

WO 2016/198577 A1

OPTOELEKTRONISCHES HALBLEITERBAUELEMENT UND
DESSEN HERSTELLUNGSVERFAHREN

BESCHREIBUNG

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß Patentanspruch 1
und eine Anordnung gemäß Patentanspruch 10.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen
Patentanmeldung DE 10 2015 109 324.3, deren Offenbarungsge-
10 halt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Es ist eine Anordnung, aufweisend einen Träger und ein opto-
elektronisches Halbleiterbauelement, bekannt, wobei das opto-
elektronische Halbleiterbauelement auf dem Träger angeordnet
15 ist. Das Halbleiterbauelement ist mit einer Schicht mit
Streupartikeln bedeckt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Verfahren zur
Herstellung einer Anordnung und eine verbesserte Anordnung
20 bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird mit dem Verfahren gemäß Patentanspruch 1
und mit der Anordnung gemäß Patentanspruch 10 gelöst. Ausführ-
ungsformen des Verfahren und der Anordnung sind in den ab-
25 hängigen Ansprüchen angegeben.

Ein verbessertes Verfahren zur Herstellung einer Anordnung
wird dadurch bereitgestellt, dass ein optoelektronisches
Halbleiterbauelement auf einem Träger bereitgestellt wird,
30 eine erste Schicht mit einem Matrixmaterial und Streupartikel
auf eine Oberseite des Trägers aufgetragen wird. Auf die An-
ordnung wird eine Zentrifugalkraft oder eine Schwerkraft der-
art ausgeübt, dass die Streupartikel in der ersten Schicht
zumindest teilweise in Richtung des Trägers bewegt werden und
35 eine Erhöhung der Konzentration der Streupartikel in der ers-
ten Schicht in der Nähe des Trägers erreicht wird.

Dadurch wird ein Lichtverlust bei einer Seitenemission aus dem optoelektronischen Halbleiterbauelement über Seitenflächen des optoelektronischen Halbleiterbauelements im Wesentlichen reduziert oder ganz vermieden, so dass das optoelektronische Halbleiterbauelement besonders gut Licht emittieren kann und somit die Anordnung besonders hell ist sowie eine hohe Farbhomogenität aufweist. Des Weiteren wird ein Einfluss auf eine altersbedingte Degeneration des Trägers auf eine Performance der Anordnung, z. B. eine Verbräunung, reduziert oder vermieden.

In einer weiteren Ausführungsform wird die Zentrifugalkraft oder die Schwerkraft in der Weise ausgeübt, dass ausgehend von dem Bereich der erhöhten Konzentration die Konzentration der Streupartikel mit zunehmenden Abstand zum Träger abnimmt.

In einer weiteren Ausführungsform wird mittels der Zentrifugalkraft oder der Schwerkraft ein Konzentrationsgefälle zwischen einem an den Träger angrenzenden ersten Konzentrationsbereich von Streupartikel in der ersten Schicht und einem von dem Träger beabstandet angeordneten zweiten Konzentrationsbereich von Streupartikel in der ersten Schicht erzeugt. Dadurch wird eine zuverlässige Abstrahlung des optoelektronischen Halbleiterbauelements, insbesondere bei einer Ausgestaltung als Volumenemitter, über seine Seitenflächen sichergestellt.

In einer weiteren Ausführungsform wird die erste Schicht bis zu einer Oberseite des optoelektronischen Halbleiterbauelements aufgefüllt, wobei die Oberseite des optoelektronischen Halbleiterbauelements frei gehalten wird. Dadurch wird sichergestellt, dass die Streupartikel nicht die Oberseite des optoelektronischen Halbleiterbauelements bedecken und somit eine Abstrahlung von Licht aus dem optoelektronischen Halbleiterbauelement durch die Streupartikel oberseitig verhindert wird.

In einer weiteren Ausführungsform wird eine zweite Schicht mit einem zweiten Matrixmaterial auf einer zum Träger abgewandten Seite auf die erste Schicht aufgetragen.

- 5 In einer weiteren Ausführungsform wird die zweite Schicht bis zu einer Gehäuseoberseite eines Gehäuses, in dem der Träger angeordnet ist, aufgefüllt. Dadurch kann ein einheitliches Aussehen der Anordnung erzielt werden.
- 10 In einer weiteren Ausführungsform wird die zweite Schicht zeitlich nach Wirken der Zentrifugalkraft oder der Schwerkraft auf die Anordnung auf die erste Schicht aufgebracht. Dadurch wird vermieden, dass die zweite Schicht beim Anfahren einer Zentrifuge zur Bereitstellung der Zentrifugalkraft aus
15 dem Gehäuseinnenraum austreten kann. Ferner wird verhindert, dass sich die erste Schicht und die zweite Schicht vermengen.

- In einer weiteren Ausführungsform weist die erste Schicht beim Auftragen auf den Träger eine Massenkonzentration von
20 Streupartikel mit einem Wert auf, wobei der Wert in einem Bereich von 10 bis 40 Prozent, insbesondere in einem Bereich von 15 bis 25 Prozent, liegt.

- In einer weiteren Ausführungsform wirkt die Zentrifugalkraft
25 oder die Schwerkraft für einen Zeitraum von 5 bis 15 Minuten, vorzugsweise für 10 Minuten, auf die Streupartikel.

- In einer weiteren Ausführungsform weist die erste Schicht eine Dicke auf, die kleiner oder gleich einer Dicke des optoelektronischen Halbleiterbauelements ist. Dadurch wird eine
30 sichere Abstrahlung von Licht über eine Oberseite des optoelektronischen Halbleiterbauelements nach oben hin sichergestellt.

- 35 In einer weiteren Ausführungsform nimmt die Konzentration der Streupartikel über die erste Schicht in Richtung vom Träger weg um wenigstens 5 Prozent, vorzugsweise um 10 Prozent, insbesondere um 15 Prozent, ab.

In einer weiteren Ausführungsform weist das optoelektronische Halbleiterbauelement wenigstens eine Seitenfläche auf. Die Seitenfläche ist im Wesentlichen senkrecht oder schräg zu der Oberseite des Trägers angeordnet. Die Seitenfläche ist von der ersten Schicht bedeckt.

In einer weiteren Ausführungsform sind die Streupartikel aus wenigstens einem der folgenden Materialien ausgebildet: Aluminiumoxid (Al_2O_3), Titanoxid (TiO_2), Zirkoniumoxid (ZrO_2), Printex, Ruß mit einer Korngröße (d_{50}) von 20 nm bis 20 μm .

In einer weiteren Ausführungsform weist die Anordnung eine zweite Schicht auf. Die zweite Schicht weist ein weiteres Matrixmaterial auf. Die zweite Schicht bedeckt auf einer zum Träger abgewandten Seite die erste Schicht. Vorzugsweise weist das Matrixmaterial der ersten Schicht und/oder das weitere Matrixmaterial der zweiten Schicht als Werkstoff Silikon auf. Zusätzlich oder alternativ ist die zweite Schicht im Wesentlichen frei von Streupartikel. Dadurch wird eine Abstrahlung von Licht durch das optoelektronische Halbleiterbauelement nach oben hin nicht behindert.

In einer weiteren Ausführungsform ist das optoelektronische Halbleiterbauelement oberseitig durch die zweite Schicht bedeckt.

In einer weiteren Ausführungsform ist das optoelektronische Halbleiterbauelement als LED-Chip ausgebildet. Das optoelektronische Halbleiterbauelement ist vorzugsweise als Volumenemitter ausgebildet.

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

Figur 1 eine Schnittansicht durch eine Anordnung;

Figur 2 einen Ausschnitt der in Figur 1 gezeigten Anordnung;

Figur 3 ein Diagramm des Abstands a aufgetragen über der Massenkonzentration γ ;

Figur 4 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Anordnung;

Figur 5 eine Schnittansicht der Anordnung nach einem vierten Verfahrensschritt;

Figur 6 eine Schnittansicht der Anordnung nach einem fünften Verfahrensschritt;

Figur 7 eine Schnittansicht der Anordnung nach einem sechsten Verfahrensschritt; und

Figur 8 eine Schnittansicht durch eine Weiterbildung der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Anordnung

zeigen.

Figur 1 zeigt eine Schnittansicht durch eine Anordnung 10. Die Anordnung 10 weist ein Gehäuse 15 auf. Das Gehäuse 15 kann transparent, halbtransparent oder lichtundurchlässig sein. Hierbei eignet sich insbesondere als Werkstoff für das Gehäuse 15 ein Kunststoff.

Das Gehäuse 15 weist eine erste Seitenwand 20, eine gegenüberliegend zur ersten Seitenwand 20 angeordnete zweite Seitenwand 25 und einen Gehäuseboden 30 auf. Der Gehäuseboden 30 verbindet die erste Seitenwand 20 mit der zweiten Seitenwand 25. Die Seitenwände 20, 25 erstrecken sich in die gleiche Richtung weg vom Gehäuseboden 30. Die erste Seitenwand 20 weist eine erste Seitenwandinnenfläche 31 und die zweite Sei-

tenwand eine der ersten Seitenwandinnenfläche 32 auf. Die erste und die zweite Seitenwandinnenfläche 31, 32 sind schräg zu dem Gehäuseboden 30 angeordnet. Dabei verlaufen die Seitenwandinnenflächen 31, 32 derart, dass die Seitenwandinnenflächen 31, 32 mit einem zunehmenden Abstand a vom Gehäuseboden 30 weiter zueinander beabstandet sind. Die Seitenwandinnenflächen 31, 32 begrenzen zusammen mit dem Gehäuseboden 30 einen Gehäuseinnenraum 35. Die Seitenwände 20, 25 weisen oberseitig eine Gehäuseoberseite 33 auf. Die Gehäuseoberseite 33 ist plan ausgebildet und parallel zum Gehäuseboden 30 ausgerichtet.

Die Anordnung 10 umfasst einen Träger 40 mit einem ersten Trägerabschnitt 45 und einem zweiten Trägerabschnitt 50. Der erste Trägerabschnitt 45 ist zu dem zweiten Trägerabschnitt 50 beabstandet angeordnet. Der erste Trägerabschnitt 45 und der zweite Trägerabschnitt 50 sind im Gehäuseboden 30 eingelassen und mit dem Gehäuseboden 30 verbunden. Der Gehäuseboden 30 isoliert elektrisch den ersten Trägerabschnitt 45 von dem zweiten Trägerabschnitt 50. Der Trägerabschnitt 45, 50 kann gestuft ausgebildet sein.

Die Anordnung 10 umfasst ein optoelektronisches Halbleiterbauelement 55 und eine Schutzdiode 60. Das optoelektronische Halbleiterbauelement 55 weist beispielhaft einen rechteckförmigen Querschnitt auf. Dabei weist das optoelektronische Halbleiterbauelement 55 eine Oberseite 65 und eine Unterseite 70 auf. Die Unterseite 70 ist auf einer dem ersten Trägerabschnitt 45 zugewandten Seite des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 angeordnet. Die Oberseite 65 ist auf einer zum ersten Trägerabschnitt 45 abgewandten Seite des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 angeordnet. Dabei ist über die Unterseite 70 das optoelektronische Halbleiterbauelement 55 mechanisch und fakultativ elektrisch mit einer Oberseite 75 des ersten Trägerabschnitts 45 verbunden.

Des Weiteren umfasst das optoelektronische Halbleiterbauelement 55 eine erste Seitenfläche 80 und eine zweite Seitenflä-

che 85. Die erste Seitenfläche 80 ist gegenüberliegend zur zweiten Seitenfläche 85 seitlich des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 angeordnet. Dabei verbindet die erste Seitenfläche 80 und die zweite Seitenfläche 85 die Unterseite 70 des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 mit der Oberseite 75 des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55. In der Ausführungsform ist beispielhaft die Seitenfläche 80, 85 des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 senkrecht zur Oberseite 65 und zur Unterseite 70 des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 angeordnet und zur Oberseite 75 des ersten Trägerabschnitts 45. Selbstverständlich ist auch denkbar, dass die Seitenfläche 80, 85 schräg zur Oberseite 65 und/oder zur Unterseite 70 des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 und/oder zur Oberseite 75 des ersten Trägerabschnitts 45 angeordnet ist.

Das optoelektronische Halbleiterbauelement 55 weist an der Oberseite 65 einen ersten elektrischen Anschluss 90 und einen zweiten elektrischen Anschluss 95 auf. Der erste elektrische Anschluss 90 ist beabstandet zu dem zweiten elektrischen Anschluss 95 angeordnet.

Der erste elektrische Anschluss 90 des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 ist über eine erste elektrische Verbindung 125 mit dem ersten Trägerabschnitt 45 verbunden. Der zweite elektrische Anschluss 95 des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 ist über eine zweite elektrische Verbindung 125 mit dem ersten Trägerabschnitt 45 verbunden. Selbstverständlich kann auch auf eine der beiden elektrischen Verbindungen 120, 125 verzichtet werden. Die elektrische Verbindung 120, 125 kann als Bonddraht ausgebildet sein. Der erste Trägerabschnitt 45 kann beispielsweise mit einem ersten Pol einer Stromquelle und der zweite Trägerabschnitt 50 mit einem zweiten Pol der Stromquelle elektrisch verbunden sein.

35

Das optoelektronische Halbleiterbauelement 55 ist in der Ausführungsform als LED-Chip, beispielsweise als SiC-LED, Saphir-LED oder Flip-Chip, ausgebildet. Dabei kann das opto-

elektronische Halbleiterbauelement 55 als Volumenemitter ausgebildet sein. Hierbei ist von besonderem Vorteil, wenn das optoelektronische Halbleiterbauelement 55 ausgebildet ist, sichtbares Licht, in einer Ausführungsform blaues Licht, mit
5 zumindest einer Wellenlänge zu emittieren, die in einem Bereich von 420 nm bis 480 nm liegt.

Die Schutzdiode 60 ist als ESD-Schutzdiode (ESD = electrostatic discharge) ausgebildet. Die Schutzdiode 60 ist mit einer
10 Unterseite 100 elektrisch und mechanisch mit einer Oberseite 105 des zweiten Trägerabschnitts 50 verbunden. Die Schutzdiode 60 kann elektrisch mit dem optoelektronischen Halbleiterbauelement 55 verbunden sein.

15 In dem Gehäuseinnenraum 35 ist angrenzend an die Trägerabschnitte 45, 50 und dem Gehäuseboden 30 eine erste Schicht 130 vorgesehen. Die erste Schicht 130 erstreckt sich quer zwischen der ersten Gehäusewandinnenfläche 31 und der zweiten Gehäusewandinnenfläche 32. Die erste Schicht 130 bedeckt angrenzend an das optoelektronische Halbleiterbauelement die
20 Oberseite 75 des ersten Trägerabschnitts 45 und angrenzend an die Schutzdiode 60 die Oberseite 105 des zweiten Trägerabschnitts 50. Zusätzlich bedeckt die erste Schicht 130 auch den Gehäuseboden 30 auf einer zum Gehäuseinnenraum 35 zugewandten Seite.
25

Die erste Schicht 130 weist beispielhaft eine Dicke d_1 auf, die im Wesentlichen einer Dicke d des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 entspricht. Die Dicke d_1 der ersten
30 Schicht 130 kann kleiner der Dicke d des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 sein. Die erste Schicht 130 grenzt an die Seitenflächen 80, 85 des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 an und bedeckt diese im Wesentlichen vollständig. Die Oberseite 65 des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 ist frei. Die Dicke d_1 kann beispielsweise einen Wert aufweisen, der in einem Bereich von 100 μm bis 200 μm , insbesondere in einem Bereich von 130 μm bis 150 μm ,
35 liegt.

Ferner bedeckt die erste Schicht 130 in der Ausführungsform vollständig die Schutzdiode 60, da diese eine geringere Dicke d_2 aufweist als die erste Schicht 130 und das optoelektronische Halbleiterbauelement 55.

Die erste Schicht 130 weist ein erstes Matrixmaterial 135 und Streupartikel 140 auf. Das erste Matrixmaterial 135 kann als Werkstoff Silikon aufweisen. Die Streupartikel 140 sind aus wenigstens einem der folgenden Materialien gebildet: Aluminiumoxid (Al_2O_3), Titanoxid (TiO_2), Zirkoniumoxid (ZrO_2), Printex, Ruß mit einer Korngröße (d_{50}) von 20 nm bis 20 μm .

Auf der ersten Schicht 130 auf einer zum Träger 40 abgewandten Seite ist auf der ersten Schicht 130 eine zweite Schicht 145 angeordnet. Die zweite Schicht 145 erstreckt sich quer zwischen der ersten Gehäusewandinnenfläche 31 und der zweiten Gehäusewandinnenfläche 32. Die zweite Schicht 145 ist in der Ausführungsform dicker als die erste Schicht 130 ausgebildet. Die zweite Schicht 145 kann auch dünner oder gleich dick verglichen mit der ersten Schicht 130 ausgebildet sein. Dabei erstreckt sich die zweite Schicht 145 im Wesentlichen zwischen der Oberseite 65 des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 bis auf Höhe der Gehäuseoberseite 33 der Seitenwand 20, 25 des Gehäuses 15 im Gehäuseinnenraum 35. Eine Oberseite 147 der zweiten Schicht 145 ist dabei in einer Ebene mit der Gehäuseoberseite 33 angeordnet, so dass die Anordnung 10 oberseitig plan ausgebildet ist. Die zweite Schicht 145 weist beispielsweise eine Dicke d_3 mit einem Wert auf, wobei der Wert in einem Bereich von 100 μm bis 300 μm , insbesondere in einem Bereich von 180 μm bis 220 μm , liegt.

Die zweite Schicht 145 weist ein zweites Matrixmaterial 146 auf. Das zweite Matrixmaterial 146 weist als Werkstoff Silikon auf. Das zweite Matrixmaterial 146 kann dem ersten Matrixmaterial 135 der ersten Schicht 130 entsprechen. Das zweite Matrixmaterial 146 kann auch unterschiedlich zu dem ersten Matrixmaterial 135 sein. Die zweite Schicht 145 ist dabei im

Wesentlichen frei von Streupartikel. Die zweite Schicht dient dazu, das über die Oberseite 65 des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 emittierte Licht und das aus der ersten Schicht 130 kommende Licht nach oben hin weiterzuleiten und abzustrahlen. Die zweite Schicht 145 bedeckt dabei die Oberseite 65 des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55.

Figur 2 zeigt einen Ausschnitt der in Figur 1 gezeigten Anordnung 10.

Die erste Schicht 130 wird mit einer gleichmäßigen Verteilung der Streupartikel 140 in dem ersten Matrixmaterial 135 aufgetragen. Durch das später in den Figuren 4 bis 7 beschriebene Verfahren zur Herstellung der Anordnung 10 weisen die Streupartikel 140 in Abhängigkeit des Abstands a über die erste Schicht 130 eine unterschiedliche Massenkonzentration γ auf. Die Massenkonzentration γ ist dabei eine Masse von Streupartikel 140 in einem vordefinierten Volumensegment.

Die erste Schicht 130 weist einen ersten Konzentrationsbereich 150, einen zweiten Konzentrationsbereich 155 und fakultativ einen Übergangsbereich 156 auf. Der erste Konzentrationsbereich 150 ist angrenzend an die Oberseite 75 des ersten Trägerabschnitts 45 angeordnet und schichtartig ausgebildet. Der zweite Konzentrationsbereich 155 ist zu der Oberseite 75 des ersten Trägerabschnitts 45 beabstandet angeordnet. Zwischen dem ersten Konzentrationsbereich 150 und dem zweiten Konzentrationsbereich 155 ist ein Übergangsbereich 156 angeordnet.

Figur 3 zeigt ein Diagramm des Abstands a aufgetragen über der Massenkonzentration γ .

Im ersten Konzentrationsbereich 150, der angrenzend an die Oberseite 75 des ersten Trägerabschnitts 45 angeordnet ist, ist die Massenkonzentration γ im Wesentlichen über den Abstand a konstant und größer als ein erster Grenzwert γ_1 . Selbstverständlich ist auch denkbar, dass die Massenkonzent-

ration γ bereits im ersten Konzentrationsbereich 150 mit zunehmendem Abstand a von der Oberseite 75 des ersten Trägerabschnitts 45 abnimmt.

- 5 Im Übergangsbereich 156 fällt die Massenkonzentration γ vom ersten Grenzwert γ_1 mit zunehmendem Abstand a zur Oberseite des ersten Trägerabschnitts 45 zu einem zweiten Grenzwert γ_2 hin ab.
- 10 Im zweiten Konzentrationsbereich 155, der angrenzend an die zweite Schicht 145 angeordnet ist, ist die Massenkonzentration γ der Streupartikel 140 im Wesentlichen über den Abstand a konstant und kleiner als der zweite Grenzwert γ_2 . Der zweite Grenzwert γ_2 ist kleiner als der erste Grenzwert γ_1 . Dabei ist
- 15 von besonderem Vorteil, wenn der zweite Grenzwert γ_2 einen Wert aufweist, der wenigstens um 5 Prozent, vorzugsweise wenigstens 10 Prozent, insbesondere wenigstens 15 Prozent, besonders vorteilhafterweise wenigstens 30 Prozent, insbesondere wenigstens 50 Prozent kleiner ist als der erste Grenzwert
- 20 γ_1 .

Selbstverständlich ist auch denkbar, dass die Massenkonzentration γ im zweiten Konzentrationsbereich 155 mit zunehmendem Abstand a von der Oberseite 75 des ersten Trägerabschnitts 45

25 abnimmt.

Figur 4 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Anordnung 10. Figur 5 zeigt eine Schnittansicht der herzustellenden Anordnung 10 nach einem vierten Verfahrensschritt 215. Figur 6

30 zeigt eine Schnittansicht der Anordnung 10 nach einem fünften Verfahrensschritt 220. Figur 7 zeigt eine Schnittansicht der Anordnung 10 nach einem sechsten Verfahrensschritt 225.

- 35 Im ersten Verfahrensschritt 200 wird der erste Trägerabschnitt 45 und der zweite Trägerabschnitt 50 des Trägers 40 in den Gehäuseboden 30 eingebracht. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, indem in einem Spritzgussverfahren der ers-

te Trägerabschnitt 45 und der zweite Trägerabschnitt 50 mit Material zur Herstellung des Gehäuses 15 umspritzt werden.

In einem zweiten Verfahrensschritt 205, der auf den ersten
5 Verfahrensschritt 200 folgt, wird das optoelektronische Halbleiterbauelement 55 auf dem ersten Trägerabschnitt 45 angeordnet und mechanisch mit dem ersten Trägerabschnitt 45 verbunden. Dabei ist zusätzlich denkbar, dass die Unterseite 70 des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 auch
10 elektrisch mit der Oberseite 75 des ersten Trägerabschnitts 45 verbunden wird.

In einem dritten Verfahrensschritt 210, der auf den zweiten Verfahrensschritt 205 folgt, wird die Schutzdiode 60 auf dem
15 zweiten Trägerabschnitt 50 angeordnet und die Schutzdiode 60 mit ihrer Unterseite 100 elektrisch und mechanisch mit der Oberseite 105 des zweiten Trägerabschnitts 50 verbunden. Selbstverständlich ist auch denkbar, dass die Unterseite 100 der Schutzdiode 60 nur mechanisch mit dem zweiten Trägerabschnitt 50 verbunden wird.
20

In einem vierten Verfahrensschritt 215 wird der erste elektrische Anschluss 90 des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 mittels der ersten elektrischen Verbindung 120 mit
25 der Oberseite 75 des ersten Trägerabschnitts 45 elektrisch verbunden. Der zweite elektrische Anschluss 95 wird mittels der zweiten elektrischen Verbindung 125 mit der Oberseite 75 des ersten Trägerabschnitts 45 elektrisch verbunden.

30 In einem fünften Verfahrensschritt 220, der auf den vierten Verfahrensschritt 215 folgt, wird im Gehäuseinnenraum 35 auf zumindest die Oberseite 75 des ersten Trägerabschnitts 45, vorteilhafterweise auch auf den Gehäuseboden 30 und die Oberseite 105 des zweiten Trägerabschnitts 50, die erste Schicht
35 130 aufgebracht. Beim Aufbringen der ersten Schicht 130 weist die erste Schicht 130 eine konstante Massenkonzentration γ von Streupartikel 140 im ersten Matrixmaterial 135 über die gesamte Dicke d_1 der ersten Schicht 130 auf. Besonders vor-

teilhaft ist, wenn die Massenkonzentration γ von Streupartikel 140 einen Wert aufweist, wobei der Wert in einem Bereich von 10 bis 40 Prozent, insbesondere in einem Bereich von 15 bis 25 Prozent, liegt.

5

Die erste Schicht 130 wird dabei derart aufgetragen, dass die Oberseite 65 des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 frei bleibt. Die Oberseite 110 der Schutzdiode 60 kann dabei durch die erste Schicht 130 bedeckt sein. Auch kann je nach
10 geometrischer Ausgestaltung der Schutzdiode 60, die Oberseite 110 der Schutzdiode 60 ebenso wie die Oberseite 65 des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 frei sein und nicht durch die erste Schicht 130 bedeckt sein.

15 In einem sechsten Verfahrensschritt 225, der auf den fünften Verfahrensschritt 220 folgt, wird die Anordnung 10 vor und/oder während des Aushärtens des ersten Matrixmaterials 135 in einer Zentrifuge zentrifugiert, sodass auf die Anordnung 10 und insbesondere auf die erste Schicht 130 eine Zentrifugalkraft F_z wirkt. Die Zentrifugalkraft F_z ist senkrecht
20 zu der Oberseite 75 des ersten Trägerabschnitts 45 in Richtung der Oberseite 75 des ersten Trägerabschnitts 45 gerichtet. Zusätzlich oder alternativ zu der Zentrifugalkraft F_z wirkt auf die erste Schicht 130 eine Schwerkraft F_G . Die
25 Schwerkraft F_G ist senkrecht zu der Oberseite 75 des ersten Trägerabschnitts 45 in Richtung der Oberseite 75 des ersten Trägerabschnitts 45 gerichtet.

Die Zentrifugalkraft F_z oder die Schwerkraft F_G bewirkt, dass
30 sich zumindest ein Teil der Streupartikel 140 in dem ersten Matrixmaterial 135 in Richtung der Oberseite 75 des ersten Trägerabschnitts 45 vor und/oder während des Aushärtens des ersten Matrixmaterials 135 der ersten Schicht 130 bewegen. Je nach Erstreckungsbreite der ersten Schicht 130 in einer Rich-
35 tung quer zur Oberseite 75 des ersten Trägerabschnitts 45 bewegen sich ferner die Streupartikel 140 auch in Richtung des Gehäusebodens 30 des Gehäuses 15 und in Richtung der Oberseite 105 des zweiten Trägerabschnitts 50. Durch das Bereitstel-

len der Zentrifugalkraft F_z oder der Schwerkraft F_g nimmt die Massenkonzentration der Streupartikel 140 über die erste Schicht 130 in Richtung vom Träger 40 weg ab.

5 Durch das parallele Aushärten des ersten Matrixmaterials 135 lagern sich während des Wirkens der Zentrifugalkraft F_z oder der Schwerkraft F_g auf die Streupartikel 140 die Streupartikel 140 in dem ersten Konzentrationsbereich 150 angrenzend an die Oberseite 75, 105 und den Gehäuseboden 30 schichtartig
10 an. Da die Streupartikel 140 eine unterschiedliche Größe und/oder eine unterschiedliche Masse aufweisen können, können sich die Streupartikel 140, je nach Ursprungsposition nach dem Auftragen der ersten Schicht 130 in dem ersten Matrixmaterial 135 unterschiedlich weit in Richtung der Oberseite 75,
15 105 und dem Gehäuseboden 30 bewegen, sodass sich unter Einwirkung der Zentrifugalkraft F_z oder der Schwerkraft F_g neben dem ersten Konzentrationsbereich 150 der Übergangsbereich 156 und der zweite Konzentrationsbereich 155 ausbilden, in dem ebenso noch Streupartikel 140 enthalten sind.

20 Dabei ist von besonderem Vorteil, wenn die Zentrifugalkraft F_z , die auf den Streupartikel 140 wirkt einem Produkt einer 1- bis 4000-fachen Erdbeschleunigung g und einer Masse des Streupartikels 140 entspricht. Insbesondere ist von Vorteil,
25 wenn hierbei die Zentrifugalkraft F_z oder die Schwerkraft F_g 5 bis 15 Minuten, insbesondere 10 Minuten, auf die Anordnung 10 und hierbei insbesondere auf die Streupartikel 140 wirkt.

In einem siebten Verfahrensschritt 230, der auf den sechsten
30 Verfahrensschritt 225 folgt, wird die zweite Schicht 145 auf der zur Oberseite 75, 105 abgewandten Seite des Trägerabschnitts 45, 50 aufgebracht. Dabei wird die zweite Schicht 145 bis zur Gehäuseoberseite 33 aufgefüllt, sodass die Oberseite 147 der zweiten Schicht 145 und die Gehäuseoberseite 33
35 in einer gemeinsamen Ebene verlaufen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die oben beschriebenen Verfahrensschritte 200, 205, 210, 215, 220, 225, 230 auch in ei-

ner anderen Reihenfolge ausgeführt werden können. Wesentlich dabei ist jedoch, dass der fünfte Verfahrensschritt 220 mit dem Aufbringen der ersten Schicht 130 vor dem Bereitstellen der Zentrifugalkraft F_z oder der Schwerkraft F_G im sechsten
5 Verfahrensschritt 225 erfolgt. Auch ist hierbei von Vorteil, wenn der siebte Verfahrensschritt 230 mit dem Aufbringen der zweiten Schicht 145 auf die erste Schicht 130 nach Bereitstellung der Zentrifugalkraft F_z oder der Schwerkraft F_G erfolgt, um so eine mögliche Vermengung der ersten Schicht 130
10 und der zweiten Schicht 135 beim Anfahren der Zentrifuge oder ein Auslaufen der zweiten Schicht 145 aus dem Gehäuseinnenraum 35 zu vermeiden.

Durch das Wirken der Zentrifugalkraft F_z oder der Schwerkraft
15 F_G auf die Streupartikel 140 wird sichergestellt, dass zum einen die Seitenflächen 80, 85 durch die erste Schicht 130 bedeckt sein können und so eine gute Lichtausleitung aus dem optoelektronischen Halbleiterbauelement 55 über den Übergangsbereich 156 und den zweiten Konzentrationsbereich 155
20 sichergestellt ist. Zum anderen wird durch die Ausbildung des ersten Konzentrationsbereichs 150 angrenzend an die Oberseite 75, 105 und an den Gehäuseboden 30 eine zuverlässige Abstrahlung von Licht aus dem optoelektronischen Halbleiterbauelement 55 über die Seitenflächen 80, 85 sichergestellt wird.
25 Ferner wird durch den ersten Konzentrationsbereich 150 sichergestellt, dass das Licht vom Gehäuseboden 30 und von dem Träger 40 nach oben hin aus der Anordnung 10 abgestrahlt werden kann.

30 Insbesondere wenn die Streupartikel 140 Titanoxid (TiO_2) aufweisen, weist der erste Konzentrationsbereich 150 eine im Wesentlichen einheitliche farblich weiße Ausgestaltung auf. Dadurch kann das optische Erscheinungsbild der Anordnung 10 verbessert werden, insbesondere bei einer Ausgestaltung des
35 Gehäuses 15 mit einem transparenten und/oder einen halbtransparenten Werkstoff.

Ferner kann durch die Ausbildung des ersten Konzentrationsbereichs 150 ein Lichtverlust über die Seitenflächen 80, 85 des optoelektronischen Halbleiterbauelements 15 vermieden werden, sodass die Anordnung 10 eine besonders hohe Lichtemission aufweist.

Des Weiteren wird durch die Anlagerung der Streupartikel 140 nahe zu der Oberseite 75, 105 des Trägers 40 und dem Gehäuseboden 30 zur Ausbildung des ersten Konzentrationsbereichs 150 eine altersbedingte Degeneration des Trägers 40 vermieden. Ferner sind altersbedingte Verfärbungen des Trägers 25 durch den ersten Konzentrationsbereich 150 abgedeckt.

Ferner wird eine vordefinierte Farbwiedergabe der Anordnung 10, insbesondere bei der Ausgestaltung des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 als Volumenemitter, sichergestellt. Auch wird sichergestellt, dass die Anordnung 10 eine verbesserte Farbhomogenität (Farbe über Winkel) aufweist.

Figur 8 zeigt eine Schnittansicht durch eine Weiterbildung der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Anordnung 10, die mittels der in Figur 4 beschriebenen Verfahrens hergestellt wird. Die Anordnung 10 weicht dahingehend zu der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Anordnung 10 ab, dass das Gehäuse 15 einen Werkstoff aufweist, der lichtundurchlässig und schwarz ausgebildet ist.

Ferner weisen die Streupartikel 140 eine schwarze Farbe auf. Dies wird insbesondere dadurch erreicht, dass die Streupartikel 140 aus Ruß als Material ausgebildet sind. Durch das Wirken der Zentrifugalkraft F_z oder der Schwerkraft F_g auf die Streupartikel 140 wird eine schichtartige Ausgestaltung des ersten Konzentrationsbereichs 150 an der Oberseite 75, 105 des Trägers 40 gewährleistet. Dadurch wird eine Abstrahlung von Licht über die Seitenflächen 80, 85 des optoelektronischen Halbleiterbauelements 55 sichergestellt. Dadurch wird eine Kontrasterhöhung der Anordnung 10 erreicht.

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

BEZUGSZEICHENLISTE

	10	Anordnung
	15	Gehäuse
5	20	erste Seitenwand
	25	zweite Seitenwand
	30	Gehäuseboden
	31	erste Seitenwandinnenfläche
	32	zweite Seitenwandinnenfläche
10	33	Gehäuseoberseite
	32	Oberfläche
	35	Gehäuseinnenraum
	40	Träger
	45	erster Trägerabschnitt
15	50	zweiter Trägerabschnitt
	55	optoelektronisches Halbleiterbauelement
	60	Schutzdiode
	65	Oberseite des optoelektronischen Halbleiterbauelements
	70	Unterseite des optoelektronischen Halbleiterbauelements
20	75	Oberseite des ersten Trägerabschnitts
	80	erste Seitenfläche des optoelektronischen Halbleiterbauelements
	85	zweite Seitenfläche des optoelektronischen Halbleiterbauelements
25	90	erster elektrischer Anschluss
	95	zweiter elektrischer Anschluss
	100	Unterseite der Schutzdiode
	105	Oberseite des zweiten Trägerabschnitts
	110	Oberseite der Schutzdiode
30	120	erste elektrische Verbindung
	125	zweite elektrische Verbindung
	130	erste Schicht
	135	erstes Matrixmaterial
	140	Streupartikel
35	145	zweite Schicht
	146	zweites Matrixmaterial
	147	Oberseite der zweiten Schicht
	150	erster Konzentrationsbereich
	155	zweiter Konzentrationsbereich
40	156	Übergangsbereich

	200	erster Verfahrensschritt
	205	zweiter Verfahrensschritt
	210	dritter Verfahrensschritt
	215	vierter Verfahrensschritt
5	220	fünfter Verfahrensschritt
	225	sechster Verfahrensschritt
	230	siebter Verfahrensschritt
	235	achter Verfahrensschritt
10	d_1	Dicke der ersten Schicht
	d	Dicke des optoelektronischen Halbleiterbauelements
	d_2	Dicke der Schutzdiode
	a	Abstand
	γ	Massenkonzentration
15	F_z	Zentrifugalkraft
	F_G	Schwerkraft
	g	Erdbeschleunigung
	γ_1	erster Grenzwert
	γ_2	zweiter Grenzwert
20		

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung einer Anordnung (10),
 - wobei ein optoelektronisches Halbleiterbauelement
5 (55) auf einem Träger (40) bereitgestellt wird,
 - wobei eine erste Schicht (130) mit einem Matrixmaterial (135) und Streupartikel (140) auf eine Oberseite (75, 105) des Trägers (40) aufgetragen wird,
 - wobei auf die Anordnung (10) eine Zentrifugalkraft
10 (F_Z) oder eine Schwerkraft (F_G) derart ausgeübt wird,
dass die Streupartikel (140) in der ersten Schicht
(130) zumindest teilweise in Richtung des Trägers
(40) bewegt werden und eine Erhöhung der Konzentration der Streupartikel (140) in der ersten Schicht
15 (130) in der Nähe des Trägers (40) erreicht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Zentrifugalkraft
oder die Schwerkraft (F_G) in der Weise ausgeübt wird,
dass ausgehend von dem Bereich der erhöhten Konzentration
20 die Konzentration der Streupartikel mit zunehmenden
Abstand (a) zum Träger (40) abnimmt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei mittels der
Zentrifugalkraft (F_Z) oder die Schwerkraft (F_G) ein Konzentrationsgefälle zwischen einem an den Träger (40) angrenzenden ersten Konzentrationsbereich (150) von Streupartikel (140) in der ersten Schicht (130) und einem von dem Träger (40) beabstandet angeordneten zweiten Konzentrationsbereich (155) von Streupartikel (140) in der
25 ersten Schicht (130) erzeugt wird.
30
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die
erste Schicht (130) bis zu einer Oberseite (65) des
optoelektronischen Halbleiterbauelements (55) aufgefüllt
35 wird, wobei die Oberseite (65) des optoelektronischen
Halbleiterbauelements (55) freigehalten wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei eine
zweite Schicht (145) mit einem weiteren Matrixmaterial
40 auf die erste Schicht (130) aufgebracht wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die zweite Schicht (145) bis zu einer Gehäuseoberseite (33) eines Gehäuses (15), in dem der Träger (40) angeordnet ist, aufgefüllt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, wobei die zweite Schicht (145) zeitlich nach dem Wirken der Zentrifugalkraft (F_z) oder die Schwerkraft (F_G) auf die Anordnung (10) auf die erste Schicht (130) aufgebracht wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
– wobei die erste Schicht (130) beim Auftragen auf den Träger (40) eine Massenkonzentration von Streupartikeln (140) mit einem Wert aufweist,
– wobei der Wert in einem Bereich von 10 Prozent bis 40 Prozent, insbesondere in einem Bereich von 15 Prozent bis 25 Prozent, liegt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Zentrifugalkraft (F_z) oder die Schwerkraft (F_G) für einen Zeitraum von 5 bis 15 Minuten, vorzugsweise für 10 Minuten auf die Streupartikel (140) wirkt.

10. Anordnung (10)
– aufweisend einen Träger (40) und ein optoelektronisches Halbleiterbauelement (55),
– wobei das optoelektronische Halbleiterbauelement (55) auf dem Träger (40) angeordnet ist,
– wobei der Träger (40) zumindest teilweise mit einer ersten Schicht (130) bedeckt ist,
– wobei die erste Schicht (130) auf dem Träger (40) und seitlich angrenzend an das optoelektronische Halbleiterbauelement (55) angeordnet ist,
– wobei die erste Schicht (130) ein Matrixmaterial (135) und Streupartikel (140) aufweist,
– wobei eine Konzentration der Streupartikel (140) in der ersten Schicht (130) in der Nähe des Trägers (40) erhöht ist.

11. Anordnung nach Anspruch 10, wobei die erste Schicht (130) eine Abnahme einer Konzentration der Streupartikel (140) mit zunehmenden Abstand (a) von einer Oberseite (75, 105) des Trägers (40) weg aufweist.

12. Anordnung (10) nach Anspruch 10 oder 11, wobei die erste Schicht (130) eine Dicke (d_1) aufweist, die kleiner oder gleich einer Dicke (d_1) des optoelektronischen Halbleiterbauelements (55) ist.

13. Anordnung (10) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei die Konzentration der Streupartikel (140) über die erste Schicht (130) in Richtung vom Träger (40) weg um wenigstens 5 Prozent, vorzugsweise 10 Prozent, insbesondere 15 Prozent, abnimmt.

14. Anordnung (10) nach einem der Ansprüche 10 bis 13,

- wobei das optoelektronische Halbleiterbauelement (55) wenigstens eine Seitenfläche (80, 85) aufweist,
- wobei die Seitenfläche (80, 85) im Wesentlichen senkrecht oder schräg zu der Oberseite (75) des Trägers (40) angeordnet ist,
- wobei die Seitenfläche (80, 85) von der ersten Schicht (130) bedeckt ist.

15. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 14,

- wobei die Streupartikel (140) aus wenigstens einem der folgenden Materialien gebildet sind: Aluminiumoxid (Al_2O_3), Titanoxid (TiO_2), Zirkoniumoxid (ZrO_2), Printex, Ruß mit einer Korngröße (d_{50}) von 20 nm bis 20 μm .

16. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 15,

- aufweisend eine zweite Schicht (145),
- wobei die zweite Schicht (145) ein weiteres Matrixmaterial aufweist,
- wobei die zweite Schicht (145) auf einer zum Träger (40) abgewandten Seite die erste Schicht (130) bedeckt,

- wobei vorzugsweise das Matrixmaterial (135) der ersten Schicht (130) und/oder das weitere Matrixmaterial (146) der zweiten Schicht (145) als Werkstoff Silikon aufweist

5

- und/oder
- wobei die zweite Schicht (145) im Wesentlichen frei von Streupartikel (140) ist.

10

17. Anordnung (10) nach einem der Ansprüche 10 bis 16, wobei das optoelektronische Halbleiterbauelement (55) oberseitig durch die zweite Schicht (145) bedeckt ist.

15

18. Anordnung (10) nach einem der Ansprüche 10 bis 17,
- wobei das optoelektronische Halbleiterbauelement (55) als LED-Chip ausgebildet ist,
 - wobei das optoelektronische Halbleiterbauelement (55) vorzugsweise als Volumenemitter ausgebildet ist.

1/4

FIG 1

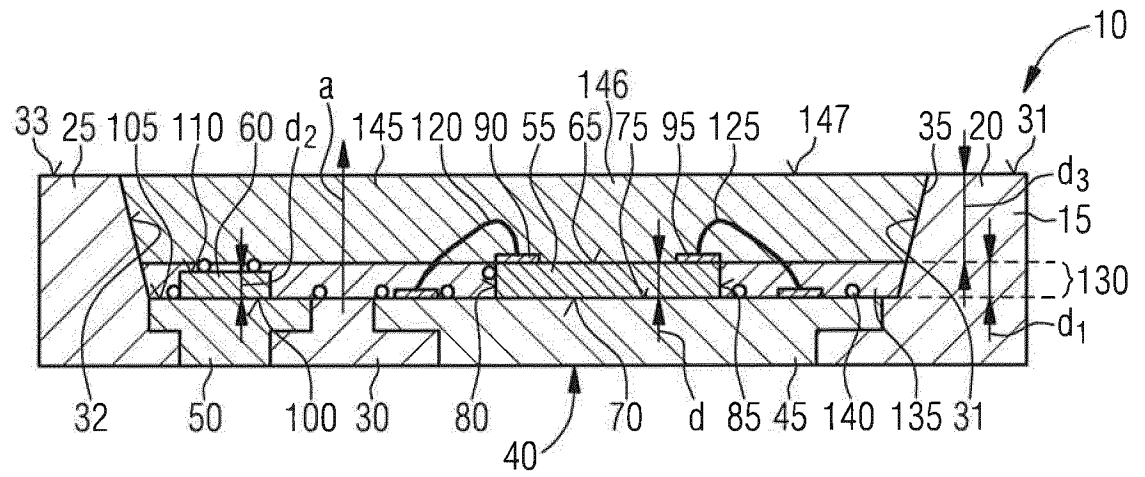
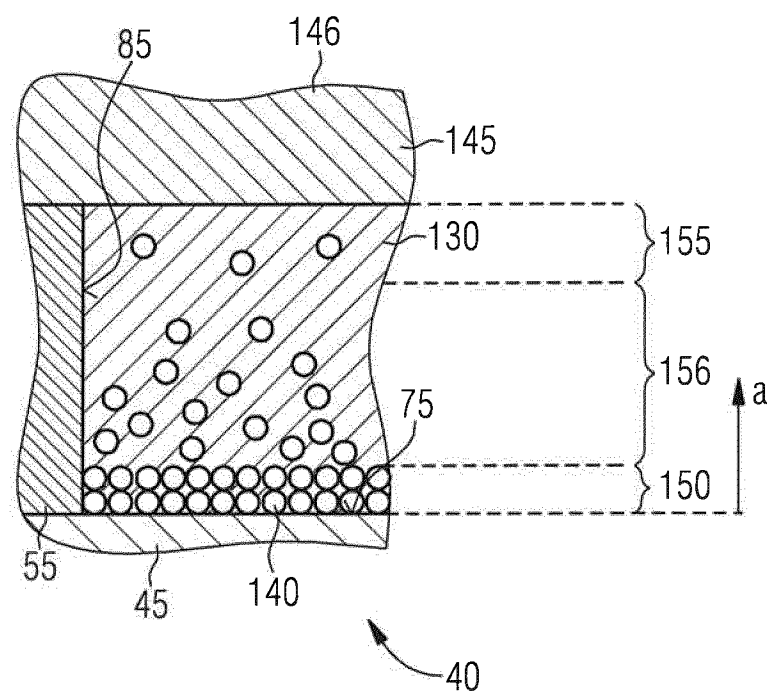


FIG 2



2/4

FIG 3

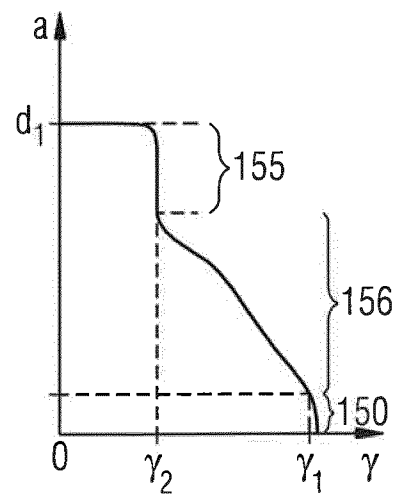


FIG 4

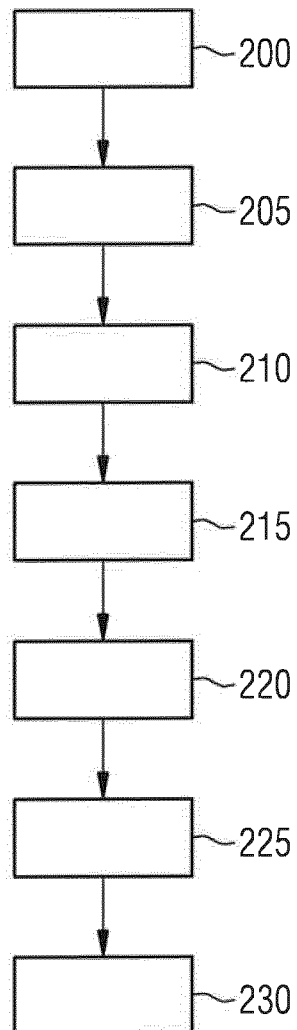


FIG 5

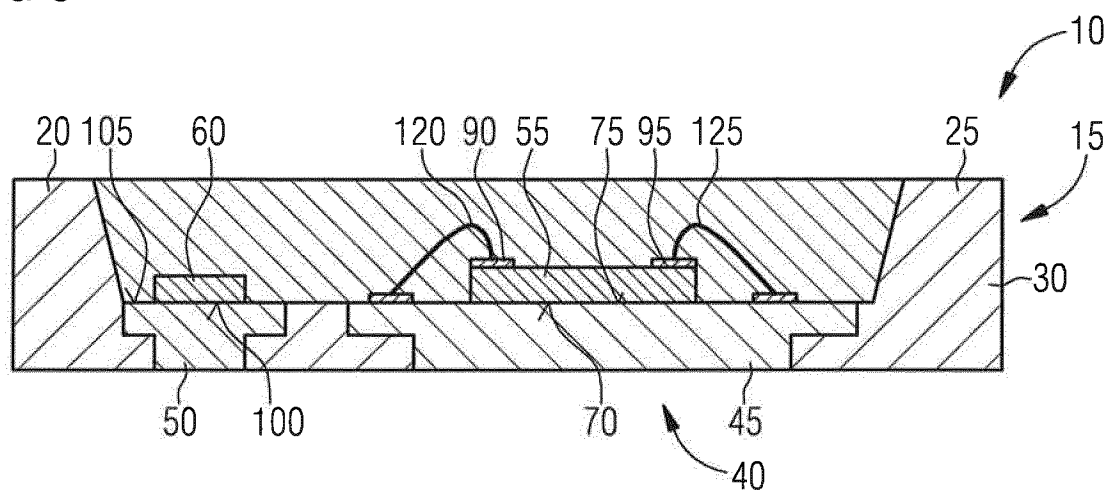
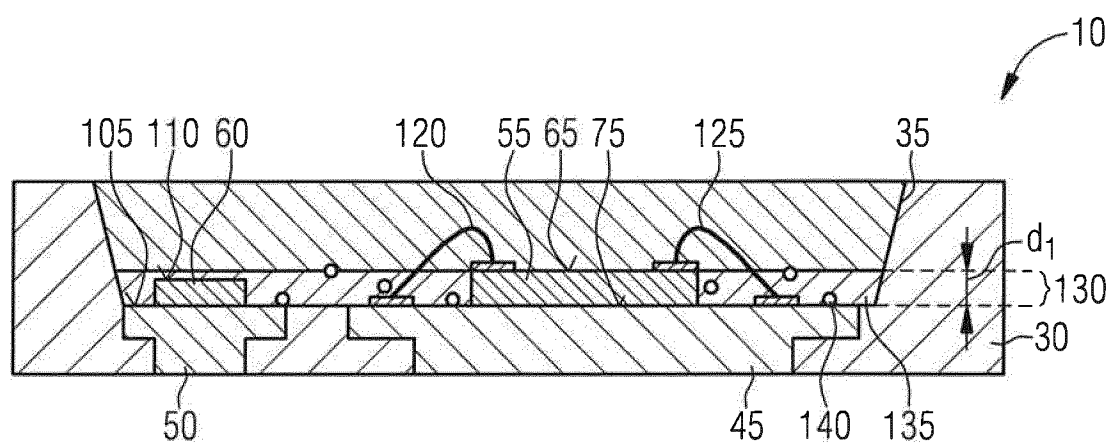


FIG 6



4/4

FIG 7

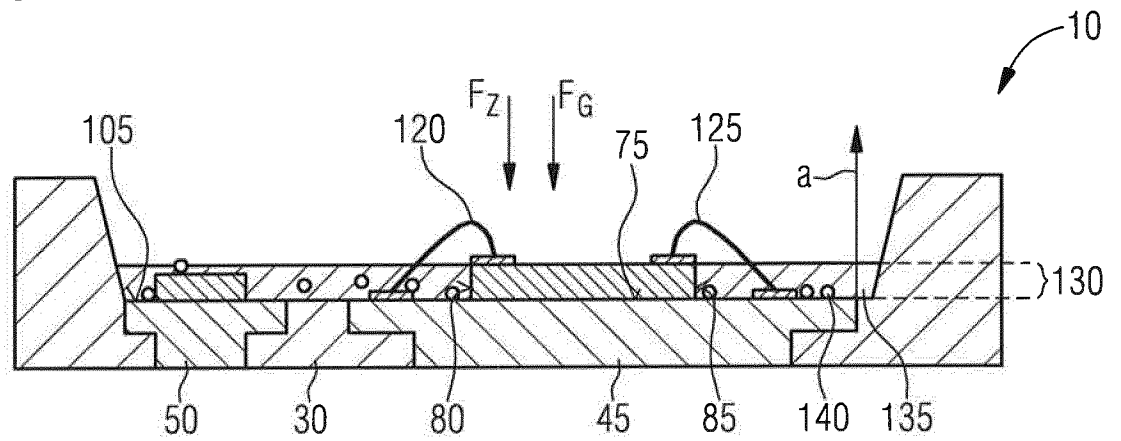
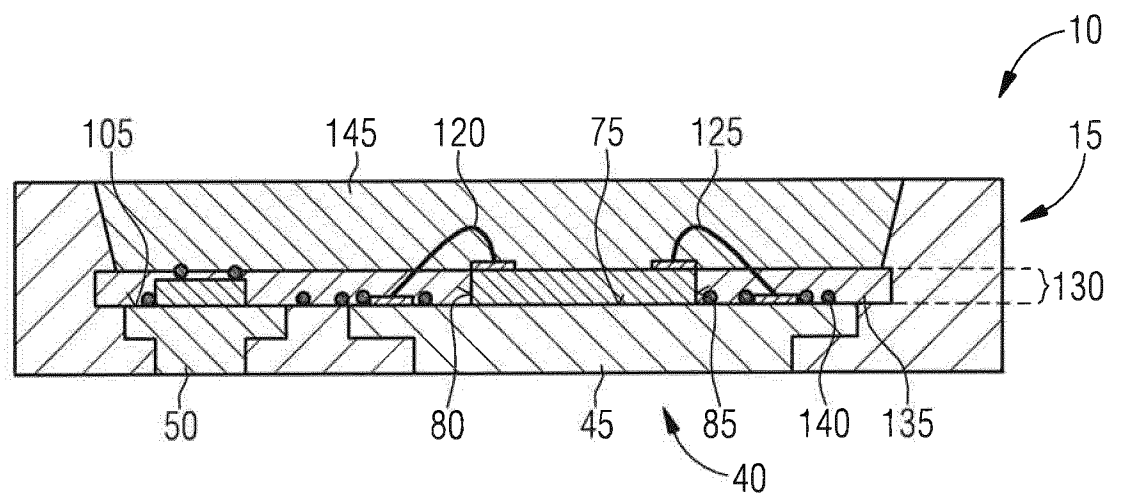


FIG 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/063263

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L33/56

ADD. H01L25/16

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2013 207579 A1 (TRIDONIC JENNERSDORF GMBH [AT]) 31 October 2013 (2013-10-31)	1-3, 8-11, 13-15, 17,18
Y	paragraph [0032] - paragraph [0039]; figures 1-6C	4-7,12, 16
X	----- WO 2009/031084 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; VAN HERPEN MAARTEN M J W [NL]; ZI) 12 March 2009 (2009-03-12)	1-3, 8-11, 13-15, 17,18
A	page 5, line 13 - page 6, line 16; figures 1-2 ----- -/--	4-7,12, 16



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

30 August 2016

Date of mailing of the international search report

06/09/2016

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

Albrecht, Claus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/063263

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2013/329429 A1 (LOWES THEODORE [US] ET AL) 12 December 2013 (2013-12-12) paragraph [0072] - paragraph [0097]; figures 8A-8C -----	1-3, 8-11, 13-15, 17,18
A	DE 10 2013 222702 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 13 May 2015 (2015-05-13) paragraph [0044] - paragraph [0048]; figures 2-3 -----	1-3,8-10
Y	DE 10 2010 027253 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 19 January 2012 (2012-01-19) paragraph [0036] - paragraph [0058]; figures 1-10 -----	4-7,12, 16
A	DE 10 2012 206646 A1 (OSRAM GMBH [DE]) 24 October 2013 (2013-10-24) paragraph [0034] - paragraph [0045]; figures 1-4 -----	1-3,8-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/063263

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013207579 A1	31-10-2013	AT 13372 U1	15-11-2013
		DE 102013207579 A1	31-10-2013

WO 2009031084 A1	12-03-2009	CN 101795860 A	04-08-2010
		EP 2190664 A1	02-06-2010
		ES 2575399 T3	28-06-2016
		JP 2010538449 A	09-12-2010
		TW 200934659 A	16-08-2009
		US 2011127552 A1	02-06-2011
		WO 2009031084 A1	12-03-2009

US 2013329429 A1	12-12-2013	NONE	

DE 102013222702 A1	13-05-2015	DE 102013222702 A1	13-05-2015
		KR 20160084382 A	13-07-2016
		WO 2015067612 A1	14-05-2015

DE 102010027253 A1	19-01-2012	CN 103038904 A	10-04-2013
		DE 102010027253 A1	19-01-2012
		EP 2593973 A1	22-05-2013
		JP 5669940 B2	18-02-2015
		JP 2013534733 A	05-09-2013
		KR 20130105305 A	25-09-2013
		TW 201214792 A	01-04-2012
		US 2013207145 A1	15-08-2013
		WO 2012007245 A1	19-01-2012

DE 102012206646 A1	24-10-2013	DE 102012206646 A1	24-10-2013
		US 2013293097 A1	07-11-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01L33/56

ADD. H01L25/16

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01L

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2013 207579 A1 (TRIDONIC JENNERSDORF GMBH [AT]) 31. Oktober 2013 (2013-10-31)	1-3, 8-11, 13-15, 17,18
Y	Absatz [0032] - Absatz [0039]; Abbildungen 1-6C	4-7,12, 16
X	----- WO 2009/031084 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; VAN HERPEN MAARTEN M J W [NL]; ZI) 12. März 2009 (2009-03-12)	1-3, 8-11, 13-15, 17,18
A	Seite 5, Zeile 13 - Seite 6, Zeile 16; Abbildungen 1-2 ----- -/-	4-7,12, 16



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

30. August 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/09/2016

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

Albrecht, Claus

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2013/329429 A1 (LOWES THEODORE [US] ET AL) 12. Dezember 2013 (2013-12-12) Absatz [0072] - Absatz [0097]; Abbildungen 8A-8C -----	1-3, 8-11, 13-15, 17,18
A	DE 10 2013 222702 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 13. Mai 2015 (2015-05-13) Absatz [0044] - Absatz [0048]; Abbildungen 2-3 -----	1-3,8-10
Y	DE 10 2010 027253 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 19. Januar 2012 (2012-01-19) Absatz [0036] - Absatz [0058]; Abbildungen 1-10 -----	4-7,12, 16
A	DE 10 2012 206646 A1 (OSRAM GMBH [DE]) 24. Oktober 2013 (2013-10-24) Absatz [0034] - Absatz [0045]; Abbildungen 1-4 -----	1-3,8-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/063263

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013207579 A1	31-10-2013	AT 13372 U1	15-11-2013
		DE 102013207579 A1	31-10-2013
WO 2009031084 A1	12-03-2009	CN 101795860 A	04-08-2010
		EP 2190664 A1	02-06-2010
		ES 2575399 T3	28-06-2016
		JP 2010538449 A	09-12-2010
		TW 200934659 A	16-08-2009
		US 2011127552 A1	02-06-2011
		WO 2009031084 A1	12-03-2009
US 2013329429 A1	12-12-2013	KEINE	
DE 102013222702 A1	13-05-2015	DE 102013222702 A1	13-05-2015
		KR 20160084382 A	13-07-2016
		WO 2015067612 A1	14-05-2015
DE 102010027253 A1	19-01-2012	CN 103038904 A	10-04-2013
		DE 102010027253 A1	19-01-2012
		EP 2593973 A1	22-05-2013
		JP 5669940 B2	18-02-2015
		JP 2013534733 A	05-09-2013
		KR 20130105305 A	25-09-2013
		TW 201214792 A	01-04-2012
		US 2013207145 A1	15-08-2013
		WO 2012007245 A1	19-01-2012
DE 102012206646 A1	24-10-2013	DE 102012206646 A1	24-10-2013
		US 2013293097 A1	07-11-2013