



(10) **DE 10 2014 116 080 A1** 2016.05.04

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 116 080.0**

(22) Anmeldetag: **04.11.2014**

(43) Offenlegungstag: **04.05.2016**

(51) Int Cl.: **H01L 33/62 (2010.01)**

(71) Anmelder:
**OSRAM Opto Semiconductors GmbH, 93055
Regensburg, DE**

(74) Vertreter:
Wilhelm & Beck, 80639 München, DE

(72) Erfinder:
**Singer, Frank, 93128 Regenstauf, DE;
Moosburger, Jürgen, Dr., 93055 Regensburg,
DE; Sabathil, Matthias, Dr., 93059 Regensburg,
DE; Hoxhold, Björn, Dr., 93049 Regensburg, DE;
Sperl, Matthias, Dr., 93098 Mintraching, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

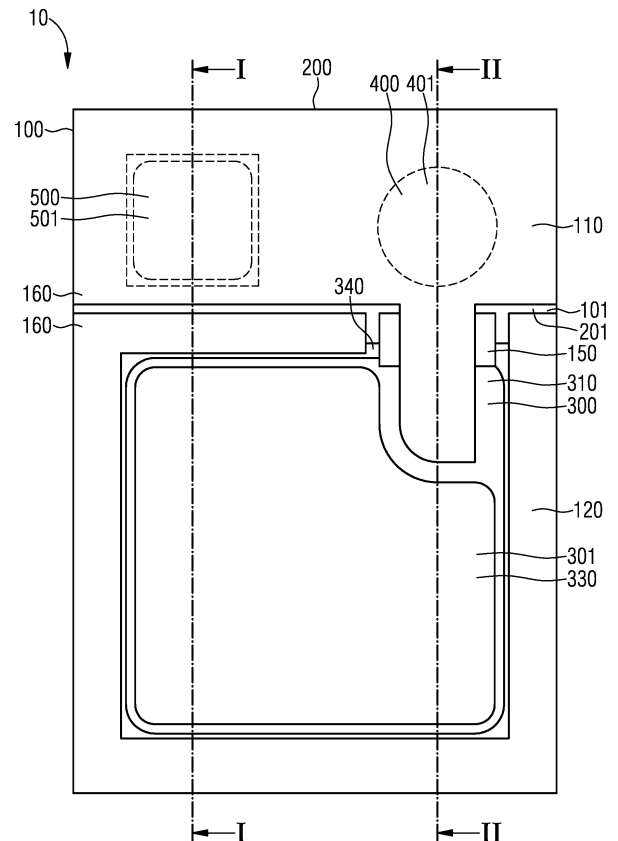
**DE 10 2008 049 399 A1
DE 10 2011 056 220 A1
DE 10 2013 212 247 A1**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Optoelektronisches Bauelement und Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Zusammenfassung: Ein optoelektronisches Bauelement weist einen Verbundkörper auf, der einen Formkörper und einen in den Formkörper eingebetteten optoelektronischen Halbleiterchip umfasst. Ein elektrisch leitender Durchkontakt erstreckt sich von einer Oberseite des Verbundkörpers zu einer Unterseite des Verbundkörpers durch den Formkörper. Eine Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips ist zumindest teilweise nicht durch den Formkörper bedeckt. Der optoelektronische Halbleiterchip weist an seiner Oberseite einen ersten elektrischen Kontakt auf. An der Oberseite des Verbundkörpers ist eine erste Oberseitenmetallisierung angeordnet, die den ersten elektrischen Kontakt elektrisch leitend mit dem Durchkontakt verbindet. An der Oberseite des Verbundkörpers ist außerdem eine zweite Oberseitenmetallisierung angeordnet, die elektrisch gegen die erste Oberseitenmetallisierung isoliert ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein optoelektronisches Bauelement gemäß Patentanspruch 1 sowie ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements gemäß Patentanspruch 13.

[0002] Optoelektronische Bauelemente, beispielsweise Leuchtdioden-Bauelemente, sind mit unterschiedlichen Gehäusevarianten aus dem Stand der Technik bekannt. Beispielsweise sind optoelektronische Bauelemente bekannt, bei denen ein optoelektronischer Halbleiterchip in einen Formkörper eingebettet ist, der den tragenden Gehäuseteil bildet. Solche optoelektronischen Bauelemente weisen äußerst kompakte äußere Abmessungen auf.

[0003] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein optoelektronisches Bauelement bereitzustellen. Diese Aufgabe wird durch ein optoelektronisches Bauelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements anzugeben. Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind verschiedene Weiterbildungen angegeben.

[0004] Ein optoelektronisches Bauelement weist einen Verbundkörper auf, der einen Formkörper und einen in den Formkörper eingebetteten optoelektronischen Halbleiterchip umfasst. Ein elektrisch leitender Durchkontakt erstreckt sich von einer Oberseite des Verbundkörpers zu einer Unterseite des Verbundkörpers durch den Formkörper. Eine Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips ist zumindest teilweise nicht durch den Formkörper bedeckt. Der optoelektronische Halbleiterchip weist an seiner Oberseite einen ersten elektrischen Kontakt auf. An der Oberseite des Verbundkörpers ist eine erste Oberseitenmetallisierung angeordnet, die den ersten elektrischen Kontakt elektrisch leitend mit dem Durchkontakt verbindet. An der Oberseite des Verbundkörpers ist außerdem eine zweite Oberseitenmetallisierung angeordnet, die elektrisch gegen die erste Oberseitenmetallisierung isoliert ist.

[0005] Die zweite Oberseitenmetallisierung an der Oberseite des Verbundkörpers dieses optoelektronischen Bauelements kann vorteilhafterweise als metallischer Spiegel wirken, der ein Reflexionsvermögen der Oberseite des Verbundkörpers des optoelektronischen Bauelements erhöht. Dadurch werden Absorptionsverluste durch Absorption von durch den optoelektronischen Halbleiterchip des optoelektronischen Bauelements emittierter elektromagnetischer Strahlung an der Oberseite des Verbundkörpers reduziert. Hieraus kann sich vorteilhafterweise ein ver-

besserer Wirkungsgrad des optoelektronischen Bauelements ergeben.

[0006] Die zweite Oberseitenmetallisierung an der Oberseite des Verbundkörpers des optoelektronischen Bauelements kann außerdem dazu dienen, eine übermäßige Alterung des Materials des Formkörpers zu verhindern. Dies kann vorteilhafterweise die Lebensdauer des optoelektronischen Bauelements erhöhen.

[0007] In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements erstreckt sich die zweite Oberseitenmetallisierung über einen Teil der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips. Vorteilhafterweise wird dadurch auch eine Reflektivität des durch die zweite Oberseitenmetallisierung bedeckten Teils der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips erhöht. Beispielsweise kann die zweite Oberseitenmetallisierung zur Erhöhung der Reflektivität eines Rands der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips dienen.

[0008] In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements umgrenzt die zweite Oberseitenmetallisierung die erste Oberseitenmetallisierung vollständig. Vorteilhafterweise kann die zweite Oberseitenmetallisierung dadurch einen großen Teil der Oberseite des Verbundkörpers des optoelektronischen Bauelements bedecken, woraus sich eine hohe Reflektivität der Oberseite des Verbundkörpers ergeben kann.

[0009] In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements umgrenzt die zweite Oberseitenmetallisierung einen Teil der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips vollständig. Vorteilhafterweise bildet die zweite Oberseitenmetallisierung dadurch eine geschlossene Kavität um den durch die zweite Oberseitenmetallisierung umgrenzten Teil der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips, was es ermöglicht, ein Vergussmaterial über der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips anzuordnen, das durch die durch die zweite Oberseitenmetallisierung gebildete Kavität eingedämmt wird.

[0010] In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist in einem vollständig von der zweiten Oberseitenmetallisierung umgrenzten Bereich an der Oberseite des Verbundkörpers ein wellenlängenkonvertierendes Material angeordnet. Das wellenlängenkonvertierende Material kann dabei durch die zweite Oberseitenmetallisierung eingedämmt werden. Das wellenlängenkonvertierende Material kann dazu dienen, von dem optoelektronischen Halbleiterchip des optoelektronischen Bauelements emittierte elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise in elektromagnetische Strahlung einer anderen Wellenlänge zu konvertieren. Hierdurch

kann beispielsweise aus elektromagnetischer Strahlung mit einer Wellenlänge aus dem blauen oder ultravioletten Spektralbereich Licht erzeugt werden, das einen weißen Farbeindruck aufweist.

[0011] In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist über einem Randbereich der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips ein elektrisch isolierendes Material zwischen der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips und der ersten Oberseitenmetallisierung angeordnet. Vorteilhafterweise kann durch dieses elektrisch isolierende Material sichergestellt werden, dass die erste Oberseitenmetallisierung an der Oberseite des Verbundkörpers elektrisch gegen einen zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips isoliert ist und somit keinen Kurzschluss zwischen dem ersten elektrischen Kontakt und dem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips herstellt. Dies wird durch das elektrisch isolierende Material auch in dem Fall gewährleistet, dass im Randbereich der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips eine elektrisch leitende Verbindung zu dem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips besteht, beispielsweise durch einen im Randbereich der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips angeordneten Schlackeprat.

[0012] In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist an der Unterseite des Verbundkörpers eine erste Unterseitenmetallisierung angeordnet und elektrisch leitend mit dem Durchkontakt verbunden. Die erste Unterseitenmetallisierung steht dadurch über den Durchkontakt und die erste Oberseitenmetallisierung in elektrisch leitender Verbindung zu dem ersten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips des optoelektronischen Bauelements. Die erste Unterseitenmetallisierung kann beispielsweise zur elektrischen Kontaktierung des optoelektronischen Bauelements dienen.

[0013] In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements liegt eine Unterseite des optoelektronischen Halbleiterchips an der Unterseite des Verbundkörpers zumindest teilweise frei. Dabei weist der optoelektronische Halbleiterchip an seiner Unterseite einen zweiten elektrischen Kontakt auf. Vorteilhafterweise liegt dadurch auch der zweite elektrische Kontakt an der Unterseite des optoelektronischen Halbleiterchips des optoelektronischen Bauelements an der Unterseite des Verbundkörpers frei, was eine elektrische Kontaktierung des zweiten elektrischen Kontakts des optoelektronischen Halbleiterchips ermöglicht.

[0014] In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist die zweite Oberseitenmetallisierung elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiter-

chips verbunden. Die elektrisch leitende Verbindung zwischen der zweiten Oberseitenmetallisierung an der Oberseite des Verbundkörpers des optoelektronischen Bauelements und dem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips kann beispielsweise durch einen in einem Randbereich der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips angeordneten Schlackeprat gebildet sein. Da die zweite Oberseitenmetallisierung des optoelektronischen Bauelements allerdings vorteilhafterweise elektrisch gegen die erste Oberseitenmetallisierung des optoelektronischen Bauelements isoliert ist, besteht auch in diesem Fall kein Kurzschluss zwischen dem ersten elektrischen Kontakt und dem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips des optoelektronischen Bauelements.

[0015] In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist an der Unterseite des Verbundkörpers eine zweite Unterseitenmetallisierung angeordnet und elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt verbunden. Die zweite Unterseitenmetallisierung kann zur elektrischen Kontaktierung des optoelektronischen Bauelements dienen. Das optoelektronische Bauelement kann beispielsweise als SMT-Bauelement für eine Oberflächenmontage vorgesehen sein, beispielsweise für eine Oberflächenmontage durch Wiederaufschmelzlöten (Reflow-Löten).

[0016] In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist in den Formkörper eine Schutzdiode eingebettet. Dabei ist die erste Oberseitenmetallisierung elektrisch leitend mit der Schutzdiode verbunden. Die in den Formkörper eingebettete Schutzdiode kann einem Schutz des optoelektronischen Halbleiterchips des optoelektronischen Bauelements vor einer Beschädigung durch elektrostatische Entladungen dienen. Durch die Integration der Schutzdiode in den Formkörper des optoelektronischen Bauelements ist es vorteilhafterweise nicht erforderlich, das optoelektronische Bauelement mit einer weiteren, externen Schutzdiode zu verbinden.

[0017] In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist die zweite Unterseitenmetallisierung elektrisch leitend mit der Schutzdiode verbunden. Vorteilhafterweise ist die Schutzdiode dadurch dem optoelektronischen Halbleiterchip des optoelektronischen Bauelements elektrisch parallel oder antiparallel geschaltet.

[0018] Ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements umfasst Schritte zum Bereitstellen eines optoelektronischen Halbleiterchips, der an einer Oberseite einen ersten elektrischen Kontakt aufweist, und zum Einbetten des optoelektronischen Halbleiterchips in einen Formkörper, um einen Verbundkörper zu bilden. Dabei wird die Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips zumindest teilwei-

se nicht durch den Formkörper bedeckt. Das Verfahren umfasst weitere Schritte zum Anlegen eines sich von einer Oberseite des Verbundkörpers zu einer Unterseite des Verbundkörpers durch den Formkörper erstreckenden elektrisch leitenden Durchkontakts, zum Anlegen einer den ersten elektrischen Kontakt elektrisch leitend mit dem Durchkontakt verbindenden ersten Oberseitenmetallisierung an der Oberseite des Verbundkörpers und zum Anlegen einer elektrisch gegen die erste Oberseitenmetallisierung isolierten zweiten Oberseitenmetallisierung an der Oberseite des Verbundkörpers.

[0019] Vorteilhafterweise ist durch dieses Verfahren ein optoelektronisches Bauelement mit äußerst kompakten äußeren Abmessungen erhältlich. Dabei kann die an der Oberseite des Verbundkörpers des optoelektronischen Bauelements ausgebildete zweite Oberseitenmetallisierung zur Verspiegelung der Oberseite des Verbundkörpers dienen, wodurch das durch das Verfahren erhältliche optoelektronische Bauelement geringe Absorptionsverluste und somit eine hohe Effizienz aufweisen kann.

[0020] Die an der Oberseite des Verbundkörpers angelegte zweite Oberseitenmetallisierung kann außerdem eine übermäßige Alterung des Materials des Formkörpers des durch das Verfahren erhältlichen optoelektronischen Bauelements verhindern, wodurch sich die Lebensdauer des optoelektronischen Bauelements erhöhen kann.

[0021] In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst dieses einen weiteren Schritt zum Anordnen eines wellenlängenkonvertierenden Materials in einem vollständig von der zweiten Oberseitenmetallisierung umgrenzten Bereich an der Oberseite des Verbundkörpers. Dieses wellenlängenkonvertierende Material kann bei dem durch das Verfahren erhältlichen optoelektronischen Bauelement dazu dienen, eine von dem optoelektronischen Halbleiterchip emittierte elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise in elektromagnetische Strahlung einer anderen Wellenlänge zu konvertieren.

[0022] In einer Ausführungsform des Verfahrens wird vor dem Anlegen der ersten Oberseitenmetallisierung ein weiterer Schritt durchgeführt zum Anordnen eines elektrisch isolierenden Materials über dem Randbereich der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips. Dadurch wird vorteilhafterweise verhindert, dass sich eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der ersten Oberseitenmetallisierung und einem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips ausbildet, beispielsweise durch einen im Randbereich der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips angeordneten Schlackeegrat, der elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips verbunden ist.

[0023] In einer Ausführungsform des Verfahrens wird die erste Oberseitenmetallisierung und/oder die zweite Oberseitenmetallisierung durch ein galvanisches Verfahren angelegt. Vorteilhafterweise ermöglicht es dieses Verfahren, die erste Oberseitenmetallisierung und/oder die zweite Oberseitenmetallisierung mit großer Dicke auszubilden. Dadurch kann die zweite Oberseitenmetallisierung beispielsweise eine Kavität umgrenzen, die zur Aufnahme eines Vergussmaterials dienen kann, beispielsweise zur Aufnahme eines wellenlängenkonvertierenden Vergussmaterials.

[0024] In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst dieses einen weiteren Schritt zum Anordnen einer Kapselschicht auf der ersten Oberseitenmetallisierung und auf der zweiten Oberseitenmetallisierung. Die Kapselschicht kann dazu dienen, die Reflektivität der ersten Oberseitenmetallisierung und der zweiten Oberseitenmetallisierung zu erhöhen.

[0025] In einer Ausführungsform des Verfahrens erfolgt das Anordnen der Kapselschicht durch stromlose Abscheidung. Vorteilhafterweise ermöglicht dies eine einfache und für das durch das Verfahren erhältliche optoelektronische Bauelement schonende Anordnung der Kapselschicht auf der ersten Oberseitenmetallisierung und auf der zweiten Oberseitenmetallisierung.

[0026] In einer Ausführungsform des Verfahrens wird der Durchkontakt gemeinsam mit dem optoelektronischen Halbleiterchip in den Formkörper eingebettet. Vorteilhafterweise ist das Verfahren dadurch besonders einfach, schnell und kostengünstig durchführbar. Der Durchkontakt kann beispielsweise stiftförmig ausgebildet sein und ein elektrisch leitendes Material aufweisen, beispielsweise ein Metall oder ein dotiertes Halbleitermaterial.

[0027] In einer Ausführungsform des Verfahrens werden die erste Oberseitenmetallisierung und die zweite Oberseitenmetallisierung in gemeinsamen Arbeitsschritten angelegt. Vorteilhafterweise ist das Verfahren dadurch besonders einfach, schnell und kostengünstig durchführbar.

[0028] 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. Dabei zeigen in jeweils schematisierter Darstellung

[0029] Fig. 1 eine Aufsicht auf ein erstes optoelektronisches Bauelement in einem unfertigen Bearbeitungsstand;

[0030] Fig. 2 eine Aufsicht auf das erste optoelektronische Bauelement in fertig gestelltem Zustand;

[0031] Fig. 3 eine erste geschnittene Seitenansicht des ersten optoelektronischen Bauelements;

[0032] Fig. 4 eine zweite geschnittene Seitenansicht des ersten optoelektronischen Bauelements;

[0033] Fig. 5 eine Aufsicht auf ein zweites optoelektronisches Bauelement;

[0034] Fig. 6 eine Aufsicht auf ein drittes optoelektronisches Bauelement; und

[0035] Fig. 7 eine geschnittene Seitenansicht des dritten optoelektronischen Bauelements.

[0036] Fig. 1 zeigt eine schematische Aufsicht auf ein erstes optoelektronisches Bauelement **10** in einem unfertigen Bearbeitungsstand. Das erste optoelektronische Bauelement **10** ist dazu vorgesehen, elektromagnetische Strahlung, beispielsweise sichtbares Licht, zu emittieren. Das erste optoelektronische Bauelement **10** kann beispielsweise ein Leuchtdioden-Bauelement (LED-Bauelement) sein.

[0037] Das erste optoelektronische Bauelement **10** weist einen Verbundkörper **100** auf, der durch einen Formkörper **200** und durch einen in den Formkörper **200** eingebetteten optoelektronischen Halbleiterchip **300**, einen in den Formkörper **200** eingebetteten Durchkontakt **400** und eine in den Formkörper **200** eingebettete Schutzdiode **500** gebildet ist.

[0038] Der Formkörper **200** kann auch als Moldkörper bezeichnet werden und kann beispielsweise mittels eines Formverfahrens (Moldverfahrens) aus einem Formmaterial (Moldmaterial) gebildet sein. Das Formmaterial ist elektrisch isolierend und kann beispielsweise ein Epoxidharz und/oder ein Silikon aufweisen. Das zur Herstellung des Formkörpers **200** genutzte Formverfahren kann beispielsweise ein Formpressen (compression molding) oder ein Spritzpressen (transfer molding) sein, insbesondere beispielsweise ein folienunterstütztes Spritzpressen (foil-assisted transfer molding).

[0039] Der optoelektronische Halbleiterchip **300**, der Durchkontakt **400** und die Schutzdiode **500** werden bevorzugt bereits während der Herstellung des Formkörpers **200** in den Formkörper **200** eingebettet, um den Verbundkörper **100** zu bilden. Dabei werden der optoelektronische Halbleiterchip **300**, der Durchkontakt **400** und die Schutzdiode **500** mit dem Formmaterial des Formkörpers **200** umformt.

[0040] Eine Oberseite **301** des optoelektronischen Halbleiterchips **300**, eine Oberseite **401** des Durchkontakts **400** und eine Oberseite **501** der Schutzdi-

ode **500** sind jeweils zumindest teilweise nicht durch das Material des Formkörpers **200** bedeckt und liegen dadurch zumindest teilweise an einer Oberseite **201** des Formkörpers **200** frei. Bevorzugt schließen die Oberseite **301** des optoelektronischen Halbleiterchips **300**, die Oberseite **401** des Durchkontakts **400** und die Oberseite **501** der Schutzdiode **500** bündig mit der Oberseite **201** des Formkörpers **200** ab. Gemeinsam bilden die Oberseite **201** des Formkörpers **200**, die Oberseite **301** des optoelektronischen Halbleiterchips **300**, die Oberseite **401** des Durchkontakts **400** und die Oberseite **501** der Schutzdiode **500** eine Oberseite **101** des Verbundkörpers **100**.

[0041] Es ist in der Aufsicht der Fig. 1 nicht erkennbar, jedoch in den weiter unten erläuterten Fig. 3 und Fig. 4 dargestellt, dass auch eine der Oberseite **301** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** gegenüberliegende Unterseite **302** des optoelektronischen Halbleiterchips **300**, eine der Oberseite **401** des Durchkontakts **400** gegenüberliegende Unterseite **402** des Durchkontakts **400** und eine der Oberseite **501** der Schutzdiode **500** gegenüberliegende Unterseite **502** der Schutzdiode **500** zumindest teilweise nicht durch das Material des Formkörpers **200** bedeckt sind und dadurch zumindest teilweise an einer der Oberseite **201** des Formkörpers **200** gegenüberliegenden Unterseite **202** des Formkörpers **200** freiliegen. Bevorzugt schließen die Unterseite **302** des optoelektronischen Halbleiterchips **300**, die Unterseite **402** des Durchkontakts **400** und die Unterseite **502** der Schutzdiode **500** bündig mit der Unterseite **202** des Formkörpers **200** ab. Gemeinsam bilden die Unterseite **202** des Formkörpers **200**, die Unterseite **302** des optoelektronischen Halbleiterchips **300**, die Unterseite **402** des Durchkontakts **400** und die Unterseite **502** der Schutzdiode **500** eine Unterseite **102** des Verbundkörpers **100**.

[0042] Der optoelektronische Halbleiterchip **300** kann beispielsweise ein Leuchtdiodenchip (LED-Chip) sein. Der optoelektronische Halbleiterchip **300** weist an seiner Oberseite **301** eine Mesa **330** auf, die eine Strahlungsemissionsfläche des optoelektronischen Halbleiterchips **300** bildet. Der optoelektronische Halbleiterchip **300** ist dazu ausgebildet, im Bereich der Mesa **330** an seiner Oberseite **301** elektromagnetische Strahlung, beispielsweise sichtbares Licht, zu emittieren.

[0043] An seiner Oberseite **301** weist der optoelektronische Halbleiterchip **300** einen ersten elektrischen Kontakt **310** auf. In Fig. 3 ist erkennbar, dass der optoelektronische Halbleiterchip **300** an seiner Unterseite **302** außerdem einen zweiten elektrischen Kontakt **320** aufweist. Über seine elektrischen Kontakte **310**, **320** kann der optoelektronische Halbleiterchip **300** mit elektrischer Spannung und elektrischem Strom beaufschlagt werden, um den optoelektroni-

schen Halbleiterchip **300** zur Emission elektromagnetischer Strahlung zu veranlassen.

[0044] Der Durchkontakt **400** weist ein elektrisch leitendes Material auf. Dadurch bildet der Durchkontakt **400** eine elektrisch leitende Verbindung, die sich von der Oberseite **101** des Verbundkörpers **100** zur Unterseite **102** des Verbundkörpers **100** durch den Formkörper **200** erstreckt. Der Durchkontakt **400** kann beispielsweise ein Metall oder ein dotiertes Halbleitermaterial aufweisen. Anstatt den Durchkontakt **400** bereits während der Ausbildung des Formkörpers **200** gemeinsam mit dem optoelektronischen Halbleiterchip **300** und der Schutzdiode **500** in den Formkörper **200** einzubetten, ist es auch möglich, erst nach der Ausbildung des Formkörpers **200** eine sich von der Oberseite **201** zur Unterseite **202** durch den Formkörper **200** erstreckende Öffnung anzulegen und diese mit einem elektrisch leitenden Material zu füllen, um den Durchkontakt **400** zu bilden.

[0045] Die Schutzdiode **500** ist zum Schutz des optoelektronischen Halbleiterchips **300** vor einer Beschädigung durch elektrostatische Entladungen vorgesehen. Hierzu wird die Schutzdiode **500** dem optoelektronischen Halbleiterchip **300** in dem ersten optoelektronischen Bauelement **10** auf nachfolgend anhand der **Fig. 2** bis **Fig. 4** erläuterte Weise elektrisch antiparallel geschaltet. Es ist möglich, auf die Schutzdiode **500** zu verzichten.

[0046] Der optoelektronische Halbleiterchip **300** kann in einem Randbereich **340** zwischen seiner Oberseite **301** und sich zwischen der Oberseite **301** und der Unterseite **302** erstreckenden Seitenflanken herstellungsbedingt Schlackegrade **350** aufweisen, die sich beispielsweise bis zu 20 µm in zur Oberseite **301** senkrechte Richtung über die Oberseite **301** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** erheben können. Diese Schlackegrade **350** können über ein Substrat des optoelektronischen Halbleiterchips **300** elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt **320** an der Unterseite **302** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** verbunden sein.

[0047] **Fig. 2** zeigt eine schematische Aufsicht auf das erste optoelektronische Bauelement **10** in einem der Darstellung der **Fig. 1** zeitlich nachfolgenden Bearbeitungsstand. Im in **Fig. 2** gezeigten Bearbeitungsstand ist das erste optoelektronische Bauelement **10** fertig gestellt.

[0048] **Fig. 3** zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des ersten optoelektronischen Bauelements **10**, in der das erste optoelektronische Bauelement **10** an einer in **Fig. 2** eingezeichneten Schnittebene I-I geschnitten ist. Die Schnittebene I-I erstreckt sich durch den optoelektronischen Halbleiterchip **300** und die Schutzdiode **500**.

[0049] **Fig. 4** zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des ersten optoelektronischen Bauelements **10**, in der das erste optoelektronische Bauelement **10** an einer in **Fig. 2** eingezeichneten Schnittebene II-II geschnitten ist. Die Schnittebene II-II erstreckt sich durch den optoelektronischen Halbleiterchip **300** und den Durchkontakt **400** des ersten optoelektronischen Bauelements **10**. Dabei verläuft die Schnittebene II-II durch den ersten elektrischen Kontakt **310** des optoelektronischen Halbleiterchips **300**.

[0050] Ausgehend von dem in **Fig. 1** gezeigten Bearbeitungsstand wurde zunächst ein elektrisch isolierendes Material **150** an einem Abschnitt der Oberseite **101** des Verbundkörpers **100** angeordnet. Das Anordnen des elektrisch isolierenden Materials **150** kann beispielsweise durch Maskenlithografie erfolgt sein, oder beispielsweise durch ein lithografisches Verfahren, bei dem ein fotoaktives Material mittels eines Lasers direkt belichtet wird. Alternativ kann das Anordnen des elektrisch isolierenden Materials **150** auch durch ein anderes Applikationsverfahren erfolgen, das ohne lithografische Strukturierung auskommt, beispielsweise durch ein Druckverfahren, etwa durch Siebdruck, Schablonendruck oder Tampondruck, oder durch ein serielles Verfahren wie Jetten, etwa Inkjet- oder Aerosol-Jetten, oder Dispensen. Das elektrisch isolierende Material **150** erstreckt sich über einen Abschnitt der Oberseite **301** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** im Randbereich **340** der Oberseite **301** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** und über einen an diesen Abschnitt der Oberseite **301** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** angrenzenden Abschnitt der Oberseite **201** des Formkörpers **200**. Eventuell in diesem Abschnitt des Randbereichs **340** der Oberseite **301** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** angeordnete Schlackegrade **350** werden durch das elektrisch isolierende Material **150** vollständig abgedeckt. Das elektrisch isolierende Material **150** ist dabei zwischen dem ersten elektrischen Kontakt **310** an der Oberseite **301** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** und der Oberseite **401** des Durchkontakts **400** angeordnet.

[0051] In einem nachfolgenden Bearbeitungsschritt wurden eine erste Oberseitenmetallisierung **110** und eine zweite Oberseitenmetallisierung **120** an der Oberseite **101** des Verbundkörpers **100** angelegt. Die erste Oberseitenmetallisierung **110** und die zweite Oberseitenmetallisierung **120** können gleichzeitig in gemeinsamen Arbeitsschritten oder in beliebiger Reihenfolge nacheinander angelegt worden sein.

[0052] Die erste Oberseitenmetallisierung **110** erstreckt sich von dem ersten elektrischen Kontakt **310** an der Oberseite **301** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** über das elektrisch isolierende Material **150** zur Oberseite **401** des Durchkontakts **400**. Dabei stellt die erste Oberseitenmetallisierung **110**

eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten elektrischen Kontakt **310** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** und dem Durchkontakt **400** her. Durch das elektrisch isolierende Material **150** ist die erste Oberseitenmetallisierung **110** elektrisch gegen eventuell im Randbereich **340** der Oberseite **301** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** angeordnete Schlackegrade **350** isoliert, wodurch sichergestellt ist, dass keine elektrisch leitende Verbindung zwischen der ersten Oberseitenmetallisierung **110** und dem zweiten elektrischen Kontakt **320** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** besteht. Die erste Oberseitenmetallisierung **110** erstreckt sich außerdem zur Oberseite **501** der Schutzdiode **500**, wodurch auch eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten elektrischen Kontakt **310** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** und der Oberseite **501** der Schutzdiode **500** gebildet ist.

[0053] Die zweite Oberseitenmetallisierung **120** ist von der ersten Oberseitenmetallisierung **110** beabstandet und dadurch elektrisch gegen die erste Oberseitenmetallisierung **110** isoliert. Die zweite Oberseitenmetallisierung **120** erstreckt sich bevorzugt über einen Großteil des nicht durch die erste Oberseitenmetallisierung **110** bedeckten Teils der Oberseite **101** des Verbundkörpers **100**. Dabei kann sich die zweite Oberseitenmetallisierung **120** auch über einen Teil der Oberseite **301** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** erstrecken und durch im Randbereich **340** der Oberseite **301** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** angeordnete Schlackegrade **350** elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt **320** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** verbunden sein.

[0054] Die durch die Mesa **330** gebildete Strahlungsemissionsfläche an der Oberseite **301** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** ist weder durch die erste Oberseitenmetallisierung **110** noch durch die zweite Oberseitenmetallisierung **120** bedeckt.

[0055] Die durch die erste Oberseitenmetallisierung **110** und die zweite Oberseitenmetallisierung **120** bedeckten Teile der Oberseite **101** des Verbundkörpers **100** weisen eine höhere Reflektivität auf als unbedeckte Teile der Oberseite **101** des Verbundkörpers **100**. Dadurch kann durch den optoelektronischen Halbleiterchip des ersten optoelektronischen Bauelements **10** emittierte elektromagnetische Strahlung, die zur Oberseite **101** des Verbundkörpers **100** des ersten optoelektronischen Bauelements **10** zurückgestreut wird, an den Oberseitenmetallisierungen **110**, **120** an der Oberseite **101** des Verbundkörpers **100** reflektiert werden, anstatt an der Oberseite **101** des Verbundkörpers **100** absorbiert zu werden. Hierdurch kann das erste optoelektronische Bauelement **10** eine hohe Effizienz aufweisen.

[0056] Die erste Oberseitenmetallisierung **110** und die zweite Oberseitenmetallisierung **120** können beispielsweise mit einem maskenlithografischen Verfahren angelegt werden. Alternativ können die erste Oberseitenmetallisierung **110** und die zweite Oberseitenmetallisierung **120** mit einem lithografischen Verfahren angelegt werden, bei dem ein Fotolack mittels eines Lasers direkt belichtet wird. Die erste Oberseitenmetallisierung **110** und die zweite Oberseitenmetallisierung **120** können auch durch ein galvanisches Verfahren angelegt oder verstärkt werden.

[0057] Die erste Oberseitenmetallisierung **110** und die zweite Oberseitenmetallisierung **120** können an ihren Oberflächen durch eine metallische Kapselschicht **160** gekapselt sein. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn die erste Oberseitenmetallisierung **110** und die zweite Oberseitenmetallisierung **120** durch ein kupfergalvanisches Verfahren angelegt werden. In diesem Fall kann die Kapselschicht **160** ein hochreflektives Metall aufweisen. Bevorzugt wird die Kapselschicht **160** mit einem stromlosen Verfahren abgeschieden.

[0058] In Fig. 3 und Fig. 4 ist erkennbar, dass an der Unterseite **102** des Verbundkörpers **100** des ersten optoelektronischen Bauelements **10** eine erste Unterseitenmetallisierung **130** und eine zweite Unterseitenmetallisierung **140** angeordnet sind. Die erste Unterseitenmetallisierung **130** und die zweite Unterseitenmetallisierung **140** können in gemeinsamen oder in einander nachfolgenden Bearbeitungsschritten an der Unterseite **102** des Verbundkörpers **100** angelegt worden sein. Die Unterseitenmetallisierungen **130**, **140** können dabei vor oder nach dem elektrisch isolierenden Material **150** und den Oberseitenmetallisierungen **110**, **120** angelegt worden sein. Das Anlegen der Unterseitenmetallisierungen **130**, **140** kann beispielsweise durch ein lithografisches Verfahren erfolgen, beispielsweise durch ein maskenlithografisches Verfahren.

[0059] Die erste Unterseitenmetallisierung **130** erstreckt sich über die Unterseite **402** des Durchkontakts **400** und ist elektrisch leitend mit dem Durchkontakt **400** verbunden. Dadurch besteht über den Durchkontakt **400** und die erste Oberseitenmetallisierung **110** eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der ersten Unterseitenmetallisierung **130** und dem ersten elektrischen Kontakt **310** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** des ersten optoelektronischen Bauelements **10**.

[0060] Die zweite Unterseitenmetallisierung **140** ist von der ersten Unterseitenmetallisierung **130** beabstandet und dadurch elektrisch gegen die erste Unterseitenmetallisierung **130** isoliert. Die zweite Unterseitenmetallisierung **140** erstreckt sich über die Unterseite **302** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** und ist elektrisch leitend mit dem zweiten elek-

trischen Kontakt **320** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** an der Unterseite **302** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** verbunden.

[0061] Außerdem erstreckt sich die zweite Unterseitenmetallisierung **140** über die Unterseite **502** der Schutzdiode **500** und ist elektrisch leitend mit der Unterseite **502** der Schutzdiode **500** verbunden. Damit ist die Unterseite **502** der Schutzdiode **500** auch elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt **320** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** verbunden. Da die Oberseite **501** der Schutzdiode **500** über die erste Oberseitenmetallisierung **110** elektrisch leitend mit dem ersten elektrischen Kontakt **310** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** verbunden ist, ist die Schutzdiode **500** dem optoelektronischen Halbleiterchip **300** somit antiparallel geschaltet.

[0062] Die erste Unterseitenmetallisierung **130** und die zweite Unterseitenmetallisierung **140** an der Unterseite **102** des Verbundkörpers **100** des ersten optoelektronischen Bauelements **10** können Lötkontakflächen des ersten optoelektronischen Bauelements **10** bilden und zur elektrischen Kontaktierung des ersten optoelektronischen Bauelements **10** dienen. Das erste optoelektronische Bauelement **10** kann sich beispielsweise als SMT-Bauelement für eine Oberflächenmontage eignen, beispielsweise für eine Oberflächenmontage durch Wiederaufschmelzlöten (Reflow-Löten).

[0063] Das erste optoelektronische Bauelement **10** kann gemeinsam mit einer Mehrzahl gleichartiger erster optoelektronischer Bauelemente **10** in einem Panelverbund in gemeinsamen Arbeitsgängen hergestellt werden. Hierzu werden eine Mehrzahl optoelektronischer Halbleiterchips **300**, Durchkontakte **400** und Schutzdioden **500** in einen gemeinsamen großen Formkörper eingebettet. Das Anordnen des elektrisch isolierenden Materials **150** und der Oberseitenmetallisierungen **110**, **120** und Unterseitenmetallisierungen **130**, **140** für jeden Satz eines optoelektronischen Halbleiterchips **300**, eines Durchkontakts **400** und einer Schutzdiode **500** erfolgt parallel in gemeinsamen Bearbeitungsschritten. Erst zum Abschluss der Bearbeitung wird der Panelverbund zerteilt, um die einzelnen Verbundkörper **100** der einzelnen ersten optoelektronischen Bauelemente **10** zu vereinzeln.

[0064] Fig. 5 zeigt eine schematische Aufsicht auf ein zweites optoelektronisches Bauelement **20**. Das zweite optoelektronische Bauelement **20** weist große Übereinstimmungen mit dem ersten optoelektronischen Bauelement **10** der Fig. 2 bis Fig. 4 auf. Komponenten des zweiten optoelektronischen Bauelements **20**, die beim ersten optoelektronischen Bauelement **10** vorhandenen Komponenten entsprechen, sind in Fig. 5 mit denselben Bezugszeichen

versehen wie in Fig. 2 bis Fig. 4 und werden nachfolgend nicht erneut detailliert beschrieben. Das zweite optoelektronische Bauelement **20** kann durch das anhand der Fig. 1 bis Fig. 4 erläuterte Verfahren zur Herstellung des ersten optoelektronischen Bauelements **10** hergestellt werden.

[0065] Das zweite optoelektronische Bauelement **20** unterscheidet sich von dem ersten optoelektronischen Bauelement **10** dadurch, dass bei dem zweiten optoelektronischen Bauelement **20** der Anteil der durch die erste Oberseitenmetallisierung **110** bedeckten Fläche der Oberseite **101** des Verbundkörpers **100** zugunsten der durch die zweite Oberseitenmetallisierung **120** bedeckten Fläche der Oberseite **101** des Verbundkörpers **100** reduziert ist. Die zweite Oberseitenmetallisierung **120** bedeckt bei dem zweiten optoelektronischen Bauelement **20** also eine größere Fläche als bei dem ersten optoelektronischen Bauelement **10**. Dies kann beispielsweise dann sinnvoll sein, wenn die zweite Oberseitenmetallisierung **120** eine höhere Reflektivität aufweist als die erste Oberseitenmetallisierung **110**. In diesem Fall weist das zweite optoelektronische Bauelement **20** eine höhere Reflektivität auf als das erste optoelektronische Bauelement **10**.

[0066] Die Verkleinerung des durch die erste Oberseitenmetallisierung **110** bedeckten Teils der Oberseite **101** des Verbundkörpers **100** kann bei dem zweiten optoelektronischen Bauelement **20** beispielsweise dadurch erreicht oder unterstützt werden, dass die Schutzdiode **500** und der Durchkontakt **400** näher beieinander angeordnet sind als bei dem ersten optoelektronischen Bauelement **10**. Dadurch sind auch die Oberseite **401** des Durchkontakts **400** und die Oberseite **501** der Schutzdiode **500** näher beieinander angeordnet, was es ermöglicht, die erste Oberseitenmetallisierung **110** mit geringerer Fläche auszubilden.

[0067] Fig. 6 zeigt eine schematische Aufsicht auf ein drittes optoelektronisches Bauelement **30**. Das dritte optoelektronische Bauelement **30** weist große Übereinstimmungen mit dem ersten optoelektronischen Bauelement **10** der Fig. 2 bis Fig. 4 auf. Komponenten des dritten optoelektronischen Bauelements **30**, die bei dem ersten optoelektronischen Bauelement **10** vorhandenen Komponenten entsprechen, sind in Fig. 6 mit denselben Bezugszeichen versehen wie in Fig. 2 bis Fig. 4 und werden nachfolgend nicht erneut detailliert beschrieben. Das dritte optoelektronische Bauelement **30** der Fig. 6 kann unter Verwendung des anhand der Fig. 1 bis Fig. 4 erläuterten Verfahrens hergestellt werden, sofern die nachfolgend beschriebenen Abweichungen und Besonderheiten berücksichtigt werden.

[0068] Das dritte optoelektronische Bauelement **30** unterscheidet sich von dem ersten optoelektronischen

schen Bauelement **10** dadurch, dass bei dem dritten optoelektronischen Bauelement **30** die Größe der ersten Oberseitenmetallisierung **110** zugunsten der Größe der zweiten Oberseitenmetallisierung **120** reduziert ist. Dies kann beispielsweise durch die anhand des zweiten optoelektronischen Bauelements **20** der **Fig. 5** erläuterten Maßnahmen ermöglicht oder unterstützt sein.

[0069] Die zweite Oberseitenmetallisierung **120** an der Oberseite **101** des Verbundkörpers **100** des dritten optoelektronischen Bauelements **30** umgrenzt die erste Oberseitenmetallisierung **110** an der Oberseite **101** des Verbundkörpers **100** des dritten optoelektronischen Bauelements **30** vollständig. Dadurch umgrenzt die zweite Oberseitenmetallisierung **120** des dritten optoelektronischen Bauelements **30** auch die Oberseite **301** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** vollständig, insbesondere die Strahlungsemissionsfläche im Bereich der Mesa **330** an der Oberseite **301** des optoelektronischen Halbleiterchips **300**. Damit bildet die zweite Oberseitenmetallisierung **120** des dritten optoelektronischen Bauelements **30** an der Oberseite **101** des Verbundkörpers **100** des dritten optoelektronischen Bauelements **30** eine geschlossene Umrandung um einen umgrenzten Bereich **170** an der Oberseite **101** des Verbundkörpers **100**.

[0070] **Fig. 7** zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des dritten optoelektronischen Bauelements **30**. Dabei ist das dritte optoelektronische Bauelement **30** an einer in **Fig. 6** eingezeichneten Schnittebene III-III geschnitten, die sich durch den optoelektronischen Halbleiterchip **300** und durch die Schutzdiode **500** des dritten optoelektronischen Bauelements **30** erstreckt.

[0071] In **Fig. 7** ist erkennbar, dass die zweite Oberseitenmetallisierung **120** an der Oberseite **101** des Verbundkörpers **100** des dritten optoelektronischen Bauelements **30** in zur Oberseite **101** des Verbundkörpers **100** senkrechte Richtung eine größere Dicke aufweist als die zweite Oberseitenmetallisierung **120** des ersten optoelektronischen Bauelements **10**. Die erhöhte Dicke der zweiten Oberseitenmetallisierung **120** des dritten optoelektronischen Bauelements **30** kann beispielsweise durch ein galvanisches Verfahren erzeugt worden sein.

[0072] In dem in **Fig. 6** und **Fig. 7** schematisch dargestellten Beispiel weist die zweite Oberseitenmetallisierung **120** in zur Oberseite **101** des Verbundkörpers **100** senkrechte Richtung eine höhere Dicke auf als die erste Oberseitenmetallisierung **110**. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Es ist ebenfalls möglich, die erste Oberseitenmetallisierung **110** mit derselben Dicke auszubilden wie die zweite Oberseitenmetallisierung **120**.

[0073] In dem durch die zweite Oberseitenmetallisierung **120** an der Oberseite **101** des Verbundkörpers **100** des dritten optoelektronischen Bauelements **30** umgrenzten Bereich **170** an der Oberseite **101** des Verbundkörpers **100** ist ein wellenlängenkonvertierendes Material **600** angeordnet. Das wellenlängenkonvertierende Material **600** ist dadurch über der Emissionsfläche im Bereich der Mesa **330** an der Oberseite **301** des optoelektronischen Halbleiterchips **300** angeordnet.

[0074] Das wellenlängenkonvertierende Material **600** kann beispielsweise ein Matrixmaterial und in das Matrixmaterial eingebettete wellenlängenkonvertierende Partikel aufweisen. Das Matrixmaterial kann beispielsweise Silikon aufweisen. Das wellenlängenkonvertierende Material **600** kann beispielsweise mittels eines Dosiervorgangs in den durch die zweite Oberseitenmetallisierung **120** umgrenzten Bereich **170** an der Oberseite **101** des Verbundkörpers **100** des dritten optoelektronischen Bauelements **30** eingefüllt worden sein.

[0075] Das wellenlängenkonvertierende Material **600** ist dazu vorgesehen, von dem optoelektronischen Halbleiterchip **300** des dritten optoelektronischen Bauelements **30** emittierte elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise in elektromagnetische Strahlung einer anderen Wellenlänge zu konvertieren. Beispielsweise kann das wellenlängenkonvertierende Material **600** dazu vorgesehen sein, elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge aus dem blauen oder ultravioletten Spektralbereich in elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge aus dem gelben Spektralbereich zu konvertieren. Eine Mischung von unkonvertierter elektromagnetischer Strahlung und konvertierter elektromagnetischer Strahlung kann beispielsweise einen weißen Farbeindruck aufweisen.

[0076] Die Erfindung wurde anhand der bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben. Dennoch ist die Erfindung nicht auf die offenbarten Beispiele eingeschränkt. Vielmehr können hieraus andere Variationen vom Fachmann abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

10	erstes optoelektronisches Bauelement
20	zweites optoelektronisches Bauelement
30	drittes optoelektronisches Bauelement
100	Verbundkörper
101	Oberseite
102	Unterseite
110	erste Oberseitenmetallisierung
120	zweite Oberseitenmetallisierung
130	erste Unterseitenmetallisierung
140	zweite Unterseitenmetallisierung

150	elektrisch isolierendes Material
160	Kapselschicht
170	umgrenzter Bereich
200	Formkörper
201	Oberseite
202	Unterseite
300	optoelektronischer Halbleiterchip
301	Oberseite
302	Unterseite
310	erster elektrischer Kontakt
320	zweiter elektrischer Kontakt
330	Mesa
340	Randbereich
350	Schlackegrat
400	Durchkontakt
401	Oberseite
402	Unterseite
500	Schutzdiode
501	Oberseite
502	Unterseite
600	wellenlängenkonvertierendes Material

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauelement (**10, 20, 30**) mit einem Verbundkörper (**100**), der einen Formkörper (**200**) und einen in den Formkörper (**200**) eingebetteten optoelektronischen Halbleiterchip (**300**) umfasst,

wobei sich ein elektrisch leitender Durchkontakt (**400**) von einer Oberseite (**101**) des Verbundkörpers (**100**) zu einer Unterseite (**102**) des Verbundkörpers (**100**) durch den Formkörper (**200**) erstreckt,

wobei eine Oberseite (**301**) des optoelektronischen Halbleiterchips (**300**) zumindest teilweise nicht durch den Formkörper (**200**) bedeckt ist,

wobei der optoelektronische Halbleiterchip (**300**) an seiner Oberseite (**301**) einen ersten elektrischen Kontakt (**310**) aufweist,

wobei an der Oberseite (**101**) des Verbundkörpers (**100**) eine erste Oberseitenmetallisierung (**110**) angeordnet ist, die den ersten elektrischen Kontakt (**310**) elektrisch leitend mit dem Durchkontakt (**400**) verbindet,

wobei an der Oberseite (**101**) des Verbundkörpers (**100**) eine zweite Oberseitenmetallisierung (**120**) angeordnet ist, die elektrisch gegen die erste Oberseitenmetallisierung (**110**) isoliert ist.

2. Optoelektronisches Bauelement (**10, 20, 30**) gemäß Anspruch 1, wobei sich die zweite Oberseitenmetallisierung (**120**) über einen Teil der Oberseite (**301**) des optoelektronischen Halbleiterchips (**300**) erstreckt.

3. Optoelektronisches Bauelement (**30**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite Oberseitenmetallisierung (**120**) die erste Oberseitenmetallisierung (**110**) vollständig umgrenzt.

4. Optoelektronisches Bauelement (**30**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite Oberseitenmetallisierung (**120**) einen Teil der Oberseite (**301**) des optoelektronischen Halbleiterchips (**300**) vollständig umgrenzt.

5. Optoelektronisches Bauelement (**30**) gemäß Anspruch 4, wobei in einem vollständig von der zweiten Oberseitenmetallisierung (**120**) umgrenzten Bereich (**170**) an der Oberseite (**101**) des Verbundkörpers (**100**) ein wellenlängenkonvertierendes Material (**600**) angeordnet ist.

6. Optoelektronisches Bauelement (**10, 20, 30**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei über einem Randbereich (**340**) der Oberseite (**301**) des optoelektronischen Halbleiterchips (**300**) ein elektrisch isolierendes Material (**150**) zwischen der Oberseite (**301**) des optoelektronischen Halbleiterchips (**300**) und der ersten Oberseitenmetallisierung (**110**) angeordnet ist.

7. Optoelektronisches Bauelement (**10, 20, 30**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an der Unterseite (**102**) des Verbundkörpers (**100**) eine erste Unterseitenmetallisierung (**130**) angeordnet und elektrisch leitend mit dem Durchkontakt (**400**) verbunden ist.

8. Optoelektronisches Bauelement (**10, 20, 30**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Unterseite (**302**) des optoelektronischen Halbleiterchips (**300**) an der Unterseite (**102**) des Verbundkörpers (**100**) zumindest teilweise freiliegt, wobei der optoelektronische Halbleiterchip (**300**) an seiner Unterseite (**302**) einen zweiten elektrischen Kontakt (**320**) aufweist.

9. Optoelektronisches Bauelement (**10, 20, 30**) gemäß Anspruch 8, wobei die zweite Oberseitenmetallisierung (**120**) elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt (**320**) verbunden ist.

10. Optoelektronisches Bauelement (**10, 20, 30**) gemäß einem der Ansprüche 8 und 9, wobei an der Unterseite (**102**) des Verbundkörpers (**100**) eine zweite Unterseitenmetallisierung (**140**) angeordnet und elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt (**320**) verbunden ist.

11. Optoelektronisches Bauelement (**10, 20, 30**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in den Formkörper (**200**) eine Schutzdiode (**500**) eingebettet ist, wobei die erste Oberseitenmetallisierung (**110**) elektrisch leitend mit der Schutzdiode (**500**) verbunden ist.

12. Optoelektronisches Bauelement (**10, 20, 30**) gemäß Ansprüchen 10 und 11, wobei die zweite

Unterseitenmetallisierung (**140**) elektrisch leitend mit der Schutzdiode (**500**) verbunden ist.

13. Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements (**10**, **20**, **30**)

mit den folgenden Schritten:

- Bereitstellen eines optoelektronischen Halbleiterchips (**300**), der an einer Oberseite (**301**) einen ersten elektrischen Kontakt (**310**) aufweist;
- Einbetten des optoelektronischen Halbleiterchips (**300**) in einen Formkörper (**200**), um einen Verbundkörper (**100**) zu bilden, wobei die Oberseite (**301**) des optoelektronischen Halbleiterchips (**300**) zumindest teilweise nicht durch den Formkörper (**200**) bedeckt wird;
- Anlegen eines sich von einer Oberseite (**101**) des Verbundkörpers (**100**) zu einer Unterseite (**102**) des Verbundkörpers (**100**) durch den Formkörper (**200**) erstreckenden elektrisch leitenden Durchkontakts (**400**);
- Anlegen einer den ersten elektrischen Kontakt (**310**) elektrisch leitend mit dem Durchkontakt (**400**) verbindenden ersten Oberseitenmetallisierung (**110**) an der Oberseite (**101**) des Verbundkörpers (**100**);
- Anlegen einer elektrisch gegen die erste Oberseitenmetallisierung (**110**) isolierten zweiten Oberseitenmetallisierung (**120**) an der Oberseite (**101**) des Verbundkörpers (**100**).

14. Verfahren gemäß Anspruch 13, wobei das Verfahren den folgenden weiteren Schritt umfasst:

- Anordnen eines wellenlängenkonvertierenden Materials (**600**) in einem vollständig von der zweiten Oberseitenmetallisierung (**120**) umgrenzten Bereich (**170**) an der Oberseite (**101**) des Verbundkörpers (**100**).

15. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 13 und 14,

wobei vor dem Anlegen der ersten Oberseitenmetallisierung (**110**) der folgende weitere Schritt durchgeführt wird:

- Anordnen eines elektrisch isolierenden Materials (**150**) über einem Randbereich (**340**) der Oberseite (**301**) des optoelektronischen Halbleiterchips (**300**).

16. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 13 bis 15, wobei die erste Oberseitenmetallisierung (**110**) und/oder die zweite Oberseitenmetallisierung (**120**) durch ein galvanisches Verfahren angelegt wird.

17. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 13 bis 16,

wobei das Verfahren den folgenden weiteren Schritt umfasst:

- Anordnen einer Kapselschicht (**160**) auf der ersten Oberseitenmetallisierung (**110**) und auf der zweiten Oberseitenmetallisierung (**120**).

18. Verfahren gemäß Anspruch 17, wobei das Anordnen der Kapselschicht (**160**) durch stromlose Abscheidung erfolgt.

19. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 13 bis 18, wobei der Durchkontakt (**400**) gemeinsam mit dem optoelektronischen Halbleiterchip (**300**) in den Formkörper (**200**) eingebettet wird.

20. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 13 bis 19, wobei die erste Oberseitenmetallisierung (**110**) und die zweite Oberseitenmetallisierung (**120**) in gemeinsamen Arbeitsschritten angelegt werden.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

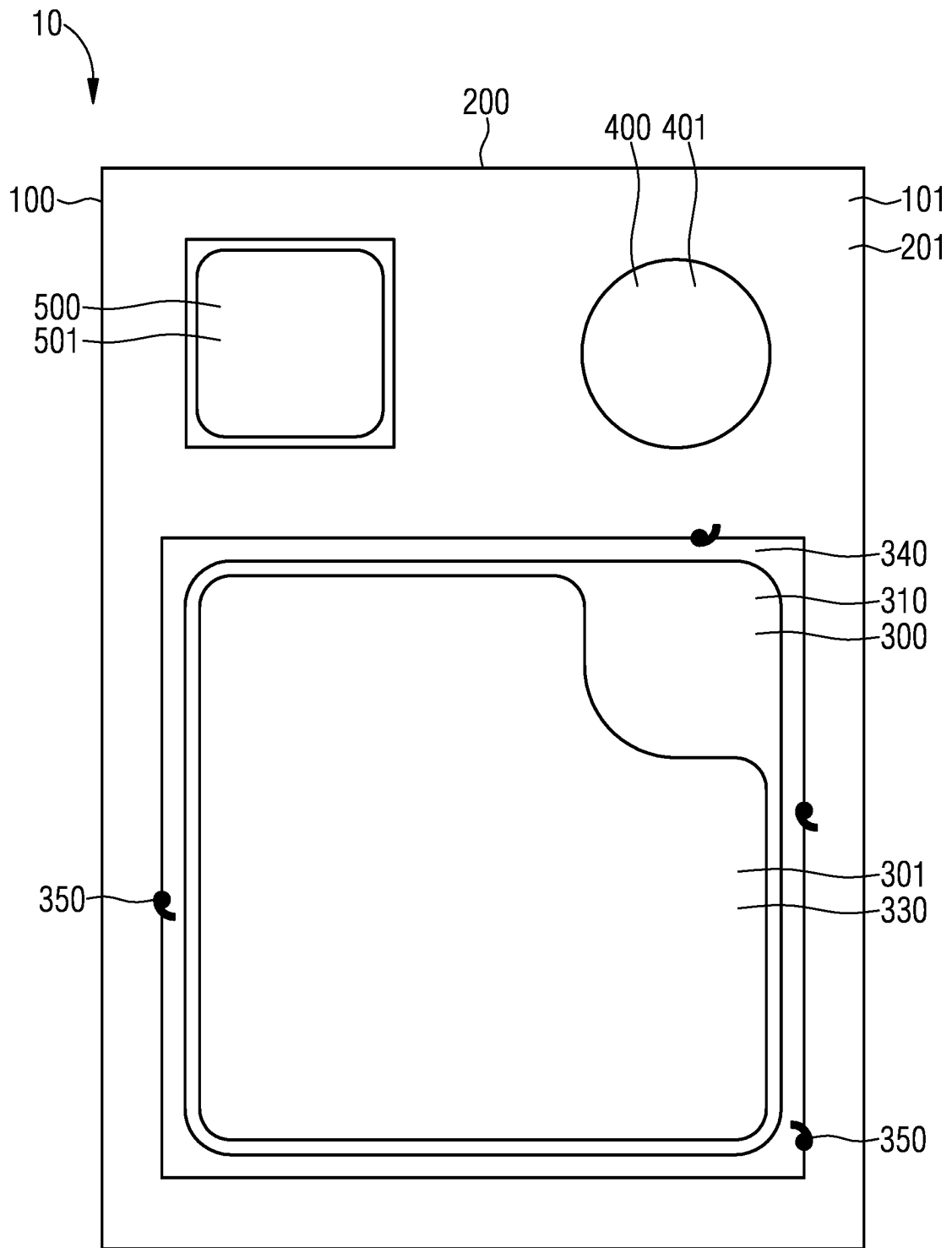


FIG 2

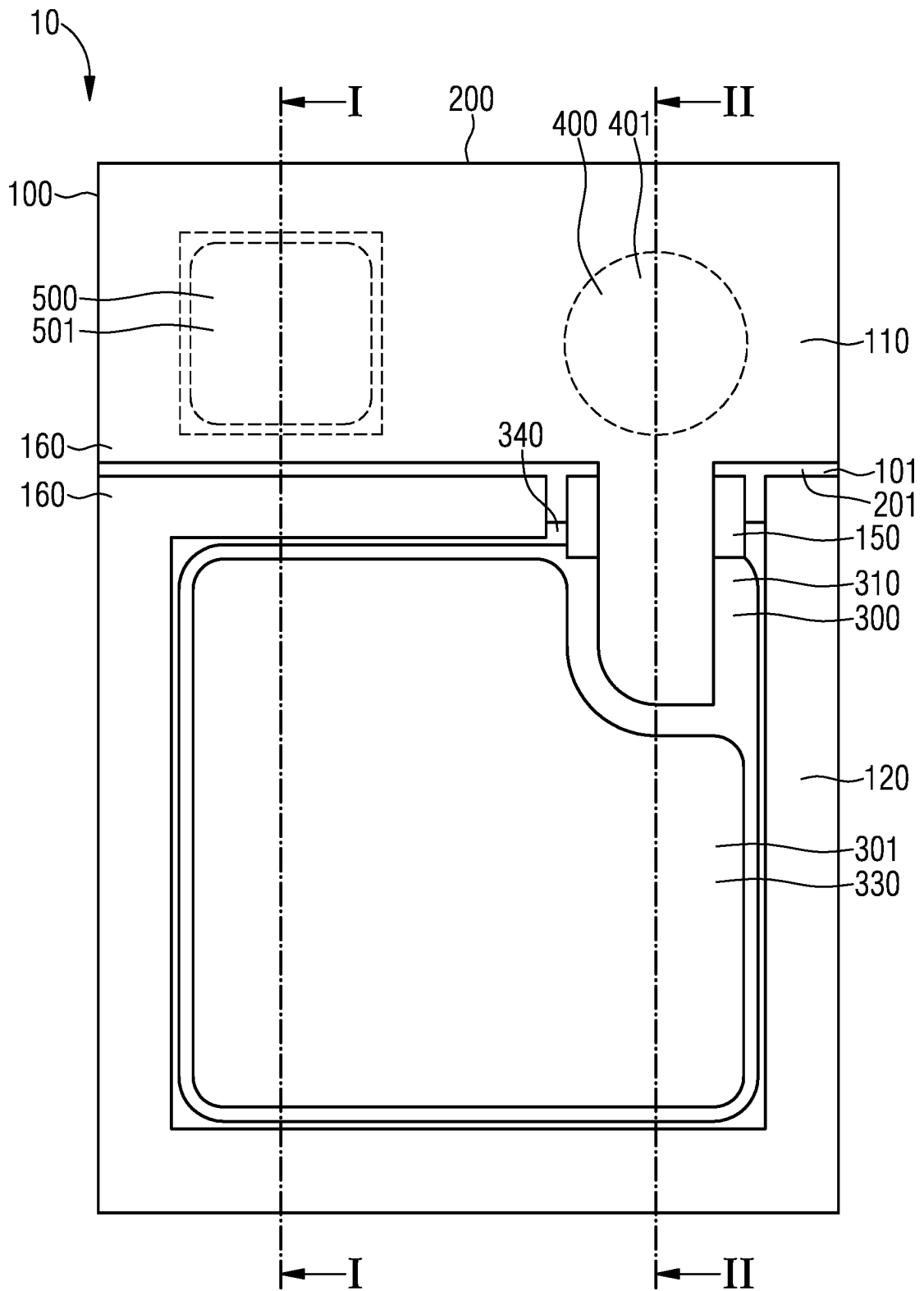


FIG 3
(I-I)

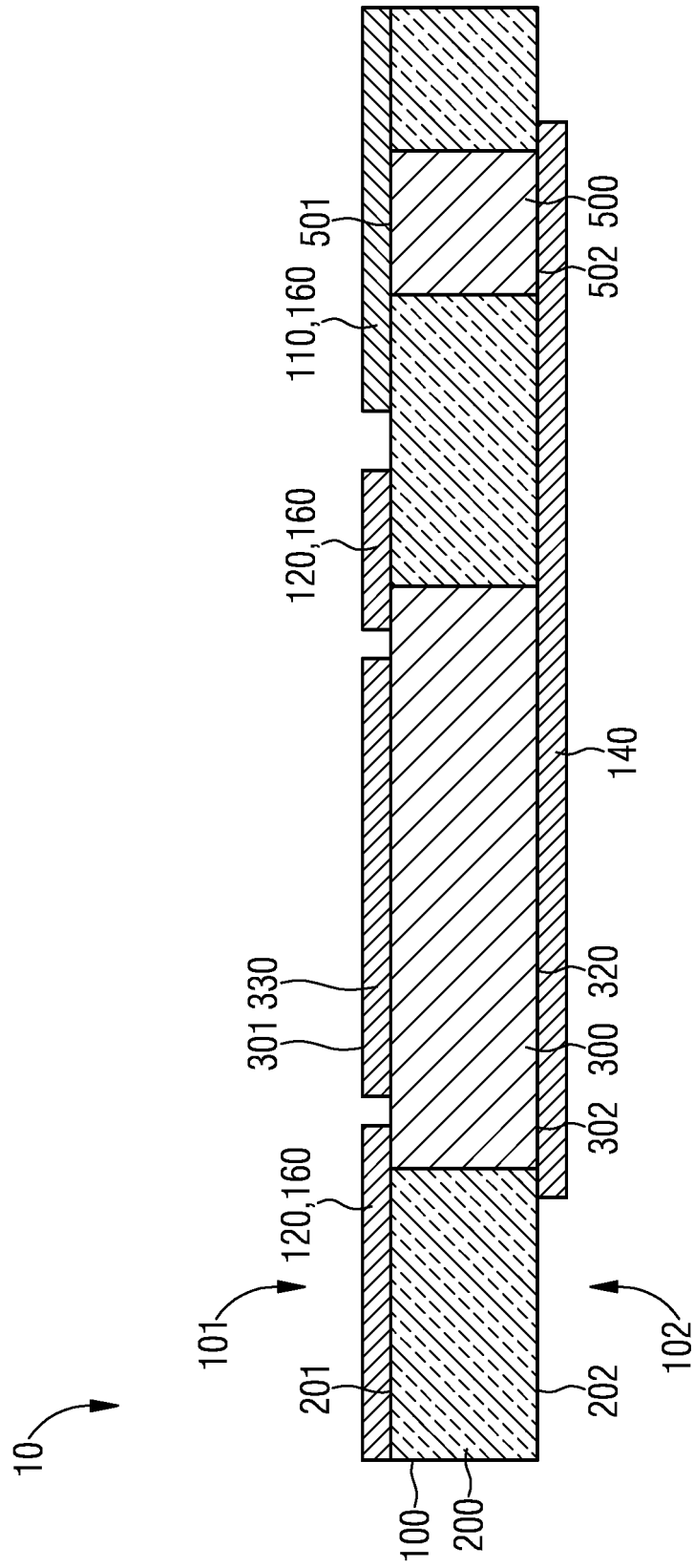


FIG 4
(II-II)

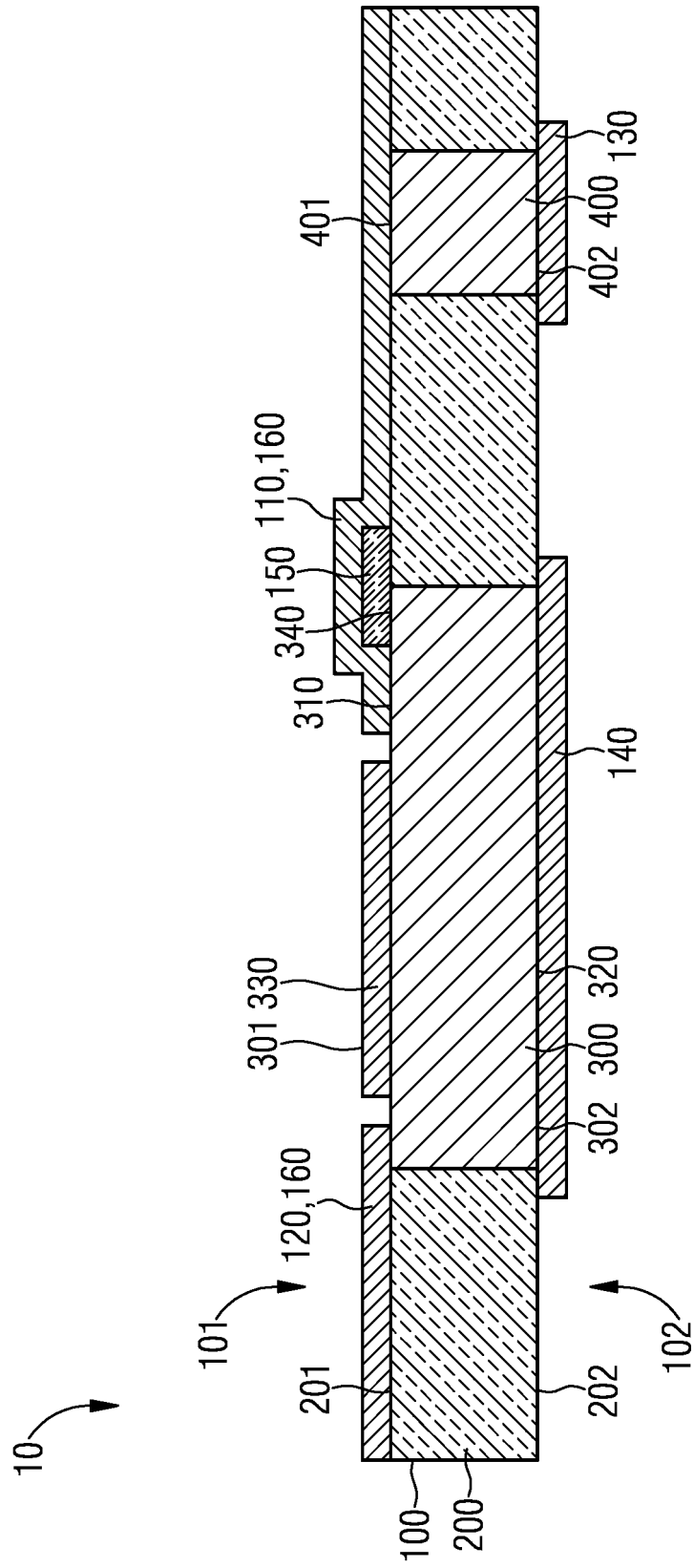


FIG 5

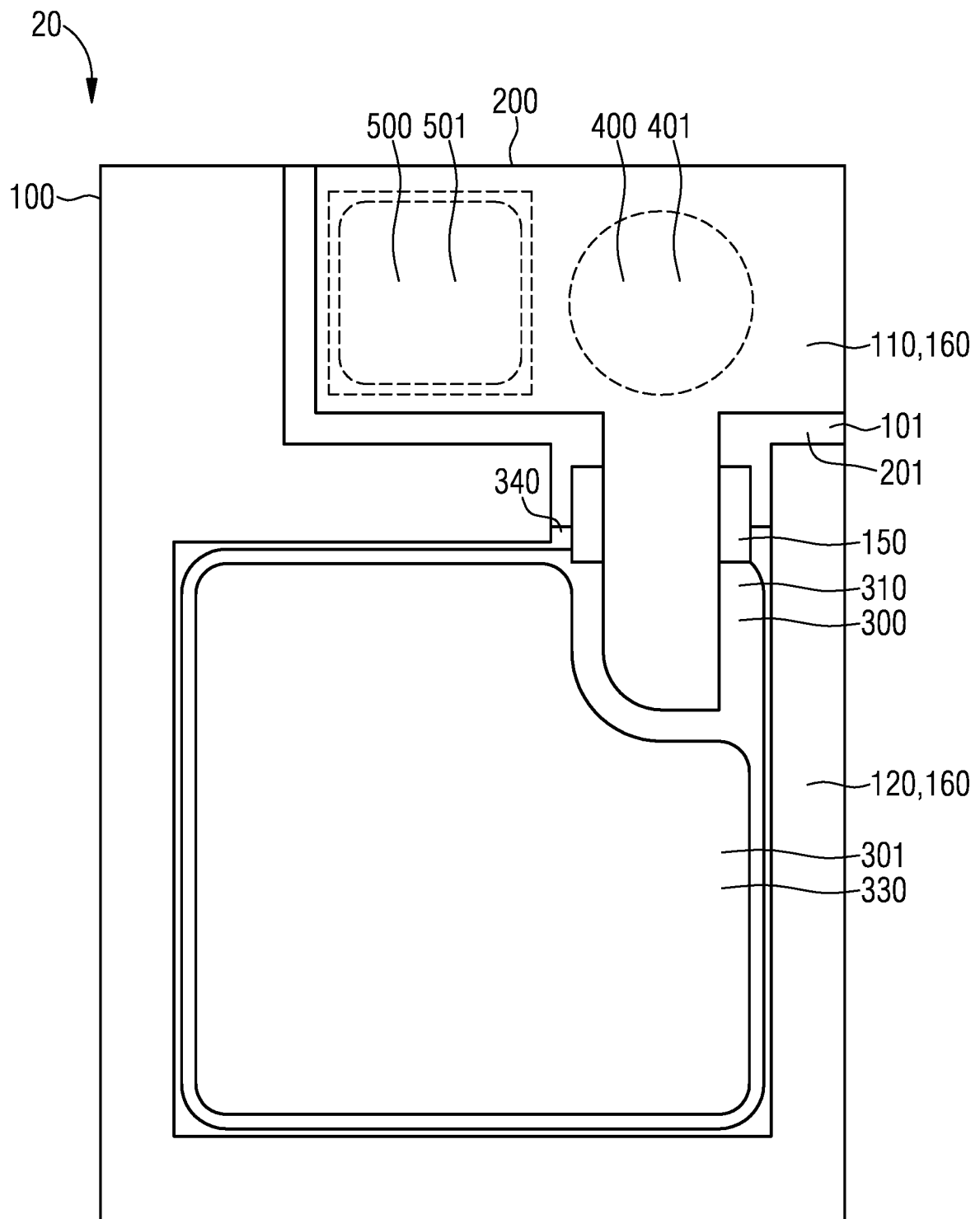


FIG 6

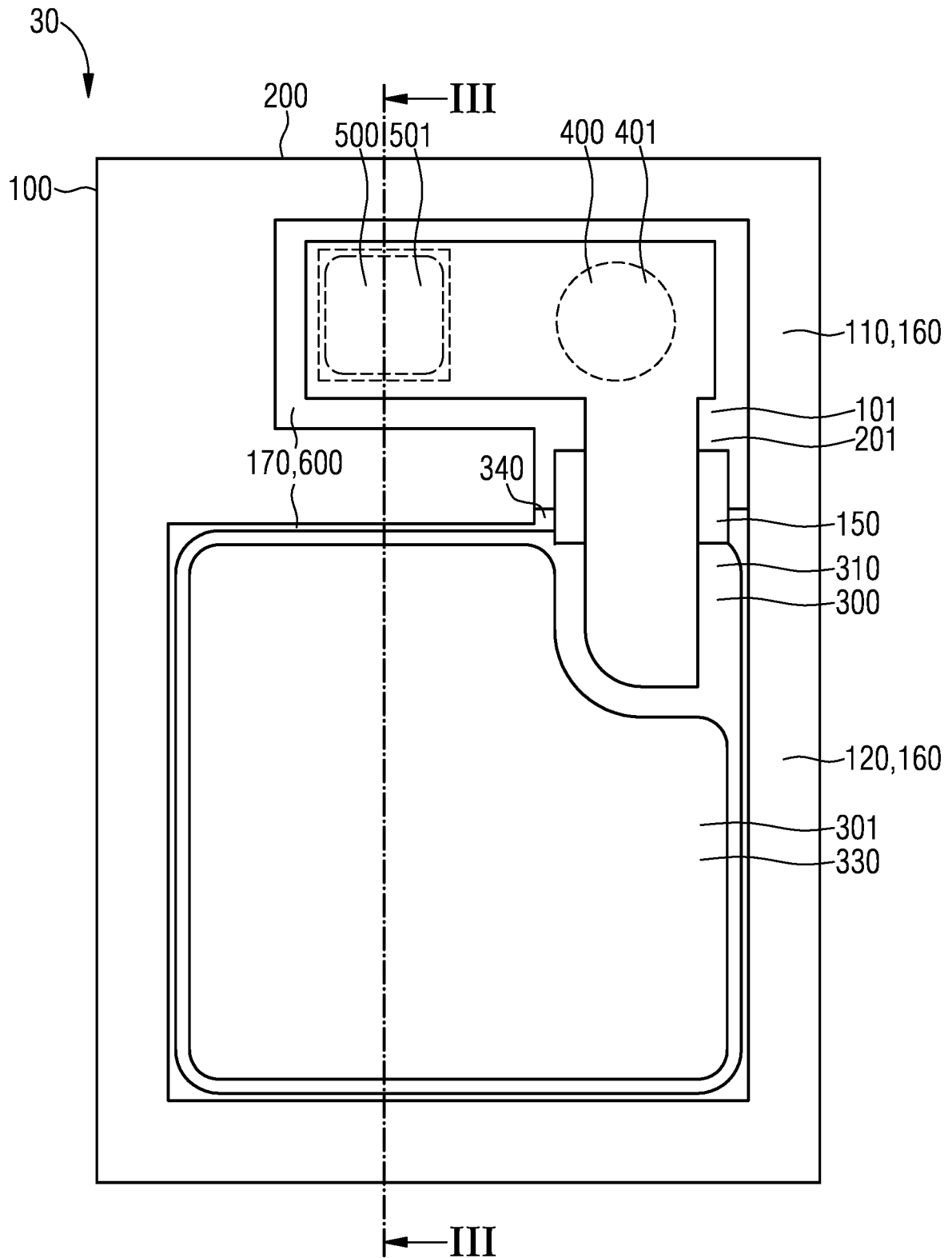


FIG 7
(III-III)

