4), einem Träger
10 (5) und wobei das zweite Element (5,6,7) ausgewählt ist aus einem Träger (5), einem optischen Element (6) und einem Substrat (7), und wobei die Haftschrift (3) aus einem Klebstoff hergestellt ist, der zumindest ein erstes zwei- oder
15 mehrfachfunktionelles Epoxidharz, einen Beschleuniger und einen Haftvermittler umfasst.
2. Optoelektronisches Bauelement (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Haftschrift (3) eine
20 Schichtdicke von maximal 50 µm aufweist.
3. Optoelektronisches Bauelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Haftschrift (3) transparent für von der aktiven Halbleiterschichtenfolge (2) emittierte Strahlung ist.
25
4. Optoelektronisches Bauelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eines aus erstem (2,4,5) und zweitem Element (5,6,7) Saphir enthält.
30
5. Optoelektronisches Bauelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das optische Element (6) aus

einer Gruppe ausgewählt ist, die Linsen, Prismen und Filter umfasst.

6. Optoelektronisches Bauelement (1) nach einem der
5 vorhergehenden Ansprüche, wobei das Material des Trägers (5) aus einer Gruppe ausgewählt ist, die Saphir, Glas, Metall, Keramik, Polymere und Halbleitermaterialien umfasst.

7. Verfahren zur Herstellung einer Haftschrift (3) zwischen
10 zwei Elementen in einem optoelektronischen Bauelement (1) umfassend die Verfahrensschritte

- A) Bereitstellen eines ersten Elements (2,4,5),
- B) Applikation eines Klebstoffs,
- C) Positionierung eines zweiten Elements (5,6,7),
- 15 D) Härtung des Klebstoffs.

8. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Verfahrensschritt D) die Verfahrensschritte

- D1) Aktivierung und Vorhärtung des Klebstoffs durch
20 Belichten und
- D2) thermische Aushärtung umfasst.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, wobei im Verfahrensschritt D) die Härtung des Klebstoffs durch
25 Belichten mit einer Strahlungsquelle erfolgt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Belichten mit einer UV-Strahlungsquelle für maximal 120 s erfolgt.

30 11. Verwendung eines Klebstoffes, der zumindest ein erstes zwei- oder mehrfachfunktionelles Epoxidharz, einen Beschleuniger, und einen Haftvermittler umfasst, zur Bildung

von Haftsichten (3) zwischen Elementen in optoelektronischen Bauelementen (1).

12. Verwendung nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei
5 mindestens ein Element Saphir enthält.

13. Verwendung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei der Klebstoff UV- oder Licht-härtbar ist.

10 14. Verwendung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei der Klebstoff mindestens einen weiteren Bestandteil umfasst, der aus einer Gruppe ausgewählt ist, die

- einen aliphatischen oder cycloaliphatischen Alkohol,
- ein zweites zwei- oder mehrfachfunktionelles Epoxidharz,
- 15 - einen Reaktivverdünner,
- einen Polyvinylether,
- ein Polyether-Polyol,
- einen Vergilbungsstabilisator,
- ein Thixotropiermittel,
- 20 - Spacer,
- einen optischen Aufheller
- einen Entlüfter,
- ein Benetzungsmittel, und
- ein Verlaufshilfsmittel und Kombinationen davon umfasst.

25

15. Verwendung nach Anspruch 14, wobei der Klebstoff

- 50-99 Gew% eines zwei- oder mehrfachfunktionellen Epoxidharzes,
- 0.3-5 Gew% eines Beschleunigers,
- 30 - > 0-20 Gew% eines aliphatischen oder cycloaliphatischen Alkohols und
- > 0-5 Gew% eines Haftvermittlers umfasst.

1/7

FIG 1

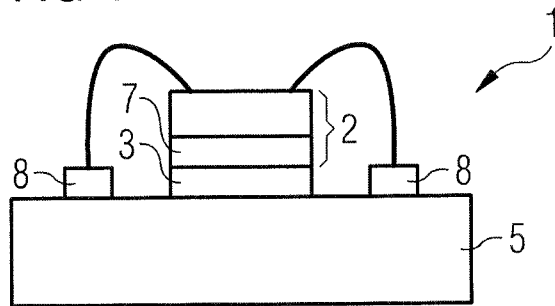


FIG 2

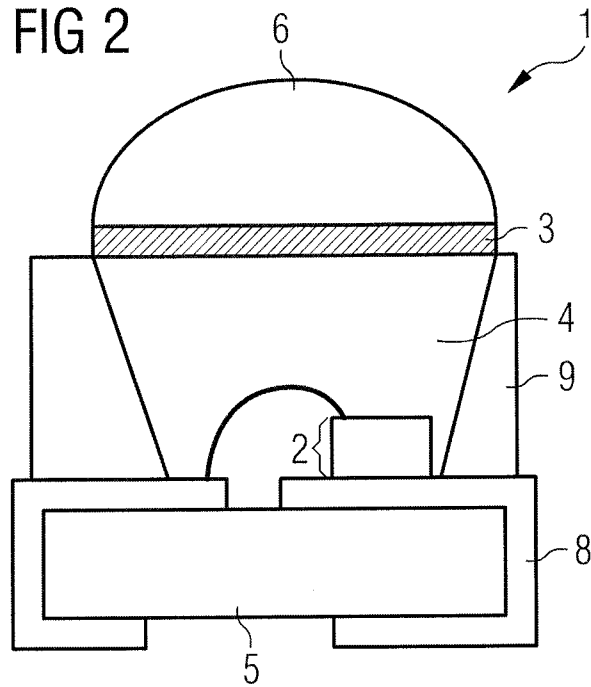
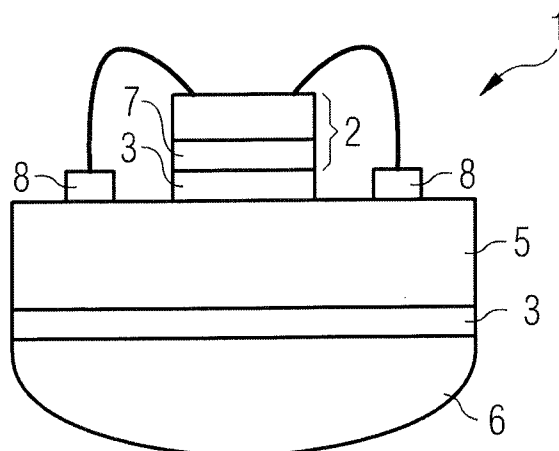


FIG 3



2/7

FIG 4

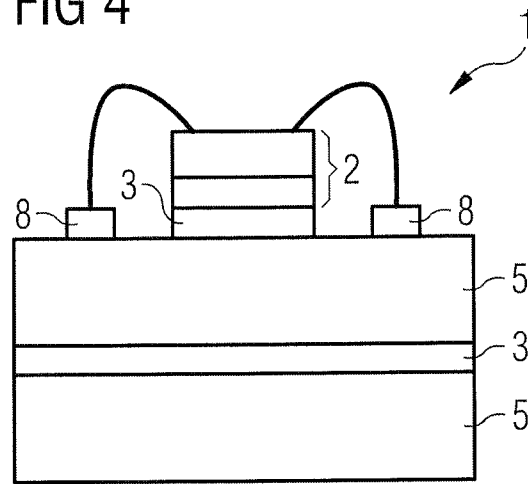
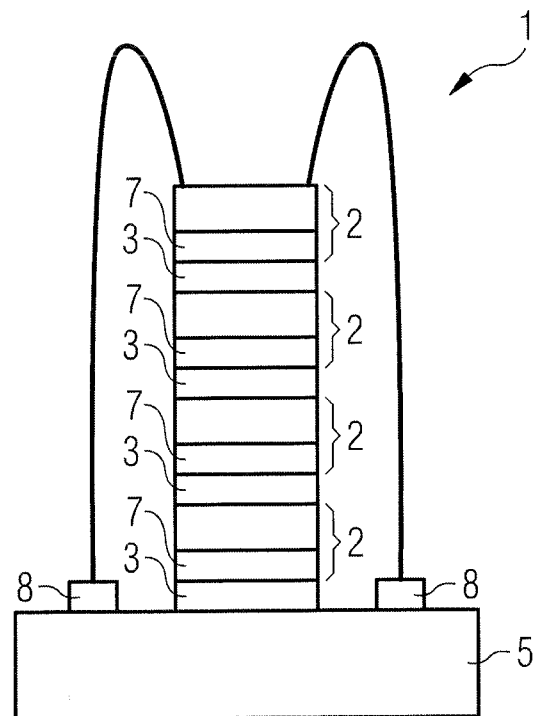


FIG 5



3/7

FIG 6

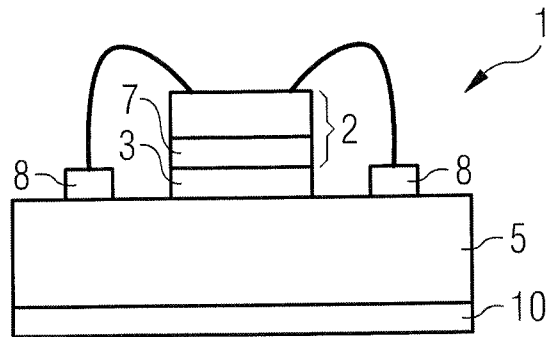


FIG 7

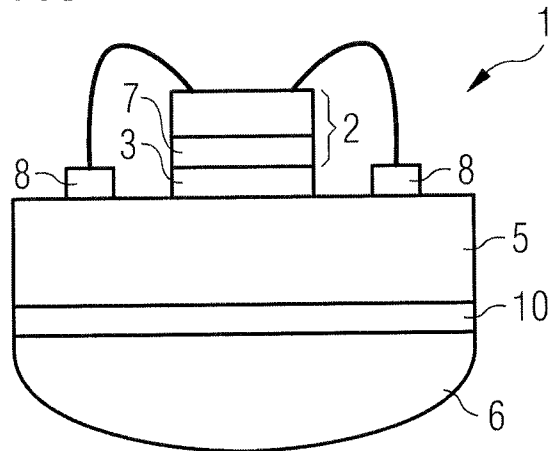
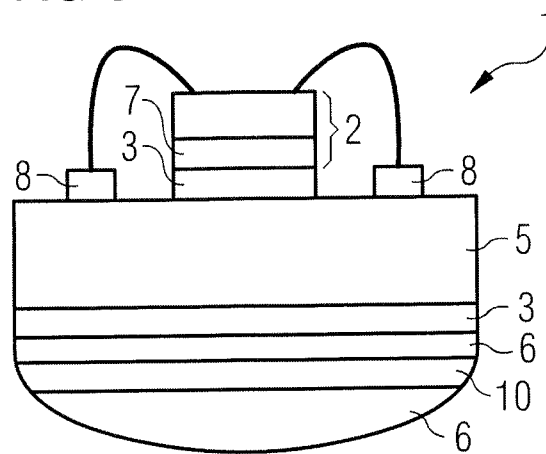
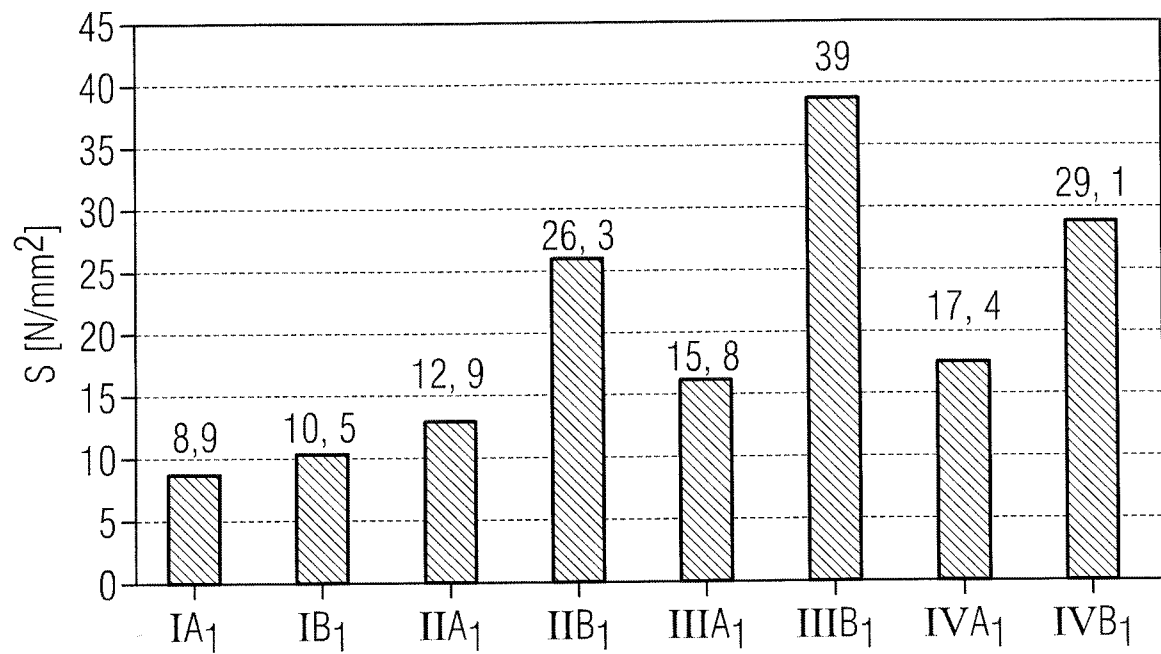


FIG 8



4/7

FIG 9



5/7

FIG 10

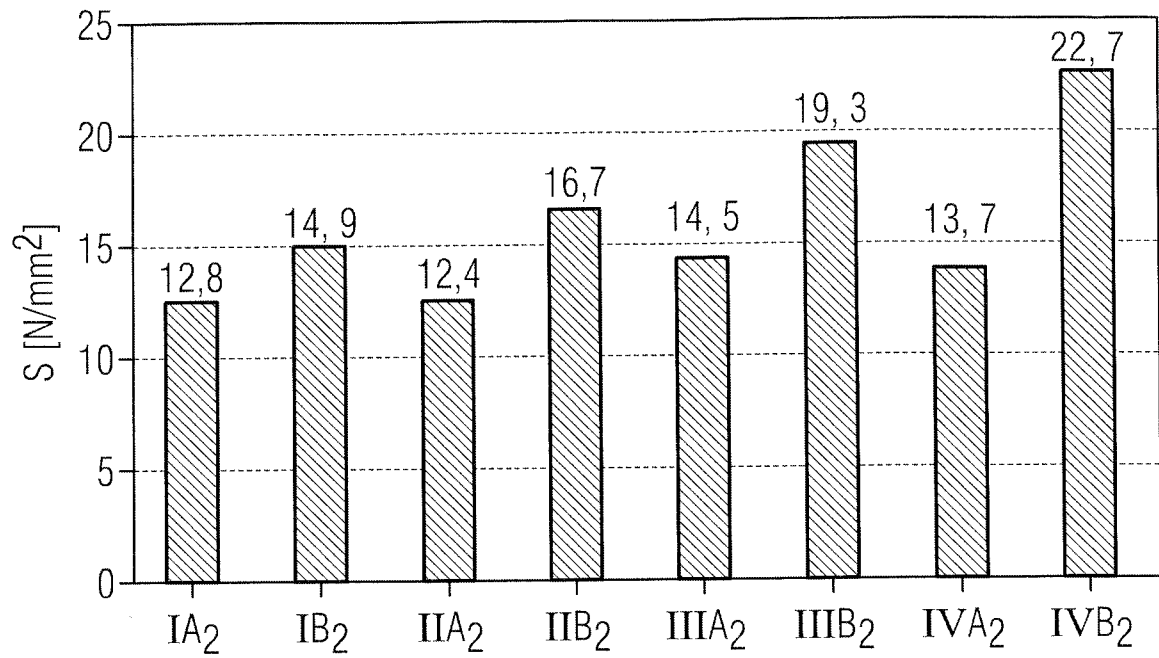
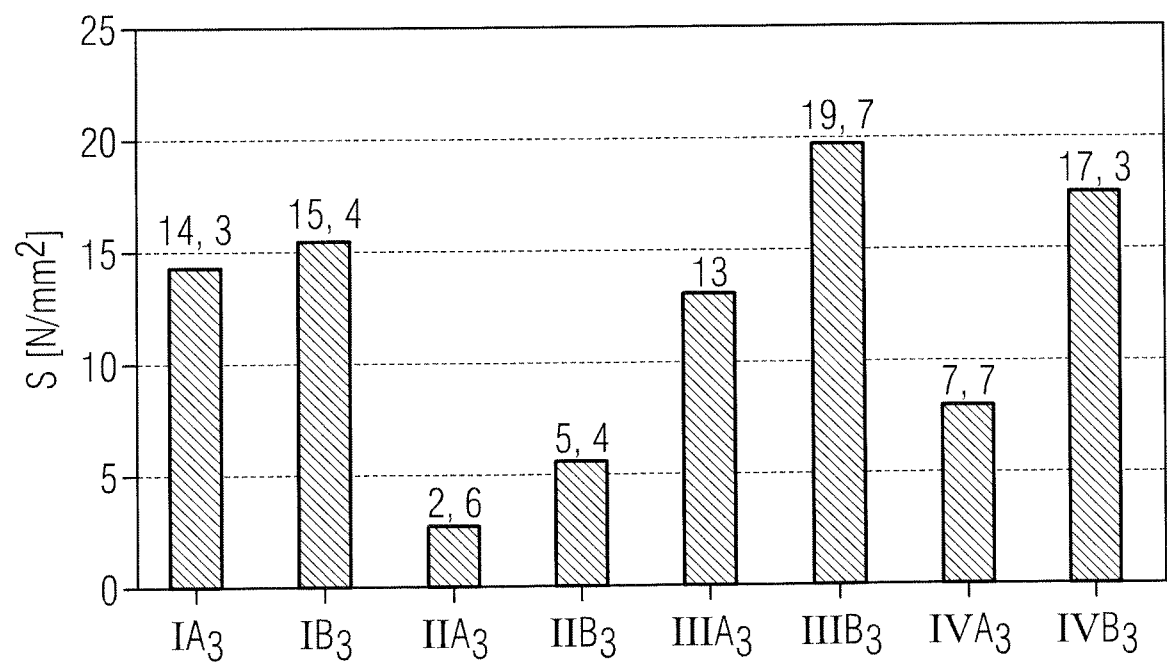


FIG 11



6/7

FIG 12

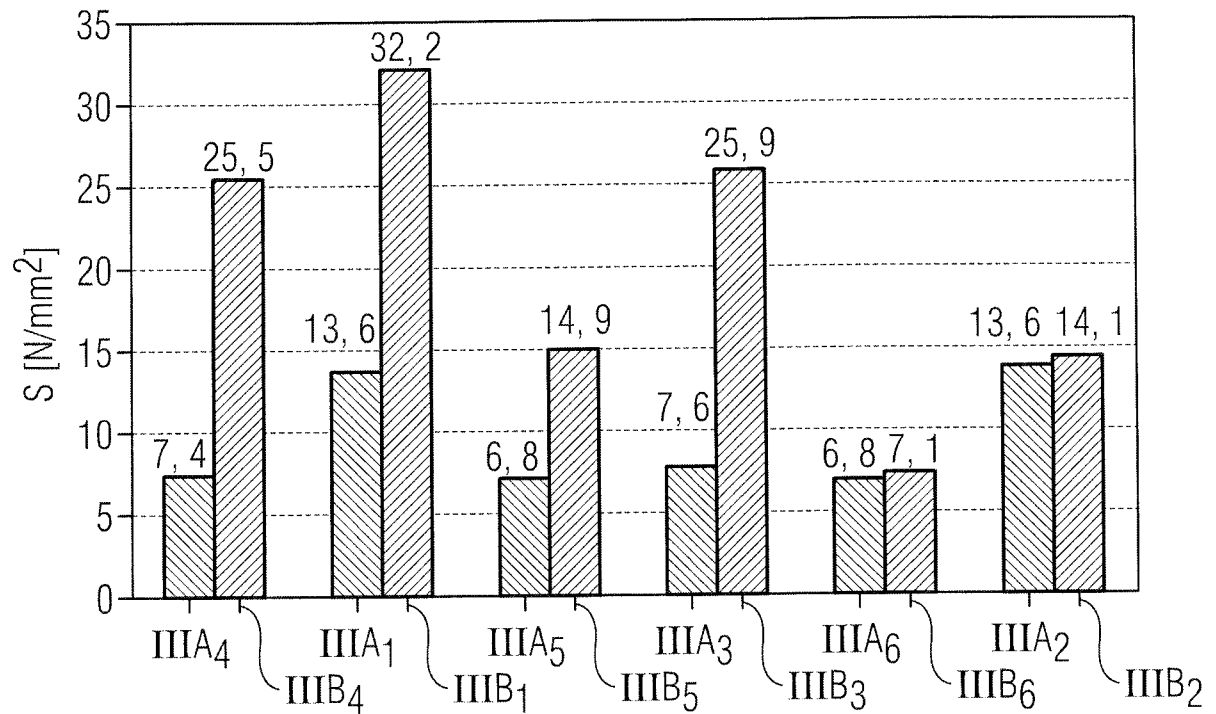
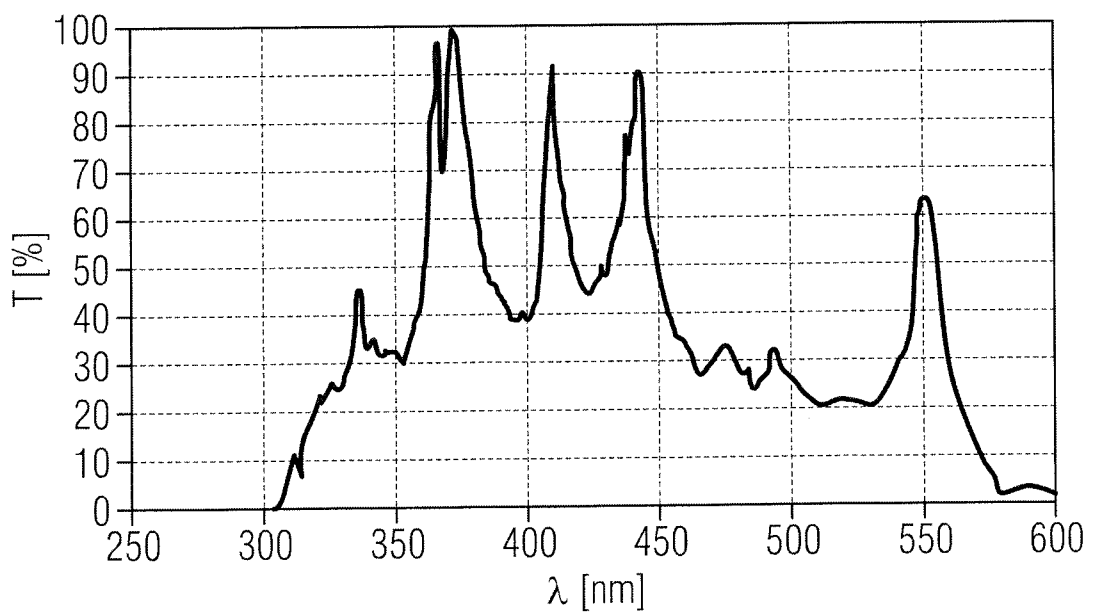


FIG 13



7/7

FIG 14

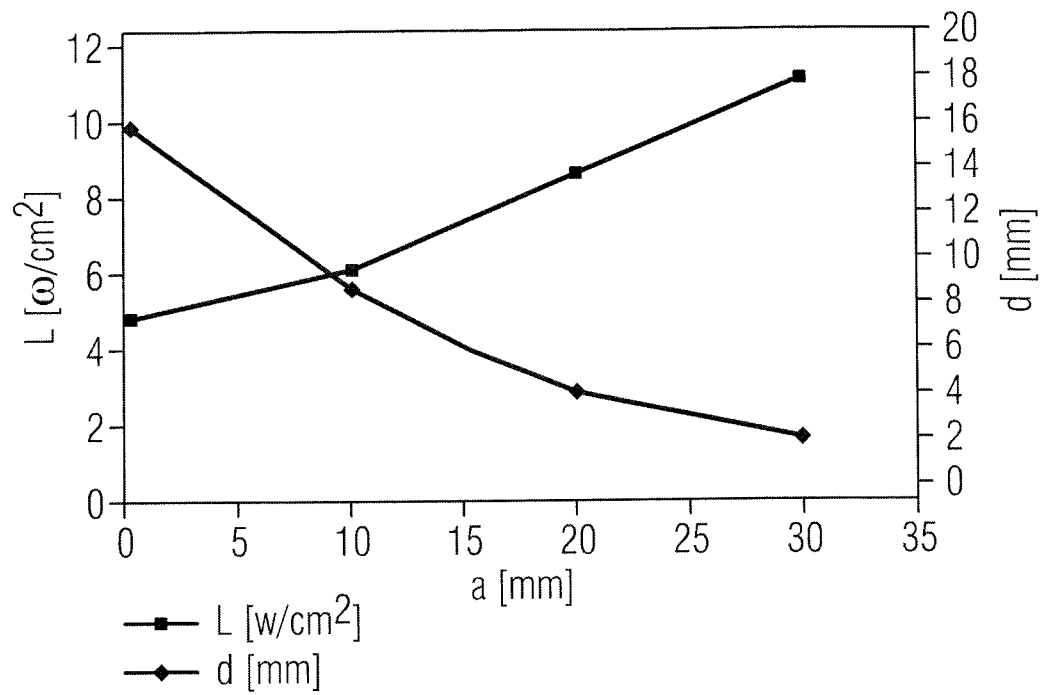
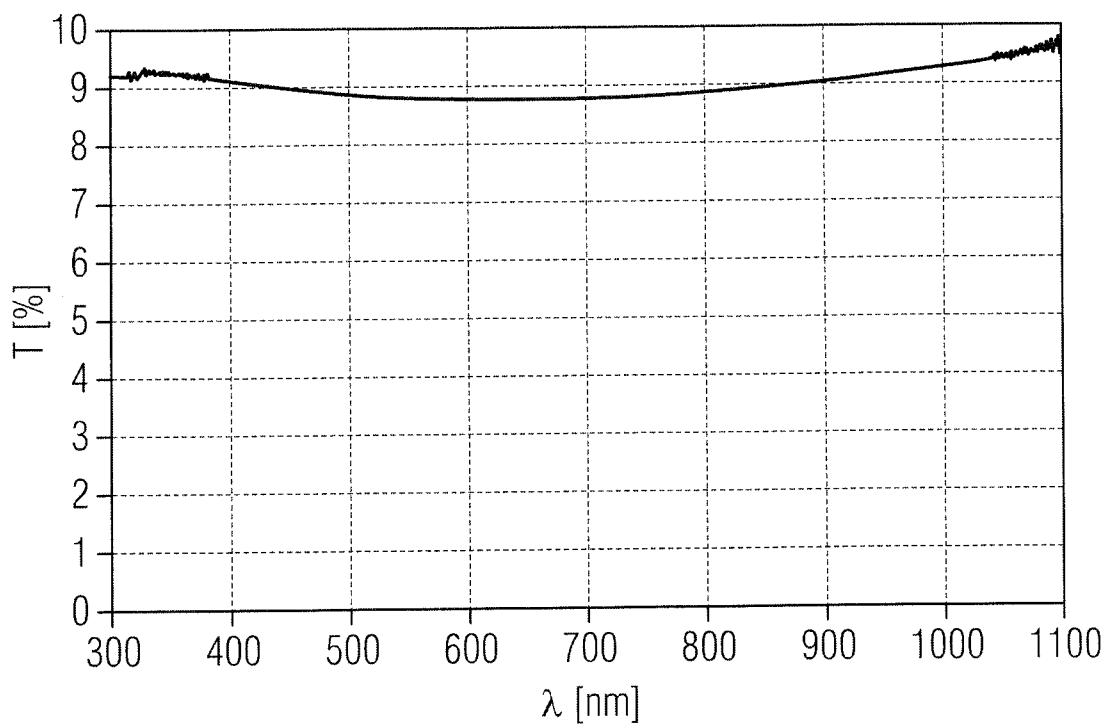


FIG 15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/068782

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C09J163/00
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)
C09J

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	WO 01/18887 A1 (SIEMENS AG [DE]; BAYER HEINER [DE]; ROTH WOLFGANG [DE]; ROGLER WOLFGAN) 15 March 2001 (2001-03-15)	1,7,11
Y	pages 9-11	1,3, 5-11, 13-15
X	----- US 2006/222999 A1 (MIYAZAKI KUON [JP] ET AL) 5 October 2006 (2006-10-05)	1-3,6,7, 9-11, 13-15
Y	paragraphs [0032] - [0078]; figure 2; example 1	1,3, 5-11, 13-15
	----- -/--	



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

11 January 2013

Date of mailing of the international search report

25/01/2013

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

Dalet, Pierre

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/068782

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DATABASE WPI Week 200414 Thomson Scientific, London, GB; AN 2004-142777 XP002690123, -& WO 03/106582 A1 (SEKISUI CHEM CO LTD) 24 December 2003 (2003-12-24)	1,3, 6-11, 13-15
Y	abstract paragraph [0057]	1,3, 5-11, 13-15
Y	----- WO 2007/036194 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; GOETTE CARSTEN [DE]; HOEHN KLAUS) 5 April 2007 (2007-04-05) pages 13-14; claims 1-42 -----	1,3, 5-11, 13-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/068782

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0118887	A1	15-03-2001	DE 19943149 A1 05-04-2001 EP 1218950 A1 03-07-2002 JP 2003509815 A 11-03-2003 US 6692986 B1 17-02-2004 WO 0118887 A1 15-03-2001
US 2006222999	A1	05-10-2006	EP 1657268 A1 17-05-2006 JP 4235698 B2 11-03-2009 KR 20060057615 A 26-05-2006 TW I286145 B 01-09-2007 US 2006222999 A1 05-10-2006 WO 2005019299 A1 03-03-2005
WO 03106582	A1	24-12-2003	CN 1662625 A 31-08-2005 EP 1518912 A1 30-03-2005 JP 3798417 B2 19-07-2006 KR 20100080631 A 09-07-2010 KR 20100080632 A 09-07-2010 TW I304834 B 01-01-2009 US 2005227082 A1 13-10-2005 WO 03106582 A1 24-12-2003
WO 2007036194	A1	05-04-2007	DE 102005060348 A1 29-03-2007 WO 2007036194 A1 05-04-2007

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. C09J163/00

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

C09J

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	WO 01/18887 A1 (SIEMENS AG [DE]; BAYER HEINER [DE]; ROTH WOLFGANG [DE]; ROGLER WOLFGAN) 15. März 2001 (2001-03-15)	1,7,11
Y	Seiten 9-11	1,3, 5-11, 13-15
X	----- US 2006/222999 A1 (MIYAZAKI KUON [JP] ET AL) 5. Oktober 2006 (2006-10-05)	1-3,6,7, 9-11, 13-15
Y	Absätze [0032] - [0078]; Abbildung 2; Beispiel 1	1,3, 5-11, 13-15
	----- -/-	



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" 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

11. Januar 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/01/2013

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

Dalet, Pierre

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DATABASE WPI Week 200414 Thomson Scientific, London, GB; AN 2004-142777 XP002690123, -& WO 03/106582 A1 (SEKISUI CHEM CO LTD) 24. Dezember 2003 (2003-12-24)	1,3, 6-11, 13-15
Y	Zusammenfassung Absatz [0057]	1,3, 5-11, 13-15
Y	----- WO 2007/036194 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; GOETTE CARSTEN [DE]; HOEHN KLAUS) 5. April 2007 (2007-04-05) Seiten 13-14; Ansprüche 1-42 -----	1,3, 5-11, 13-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/068782

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0118887	A1	15-03-2001	DE 19943149 A1 05-04-2001 EP 1218950 A1 03-07-2002 JP 2003509815 A 11-03-2003 US 6692986 B1 17-02-2004 WO 0118887 A1 15-03-2001
US 2006222999	A1	05-10-2006	EP 1657268 A1 17-05-2006 JP 4235698 B2 11-03-2009 KR 20060057615 A 26-05-2006 TW I286145 B 01-09-2007 US 2006222999 A1 05-10-2006 WO 2005019299 A1 03-03-2005
WO 03106582	A1	24-12-2003	CN 1662625 A 31-08-2005 EP 1518912 A1 30-03-2005 JP 3798417 B2 19-07-2006 KR 20100080631 A 09-07-2010 KR 20100080632 A 09-07-2010 TW I304834 B 01-01-2009 US 2005227082 A1 13-10-2005 WO 03106582 A1 24-12-2003
WO 2007036194	A1	05-04-2007	DE 102005060348 A1 29-03-2007 WO 2007036194 A1 05-04-2007