(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
28. Dezember 2017 (28.12.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/220746 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 33/44 (2010.01) *H01L 33/60* (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/065458

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Juni 2017 (22.06.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 111 566.5
23. Juni 2016 (23.06.2016) DE

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

(72) Erfinder: **REESWINKEL, Thomas**; Bayerwaldstr. 29, 93059 Regensburg (DE). **SCHMIDTKE, Kathy**; Espertstr. 7, 84048 Mainburg (DE).

(74) Anwalt: **PATENTANWALTSKANZLEI WILHELM & BECK**; Prinzenstr. 13, 80639 München (DE).

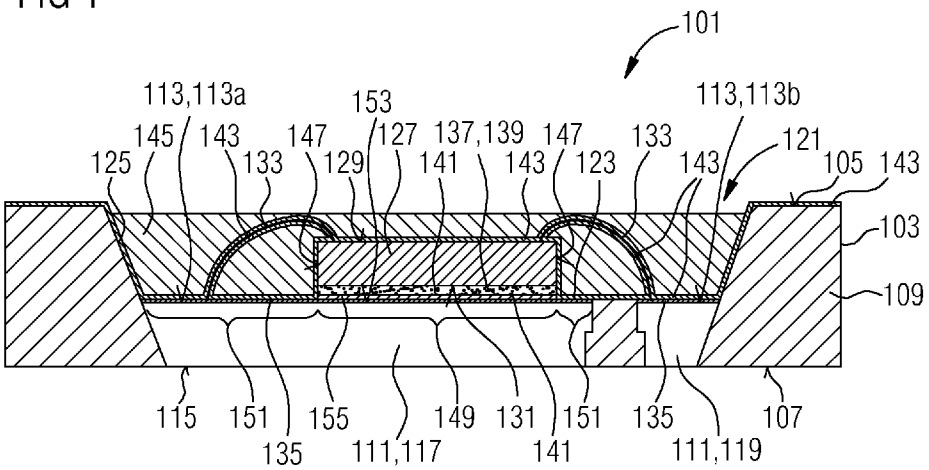
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,

(54) Title: OPTOELECTRONIC COMPONENT AND METHOD FOR PRODUCING AN OPTOELECTRONIC COMPONENT

(54) Bezeichnung: OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTS

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to an optoelectronic component, comprising: a carrier having a chip mounting surface, wherein the chip mounting surface has a reflection coating, wherein the reflection coating is at least partially provided with a thiolate coating, wherein an optoelectronic semiconductor chip is adhesively bonded on the thiolate coating by means of a glue, wherein an anti-corrosion layer, which at least indirectly covers the reflection coating and is different from the thiolate coating, is formed. The invention further relates to a method for producing an optoelectronic component.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein optoelektronisches Bauelement, umfassend: einen Träger aufweisend eine Chipmontagefläche, wobei die Chipmontagefläche eine Reflexionsbeschichtung aufweist, wobei die Reflexionsbeschichtung zumindest teilweise mit einer Thiolatbeschichtung versehen ist, wobei ein optoelektronischer Halbleiterchip mittels eines Klebstoffs auf der Thiolatbeschichtung geklebt ist, wobei eine die Reflexionsbeschichtung zumindest mittelbar bedeckende, von der Thiolatbeschichtung verschiedene Korrosionsschutzschicht gebildet ist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/220746 A1

SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTS

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein optoelektronisches Bauelement. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung DE 10 2016 111 566.5, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Träger für optoelektronische Halbleiterchips weisen üblicherweise eine Chipmontagefläche auf, auf welcher ein optoelektronischer Halbleiterchip geklebt ist. Um mittels des optoelektronischen Halbleiterchips emittierte elektromagnetischer Strahlung effizient weg vom Träger zu reflektieren, ist zum Beispiel vorgesehen, dass die Chipmontagefläche eine Reflexionsbeschichtung aufweist, auf welcher der Halbleiterchip geklebt ist. Die Reflexionsbeschichtung ist zum Beispiel eine Silberbeschichtung.

Die Reflexionsbeschichtung kann aber zum Beispiel unter Einfluss von korrosiven Gasen, zum Beispiel H2S-Gas, aufgrund von Korrosion degradieren und ihre ursprüngliche Farbe ändern. Eine Silberschicht verändert zum Beispiel unter dem Einfluss von H2S-Gas ihre Farbe von einem spiegelnden metallischen Silber zu einer dunkleren Farbe. Aufgrund dieser Farbveränderung nimmt eine Reflektivität einer korrodierten Reflexionsbeschichtung ab. Da die Reflektivität sich abhängig von der Wellenlänge unterschiedlich verändert oder degradiert, kann sich auch die Farbe des reflektierten Lichts gegenüber dem auf die korrodierte Reflexionsbeschichtung einfallenden Licht verändern. Somit kann sich der Farbort des vom optoelektronischen Bauelement emittierten Lichts gegenüber dem nicht-korrodierten Bauelements verändern.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe ist daher darin zu sehen, ein Konzept bereitzustellen, welches eine effiziente und insbesondere farbstabilere Reflektivität von mittels eines optoelektronischen Halbleiterchips emittierter elektromagnetischer Strahlung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird mittels des jeweiligen Gegenstands der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von jeweils abhängigen Unteransprüchen.

Nach einem Aspekt wird ein optoelektronisches Bauelement bereitgestellt, umfassend:

- einen Träger aufweisend eine Chipmontagefläche,
- wobei die Chipmontagefläche eine Reflexionsbeschichtung aufweist,
- wobei die Reflexionsbeschichtung zumindest teilweise mit einer Thiolatbeschichtung versehen ist,
- wobei ein optoelektronischer Halbleiterchip mittels eines Klebstoffs auf der Thiolatbeschichtung geklebt ist,
- wobei eine die Reflexionsbeschichtung zumindest mittelbar bedeckende, von der Thiolatbeschichtung verschiedene Korrosionsschutzschicht gebildet ist.

Nach einem weiteren Aspekt wird ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements bereitgestellt, umfassend die folgenden Schritte:

- Bereitstellen eines eine Chipmontagefläche aufweisenden Trägers, wobei die Chipmontagefläche eine Reflexionsbeschichtung aufweist,
- wobei die Reflexionsbeschichtung zumindest teilweise mit einer Thiolatbeschichtung versehen wird,
- wobei ein optoelektronischer Halbleiterchip mittels eines Klebstoffs auf die Thiolatbeschichtung geklebt wird,
- wobei eine die Reflexionsbeschichtung zumindest mittelbar bedeckende, von der Thiolatbeschichtung verschiedene Korrosionsschutzschicht gebildet wird.

Es hat sich gezeigt, dass durch thermischen und/oder mechanischen Stress die Korrosionsschutzschicht Risse bekommen kann. Durch solche Risse kann zum Beispiel ein korrosives Gas, zum Beispiel H2S-Gas, bis zum Klebstoff vordringen, durch diesen durchdiffundieren und dann die Reflexionsbeschichtung angreifen und letztlich korrodieren. Die Risse treten vornehmlich an Orten auf, an denen sich eine Grenzfläche zwischen der Korrosionsschutzschicht und dem Klebstoff einstellt.

Die Thiolatbeschichtung kann zwar das Bilden der Risse in der Korrosionsschutzschicht nicht verhindern. Doch die Thiolatbeschichtung wirkt als ein zusätzlicher (zusätzlich, da ja die Korrosionsschutzschicht ebenfalls vorhanden ist) Korrosionsschutz für die Reflexionsbeschichtung. Das heißt, dass die Thiolatbeschichtung eine Korrosionsschutzfunktion aufweist.

Das heißt also insbesondere, dass durch das Vorsehen einer Thiolatbeschichtung für zumindest den Abschnitt der Reflexionsbeschichtung, auf welchen der Halbleiterchip geklebt wird, ein effizienter Korrosionsschutz vor korrosiven Gasen, zum Beispiel ein H2S-Gas, für den Abschnitt der Reflexionsbeschichtung bereitgestellt wird, der mittels des Halbleiterchips bedeckt ist, also auf welchem der Halbleiterchip geklebt ist.

Durch das Vorsehen des Korrosionsschutzes für den Abschnitt der Reflexionsbeschichtung, auf welchem der Halbleiterchip geklebt ist, wird somit insbesondere der technische Vorteil bewirkt, dass eine Reflektivität der Reflexionsbeschichtung zumindest teilweise erhalten bleibt.

Ein Thiol bezeichnet einen Thiolalkohol, der eine organisch-chemische Verbindung ist, die eine oder mehrere aliphatisch oder aromatisch gebundene Thiolgruppen, auch Mercaptogruppen genannt (-SH), also funktionelle Gruppen, trägt. Ein Thiolalkohol entspricht somit einem Alkohol, dessen Sauerstoffatom durch ein Schwefelatom ersetzt ist. Die allgemeine Struktur

eines Thiols ist: R-SH, wobei SH als die Thiolgruppe oder die Mercaptogruppe bezeichnet wird, wobei R ein Platzhalter für ein Molekül oder eine Molekülkette ist, zum Beispiel steht R für ein organisches Molekül oder eine organische Molekülkette.

Durch das Aufbringen eines Thiols auf eine Oberfläche, bildet sich eine Monolage R-S (Thiolat) auf der Oberfläche aus. Diese Monolage bewirkt, dass keine weiteren Moleküle, beispielsweise H2S, mit der Oberfläche reagieren können, so dass hierüber ein effizienter Korrosionsschutz bereitgestellt werden kann. Wichtig für einen effizienten Korrosionsschutz ist die Beschaffenheit der Oberfläche, speziell die Anbindung des Thiols, und die Belegungsdichte. Beides kann beispielsweise durch eine vorhergehende Reinigung und/oder Aktivierung der Oberfläche verbessert werden, was gemäß einer Ausführungsform so vorgesehen ist respektive wird.

Nach einer Ausführungsform ist eine Alkylkette mit der Thiolgruppe verbunden.

R ist beispielsweise eine Alkyl- oder Alkoxy-Gruppe oder Siloxan-Kette. Dadurch kann in vorteilhafter Weiseeine Kompatibilität mit dem Klebstoff bewirkt werden.

Die Länge der Alkylkette beträgt beispielsweise 5 bis 50 Einheiten, was etwa 0,5 nm bis etwa 5 nm entspricht.

Zum Beispiel ist die Alkylkette ein Octadecan, so dass das Thiol ein Octadecan-thiol ist. Diese Alkylkette ist zum Beispiel etwa 2 nm lang.

Vorzugsweise beträgt eine Länge der Alkylkette 10 bis 25, insbesondere 15 bis 20, Kohlenstoffatome, also um die 1 bis 2,5 nm.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Klebstoff Reflexionspartikel zum Reflektieren von mittels des Halb-

leiterchips emittierter elektromagnetischer Strahlung aufweist.

Dadurch wird insbesondere der technische Vorteil bewirkt, dass die Reflexionspartikel effizient elektromagnetische Strahlung reflektieren, die mittels des Halbleiterchips in seinem Betrieb emittiert wird. Somit bewirken diese Reflexionspartikel in vorteilhafter Weise eine effiziente Reflexion der emittierten elektromagnetischen Strahlung weg vom Träger. Dies kompensiert in vorteilhafter Weise eine mögliche Verschlechterung der Reflektivität der Reflexionsbeschichtung aufgrund eines degradierenden Einflusses eines korrosiven Gases.

Das heißt also, dass die Reflexionspartikel des Klebstoffs zwar eine mögliche Verschlechterung der Reflektivität der Reflexionsbeschichtung aufgrund des degradierenden Einflusses eines korrosiven Gases nicht verhindern können, doch zumindest können sie diese mögliche Verschlechterung zumindest teilweise kompensieren.

Es hat sich, wie vorstehend bereits beschrieben, gezeigt, dass durch thermischen und/oder mechanischen Stress die Korrosionsschutzschicht Risse bekommen kann. Durch solche Risse kann zum Beispiel ein korrosives Gas, zum Beispiel H2S-Gas, bis zum Klebstoff vordringen, durch diesen durchdiffundieren und dann die Reflexionsbeschichtung angreifen und letztlich korrodieren. Die Risse treten vornehmlich an Orten auf, an denen sich eine Grenzfläche zwischen der Korrosionsschutzschicht und dem Klebstoff einstellt.

Die Reflexionspartikel können zwar eine solche Korrosion nicht verhindern. Dennoch wird durch das Vorsehen der Reflexionspartikel ein Mindestmaß an Reflektivität bereitgestellt, so dass eine Mindestreflexion der elektromagnetischen Strahlung auch dann bewirkt werden kann, wenn im Extremfall die gesamte unter dem Klebstoff liegende Reflexionsbeschichtung

korrodiert ist und somit selbst nicht mehr effizient die elektromagnetische Strahlung reflektieren kann.

Ferner hat es sich gezeigt, dass sich aufgrund einer solchen Korrosion der Farbort einer mittels der korrodierten Reflexionsbeschichtung reflektierten elektromagnetischen Strahlung im Vergleich zu der auf die korrodierte Reflexionsbeschichtung einfallende elektromagnetische Strahlung verändern kann. Das heißt also insbesondere, dass sich der Farbort der ursprünglich mittels des Halbleiterchips emittierten elektromagnetischen Strahlung aufgrund einer Reflexion an einem korrodierten Ort der Reflexionsbeschichtung verschieben kann. Diese Farbortverschiebung wird aber in vorteilhafter Weise durch die Reflexionspartikel, die stets ein Mindestmaß an Reflektivität ohne Farbortverschiebung bewirken, zumindest teilweise kompensiert. Somit fällt eine mögliche Farbortverschiebung aufgrund einer Korrosion deutlich geringer aus als bei der Verwendung eines Klebstoffs, der frei von Reflexionspartikeln ist.

Somit kann in vorteilhafter Weise das optoelektronische Bauelement auch in Umgebungen eingesetzt werden, die korrosive Gase aufweisen.

Eine Reflexionsbeschichtung umfasst nach einer Ausführungsform eine Silberschicht und/oder eine eine Silberlegierung aufweisende Schicht.

Die Formulierung „bedecken" oder „bedeckt" umfasst insbesondere die Formulierung „beschichten" oder „beschichtet".

Ein Halbleiterchip ist nach einer Ausführungsform als ein Leuchtdiodenchip ausgebildet. Der Leuchtdiodenchip ist nach einer Ausführungsform als ein Volumenemitter ausgebildet.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Klebstoff zumindest teilweise einen um den Halbleiterchip umlaufenden Randbereich bedeckt. Der Klebstoff steht somit sozusagen über

den Halbleiterchip über. Die Korrosionsschutzschicht ist hier dann unter anderem auf dem überstehenden Klebstoff, also auf dem Klebstoff, der den Randbereich zumindest teilweise bedeckt, angeordnet.

Dass der Klebstoff überstehen kann, kann zum Beispiel aus prozesstechnischen Gründen resultieren. Beispielsweise wird beim Andrücken des Halbleiterchips auf die Chipmontagefläche Klebstoff unter dem Halbleiterchip herausgedrückt.

Der überstehende Klebstoff ist insbesondere mittels der Korrosionsschutzschicht bedeckt oder versehen.

Die Formulierung „zumindest teilweise" umfasst insbesondere die Formulierung „vollständig".

Die Formulierung „zumindest mittelbar bedeckt" umfasst insbesondere die Formulierung „mittelbar bedeckt", also zum Beispiel einen indirekten Kontakt zwischen der Korrosionsschutzschicht und der Reflexionsbeschichtung. Die Formulierung „zumindest mittelbar bedeckt" umfasst insbesondere die Formulierung „unmittelbar bedeckt", also zum Beispiel einen direkten Kontakt zwischen der Korrosionsschutzschicht und der Reflexionsbeschichtung.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Thiolatbeschichtung zusätzlich zwischen der Reflexionsbeschichtung und der Korrosionsschutzschicht gebildet ist, so dass die Korrosionsschutzschicht die Reflexionsbeschichtung mittelbar bedeckt.

Dadurch wird zum Beispiel der technische Vorteil bewirkt, dass die Reflexionsbeschichtung einen doppelten Korrosionsschutz aufweist: Die Thiolatbeschichtung und die Korrosionsschutzschicht.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Halbleiterchip eine Unterseite und eine der Unterseite gegenüberliegen-

de Oberseite aufweist, wobei der Halbleiterchip mit seiner Unterseite der Chipmontagefläche zugewandt auf der Thiolatbeschichtung geklebt ist, so dass zwischen der Unterseite und der Thiolatbeschichtung eine aus Klebstoff gebildete und die Unterseite und die Thiolatbeschichtung jeweils zumindest teilweise, beispielsweise vollständig (also vollflächig), kontaktierende Klebstoffschicht gebildet ist. Das heißt also insbesondere, dass die Klebstoffschicht die Unterseite zumindest teilweise, insbesondere vollständig, kontaktiert oder bedeckt. Das heißt also insbesondere, dass die Klebstoffschicht die Thiolatbeschichtung teilweise bedeckt, wenn diese größer ist als die Unterseite, oder dass die Klebstoffschicht die Thiolatbeschichtung beispielsweise vollständig bedeckt, wenn diese der Größe der Unterseite entspricht.

Sofern der Klebstoff gemäß einer Ausführungsform Reflexionspartikel aufweist, wird dadurch insbesondere der technische Vorteil bewirkt, dass unmittelbar unterhalb des Halbleiterchips eine Reflexionsschicht gebildet ist, die Klebstoffschicht umfassend die Reflexionspartikel, so dass die Reflexionsschicht effizient die mittels des Halbleiterchips emittierte elektromagnetische Strahlung reflektieren kann. Dies ist zum Beispiel von besonderem Vorteil, wenn der Halbleiterchip als ein als Volumenemitter ausgebildeter Leuchtdiodenchip ausgebildet ist.

Aufgrund von Prozesstoleranzen kann es vorkommen, dass die Klebstoffschicht die Unterseite des Halbleiterchips unvollständig, also nicht vollflächig, bedeckt oder kontaktiert. Die allgemeine Formulierung, dass eine Klebstoffschicht zwischen der Unterseite des Halbleiterchips und der Reflexionsbeschichtung vorgesehen oder gebildet ist respektive wird, umfasst sowohl den Fall einer vollflächigen, also vollständigen, Kontaktierung als auch den Fall einer unvollständigen Kontaktierung.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass frei liegende Oberflächen des Halbleiterchips und/oder des Trägers mittels der Korrosionsschutzschicht bedeckt sind.

Dadurch wird insbesondere der technische Vorteil bewirkt, dass auch die frei liegenden Oberflächen effizient gegen korrosive Gase geschützt werden können.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Halbleiterchip mittels eines Bonddrahts oder mittels zweier Bonddrähte elektrisch kontaktiert ist, wobei der oder die Bonddrähte mittels der Korrosionsschutzschicht bedeckt ist respektive sind.

Dadurch wird insbesondere der technische Vorteil bewirkt, dass auch der oder die Bonddrähte effizient gegen korrosive Gase geschützt werden kann respektive können.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Träger als ein Element ausgewählt aus der folgenden Gruppe von Trägern ausgebildet ist: Leadframe, Leiterplatte, Keramikträger. Ein Leadframe kann im Deutschen auch als Leiterrahmen oder Anschlussrahmen bezeichnet werden.

In einer Ausführungsform ist ferner ein elektronisches Bauteil, insbesondere eine in einen den Halbleiterchip umfassenden Stromkreis geschaltete ESD-Schutzdiode, vorgesehen, das nach einer weiteren Ausführungsform mittels der Korrosionsschutzschicht zumindest mittelbar bedeckt ist.

Dadurch wird insbesondere der technische Vorteil bewirkt, dass das elektronische Bauteil effizient gegen korrosive Gase geschützt werden kann.

Die Formulierung „zumindest mittelbar bedeckt“ umfasst insbesondere die Formulierung „mittelbar bedeckt“, also zum Beispiel einen indirekten Kontakt zwischen der Korrosionsschutzschicht und dem elektronischen Bauteil. Die Formulierung „zu-

mindest mittelbar bedeckt" umfasst insbesondere die Formulierung „unmittelbar bedeckt", also zum Beispiel einen direkten Kontakt zwischen der Korrosionsschutzschicht und dem elektronischen Bauteil.

Zum Beispiel ist das elektronische Bauteil mittels eines weiteren Klebstoffs auf dem Träger geklebt. Der weitere Klebstoff ist nach einer Ausführungsform wie ein Klebstoff umfassend Reflexionspartikel gemäß der vorliegenden Erfindung ausgebildet. Ausführungen und beschriebene Vorteile und technische Effekte, die im Zusammenhang mit dem Klebstoff gemacht sind, der verwendet wird respektive ist, um den Halbleiterchip auf die Chipmontagefläche zu kleben, gelten analog für den weiteren Klebstoff und umgekehrt. Das heißt also insbesondere, dass auch der weitere Klebstoff nach einer Ausführungsform Reflexionspartikel umfasst.

Ein Klebstoff im Sinne dieser Erfindung umfasst nach einer Ausführungsform Silberpartikel. Das heißt insbesondere, dass der Klebstoff als ein Silberleitkleber ausgebildet ist.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Thiolatbeschichtung zusätzlich zwischen dem elektronischen Bauteil und der das elektronische Bauteil bedeckenden Korrosionsschutzschicht gebildet ist, so dass die Korrosionsschutzschicht das elektronische Bauteil mittelbar bedeckt.

Nach einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Korrosionsschutzschicht eine oder mehrere anorganische Schichten, insbesondere Al_2O_3-Schicht, SiO_2-Schicht, Si_3N_4-Schicht, TiO_2-Schicht, ZnO-Schicht, Ta_2O_5-Schicht, Ge_3N_4-Schicht, ZrO_2-Schicht, umfasst.

Die Korrosionsschutzschicht ist also beispielsweise als ein Schichtenstapel oder als eine Schichtanordnung gebildet.

In einer Ausführungsform beträgt eine Dicke der Korrosionsschutzschicht zwischen 5 nm und 100 nm.

Zum Beispiel wird eine anorganische Schicht mittels eines Sputter-Verfahrens respektive eines PECVD-Verfahrens respektive eines ALD-Verfahrens aufgebracht. "ALD" steht für "Atomic Layer Deposition" und wird mit Atomlagenabscheidung übersetzt. "PECVD" steht für "Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition" und wird mit plasmaunterstützte chemische Gasphasenabscheidung übersetzt.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Reflexionspartikel ein oder mehrere Elemente ausgewählt aus der folgenden Gruppe von Reflexionspartikeln umfassen: Titandioxid (TiO_2)-Partikel, Aluminiumoxid (Al_2O_3)-Partikel, SiO_2-Partikel, ZnO-Partikel, ZnS-Partikel, BN-Partikel.

Durch das Vorsehen dieser Reflexionspartikel wird insbesondere eine effiziente Reflexion bewirkt.

In einer Ausführungsform sind die Reflexionspartikel als weiße Reflexionspartikel ausgebildet. Somit bewirken die Reflexionspartikel einen weißen Farbeindruck. Solche Reflexionspartikel können auch als weiße Reflexionspartikel bezeichnet werden. Weiße Reflexionspartikel weisen insbesondere den technischen Vorteil auf, dass sie besonders effizient die emittierte elektromagnetische Strahlung reflektieren können und einen Farbort der emittierten elektromagnetischen Strahlung nicht verändern.

In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass eine Partikelgröße, insbesondere eine durchschnittliche Partikelgröße, der Reflexionspartikel im Bereich zwischen 0,05 µm und 5 µm liegt.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass ein Massenanteil der Reflexionspartikel im Bereich zwischen 50% und 80% liegt. Insbesondere ist der Massenanteil 70%, beispielsweise 73%.

Nach einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Klebstoff ein oder mehrere der folgenden Materialien oder Werkstoffe umfasst: Silikon respektive Siloxan-basierte Materialien, Silikon-Epoxid, Epoxid, Acrylat.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Halbleiterchip mittels eines Verkapselungswerkstoffs verkapselt oder vergossen ist.

Dadurch ist zum Beispiel der technische Vorteil bewirkt, dass der Halbleiterchip effizient vor mechanischen Beschädigungen geschützt werden kann.

Zum Beispiel umfasst der Verkapselungswerkstoff einen oder mehrere Leuchtstoffe. Mehrere Leuchtstoffe können auch als Leuchtstoffkombination bezeichnet werden.

Insbesondere umfasst der Verkapselungswerkstoff ein Silikon respektive ein silikonbasiertes Material. Der Leuchtstoff oder die mehreren Leuchtstoffen ist respektive sind zum Beispiel in dem Silikon eingebettet.

Nach einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass das optoelektronische Bauelement mittels des Verfahrens zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements hergestellt ist respektive wird.

Technische Funktionalitäten des Verfahrens zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements ergeben sich analog aus entsprechenden technischen Funktionalitäten des optoelektronischen Bauelements. Das heißt also insbesondere, dass sich Verfahrensmerkmale aus entsprechenden Merkmalen des optoelektronischen Bauelements ergeben und umgekehrt.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Thiolatbeschichtung derart gebildet wird, dass die Thiolatbeschichtung zusätzlich zwischen der Reflexionsbeschichtung und der Korro-

sionsschutzschicht gebildet ist, so dass die Korrosionsschutzschicht die Reflexionsbeschichtung mittelbar bedeckt.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Halbleiterchip eine Unterseite und eine der Unterseite gegenüberliegende Oberseite aufweist, wobei der Halbleiterchip mit seiner Unterseite der Chipmontagefläche zugewandt auf die Thiolatbeschichtung geklebt wird, so dass zwischen der Unterseite und der Thiolatbeschichtung eine aus Klebstoff gebildete und die Unterseite und die Thiolatbeschichtung zumindest teilweise, beispielsweise vollständig (also vollflächig), kontaktierende Klebstoffschicht gebildet wird. Das heißt also insbesondere, dass die Klebstoffschicht die Unterseite zumindest teilweise, insbesondere vollständig, kontaktiert oder bedeckt. Das heißt also insbesondere, dass die Klebstoffschicht die Thiolatbeschichtung teilweise bedeckt, wenn diese größer ist als die Unterseite, oder dass die Klebstoffschicht die Thiolatbeschichtung beispielsweise vollständig bedeckt, wenn diese der Größe der Unterseite entspricht.

Nach einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Halbleiterchip eine Unterseite und eine der Unterseite gegenüberliegende Oberseite aufweist, wobei der Halbleiterchip mit seiner Unterseite der Chipmontagefläche zugewandt auf die Chipmontagefläche geklebt wird, so dass zwischen der Unterseite und dem ersten Kontaktabschnitt eine aus Klebstoff gebildete Klebstoffschicht gebildet wird. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Klebstoffschicht die Unterseite des Halbleiterchips vollflächig kontaktiert, also berührt. Gemäß dieser Ausführungsform (siehe auch Ausführungsform weiter oben) wird also eine die Unterseite des Halbleiterchips vollflächig kontaktierende Klebstoffschicht gebildet. Vollflächig bedeutet hier vollständig.

Nach einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass frei liegende Oberflächen des Halbleiterchips und/oder des Trägers nach dem Kleben mittels der Korrosionsschutzschicht bedeckt werden.

Nach einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass nach dem Kleben der Halbleiterchip mittels eines Bonddrahts oder mittels zweier Bonddrähte elektrisch kontaktiert wird, wobei der oder die Bonddrähte mittels der Korrosionsschutzschicht bedeckt wird respektive werden.

Nach einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass ferner ein elektronisches Bauteil, insbesondere eine in einen den Halbleiterchip umfassenden Stromkreis geschaltete ESD-Schutzdiode, vorgesehen ist, das nach dem Kleben mittels der Korrosionsschutzschicht zumindest mittelbar bedeckt wird.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Thiolatbeschichtung derart gebildet wird, dass die Thiolatbeschichtung zusätzlich zwischen dem elektronischen Bauteil und der das elektronische Bauteil bedeckenden Korrosionsschutzschicht gebildet ist, so dass die Korrosionsschutzschicht das elektronische Bauteil mittelbar bedeckt.

In einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Bilden der Thiolatbeschichtung ein Aufbringen eines Thiols umfasst.

Nach einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Aufbringen des Thiols ein Dispensen eines Lösungsmittels und/oder ein Sprühen eines Lösungsmittels und/oder ein Eintauchen des Trägers in ein Lösungsmittel, wobei in dem Lösungsmittel das Thiol gelöst ist, für eine vorbestimmte Zeit umfasst.

Dadurch wird zum Beispiel der technische Vorteil bewirkt, dass die Thiolatbeschichtung effizient gebildet werden kann.

In einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Aufbringen des Thiols ein Durchführen eines chemischen Gasphasenabscheidungsprozesses, insbesondere eines chemischen Gasphasenabscheidungsprozesses bei Unterdruck, für eine vorbestimmte Zeit umfasst.

Dadurch wird zum Beispiel der technische Vorteil bewirkt, dass die Thiolatbeschichtung effizient mit einem bewährten Prozess (chemische Gasphasenabscheidung) gebildet werden kann.

Die Formulierung „für eine vorbestimmte Zeit" umfasst zum Beispiel eine Zeit zwischen 2 min und 5 min.

Es geht also insbesondere darum, dass eine Thiolschicht ausgebildet wird und das Lösungsmittel abdampft. Zum Beispiel wird anschließend die Schicht mit destilliertem oder deionisiertem (DI) Wasser gespült und zweimal 1 min DI-Wasser bei Raumtemperatur und dann beispielsweise noch einmal 1 min bei 70 °C in DI-Wasser getaucht. Die Aushärtung respektive Trocknung der Thiolschicht kann beispielsweise für 30 min bei 75 °C stattfinden.

Eine Temperatur des Lösungsmittels beträgt nach einer Ausführungsform zwischen 35 °C und 45 °C, insbesondere 40 °C.

Lösungsmittel können zum Beispiel aus der Gruppe der ethoxylierten Fettalkohole, also Polyalkylenglycolether oder Fettalkoholpolyglykolether stammen, beispielsweise Isotridecylalkoholpolyoxyethylenether.

In einer Ausführungsform ist das Lösungsmittel Teil eines Gemischs umfassend Thiol (zum Beispiel mit einem Massenanteil von 25%) und Wasser (zum Beispiel mit einem Massenanteil von 50%). Das Lösungsmittel weist zum Beispiel einen Massenanteil von 25% in dem Gemisch auf.

In einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Reflexionsbeschichtung vor dem Bilden der Thiolatbeschichtung zumindest teilweise gereinigt und/oder aktiviert wird, zum Beispiel mittels einer Plasmabehandlung oder einer nasschemischen Behandlung.

Dadurch wird zum Beispiel der technische Vorteil bewirkt, dass die Thiolatbeschichtung besonders gut auf der Reflexionsbeschichtung haftet.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Träger in einem Gehäuse aufgenommen ist.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Gehäuse eine Kavität aufweist, wobei die Chipmontagefläche in einem Bodenbereich der Kavität angeordnet ist. Zum Beispiel ist respektive wird eine Mantelfläche der Kavität mit der Korrosionsschutzschicht versehen.

Durch das Vorsehen einer Kavität, in deren Bodenbereich der Halbleiterchip angeordnet ist, wird insbesondere der technische Vorteil bewirkt, dass der Halbleiterchip effizient vor einer Beschädigung durch äußere mechanische Einflüsse geschützt werden kann.

Die Kavität kann ferner in vorteilhafter Weise effizient einen optischen Reflektor für den Halbleiterchip bilden.

In einer Ausführungsform ist die Mantelfläche mit einer Reflexionsbeschichtung versehen, die dann in einer weiteren Ausführungsform mittels einer Korrosionsschutzschicht bedeckt ist respektive wird.

Zum Beispiel ist die Kavität zumindest teilweise, insbesondere vollständig, mittels des Verkapselungswerkstoffs aufgefüllt.

Nach einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Halbleiterchip mittels eines Verkapselungswerkstoffs verkapselt wird.

In einer Ausführungsform beträgt eine Dicke der Thiolatbeschichtung maximal 10 nm, beispielsweise maximal 5 nm, bei-

spielsweise maximal 2 nm, beispielsweise zwischen 0,5 nm bis 5 nm.

In einer Ausführungsform weist die Thiolatbeschichtung eine Transmission für die mittels des Halbleiterchips emittierte elektromagnetische Strahlung von mindestens 90%, beispielsweise mindestens 95%, beispielsweise mindestens 99%, auf.

Die Formulierung "respektive" umfasst insbesondere die Formulierung "und/oder".

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden, wobei

Fig. 1 ein erstes optoelektronisches Bauelement,

Fig. 2 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements,

Fig. 3 ein zweites optoelektronisches Bauelement und

Fig. 4 eine Thiolatbeschichtung

zeigen.

Fig. 1 zeigt eine schematische, geschnittene Seitenansicht eines ersten optoelektronischen Bauelements 101. Das optoelektronische Bauelement 101 ist zum Beispiel ein Leuchtdioden-Bauelement.

Das optoelektronische Bauelement 101 umfasst ein Gehäuse 103. Das Gehäuse 103 weist eine Oberseite 105 und eine der Oberseite 105 gegenüberliegende Unterseite 107 auf. Das Gehäuse 103 des optoelektronischen Bauelements 101 umfasst einen

Gehäuserahmen 109 und einen in den Gehäuserahmen 109 eingebetteten Leiterrahmen 111 als einen Träger. Das optoelektronische Bauelement 101 umfasst also gemäß dieser Ausführungsform einen Träger, der als ein Leiterrahmen ausgebildet ist. Der Gehäuserahmen 109 weist zum Beispiel ein elektrisch isolierendes Kunststoffmaterial auf, beispielsweise ein Epoxidharz. Der Gehäuserahmen 109 weist zum Beispiel eine Keramik auf. Der Gehäuserahmen 109 ist zum Beispiel mittels eines Formprozesses (Mold-Prozess) oder mittels eines Vergussprozesses hergestellt.

Der Leiterrahmen 111 kann auch als ein Leadframe bezeichnet werden. Der Leiterrahmen 111 weist ein elektrisch leitendes Material auf, beispielsweise ein Metall. Insbesondere weist der Leiterrahmen 111 Kupfer auf. Kupfer bietet den Vorteil, elektrisch sowie thermisch sehr gut leitend zu sein.

Das elektrisch leitende Material ist zumindest teilweise, insbesondere vollständig, mit einer Reflexionsbeschichtung 135 beschichtet, zum Beispiel mit Silber, was nachfolgend im Zusammenhang mit einem ersten und zweiten elektrischen Kontaktabschnitt weiter erläutert wird. Das heißt also, dass das elektrisch leitende Material zumindest teilweise, insbesondere vollständig, mit Silber oder einer silberbasierten Legierung beschichtet ist.

Der Leiterrahmen 111 weist eine Oberseite 113 und eine der Oberseite 113 gegenüberliegende Unterseite 115 auf. Die Oberseite 113 des Leiterrahmens 111 ist zum Beispiel zumindest teilweise, insbesondere vollständig, mittels der Reflexionsbeschichtung 135 beschichtet. Die Reflexionsbeschichtung 135 umfasst zum Beispiel Silber, insofern ist die Reflexionsbeschichtung 135 nach einer Ausführungsform eine Silberschicht.

Der Leiterrahmen 111 ist in einen elektrisch leitenden ersten Kontaktabschnitt 117 und in einen elektrisch leitenden zweiten Kontaktabschnitt 119 unterteilt. Der erste Kontaktabschnitt 117 und der zweite Kontaktabschnitt 119 sind körper-

lich voneinander getrennt und elektrisch gegeneinander isoliert. Die Kontaktabschnitte 117, 119 können auch als Leiterrahmenabschnitte bezeichnet werden.

Es ist vorgesehen, dass zumindest eine der jeweiligen Oberseiten 113 der beiden Kontaktabschnitte 117, 119, insbesondere beide jeweiligen Oberseiten (was auch zeichnerisch dargestellt ist), zumindest teilweise, insbesondere vollständig, mit der Reflexionsbeschichtung 135 versehen sind. Die Reflexionsbeschichtung 135 ist zum Beispiel eine Silberschicht.

Die Kontaktabschnitte 117, 119 des Leiterrahmens 111 sind derart in dem Gehäuserahmen 109 eingebettet, dass sowohl die Oberseite 113 als auch die Unterseite 115 des Leiterrahmens 111 teilweise durch das Material des Gehäuserahmens 109 bedeckt sind. Im dargestellten Beispiel ist die Unterseite 115 des Leiterrahmens 111 teilweise durch das Material des Gehäuserahmens 109 bedeckt.

Sowohl beim ersten Kontaktabschnitt 117 als auch beim zweiten Kontaktabschnitt 119 des Leiterrahmens 111 ist die jeweilige Oberseite 113 teilweise durch das Material des Gehäuserahmens 109 bedeckt und teilweise unbedeckt sein.

Das Gehäuse 103 des optoelektronischen Bauelements 101 weist an seiner Oberseite 105 eine Kavität 121 auf. Die Kavität 121 ist als Vertiefung im Gehäuserahmen 109 ausgebildet. An der Oberseite 105 des Gehäuses 103 weist die Kavität 121 beispielsweise einen kreisscheibenförmigen oder einen rechteckigen Querschnitt auf. In der Schnittdarstellung der Fig. 1 verjüngt sich die Kavität 121 ausgehend von der Oberseite 105 des Gehäuses 103 pyramidenstumpfförmig. Die Kavität 121 weist nach einer nicht gezeigten Ausführungsform eine zylindrische Form oder eine andere Form auf.

Die Kavität 121 des Gehäuses 103 des optoelektronischen Bauelements 101 weist einen Bodenbereich 123 und eine umlaufende Wand 125 auf. Die Wand 125 wird durch das Material des Gehäu-

serahmens 109 gebildet. Die Wand 125 bildet eine Mantelfläche der Kavität 121. Die Wand 125 der Kavität 121 des Gehäuses 103 des optoelektronischen Bauelements 101 bildet nach einer Ausführungsform einen Reflektor. Ein solcher Reflektor dient insbesondere dazu, von dem optoelektronischen Bauelement 101 emittierte elektromagnetische Strahlung zu bündeln. Die Mantelfläche 125 oder die Wand der Kavität 121 ist nach einer Ausführungsform mit der Reflexionsbeschichtung 135 beschichtet.

Im Bodenbereich 123 der Kavität 121 des Gehäuses 103 liegen Teile der jeweiligen Oberseite 113 der beiden Kontaktabschnitte 117, 119 des Leiterrahmens 111 frei. Zur besseren Unterscheidung weist die Oberseite des ersten Kontaktabschnitts 117 zusätzlich das Bezugszeichen 113a auf. Zur besseren Unterscheidung weist die Oberseite des zweiten Kontaktabschnitts 119 zusätzlich das Bezugszeichen 113b auf. Die Oberseite 113a des ersten Kontaktabschnitts 117 bildet somit eine Chipmontagefläche 153, wie nachstehend noch weiter erläutert.

Das optoelektronische Bauelement 101 umfasst ferner einen optoelektronischen Halbleiterchip 127 oder in einer nicht gezeigten Ausführungsform mehrere optoelektronische Halbleiterchips. Außerdem kann das optoelektronische Bauelement zusätzlich in einer weiteren nicht gezeigten Ausführungsform eine oder mehrere ESD-Schutzdioden aufweisen (nicht in Fig. 1 dargestellt) aufweisen. Der optoelektronische Halbleiterchip 127 (bzw. die -chips) ist (sind) zum Beispiel ein Leuchtdiodenchip (LED-Chip). Der optoelektronische Halbleiterchip 127 weist eine Oberseite 129 und eine der Oberseite 129 gegenüberliegende Unterseite 131 auf. Die gegenüberliegenden Außenseiten oder Außenflanken 147 sowie die Oberseite 129 des optoelektronischen Halbleiterchips 127 bilden zum Beispiel eine Strahlungsemissionsfläche des optoelektronischen Halbleiterchips 127. Der optoelektronische Halbleiterchip 127 ist zum Beispiel ausgebildet, an seinen Außenflächen elektromagnetische Strahlung, beispielsweise sichtbares Licht, abzu-

strahlen oder zu emittieren. Der Halbleiterchip 127 ist also als ein Volumenemitter ausgebildet.

An der Oberseite 129 des optoelektronischen Halbleiterchips 127 sind zwei elektrische Kontaktflächen (nicht gezeigt) gebildet, die nachfolgend als erste elektrische Chipkontaktfläche und als zweite elektrische Chipkontaktfläche bezeichnet werden.

Über die beiden elektrischen Chipkontaktflächen ist eine elektrische Kontaktierung des optoelektronischen Halbleiterchips 127 ermöglicht. Für diese elektrische Kontaktierung sind im Anwendungsbeispiel zwei Bonddrähte 133 vorgesehen. Die beiden Bonddrähte 133 kontaktieren respektive die erste elektrisch leitende Chipkontaktfläche und die zweite elektrisch leitende Chipkontaktfläche mit respektive dem elektrisch leitenden ersten Kontaktabschnitt 117 und dem elektrisch leitenden zweiten Kontaktabschnitt 119. Das heißt, dass mittels eines ersten der Bonddrähte 133 eine erste elektrische Verbindung zwischen dem ersten Kontaktabschnitt 117 und der ersten elektrischen Kontaktfläche des optoelektronischen Halbleiterchips 127 gebildet ist. Das heißt also, dass mittels eines zweiten der Bonddrähte 133 eine zweite elektrische Verbindung zwischen der zweiten elektrischen Kontaktfläche des optoelektronischen Halbleiterchips 127 und dem zweiten Kontaktabschnitt 119 gebildet ist.

Über die beiden elektrischen Kontaktflächen kann ein elektrischer Strom an den optoelektronischen Halbleiterchip 127 angelegt werden, um den optoelektronischen Halbleiterchip 127 zur Emission elektromagnetischer Strahlung zu veranlassen.

Der optoelektronische Halbleiterchip 127 ist in der Kavität 121 des Gehäuses 103 des optoelektronischen Bauelements 101 angeordnet. Der optoelektronische Halbleiterchip 127 ist mit seiner Unterseite 131 im Bodenbereich 123 der Kavität 121 auf der Chipmontagefläche 153 angeordnet. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bildet der erste Kontaktab-

schnitt 117, also insbesondere die Oberseite 113a des ersten Kontaktabschnitts 117, somit eine Chipmontagefläche 153 für eine Montage des Halbleiterchips 127. Somit weist der Träger, hier der Leiterrahmen 111 eine Chipmontagefläche 153 auf, die mittels einer Reflexionsbeschichtung 135 beschichtet ist.

Dabei ist die Unterseite 131 des optoelektronischen Halbleiterchips 127 der Oberseite 113a des ersten Kontaktabschnitts 117 zugewandt. Die Oberseite 129 des Halbleiterchips 127 ist der Oberseite 113a des ersten Kontaktabschnitts 117 des Leiterrahmens 111 abgewandt.

Die jeweilige Oberseite 113a,b der beiden Kontaktabschnitte 117, 119 ist zumindest teilweise, insbesondere vollständig, mit der Reflexionsbeschichtung 135 versehen.

Der optoelektronische Halbleiterchip 127 ist mittels eines Klebstoffs 137 auf der Oberseite 113 der Chipmontagefläche 153, also nach Beispiel in Fig. 1 auf der Oberseite 113a des ersten Kontaktabschnitts 117, geklebt. Insofern ist zwischen der Unterseite 131 des Halbleiterchips 127 und der Oberseite 113a des ersten Kontaktabschnitts 117 eine Klebstoffschicht 139 aus Klebstoff 137 gebildet.

Zwischen der Klebstoffschicht 139 und der Reflexionsbeschichtung 135 ist eine Thiolatbeschichtung 155 gebildet. Die Thiolatbeschichtung 155 ist in direktem Kontakt mit der Reflexionsbeschichtung 135. Die Reflexionsbeschichtung 135 ist also teilweise mit der Thiolatbeschichtung 155 versehen.

Die Klebstoffschicht 139 kontaktiert also sowohl die Thiolatbeschichtung 155 als auch die Unterseite 131 des Halbleiterchips 127.

Der Halbleiterchip 127 ist also auf der Thiolatbeschichtung 155 mittels des Klebstoffs 137 geklebt.

Der Klebstoff 137 umfasst mehrere Reflexionspartikel 141 zum Reflektieren von mittels des Halbleiterchips 127 emittierter elektromagnetischer Strahlung.

Aufgrund der Reflexionspartikel 141, die vom Klebstoff 137 umfasst sind, umfasst die Klebstoffschicht 139 ebenfalls Reflexionspartikel 141. Somit ist in vorteilhafter Weise unterhalb der Unterseite 131 des Halbleiterchips 127, also zwischen der Unterseite 131 des Halbleiterchips 127 und der Oberseite 113a des ersten Kontaktabschnitts 117, eine Reflexionsschicht gebildet: die Klebstoffschicht 139 umfassend Reflexionspartikel 141. Die Unterseite 131 des Halbleiterchips 127 ist vollständig durch die Klebstoffschicht 139 kontaktiert.

Die Reflexionspartikel 141 sind zum Beispiel als weiße Reflexionspartikel ausgebildet. Zum Beispiel umfassen die Reflexionspartikel 141 Titandioxidpartikel und/oder Aluminiumoxidpartikel.

Die Bonddrähte 133 sind nach einer Ausführungsform aus Silber oder einer silberbasierten Legierung gebildet. In einer weiteren Ausführungsform sind die Bonddrähte 113 mittels einer Korrosionsschutzschicht, wie nachfolgend beschrieben, beschichtet.

Das optoelektronische Bauelement 101 umfasst ferner eine anorganische Beschichtung 143 als Korrosionsschutzschicht. Die anorganische Beschichtung 143 ist insbesondere auf folgende Elemente aufgebracht: die Oberseite 105 des Gehäuses 103, die Mantelfläche 125 der Kavität 121, die Reflexionsbeschichtung 135 bis auf den Bereich, auf welchem sich die Thiolatbeschichtung 155 respektive die Klebstoffschicht 139 respektive der Halbleiterchip 127 befindet, die Oberseite 129 des Halbleiterchips 127, die Bonddrähte 133, gegenüberliegende Seitenflanken 147 des Halbleiterchips 127.

Die Kavität 121 ist mittels eines Vergusses 145 aufgefüllt. Der Verguss 145 kann auch als ein Verkapselungswerkstoff bezeichnet werden. Insofern ist der Halbleiterchip 127 mittels des Vergusses 145 verkapselt. Der Verguss 145 bettet somit insbesondere den Halbleiterchip 127 sowie insbesondere die Bonddrähte 133 ein. Der Verguss 145 ist vorzugsweise aus einem Material oder einem Werkstoff, welches respektive welcher für die elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise, insbesondere vollständig, durchlässig oder transparent ist.

Der Verguss 145 umfasst zum Beispiel ein Epoxidharz. Der Verguss 145 umfasst zum Beispiel ein Silikon. Der Verguss 145 umfasst zum Beispiel ein silikonhaltiges Hybridmaterial. Der Verguss 145 umfasst zum Beispiel einen mit Leuchtstoffpartikeln gefülltes Silikon oder Epoxidharz oder silikonhaltiges Hybridmaterial.

Durch einen mechanischen und/oder thermischen Stress kann es passieren, dass die anorganische Beschichtung 143 Risse bekommt. Durch solche Risse kann ein korrosives Gas, zum Beispiel H2S-Gas, bis zur jeweiligen Oberseite 113a,b der beiden Kontaktabschnitte 117, 119 gelangen und dort die Reflexionsbeschichtung 135 korrodieren. Zum Beispiel kann ein solches korrosives Gas durch den Verguss 145 durchdiffundieren. Solche Risse treten vornehmlich im Bereich der Grenzfläche zwischen Klebstoffschicht 139 und Korrosionsschutzschicht 143 auf bzw. haben dort eine besonders nachteilige Wirkung.

Die anorganische Beschichtung 143 umfasst zum Beispiel: Al2O3 und/oder SiO2 und/oder Si3N4. Eine Dicke der anorganischen Beschichtung 143 beträgt zum Beispiel zwischen 5 nm und 100 nm. Zum Beispiel wird die anorganische Beschichtung 143 mittels eines Sputter-Verfahrens respektive eines PECVD-Verfahrens (plasmaunterstützte chemische Gasphasenabscheidung) respektive eines ALD-Verfahrens (Atomlagenabscheidung) aufgebracht. "ALD" steht für "Atomic Layer Deposition" und wird mit Atomlagenabscheidung übersetzt. "PECVD" steht für

"Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition" und wird mit plasmaunterstützte chemische Gasphasenabscheidung übersetzt.

Durch das Vorsehen eines solch effizienten Korrosionsschutzes wird in vorteilhafter Weise verhindert, dass eine an der Oberseite 113a,b des ersten respektive zweiten Kontaktabschnitts 117, 119 des Leiterrahmens 111 gebildete oder aufgebrachte Reflexionsschicht korrodiert. Eine solch korrodierte Reflexionsschicht führt in der Regel zu einer verschlechterten Reflektivität und zu einer Farbortverschiebung der an einer solchen korrodierten Reflexionsschicht reflektierten elektromagnetischen Strahlung. Durch das Vorsehen des erfindungsgemäßen Korrosionsschutzes kann in vorteilhafter Weise eine solche Farbortverschiebung respektive eine Verringerung der Reflektivität verringert werden.

Selbst wenn die Korrosionsschutzschicht 143 im Bereich der Grenzfläche zwischen Klebstoffschicht 139 und Korrosionsschutzschicht 143 Risse bekommen sollte, so steht noch die Thiolatbeschichtung 155 als zusätzlicher Korrosionsschutz zur Verfügung. Dadurch wird in vorteilhafter Weise bewirkt, dass der Abschnitt der Reflexionsbeschichtung 135, der unterhalb des Halbleiterchips 127 liegt, effizient gegen Korrosion geschützt ist.

Durch das Vorsehen der Reflexionspartikel 141 wird eine Mindestreflektivität für die emittierte elektromagnetische Strahlung bereitgestellt. Denn selbst bei einer komplett korrodierten Reflexionsbeschichtung 135 der Kontaktabschnitte 117, 119 wird immer noch eine Reflektivität aufgrund der Reflexionspartikel 141 bewirkt.

Das heißt also, dass, selbst wenn die unterhalb der Unterseite 131 des Halbleiterchips 127 auf der Oberseite 113a des ersten Kontaktabschnitts 117 vorgesehene Reflexionsbeschichtung 135 korrodiert wäre, die mittels des Halbleiterchips 127 emittierte elektromagnetische Strahlung dennoch mittels der Reflexionspartikel 141 reflektiert würde.

Der elektrisch leitende zweite Kontaktabschnitt 119 ist beispielsweise mittels der Korrosionsschutzschicht 143 bedeckt oder versehen.

Der Reflexionsbeschichtung 135 des ersten Kontaktabschnitts 117 ist somit in einen ersten Teilabschnitt 149, der mittels des Halbleiterchips 127 bzw. Klebstoffschicht 139 bedeckt ist, und in einen zweiten Teilabschnitt 151, der frei von dem Halbleiterchip 127 ist, unterteilt.

Der erste Teilabschnitt 149 der Reflexionsbeschichtung 135 ist mit der Thiolatbeschichtung 155 versehen. Der zweite Teilabschnitt 151 der Reflexionsbeschichtung 135 ist frei von der Thiolatbeschichtung 155.

In einer nicht gezeigten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der zweite Teilabschnitt der Reflexionsbeschichtung 135 mit der Thiolatbeschichtung 155 versehen ist. Das heißt, dass die Reflexionsbeschichtung 135 zum Beispiel vollständig mit der Thiolatbeschichtung 155 versehen ist.

Fig. 2 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements.

Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte:

- Bereitstellen 201 eines eine Chipmontagefläche aufweisenden Trägers, wobei die Chipmontagefläche eine Reflexionsbeschichtung aufweist,
- wobei die Reflexionsbeschichtung zumindest teilweise mit einer Thiolatbeschichtung versehen 203 wird,
- wobei ein optoelektronischer Halbleiterchip mittels eines Klebstoffs auf die Thiolatbeschichtung geklebt 205 wird,
- wobei eine die Reflexionsbeschichtung zumindest mittelbar bedeckende, von der Thiolatbeschichtung verschiedene Korrosionsschutzschicht gebildet 207 wird.

In einer nicht gezeigten Ausführungsform ist vorgesehen, dass eine ESD-Schutzdiode auf den Träger geklebt und elektrisch kontaktiert wird.

Zum Beispiel ist nach einer Ausführungsform vorgesehen, dass nach einem elektrischen Kontaktieren des Halbleiterchips mittels eines oder mittels zweier Bonddrähte die anorganische Beschichtung aufgebracht wird. Der oder die Bonddrähte sind nach einer Ausführungsform ebenfalls von der Korrosionsschutzschicht bedeckt.

In den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen bildete die Oberseite 113a des ersten Kontaktabschnitts 117 eine Chipmontagefläche. In einer nicht gezeigten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Leiterrahmen 111 zusätzlich zum ersten und zweiten Kontaktabschnitt 117, 119 einen dritten Abschnitt aufweist. Eine Oberseite des dritten Abschnitts bildet in dieser Ausführungsform die Chipmontagefläche. Das heißt, dass die Oberseite des dritten Abschnitts zumindest teilweise mittels der Reflexionsbeschichtung 135 versehen ist. Eine elektrische Kontaktierung des Halbleiterchips 127 wird in dieser Ausführungsform mittels der Bonddrähte 133, die eine elektrische Verbindung von den Kontaktabschnitten 117, 119 zum Halbleiterchip 127 herstellen, gebildet. Auch in dieser Ausführungsform ist zwischen der Klebstoffschicht 139 und der Reflexionsbeschichtung 135 die Thiolatbeschichtung 155 vorgesehen.

Fig. 3 zeigt ein zweites optoelektronisches Bauelement 301.

Für gleiche Merkmale werden teilweise die gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 verwendet. Die entsprechenden Ausführungen gelten analog.

Das Bauelement 301 umfasst einen Träger 303. Der Träger 303 ist als ein keramisches Substrat ausgebildet. Der Träger 303 ist also aus einer Keramik gebildet.

Der Träger weist eine Oberseite 305 und eine Unterseite 307 auf, die der Oberseite 305 gegenüberliegt.

Auf der Oberseite 305 sind eine erste Metallisierung 309 und eine zweite Metallisierung 311 aufgebracht, die voneinander elektrisch isoliert sind.

Auf der Unterseite 307 sind eine dritte Metallisierung 313 und eine vierte Metallisierung 315 aufgebracht, die voneinander elektrisch isoliert sind.

Die jeweils gegenüberliegenden Metallisierungen 309 und 313 sowie 311 und 315 auf der Ober- und Unterseite sind elektrisch leitfähig miteinander verbunden. Zum Beispiel sind elektrische Durchkontaktierungen, sogenannten „Vias", vorgesehen, um die entsprechenden Metallisierungen der Ober- und Unterseite elektrisch leitfähig miteinander zu verbinden.

Die vier Metallisierungen 309, 311, 313, 315 sind zum Beispiel aus Silber oder einer silberhaltigen Legierung gebildet.

Die Oberseite 305 des Trägers 303 bildet eine Chipmontagefläche 317 für einen optoelektronischen Halbleiterchip 321. Die erste Metallisierung 309 ist mit einer Reflexionsbeschichtung 135 versehen. Das heißt, dass die Chipmontagefläche 317 mit der Reflexionsbeschichtung 135 mittelbar beschichtet ist. Die zweite Metallisierung 311 kann ebenfalls mit einer Reflexionsbeschichtung versehen sein.

Der Halbleiterchip 321 weist eine Oberseite 323 und eine der Oberseite 323 gegenüberliegende Unterseite 325 auf. Der Halbleiterchip 321 ist mit seiner Unterseite 325 auf einer der Oberseite 305 des Trägers 303 abgewandten Oberseite 327 der Reflexionsbeschichtung 135 mittels eines Klebstoffs 329 geklebt. Der Klebstoff 329 weist Reflexionspartikel 141 zum Reflektieren von mittels des Halbleiterchips 321 emittierter elektromagnetischer Strahlung auf. Somit ist zwischen der Un-

terseite 325 des Halbleiterchips 321 und der Oberseite 327 der Reflexionsbeschichtung 135 eine Klebstoffschicht 139 aus Klebstoff 329 gebildet. Die Unterseite 325 des Halbleiterchips 321 ist vollständig, also vollflächig, durch die Klebstoffschicht 139 kontaktiert.

Zwischen der Klebstoffschicht 139 und der Reflexionsbeschichtung 135 ist analog zu dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel eine Thiolatbeschichtung 155 gebildet. Die Thiolatbeschichtung 155 ist in direktem Kontakt mit der Reflexionsbeschichtung 135. Die Reflexionsbeschichtung 135 ist also teilweise mit der Thiolatbeschichtung 155 versehen.

Die Klebstoffschicht 139 kontaktiert also sowohl die Thiolatbeschichtung 155 als auch die Unterseite 325 des Halbleiterchips 321.

Der Halbleiterchip 321 ist also auf der Thiolatbeschichtung 155 mittels des Klebstoffs 329 geklebt.

Analog zum in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Halbleiterchips 321 mittels zweier Bonddrähte 133 elektrisch an seiner Oberseite 323 kontaktiert. Einer der Bonddrähte 133 bildet eine elektrische Verbindung zwischen einer hier nicht gezeigten ersten elektrischen Chipkontaktfläche auf der Oberseite 323 des Halbleiterchips 321 und der ersten Metallisierung 309. Der andere der Bonddrähte 133 bildet eine elektrische Verbindung zwischen einer hier nicht gezeigten zweiten elektrischen Chipkontaktfläche auf der Oberseite 323 des Halbleiterchips 321 und der zweiten Metallisierung 311.

Die Reflexionsbeschichtung 135 ist somit in einen ersten Teilabschnitt 149, der mittels des Halbleiterchips 321 bzw. Klebstoffschicht 139 bedeckt ist, und in einen zweiten Teilabschnitt 151, der frei von dem Halbleiterchip 321 ist, unterteilt. Die Metallisierung 311 kann beispielsweise auch als eine Reflexionsbeschichtung ausgebildet sein.

Der erste Teilabschnitt 149 der Reflexionsbeschichtung 135 ist mit der Thiolatbeschichtung 155 versehen. Der zweite Teilabschnitt 151 der Reflexionsbeschichtung 135 ist frei von der Thiolatbeschichtung 155.

In einer nicht gezeigten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der zweite Teilabschnitt der Reflexionsbeschichtung 135 mit der Thiolatbeschichtung 155 versehen ist. Das heißt, dass die Reflexionsbeschichtung 135 zum Beispiel vollständig mit der Thiolatbeschichtung 155 versehen ist.

Analog zum in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine anorganische Beschichtung 143 als Korrosionsschutzschicht vorgesehen die zumindest die folgenden Elemente bedeckt: frei liegende Oberflächen des Trägers 303 respektive der beiden Metallisierungen 309 und 311, also insbesondere frei liegende Abschnitte der Oberseite 305 des Trägers 303, frei liegende Abschnitte der Oberseite 327 der ersten Metallisierung 309, also frei liegende Abschnitte der Reflexionsbeschichtung 135, und eine Oberseite 331 der zweiten Metallisierung 311, die Oberseite 323 des Halbleiterchips 321, die Bonddrähte 133, die gegenüberliegenden Seitenflanken 147 des Halbleiterchips 321 sowie eine nicht vom Halbleiterchip 321 bedeckte, offene Klebstoffschicht 139, sofern der Klebstoff 329 gemäß einer Ausführungsform überstehen sollte, was hier der Übersicht halber nicht gezeigt ist. So kann es zum Beispiel beim Andrücken des Halbleiterchips 321 auf die Reflexionsbeschichtung 135 während des Klebens passieren, dass Klebstoff 329 unter dem Halbleiterchip 321 herausgedrückt wird, so dass sich auch Klebstoff 329 auf der Reflexionsbeschichtung 135 um den Halbleiterchip 321 befindet, also in einem Randbereich um den Halbleiterchip 321, wobei dieser Randbereich vom zweiten Teilabschnitt 151 umfasst ist.

Selbst wenn die Korrosionsschutzschicht 143 im Bereich der Grenzfläche zwischen Klebstoffschicht 139 und Korrosionsschutzschicht 143 Risse bekommen sollte, so steht noch die Thiolatbeschichtung 155 als zusätzlicher Korrosionsschutz zur

Verfügung. Dadurch wird in vorteilhafter Weise bewirkt, dass der Abschnitt der Reflexionsbeschichtung 135, der unterhalb des Halbleiterchips 127 liegt, effizient gegen Korrosion geschützt ist.

Ferner ist ein Verguss 333 vorgesehen, der auch als ein Verkapselungswerkstoff bezeichnet werden kann. Der Halbleiterchip 321 und die Bonddrähte 133 sind mittels des Vergusses 333 verkapselt. Der Verguss 333 bettet somit insbesondere den Halbleiterchip 321 sowie insbesondere die Bonddrähte 133 ein. Der Verguss 333 ist vorzugsweise aus einem Material oder einem Werkstoff, welches respektive welcher für die elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise, insbesondere vollständig, durchlässig oder transparent ist.

Der Verguss 333 umfasst zum Beispiel ein Epoxidharz. Der Verguss 333 umfasst zum Beispiel ein Silikon. Der Verguss 333 umfasst zum Beispiel ein silikonhaltiges Hybridmaterial. Der Verguss 333 umfasst zum Beispiel einen mit Leuchtstoffpartikeln gefülltes Silikon oder Epoxidharz oder silikonhaltiges Hybridmaterial.

In dem in Fig.3 gezeigten Ausführungsbeispiel weist der Verguss 333 eine rechteckartige Form auf. In einem nicht gezeigten Ausführungsbeispiel weist der Verguss 333 eine kuppelartige Form auf.

In einer nicht gezeigten Ausführungsform besteht der Träger aus einer Leiterplatte.

In einer nicht gezeigten Ausführungsform besteht der Träger aus einem metallischen Leiterrahmen. In diesem Fall ist die Metallisierung der Leiterrahmen selbst.

Fig. 4 zeigt eine Thiolatbeschichtung 401 in einer schematisch vereinfachten Darstellung.

Die Thiolatbeschichtung 401 ist auf einer Oberfläche 403 eines Grundkörpers 405 gebildet. Die Oberfläche 403 weist zum Beispiel eine Reflexionsbeschichtung auf.

Die in Fig. 4 gezeigte Darstellung der Thiolatbeschichtung 401 steht exemplarisch für die Thiolatbeschichtung 155 gemäß den in den Fig. 1 und 3 gezeigten Ausführungsformen. Das heißt insbesondere, dass es sich bei der Oberfläche 403 um die Oberfläche der Reflexionsbeschichtung 135 handeln kann.

Die Thiolatbeschichtung 401 umfasst eine Monolage aus Schwefelatomen (S) 407. Die Monolage aus Schwefelatomen 407 ist unmittelbar, auf der Oberfläche 403, insbesondere auf der Reflexionsbeschichtung, gebildet. Die Thiolatbeschichtung 401 umfasst ferner mehrere Molekülketten, zum Beispiel Alkylketten, die jeweils an ein Schwefelatom 407 gebunden sind.

Durch das Vorsehen der Thiolatbeschichtung 401 wird ein effizienter und effektiver Korrosionsschutz vor korrosiven Gasen für die Oberfläche 403, insbesondere für eine Reflexionsbeschichtung, bereitgestellt. Korrosive Gase können somit nur vermindert bis gar nicht an die Oberfläche 403 angreifen und diese korrodieren.

Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzumfang der Erfindung zu verlassen.

BEZUGSZEICHENLISTE

101 optoelektronisches Bauelement
103 Gehäuse
105 Oberseite des Gehäuses
107 Unterseite des Gehäuses
109 Gehäuserahmen
111 Leiterrahmen
113 Oberseite des Leiterrahmens
115 Unterseite des Leiterrahmens
117 1. Kontaktabschnitt
119 2. Kontaktabschnitt
113a Oberseite des 1. Kontaktabschnitts 117
113b Unterseite des 2. Kontaktabschnitts 119
121 Kavität
123 Bodenbereich der Kavität
125 Wand der Kavität/Mantelfläche
127 optoelektronischer Halbleiterchip
129 Oberseite des Halbleiterchips
131 Unterseite des Halbleiterchips
133 Bonddraht
135 Reflexionsbeschichtung
137 Klebstoff
139 Klebstoffschicht
141 Reflexionspartikel
143 Korrosionsschutzschicht, anorganische Beschichtung
145 Verguss
147 Seitenflanken des Halbleiterchips
149 erster Teilabschnitt
151 zweiter Teilabschnitt
153 Chipmontagefläche
155 Thiolatbeschichtung
201 Bereitstellen
203 Versehen
205 Kleben
207 Bilden
301 optoelektronisches Bauelement
303 Träger

305 Oberseite des Trägers 303
307 Unterseite des Trägers 303
309, 311, 313, 315 Metallisierungen
317 Chipmontagefläche
321 optoelektronischer Halbleiterchip
323 Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips 321
325 Unterseite des optoelektronischen Halbleiterchips 321
327 Oberseite der Metallisierung 309
329 Klebstoff
331 Oberseite der Metallisierung 311
333 Verguss
401 Thiolatbeschichtung
403 Oberfläche
405 Grundkörper
407 Schwefelatom
409 Molekülkette

PATENTANSPRÜCHE

1. Optoelektronisches Bauelement (101, 301), umfassend:
   - einen Träger (111, 303) aufweisend eine Chipmontagefläche (153, 317),
   - wobei die Chipmontagefläche (153, 317) eine Reflexionsbeschichtung (135) aufweist,
   - wobei die Reflexionsbeschichtung (135) zumindest teilweise mit einer Thiolatbeschichtung (155, 401) versehen ist,
   - wobei ein optoelektronischer Halbleiterchip (127, 321) mittels eines Klebstoffs (137, 329) auf der Thiolatbeschichtung (155, 401) geklebt ist,
   - wobei eine die Reflexionsbeschichtung (135) zumindest mittelbar bedeckende, von der Thiolatbeschichtung (155, 401) verschiedene Korrosionsschutzschicht (143) gebildet ist.

2. Optoelektronisches Bauelement (101, 301) nach Anspruch 1, wobei der Klebstoff (137, 329) Reflexionspartikel (141) zum Reflektieren von mittels des Halbleiterchips (127, 321) emittierter elektromagnetischer Strahlung aufweist.

3. Optoelektronisches Bauelement (101, 301) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Thiolatbeschichtung (155, 401) zusätzlich zwischen der Reflexionsbeschichtung (135) und der Korrosionsschutzschicht (143) gebildet ist, so dass die Korrosionsschutzschicht (143) die Reflexionsbeschichtung (135) mittelbar bedeckt.

4. Optoelektronisches Bauelement (101, 301) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Halbleiterchip (127, 321) eine Unterseite (131, 325) und eine der Unterseite (131, 325) gegenüberliegende Oberseite (129, 323) aufweist, wobei der Halbleiterchip (127, 321) mit seiner Unterseite (131, 325) der Chipmontagefläche (153, 317) zugewandt auf der Thiolatbeschichtung (155, 401) geklebt ist, so dass zwischen der Unterseite (131, 325) und der Thiolat-

beschichtung (155, 401) eine aus Klebstoff (137, 329) gebildete und die Unterseite (131, 325) und die Thiolatbeschichtung (155, 401) zumindest teilweise, beispielsweise vollständig, kontaktierende Klebstoffschicht (139) gebildet ist.

5. Optoelektronisches Bauelement (101, 301) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Halbleiterchip (127, 321) mittels eines Bonddrahts (133) oder mittels zweier Bonddrähte (133) elektrisch kontaktiert ist, wobei der oder die Bonddrähte (133) mittels der Korrosionsschutzschicht (143) bedeckt ist respektive sind.

6. Optoelektronisches Bauelement (101, 301) nach einem der vorherigen Ansprüche, umfassend ferner ein elektronisches Bauteil, insbesondere eine in einen den Halbleiterchip (127, 321) umfassenden Stromkreis geschaltete ESD-Schutzdiode, das mittels der Korrosionsschutzschicht (143) zumindest mittelbar bedeckt ist.

7. Optoelektronisches Bauelement (101, 301) nach Anspruch 6, wobei die Thiolatbeschichtung (155, 401) zusätzlich zwischen dem elektronischen Bauteil und der das elektronische Bauteil bedeckenden Korrosionsschutzschicht (143) gebildet ist, so dass die Korrosionsschutzschicht (143) das elektronische Bauteil mittelbar bedeckt.

8. Optoelektronisches Bauelement (101, 301) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Korrosionsschutzschicht (143) eine oder mehrere anorganische Schichten, insbesondere Al_2O_3-Schicht, SiO_2-Schicht, Si_3N_4-Schicht, TiO_2-Schicht, ZnO-Schicht, Ta_2O_5-Schicht, Ge_3N_4-Schicht, ZrO_2-Schicht, umfasst.

9. Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements (101, 301), umfassend die folgenden Schritte:
   - Bereitstellen (201) eines eine Chipmontagefläche (153, 317) aufweisenden Trägers (111, 303), wobei die Chipmon-

tagefläche (153, 317) eine Reflexionsbeschichtung (135) aufweist,

- wobei die Reflexionsbeschichtung (135) zumindest teilweise mit einer Thiolatbeschichtung (155, 401) versehen (203) wird,
- wobei ein optoelektronischer Halbleiterchip (127, 321) mittels eines Klebstoffs (137, 329) auf die Thiolatbeschichtung (155, 401)) geklebt wird,
- wobei eine die Reflexionsbeschichtung (135) zumindest mittelbar bedeckende, von der Thiolatbeschichtung (155, 401) verschiedene Korrosionsschutzschicht (143) gebildet (207) wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei der Klebstoff (137, 329) Reflexionspartikel (141) zum Reflektieren von mittels des Halbleiterchips (127, 321) emittierter elektromagnetischer Strahlung aufweist.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, wobei die Thiolatbeschichtung (155, 401) derart gebildet wird, dass die Thiolatbeschichtung (155, 401) zusätzlich zwischen der Reflexionsbeschichtung (135) und der Korrosionsschutzschicht (143) gebildet ist, so dass die Korrosionsschutzschicht (143) die Reflexionsbeschichtung (135) mittelbar bedeckt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei der Halbleiterchip (127, 321) eine Unterseite (131, 325) und eine der Unterseite (131, 325) gegenüberliegende Oberseite (129, 323) aufweist, wobei der Halbleiterchip (127, 321) mit seiner Unterseite (131, 325) der Chipmontagefläche (153, 317) zugewandt auf die Thiolatbeschichtung (155, 401) (135) geklebt wird, so dass zwischen der Unterseite (131, 325) und der Thiolatbeschichtung (155, 401) eine aus Klebstoff (137, 329) gebildete und die Unterseite (131, 325) und die Thiolatbeschichtung (155, 401) zumindest teilweise, beispielsweise vollständig, kontaktierende Klebstoffschicht (139) gebildet wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei nach dem Kleben (205) der Halbleiterchip (127, 321) mittels eines Bonddrahts (133) oder mittels zweier Bonddrähte (133) elektrisch kontaktiert wird, wobei der oder die Bonddrähte (133) mittels der Korrosionsschutzschicht (143) bedeckt wird respektive werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei ferner ein elektronisches Bauteil, insbesondere eine in einen den Halbleiterchip (127, 321) umfassenden Stromkreis geschaltete ESD-Schutzdiode, vorgesehen ist, das nach dem Kleben (205) zumindest mittelbar mittels der Korrosionsschutzschicht (143) bedeckt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei die Thiolatbeschichtung (155, 401) derart gebildet wird, dass die Thiolatbeschichtung (155, 401) zusätzlich zwischen dem elektronischen Bauteil und der das elektronische Bauteil bedeckenden Korrosionsschutzschicht (143) gebildet ist, so dass die Korrosionsschutzschicht (143) das elektronische Bauteil mittelbar bedeckt.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 15, wobei das Bilden der Thiolatbeschichtung (155, 401) ein Aufbringen eines Thiols umfasst.

17. Verfahren nach Anspruch 16, wobei das Aufbringen des Thiols ein Dispensen eines Lösungsmittels und/oder ein Sprühen eines Lösungsmittels und/oder ein Eintauchen des Trägers (111, 303) in ein Lösungsmittel, wobei in dem Lösungsmittel das Thiol gelöst ist, für eine vorbestimmte Zeit umfasst.

18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, wobei das Aufbringen des Thiols ein Durchführen eines chemischen Gasphasenabscheidungsprozesses, insbesondere eines chemischen Gas-

phasenabscheidungsprozesses bei Unterdruck, für eine vorbestimmte Zeit umfasst.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 18, wobei die Reflexionsbeschichtung (135) vor dem Bilden der Thiolatbeschichtung (155, 401) zumindest teilweise gereinigt und/oder aktiviert wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 19, wobei die Korrosionsschutzschicht (143) eine oder mehrere anorganische Schichten, insbesondere Al2O3-Schicht, SiO2-Schicht, Si3N4-Schicht, TiO2-Schicht, ZnO-Schicht, Ta2O5-Schicht, Ge3N4-Schicht, ZrO2-Schicht, umfasst.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 20, wobei nach dem Kleben (205) und vor dem Bilden der Korrosionsschutzschicht (143) die Thiolatbeschichtung (155, 401) zumindest teilweise von einer nicht mit Klebstoff bedeckten Fläche der Reflexionsbeschichtung (135) entfernt wird.

FIG 1

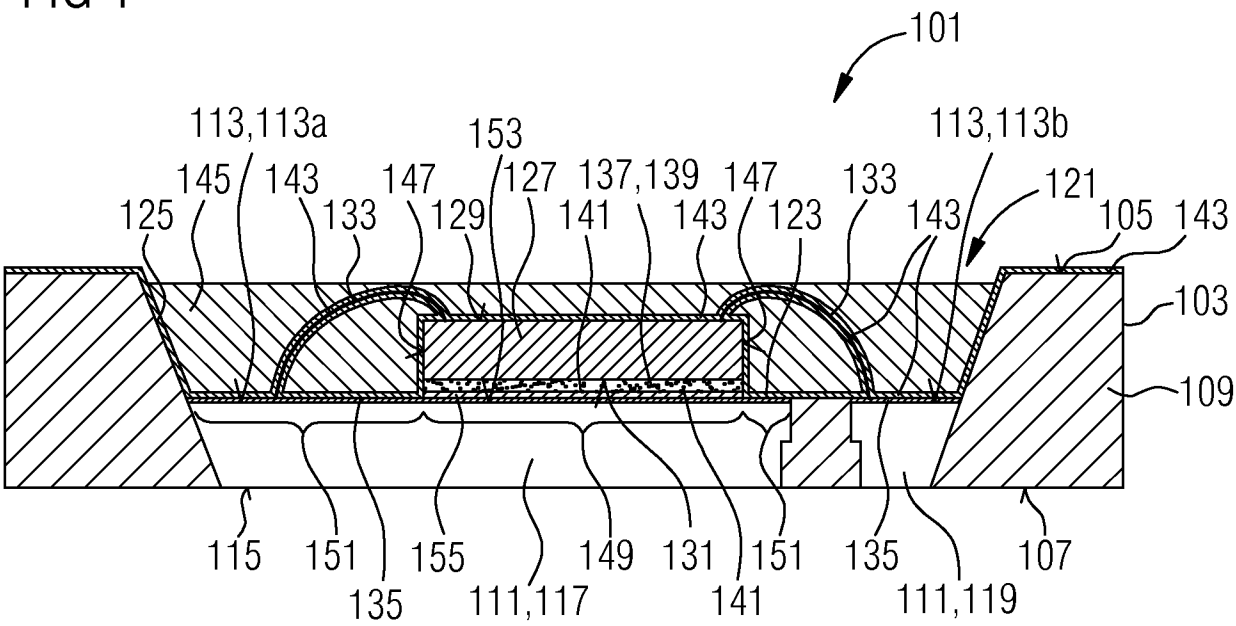

101
113,113a
153
113,113b
145
143
147
127
137,139
147
133
121
125
133
129
141
143
123
143
105
143
103
109
115
151
155
149
131
151
135
107
135
111,117
141
111,119

FIG 2

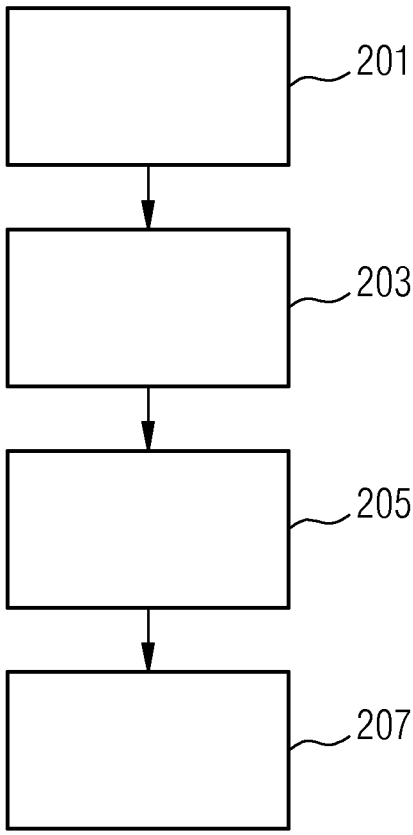

201
203
205
207

FIG 3

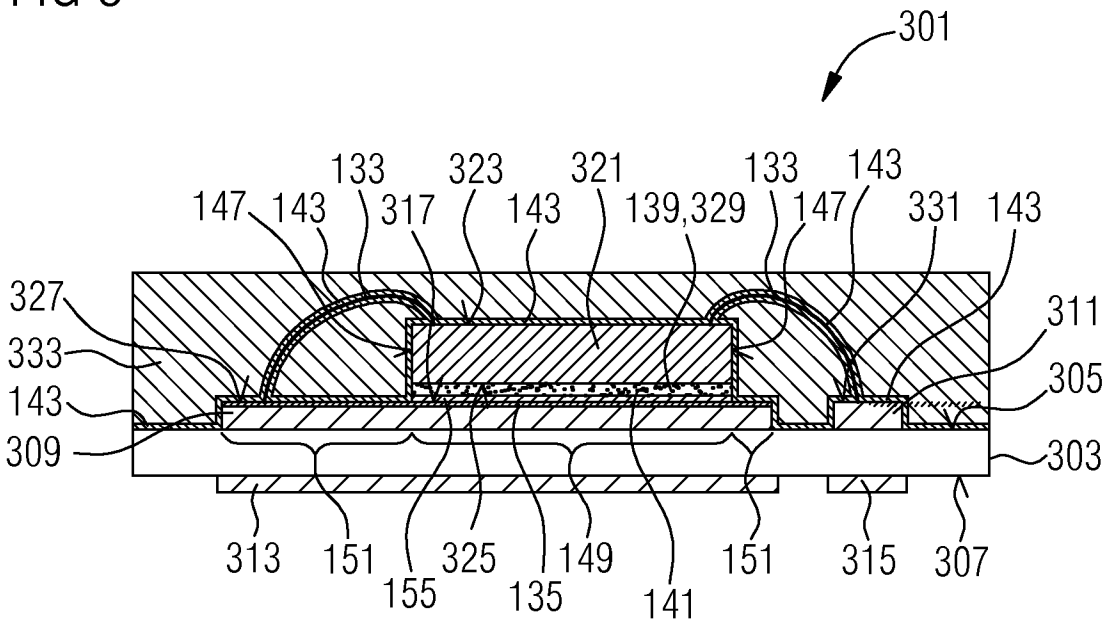
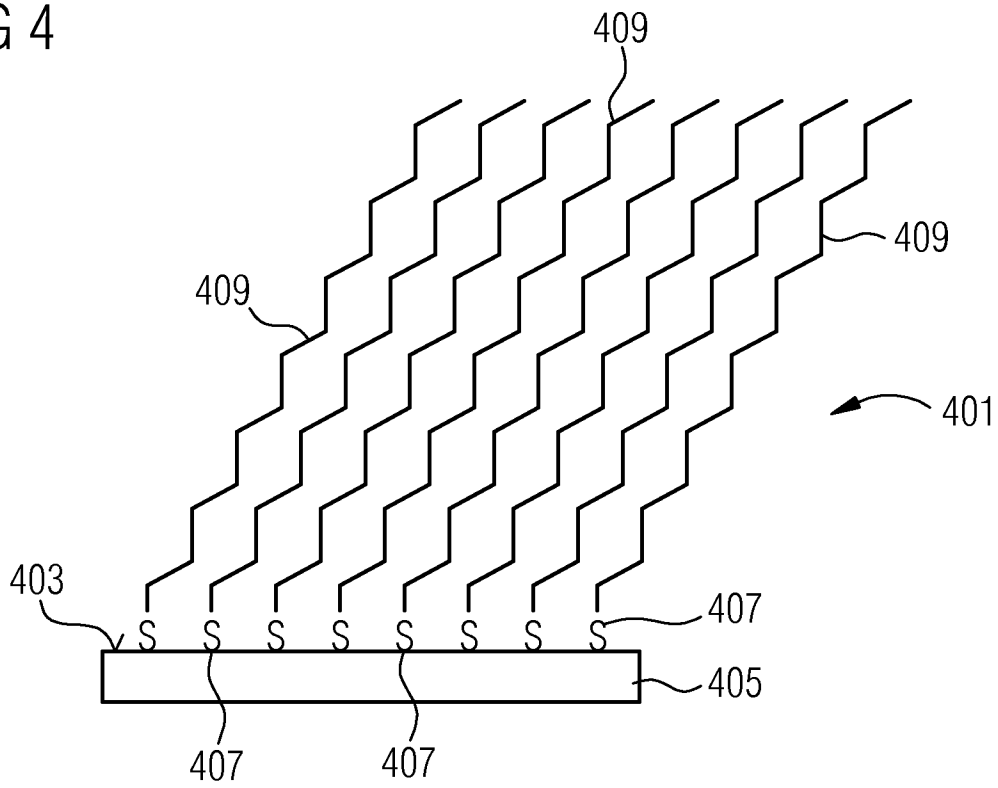

301
133
323
321
133
143
147
143
317
143
139,329
147
331
143
327
311
333
305
143
309
303
313
151
325
149
151
315
307
155
135
141

FIG 4


409
409
409
401
403
S
S
S
S
S
S
S
S
407
405
407
407

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/065458

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L33/44 H01L33/60
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01L

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

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

EPO-Internal, INSPEC, IBM-TDB, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2007/228391 A1 (MINAMI YUKIMURA [JP] ET AL) 4 October 2007 (2007-10-04) paragraphs [0003], [0034], [0041] - [0043] figures 1A,1B	1-21
Y	JP 2009 224538 A (CITIZEN HOLDINGS CO LTD) 1 October 2009 (2009-10-01) abstract paragraph [0026] figure 1	1-21
Y	US 2015/023026 A1 (SAKAMOTO MASAKAZU [JP] ET AL) 22 January 2015 (2015-01-22) paragraphs [0017], [0045] figures 1A,1B	1-21

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

"E" earlier 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	Date of mailing of the international search report
14 July 2017	21/07/2017

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Adams, Richard

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/065458

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007228391 A1	04-10-2007	CN 101047220 A	03-10-2007
		JP 2007266343 A	11-10-2007
		US 2007228391 A1	04-10-2007
JP 2009224538 A	01-10-2009	NONE	
US 2015023026 A1	22-01-2015	JP 2015023081 A	02-02-2015
		US 2015023026 A1	22-01-2015

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/065458

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L33/44 H01L33/60
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, INSPEC, IBM-TDB, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2007/228391 A1 (MINAMI YUKIMURA [JP] ET AL) 4. Oktober 2007 (2007-10-04) Absätze [0003], [0034], [0041] - [0043] Abbildungen 1A,1B	1-21
Y	JP 2009 224538 A (CITIZEN HOLDINGS CO LTD) 1. Oktober 2009 (2009-10-01) Zusammenfassung Absatz [0026] Abbildung 1	1-21
Y	US 2015/023026 A1 (SAKAMOTO MASAKAZU [JP] ET AL) 22. Januar 2015 (2015-01-22) Absätze [0017], [0045] Abbildungen 1A,1B	1-21

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. Juli 2017	21/07/2017

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

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/065458

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007228391 A1	04-10-2007	CN 101047220 A	03-10-2007
		JP 2007266343 A	11-10-2007
		US 2007228391 A1	04-10-2007
JP 2009224538 A	01-10-2009	KEINE	
US 2015023026 A1	22-01-2015	JP 2015023081 A	02-02-2015
		US 2015023026 A1	22-01-2015