

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
22. Dezember 2016 (22.12.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/202794 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 33/62 (2010.01) *H01L 33/48* (2010.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/063622
- (22) Internationales Anmeldedatum:
14. Juni 2016 (14.06.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 109 755.9 18. Juni 2015 (18.06.2015) DE
- (71) Anmelder: **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH** [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).
- (72) Erfinder: **VON MALM, Norwin**; Stockloher Str. 8,
93152 Nittendorf (DE). **SINGER, Frank**; Telemannstr.
104, 93128 Regenstauf (DE).
- (74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**;
Schloßschmidstr. 5, 80639 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

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

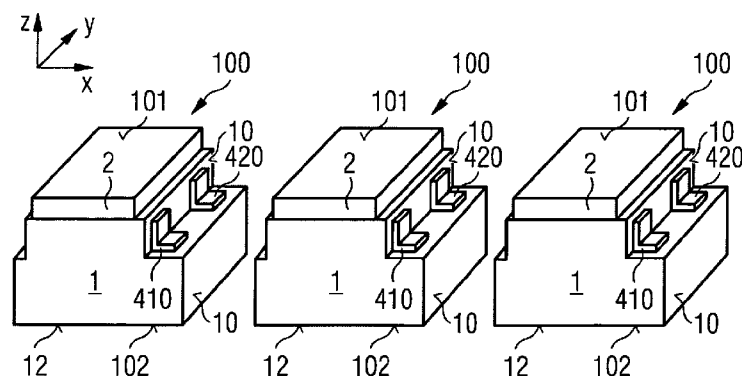
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: COMPONENT AND METHOD FOR PRODUCING A COMPONENT

(54) Bezeichnung : BAUELEMENT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES BAUELEMENTS

FIG 4B



(57) Abstract: A component (100) comprising a support (1) and a semiconductor body (2) arranged on the support is provided, the support being formed by a moulded body (2) and a metal layer (4). The metal layer has for the electrical contacting of the semiconductor body a first subregion (41) and a second subregion (42), the first subregion being spaced apart laterally from the second subregion by an intermediate space (40) and thereby electrically separated. The moulded body fills the intermediate space and has a surface extending in lateral directions that is free from the subregions of the metal layer and forms the rear side of the support. The support has a side face (10), which in certain regions is formed by a surface of the moulded body extending in vertical directions, at least one of the subregions (41, 42) being formed such that electrical contact can be made by way of the side face. A method that is particularly suitable for producing such a component is also provided.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Es wird ein Bauelement (100) mit einem Träger (1) und einem auf dem Träger angeordneten Halbleiterkörper (2) angegeben, wobei der Träger aus einem Formkörper (5) sowie einer Metallschicht (4) gebildet ist. Die Metallschicht weist zur elektrischen Kontaktierung des Halbleiterkörpers einen ersten Teilbereich (41) und einen zweiten Teilbereich (42) auf, wobei der erste Teilbereich von dem zweiten Teilbereich durch einen Zwischenraum (40) lateral beabstandet und dadurch elektrisch getrennt ist. Der Formkörper füllt den Zwischenraum auf und weist eine sich in lateralen Richtungen erstreckende Oberfläche auf, welche frei von den Teilbereichen der Metallschicht ist und die Rückseite des Trägers bildet. Der Träger weist eine Seitenfläche (10) auf, die bereichsweise durch eine sich in vertikalen Richtungen erstreckende Oberfläche des Formkörpers gebildet ist, wobei zumindest einer der Teilbereiche (41, 42) über die Seitenfläche elektrisch kontaktierbar ausgebildet ist. Des Weiteren wird ein Verfahren angegeben, das zur Herstellung eines solchen Bauelements besonders geeignet ist.

Beschreibung

Bauelement und Verfahren zur Herstellung eines Bauelements

- 5 Es werden ein Bauelement und ein Verfahren zur Herstellung eines oder einer Mehrzahl von Bauelementen angegeben.

Mobile elektronische Geräte mit einer LCD-Anzeige weisen zur Hinterleuchtung eine Mehrzahl von Licht emittierenden Bauelementen auf. Es ist wünschenswert, dass das Gewicht und die Bauhöhe solcher Geräte möglichst gering gehalten werden sollen. Daher ist es erstrebenswert, das Gewicht und die Bauhöhe der Licht emittierenden Bauelemente insbesondere bei Beibehaltung deren Effizienz sowie Strahlungsleistung zu

10

15 reduzieren.

Eine Aufgabe ist es, ein Bauelement mit einer geringen Bauhöhe und einer hohen mechanischen Stabilität anzugeben. Eine weitere Aufgabe ist es, ein vereinfachtes und zugleich

20 kostengünstiges Verfahren zur Herstellung eines oder einer Mehrzahl von Bauelementen anzugeben.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist dieses einen Träger und einen auf dem Träger angeordneten Halbleiterkörper auf. Der Träger weist eine dem Halbleiterkörper zugewandte Vorderseite und eine dem Halbleiterkörper abgewandte Rückseite auf. Insbesondere ist der Träger unmittelbar am Halbleiterkörper hergestellt. Das bedeutet, dass der Träger etwa nicht in einem von dem Halbleiterkörper separaten Produktionsschritt hergestellt wird und der Halbleiterkörper zum Beispiel mittels einer Verbindungsschicht an dem Träger befestigt wird.

25

30

Der Träger kann aus einem Formkörper und einer Metallschicht gebildet sein. Die Metallschicht ist etwa zur elektrischen Kontaktierung des Halbleiterkörpers eingerichtet. Der Formkörper ist bevorzugt elektrisch isolierend und
5 insbesondere aus einem elektrisch isolierenden Matrixmaterial wie aus einem Kunststoff, etwa aus einem Harz ausgebildet. Auch kann der Formkörper Licht streuende oder Licht reflektierende Partikel aufweisen, die etwa in dem Matrixmaterial des Formkörpers eingebettet sind. Die
10 Metallschicht kann in dem Formkörper eingebettet sein, sodass die Rückseite des Trägers etwa frei von der Metallschicht ist. Insbesondere kann die Rückseite des Trägers ausschließlich durch eine Oberfläche des Formkörpers ausgebildet sein. Die Vorderseite des Träger kann jedoch
15 bereichsweise durch eine Oberfläche des Formkörper und bereichsweise durch eine Oberfläche der Metallschicht gebildet sein.

Der Halbleiterkörper kann eine der Vorderseite des Trägers
20 abgewandte erste Halbleiterschicht eines ersten Ladungsträgertyps und eine der Vorderseite des Trägers zugewandte zweite Halbleiterschicht eines zweiten Ladungsträgertyps aufweisen. Die erste Halbleiterschicht kann dabei n-leitend und die zweite Halbleiterschicht p-leitend
25 ausgebildet sein, oder umgekehrt. Bevorzugt enthält der Halbleiterkörper eine aktive Schicht, die im Betrieb des Bauelements bevorzugt zur Detektion oder Emission von elektromagnetischen Strahlungen eingerichtet ist. Insbesondere ist die aktive Schicht in vertikaler Richtung
30 zwischen der ersten und der zweiten Halbleiterschicht angeordnet. Zum Beispiel ist die aktive Schicht eine p-n-Übergangszone, die als eine Schicht oder als eine Schichtenfolge mehrerer Schichten ausgebildet sein kann.

Unter einer vertikalen Richtung wird eine Richtung verstanden, die insbesondere senkrecht zu einer Haupterstreckungsfläche des Halbleiterkörpers gerichtet ist. Insbesondere ist die vertikale Richtung eine Aufwachsrichtung der Halbleiterschichten des Halbleiterkörpers. Unter einer lateralen Richtung wird eine Richtung verstanden, die etwa parallel zu der Haupterstreckungsfläche verläuft. Insbesondere sind die vertikale Richtung und die laterale Richtung quer, etwa senkrecht zueinander gerichtet.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist die Metallschicht einen ersten Teilbereich und einen von dem ersten Teilbereich elektrisch getrennten zweiten Teilbereich auf. Die Teilbereiche sind elektrisch getrennt, wenn sie etwa verschiedenen elektrischen Polaritäten des Bauelements zugeordnet sind. Der erste Teilbereich kann durch einen Zwischenraum von dem zweiten Teilbereich lateral räumlich beabstandet und dadurch von dem zweiten Teilbereich elektrisch getrennt sein. Zur elektrischen Kontaktierung des Halbleiterkörpers ist der erste Teilbereich etwa mit der ersten Halbleiterschicht und der zweite Teilbereich etwa mit der zweiten Halbleiterschicht des Halbleiterkörpers elektrisch leitend verbunden.

15

20

25

30

Die dem Halbleiterkörper zugewandte Vorderseite des Trägers kann bereichsweise durch sich in lateralen Richtungen erstreckende Oberflächen des ersten und/oder des zweiten Teilbereichs der Metallschicht gebildet sein. Dabei können der erste und der zweite Teilbereich der Metallschicht an der Vorderseite des Trägers etwa von dem Formkörper unbedeckt sein. Die an der Vorderseite des Trägers von dem Formkörper unbedeckten Oberflächen des ersten und/oder des zweiten

Teilbereichs der Metallschicht können in Draufsicht auf den Träger von dem Halbleiterkörper vollständig bedeckt sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements füllt
5 der Formkörper den in der lateralen Richtung zwischen den Teilbereichen der Metallschicht angeordneten Zwischenraum insbesondere vollständig aus. Der Formkörper kann eine sich in lateralen Richtungen erstreckende Oberfläche aufweisen, welche die Rückseite des Trägers bildet, wobei die Rückseite
10 des Trägers insbesondere frei von Öffnungen und frei von den Teilbereichen der Metallschicht ist. In Draufsicht von der Rückseite auf die Vorderseite kann der Formkörper die Metallschicht und/oder den Halbleiterkörper vollständig bedecken.

15
Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist der Träger eine Seitenfläche auf. Insbesondere ist die Seitenfläche des Trägers etwa bereichsweise durch eine sich in vertikalen Richtungen erstreckende Oberfläche des
20 Formkörpers gebildet. Der Formkörper und die Metallschicht sind dabei insbesondere so ausgebildet, dass der erste Teilbereich und/oder der zweite Teilbereich über die Seitenfläche des Trägers extern elektrisch kontaktierbar ist. Die Seitenfläche des Trägers kann dabei Bereiche aufweisen,
25 die etwa durch eine Oberfläche des ersten Teilbereichs und/oder durch eine Oberfläche des zweiten Teilbereichs gebildet sind. An der Seitenfläche des Trägers können die Teilbereiche der Metallschicht elektrisch kontaktierbare Oberflächen aufweisen, die bevorzugt frei von einem Material
30 des Formkörpers sind. Die elektrisch kontaktierbaren Oberflächen des ersten Teilbereichs und/oder des zweiten Teilbereichs können von einer elektrisch leitfähigen Schutzschicht etwa in Form einer Kontaktschicht bedeckt sein.

Die Schutzschicht weist zum Beispiel ein Edelmetall, etwa Gold oder Silber, auf. Die Schutzschicht kann die an der Seitenfläche von einem Material des Formkörpers unbedeckten und elektrisch kontaktierbaren Oberflächen der Metallschicht vollständig bedecken, sodass die Metallschicht etwa vor Umwelteinflüssen wie Feuchtigkeit oder Sauerstoff geschützt wird, wodurch eine Oxidation der Metallschicht, etwa der an der Seitenfläche des Trägers freigelegten Oberflächen der Teilbereiche, verhindert wird.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements ist dieses als ein optoelektronisches Bauteil ausgebildet. Dabei kann das Bauteil als Aktor (Sender) oder als Detektor (Empfänger) oder als Kombination aus zumindest einem Aktor und zumindest einem Detektor (Optokoppler) ausgebildet sein. Insbesondere ist das Bauelement als eine Licht emittierende Diode (LED) ausgestaltet.

In mindestens einer Ausführungsform des Bauelements weist dieses einen Träger und einen auf dem Träger angeordneten Halbleiterkörper auf. Der Träger weist eine dem Halbleiterkörper zugewandte Vorderseite und eine dem Halbleiterkörper abgewandte Rückseite auf. Der Halbleiterkörper umfasst eine der Vorderseite des Trägers abgewandte erste Halbleiterschicht, eine der Vorderseite des Trägers zugewandte zweite Halbleiterschicht und eine in der vertikalen Richtung zwischen der ersten und der zweiten Halbleiterschicht angeordnete aktive Schicht. Der Träger ist insbesondere aus einem Formkörper und einer Metallschicht gebildet. Die Metallschicht weist einen zur elektrischen Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht eingerichteten ersten Teilbereich und einen zur elektrischen Kontaktierung der zweiten Halbleiterschicht eingerichteten zweiten

Teilbereich auf, wobei der erste Teilbereich von dem zweiten Teilbereich durch einen Zwischenraum lateral beabstandet und dadurch elektrisch getrennt ist. Der Formkörper kann den Zwischenraum ausfüllen und eine sich in lateralen Richtungen erstreckende Oberfläche aufweisen, die die Rückseite des Trägers bildet. Die Rückseite des Trägers ist somit insbesondere frei von den Teilbereichen der Metallschicht. Der Träger weist eine Seitenfläche auf, die zumindest bereichsweise durch eine sich in vertikalen Richtungen erstreckende Oberfläche des Formkörpers gebildet ist. Über die Seitenfläche ist zumindest einer der Teilbereiche der Metallschicht elektrisch kontaktierbar ausgebildet.

Bei einer solchen Ausgestaltung des Bauelements kann die Seitenfläche des Trägers als eine Montagefläche des Bauelements ausgebildet sein. Über die als Montagefläche ausgebildete Seitenfläche kann das Bauelement extern elektrisch kontaktiert werden. Bevorzugt sind sowohl der erste Teilbereich als auch der zweite Teilbereich der Metallschicht über die Seitenfläche des Trägers extern elektrisch kontaktierbar ausgebildet. So kann das Bauelement an der Seitenfläche an einer Leiterplatte befestigt und elektrisch kontaktiert werden. Die Gesamtbauhöhe des Bauelements ist in diesem Fall nicht die Gesamthöhe etwa aus einer vertikalen Höhe des Trägers und einer vertikalen Höhe des Halbleiterkörpers, sondern eine laterale Breite des Bauelements, die etwa quer, insbesondere senkrecht zu der Aufwuchsrichtung des Halbleiterkörpers gerichtet ist. Die Gesamtbauhöhe kann deshalb bei der Herstellung des Bauelements vereinfacht eingestellt werden, da die laterale Dimension im Gegensatz zur vertikalen Dimension des Bauelements etwa erst bei einem Vereinzelungsprozess festgelegt wird. Die Montagefläche des Bauelements verläuft

in diesem Fall im Wesentlichen parallel zu der Aufwachsrichtung der Halbleiterschichten des Halbleiterkörpers. Auch eine Hauptabstrahlrichtung des Bauelements kann so eingestellt werden, dass diese etwa
5 parallel zu der als Montagefläche des Bauelements ausgebildeten Seitenfläche des Trägers verläuft, sodass das Bauelement bevorzugt als ein Seitenstrahler (englisch: sidelooker) ausgebildet ist.

10 Ein solches Bauelement kann eine besonders geringe Bauhöhe aufweisen, die etwa zwischen einschließlich 50 und 200 μm , insbesondere zwischen 50 und 150 μm oder etwa zwischen einschließlich 50 und 100 μm beträgt. Auch die Baubreite kann besonders gering gehalten werden.

15

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist die Seitenfläche eine Stufe auf, wobei zumindest einer der Teilbereiche an der Stufe extern elektrisch kontaktierbar ausgebildet ist. Insbesondere sind sowohl der erste

20 Teilbereich als auch der zweite Teilbereich der Metallschicht an der Stufe extern elektrisch kontaktierbar ausgebildet. Mit einer Stufe auf der Seitenfläche kann die Schutzschicht vereinfacht auf die Seitenfläche aufgebracht werden. Auch kann eine Montage des Bauelements zum Beispiel auf einer
25 Leiterplatte vereinfacht realisiert werden, indem etwa eine Verbindungsschicht insbesondere in Form einer Lotschicht im Bereich der Stufe zwischen dem Bauelement und der Leiterplatte ausgebildet wird, wodurch die Gesamtbauhöhe durch die Verbindungsschicht kaum oder nicht erhöht wird.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist dieses eine weitere Metallschicht auf, die in vertikaler Richtung zwischen dem Halbleiterkörper und der Metallschicht

angeordnet ist. Die weitere Metallschicht kann in Draufsicht den zwischen den Teilbereichen angeordneten Zwischenraum lateral überbrücken und so das Bauelement an Stellen des Zwischenraums mechanisch verstärken. Dabei kann die weitere
5 Metallschicht einen Großteil des Zwischenraums, etwa mindestens 60 %, mindestens 70 % oder bevorzugt mindestens 90 % des Zwischenraums überdecken. Durch die weitere Metallschicht können mögliche mechanische Schwachstellen im Bereich des Zwischenraums vermieden werden.

10

Die weitere Metallschicht kann dabei zusammenhängend ausgebildet und ebenfalls für die elektrische Kontaktierung des Halbleiterkörpers eingerichtet sein. Beispielsweise ist die weitere Metallschicht mit dem ersten Teilbereich oder mit
15 dem zweiten Teilbereich der Metallschicht elektrisch leitend verbunden. Die weitere Metallschicht kann auch als Teil des Trägers ausgebildet sein. Insbesondere ist die weitere Metallschicht mittels eines Beschichtungsverfahrens auf dem Halbleiterkörper ausgebildet, bevor die Metallschicht etwa
20 auf die weitere Metallschicht und auf den Halbleiterkörper aufgebracht wird.

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist dieses eine Durchkontaktierung auf. Die Durchkontaktierung kann sich bereichsweise im Halbleiterkörper befinden und in der vertikalen Richtung etwa durch die zweite Halbleiterschicht sowie die aktive Schicht hindurch zur elektrischen Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht erstrecken. In dem Halbleiterkörper kann die

30

Durchkontaktierung in den lateralen Richtungen von dem Halbleiterkörper vollumfänglich umschlossen sein. Die Durchkontaktierung kann dabei mit dem ersten Teilbereich der Metallschicht elektrisch leitend verbunden sein. Dabei kann

die Durchkontaktierung mit der weiteren Metallschicht elektrisch leitend verbunden oder von der weiteren Metallschicht elektrisch getrennt sein. Zur Verbesserung der Stromverteilung kann das Bauelement auch eine Mehrzahl von
5 solchen Durchkontaktierungen aufweisen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform einer Vorrichtung zur Hinterleuchtung weist die Vorrichtung ein Bauelement und eine Leiterplatte auf. Das Bauelement ist dabei insbesondere als
10 ein Seitenstrahler ausgebildet. Eine Seitenfläche des Trägers beziehungsweise des Bauelements ist dabei bevorzugt als eine Montagefläche des Bauelements ausgebildet, sodass das Bauelement an der Seitenfläche insbesondere an der Leiterplatte befestigt und dadurch mit der Leiterplatte
15 elektrisch verbunden werden kann. Zum Beispiel ist das Bauelement mittels einer Verbindungsschicht mit der Leiterplatte mechanisch, bevorzugt auch elektrisch verbunden. Die Verbindungsschicht kann elektrisch leitfähig, etwa in Form einer Lotschicht, zum Beispiel in Form einer Lotkugel,
20 ausgebildet sein. Dabei können die Teilbereiche der Metallschicht an der Seitenfläche etwa mittels der elektrisch leitfähigen Verbindungsschicht mit Leiterbahnen auf der Leiterplatte elektrisch verbunden werden. Bevorzugt ist die aktive Schicht des Halbleiterkörpers im Betrieb des
25 Bauelements zur Erzeugung einer elektromagnetischen Strahlung etwa im sichtbaren, infraroten oder ultravioletten Spektralbereich eingerichtet. Im Betrieb der Vorrichtung weist das Bauelement eine Hauptabstrahlrichtung auf, die insbesondere parallel zu der Montagefläche und somit parallel
30 zur Leiterplatte verläuft.

Die Vorrichtung kann dabei als eine Display-Hinterleuchtung ausgebildet sein, wobei die Vorrichtung etwa einen

Lichtleiter mit einer Lichteintrittsfläche aufweist. Das Bauelement und der Lichtleiter sind insbesondere so zueinander angeordnet, dass die Hauptabstrahlrichtung des Bauelements etwa senkrecht zu der Lichteintrittsfläche des Lichtleiters gerichtet ist. Das Bauelement und der Lichtleiter können eine im Wesentlichen gleiche Bauhöhe aufweisen.

Eine Anwendung eines hier beschriebenen Bauelements, das etwa als ein Seitenstrahler ausgebildet ist, in einer Vorrichtung zur Display-Hinterleuchtung kann die Bauhöhe der Vorrichtung signifikant reduzieren, ohne dabei die Effizienz bzw. die Strahlungsleistung des Bauelements negativ zu beeinflussen. Mit der Anwendung eines hier beschriebenen Bauelements kann die Bauhöhe der Vorrichtung auf eine Gesamthöhe von circa 200 µm oder weniger erzielt werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform eines Verfahrens zur Herstellung eines oder einer Mehrzahl von Bauelementen wird ein Verbund mit einem Halbleiterschichtenstapel, einer Metallschicht und einem Formkörperverbund bereitgestellt. Der Halbleiterschichtenstapel weist zumindest einen Halbleiterkörper mit einer ersten sowie einer zweiten Halbleiterschicht und einer in der vertikalen Richtung zwischen der ersten und der zweiten Halbleiterschicht angeordneten aktiven Schicht auf. Der Halbleiterschichtenstapel kann eine Mehrzahl von solchen lateral beabstandeten Halbleiterkörpern aufweisen, wobei der Halbleiterschichtenstapel zunächst zusammenhängend ausgebildet, etwa auf ein Aufwachssubstrat epitaktisch aufgewachsen, und in einem nachfolgenden Verfahrensschritt in eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Halbleiterkörpern strukturiert werden kann.

Die Metallschicht kann einen ersten Teilbereich zur elektrischen Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht und einen zweiten Teilbereich zur elektrischen Kontaktierung der zweiten Halbleiterschicht aufweisen, wobei die Teilbereiche etwa durch einen Zwischenraum lateral beabstandet und dadurch voneinander elektrisch getrennt sind. Der Verbund kann auch eine Mehrzahl von solchen Metallschichten aufweisen, wobei die Metallschichten jeweils bevorzugt einem Halbleiterkörper zugeordnet sind. Die Metallschicht bzw. die Metallschichten können etwa mittels eines galvanischen oder eines stromlosen Beschichtungsverfahrens auf den Halbleiterschichtenstapel bevorzugt strukturiert aufgebracht werden.

Der Formkörperverbund bedeckt die Teilbereiche der Metallschicht in Draufsicht von dem Träger auf den Halbleiterkörper insbesondere vollständig. In den lateralen Richtungen kann der Formkörperverbund die Teilbereiche der Metallschichten oder die Metallschichten vollumfänglich umschließen. Der Zwischenraum bzw. die Zwischenräume zwischen den Teilbereichen der jeweiligen Metallschicht sind insbesondere von dem Formkörperverbund aufgefüllt. Der Formkörperverbund kann etwa mittels eines Gießverfahrens, bevorzugt mittels Formpressens oder eines Granulatmoldverfahrens, auf und um die Metallschicht bzw. die Metallschichten aufgebracht werden. Insbesondere wird der Formkörperverbund am Halbleiterschichtenstapel, das heißt im Waferverbund etwa auf Waferenebene, gebildet. Der Formkörperverbund ist dabei insbesondere aus einem Kunststoff, etwa in Form einer Vergussmasse, ausgebildet.

Unter einem Gießverfahren wird allgemein ein Verfahren verstanden, mit dem eine Formmasse gemäß einer vorgegebenen Form ausgestaltet und erforderlichenfalls ausgehärtet werden

kann. Insbesondere umfasst der Begriff „Gießverfahren“ Gießen (molding), Folien assistiertes Gießen (film assisted molding), Spritzgießen (injection molding), Spritzpressen (transfer molding) und Formpressen (compression molding).

5

Nach dem Aufbringen des Formkörpers kann das Aufwachssubstrat von dem Halbleiterschichtenstapel beziehungsweise von dem Halbleiterkörper entfernt werden, sodass das herzustellende Bauelement bevorzugt frei von einem Aufwachssubstrat ist. Das Entfernen des Aufwachssubstrats kann mechanisch etwa durch Schleifen, chemisch etwa durch Ätzen oder durch ein Laserabhebeverfahren erfolgen. Der Halbleiterschichtenstapel kann danach in eine Mehrzahl von Halbleiterkörpern strukturiert werden. Es ist auch denkbar, dass der Halbleiterschichtenstapel etwa von einer dem Aufwachssubstrat abgewandter Seite des Halbleiterschichtenstapels her vor oder nach dem Entfernen des Aufwachssubstrats in eine Mehrzahl von Halbleiterkörpern strukturiert wird.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird zumindest ein Graben ausgehend von der Seite des Halbleiterschichtenstapels in den Formkörperverbund hinein zur Freilegung des ersten und/oder des zweiten Teilbereichs der Metallschicht ausgebildet. Auch eine Mehrzahl von solchen Gräben kann in den Formkörperverbund zur Freilegung einer Mehrzahl von Teilbereichen der Metallschicht bzw. der Metallschichten ausgebildet werden. Dabei kann ein mechanisches Verfahren wie Sägen angewendet werden.

Nach der Ausbildung des Grabens bzw. der Gräben kann ein einzelner Träger oder eine Mehrzahl von einzelnen Trägern ausgebildet werden, wobei der einzelne Träger aus dem Formkörperverbund und der Metallschicht hervorgeht und etwa

einem Halbleiterkörper zugeordnet ist und diesen mechanisch trägt. Insbesondere wird der Träger so ausgebildet, dass dieser eine Seitenfläche aufweist, die zumindest bereichsweise durch eine Seitenwand des Grabens gebildet ist und der von dem Formkörper freigelegte Teilbereich der Metallschicht an der Seitenfläche elektrisch kontaktierbar ist. Dabei kann der freigelegte Teilbereich der Metallschicht durch eine elektrisch leitfähige Schutzschicht auf der Seitenfläche bedeckt sein.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform eines Verfahrens zur Herstellung einer Mehrzahl von Bauelementen wird der Verbund mit einer Mehrzahl von lateral beabstandeten Metallschichten und Halbleiterkörpern bereitgestellt. Der Verbund kann dabei eine Mehrzahl von Trenngräben zwischen den Halbleiterkörpern des herzustellenden Bauelements aufweisen. Eine Mehrzahl von Gräben kann entlang der Trenngräben und etwa seitlich der Halbleiterkörper oder seitlich der jeweiligen aktiven Schichten in den Formkörperverbund ausgebildet werden, sodass eine Mehrzahl von ersten und/oder zweiten Teilbereichen an Seitenwänden der Gräben freigelegt wird. Dabei kann sich der Graben teilweise in die Metallschicht, etwa in den ersten und/oder zweiten Teilbereich hinein erstrecken. Das bedeutet, die Metallschicht bzw. die Metallschichten können bei der Ausbildung des Grabens bzw. der Gräben angeschnitten und/oder teilweise entfernt werden. Es ist auch möglich, dass der Graben oder die Mehrzahl von Gräben lediglich so tief in den Formkörperverbund ausgebildet werden, bis die Metallschicht bzw. die Mehrzahl von Metallschichten bereichsweise freigelegt werden.

30

Nach der Freilegung der ersten und/oder zweiten Teilbereiche kann der Verbund in eine Mehrzahl von Bauelementen so

vereinzelt werden, dass die vereinzelteten Bauelemente jeweils einen einzelnen Träger und einen auf dem Träger angeordneten Halbleiterkörper aufweisen. Der einzelne Träger kann aus dem vereinzelteten Formkörperverbund und einer der Metallschichten mit einem ersten und zweiten Teilbereich ausgebildet sein.

Insbesondere ist der Formkörperverbund vor der Vereinzeltung zusammenhängend, bevorzugt einstückig - das heißt in einem einzigen Verfahrensschritt herstellbar - ausgebildet.

Insbesondere erfolgt die Vereinzeltung des Verbunds in eine Mehrzahl von Bauelementen ausschließlich durch den Formkörperverbund hindurch, wobei die Metallschichten bei der Vereinzeltung nicht verletzt, etwa nicht angeschnitten werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird der Graben oder die Mehrzahl von Gräben vor dem Ausbilden des einzelnen Trägers so ausgebildet, dass sowohl die Seitenwand als auch eine Bodenfläche des Grabens durch eine Oberfläche des ersten Teilbereichs und/oder eine Oberfläche des zweiten Teilbereichs gebildet werden. Dabei ist es möglich, dass der erste und/oder zweite Teilbereich bei der Formung des Grabens etwa angeschnitten oder angesägt und dadurch teilweise entfernt wird. Der erste und/oder zweite Teilbereich kann dabei an einer Seitenoberfläche eine Stufe aufweisen. In einer lateralen Richtung kann die Stufe eben oder gekrümmt ausgebildet sein. Insbesondere weist die Stufe eine sich in der lateralen Richtung erstreckende Oberfläche auf, die beispielsweise die Form einer gekrümmten Vertiefung und somit einen endlichen Radius aufweist, der von Null verschieden ist. Eine solche Vertiefung kann als eine

Verankerungsstruktur etwa für eine Verbindungsschicht bilden, sodass ein Material der Verbindungsschicht in die Verankerungsstruktur eingreifen kann und somit die mechanische Stabilität einer Verbindung des Bauelements etwa

mit einer Leiterplatte erhöht. Die Stufe des ersten und/oder des zweiten Teilbereichs kann dabei Bestandteil der Stufe der Seitenfläche des Trägers des herzustellenden Bauelements sein. Die Stufe, die etwa durch Oberflächen des

5 Formkörperverbunds und der Metallschicht auf der Seitenfläche des Trägers gebildet sind, kann dabei das herzustellende Bauelement vollumfänglich umlaufen.

Vor der Ausbildung des einzelnen Trägers, etwa vor der
10 Vereinzelung des Verbunds in eine Mehrzahl von Bauelementen, kann eine elektrisch leitfähige Kontaktschicht auf den freigelegten ersten und/oder zweiten Teilbereich der Metallschicht aufgebracht werden. Die Kontaktschicht enthält bevorzugt ein Edelmetall wie etwa Silber oder Gold.

15 Insbesondere weist die Kontaktschicht eine Nickel-Palladium-Gold-Legierung oder einen daraus beruhenden Schichtstapel auf. Die Kontaktschicht kann dabei den freigelegten Teilbereich der Metallschicht vollständig bedecken.

Insbesondere bedeckt die Kontaktschicht sowohl eine vertikale
20 als auch eine laterale Oberfläche des ersten und/oder des zweiten Teilbereichs und somit die Stufe der Metallschicht. Die Kontaktschicht kann dabei selbst die Form einer Stufe aufweisen. Die Kontaktschicht kann durch galvanisches oder stromloses Abscheiden auf die Rückseite des Trägers
25 aufgebracht werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird der Verbund sowohl bei der Ausbildung der Gräben als auch bei der Vereinzelung angesägt. Insbesondere wird ein erster
30 Sägeschnitt der Gräben so breit erzeugt, dass der Verbund durch einen schmälere Sägeschnitt innerhalb des ersten Sägeschnitt vereinzelt wird, ohne dabei die Metallschicht anzuschneiden.

Das oben beschriebene Verfahren ist für die Herstellung eines hier beschriebenen Bauelements besonders geeignet. Im Zusammenhang mit dem Bauelement beschriebenen Merkmale können daher auch für das Verfahren herangezogen werden und
5 umgekehrt.

Weitere Vorteile, bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen des Verfahrens sowie des Bauelements ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren 1A
10 bis 6 erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Figuren 1A bis 4A verschiedene Verfahrensstadien eines Ausführungsbeispiels für ein Verfahren zur Herstellung eines oder einer Mehrzahl von
15 Bauelementen in schematischen Schnittansichten,

Figur 4B eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels für Bauelemente,

20 Figuren 5A bis 5B Ausführungsbeispiele für ein Bauelement schematischen Schnittansichten, und

Figur 6 ein Ausführungsbeispiele für eine Vorrichtung mit einem Bauelement in schematischer Schnittansicht.
25

Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die Figuren sind jeweils schematische Darstellungen und daher nicht unbedingt maßstabsgetreu. Vielmehr können vergleichsweise
30 kleine Elemente und insbesondere Schichtdicken zur Verdeutlichung übertrieben groß dargestellt werden.

In Figur 1A ist ein Verbund 200 in schematischer Schnittansicht in einer XZ-Ebene dargestellt, wobei X eine laterale Richtung und Z eine vertikale Richtung bezeichnet.

5 Der Verbund weist einen Halbleiterschichtenstapel 20 auf. Der Halbleiterschichtenstapel 20 kann zunächst zusammenhängend ausgebildet und in einem nachfolgenden Verfahrensschritt beispielsweise durch Ausbildung eines oder einer Mehrzahl von Trenngräben 60 in eine Mehrzahl von etwa nebeneinander
10 angeordneten Halbleiterkörpern 2 unterteilt werden. Die Halbleiterkörper 2 können dabei in einer Matrixform mit einer Mehrzahl von Reihen und Spalten angeordnet sein. Der Halbleiterschichtenstapel 20 kann mittels eines Epitaxieverfahrens bevorzugt schichtenweise auf ein Aufwachssubstrat
15 (in der Figur 1A nicht dargestellt) abgeschieden werden. Das Aufwachssubstrat kann in einem späteren Verfahrensschritt von dem Halbleiterschichtenstapel 20 bzw. von den Halbleiterkörpern 2 entfernt werden, sodass das herzustellende Bauelement insbesondere frei von einem
20 Aufwachssubstrat ist.

In der Figur 1A ist der Halbleiterschichtenstapel 20 auf einem Formkörperverbund 50 angeordnet. Der Formkörperverbund kann zusammenhängend ausgebildet und etwa mittels eines
25 Gießverfahrens auf den Halbleiterschichtenstapel 20 aufgebracht werden. Insbesondere wird der Formkörperverbund 50 ausgebildet, bevor der Halbleiterschichtenstapel 20 in eine Mehrzahl von Halbleiterkörper 2 strukturiert wird. Zum Beispiel ist der Formkörperverbund 50 aus einem elektrisch
30 isolierenden Kunststoff, etwa Harz wie Epoxidharz, Silikonharz oder Acrylate ausgebildet. Der Formkörperverbund 50 kann Licht streuende und/oder Licht reflektierende Partikel, etwa aus Siliziumoxid oder Titanoxid, aufweisen.

In der Figur 1A ist eine Mehrzahl von Metallschichten 4 dargestellt, die in der lateralen Richtung voneinander räumlich beabstandet sind. Insbesondere ist jede Metallschicht 4 einem Halbleiterkörper 2 zugeordnet. Die
5 Metallschicht 4 ist zur elektrischen Kontaktierung des entsprechenden Halbleiterkörpers 2 eingerichtet. Das heißt, die Metallschicht 4 kann mittelbar oder unmittelbar mit einem Halbleiterkörper 2 elektrisch leitend verbunden sein. Die Metallschichten 4 ist in der Figur 1A in lateralen Richtungen
10 von dem Formkörperverbund 50 vollständig umgeben. In Draufsicht auf die Halbleiterkörper 2 bedeckt der Formkörperverbund 50 die Metallschichten 4 vollständig. In der vertikalen Richtung können weitere Schichten, etwa eine weitere Metallschicht 3, eine Verdrahtungsstruktur 8 und/oder
15 eine Isolierungsstruktur 9 zwischen den Halbleiterkörpern 2 und dem Formkörperverbund 50 angeordnet sein.

In Draufsicht überlappt der Halbleiterkörper 2 mit der ihm zugeordneten Metallschicht 4. Der Trenngraben 60 bzw. die
20 Mehrzahl von Trenngräben 60 weisen jeweils eine Bodenfläche auf, die insbesondere frei von einem Material der Halbleiterkörper 2 bzw. des Halbleiterschichtenstapels 20 ist. Die Halbleiterkörper 2, die Trenngräben 60 und die Metallschichten 4 sind so angeordnet, dass eine Bodenfläche
25 des jeweiligen Trenngrabens 60 in Draufsicht teilweise mit einer Metallschicht 4 überlappt, wobei die Bodenfläche des Trenngrabens 60 frei von den Halbleiterkörpern 2 ist. In Figur 1A überlappt die jeweilige Metallschicht 4 in Draufsicht sowohl mit einem Halbleiterkörper 2 als auch mit
30 einem Trenngraben 60.

In Figur 1B ist der Verbund 200 in schematischer Schnittansicht in einer YZ-Ebene dargestellt, wobei Y eine

weitere laterale Richtung ist, die etwa quer, insbesondere senkrecht, zu der lateralen X-Richtung gerichtet ist.

In der Figur 1B wird dargestellt, dass der Formkörperverbund 50 und die Metallschicht 4 einen herzustellenden Träger 1 für einen Halbleiterkörper 2 bilden. Der Träger 1 weist eine dem Halbleiterkörper 2 zugewandte Vorderseite 11 und eine dem Halbleiterkörper 2 abgewandte Rückseite 12 auf. Die Rückseite 12 ist insbesondere durch eine Oberfläche des Formkörperverbunds 50 gebildet. Die Rückseite 12 ist dabei frei von der Metallschicht 4. Die Vorderseite 11 des Trägers kann bereichsweise durch eine Oberfläche der Metallschicht 4 gebildet sein.

Der Halbleiterschichtenstapel 20 bzw. der Halbleiterkörper 2 weist eine dem Träger 1 abgewandte erste Hauptfläche 201 und eine dem Träger 1 zugewandte zweite Hauptfläche 202 auf. Insbesondere ist die erste Hauptfläche 201 durch eine Oberfläche einer ersten Halbleiterschicht 21 und die zweite Hauptfläche 202 durch eine Oberfläche einer zweiten Halbleiterschicht 22 des Halbleiterschichtenstapels 20 gebildet. Insbesondere ist die erste Halbleiterschicht 21 eine n-leitende Halbleiterschicht und die zweite Halbleiterschicht 22 eine p-leitende Halbleiterschicht, oder umgekehrt. Der Halbleiterschichtenstapel 20 weist außerdem eine aktive Schicht 23 auf, die zwischen der ersten Halbleiterschicht 21 und der zweiten Halbleiterschicht 22 angeordnet ist.

Der Verbund 200 weist auf der Seite der zweiten Hauptfläche 202 eine Verdrahtungsstruktur 8 auf. Die Verdrahtungsstruktur 8 ist zur elektrischen Kontaktierung des Halbleiterkörpers 2 eingerichtet, wobei die Verdrahtungsstruktur 8 direkt oder

indirekt mit verschiedenen Halbleiterschichten des Halbleiterkörpers 2 elektrisch leitend verbunden sein kann. Die Verdrahtungsstruktur 8 ist etwa zwischen dem Halbleiterkörper 2 und dem Träger 1 angeordnet, wobei die

5 Verdrahtungsstruktur 8 Teilbereiche aufweisen kann, die elektrisch voneinander etwa durch eine Isolierungsstruktur 9 getrennt und somit verschiedenen elektrischen Polaritäten des herzustellenden Bauelements 100 zugeordnet sein können. In

Figur 1B sind die Verdrahtungsstruktur 8 und die

10 Isolierungsstruktur 9 stark vereinfacht dargestellt. Abweichend von der Figur 1B kann sich die Verdrahtungsstruktur 8 beispielsweise bereichsweise in den Halbleiterkörper 2 hinein erstrecken. Auch kann sich die Isolierungsstruktur 9 bereichsweise in die

15 Verdrahtungsstruktur 8 und/oder in den Halbleiterkörper 2 hinein erstrecken.

Die Metallschicht 4 weist einen ersten Teilbereich 41 auf, der etwa zur elektrischen Kontaktierung der ersten

20 Halbleiterschicht 21 eingerichtet ist. Ein zweiter Teilbereich 42 der Metallschicht 4 ist in der lateralen Richtung durch einen Zwischenraum 40 von dem ersten Teilbereich 41 räumlich beabstandet und somit von diesem elektrisch getrennt. Der zweite Teilbereich 42 ist etwa zur

25 elektrischen Kontaktierung der zweiten Halbleiterschicht 22 eingerichtet. Die Teilbereiche 41 und 42 sind somit verschiedenen elektrischen Polaritäten des herzustellenden Bauelements zugeordnet und etwa über die Verdrahtungsstruktur 8 mit den jeweiligen Halbleiterschichten 21 und 22 des

30 Halbleiterschichtenstapels 20 bzw. des Halbleiterkörpers 2 elektrisch leitend verbunden. Die Metallschicht 4 mit den Teilbereichen 41 und 42 kann ein Metall, bevorzugt Kupfer, aufweisen oder aus diesem Metall bestehen.

In der Figur 1B weist der Verbund 200 eine weitere Metallschicht 3 auf. Die weitere Metallschicht 3 kann bevorzugt strukturiert, etwa mittels eines galvanischen Beschichtungsverfahrens, auf den Halbleiterschichtenstapel 20 aufgebracht werden. Insbesondere enthält die weitere Metallschicht 3 ein Metall, etwa Nickel oder Kupfer. In der vertikalen Richtung ist die weitere Metallschicht 3 zwischen dem Halbleiterschichtenstapel 20 und der Metallschicht 4 angeordnet. In Draufsicht wird der Zwischenraum 40 von der weiteren Metallschicht 3 lateral überbrückt. Insbesondere kann der Zwischenraum 40 von der weiteren Metallschicht 3 zu einem großen Teil oder vollständig bedeckt sein. Der Verbund 200 kann eine Mehrzahl von solchen weiteren Metallschichten 3 aufweisen, die jeweils etwa einem Halbleiterkörper 2 zugeordnet und so insbesondere voneinander lateral räumlich beabstandet sind.

In der Figur 1B weisen die weitere Metallschicht 3 und die Isolierungsstruktur 9 eine gemeinsame Öffnung auf, durch die sich der zweite Teilbereich 42 hindurch zu der Verdrahtungsstruktur 8 erstreckt. Die Isolierungsstruktur 9 weist eine Öffnung auf, durch die sich der erste Teilbereich 41 hindurch zur Bildung eines elektrischen Kontakts mit der weiteren Metallschicht 3 erstreckt. Die Isolierungsstruktur 9 weist eine weitere Öffnung auf, durch die sich die weitere Metallschicht 3 hindurch zu der Verdrahtungsstruktur 8 erstreckt. Die weitere Metallschicht 3 und der zweite Teilbereich 42 können jeweils mit unterschiedlichen Teilbereichen der Verdrahtungsstruktur 8 elektrisch verbunden sein, wobei die Teilbereiche der Verdrahtungsstruktur 8 etwa durch die Isolierungsstruktur 9 voneinander elektrisch getrennt und somit verschiedenen elektrischen Polaritäten des herzustellenden Bauelements zugeordnet sind.

Die Metallschicht 4 und/oder die weitere Metallschicht 3 können jeweils mittels eines galvanischen oder stromlosen Beschichtungsverfahrens auf den Halbleiterschichtenstapel 20 abgeschieden werden. Insbesondere weist die weitere

5 Metallschicht 3 eine mittlere vertikale Dicke auf, die etwa kleiner ist als eine mittlere vertikale Dicke der Metallschicht 4. Die weitere Metallschicht 3 ist insbesondere so dick ausgebildet, dass diese mechanisch stabil, bevorzugt selbsttragend ausgebildet ist und somit zur mechanischen
10 Stabilisierung des Halbleiterschichtenstapels 20 bzw. des herzustellenden Bauelements insbesondere an Stellen des Zwischenraums 40 beiträgt. In Figur 1B ist der Zwischenraum 40 von einem Material des Formkörperverbunds 50 vollständig aufgefüllt. In den lateralen Richtungen sind die Teilbereiche
15 41 und 42 der Metallschicht 4 somit von dem Formkörperverbund 50 vollumfänglich umschlossen. Die Teilbereiche 41 und 42 weisen jeweils eine dem Halbleiterschichtenstapel 20 abgewandte Oberfläche auf, die von dem Formkörperverbund 50 vollständig bedeckt ist.

20 In Figur 2 wird eine Mehrzahl von Gräben 61 entlang der Trenngräben 60 etwa mittels eines mechanischen Trennverfahrens, beispielsweise mittels Sägens, ausgebildet. Der Trenngraben 60 weist eine laterale Breite auf, die etwa
25 größer ist als eine laterale Breite des zugehörigen in dem Trenngraben ausgebildeten Grabens 61. Der Trenngraben 61 ist etwa zwischen zwei Halbleiterkörpern 2 bzw. zwischen zwei Reihen von Halbleiterkörpern 2 angeordnet. Somit befindet sich der Graben 61 oder die Mehrzahl von Gräben 61 jeweils
30 seitlich der Halbleiterkörper 2. Insbesondere wird die Mehrzahl von Gräben 61 ausschließlich in den Bereichen der Trenngräben 60 ausgebildet, sodass der Schichtenstapel 20 bei

der Ausbildung der Gräben 61 nicht oder nicht mehr entfernt oder angeschnitten wird.

Der Graben 61 oder die Mehrzahl von Gräben 61 wird
5 insbesondere so in den Formkörperverbund 50 gebildet, dass der erste Teilbereich 41 und/oder der zweite Teilbereich 42 der Metallschicht 4 in dem Graben 61 teilweise freigelegt wird. Der Formkörperverbund 50 kann zur Ausbildung des Grabens 61 von der Seite des Halbleiterschichtenstapels 20
10 aus bereichsweise etwa durch Sägen entfernt werden. Dabei kann die entsprechende Metallschicht 4 ebenfalls teilweise entfernt werden, sodass eine Seitenwand und/oder eine Bodenfläche des Grabens 61 durch eine freigelegte Oberfläche der Metallschicht 4, insbesondere eine Oberfläche des ersten
15 Teilbereichs 41 und/oder des zweiten Teilbereichs 42 gebildet wird. Durch die Ausbildung des Grabens 61 kann der erste Teilbereich 41 und/oder der zweite Teilbereich 42 jeweils eine Seitenfläche etwa in Form einer Stufe aufweisen. Eine Bodenfläche des Grabens 61 kann dabei bereichsweise durch
20 eine Oberfläche der Metallschicht 4 und bereichsweise durch eine Oberfläche des Formkörperverbunds 50 gebildet sein.

Es wird in der Figur 3 eine Schutzschicht 400, etwa in Form einer Kontaktschicht 400, auf die im Graben 61 freigelegte
25 Oberfläche der Metallschicht 4 aufgebracht. Die Kontaktschicht 400 bedeckt die freigelegte Oberfläche bevorzugt vollständig, wodurch die Metallschicht 4 etwa vor Umwelteinflüssen wie Feuchtigkeit oder Sauerstoff geschützt wird. Eine Oxidation der Metallschicht 4 bzw. der
30 Teilbereiche 41 und 42 kann dadurch verhindert werden. Insbesondere ist die Kontaktschicht 400 als eine lötbare Kontaktschicht ausgebildet. Die Kontaktschicht 400 enthält dabei insbesondere ein Edelmetall wie Silber oder Gold.

Beispielsweise ist die Kontaktschicht eine NiPdAu-Schicht. Die Kontaktschicht 400 kann dabei mittels eines galvanischen oder bevorzugt mittels eines stromlosen Beschichtungsverfahrens auf die freigelegten, etwa
5 angeschnittenen Oberflächen der Teilbereiche 41 und 42 der Metallschicht 4 aufgebracht werden.

Gemäß Figur 4A wird der Verbund 200 in eine Mehrzahl von Bauelementen 100 vereinzelt. Die Vereinzelung erfolgt etwa
10 entlang der Gräben 61, insbesondere ausschließlich entlang der Bereiche, die frei von der Metallschicht 4 sind, sodass die Metallschicht 4 während der Vereinzelung nicht entfernt, etwa angesägt oder angeschnitten wird. Das bedeutet, dass während der Vereinzelung bevorzugt nur der Formkörperverbund
15 50 vereinzelt wird. Dadurch kann verhindert werden, dass Metallreste wie Kupferreste bei der Vereinzelung zu den Halbleiterkörpern 2 gelangen können und möglicherweise den herzustellenden Bauelementen 100 schädigen. Ferner wird dadurch die Schutzschicht 400 nicht verletzt.

20 Es wird in der Figur 4B eine Mehrzahl von vereinzelt Bauelementen 100 sowohl in der lateralen X-Richtung als auch in der lateralen Y-Richtung schematisch dargestellt.

25 Die Bauelemente 100 weisen jeweils eine Strahlungsdurchtrittsfläche 101 auf, die etwa durch eine Oberfläche des Halbleiterkörpers 2, insbesondere durch die erste Hauptfläche 201, oder durch eine Oberfläche einer auf dem Halbleiterkörper 2 angeordneten Schutzschicht gebildet
30 ist. Das Bauelement ist somit als ein Oberflächenemitter ausgebildet. Das Bauelement 100 weist eine Rückseite 102 auf, die insbesondere durch die Rückseite 12 des Trägers 1 gebildet ist. Der Träger 1 umfasst einen Formkörper 5, der

bei der Vereinzelung aus dem Formkörperverbund 50 hervorgeht, sowie eine Metallschicht 4 mit einem ersten Teilbereich 41 und einem zweiten Teilbereich 42 (hier nicht dargestellt). An einer Seitenfläche 10 des Trägers bzw. des Bauelements 100 ist der erste Teilbereich 41 etwa mit einer ersten Kontaktschicht 410 elektrisch leitend verbunden und somit extern elektrisch kontaktierbar. Der zweite Teilbereich 42 kann an derselben Seitenfläche 10 mit einer zweiten Kontaktschicht 420 elektrisch leitend verbunden sein. Über die erste Kontaktschicht 410 und die zweite Kontaktschicht 420 kann das Bauelement 100 mit einer externen Spannungsquelle kontaktiert werden, das heißt also extern elektrisch kontaktiert werden. Das Bauelement 100 gemäß Figur 4B ist somit an einer Seitenfläche 10 extern elektrisch kontaktierbar. Außerdem weist die Seitenfläche 10 mit den Kontaktschichten 410 und 420 eine Stufe auf, auf der die Kontaktschichten 410 und 420 angeordnet sind.

Abweichend von der Figur 4B kann das Bauelement 100 so ausgebildet sein, dass der erste Teilbereich 41 an einer ersten Seitenfläche 10 und der zweite Teilbereich 42 an einer zweiten Seitenfläche 10 des Trägers 1 bzw. des Bauelements 100 elektrisch kontaktierbar ausgebildet ist, wobei die erste Seitenfläche an die zweite Seitenfläche angrenzt oder der zweiten Seitenfläche gegenüberliegt. Mit anderen Worten kann das Bauelement 100 so ausgestaltet sein, dass dieses über zwei gegenüberliegende oder über zwei aneinander angrenzende Seitenflächen 10 extern elektrisch kontaktierbar ausgebildet ist.

Das Bauelement kann dabei eine laterale Breite entlang der X-Richtung aufweisen, die zum Beispiel zwischen 50 µm und 250 µm, etwa zwischen einschließlich 50 µm und 200 µm oder

zwischen einschließlich 50 μm und 100 μm ist. Ist die in der YZ-Ebene verlaufende Seitenfläche 10 etwa als Montagefläche des Bauelements ausgebildet, ist die Bauhöhe des Bauelements die laterale Breite entlang der X-Richtung. Beispielsweise

5 beträgt ein Verhältnis des Anteils der Stufe zu der Gesamtbreite entlang der X-Richtung zwischen einschließlich 1/10 und 1/3, etwa zwischen einschließlich 1/10 und 1/5. Das Bauelement 100 weist eine laterale Länge entlang der Y-

10 Richtung auf, die insbesondere größer, etwa mindestens 2-mal, 4-mal oder 6-mal größer ist als die laterale Breite entlang der X-Richtung. Das Bauelement 100 weist eine vertikale Höhe entlang der Z-Richtung auf, die insbesondere größer als die laterale Breite entlang der X-Richtung ist. Insbesondere kann vertikale Höhe größer als die laterale Länge entlang der Y-

15 Richtung sein. Die vertikale Höhe beträgt etwa mindestens 500 μm , etwa mindestens 800 μm oder mindestens 1 mm. Die Kontaktschichten 410 und 420 können jeweils eine laterale Länge entlang der Y-Richtung aufweisen, die etwa zwischen 50 μm und 150 μm , etwa 100 μm ist. Ein Abstand zwischen den

20 Kontaktschichten 410 und 420 entlang der Y-Richtung kann zwischen 100 μm und 300 μm , etwa 200 μm sein.

Es wird in der Figur 5A ein Querschnitt eines in der Figur 4B dargestellten Bauelements 100 in der YZ-Ebene dargestellt.

25 Der in der Figur 5A dargestellte Querschnitt entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 1B dargestellten Querschnitt. Im Unterschied hierzu weist das Bauelement 100 eine strukturierte Strahlungsdurchtrittsfläche 101 auf. Auch sind die Isolierungsstruktur 9 und die Verdrahtungsstruktur 8

30 etwas detaillierter dargestellt.

In der Figur 5A ist die weitere Metallschicht 3 mittels der Isolierungsstruktur 9 von einem der Teilbereiche 41 und 42,

hier von dem zweiten Teilbereich 42, elektrisch getrennt. Die Isolierungsstruktur 9 weist eine Öffnung auf, durch die sich der erste Teilbereich 41 hindurch zur Bildung eines elektrischen Kontakts mit der weiteren Metallschicht 3 erstreckt. In der Figur 5A weisen die weitere Metallschicht 3 und die Isolierungsstruktur 9 eine gemeinsame Öffnung auf, durch die sich der zweite Teilbereich 42 hindurch zur Bildung eines elektrischen Kontakts mit einer Anschlussschicht 80 der Verdrahtungsstruktur 8 erstreckt. Die Verdrahtungsstruktur 8 umfasst dabei außerdem eine elektrisch leitfähige Schicht 81 und eine Durchkontaktierung 82. Durch die Isolierungsstruktur 9 ist die Anschlussschicht 80 von der elektrisch leitfähigen Schicht 81 und von der Durchkontaktierung 82 elektrisch getrennt.

Die Anschlussschicht 80 ist insbesondere als eine Stromaufweitungsschicht ausgebildet und ist etwa mit der zweiten Halbleiterschicht 22 elektrisch leitend verbunden, wodurch die zweite Halbleiterschicht 22 gleichmäßig bestromt werden kann. Bevorzugt bedeckt die Anschlussschicht 80 einen Großteil der aktiven Schicht 23, etwa mindestens 50 %, bevorzugt mindestens 70 % oder mindestens 90 % der aktiven Schicht 23. Bevorzugt ist ein Material der Anschlussschicht 80 so ausgewählt, dass diese gleichzeitig als eine Diffusionsbarriereschicht wirkt. Dabei kann die Anschlussschicht 80 etwa eine Öffnung der Isolierungsschicht 9 vollständig bedecken, durch welche Öffnung sich der zweite Teilbereich 42 oder die weitere Metallschicht 3 hindurch erstreckt, sodass eine Migration von Metallpartikeln, etwa von Metallatomen oder Metallionen wie Kupferatomen oder Kupferionen, die in der Metallschicht 4 oder in der weiteren Metallschicht 3 enthalten sind, in den Halbleiterkörper 2 unterbunden wird.

Die elektrisch leitfähige Schicht 81 ist insbesondere als eine Spiegelschicht ausgebildet und kann ein Metall wie Aluminium, Rhodium, Palladium, Silber oder Gold enthalten. Die elektrisch leitfähige Schicht 81 bedeckt dabei die aktive Schicht 23 in Draufsicht zumindest bereichsweise. Entlang der vertikalen Richtung kann sich die elektrisch leitfähige Schicht 81 seitlich des Halbleiterkörpers 2 so weit erstrecken, dass sie die zweite Halbleiterschicht 22 oder die aktive Schicht 23 lateral umgibt. Elektromagnetische Strahlungen, die lateral oder rückwärts aus dem Halbleiterkörper 2 austreten, können somit wieder in Richtung der aktiven Schicht 23 beziehungsweise in Richtung der Strahlungsdurchtrittsfläche 101 des Bauelements zurückreflektiert werden, wodurch die Effizienz des Bauelements erhöht ist. In der Figur 5A kann die elektrisch leitfähige Schicht 81 zusammenhängend ausgebildet sein.

Die Durchkontaktierung 82 ist über die elektrisch leitfähige Schicht 81 mit der weiteren Metallschicht 3 elektrisch leitend verbunden. Zur elektrischen Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht 21 erstreckt sich die Durchkontaktierung 82 zumindest von der zweiten Hauptfläche 202, insbesondere von der elektrisch leitfähigen Schicht 81 durch die zweite Halbleiterschicht 22 und die aktive Schicht 23 in die erste Halbleiterschicht 21 hindurch. Die Durchkontaktierung 82 kann aus einem gleichen Material wie die elektrisch leitfähige Schicht 81 ausgebildet sein. Die elektrisch leitfähige Schicht 81 und/oder die weitere Metallschicht 3 können die Seitenflächen 10 des Bauelements 100 zumindest bereichsweise durchstoßen. Alternativ kann das Bauelement 100 so ausgebildet sein, dass dessen Seitenflächen 10 etwa mit Ausnahme von den Teilbereichen 41 und 42 und/oder von den Kontaktschichten 400, 410 und 420 metallfrei sind.

Die Isolierungsstruktur 9 in der Figur 5A ist vereinfacht schematisch dargestellt und kann elektrisch isolierende Teilschichten aufweisen, die etwa in separaten Verfahrensschritten ausgebildet sind. Beispielsweise weist 5 die Isolierungsstruktur 9 ein elektrisch isolierendes Material wie Siliziumoxid, etwa Siliziumdioxid, und/oder Siliziumnitrid auf oder besteht aus zumindest einem dieser Materialien. Die Isolierungsstruktur 9 kann Licht reflektierende und/oder Licht streuende Partikel enthalten. 10 Die Metallschicht 4 mit den Teilbereichen 41 und 42 kann so ausgebildet sein, dass die Metallschicht 4 in Draufsicht von der Rückseite 102 auf die Strahlungsdurchtrittsfläche 101 etwa mindestens 40 %, zum Beispiels mindestens 50 %, 60 % oder mindestens 70 % des Halbleiterkörpers 2 bedeckt. Durch 15 eine solche Ausgestaltung der Metallschicht 4 kann das Bauelement besonders stabil ausgestaltet werden. Außerdem kann das Bauelement 100 etwa durch eine direkte thermische Verbindung mit der Kontaktschicht 400, die auf der Seitenfläche 10 ebenfalls flächig ausgestaltet werden kann, 20 bezüglich der Wärmeabfuhr optimiert werden.

In der 5B ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Bauelement dargestellt. Das in der Figur 5B dargestellte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem in der 25 Figur 5A dargestellten Ausführungsbeispiel.

Im Unterschied hierzu erstreckt sich die Durchkontaktierung 82 durch die weitere Metallschicht 3 hindurch. Dabei weisen die weitere Metallschicht 3 und die Isolierungsstruktur 9 30 eine gemeinsame Öffnung auf, durch die sich die Durchkontaktierung 82 hindurch erstreckt. Anders als in der Figur 5A, in der die weitere Metallschicht 3 in der vertikalen Richtung zwischen der elektrisch leitfähigen

Schicht 81 und der Metallschicht 4 angeordnet ist, ist die elektrisch leitfähige Schicht 81 in der Figur 5B zwischen der Metallschicht 4 und der weiteren Metallschicht 3 angeordnet.

5 Des Weiteren ist die elektrisch leitfähige Schicht 81 in eine erste Teilschicht 811 und eine zweite Teilschicht 812 unterteilt, wobei die Teilschichten 811 und 812 im Bereich des Zwischenraums 40 voneinander lateral beabstandet und somit voneinander elektrisch getrennt sind. Die erste
10 Teilschicht 811 ist etwa mit dem ersten Teilbereich 41 und die zweite Teilschicht 812 etwa mit dem zweiten Teilbereich 42 elektrisch verbunden. Gemäß Figur 5B sind die Durchkontaktierung 82 und die erste Teilschicht 811 durch die Isolierungsschicht 9 von der weiteren Metallschicht 3 und von
15 der zweiten Teilschicht 812 elektrisch getrennt.

Sowohl in der Figur 5A als auch in der Figur 5B kann die weitere Metallschicht 3 zusammenhängend, insbesondere einstückig ausgebildet sein. In der Figur 5A weist die
20 weitere Metallschicht 3 eine Öffnung auf, durch die sich der zweite Teilbereich 42 hindurch erstreckt. In der Figur 5B weist die weitere Metallschicht 3 eine Öffnung auf, durch die sich die Durchkontaktierung 82 der Verdrahtungsstruktur 8 zur elektrischen Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht 21
25 hindurch erstreckt. In der Figur 5A ist die weitere Metallschicht 3 somit für die elektrische Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht 21 eingerichtet. In der Figur 5B ist die weitere Metallschicht 3 hingegen für die elektrische Kontaktierung der zweiten Halbleiterschicht 22 eingerichtet.
30 Die weitere Metallschicht 3 in der Figur 5B kann außerdem in lateralen Richtungen von der Isolierungsstruktur 9 vollständig umschlossen sein. Gemäß den Figuren 5A und 5B kann der Halbleiterkörper 2 zumindest bei einer vertikalen

Höhe der zweiten Halbleiterschicht 22 in lateralen Richtungen von der Isolierungsstruktur 9 vollumfänglich umschlossen sein. Auch der Träger 1 mit dem Formkörper 5 kann den Halbleiterkörper 2 etwa bei der vertikalen Höhe der zweiten Halbleiterschicht 22 in lateralen Richtung vollumfänglich umschließen.

Es wird in der Figur 6 eine Vorrichtung 700 mit einem Bauelement 100 auf einer Leiterplatte 7 dargestellt. Die Leiterplatte 7 weist eine oder eine Mehrzahl von Leiterbahnen 71 auf. Die Seitenfläche 10 des Trägers 1 bzw. des Bauelements 100 ist dabei als eine Montagefläche ausgebildet. Das heißt, das Bauelement 100 kann an der Seitenfläche 10 an der Leiterplatte 7 befestigt werden. Mittels einer Verbindungsschicht 70 kann eine mechanische und elektrische Verbindung zwischen der Kontaktschicht 400 und der Leiterbahn 71 hergestellt werden. Die Kontaktschicht 400 kann dabei die erste Kontaktschicht 410 oder die zweite Kontaktschicht 420 sein. Insbesondere weist das Bauelement 100 sowohl eine erste Kontaktschicht 410 als auch eine zweite Kontaktschicht 420 auf derselben Seitenfläche 10 auf. Durch eine direkte mechanische Verbindung zwischen der Verbindungsschicht 70 und der Kontaktschicht 400 kann eine Wärmeabfuhr etwa durch eine großflächig ausgebildete Kontaktschicht 400 optimiert werden.

Die Vorrichtung weist einen Lichtleiter 72 mit einer Lichteintrittsfläche auf. Das Bauelement weist im Betrieb der Vorrichtung eine Hauptabstrahlrichtung auf, die insbesondere parallel zu der Montagefläche 10 und somit parallel zur Leiterplatte 7 verläuft. Das Bauelement 100 und der Lichtleiter 72 sind so angeordnet, dass die Hauptabstrahlrichtung des Bauelements 100 etwa senkrecht zu der Lichteintrittsfläche des Lichtleiters 72 gerichtet ist.

Insbesondere können der Lichtleiter 72 und das Bauelement 100 eine im Wesentlichen gleiche Bauhöhe auf der Leiterplatte 7 aufweisen. Die Bauhöhe des Lichtleiters 72 kann etwa zwischen einschließlich 50 und 250 μm , insbesondere zwischen 50 und 150 μm oder etwa zwischen einschließlich 50 und 100 μm betragen.

Durch die Anwendung eines Bauelements, das insbesondere eine als Montagefläche ausgebildete Seitenfläche aufweist, kann eine Licht emittierende leistungsstarke Vorrichtung zur Display-Hinterleuchtung besonders dünn und zugleich mechanisch stabil ausgestaltet werden.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2015 109 755.9, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

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

Bezugszeichenliste

	100	Bauelement
	101	Strahlungsdurchtrittsfläche
5	102	Rückseite des Bauelements
	1	Träger
	10	Seitenfläche des Trägers/Bauelements
	11	Vorderseite des Trägers
10	12	Rückseite des Trägers
	2	Halbleiterkörper
	20	Halbleiterschichtenstapel
	21	erste Halbleiterschicht
15	22	zweite Halbleiterschicht
	23	aktive Schicht
	200	Verbund
	201	erste Hauptfläche des Halbleiterkörpers
	202	zweite Hauptfläche des Halbleiterkörpers
20		
	3	weitere Metallschicht
	4	Metallschicht
	40	Zwischenraum
25	41	erster Teilbereich der Metallschicht
	42	zweiter Teilbereich der Metallschicht
	400	Kontaktschicht
	410	erste Kontaktschicht
	420	zweite Kontaktschicht
30		
	5	Formkörper
	50	Formkörperverbund

	60	Trenngraben
	61	Graben
	700	Vorrichtung zur Hinterleuchtung
5	7	Leiterplatte
	70	Verbindungsschicht
	71	Leiterbahn
	72	Lichtleiter
10	8	Verdrahtungsstruktur
	80	Anschlussschicht
	81	elektrisch leitfähige Schicht
	811	1. Teilschicht der elektrisch leitfähigen Schicht
	812	2. Teilschicht der elektrisch leitfähigen Schicht
15	82	Durchkontaktierung
	9	Isolierungsstruktur

Patentansprüche

1. Bauelement (100) mit einem Träger (1) und einem auf dem Träger angeordneten Halbleiterkörper (2), wobei
- 5 - der Träger eine dem Halbleiterkörper zugewandte Vorderseite (11) und eine dem Halbleiterkörper abgewandte Rückseite (12) aufweist, wobei der Träger aus einem Formkörper (5) und einer Metallschicht (4) gebildet ist,
- 10 - der Halbleiterkörper (2) eine der Vorderseite des Trägers abgewandte erste Halbleiterschicht (21), eine der Vorderseite des Trägers zugewandte zweite Halbleiterschicht (22) und eine in vertikaler Richtung zwischen der ersten Halbleiterschicht und der zweiten Halbleiterschicht angeordnete aktive Schicht (23) aufweist,
- 15 - die Metallschicht (4) einen zur elektrischen Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht eingerichteten ersten Teilbereich (41) und einen zur elektrischen Kontaktierung der zweiten Halbleiterschicht eingerichteten zweiten Teilbereich (42) aufweist, wobei der erste Teilbereich von
- 20 dem zweiten Teilbereich durch einen Zwischenraum (40) lateral beabstandet und dadurch elektrisch getrennt ist,
- 25 - der Formkörper den Zwischenraum auffüllt und eine sich in lateralen Richtungen erstreckende Oberfläche aufweist, welche die Rückseite des Trägers bildet, wobei die Rückseite des Trägers frei von den Teilbereichen (41, 42) der Metallschicht (4) ist, und
- 30 - der Träger eine Seitenfläche (10) aufweist, die bereichsweise durch eine sich in vertikalen Richtungen erstreckende Oberfläche des Formkörpers gebildet ist, wobei zumindest einer der Teilbereiche (41, 42) über die Seitenfläche elektrisch kontaktierbar ausgebildet ist.
2. Bauelement nach dem vorhergehenden Anspruch,

wobei die Seitenfläche (10) des Trägers (1) als eine Montagefläche des Bauelements ausgebildet ist, und das Bauelement über die Montagefläche extern elektrisch kontaktierbar ist.

5

3. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Seitenfläche (10) eine Stufe aufweist, wobei der zumindest eine der Teilbereiche (41, 42) an der Stufe extern elektrisch kontaktierbar ausgebildet ist.

10

4. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Formkörper (5) in Draufsicht von der Rückseite (12) auf die Vorderseite (11) des Trägers den ersten Teilbereich (41) und/oder den zweiten Teilbereich (42) der Metallschicht (4) vollständig bedeckt.

15

5. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Formkörper (5) aus einem elektrisch isolierenden Harz ausgebildet ist.

20

6. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Formkörper (5) Licht streuende und/oder Licht reflektierende Partikel aufweist, die in einem elektrisch isolierenden Matrixmaterial des Formkörpers eingebettet sind.

25

7. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das eine weitere Metallschicht (3) aufweist, die in vertikaler Richtung zwischen dem Halbleiterkörper (2) und der Metallschicht (4) angeordnet ist, wobei die weitere Metallschicht in Draufsicht auf die Rückseite (12) den Zwischenraum (4) lateral überbrückt und so das Bauelement an Stellen des Zwischenraums mechanisch verstärkt.

30

8. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
das eine Durchkontaktierung (82) aufweist, die sich
bereichsweise im Halbleiterkörper (2) befindet und sich in
vertikaler Richtung durch die zweite Halbleiterschicht (22)
sowie die aktive Schicht (23) hindurch zur elektrischen
Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht (21) erstreckt,
wobei die Durchkontaktierung mit dem ersten Teilbereich (41)
der Metallschicht (4) elektrisch verbunden ist.
9. Vorrichtung (700) mit einem Bauelement (100) nach einem der
Ansprüche 1 bis 8 und einer Leiterplatte (7), wobei
- die Seitenfläche (10) des Trägers (1) als eine Montagefläche
des Bauelements ausgebildet ist, sodass das Bauelement an
der Seitenfläche (10) des Trägers (1) an der Leiterplatte
befestigt und dadurch mit der Leiterplatte elektrisch
verbunden ist,
 - die aktive Schicht (23) im Betrieb des Bauelements zur
Erzeugung einer elektromagnetischen Strahlung eingerichtet
ist, und
 - das Bauelement (100) im Betrieb der Vorrichtung eine
Hauptabstrahlrichtung aufweist, die parallel zu der
Montagefläche und somit zur Leiterplatte verläuft.
10. Vorrichtung zur Displayhinterleuchtung nach dem
vorhergehenden Anspruch mit einem Lichtleiter (72), wobei
- der Lichtleiter eine Lichteintrittsfläche aufweist, und
 - das Bauelement (100) und der Lichtleiter (72) so zueinander
angeordnet sind, dass die Hauptabstrahlrichtung des
Bauelement etwa senkrecht zu der Lichteintrittsfläche des
Lichtleiters gerichtet ist.
11. Verfahren zur Herstellung eines Bauelements (100) mit
folgenden Verfahrensschritten:

- a) Bereitstellen eines Verbunds (200) mit einem Halbleiterschichtenstapel (20), einer Metallschicht (4) und einem Formkörperverbund (50), wobei der Halbleiterschichtenstapel zumindest einen
- 5 Halbleiterkörper (2) mit einer ersten Halbleiterschicht (21), einer zweiten Halbleiterschicht (22) und einer in vertikaler Richtung zwischen der ersten und der zweiten Halbleiterschicht angeordneten aktiven Schicht (23) aufweist,
- 10 die Metallschicht (4) einen ersten Teilbereich (41) zur elektrischen Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht und einen zweiten Teilbereich (42) zur elektrischen Kontaktierung der zweiten Halbleiterschicht aufweist, wobei die Teilbereiche durch einen Zwischenraum (40) lateral
- 15 beabstandet und dadurch voneinander elektrisch getrennt sind, und der Formkörperverbund die Teilbereiche der Metallschicht in Draufsicht auf den Halbleiterkörper vollständig bedeckt, in den lateralen Richtungen vollumfänglich umschließt und dabei
- 20 den Zwischenraum auffüllt;
- b) Ausbilden zumindest eines Grabens (61) ausgehend von der Seite des Halbleiterschichtenstapels (20) in den Formkörperverbund hinein zur Freilegung des ersten und/oder des zweiten Teilbereichs der Metallschicht; und
- 25 c) Ausbilden eines einzelnen Trägers (1) für den einen Halbleiterkörper aus dem Formkörperverbund und der Metallschicht, sodass der Träger eine Seitenfläche (10) aufweist, die bereichsweise durch eine Seitenwand des Grabens ausgebildet ist, wobei der freigelegte Teilbereich
- 30 der Metallschicht an der Seitenfläche elektrisch kontaktierbar ist.

12. Verfahren zur Herstellung einer Mehrzahl von Bauelementen (100) nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem der Verbund (200) eine Mehrzahl von lateral beabstandeten Metallschichten (4) und Halbleiterkörpern (2) sowie eine Mehrzahl von Trenngräben (60) zwischen den Halbleiterkörpern der herzustellenden Bauelemente (100) aufweist, wobei
- eine Mehrzahl von Gräben (61) entlang der Trenngräben und seitlich der Halbleiterkörper in den Formkörperverbund ausgebildet wird, sodass eine Mehrzahl von ersten und/oder zweiten Teilbereichen an Seitenwänden der Gräben freigelegt wird,
 - der Verbund (200) nach der Freilegung der ersten und/oder zweiten Teilbereiche in eine Mehrzahl von Bauelementen so vereinzelt wird, dass die vereinzelt Bauelemente (100) jeweils einen einzelnen Träger (1) und einen auf dem Träger (1) angeordneten Halbleiterkörper (2) aufweisen, wobei der einzelne Träger (1) aus dem vereinzelt Formkörperverbund (50) und einer der Metallschichten (4) mit einem ersten Teilbereich (41) und einem zweiten Teilbereich (42) gebildet ist.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 12, bei dem vor dem Ausbilden des einzelnen Trägers (1) sowohl die Seitenwand als auch eine Bodenfläche des Grabens (61) durch eine Oberfläche des ersten Teilbereichs (41) und/oder eine Oberfläche des zweiten Teilbereichs (42) gebildet sind.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, bei dem der Formkörperverbund (50) mittels eines Gießverfahrens auf und um die Metallschicht (4) aufgebracht wird, und der Formkörperverbund zur Ausbildung des Grabens

(61) von der Seite des Halbleiterschichtenstapels (20) aus angesägt wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14,
5 bei dem die Metallschicht (4) mittels eines galvanischen oder eines stromlosen Beschichtungsverfahrens auf den Halbleiterschichtenstapel (20) strukturiert aufgebracht wird.
- 10 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15,
bei dem vor der Ausbildung des einzelnen Trägers (1) eine elektrisch leitfähige Kontaktschicht (400) auf den freigelegten Teilbereich (41, 42) der Metallschicht (4) aufgebracht wird, wobei die Kontaktschicht ein Edelmetall
15 aufweist.

1/5

FIG 1A

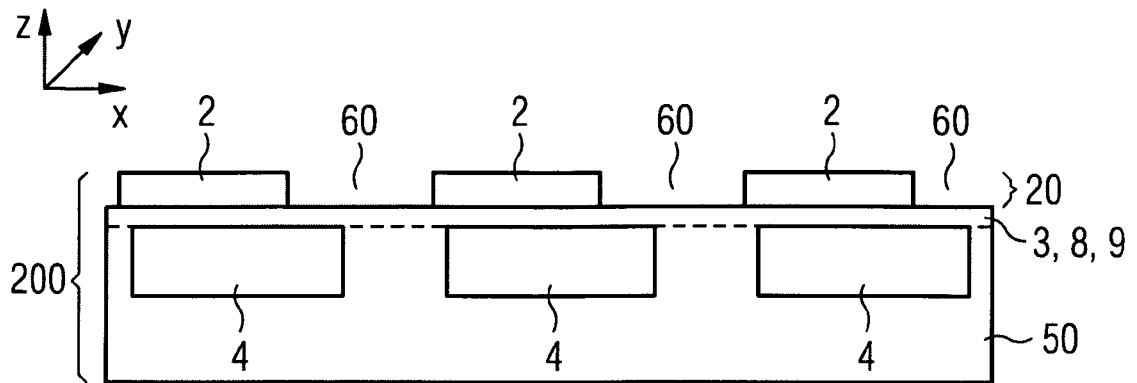
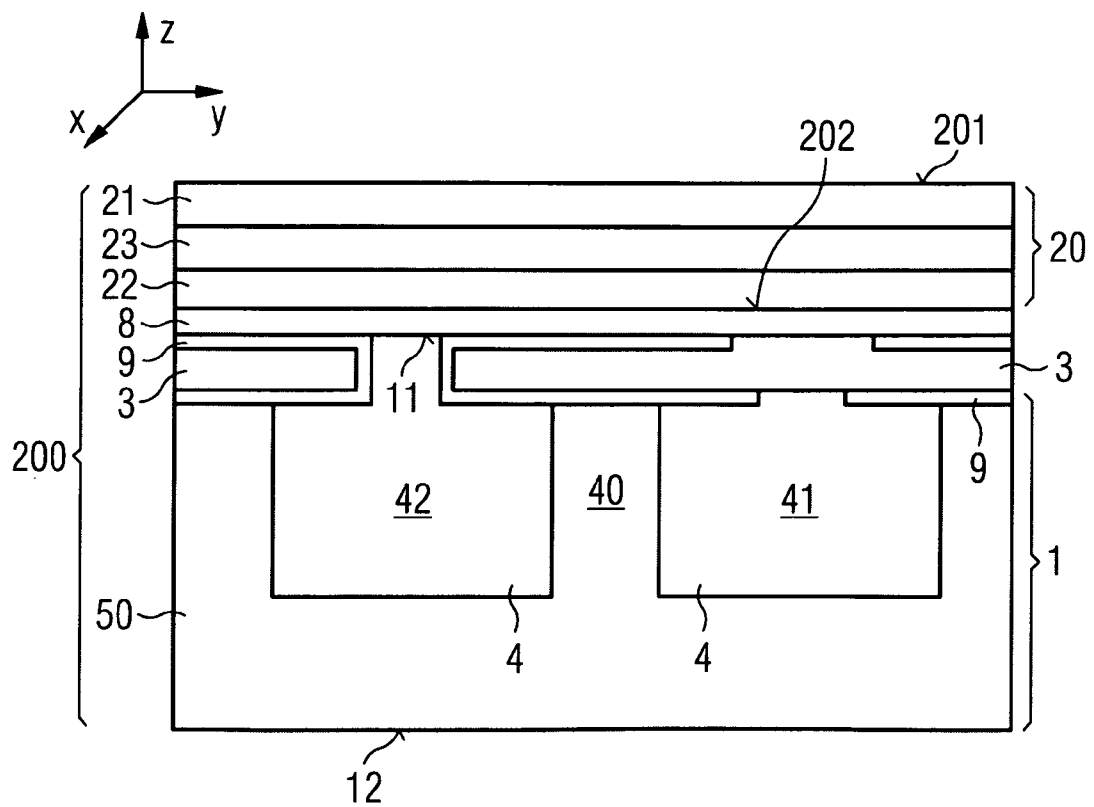


FIG 1B



2/5

FIG 2

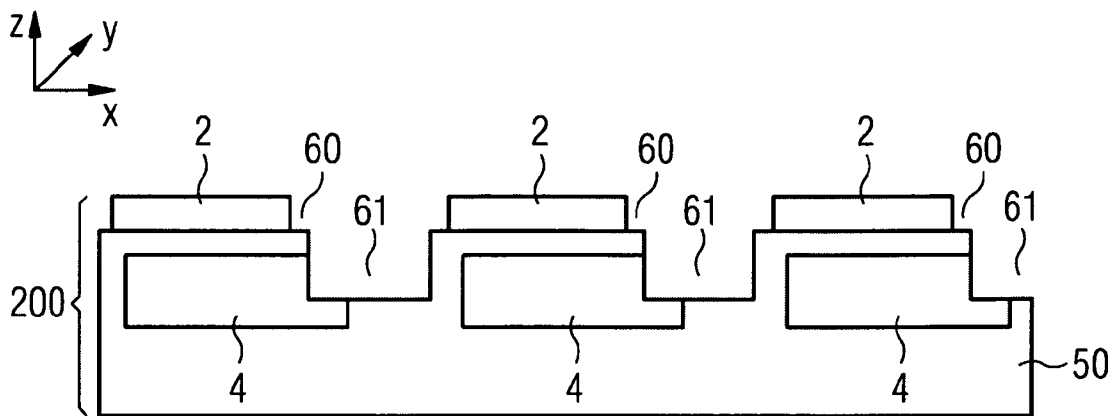
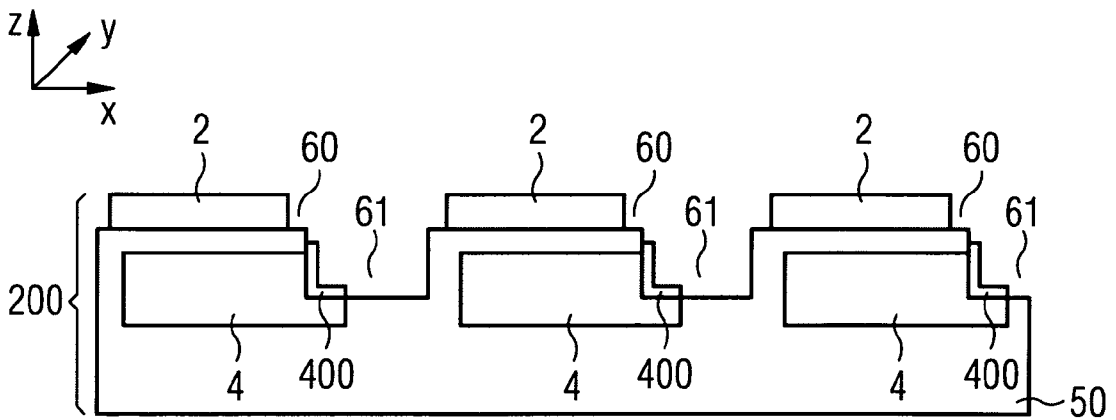


FIG 3



3/5

FIG 4A

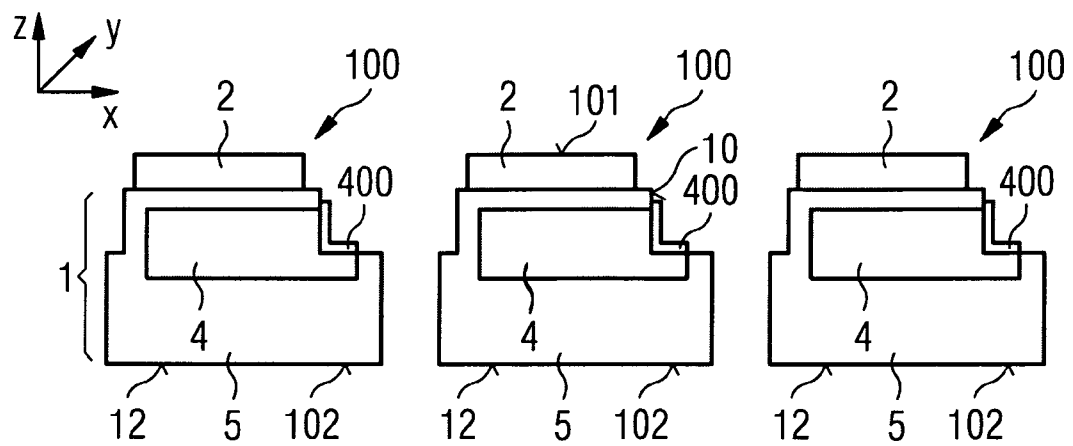


FIG 4B

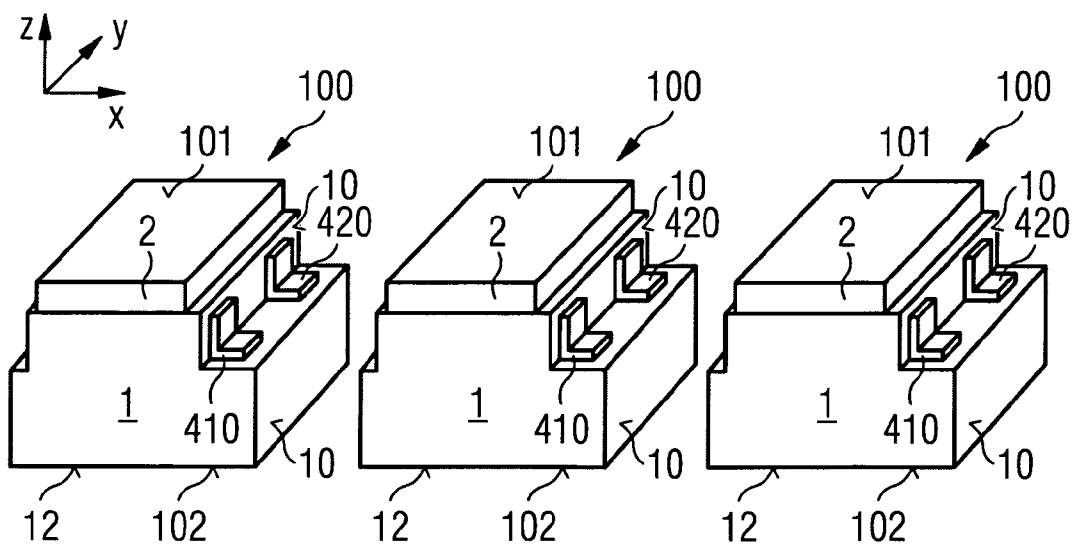


FIG 5A

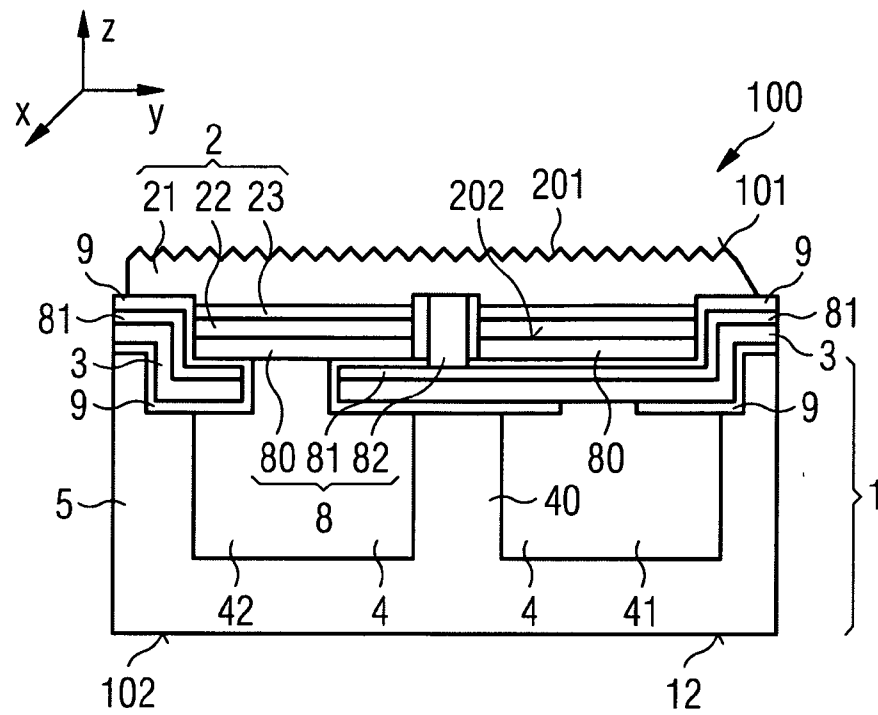


FIG 5B

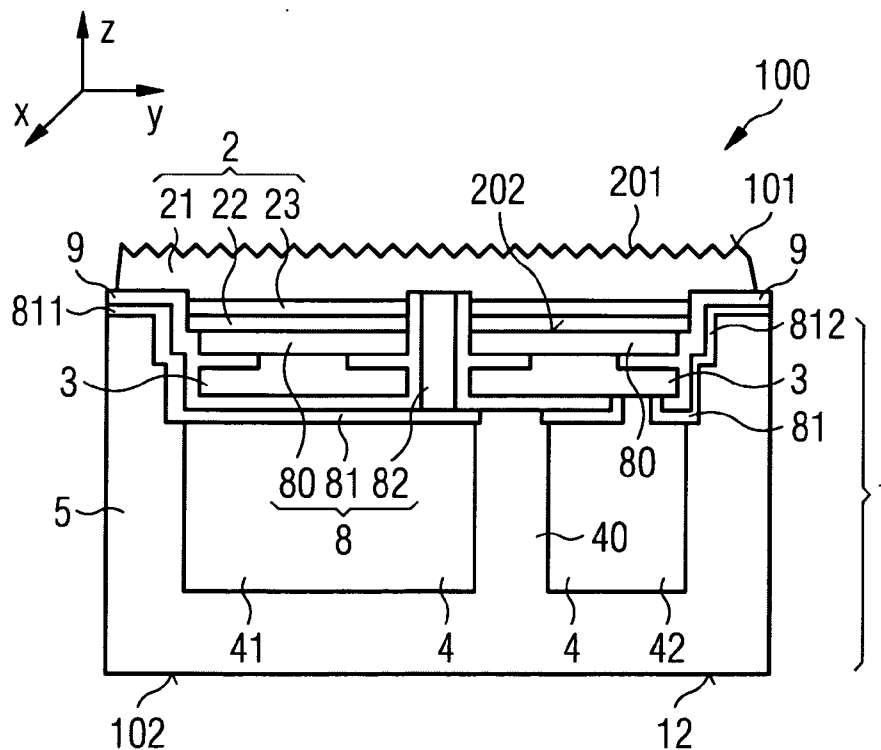
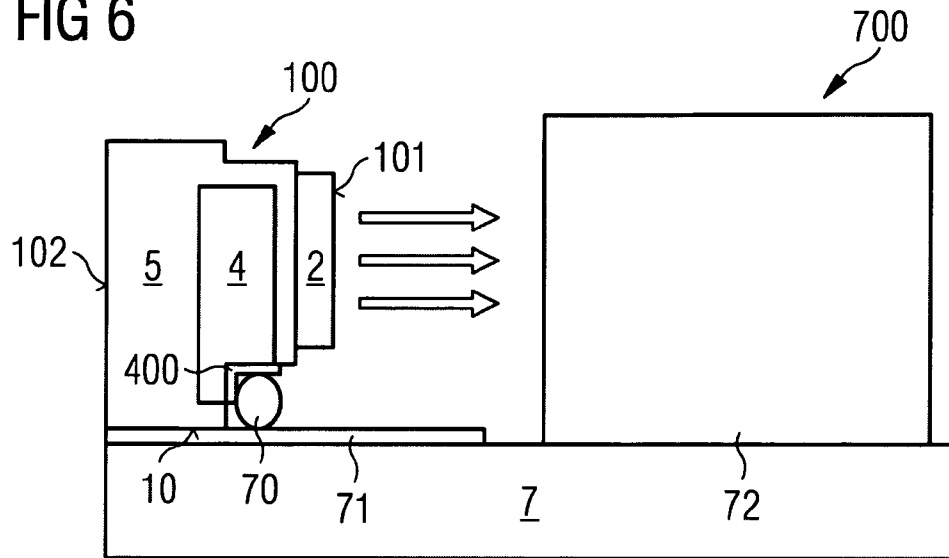


FIG 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/063622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L33/62 H01L33/48
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

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

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

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

EPO-Internal, 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	US 2013/299864 A1 (SUGIZAKI YOSHIAKI [JP] ET AL) 14 November 2013 (2013-11-14)	1,2,4-10
A	paragraphs [0034], [0075], [0100]; figures 1A,1B,2	3,11-16
X	US 2014/061698 A1 (LIN HOU-TE [TW] ET AL) 6 March 2014 (2014-03-06) figure 1	1
A	DE 10 2009 032486 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 13 January 2011 (2011-01-13) figure 1	8
A	EP 2 312 660 A2 (SAMSUNG LED CO LTD [KR]) 20 April 2011 (2011-04-20) figure 46	10



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

9 September 2016

Date of mailing of the international search report

16/09/2016

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

Aichmayr, Günther

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/063622

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013299864 A1	14-11-2013	CN 103403890 A	20-11-2013
		EP 2664013 A1	20-11-2013
		JP 5537446 B2	02-07-2014
		JP 2012146898 A	02-08-2012
		KR 20130106869 A	30-09-2013
		TW 201234642 A	16-08-2012
		US 2013299864 A1	14-11-2013
		WO 2012095903 A1	19-07-2012

US 2014061698 A1	06-03-2014	CN 103682063 A	26-03-2014
		TW 201409778 A	01-03-2014
		US 2014061698 A1	06-03-2014

DE 102009032486 A1	13-01-2011	CN 102428581 A	25-04-2012
		DE 102009032486 A1	13-01-2011
		EP 2452373 A1	16-05-2012
		KR 20120048558 A	15-05-2012
		US 2012098025 A1	26-04-2012
		WO 2011003907 A1	13-01-2011

EP 2312660 A2	20-04-2011	CN 102144307 A	03-08-2011
		EP 2312660 A2	20-04-2011
		KR 20100004895 A	13-01-2010
		US 2011199787 A1	18-08-2011
		US 2015198762 A1	16-07-2015
		WO 2010002226 A2	07-01-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01L33/62 H01L33/48
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01L

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2013/299864 A1 (SUGIZAKI YOSHIAKI [JP] ET AL) 14. November 2013 (2013-11-14)	1,2,4-10
A	Absätze [0034], [0075], [0100]; Abbildungen 1A,1B,2	3,11-16
X	US 2014/061698 A1 (LIN HOU-TE [TW] ET AL) 6. März 2014 (2014-03-06) Abbildung 1	1
A	DE 10 2009 032486 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 13. Januar 2011 (2011-01-13) Abbildung 1	8
A	EP 2 312 660 A2 (SAMSUNG LED CO LTD [KR]) 20. April 2011 (2011-04-20) Abbildung 46	10



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

9. September 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/09/2016

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

Aichmayr, Günther

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/063622

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2013299864	A1	14-11-2013	CN	103403890 A	20-11-2013
			EP	2664013 A1	20-11-2013
			JP	5537446 B2	02-07-2014
			JP	2012146898 A	02-08-2012
			KR	20130106869 A	30-09-2013
			TW	201234642 A	16-08-2012
			US	2013299864 A1	14-11-2013
			WO	2012095903 A1	19-07-2012

US 2014061698	A1	06-03-2014	CN	103682063 A	26-03-2014
			TW	201409778 A	01-03-2014
			US	2014061698 A1	06-03-2014

DE 102009032486	A1	13-01-2011	CN	102428581 A	25-04-2012
			DE	102009032486 A1	13-01-2011
			EP	2452373 A1	16-05-2012
			KR	20120048558 A	15-05-2012
			US	2012098025 A1	26-04-2012
			WO	2011003907 A1	13-01-2011

EP 2312660	A2	20-04-2011	CN	102144307 A	03-08-2011
			EP	2312660 A2	20-04-2011
			KR	20100004895 A	13-01-2010
			US	2011199787 A1	18-08-2011
			US	2015198762 A1	16-07-2015
			WO	2010002226 A2	07-01-2010
