

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

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum

28. September 2017 (28.09.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2017/162753 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 33/62 (2010.01) H01L 25/075 (2006.01)

H01L 23/495 (2006.01) H01L 33/48 (2010.01)

H01L 23/00 (2006.01) H01L 33/54 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/056849

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. März 2017 (22.03.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 105 491.7 23. März 2016 (23.03.2016) DE

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

(72) Erfinder: BOGNER, Georg; Am Sandbügel 12, 93138
Hainsacker/Lappersdorf (DE). HAIBERGER, Luca;
Residenzstraße 2, 93047 Regensburg (DE).

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

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

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

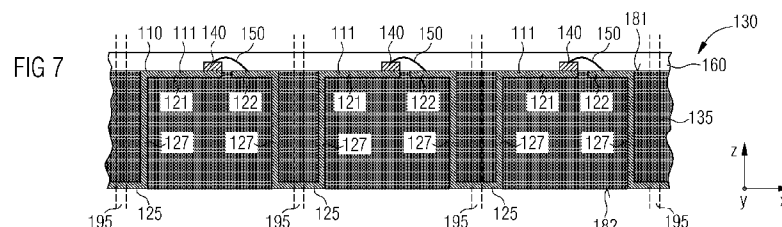
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, 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: PRODUCTION OF SEMICONDUCTOR COMPONENTS, SEMICONDUCTOR COMPONENT, AND DISPLAY
DEVICE

(54) Bezeichnung : HERSTELLUNG VON HALBLEITERBAUELEMENTEN, HALBLEITERBAUELEMENT, UND
ANZEIGEVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing surface-mountable semiconductor components. The method comprises providing a metallic conductor structure, wherein the conductor structure has front-side conductor sections arranged in a first plane, rear-side conductor sections arranged in a second plane offset with respect to the first plane, intermediate sections extending between the front-side and rear-side conductor sections, and connecting elements connecting the rear-side conductor sections. Provision is furthermore made for encapsulating the conductor structure with a molding compound, such that a carrier having a front side and a rear side is provided, wherein the front-side conductor sections are exposed on the front side and the rear-side conductor sections are exposed on the rear side of the carrier. The method furthermore comprises arranging semiconductor chips on the front side of the carrier and carrying out a singulation process. In this case, the carrier is severed in the region of the connecting elements and the rear-side conductor sections and singulated surface-mountable semiconductor components are formed. The invention furthermore relates to a surface-mountable semiconductor component and a display device.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/162753 A1



von oberflächenmontierbaren Halbleiterbauelementen. Das Verfahren umfasst ein Bereitstellen einer metallischen Leiterstruktur, wobei die Leiterstruktur in einer ersten Ebene angeordnete vorderseitige Leiterabschnitte, in einer zweiten Ebene versetzt zur ersten Ebene angeordnete rückseitige Leiterabschnitte, sich zwischen den vorderseitigen und rückseitigen Leiterabschnitten erstreckende Zwischenabschnitte und die rückseitigen Leiterabschnitte verbindende Verbindungselemente aufweist. Weiter vorgesehen ist ein Umformender Leiterstruktur mit einer Formmasse, so dass ein Träger mit einer Vorderseite und einer Rückseite bereitgestellt wird, wobei die vorderseitigen Leiterabschnitte an der Vorderseite und die rückseitigen Leiterabschnitte an der Rückseite des Trägers freiliegen. Das Verfahren umfasst ferner ein Anordnen von Halbleiterchips auf der Vorderseite des Trägers und ein Durchführen eines Vereinzelungsprozesses. Hierbei wird der Träger im Bereich der Verbindungselemente und der rückseitigen Leiterabschnitte durchtrennt und werden vereinzelte oberflächenmontierbare Halbleiterbauelemente gebildet. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein oberflächenmontierbares Halbleiterbauelement und eine Anzeigevorrichtung.

HERSTELLUNG VON HALBLEITERBAUELEMENTEN, HALBLEITERBAUELEMENT, UND ANZEIGEVORRICHTUNG

BESCHREIBUNG

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von oberflächenmontierbaren Halbleiterbauelementen. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein oberflächenmontierbares Halbleiterbauelement und eine Anzeigevorrichtung.

10 Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2016 105 491.7, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Bei Großveranstaltungen wie zum Beispiel Konzerten sowie auch
15 in modernen Arenen und Stadien werden sogenannte Videowände eingesetzt. Hierbei handelt es sich um Anzeigeflächen, welche aus mehreren Anzeigemodulen aufgebaut sind. Ein Anzeigemodul weist eine Leiterplatte auf, auf welcher eine Mehrzahl an lichtemittierenden Halbleiterbauelementen angeordnet ist. Die
20 Halbleiterbauelemente sind in Form von Leuchtdioden (LEDs, Light Emitting Diode) verwirklicht.

Für Anwendungen im Outdoor-Bereich ist es erforderlich, die elektrischen Anschlüsse der lichtemittierenden Halbleiterbauelemente vor äußeren Umwelteinflüssen zu schützen. Eine übliche Maßnahme besteht darin, auf einer Leiterplatte eines Moduls ein schützendes Vergussmaterial in Bereichen zwischen den Halbleiterbauelementen anzuordnen (Potting). Derzeit sind Anzeigemodule von Videowänden hauptsächlich mit sogenannten
25 Through-Hole-LEDs aufgebaut. Diese Bauelemente weisen einen Plastikkörper auf, aus welchem Anschlussbeinchen ragen. Der Plastikkörper kann eine Höhe von zum Beispiel mehr als 3mm aufweisen. Infolgedessen kann ein Verguss mit einer geforderten Dicke von zum Beispiel 2mm ausgebildet werden.

35 LEDs, welche in Form von oberflächenmontierbaren Halbleiterbauelementen (SMT-Bauelementen, Surface Mounting Technology) verwirklicht sind, weisen in der Regel einen Premold-Träger

mit einem von einem Kunststoffgehäuse umgebenen Leiterrahmen auf. Das Gehäuse umfasst eine Kavität, innerhalb derer ein oder mehrere LED-Chips auf dem Leiterrahmen angeordnet sind. Derartige Bauelemente weisen eine geringe Bauhöhe auf. Beispielsweise liegt zwischen dem Leiterrahmen und einer Vorderseite des Gehäuses üblicherweise ein Abstand von höchstens 1mm vor. Bei dieser Bauform kann der Schutzverguss auf der Leiterplatte eines Anzeigemoduls folglich nicht in der gewünschten Dicke verwirklicht werden. Dies führt dazu, dass SMT-Produkte nur in Spezialfällen zum Einsatz kommen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein verbessertes oberflächenmontierbares Halbleiterbauelement, ein dazugehöriges Herstellungsverfahren sowie eine Anzeigevorrichtung anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Herstellen von oberflächenmontierbaren Halbleiterbauelementen vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst ein Bereitstellen einer metallischen Leiterstruktur. Die Leiterstruktur weist in einer ersten Ebene angeordnete vorderseitige Leiterabschnitte, in einer zweiten Ebene versetzt zur ersten Ebene angeordnete rückseitige Leiterabschnitte, sich zwischen den vorderseitigen und rückseitigen Leiterabschnitten erstreckende Zwischenabschnitte und die rückseitigen Leiterabschnitte verbindende Verbindungselemente auf. Weiter vorgesehen ist ein Umformen der Leiterstruktur mit einer Formmasse, so dass ein Träger mit einer Vorderseite und einer Rückseite bereitgestellt wird. Hierbei liegen die vorderseitigen Leiterabschnitte an der Vorderseite und die rückseitigen Leiterabschnitte an der Rückseite des Trägers frei. Das Verfahren umfasst ferner ein Anordnen von Halbleiterchips auf der Vorderseite des Trägers und ein Durchführen eines Vereinzelungsprozesses. Bei diesem Prozess wird der Träger im Bereich der Verbindungselemente

und der rückseitigen Leiterabschnitte durchtrennt, und werden vereinzelte oberflächenmontierbare Halbleiterbauelemente gebildet.

5 Die bei dem Verfahren eingesetzte metallische Leiterstruktur weist vorder- und rückseitige Leiterabschnitte auf, welche in zueinander parallel versetzten Ebenen angeordnet und über Zwischenabschnitte verbunden sind. Hierbei können die Zwischenabschnitte jeweils mit einem vorderseitigen und mit einem rückseitigen Leiterabschnitt verbunden sein. Die rückseitigen Leiterabschnitte sind darüber hinaus über Verbindungselemente verbunden. Auf diese Weise kann die Leiterstruktur vor dem Umformen mit der Formmasse mechanisch zusammengehalten werden. In diesem Zustand können sämtliche vorder- und rückseitige Leiterabschnitte der Leiterstruktur elektrisch kurzgeschlossen sein.

Der Träger wird durch das Umformen der Leiterstruktur mit der Formmasse gebildet. Der durch das Umformen gebildete Träger, welcher zunächst sämtlichen der herzustellenden Halbleiterbauelementen zugeordnet sein kann und welcher eben ausgebildet werden kann, weist eine Vorderseite und eine entgegengesetzte Rückseite auf. Auf der Vorderseite des Trägers werden Halbleiterchips montiert. Im Rahmen der Chipmontage können die Halbleiterchips in geeigneter Weise elektrisch mit vorderseitigen Leiterabschnitten verbunden werden.

Durch Vereinzeln des mit den Halbleiterchips bestückten Trägers werden separate oberflächenmontierbare Halbleiterbauelemente erzeugt (SMT-Bauelemente). Beim Vereinzeln kann ein Durchtrennen wenigstens der Formmasse und der Leiterstruktur erfolgen. Hierbei wird der Träger im Bereich der rückseitigen Leiterabschnitte und im Bereich der Verbindungselemente durchtrennt. Bei diesem Vorgang können die Verbindungselemente, welche stegförmig ausgeführt sein können, entfernt, und können die Kurzschlussverbindungen unterbrochen werden.

Die vereinzelt Halbleiterbauelemente können jeweils einen Teil des Trägers und wenigstens einen auf der Vorderseite des Trägers angeordneten Halbleiterchip aufweisen. An der Rückseite können die Halbleiterbauelemente mehrere durchtrennte
5 rückseitige Leiterabschnitte aufweisen. Diese Leiterabschnitte können über Zwischenabschnitte mit vorderseitigen Leiterabschnitten verbunden sein. Mit Hilfe der rückseitigen Leiterabschnitte, welche als Anschlüsse dienen können, können die Halbleiterbauelemente im Rahmen einer Oberflächenmontage
10 auf Gegenanschlüssen einer Trägervorrichtung wie zum Beispiel einer Leiterplatte montiert werden. Auf diese Weise ist es möglich, einem Halbleiterbauelement und damit dem wenigstens einen dazugehörigen und vorderseitig platzierten Halbleiterchip über die rückseitigen Leiterabschnitte elektrische Energie
15 zuzuführen.

Im Folgenden werden weitere mögliche Details und Ausführungsformen näher beschrieben, welche für das Verfahren und für die gemäß dem Verfahren hergestellten Halbleiterbauelemente
20 in Betracht kommen können.

Es ist möglich, den Träger mit einer großen Dicke, und damit mit einem großen Abstand zwischen der Vorderseite und der als Montageseite bei den Halbleiterbauelementen dienenden Rückseite auszubilden. In entsprechender Weise können die Halbleiterbauelemente mit einer großen Dicke bzw. Bauhöhe gefertigt werden. Hierbei kann sich der wenigstens eine vorderseitig angeordnete Halbleiterchip in einem großen Abstand zur Montageseite befinden.
25

30 Dies kann sich als vorteilhaft erweisen, wenn mit Hilfe des Verfahrens strahlungsemittierende Halbleiterbauelemente hergestellt werden. In einer solchen Ausführungsform kommen strahlungsemittierende Halbleiterchips zum Einsatz, welche
35 auf der Vorderseite des Trägers angeordnet werden. Die strahlungsemittierenden Halbleiterchips können zum Beispiel Leuchtdiodenchips (LED-Chips) sein.

Die gemäß dem Verfahren hergestellten strahlungsemittierenden Halbleiterbauelemente können zum Beispiel beim Aufbau einer Anzeigevorrichtung, beispielsweise eines Moduls für eine Videowand, eingesetzt werden. Hierbei können mehrere Halbleiterbauelemente auf einer Leiterplatte montiert werden, und kann auf der Leiterplatte in Bereichen neben und zwischen den Halbleiterbauelementen ein schützenden Vergussmaterial angeordnet werden. Die mit Hilfe des Verfahrens erzielbare große Bauhöhe der Halbleiterbauelemente macht es möglich, das Vergussmaterial mit einer großen Dicke auszubilden. Dadurch können die rückseitigen Leiterabschnitte der Halbleiterbauelemente zuverlässig abgedichtet und infolgedessen sicher vor äußeren Umwelteinflüssen geschützt werden. Des Weiteren kann sich die Anzeigevorrichtung aufgrund der vorderseitigen Anordnung der strahlungsemittierenden Halbleiterchips auf den Halbleiterbauelementen durch einen effizienten Leuchtbetrieb auszeichnen.

Die Formmasse, mit welcher die Leiterstruktur umformt wird, kann ein isolierendes Kunststoffmaterial sein. In Bezug auf eine Herstellung von strahlungsemittierenden Halbleiterbauelementen kann es in Betracht kommen, als Formmasse ein nicht transparentes, zum Beispiel schwarzes Kunststoffmaterial einzusetzen. Dadurch ist ein Leuchtbetrieb mit hohem Kontrast möglich.

In einer weiteren Ausführungsform verlaufen die Zwischenabschnitte der Leiterstruktur senkrecht zur ersten und zweiten Ebene, und damit senkrecht zur Vorder- und Rückseite des Trägers. In dieser Ausgestaltung kann die bereitgestellte Leiterstruktur im Querschnitt ein sich wiederholendes U-förmiges Profil aufweisen. Auf diese Weise können Halbleiterbauelemente mit geringen lateralen Abmessungen gefertigt werden.

In einer weiteren Ausführungsform wird der Träger mit einer Dicke von wenigstens 2mm bereitgestellt. In entsprechender Weise können Halbleiterbauelemente mit einer Bauhöhe von wenigstens 2mm gefertigt werden. Durch diese Ausgestaltung kann

der Einsatz der Halbleiterbauelemente bei einer Videowand begünstigt werden, um einen zuverlässigen Schutzverguss auszubilden.

5 Die Leiterstruktur kann auf unterschiedliche Art und Weise bereitgestellt werden. Es ist zum Beispiel möglich, eine Metallschicht oder Metallfolie zu strukturieren, so dass eine sich zunächst noch in einer gemeinsamen Ebene erstreckende Ausgangsstruktur vorliegt, und diese Struktur anschließend zu
10 biegen bzw. falten, um die gewünschte Ausprägung mit den in unterschiedlichen Ebenen angeordneten Leiterabschnitten zu erzeugen. Das Strukturieren kann zum Beispiel durch Ätzen oder durch einen mechanischen Prozess wie zum Beispiel Stanzen erfolgen.

15 Alternativ ist es möglich, die Leiterstruktur mit den in unterschiedlichen Ebenen angeordneten Leiterabschnitten in direkter Weise durch Ätzen einer Metallschicht zu erzeugen. Des Weiteren kann die Leiterstruktur auch durch mechanische Zerspannung einer Metallschicht bereitgestellt werden.
20

Darüber hinaus ist es möglich, die Leiterstruktur mit einer metallischen Beschichtung zu versehen. Dies kann zum Beispiel durch Elektroplattieren erfolgen. Das Beschichten kann vor
25 oder auch nach dem Umformen der Leiterstruktur mit der Formmasse durchgeführt werden.

Die Leiterabschnitte und Zwischenabschnitte der Leiterstruktur können in größeren Einheiten bzw. Elementen zusammengefasst sein. In diesem Sinne weist die bereitgestellte Leiterstruktur in einer weiteren Ausführungsform Leiterelemente auf, wobei jedes Leiterelement zwei vorderseitige Leiterabschnitte, einen rückseitigen Leiterabschnitt und zwei den rückseitigen Leiterabschnitt mit den vorderseitigen Leiterabschnitten verbindende Zwischenabschnitte aufweist. Bei dem
30 Vereinzelungsprozess werden die Leiterelemente im Bereich der rückseitigen Leiterabschnitte durchtrennt. Auf diese Weise kann ein Leiterelement jeweils auf zwei Halbleiterbauelemente
35

verteilt werden. Ein nach der Vereinzelung vorliegendes durchtrenntes Leiterelement eines Halbleiterbauelements kann einen vorderseitigen Leiterabschnitt und einen über einen Zwischenabschnitt mit dem vorderseitigen Leiterabschnitt verbundenen durchtrennten rückseitigen Leiterabschnitt aufweisen.

Die Leiterelemente können, von oben betrachtet, eine Streifenform aufweisen. Im Querschnitt können die Leiterelemente einen stufenförmigen Verlauf bzw. ein U-förmiges Profil besitzen. Des Weiteren kann die bereitgestellte Leiterstruktur mehrere parallel verlaufende Reihen aus in Längsrichtung nebeneinander angeordneten streifenförmigen Leiterelementen aufweisen. In den einzelnen Reihen können die vorderseitigen Leiterabschnitte benachbarter Leiterelemente nebeneinander bzw. gegenüberliegend angeordnet sein.

In einer weiteren Ausführungsform wird der Vereinzelungsprozess derart durchgeführt, dass vereinzelte Halbleiterbauelemente gebildet werden, welche wenigstens zwei durchtrennte Leiterelemente bzw. wenigstens ein Paar aus zwei durchtrennten Leiterelementen aufweisen. Hierbei können die vorderseitigen Leiterabschnitte eines solchen Pairs aus durchtrennten Leiterelementen gegenüberliegend angeordnet sein, und können die betreffenden Leiterelemente bei einer entsprechenden elektrischen Kontaktierung als Kathode und Anode für einen Halbleiterchip dienen.

Mit Hilfe des Verfahrens können Einzelchip-Bauelemente hergestellt werden, welche lediglich einen Halbleiterchip bzw. lediglich einen strahlungsemitierenden Halbleiterchip aufweisen. Hierzu korrespondierend können die Halbleiterbauelemente mit lediglich einem als Kathode und Anode dienenden Paar aus zwei durchtrennten Leiterelementen gefertigt werden, mit welchen der Halbleiterchip elektrisch verbunden ist.

Mit Hilfe des Verfahrens können ferner Multichip-Bauelemente gefertigt werden, welche mehrere Halbleiterchips bzw. mehrere

strahlungsemittierende Halbleiterchips aufweisen. Die Multichip-Bauelemente können des Weiteren derart hergestellt werden, dass die mehreren Halbleiterchips separat angesteuert werden können.

5

Zu diesem Zweck können die Halbleiterbauelemente mit mehreren separaten Paaren aus zwei durchtrennten Leiterelementen gefertigt werden, wobei die Anzahl der Leiterelement-Paare mit der Anzahl der Halbleiterchips übereinstimmen kann. Sofern
10 die Halbleiterchips elektrisch mit den einzelnen und als Kathode und Anode dienenden Leiterelement-Paare verbunden sind, ist es möglich, die Halbleiterchips unabhängig voneinander mit elektrischer Energie zu versorgen und dadurch separat voneinander anzusteuern.

15

Für Multichip-Bauelemente mit getrennt ansteuerbaren Halbleiterchips kann des Weiteren eine Bauform in Betracht kommen, in welcher statt separater Kathoden und Anoden eine gemeinsame Kathode und separate Anoden oder eine gemeinsame
20 Anode und separate Kathoden vorliegen. Dies lässt sich mit geeignet ausgestalteten Leiterelementen der Leiterstruktur verwirklichen. Derartige Leiterelemente können zum Beispiel im Vergleich zu der oben beschriebene Ausgestaltung eines Leiterelements mit zwei vorderseitigen Leiterabschnitten, einem rückseitigen Leiterabschnitt und zwei Zwischenabschnitten
25 eine größere Anzahl an Leiterabschnitten aufweisen. Des Weiteren können die Leiterelemente durch die Vereinzelung sowohl in separate und lediglich einzelnen Halbleiterchips zugeordnete bzw. mit einzelnen Halbleiterchips elektrisch verbundene
30 Leiterelemente als auch in Leiterelemente unterteilt werden, welche mehreren Halbleiterchips gemeinsam zugeordnet sind und welche mit mehreren Halbleiterchips elektrisch verbunden sind. Hierbei können zum Beispiel mehrere Halbleiterchips auf einem vorderseitigen Leiterabschnitt eines solchen Leiterelements
35 angeordnet sein.

In Bezug auf Multichip-Bauelemente ist gemäß einer weiteren Ausführungsform vorgesehen, dass Halbleiterchips zum Erzeugen

einer ersten Lichtstrahlung, Halbleiterchips zum Erzeugen einer zweiten Lichtstrahlung und Halbleiterchips zum Erzeugen einer dritten Lichtstrahlung auf dem Träger angeordnet werden. Im Rahmen des Vereinzelnungsprozesses werden separate
5 Halbleiterbauelemente gebildet, welche einen Halbleiterchip zum Erzeugen der ersten Lichtstrahlung, einen Halbleiterchip zum Erzeugen der zweiten Lichtstrahlung und einen Halbleiterchip zum Erzeugen der dritten Lichtstrahlung aufweisen. Die Halbleiterbauelemente können wie vorstehend angegeben derart
10 gefertigt werden, dass die unterschiedlichen Halbleiterchips separat angesteuert und dadurch unabhängig voneinander zur Abgabe ihrer jeweiligen Lichtstrahlung betrieben werden können. Auf diese Weise können die Halbleiterbauelemente als Pixel einer Anzeigevorrichtung eingesetzt werden, deren Farbe
15 individuell einstellbar ist.

In Bezug auf die vorgenannte Ausführungsform kann es sich bei der ersten, zweiten und dritten Lichtstrahlung zum Beispiel um eine rote, eine grüne und eine blaue Lichtstrahlung handeln. Die auf diese Weise hergestellten Halbleiterbauelemente
20 können infolgedessen als RGB-Pixel verwendet werden.

Wie oben angedeutet wurde, kann im Rahmen des Anordnens der Halbleiterchips auf dem Träger auch ein elektrisches Anschließen der Halbleiterchips an vorderseitige Leiterabschnitte der Leiterstruktur erfolgen. In diesem Zusammenhang können die im Folgenden erläuterten Ausführungsformen zur Anwendung kommen.

30 In einer weiteren Ausführungsform werden die Halbleiterchips jeweils auf einem vorderseitigen Leiterabschnitt angeordnet und über eine Kontaktstruktur elektrisch an einen benachbarten bzw. gegenüberliegenden vorderseitigen Leiterabschnitt angeschlossen. Bei dieser Ausgestaltung können Halbleiterchips mit einem Vorderseitenkontakt und einem Rückseitenkontakt
35 eingesetzt werden. Über den Rückseitenkontakt und ein elektrisch leitfähiges Verbindungsmittel, zum Beispiel ein Lotmittel oder ein elektrisch leitfähiger Klebstoff, kann ein

solcher Halbleiterchip elektrisch und mechanisch mit einem vorderseitigen Leiterabschnitt verbunden werden. Der Vorderseitenkontakt des Halbleiterchips kann über die Kontaktstruktur elektrisch mit einem benachbarten vorderseitigen Leiterabschnitt verbunden werden.

Bei der verwendeten Kontaktstruktur kann es sich zum Beispiel um einen Bonddraht handeln. Alternativ existieren andere Anschlussmöglichkeiten, wie weiter unten noch näher erläutert wird.

Auf der Vorderseite des Trägers kann zusätzlich eine an die Halbleiterchips angrenzende Schicht aus einem isolierenden Kunststoffmaterial ausgebildet werden, mit welcher die vorderseitigen Leiterabschnitte der Leiterstruktur abgedeckt werden können. Dadurch kann erzielt werden, dass bei den einzelnen Halbleiterbauelementen lediglich die zur Oberflächenmontage eingesetzten rückseitigen Leiterabschnitte freiliegen und zugänglich sind. Die Zwischenabschnitte können in der Formmasse eingebettet sein, und die vorderseitigen Leiterabschnitte können von der vorderseitig aufgetragenen Schicht bedeckt sein. In Bezug auf die vorderseitige Schicht können folgende Ausführungsformen zur Anwendung kommen.

In einer weiteren Ausführungsform wird eine die Halbleiterchips bedeckende Versiegelungsschicht auf der Vorderseite des Trägers ausgebildet. Mit Hilfe der Versiegelungsschicht können die Halbleiterchips vollständig eingekapselt werden. Im Hinblick auf die Herstellung strahlungsemitterender Halbleiterbauelemente kann die Versiegelungsschicht aus einem transparenten oder semitransparenten Kunststoffmaterial ausgebildet werden. Das Ausbilden der Versiegelungsschicht kann vor dem Vereinzelungsprozess durchgeführt werden.

In einer weiteren Ausführungsform wird eine Einbettungsschicht auf der Vorderseite des Trägers ausgebildet, welche seitlich an die Halbleiterchips bzw. an deren Seitenflanken angrenzt, so dass Vorderseiten der Halbleiterchips freilie-

gen. Nachfolgend können Kontaktstrukturen ausgebildet werden, um die Halbleiterchips an vorderseitige Leiterabschnitte anzuschließen. Auch in dieser Ausführungsform können Halbleiterchips mit einem Vorderseitenkontakt und einem Rückseitenkontakt zur Anwendung kommen. Vor dem Ausbilden der Einbettungsschicht können die Halbleiterchips mit deren Rückseitenkontakten in der oben beschriebenen Art und Weise auf vorderseitigen Leiterabschnitten montiert werden. Durch das Herstellen der Kontaktstrukturen nach dem Ausbilden der Einbettungsschicht können die Vorderseitenkontakte der Halbleiterchips elektrisch mit benachbarten vorderseitigen Leiterabschnitten verbunden werden. Die Einbettungsschicht kann aus einem nicht transparenten Kunststoffmaterial ausgebildet werden. Das Ausbilden der Einbettungsschicht und das Ausbilden der Kontaktstrukturen kann vor dem Vereinzelungsprozess durchgeführt werden.

Die vorgenannte Ausführungsform erweist sich als günstig in Bezug auf die Herstellung von strahlungsemittierenden Halbleiterbauelementen. In dieser Ausgestaltung können die Vorderseiten der Halbleiterchips, über welche die Halbleiterchips eine Lichtstrahlung abgeben können, unbedeckt bleiben. Auf diese Weise ist eine effiziente Strahlungsemission ohne optische Fehler und Streueffekte möglich, und können sich die Halbleiterbauelemente durch eine hohe Helligkeit und einen hohen Kontrast auszeichnen. Ein hoher Kontrast kann begünstigt werden, wenn die Einbettungsschicht mit einer schwarzen Farbe bzw. aus einem schwarzen Kunststoffmaterial ausgebildet wird.

In einer weiteren Ausführungsform wird nach dem Ausbilden der Kontaktstrukturen und vor der Vereinzelung eine Schutzschicht auf den Halbleiterchips bzw. auf deren freiliegenden Vorderseiten, auf den Kontaktstrukturen und auf der Einbettungsschicht ausgebildet. Auf diese Weise können die Halbleiterchips und die Kontaktstrukturen vor äußeren Einflüssen geschützt werden. Die Schutzschicht kann aus einem transparenten Kunststoffmaterial ausgebildet werden.

In einer weiteren Ausführungsform werden die vorgenannten Kontaktstrukturen wie folgt ausgebildet. Für jede Kontaktstruktur wird eine Ausnehmung in der Einbettungsschicht zum Freilegen eines Teils eines vorderseitigen Leiterabschnitts erzeugt, und wird eine elektrisch leitfähige Kontaktschicht zum Verbinden eines Halbleiterchips bzw. eines Vorderseitenkontakts eines Halbleiterchips mit dem freigelegten Teil des vorderseitigen Leiterabschnitts ausgebildet. Auf diese Weise hergestellte Kontaktstrukturen können sogenannte planare Kontakte bzw. PI-Kontakte (Planar Interconnect), auch als PICOS-Kontakte bezeichnet, sein.

Die vorstehend beschriebene Vorgehensweise bietet die Möglichkeit, die Kontaktstrukturen möglichst klein auszubilden. Auch können die verwendeten Halbleiterchips kleine Vorderseitenkontakte aufweisen. Sofern strahlungsemittierende Halbleiterbauelemente mit einer schwarzen Einbettungsschicht hergestellt werden, und aus diesen eine Anzeigevorrichtung aufgebaut wird, kann erreicht werden, dass die Anzeigevorrichtung im ausgeschalteten Zustand nahezu schwarz erscheint. Hierbei können lediglich die Halbleiterchips und die Kontaktstrukturen einen geringen reflektierenden Anteil besitzen.

Hinsichtlich der in Form von Kontaktschichten verwirklichten Kontaktstrukturen kann es ferner in Betracht kommen, vor dem Ausbilden der Kontaktschichten an jedem Halbleiterchip eine isolierende Schicht auszubilden, welche den betreffenden Halbleiterchip vorderseitig am Rand bzw. im Bereich des Vorderseitenkontakts und einen Teil der Einbettungsschicht bedeckt. Auf diese Weise kann vermieden werden, dass die Seitenflanke und der Vorderseitenkontakt des Halbleiterchips über die nachfolgend erzeugte Kontaktschicht kurzgeschlossen werden. Die isolierende Schicht kann aus einem transparenten Kunststoffmaterial ausgebildet werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein oberflächenmontierbares Halbleiterbauelement vorgeschlagen. Das

Halbleiterbauelement weist einen Träger mit einer Vorderseite und einer Rückseite und wenigstens einen auf der Vorderseite des Trägers angeordneten Halbleiterchip auf. Der Träger weist eine metallische Leiterstruktur und eine an die Leiterstruktur angrenzende Formmasse auf. Die Leiterstruktur weist in einer ersten Ebene angeordnete vorderseitige Leiterabschnitte, in einer zweiten Ebene versetzt zur ersten Ebene angeordnete rückseitige Leiterabschnitte und sich zwischen den vorderseitigen und rückseitigen Leiterabschnitten erstreckende Zwischenabschnitte auf. Die vorderseitigen Leiterabschnitte liegen an der Vorderseite des Trägers frei. Die rückseitigen Leiterabschnitte liegen an der Rückseite des Trägers frei.

Das Halbleiterbauelement kann gemäß dem oben erläuterten Verfahren bzw. gemäß einer oder mehrerer der oben beschriebenen Ausführungsformen des Verfahrens hergestellt sein. Für das Halbleiterbauelement können dieselben Ausgestaltungen denkbar sein und können dieselben Vorteile in Betracht kommen, wie sie oben erläutert wurden. Beispielsweise kann das Halbleiterbauelement in Form eines strahlungsemittierenden Halbleiterbauelements verwirklicht sein, indem der wenigstens eine Halbleiterchip ein strahlungsemittierender Halbleiterchip ist. Auch kann das Halbleiterbauelement eine große Bauhöhe von zum Beispiel wenigstens 2mm aufweisen. Dadurch eignet sich das Halbleiterbauelement für eine Verwendung bei einer Anzeigevorrichtung.

Des Weiteren können zum Beispiel einzelne oder mehrere der folgenden Ausgestaltungen vorliegen. Die Formmasse kann ein schwarzes Kunststoffmaterial aufweisen. Die Vorderseite des Trägers kann durch die vorderseitigen Leiterabschnitte und die Formmasse gebildet sein. Die Rückseite des Trägers kann durch die rückseitigen Leiterabschnitte und die Formmasse gebildet sein. Die Zwischenabschnitte der Leiterstruktur können senkrecht zur ersten und zweiten Ebene und damit senkrecht zur Vorder- und Rückseite des Trägers verlaufen. Des Weiteren können die Zwischenabschnitte jeweils mit einem vorderseitigen und mit einem rückseitigen Leiterabschnitt verbunden

sein. Der wenigstens eine Halbleiterchip kann über einen Bonddraht an einen vorderseitigen Leiterabschnitt angeschlossen sein. Die Vorderseite des Trägers sowie der wenigstens eine Halbleiterchip können mit einer transparenten oder semi-transparenten Versiegelungsschicht bedeckt sein.

Möglich ist es auch, dass auf der Vorderseite des Trägers eine Einbettungsschicht angeordnet ist, welche seitlich an den wenigstens einen Halbleiterchip angrenzt, so dass eine Vorderseite des wenigstens einen Halbleiterchips nicht mit der Einbettungsschicht bedeckt ist. Der betreffende Halbleiterchip kann ferner über eine Kontaktstruktur an einen vorderseitigen Leiterabschnitt angeschlossen sein. Hierbei kann die Einbettungsschicht eine Ausnehmung aufweisen, über welche ein Teil des vorderseitigen Leiterabschnitts freigelegt ist. Die Kontaktstruktur kann in Form einer Kontaktschicht verwirklicht sein, über welche der Halbleiterchip mit dem freigelegten Teil des vorderseitigen Leiterabschnitts elektrisch verbunden ist. Die Einbettungsschicht kann aus einem nicht transparenten, zum Beispiel schwarzen Kunststoffmaterial ausgebildet sein. Das Halbleiterbauelement kann gegebenenfalls eine zusätzliche Schutzschicht aus einem transparenten Kunststoffmaterial aufweisen, welche auf dem wenigstens einen Halbleiterchip, der Kontaktstruktur und der Einbettungsschicht angeordnet sein kann.

Darüber hinaus kann das Halbleiterbauelement als Multichip-Bauelement verwirklicht sein, und zum Beispiel drei strahlungsemittierende Halbleiterchips aufweisen. Die drei Halbleiterchips können zum Erzeugen von unterschiedlichen Lichtstrahlungen, beispielsweise einer roten, einen grünen und einer blauen Lichtstrahlung, ausgebildet sein.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Anzeigevorrichtung vorgeschlagen. Die Anzeigevorrichtung weist eine Leiterplatte, mehrere auf der Leiterplatte angeordnete Halbleiterbauelemente und ein Vergussmaterial auf. Das Vergussmaterial ist auf der Leiterplatte in Bereichen neben und zwi-

schen den Halbleiterbauelementen angeordnet. Die Halbleiterbauelemente weisen den oben beschriebenen Aufbau bzw. einen Aufbau gemäß einer oder mehrerer der oben beschriebenen Ausführungsformen auf. Auch können die Halbleiterbauelemente gemäß dem oben erläuterten Verfahren bzw. gemäß einer oder mehrerer der oben beschriebenen Ausführungsformen des Verfahrens hergestellt sein. In Bezug auf den Einsatz bei der Anzeigevorrichtung sind die Halbleiterbauelemente strahlungsemitierende Halbleiterbauelemente. Daher ist der wenigstens eine Halbleiterchip der Halbleiterbauelemente ein strahlungsemitierender Halbleiterchip.

Wie oben angegeben wurde, können die Halbleiterbauelemente eine große Bauhöhe von zum Beispiel wenigstens 2mm aufweisen. In entsprechender Weise kann das Vergussmaterial mit einer großen Dicke auf der Leiterplatte ausgebildet werden. Auf diese Weise können die rückseitigen Leiterabschnitte der Halbleiterbauelemente zuverlässig abgedichtet und damit sicher vor äußeren Umwelteinflüssen geschützt werden. Die vorderseitige Anordnung der strahlungsemitierenden Halbleiterchips auf den Halbleiterbauelementen ermöglicht darüber hinaus einen effizienten Leuchtbetrieb der Anzeigevorrichtung. Im Vergleich zur Verwendung herkömmlicher Halbleiterbauelemente ist eine Steigerung der Lichtausbeute von zum Beispiel bis zu 50% möglich.

Für die Anzeigevorrichtung können einzelne oder mehrere der folgenden Ausgestaltungen vorliegen. Die Anzeigevorrichtung kann ein Modul für eine Videowand sein. Auch kann die Anzeigevorrichtung für eine Anwendung im Outdoor-Bereich geeignet sein. Die Halbleiterbauelemente können über die rückseitigen Leiterabschnitte und ein elektrisch leitfähiges Verbindungsmittel elektrisch und mechanisch mit Anschlüssen der Leiterplatte verbunden sein. Das Vergussmaterial kann ein Kunststoff- bzw. Silikonmaterial sein. Des Weiteren kann das Vergussmaterial nicht transparent sein und zum Beispiel eine schwarze Farbe aufweisen.

Die vorstehend erläuterten und/oder in den Unteransprüchen wiedergegebenen vorteilhaften Aus- und Weiterbildungen der Erfindung können - außer zum Beispiel in Fällen eindeutiger Abhängigkeiten oder unvereinbare Alternativen - einzeln oder
5 aber auch in beliebiger Kombination miteinander zur Anwendung kommen.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung, sowie die Art und Weise, wie diese erreicht
10 werden, werden klarer und deutlicher verständlich in Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die im Zusammenhang mit den schematischen Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

15 Figuren 1 bis 3 Aufsichtsdarstellungen und eine seitliche Darstellung einer bereitgestellten Leiterstruktur zum Herstellen von Multichip-Bauelementen;

Figuren 4, 5 eine Aufsichtsdarstellung und eine seitliche
20 Darstellung eines durch Umformen der Leiterstruktur mit einer Formmasse gebildeten Trägers;

Figuren 6, 7 eine Aufsichtsdarstellung und eine seitliche
25 Darstellung des Trägers nach einer Chipmontage und einem Ausbilden einer Versiegelungsschicht;

Figuren 8, 9 eine Aufsichtsdarstellung und eine seitliche
Darstellung eines vereinzelt Multichip-Bauelements;

30 Figur 10 eine seitliche Darstellung des Trägers nach einer alternativen Chipmontage unter Verwendung einer Einbettungsschicht;

Figur 11 eine seitliche Darstellung eines weiteren vereinzelt
35 Multichip-Bauelements;

Figur 12 eine vergrößerte seitliche Darstellung des Trägers nach der alternativen Chipmontage mit der Einbettungsschicht und einem Ausbilden von weiteren Schichten;

- 5 Figur 13 eine Aufsichtsdarstellung eines Trägers mit einer alternativen Leiterstruktur zum Herstellen von Multichip-Bauelementen;

- 10 Figur 14 eine Aufsichtsdarstellung eines Trägers mit einer alternativen Leiterstruktur zum Herstellen von Einzelchip-Bauelementen; und

Figur 15 eine seitliche Darstellung einer Anzeigevorrichtung.

- 15 Anhand der folgenden schematischen Figuren werden mögliche Ausgestaltungen eines Verfahrens zum Herstellen von oberflächenmontierbaren strahlungsemitierenden Halbleiterbauelementen beschrieben. Die Halbleiterbauelemente können bei Anzeigevorrichtungen im Outdoor-Bereich zur Anwendung kommen. Bei
20 dem Verfahren können aus der Halbleitertechnik und aus der Fertigung elektronischer und optoelektronischer Bauelemente bekannte Prozesse durchgeführt werden und können in diesen Gebieten übliche Materialien zum Einsatz kommen, so dass hierauf nur teilweise eingegangen wird. In gleicher Weise können
25 zusätzlich zu gezeigten und beschriebenen Prozessen weitere Prozesse durchgeführt werden und können die Bauelemente zusätzlich zu gezeigten und beschriebenen Komponenten mit weiteren Komponenten und Strukturen gefertigt werden. Es wird ferner darauf hingewiesen, dass die Figuren lediglich schematischer Natur sind und nicht maßstabsgetreu sind. In diesem
30 Sinne können in den Figuren gezeigte Komponenten und Strukturen zum besseren Verständnis übertrieben groß oder verkleinert dargestellt sein.

- 35 In den Figuren ist ergänzend anhand von mit x, y, z bezeichneten und rechtwinklig orientierten Achsen ein dreidimensionales orthogonales Koordinatensystem angedeutet. Dieses wird

im Folgenden zum Teil zur Beschreibung geometrischer Gegebenheiten verwendet.

Die Figuren 1 bis 9 zeigen anhand von Aufsichtsdarstellungen und seitlichen Schnittdarstellungen ein mögliches Verfahren zum Herstellen von oberflächenmontierbaren Halbleiterbauelementen 101. Hierbei handelt es sich um strahlungsemittierende Multichip-Bauelemente 101, welche drei getrennt ansteuerbare strahlungsemittierende Halbleiterchips 140 aufweisen. Die drei Halbleiterchips 140 können zum Erzeugen von unterschiedlichen Lichtstrahlungen, d.h. einer roten, einer grünen und einer blauen Lichtstrahlung ausgebildet sein. Dadurch können die Halbleiterbauelemente 101 als RGB-Pixel einer Anzeigevorrichtung eingesetzt werden. Diese Anwendung kann durch eine mit Hilfe des Verfahrens erzielbare große Bauhöhe der Halbleiterbauelemente 101 begünstigt werden.

Zu Beginn des Verfahrens wird eine metallische Leiterstruktur 110 bereitgestellt, welche ausschnittsweise in den Figuren 1, 2 in einer Aufsicht und in Figur 3 im Querschnitt gezeigt ist. Die Leiterstruktur 110 weist eine Vielzahl an Leiterabschnitten 121, 122 auf, welche in einer ersten Ebene 171 angeordnet sind (vgl. Figur 3). Entsprechend des Koordinatensystems handelt es sich um eine x-y-Ebene 171. Bei einem später erzeugten Träger 130 befinden sich die Leiterabschnitte 121, 122 an dessen Vorderseite 181 (vgl. Figur 5). Daher werden die Leiterabschnitte 121, 122 im Folgenden auch als vorderseitige Leiterabschnitte 121, 122 bezeichnet. Die Leiterabschnitte 121 weisen eine größere Länge als die Leiterabschnitte 122 auf.

Die Leiterstruktur 110 weist ferner eine Vielzahl an Leiterabschnitten 125 auf, welche in einer zur ersten Ebene 171 parallel versetzten zweiten x-y-Ebene 172 angeordnet sind (vgl. Figur 3). Da sich die Leiterabschnitte 125 an einer Rückseite 182 des später erzeugten Trägers 130 befinden (vgl. Figur 5), werden diese im Folgenden auch rückseitige Leiterabschnitte 125 genannt. In Bezug auf die oben erwähnte große Bauhöhe der

Halbleiterbauelemente 101 kann die Leiterstruktur 110 mit einer Bauhöhe und damit einem Abstand der Ebenen 171, 172 von zum Beispiel wenigstens 2mm verwirklicht sein.

- 5 Die Leiterstruktur 110 weist des Weiteren sich zwischen den vorderseitigen und rückseitigen Leiterabschnitten 121, 122, 125 erstreckende Zwischenabschnitte 127 auf (vgl. Figur 3). Die Zwischenabschnitte 127, welche jeweils mit einem vorderseitigen Leiterabschnitt 121 oder 122 und einem rückseitigen
10 Leiterabschnitt 125 verbunden sind, verlaufen senkrecht zu den beiden Ebenen 171, 172 und damit in z-Richtung.

- Wie anhand der Figuren 1 bis 3 deutlich wird, sind mehrere der Abschnitte 121, 122, 125, 127 zu größeren Einheiten 111
15 zusammengefasst, welche im Folgenden als Leiterelemente 111 bezeichnet werden. Die Leiterelemente 111, welche von oben betrachtet eine Streifenform aufweisen, umfassen jeweils zwei vorderseitige Leiterabschnitte 121, 122, einen dazwischen angeordneten rückseitigen Leiterabschnitt 125 und zwei Zwischenabschnitte 127 (vgl. Figur 3). Über die beiden Zwischenabschnitte 127 ist der rückseitige Leiterabschnitt 125 mit
20 jeweils einem der beiden vorderseitigen Leiterabschnitte 121, 122 verbunden.

- 25 Wie in den Figuren 1, 2 ferner dargestellt ist, sind die streifenförmigen Leiterelemente 111 in mehreren parallelen und in x-Richtung verlaufenden Reihen angeordnet. In jeder Reihe sind die Leiterelemente 111 derart positioniert, dass sich jeweils zwei vorderseitige Leiterabschnitte 121, 122 von
30 benachbarten Leiterelementen 111 in einem Abstand gegenüberliegen. Hierbei sind die betreffenden Leiterabschnitte 121, 122 durch eine Unterbrechung voneinander getrennt. Im Querschnitt weisen die streifenförmigen Leiterelemente 111, wie in Figur 3 gezeigt ist, ein U-förmiges Profil auf. In entsprechender Weise besitzt die Leiterstruktur 110 im Querschnitt ein sich wiederholendes U-Profil.
35

Die Leiterstruktur 110 weist darüber hinaus, wie in den Figuren 1, 2 gezeigt ist, stegförmige Verbindungselemente 115, 116 auf, über welche die rückseitigen Leiterabschnitte 125 miteinander verbunden sind. Diese werden im Folgenden als

5 Verbindungsstege 115, 116 bezeichnet. Mit Hilfe der Verbindungsstege 115, 116 wird die Leiterstruktur 110 mechanisch zusammengehalten. In diesem Zustand sind sämtliche Bestandteile der Leiterstruktur 110 elektrisch kurzgeschlossen.

10 Die Verbindungsstege 116, welche unmittelbar mit den rückseitigen Leiterabschnitten 125 verbunden sind und sich zwischen benachbarten Leiterabschnitten 125 erstrecken, verlaufen in y-Richtung in der zweiten Ebene 172. Die Verbindungsstege 116 sind ihrerseits zum Teil mit den Verbindungsstegen 115 ver-

15 bunden. Die Verbindungsstege 115 besitzen, vergleichbar zu den Leiterelementen 111, ein U-förmiges Querschnittsprofil. Hierbei weisen die Verbindungsstege 115 sowohl in der ersten Ebene 171 als auch in der zweiten Ebene 172 in x-Richtung verlaufende Teilabschnitte auf, wie in den Figuren 1, 2 angedeutet ist. Derartige Teilabschnitte sind über nicht dargestellte und senkrecht hierzu bzw. in z-Richtung verlaufende Teilabschnitte der Verbindungsstege 115 verbunden.

20

Anhand von Figur 1 wird weiter deutlich, dass bei der Leiterstruktur 110 jeweils drei Reihen aus Leiterelementen 111 nebeneinander angeordnet sind, und jeweils neben bzw. zwischen solchen Reihenanordnungen aus Leiterelementen 111 die Verbindungsstege 115 vorhanden sind. In Figur 1 ist ferner anhand von gestrichelten Linien ein rechteckiger bzw. quadratischer Bauelementbereich 190 angedeutet, anhand dessen die geometrische Ausdehnung von einem der herzustellenden Halbleiterbauelemente 101 veranschaulicht ist. Der Bauelementbereich 190 ist von Verbindungsstegen 115, 116 umschlossen.

25

30

35 Die Leiterstruktur 110 kann wie folgt hergestellt werden. Hierbei wird eine Metallfolie bereitgestellt und nachfolgend einer Strukturierung unterzogen, wodurch eine sich zunächst noch in einer gemeinsamen Ebene erstreckende Ausgangsstruktur

vorliegt (nicht dargestellt). Das Strukturieren der Metallfolie kann zum Beispiel durch Ätzen oder durch einen mechanischen Prozess wie zum Beispiel Stanzen durchgeführt werden. Die Ausgangsstruktur wird anschließend gefaltet, um die in
5 den Figuren 1 bis 3 gezeigte Ausprägung der Leiterstruktur 110 in Form eines Metallnetzes mit dem sich wiederholenden U-Profil zu erzeugen. Die bereitgestellte Metallfolie weist eine Dicke auf, welche sowohl ein einfaches Falten ermöglicht als auch der Metallfolie und damit der Leiterstruktur 110 eine
10 ausreichende Steifigkeit verleiht. Dies kann zum Beispiel mit einer Dicke der Metallfolie im Bereich von 50µm bis 200µm erreicht werden.

Nach dem Bereitstellen der Leiterstruktur 110 wird die Leiterstruktur 110, wie in Figur 4 in der Aufsicht und in Figur
15 5 im Querschnitt gezeigt ist, mit einer Formmasse 135 umformt. Auf diese Weise wird ein ebener plattenförmiger Träger 130 mit einer flachen Vorderseite 181 und einer hierzu entgegengesetzten flachen Rückseite 182 erzeugt. Die Vorderseite
20 181 des Trägers 130 wird durch die vorderseitigen Leiterabschnitte 121, 122 und die mit den Leiterabschnitten 121, 122 an dieser Stelle bündig abschließende Formmasse 135 gebildet. Infolgedessen sind die vorderseitigen Leiterabschnitte 121, 122 an der Vorderseite 181 freigestellt. In gleicher Weise
25 wird die Rückseite 182 des Trägers 130 durch die rückseitigen Leiterabschnitte 125 und die mit den Leiterabschnitten 125 an dieser Stelle bündig abschließende Formmasse 135 gebildet. Infolgedessen liegen die rückseitigen Leiterabschnitte 125 an der Rückseite 182 frei. Entsprechend der oben erläuterten
30 Ausgestaltung der Leiterstruktur 110 kann der Träger 130 eine Dicke von wenigstens 2mm aufweisen.

Das Umformen der Leiterstruktur 110 kann mit Hilfe eines Formprozesses (Molding) unter Verwendung eines nicht dargestellten Form- bzw. Moldwerkzeugs durchgeführt werden. Hierbei kann die Leiterstruktur 110 mit der Formmasse 135 um-
35 spritzt werden. Bei der Formmasse 135 kann es sich um ein Kunststoffmaterial, zum Beispiel um ein Duroplast oder Ther-

moplast, handeln. Um im Leuchtbetrieb der mit dem Verfahren hergestellten Halbleiterbauelemente 101 einen hohen Kontrast zu erzielen, kann die verwendete Formmasse 135 eine schwarze Farbe aufweisen.

5

Anschließend werden weitere Prozesse durchgeführt, wie in Figur 6 in der Aufsicht und in Figur 7 im Querschnitt gezeigt ist. Zunächst werden auf der Vorderseite 181 der bereitgestellten Trägerplatte 130 strahlungsemittierende Halbleiterchips 140 montiert. Die Halbleiterchips 140 können zum Beispiel LED-Chips sein. Bei der Chipmontage werden die Halbleiterchips 140 auf den vorderseitigen Leiterabschnitten 121 der Leiterelemente 111 angeordnet sowie elektrisch mit diesen und mit den gegenüberliegenden vorderseitigen Leiterabschnitten 122 von benachbarten Leiterelementen 111 verbunden.

Die Halbleiterchips 140 weisen einen Vorderseitenkontakt und einen Rückseitenkontakt auf (jeweils nicht dargestellt). Mit den Rückseitenkontakten werden die Halbleiterchips 140 auf den Leiterabschnitten 121 angeordnet. An diesen Stellen wird eine elektrische und mechanische Verbindung mit Hilfe eines Verbindungsmittels wie zum Beispiel eines Lotmittels oder eines elektrisch leitfähigen Klebstoffs hergestellt (nicht dargestellt). Die Vorderseitenkontakte der Halbleiterchips 140 werden über Bonddrähte 150 an die jeweils benachbart zu den Leiterabschnitten 121 vorliegenden Leiterabschnitte 122 angeschlossen.

Wie oben angedeutet wurde, können mit Hilfe des Verfahrens als RGB-Pixel dienende Halbleiterbauelemente 101 hergestellt werden. Für diese Ausgestaltung werden auf dem Träger 130 unterschiedliche lichtemittierende Halbleiterchips 140 angeordnet, welche zum Erzeugen einer roten, einer grünen und einer blauen Lichtstrahlung ausgebildet sind. Hierbei werden in den einzelnen Bauelementbereichen (vgl. den Bereich 190 in Figur 1) jeweils ein rot emittierender, ein grün emittierender und ein blau emittierender Halbleiterchip 140 angeordnet. Von

oben betrachtet sind diese drei Halbleiterchips 140 in y-Richtung nebeneinander angeordnet (vgl. Figur 6).

5 Nachfolgend wird eine Versiegelungsschicht 160 auf der Vorderseite 181 des Trägers 130 ausgebildet, mit welcher die Halbleiterchips 140 und die Bonddrähte 150 vollständig eingekapselt und die vorderseitigen Leiterabschnitte 121, 122 abgedeckt werden (vgl. Figur 7). Die Versiegelungsschicht 160 kann aus einem transparenten Kunststoffmaterial ausgebildet
10 sein. Um im Leuchtbetrieb der Halbleiterbauelemente 101 einen höheren Kontrast zu erzielen, kann die Versiegelungsschicht 160 auch aus einem semitransparenten geschwärzten Kunststoffmaterial gefertigt sein. Das Ausbilden der Versiegelungsschicht 160 kann zum Beispiel mit Hilfe eines Form- bzw. Mol-
15 dprozesses durchgeführt werden. Möglich ist auch ein Vergießen von Material der Versiegelungsschicht 160 auf der Vorderseite 181 des Trägers 130.

20 Anschließend wird ein Vereinzelungsprozess durchgeführt, in welchem der Verbund aus dem mit Halbleiterchips 140 bestückten und mit der Versiegelungsschicht 160 versehenen Träger 130 durchtrennt wird, so dass separate lichtemittierende Halbleiterbauelemente 101 gebildet werden. Das Durchtrennen erfolgt entlang von in den Figuren 6, 7 angedeuteten Trenn-
25 spuren 195 im Bereich der rückseitigen Leiterabschnitte 125 und Verbindungsstege 115, 116. Bei diesem Prozess werden die Versiegelungsschicht 160 und die Formmasse 135 durchtrennt. Auch werden die Verbindungsstege 115, 116 entfernt, wodurch die Kurzschlussverbindungen unterbrochen werden. Des Weiteren
30 werden die rückseitigen Leiterabschnitte 125 und die dazugehörigen Leitelemente 111 durchtrennt, und damit jeweils auf zwei Halbleiterbauelemente 101 verteilt.

35 Ein auf diese Weise hergestelltes strahlungsemittierendes Halbleiterbauelement 101 ist in Figur 8 in der Aufsicht und in Figur 9 im Querschnitt gezeigt. Das als Multichip-Bauelement verwirklichte Halbleiterbauelement 101 besitzt eine quaderförmige Gestalt, und weist einen Teil des Trägers

130, einen Teil der Versiegelungsschicht 160, drei Halbleiterchips 140 und drei dazugehörige Paare aus jeweils zwei durchtrennten Leiterelementen 111 auf. Die Leiterelement-Paare dienen als Kathode und Anode der Halbleiterchips 140, und ermöglichen es, die Halbleiterchips 140 unabhängig voneinander zu bestromen und dadurch separat voneinander zur Lichtemission anzusteuern. Die drei Halbleiterchips 140 können zum Erzeugen unterschiedlicher Lichtstrahlungen, d.h. einer roten, einer grünen und einer blauen Lichtstrahlung ausgebildet sein, so dass das Halbleiterbauelement 101 als RGB-Pixel einer Anzeigevorrichtung verwendet werden kann. Von den Leiterelementen 111 sind lediglich die rückseitigen Leiterabschnitte 125 freiliegend und damit zugänglich. Die Leiterabschnitte 125 können als rückseitige Anschlüsse bzw. Lötflächen des Halbleiterbauelements 101 verwendet werden. Das Halbleiterbauelement 101 kann eine relativ große Bauhöhe von zum Beispiel wenigstens 2mm aufweisen.

Im Folgenden werden mögliche Varianten und Abwandlungen des anhand der Figuren 1 bis 9 erläuterten Verfahrensablaufs beschrieben. Übereinstimmende Verfahrensschritte und Merkmale sowie gleiche und gleich wirkende Komponenten werden im Folgenden nicht erneut detailliert beschrieben. Für Details hierzu wird stattdessen auf die vorstehende Beschreibung Bezug genommen. Des Weiteren können Aspekte und Details, welche in Bezug auf eine Verfahrensvariante genannt werden, auch in Bezug auf eine andere Verfahrensvariante zur Anwendung kommen und können Merkmale von zwei oder mehreren Ausgestaltungen miteinander kombiniert werden.

In einer möglichen Abwandlung des Verfahrens wird nach dem Bereitstellen des Trägers 130 eine alternative Chipmontage durchgeführt, wie in Figur 10 im Querschnitt gezeigt ist. In dieser Ausgestaltung kommt statt der Versiegelungsschicht 160 eine Einbettungsschicht 165 zum Einsatz, und werden anstelle von Bonddrähten 150 andere Kontaktstrukturen 155 ausgebildet.

Zum Verwirklichen des in Figur 10 gezeigten Verbunds wird der Träger 130 in der oben beschriebenen Art und Weise hergestellt, und werden die strahlungsemittierenden Halbleiterchips 140 auf der Vorderseite 181 des Trägers 130 angeordnet.

5 Wie oben beschrieben, können rot, grün und blau emittierende Halbleiterchips 140 zur Anwendung kommen. Hierbei können in jedem Bauelementbereich ein rot emittierender, ein grün emittierender und ein blau emittierender Halbleiterchip 140 platziert werden. Die Halbleiterchips 140 werden mit den Rückseitenkontakten und unter Verwendung eines elektrisch leitfähigen Verbindungsmittels auf den vorderseitigen Leiterabschnitten 121 angeordnet.

Nachfolgend wird eine Einbettungsschicht 165 auf dem Träger 130 ausgebildet, welche seitlich an die Halbleiterchips 140 bzw. an deren Seitenflanken angrenzt und die Vorderseite 181 des Trägers 130 und damit die Leiterabschnitte 121, 122 seitlich der Halbleiterchips 140 bedeckt. Die Einbettungsschicht 165 reicht bis zu den Vorderseiten der Halbleiterchips 140, so dass die Vorderseiten der Halbleiterchips 140, über welche die Halbleiterchips 140 eine Lichtstrahlung emittieren können, freiliegen.

Die Einbettungsschicht 165 kann aus einem Kunststoffmaterial ausgebildet sein. Um im Leuchtbetrieb einen höheren Kontrast zu erzielen, kann ein schwarzes Kunststoffmaterial zum Einsatz kommen. Das Ausbilden der Einbettungsschicht 165 kann zum Beispiel mit Hilfe eines Form- bzw. Moldprozesses durchgeführt werden. Möglich ist auch ein Vergießprozess.

30 Anschließend werden Kontaktstrukturen 155 ausgebildet, über welche die Vorderseitenkontakte der Halbleiterchips 140 elektrisch mit den jeweils benachbart zu den Leiterabschnitten 121 vorliegenden Leiterabschnitten 122 verbunden sind. Dies kann wie folgt durchgeführt werden. Für jede Kontaktstruktur 155 wird eine Ausnehmung 166 in der Einbettungsschicht 165 ausgebildet, über welche ein Teil eines Leiterabschnitts 122 freigestellt wird, und wird eine elektrisch

leitfähige bzw. metallische Kontaktschicht 157 ausgebildet, über welche der Vorderseitenkontakt eines Halbleiterchips 140 mit dem freigelegten Teil eines benachbarten Leiterabschnitts 122 verbunden ist. Das Ausbilden der Ausnehmungen 166 kann
5 mit Hilfe eines Lasers durchgeführt werden. Das Ausbilden der Kontaktschichten 157 kann unter Einsatz einer fotolithographischen Technik erfolgen. Die Kontaktschichten 157, welche jeweils auf einem Halbleiterchip 140 im Bereich von dessen Vorderseitenkontakt, auf der Einbettungsschicht 165 und in
10 einer Ausnehmung 166 auf einem Leiterabschnitt 122 angeordnet sein können, können linienförmig und mit einer geringen Breite ausgebildet werden.

Nach dem Ausbilden der Kontaktstrukturen 155, wodurch von
15 oben betrachtet eine Gegebenheit vergleichbar zu Figur 6 vorliegen kann, wird ein Vereinzelungsprozess durchgeführt. Hierbei wird der mit den lichtemittierenden Halbleiterchips 140 und der Einbettungsschicht 165 versehene Träger 130 entlang von Trennspuren 195 durchtrennt, so dass separate strahlungsemit-
20 tungsemitierende Halbleiterbauelemente 102 gebildet werden. Bei diesem Prozess werden die Einbettungsschicht 165 und die Formmasse 135 durchtrennt, werden die Verbindungsstege 115, 116 entfernt, und werden die rückseitigen Leiterabschnitte 125 und die dazugehörigen Leiterelemente 111 durchtrennt und
25 jeweils auf zwei Halbleiterbauelemente 102 verteilt.

Ein auf diese Weise hergestelltes lichtemittierendes Halbleiterbauelement 102 ist in Figur 11 im Querschnitt gezeigt. Das Halbleiterbauelement 102 weist abgesehen von der Einbettungsschicht 165 und den Kontaktstrukturen 155 einen zu einem
30 Halbleiterbauelement 101 vergleichbaren Aufbau mit drei separat ansteuerbaren Halbleiterchips 140 auf. Auch das Halbleiterbauelement 102 kann als RGB-Pixel einer Anzeigevorrichtung zur Anwendung kommen.

35

Im Rahmen der Herstellung der Halbleiterbauelemente 102 können neben der Einbettungsschicht 165 und den Kontaktschichten 157 weitere optionale Schichten ausgebildet werden. Zur Ver-

anschaulichung zeigt Figur 12 eine vergrößerte seitliche Darstellung des Trägers 130 im Bereich eines Halbleiterchips 140. Hier dargestellt ist auch der Vorderseitenkontakt 141 des Halbleiterchips 140. Es ist zum Beispiel möglich, vor dem Ausbilden der Kontaktschichten 157 im Bereich jedes Halbleiterchips 140 zusätzlich eine isolierende Schicht 156 auszubilden. Wie in Figur 12 anhand des einen Halbleiterchips 140 gezeigt ist, kann die isolierende Schicht 156 den betreffenden Halbleiterchip 140 am Rand im Bereich des Vorderseitenkontakts 141 bedecken. Die isolierende Schicht 156, welche aus einem transparenten Kunststoffmaterial ausgebildet sein kann, kann eine Aussparung aufweisen, so dass ein Teil des Vorderseitenkontakts 141 freigestellt ist. Auch die Einbettungsschicht 165 kann neben dem Halbleiterchip 140 zum Teil mit der isolierenden Schicht 156 bedeckt sein. Bei dieser Ausgestaltung kann mit Hilfe der isolierenden Schicht 156 vermieden werden, dass die Seitenflanke und der Vorderseitenkontakt 141 des Halbleiterchips 140 über die nachfolgend erzeugte Kontaktschicht 157 kurzgeschlossen werden.

Durch das Ausbilden der Kontaktschichten 156 werden die Vorderseitenkontakte 141 der Halbleiterchips 140 elektrisch mit den über die Ausnehmungen 166 der Einbettungsschicht 165 zum Teil freigestellten Leiterabschnitte 122 verbunden. Wie in Figur 12 anhand des einen Halbleiterchips 140 gezeigt ist, kann die Kontaktschicht 157 im Bereich des betreffenden Halbleiterchips 140 auf der isolierenden Schicht 156 angeordnet sein und den Vorderseitenkontakt 141 des Halbleiterchips 140 über die Aussparung der isolierenden Schicht 156 kontaktieren. Des Weiteren kann die Kontaktschicht 157 ausgehend von dem Vorderseitenkontakt 141 sich in der zugehörigen Ausnehmung 166 der Einbettungsschicht 165 nicht nur bis zu dem Leiterabschnitt 122 erstrecken, sondern zusätzlich auch wieder aus der Ausnehmung 166 heraus bis zu einer Vorderseite der Einbettungsschicht 165 verlaufen.

Figur 12 veranschaulicht des Weiteren die Möglichkeit, vor der Vereinzelung eine optionale Schutzschicht 169 aus einem

transparenten Kunststoffmaterial auszubilden, mit welcher die Halbleiterchips 140 bzw. deren Vorderseiten, die Kontaktschichten 157 und die Einbettungsschicht 165 bedeckt werden. Auf diese Weise können die Halbleiterchips 140 und die Kontaktschichten 157 vor äußeren Einflüssen geschützt werden. 5 Zuvor können, wie ebenfalls in Figur 12 angedeutet ist, die mit den Kontaktschichten 157 versehenen Ausnehmungen 166 der Einbettungsschicht 165 jeweils mit einer optionalen Füllschicht 159 versehen werden, um in diesem Bereich eine plane 10 Oberfläche zur Verfügung zu stellen.

Die vorstehend erläuterten Multichip-Bauelemente 101, 102 weisen Paare aus separaten durchtrennten Leiterelementen 111 auf, welche als separate Kathoden und Anoden der Halbleiterchips 140 dienen. Es können jedoch auch Multichip-Bauelemente mit getrennt bestrombaren Halbleiterchips 140 verwirklicht werden, welche eine gemeinsame Kathode und separate Anoden oder eine gemeinsame Anode und separate Kathoden für die Halbleiterchips 140 aufweisen. Dies lässt sich durch eine 15 Leiterstruktur 110 mit hierauf abgestimmten Formen von Leiterelementen 111 verwirklichen. Derartige Leiterelemente 111 können abweichend von der vorstehend beschriebenen in den Figuren 1, 2, 4, 6 gezeigten Ausgestaltung Leiterabschnitte mit größeren Abmessungen und/oder eine größere Anzahl an Leiterabschnitten aufweisen. Auf diese Weise können solche Leiterelemente 111 durch das Vereinzeln sowohl in separate und lediglich mit einzelnen Halbleiterchips 140 elektrisch verbundene Leiterelemente als auch in Leiterelemente unterteilt werden, welche mehreren bzw. drei Halbleiterchips 140 gemeinsam zugeordnet sind und welche mit den mehreren Halbleiterchips 140 elektrisch verbunden sind. 20 25 30

Zur beispielhaften Veranschaulichung ist in Figur 13 eine mögliche Ausgestaltung eines mit strahlungsemitierenden Halbleiterchips 140 bestückten Trägers 130 mit einer in dieser Art und Weise ausgebildeten Leiterstruktur 110 in der Aufsicht gezeigt. Der Träger 130 kann wie oben beschrieben durch Umformen der Leiterstruktur 110 mit der Formmasse 135 35

gebildet werden. Die Leiterstruktur 110 umfasst Leiterelemente 111, welche jeweils einen flächigen vorderseitigen Leiterabschnitt 123 mit größeren lateralen Abmessungen, drei rückseitige Leiterabschnitte 125 und drei vorderseitige Leiterabschnitte 122 aufweisen. Der Leiterabschnitt 123 kann als zusammenhängende Ausgestaltung von drei Leiterabschnitten 121 (vgl. Figur 2) aufgefasst werden.

Die Leiterelemente 111 der Leiterstruktur 110 von Figur 12 weisen ferner nicht dargestellte, senkrecht zur Vorder- und Rückseite 181, 182 des Trägers 130 bzw. in z-Richtung verlaufende Zwischenabschnitte 127 auf, über welche die rückseitigen Leiterabschnitte 125 mit den vorderseitigen Leiterabschnitten 122, 123 verbunden sind. Daher besitzen die Leiterelemente 111 auch in dieser Ausgestaltung ein U-förmiges Querschnittsprofil, und kann der Träger 130 im Querschnitt einen Figur 5 entsprechenden Aufbau aufweisen.

Die Leiterstruktur 110 von Figur 13 weist des Weiteren ebenfalls Verbindungsstege 115, 116 auf, über welche die rückseitigen Leiterabschnitte 125 verbunden sind. Die Leiterelemente 111 sind in mehreren und in x-Richtung verlaufenden Reihen angeordnet, von welchen in Figur 13 lediglich ein Teil einer Reihe gezeigt ist. Jeweils neben bzw. zwischen den Reihen aus Leiterelementen 111 sind die Verbindungsstege 115 vorhanden.

Die Chipmontage erfolgt gemäß der Ausgestaltung von Figur 13 derart, dass auf den vorderseitigen Leiterabschnitten 123 der Leiterelemente 111 jeweils drei strahlungsemittierende Halbleiterchips 140 montiert werden. Hierbei werden die Halbleiterchips 140 mit den Rückseitenkontakten und unter Verwendung eines elektrisch leitfähigen Verbindungsmittels auf den Leiterabschnitten 123 angeordnet. Es können jeweils ein rot emittierender, ein grün emittierender und ein blau emittierender Halbleiterchip 140 auf einem Leiterabschnitt 123 platziert werden. Des Weiteren werden die Vorderseitenkontakte der Halbleiterchips 140 über Kontaktstrukturen, vorliegend

Bonddrähte 150, an die jeweils gegenüberliegenden Leiterabschnitte 122 benachbarter Leiterelemente 111 angeschlossen.

5 Nach dem Ausbilden einer Versiegelungsschicht 160, wodurch im Querschnitt eine Gegebenheit entsprechend Figur 7 vorliegen kann, wird ein Vereinzelnungsprozess durchgeführt. Hierbei erfolgt ein Durchtrennen des mit den Halbleiterchips 140 und der Versiegelungsschicht 160 versehenen Trägers 130 entlang von Trennspuren 195 im Bereich der Verbindungsstege 115, 116
10 und der rückseitigen Leiterabschnitte 125, und werden separate strahlungsemittierende Halbleiterbauelemente 103 gebildet. Die Halbleiterbauelemente 103 unterscheiden sich von den Halbleiterbauelementen 101 durch die Leiterelemente 111.

15 Ein Halbleiterbauelement 103 weist ein durchtrenntes Leiterelement 111 mit einem flächigen vorderseitigen und die drei Halbleiterchips 140 tragenden Leiterabschnitt 123 und drei rückseitigen Leiterabschnitten 125, sowie drei durchtrennte Leiterelemente 111 mit jeweils einem vorderseitigen
20 Leiterabschnitt 122 und einem rückseitigen Leiterabschnitt 125 auf. In dieser Ausgestaltung kann das Leiterelement 111 mit dem Leiterabschnitt 123 als gemeinsame Kathode, und können die Leiterelemente 111 mit den Leiterabschnitten 122 als separate Anoden der Halbleiterchips 140 dienen.

25 Abweichend von Figur 13 können auch andere Ausgestaltungen in Bezug auf die Kontaktstruktur 110 Betracht kommen. Ein Beispiel ist eine Ausgestaltung mit Leiterelementen 111, welche jeweils mehrere bzw. drei vorderseitige Leiterabschnitte zum
30 Anordnen von jeweils einem Halbleiterchip 140 und einen flächigen vorderseitigen Leiterabschnitt mit größeren lateralen Abmessungen zum Anschließen von mehreren bzw. drei Bonddrähten 150 aufweisen. Denkbar sind auch Ausgestaltungen, bei welchen Leiterelemente 111 zusätzlich oder alternativ größere
35 flächige Zwischenabschnitte und/oder größere flächige rückseitige Leiterabschnitte aufweisen.

In Bezug auf die vorgenannten Abwandlungen mit alternativen Formen der Leiterstruktur 110 wird darauf hingewiesen, dass diese nicht auf den Einsatz von Bonddrähten 150 und einer Versiegelungsschicht 160 beschränkt sind. Es können alternativ auch die anhand der Figuren 10, 11, 12 erläuterten Ausgestaltungen mit der Einbettungsschicht 165, den Kontaktstrukturen 155 sowie gegebenenfalls den weiteren Schichten 156, 159, 169 vorgesehen werden. Dies gilt in entsprechender Weise für die im Folgenden erläuterte Verfahrensvariante.

In einer weiteren Abwandlung des Verfahrens werden anstelle von Multichip-Bauelementen Einzelchip-Bauelemente hergestellt, welche lediglich einen einzelnen lichtemittierenden Halbleiterchip 140 aufweisen. Zur beispielhaften Veranschaulichung ist in Figur 14 eine mögliche Ausgestaltung eines mit Halbleiterchips 140 bestückten Trägers 130 mit einer hierauf abgestimmten Leiterstruktur 110 in der Aufsicht gezeigt. Der Träger 130 kann wie oben beschrieben durch Umformen der Leiterstruktur 110 mit der Formmasse 135 gebildet werden.

Wie bei dem anhand der Figuren 1 bis 9 erläuterten Verfahrensablauf weist die Leiterstruktur 110 streifenförmige und im Querschnitt U-förmige Leiterelemente 111 mit zwei vorderseitigen Leiterabschnitten 121, 122, einem rückseitigen Leiterabschnitt 125 und zwei nicht dargestellten und senkrecht zur Vorder- und Rückseite 181, 182 des Trägers 130 bzw. in z-Richtung verlaufenden Zwischenabschnitten 127 auf. Im Querschnitt kann der Träger 130 einen Figur 5 entsprechenden Aufbau besitzen.

Auch die Leiterstruktur 110 von Figur 14 weist Verbindungsstege 115, 116 auf, über welche die rückseitigen Leiterabschnitte 125 verbunden sind. Die Leiterelemente 111 sind in mehreren und in x-Richtung verlaufenden Reihen angeordnet, von welchen in Figur 14 lediglich ein Teil einer Reihe gezeigt ist. Jeweils neben bzw. zwischen den Reihen aus Leiterelementen 111 sind die Verbindungsstege 115 vorhanden.

Die Chipmontage erfolgt gemäß Figur 14 derart, dass auf den vorderseitigen Leiterabschnitten 121 der Leiterelemente 111 jeweils ein strahlungsemittierende Halbleiterchip 140 montiert wird. Die Halbleiterchips 140 werden mit den Rückseitenkontakten und unter Verwendung eines elektrisch leitfähigen Verbindungsmittels auf den Leiterabschnitten 121 angeordnet. Ferner werden die Vorderseitenkontakte der Halbleiterchips 140 über Kontaktstrukturen, vorliegend Bonddrähte 150, an die jeweils gegenüberliegenden Leiterabschnitte 122 benachbarter Leiterelemente 111 angeschlossen.

Nach dem Ausbilden einer Versiegelungsschicht 160, wodurch im Querschnitt eine Gegebenheit entsprechend Figur 7 vorliegen kann, wird ein Vereinzelungsprozess durchgeführt. Hierbei erfolgt ein Durchtrennen des mit den Halbleiterchips 140 und der Versiegelungsschicht 160 versehenen Trägers 130 entlang von Trennspuren 195 im Bereich der Verbindungsstege 115, 116 und der rückseitigen Leiterabschnitte 125, und werden separate strahlungsemittierende Halbleiterbauelemente 104 gebildet. Ein Halbleiterbauelement 104 weist einen einzelnen Halbleiterchip 140 und zwei durchtrennte Leiterelemente 111 auf, welche als Kathode und Anode zur Bestromung des Halbleiterchips 140 dienen.

Es ist möglich, aus mehreren der vorstehend beschriebenen Halbleiterbauelementen eine Anzeigevorrichtung aufzubauen. Zur beispielhaften Veranschaulichung ist in Figur 15 eine solche Anzeigevorrichtung 200 ausschnittsweise im Querschnitt gezeigt. Die Anzeigevorrichtung 200 kann ein Modul einer Videowand sein.

Die Anzeigevorrichtung 200 weist eine Leiterplatte 210, mehrere auf der Leiterplatte 210 angeordnete strahlungsemittierende Halbleiterbauelemente 201 und ein Vergussmaterial 205 auf. Bei den Halbleiterbauelementen 201 kann es sich um Halbleiterbauelemente 101, 102, 103 oder 104 handeln. Das Vergussmaterial 205 befindet sich auf der Leiterplatte 210 in Bereichen neben und zwischen den Halbleiterbauelementen 201.

Das Vergussmaterial 205, welches seitlich an die Halbleiterbauelemente 201 angrenzt, reicht (annähernd) bis zu den Vorderseiten der Halbleiterbauelemente 201, so dass die Vorderseiten der Halbleiterbauelemente 201 freiliegen. Das Vergussmaterial 205 kann ein Kunststoff- bzw. Silikonmaterial sein, und eine schwarze Farbe aufweisen.

Zur Herstellung der Anzeigevorrichtung 200 wird eine Oberflächenmontage durchgeführt, in welcher die Halbleiterbauelemente 201 über die rückseitigen Leiterabschnitte 125 und ein elektrisch leitfähiges Verbindungsmittel wie zum Beispiel ein Lotmittel elektrisch und mechanisch mit Anschlüssen der Leiterplatte 210 verbunden werden (nicht dargestellt). Nachfolgend wird das Vergussmaterial 205 neben und zwischen den Halbleiterbauelementen 210 auf die Leiterplatte 210 aufgebracht.

Durch die große Bauhöhe der Halbleiterbauelemente 201 von zum Beispiel wenigstens 2mm ist es in entsprechender Weise möglich, das Vergussmaterial 205 mit einer Dicke von 2mm oder einer größeren Dicke auszubilden. Auf diese Weise können die rückseitigen Leiterabschnitte 125 der Halbleiterbauelemente 201 zuverlässig abgedichtet werden. Dadurch eignet sich die Anzeigevorrichtung 200 für eine Anwendung im Outdoor-Bereich. Da die strahlungsemitierenden Halbleiterchips 140 bei den Halbleiterbauelementen 201 vorderseitig bzw. nahe der Vorderseite angeordnet sind (vgl. die Figuren 9, 11), ist darüber hinaus ein effizienter Leuchtbetrieb möglich.

Dies kann begünstigt werden, wenn die Halbleiterbauelemente 201 die anhand der Halbleiterbauelemente 102 erläuterte Bauform mit der Einbettungsschicht 165 und den Kontaktstrukturen 155 aufweisen (vgl. Figur 11). Da die Vorderseiten der Halbleiterchips 140 hierbei unbedeckt sein können, ist eine Emission von Lichtstrahlung ohne optische Fehler und Streueffekte, und dadurch mit einer hohen Effizienz, einer hohen Helligkeit und einem hohen Kontrast möglich. Das Vorliegen eines

hohen Kontrasts kann durch eine mit einer schwarzen Farbe ausgebildete Einbettungsschicht 165 begünstigt werden.

5 In diesem Zusammenhang ist es ferner möglich, die Kontaktstrukturen 155 der Halbleiterbauelemente 201 relativ klein zu verwirklichen. In entsprechender Weise können Halbleiterchips 140 mit relativ kleinen Vorderseitenkontakten zum Einsatz kommen. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass die Anzei-
10 gevorrichtung 200 im ausgeschalteten Zustand nahezu vollständig schwarz erscheint. Lediglich die Halbleiterchips 140 und die Kontaktstrukturen 155 können eine geringe Reflexion von Umgebungslicht bewirken.

15 Die anhand der Figuren erläuterten Ausführungsformen stellen bevorzugte bzw. beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung dar. Neben den beschriebenen und abgebildeten Ausführungsformen sind weitere Ausführungsformen vorstellbar, welche weitere Abwandlungen und/oder Kombinationen von Merkmalen umfassen können.

20 Beispielsweise ist es möglich, eine Leiterstruktur 110, einen Träger 130 und Halbleiterbauelemente nicht mit der oben angegebenen Dicke von wenigstens 2mm, sondern mit einer anderen bzw. geringeren Dicke auszubilden. Dies kann in Betracht kommen, wenn die Halbleiterbauelemente nicht für den Einsatz bei
25 Videowänden im Outdoor-Bereich, sondern für andere Anwendungen, zum Beispiel bei Videowänden im Indoor-Bereich, vorgesehen sind.

30 Für eine Leiterstruktur 110 kann eine Ausgestaltung vorgesehen werden, in welcher eine zuverlässige Verbindung beispielsweise in Form einer Verzahnung mit einer Formmasse 135 erzielt werden kann. Zu diesem Zweck können Bestandteile der Leiterstruktur 110 wie Verbindungsstege 115, 116, Leiter-
35 elemente 111 und/oder einzelne Abschnitte der Leiterelemente 111 mit Strukturen wie zum Beispiel randseitigen Einschnitten, Löchern und/oder Quetschungen ausgebildet werden. Des Weiteren kann eine Leiterstruktur 110 mit zusätzlichen Stegen bzw.

Hilfsstegen hergestellt werden. Solche Stege können Bestandteile der hergestellten Halbleiterbauelemente sein oder auch nicht.

- 5 Neben der oben angegebenen Vorgehensweise kann eine Leiterstruktur 110 auf andere Art und Weise bereitgestellt werden. Es ist zum Beispiel möglich, eine Leiterstruktur 110 mit in unterschiedlichen Ebenen 171, 172 angeordneten Leiterabschnitten in direkter Weise durch Ätzen eine Metallschicht
10 bereitzustellen. Eine alternative Methode ist eine Zerspannung einer Metallschicht.

Ein weiterer im Verlauf des Verfahrens in Bezug auf eine Leiterstruktur 110 durchführbarer Schritt ist ein metallisches
15 Beschichten der Leiterstruktur 110 durch Elektroplattieren. Ein solcher Schritt kann vor oder auch nach dem Umformen der Leiterstruktur 110 mit einer Formmasse 135 durchgeführt werden.

- 20 Anstelle von Halbleiterchips 140 mit einem vorderseitigen und einen rückseitigen Kontakt können andere Bauformen von Halbleiterchips eingesetzt werden. Hierzu gehören Halbleiterchips mit lediglich rückseitigen Kontakten. Solche Halbleiterchips können mit den rückseitigen Kontakten auf sich gegenüberliegenden vorderseitigen Leiterabschnitten benachbarter Lei-
25 terelemente angeordnet werden.

In Bezug auf Halbleiterchips ist es ferner möglich, auf den Halbleiterchips bzw. auf zumindest einem Teil der Halbleiter-
30 chips eine Konversionsschicht zur Strahlungskonversion auszubilden.

- Des Weiteren kann es in Betracht kommen, zusätzlich zu oder anstelle von strahlungsemittierenden Halbleiterchips andere
35 Typen von Halbleiterchips auf einem Träger 130 anzuordnen, und infolgedessen Halbleiterbauelemente mit anderen Typen von Halbleiterchips herzustellen. Hierunter können zum Beispiel strahlungsempfangende Halbleiterchips fallen.

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

BEZUGSZEICHENLISTE

	101, 102	Halbleiterbauelement
	103, 104	Halbleiterbauelement
5	110	Leiterstruktur
	111	Leiterelement
	115, 116	Verbindungssteg
	121, 122	vorderseitiger Leiterabschnitt
	123	vorderseitiger Leiterabschnitt
10	125	rückseitiger Leiterabschnitt
	127	Zwischenabschnitt
	130	Träger
	135	Formmasse
	140	Halbleiterchip
15	141	Vorderseitenkontakt
	150	Bonddraht
	155	Kontaktstruktur
	156	isolierende Schicht
	157	Kontaktschicht
20	159	Füllschicht
	160	Versiegelungsschicht
	165	Einbettungsschicht
	166	Ausnehmung
	169	Schutzschicht
25	171, 172	Ebene
	181	Vorderseite
	182	Rückseite
	190	Bauelementbereich
	195	Trennspur
30	200	Anzeigevorrichtung
	201	Halbleiterbauelement
	205	Vergussmaterial
	210	Leiterplatte

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Herstellen von oberflächenmontierbaren Halbleiterbauelementen (101, 102, 103, 104), umfassend:

5

Bereitstellen einer metallischen Leiterstruktur (110), wobei die Leiterstruktur (110) in einer ersten Ebene (171) angeordnete vorderseitige Leiterabschnitte (121, 122, 123), in einer zweiten Ebene (172) versetzt zur ersten Ebene (171) angeordnete rückseitige Leiterabschnitte (125), sich zwischen den vorderseitigen und rückseitigen Leiterabschnitten (121, 122, 123, 125) erstreckende Zwischenabschnitte (127) und die rückseitigen Leiterabschnitte (125) verbindende Verbindungselemente (115, 116) aufweist;

15

Umformen der Leiterstruktur (110) mit einer Formmasse (135), so dass ein Träger (130) mit einer Vorderseite (181) und einer Rückseite (182) bereitgestellt wird, wobei die vorderseitigen Leiterabschnitte (121, 122, 123) an der Vorderseite (181) und die rückseitigen Leiterabschnitte (125) an der Rückseite (182) des Trägers (130) freiliegen;

20

Anordnen von Halbleiterchips (140) auf der Vorderseite (181) des Trägers (130); und

25

Durchführen eines Vereinzelungsprozesses, wobei der Träger (130) im Bereich der Verbindungselemente (115, 116) und der rückseitigen Leiterabschnitte (125) durchtrennt wird und vereinzelte oberflächenmontierbare Halbleiterbauelemente gebildet werden.

30

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Halbleiterchips (140) strahlungsemittierende Halbleiterchips sind.

35

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zwischenabschnitte (127) senkrecht zur ersten und zweiten Ebene (171, 172) verlaufen.
- 5 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Träger (130) eine Dicke von wenigstens 2mm aufweist.
- 10 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leiterstruktur (130) Leitelemente (111) aufweist, welche zwei vorderseitige Leiterabschnitte (121, 122, 123), einen rückseitigen Leiterabschnitt (125) und zwei den rückseitigen Leiterabschnitt (125) mit den vorderseitigen Leiterabschnitten (121, 122, 123) verbindende Zwischenabschnitte (127) aufweisen, und wobei die Leitelemente (111) bei dem Vereinzelungsprozess im Bereich der rückseitigen Leiterabschnitte (125) durchtrennt werden.
- 15 6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei vereinzelte Halbleiterbauelemente gebildet werden, welche wenigstes zwei durchtrennte Leitelemente (111) aufweisen.
- 20 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Halbleiterchips (140) zum Erzeugen einer ersten Lichtstrahlung, Halbleiterchips (140) zum Erzeugen einer zweiten Lichtstrahlung und Halbleiterchips (140) zum Erzeugen einer dritten Lichtstrahlung auf dem Träger (130) angeordnet werden, und wobei vereinzelte Halbleiterbauelemente gebildet werden, welche einen Halbleiterchip (140) zum Erzeugen der ersten Lichtstrahlung, einen Halbleiterchip (140) zum Erzeugen der zweiten Lichtstrahlung und einen Halbleiterchip (140) zum Erzeugen der dritten Lichtstrahlung aufweisen.
- 25 30 35 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Halbleiterchips (140) jeweils auf einem vor-

derseitigen Leiterabschnitt (121, 123) angeordnet und über eine Kontaktstruktur (150, 155) elektrisch an einen benachbarten vorderseitigen Leiterabschnitt (122) angeschlossen werden.

5

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine die Halbleiterchips (140) bedeckende Versiegelungsschicht (160) auf der Vorderseite (181) des Trägers (130) ausgebildet wird.

10

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei eine Einbettungsschicht (165) auf der Vorderseite (181) des Trägers (130) ausgebildet wird, welche seitlich an die Halbleiterchips (140) angrenzt, so dass Vorderseiten der Halbleiterchips (140) freiliegen, und wobei nachfolgend Kontaktstrukturen (155) zum Anschließen der Halbleiterchips (140) an vorderseitige Leiterabschnitte (122) ausgebildet werden.

15

- 20 11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei das Ausbilden einer Kontaktstruktur (155) folgende Schritte umfasst:

25

Ausbilden einer Ausnehmung (166) in der Einbettungsschicht (165) zum Freilegen eines Teils eines vorderseitigen Leiterabschnitts (122); und

30

Ausbilden einer Kontaktschicht (157) zum Verbinden eines Halbleiterchips (140) mit dem freigelegten Teil des vorderseitigen Leiterabschnitts (122).

35

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der bereitgestellte Träger (130) eben ist und die Vorderseite (181) und die Rückseite (182) des bereitgestellten Trägers (130) flach sind, wobei die Vorderseite (181) des bereitgestellten Trägers (130) durch die vorderseitigen Leiterabschnitte (121, 122, 123) und die Formmasse (135) gebildet ist, und wobei die Rückseite

(182) des bereitgestellten Trägers (130) durch die rückseitigen Leiterabschnitte (125) und die Formmasse (135) gebildet ist.

- 5 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die bereitgestellte Leiterstruktur (110) im Querschnitt ein sich wiederholendes U-förmiges Profil aufweist.
- 10 14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Formmasse (135) ein schwarzes Kunststoffmaterial ist.
- 15 15. Oberflächenmontierbares Halbleiterbauelement (101, 102, 103, 104), aufweisend einen Träger (130) mit einer Vorderseite (181) und einer Rückseite (182) und wenigstens einen auf der Vorderseite (181) des Trägers (130) angeordneten Halbleiterchip (140),
- 20 wobei der Träger (130) eine metallische Leiterstruktur und eine an die Leiterstruktur angrenzende Formmasse (135) aufweist,
- 25 wobei die Leiterstruktur in einer ersten Ebene angeordnete vorderseitige Leiterabschnitte (121, 122, 123), in einer zweiten Ebene versetzt zur ersten Ebene angeordnete rückseitige Leiterabschnitte (125) und sich zwischen den vorderseitigen und rückseitigen Leiterabschnitten (121, 122, 123, 125) erstreckende Zwischenabschnitte
- 30 (127) aufweist,
- und wobei die vorderseitigen Leiterabschnitte (121, 122, 123) an der Vorderseite (181) und die rückseitigen Leiterabschnitte (125) an der Rückseite (182) des Trägers
- 35 (130) freiliegen.
16. Halbleiterbauelement (102) nach Anspruch 15, wobei auf der Vorderseite (181) des Trägers (130) eine

Einbettungsschicht (165) angeordnet ist, welche seitlich an den wenigstens einen Halbleiterchip (140) angrenzt, so dass eine Vorderseite des wenigstens einen Halbleiterchips (140) nicht mit der Einbettungsschicht (165) bedeckt ist,

wobei die Einbettungsschicht (165) eine Ausnehmung (166) aufweist, über welche ein Teil eines vorderseitigen Leiterabschnitts (122) freigelegt ist,

und wobei der wenigstens eine Halbleiterchip (140) über eine Kontaktschicht (157) mit dem freigelegten Teil des vorderseitigen Leiterabschnitts (122) verbunden ist.

17. Halbleiterbauelement nach einem der Ansprüche 15 oder 16,

wobei der Träger (130) eben ist und die Vorderseite (181) und die Rückseite (182) des Trägers (130) flach sind, wobei die Vorderseite (181) des Trägers (130) durch die vorderseitigen Leiterabschnitte (121, 122, 123) und die Formmasse (135) gebildet ist, und wobei die Rückseite (182) des Trägers (130) durch die rückseitigen Leiterabschnitte (125) und die Formmasse (135) gebildet ist.

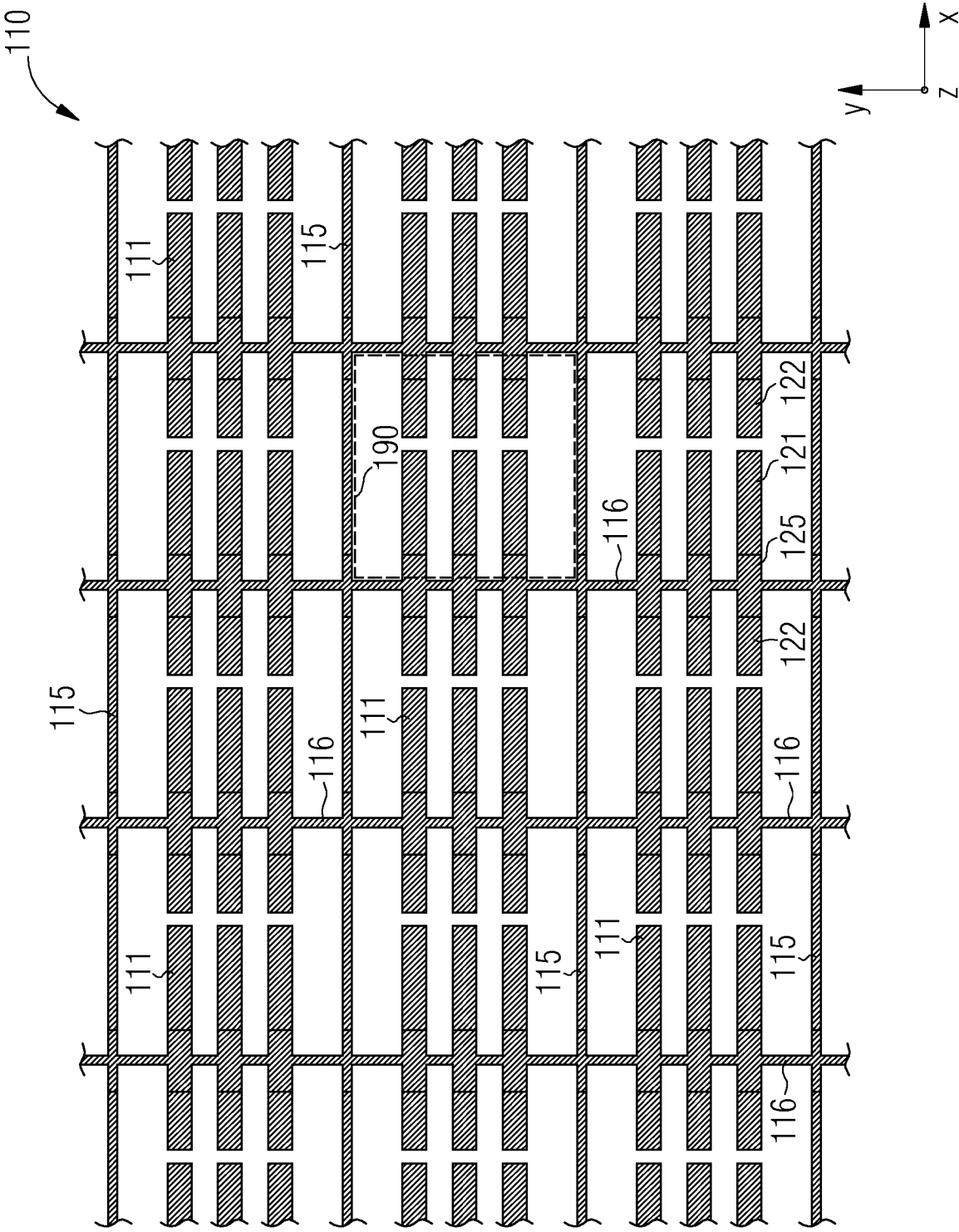
18. Halbleiterbauelement nach einem der Ansprüche 15 bis 17, wobei die Formmasse (135) ein schwarzes Kunststoffmaterial ist.

19. Anzeigevorrichtung, aufweisend eine Leiterplatte (210), mehrere auf der Leiterplatte (210) angeordnete Halbleiterbauelemente (101, 102, 103, 104, 201) nach einem der Ansprüche 15 bis 18 und ein Vergussmaterial (205),

wobei der wenigstens eine Halbleiterchip (140) der Halbleiterbauelemente ein strahlungsemitterender Halbleiterchip ist,

und wobei das Vergussmaterial (205) auf der Leiterplatte (210) in Bereichen neben und zwischen den Halbleiterbauelementen angeordnet ist.

FIG 1



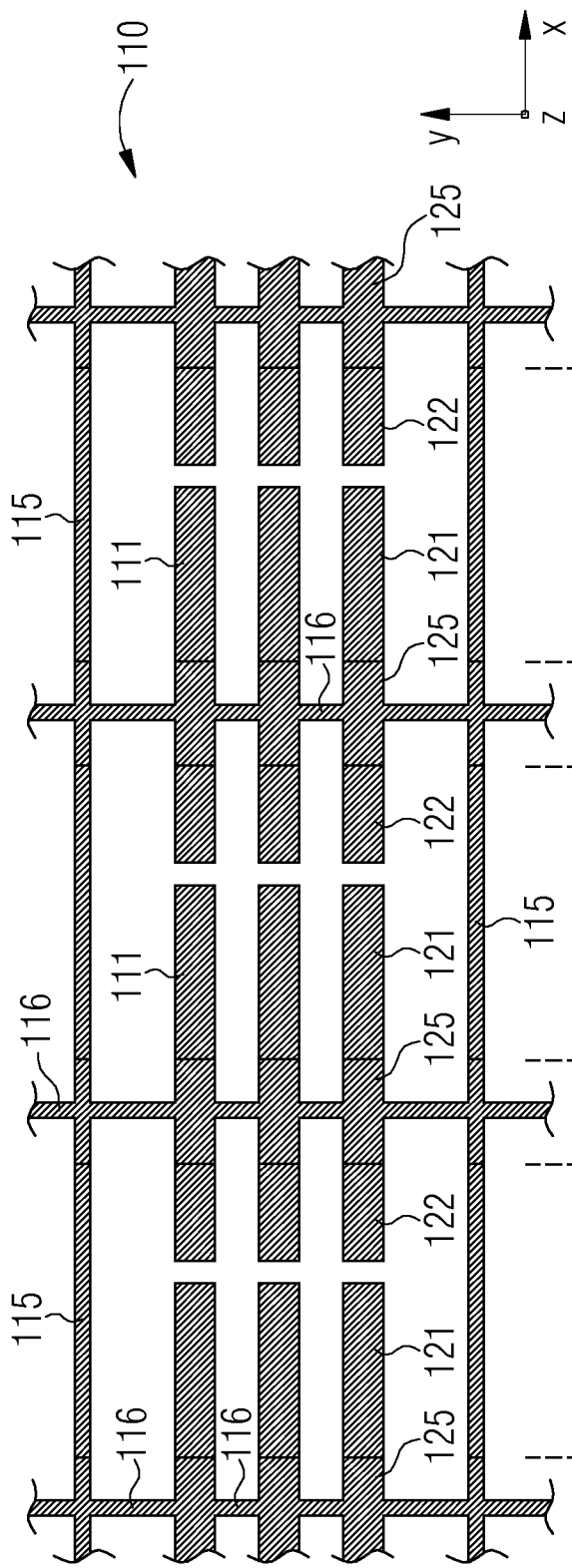


FIG 2

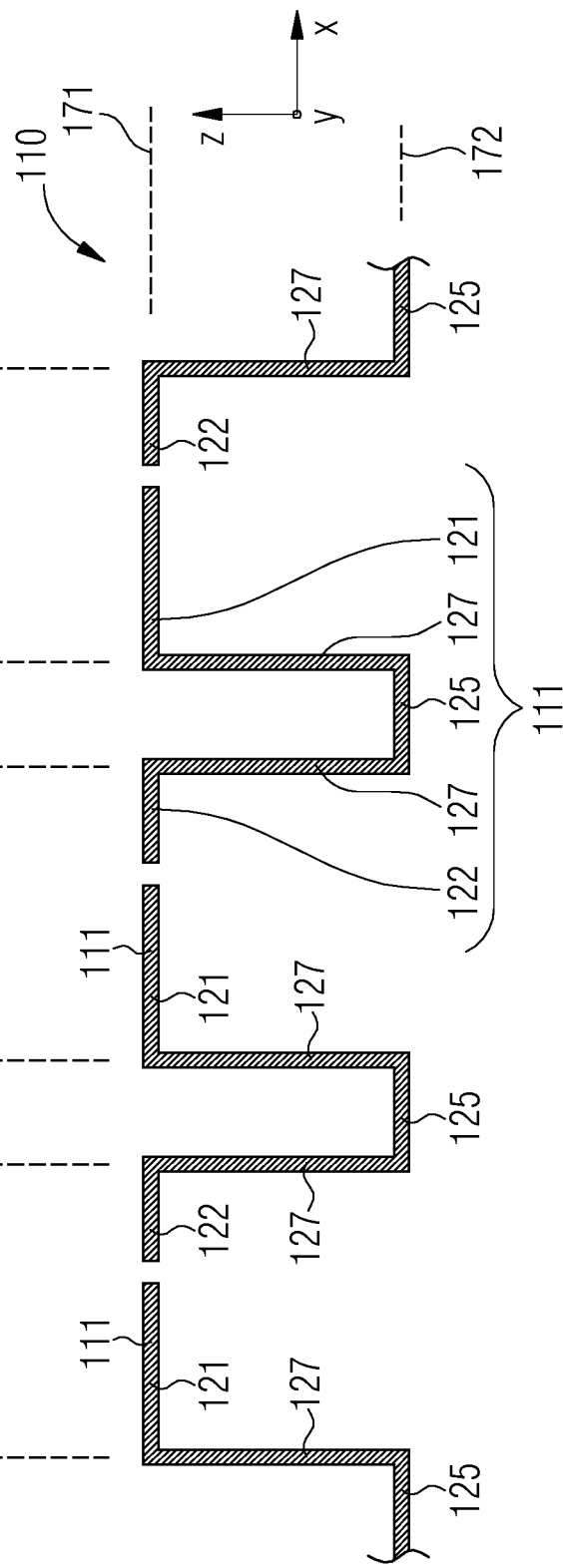
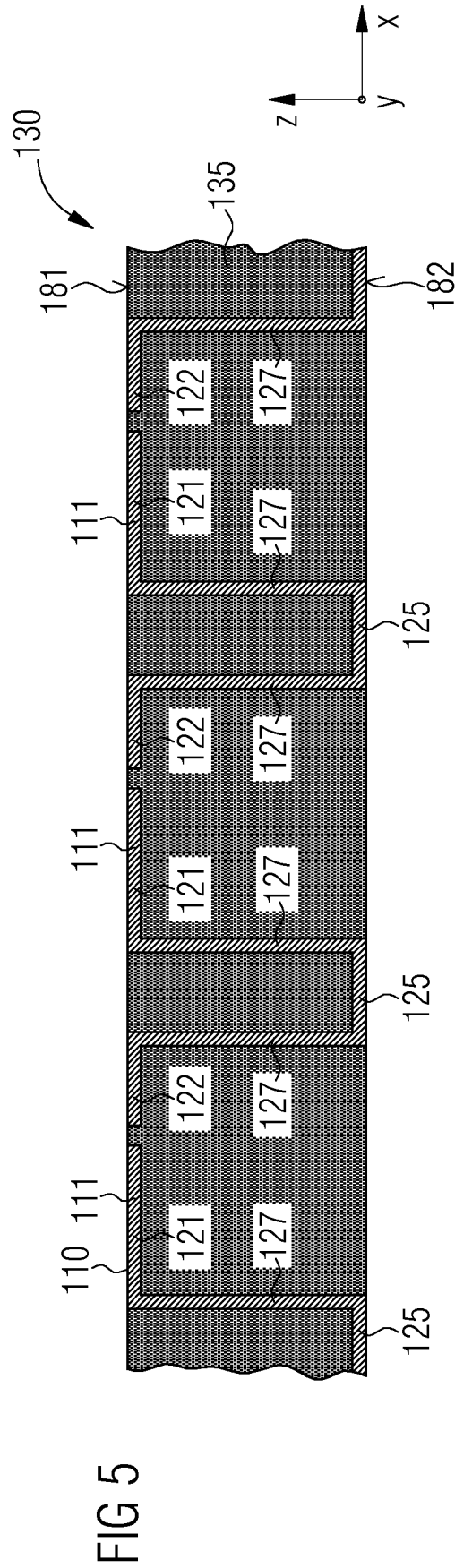
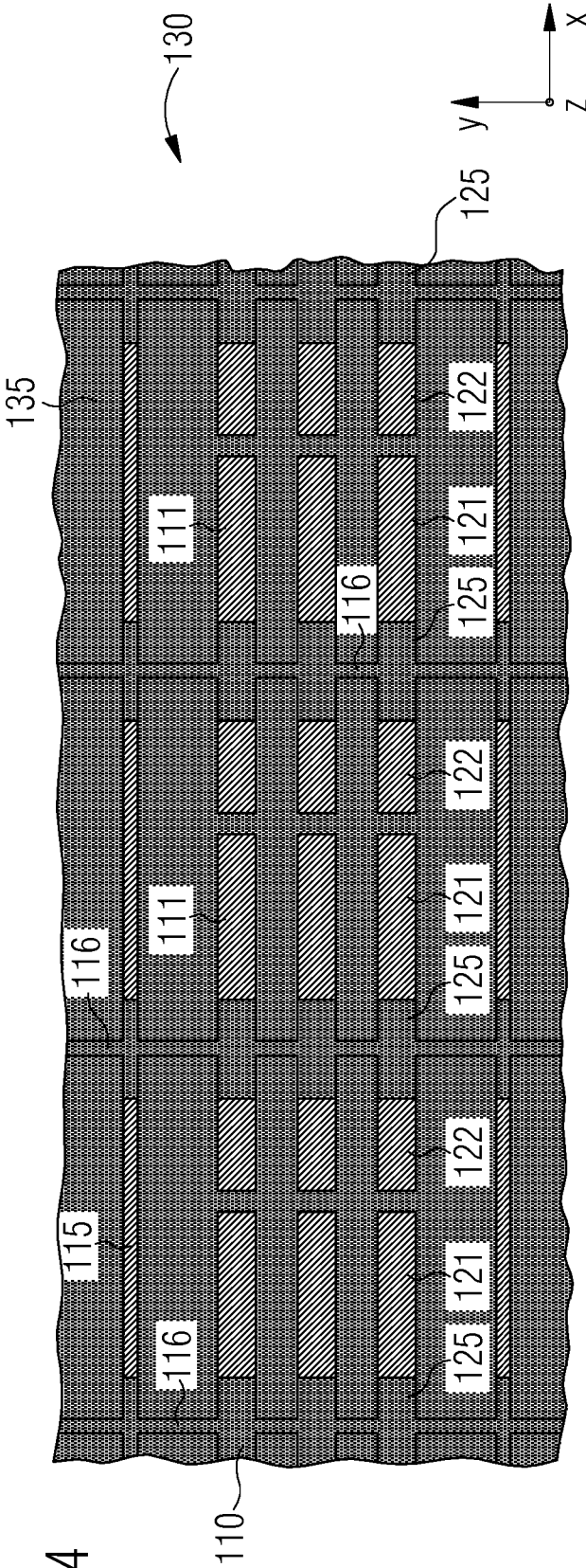


FIG 3



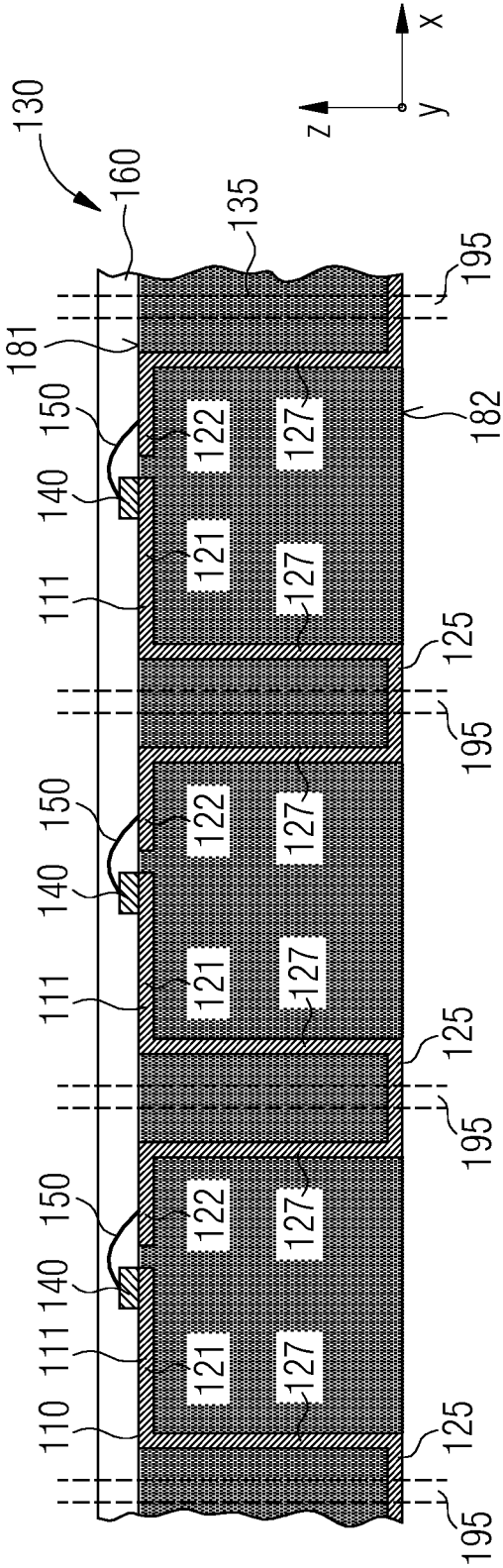
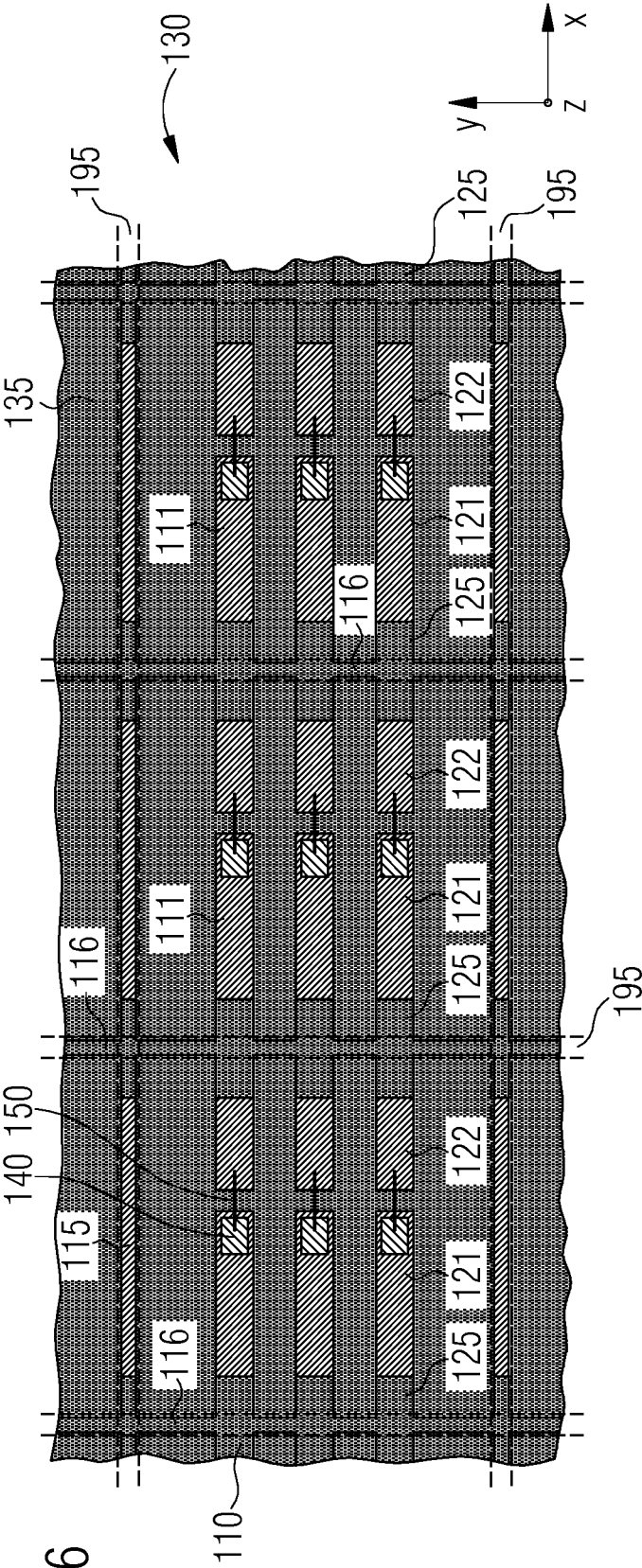


FIG 8

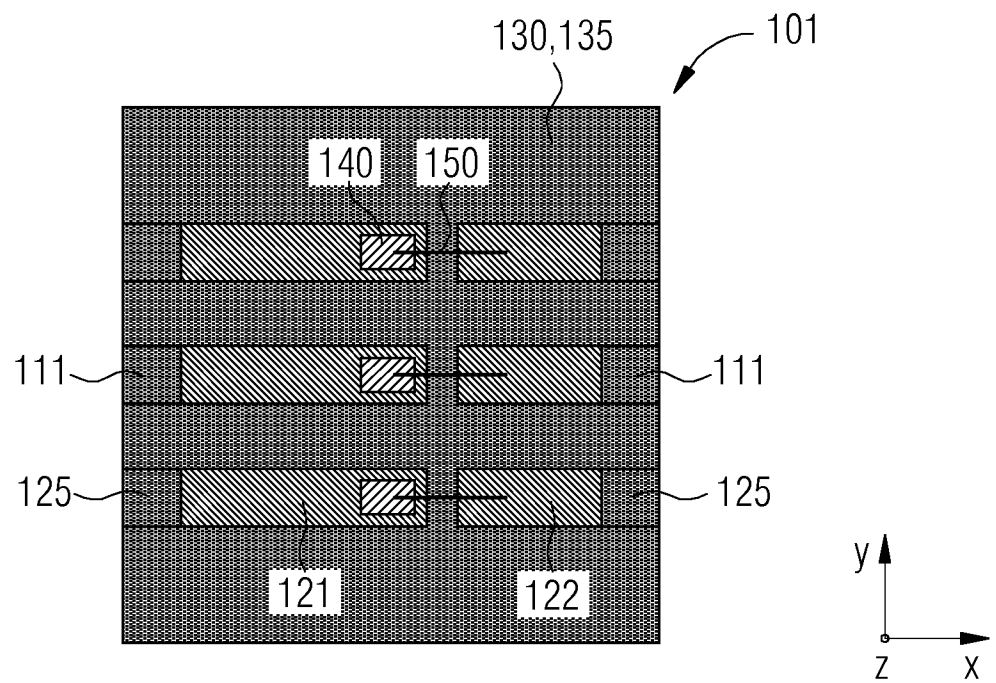
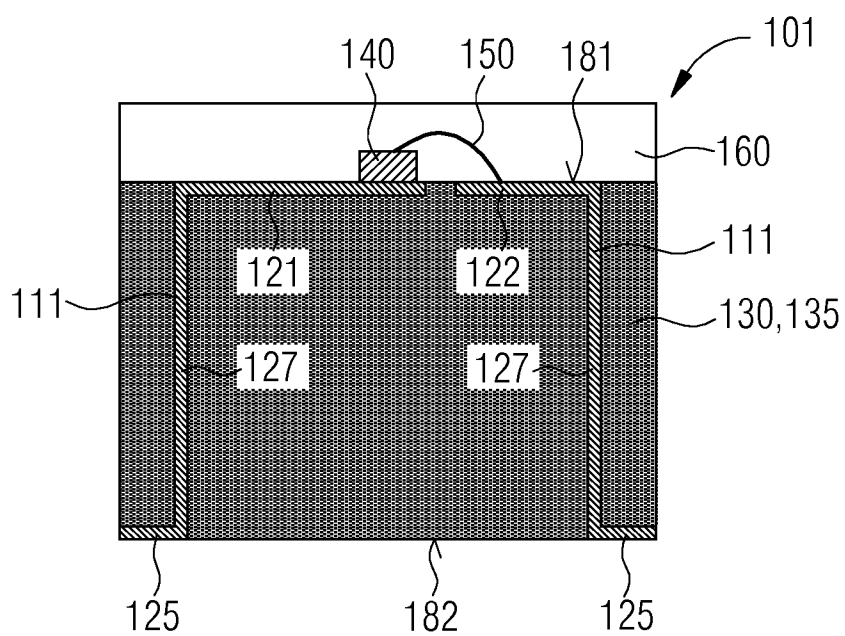
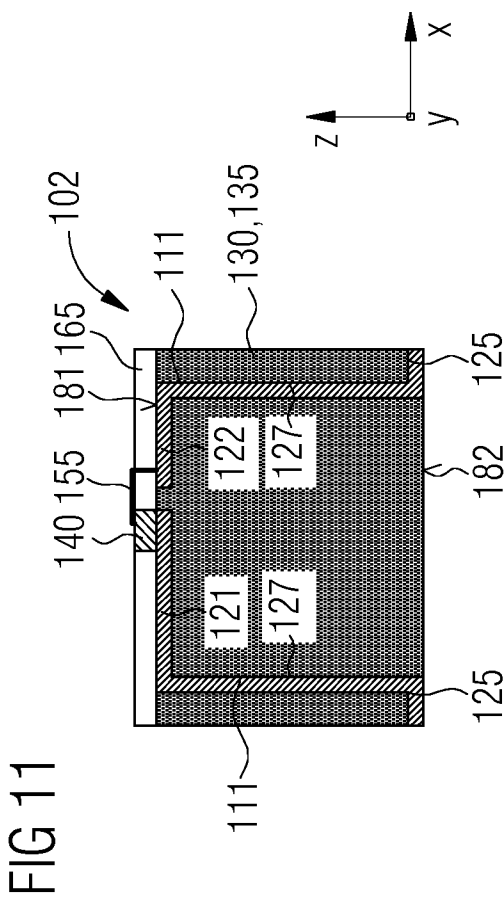
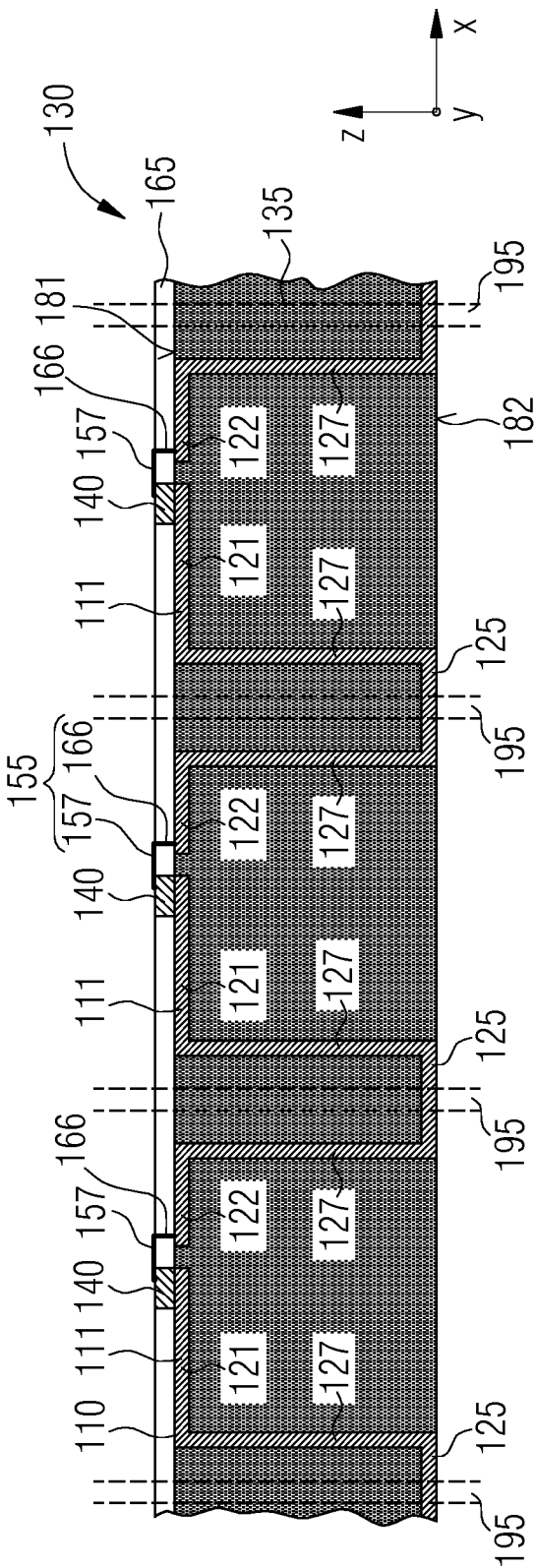


FIG 9





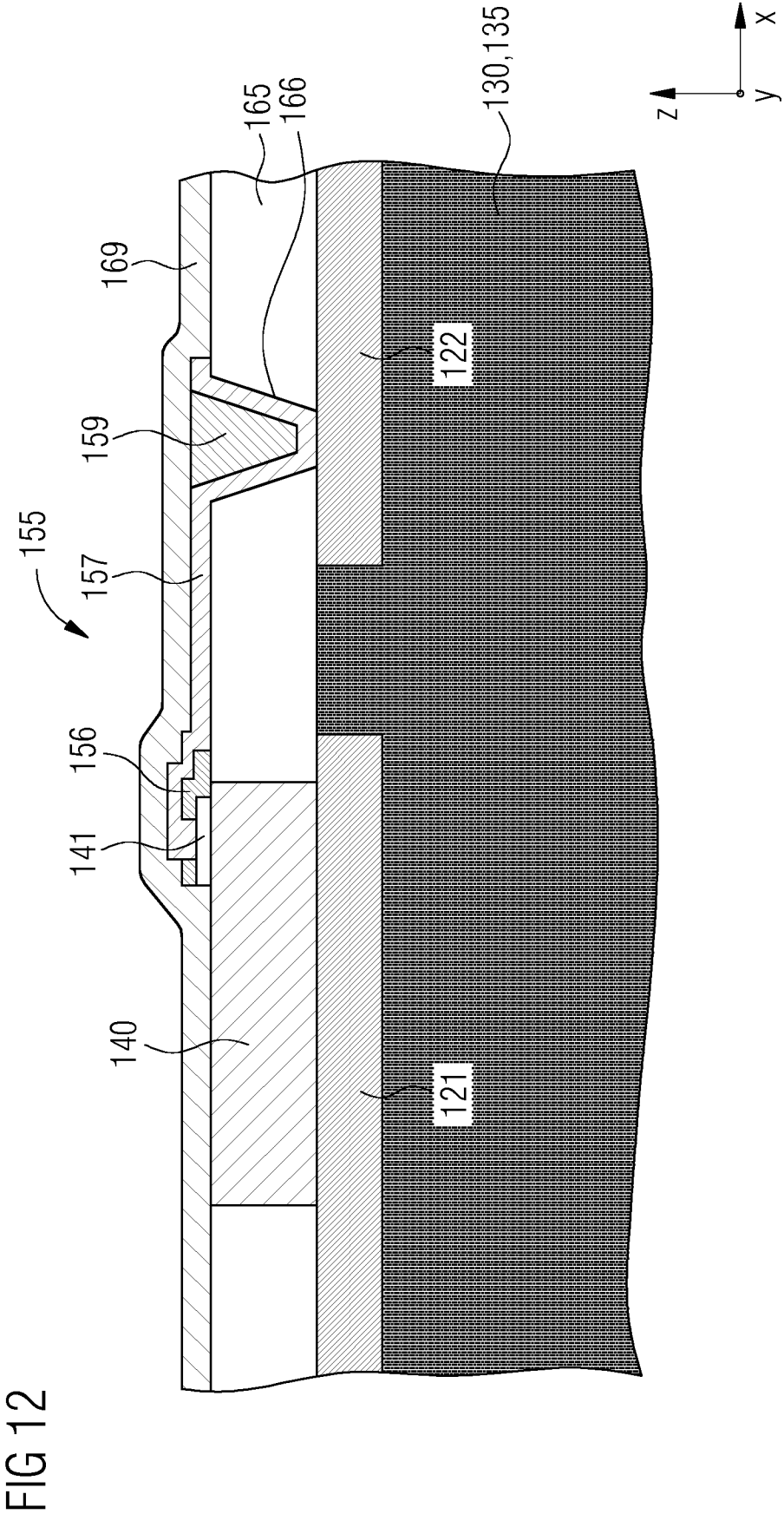


FIG 13

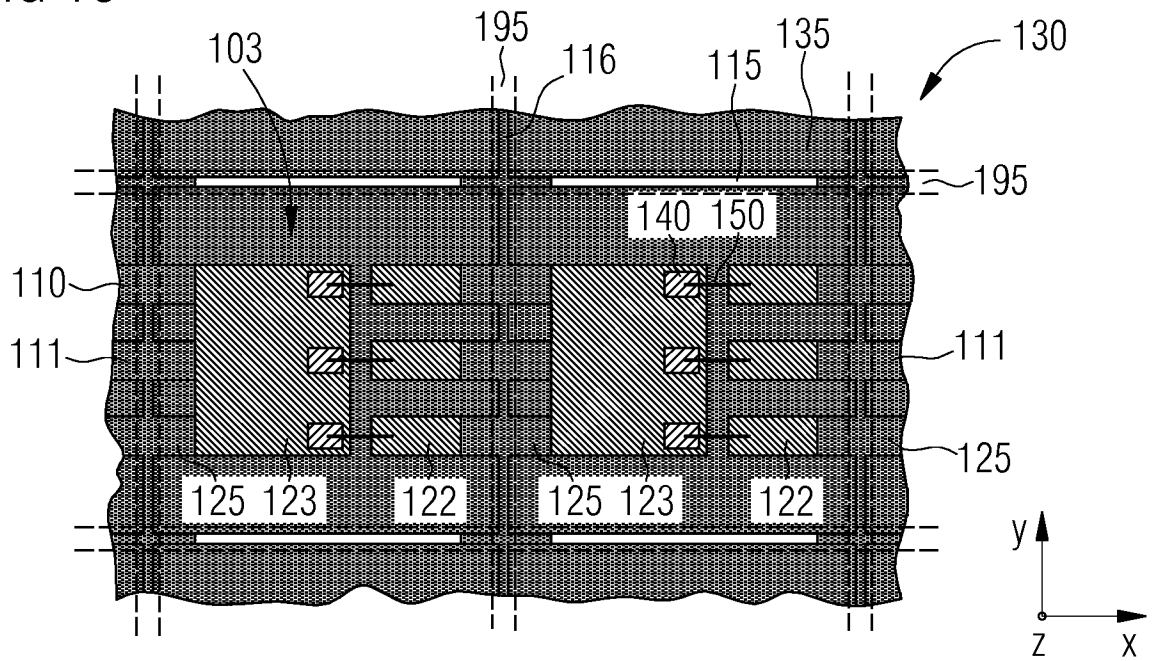


FIG 14

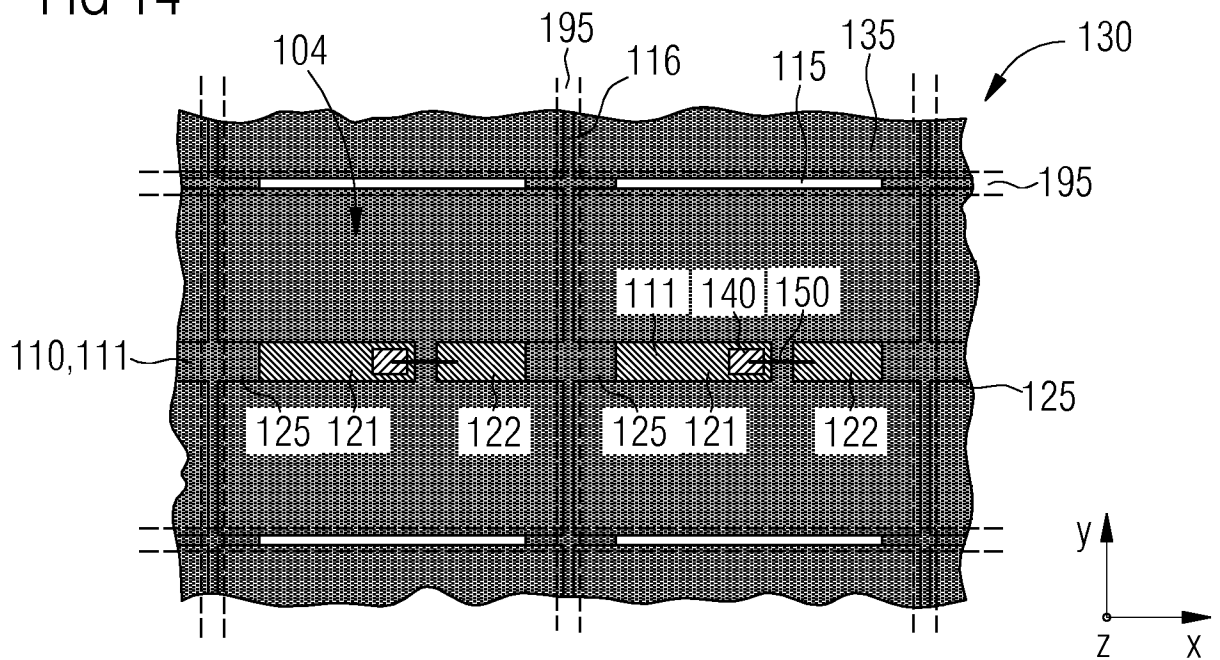
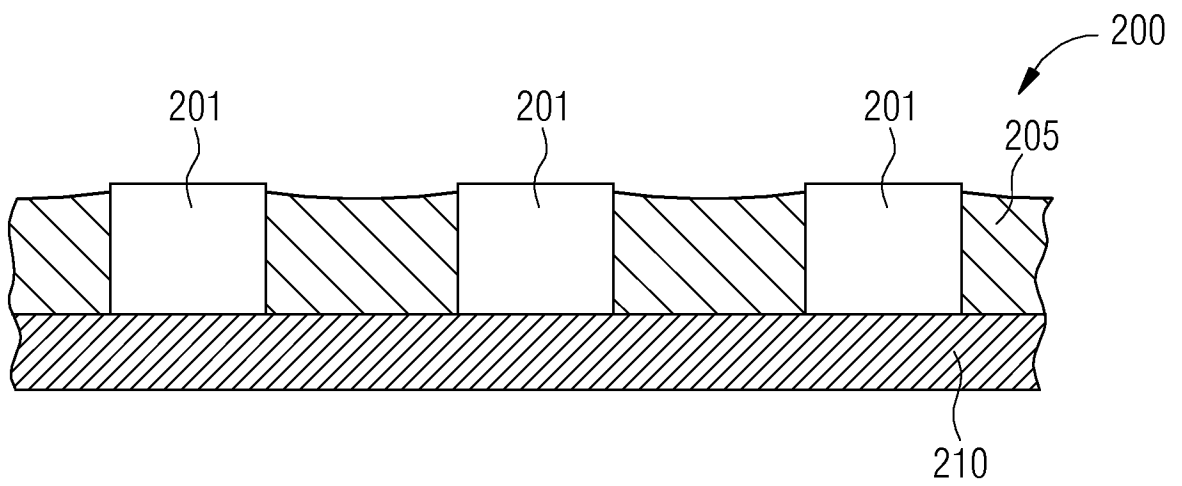


FIG 15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/056849

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L33/62 H01L23/495 H01L23/00
ADD. H01L25/075 H01L33/48 H01L33/54

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	EP 2 587 558 A2 (JAPAN AVIATION ELECTRON [JP]) 1 May 2013 (2013-05-01) abstract paragraph [0025] - paragraph [0031]; figures 1-6 paragraphs [0034] - [0043]; figures 9,10,13,18,20,24,25 paragraphs [0044] - [0046]; figures 26,27 paragraph [0049] -----	1-9, 13-15, 18,19
X	US 2002/110951 A1 (WANG BILY [TW] ET AL) 15 August 2002 (2002-08-15) abstract paragraphs [0029] - [0031]; figures 6-8 paragraph [0010] paragraph [0035]; figures 12,13 ----- -/-	1-3,5-9, 12,13, 15,17,19

☒ 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

13 April 2017

Date of mailing of the international search report

28/04/2017

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

Dehestru, Bastien

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/056849

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 590 215 A2 (SHINKO ELECTRIC IND CO [JP]) 8 May 2013 (2013-05-08)	1-3,8,9, 12,15,17
Y	abstract paragraph [0043] - paragraph [0056]; figures 2A-8C paragraph [0066] -----	10,11,16
X	US 2012/025227 A1 (CHAN ALEX CHI KEUNG [CN] ET AL) 2 February 2012 (2012-02-02)	1,15,19
A	abstract paragraph [0090]; figure 6b paragraph [0064] -----	4,14
Y	DE 10 2010 045403 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 15 March 2012 (2012-03-15) abstract paragraph [0050] - paragraph [0055]; figures 4A-4D -----	10,11,16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/056849

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 2587558	A2	01-05-2013	CN	103078042 A		01-05-2013
			EP	2587558 A2		01-05-2013
			JP	2013093418 A		16-05-2013
			KR	20130045176 A		03-05-2013
			TW	201324703 A		16-06-2013
			US	2013100621 A1		25-04-2013

US 2002110951	A1	15-08-2002	NONE			

EP 2590215	A2	08-05-2013	CN	103107272 A		15-05-2013
			EP	2590215 A2		08-05-2013
			JP	5813467 B2		17-11-2015
			JP	2013101996 A		23-05-2013
			US	2013113015 A1		09-05-2013

US 2012025227	A1	02-02-2012	CN	103201862 A		10-07-2013
			US	2012025227 A1		02-02-2012
			WO	2012013161 A1		02-02-2012

DE 102010045403	A1	15-03-2012	CN	103109383 A		15-05-2013
			DE	102010045403 A1		15-03-2012
			EP	2617070 A1		24-07-2013
			KR	20130054430 A		24-05-2013
			US	2013307004 A1		21-11-2013
			WO	2012034826 A1		22-03-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01L33/62 H01L23/495 H01L23/00 ADD. H01L25/075 H01L33/48 H01L33/54		
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	EP 2 587 558 A2 (JAPAN AVIATION ELECTRON [JP]) 1. Mai 2013 (2013-05-01) Zusammenfassung Absatz [0025] - Absatz [0031]; Abbildungen 1-6 Absätze [0034] - [0043]; Abbildungen 9,10,13,18,20,24,25 Absätze [0044] - [0046]; Abbildungen 26,27 Absatz [0049]	1-9, 13-15, 18,19
X	US 2002/110951 A1 (WANG BILY [TW] ET AL) 15. August 2002 (2002-08-15) Zusammenfassung Absätze [0029] - [0031]; Abbildungen 6-8 Absatz [0010] Absatz [0035]; Abbildungen 12,13	1-3,5-9, 12,13, 15,17,19
----- -/-		
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
13. April 2017		28/04/2017
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 Dehestru, Bastien

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 590 215 A2 (SHINKO ELECTRIC IND CO [JP]) 8. Mai 2013 (2013-05-08)	1-3,8,9, 12,15,17
Y	Zusammenfassung Absatz [0043] - Absatz [0056]; Abbildungen 2A-8C Absatz [0066] -----	10,11,16
X	US 2012/025227 A1 (CHAN ALEX CHI KEUNG [CN] ET AL) 2. Februar 2012 (2012-02-02)	1,15,19
A	Zusammenfassung Absatz [0090]; Abbildung 6b Absatz [0064] -----	4,14
Y	DE 10 2010 045403 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 15. März 2012 (2012-03-15) Zusammenfassung Absatz [0050] - Absatz [0055]; Abbildungen 4A-4D -----	10,11,16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/056849

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2587558	A2	01-05-2013	CN 103078042 A 01-05-2013
			EP 2587558 A2 01-05-2013
			JP 2013093418 A 16-05-2013
			KR 20130045176 A 03-05-2013
			TW 201324703 A 16-06-2013
			US 2013100621 A1 25-04-2013

US 2002110951	A1	15-08-2002	KEINE

EP 2590215	A2	08-05-2013	CN 103107272 A 15-05-2013
			EP 2590215 A2 08-05-2013
			JP 5813467 B2 17-11-2015
			JP 2013101996 A 23-05-2013
			US 2013113015 A1 09-05-2013

US 2012025227	A1	02-02-2012	CN 103201862 A 10-07-2013
			US 2012025227 A1 02-02-2012
			WO 2012013161 A1 02-02-2012

DE 102010045403	A1	15-03-2012	CN 103109383 A 15-05-2013
			DE 102010045403 A1 15-03-2012
			EP 2617070 A1 24-07-2013
			KR 20130054430 A 24-05-2013
			US 2013307004 A1 21-11-2013
			WO 2012034826 A1 22-03-2012
