

(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
23. April 2015 (23.04.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/055646 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 33/54 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/072007

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Oktober 2014 (14.10.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 220 790.5
15. Oktober 2013 (15.10.2013) DE

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

(72) Erfinder: **PINDL, Markus**; Ringstraße 53c, 93105
Tegernheim (DE). **JEREBIC, Simon**; Lutherstraße 15,
93105 Tegernheim (DE). **GELTL, Tobias**; Zur alten
Donau 4, 85104 Pförring (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, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

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

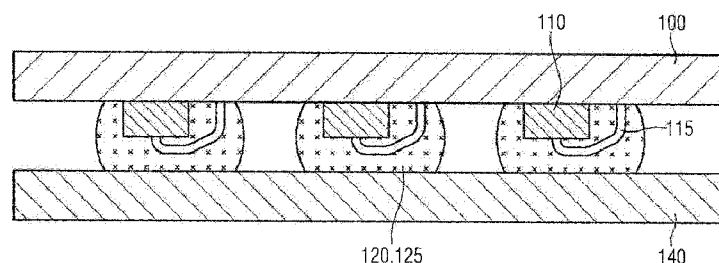
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: PRODUCTION OF AN OPTOELECTRONIC COMPONENT

(54) Bezeichnung : HERSTELLUNG EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTS

FIG 3



(57) Abstract: The invention relates to a method for the production of an optoelectronic component. In said method, a number of optoelectronic semiconductor chips are arranged on a carrier. Further provision is made for a common compression of separate moulding compounds in the region of the optoelectronic semiconductor chips, allowing separate moulded bodies to be formed in the region of the optoelectronic semiconductor chips.

(57) Zusammenfassung: Herstellung eines optoelektronischen Bauelements Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements. Bei dem Verfahren werden mehrere optoelektronische Halbleiterchips auf einem Träger angeordnet. Weiter vorgesehen ist ein gemeinsames Zusammendrücken von separaten Formmassen im Bereich der optoelektronischen Halbleiterchips, wobei separate Formkörper im Bereich der optoelektronischen Halbleiterchips gebildet werden.



WO 2015/055646 A2

Beschreibung

Herstellung eines optoelektronischen Bauelements

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2013 220 790.5, deren Offenbarungsgehalt
10 hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Ein optoelektronisches Bauelement kann einen optoelektronischen Halbleiterchip zum Erzeugen einer Lichtstrahlung und wenigstens einen Leuchtstoff zur Strahlungskonversion aufweisen.
15 Der oder die Leuchtstoffe können einen Teil der Lichtstrahlung des Halbleiterchips in eine oder mehrere andere Lichtstrahlungen konvertieren. Auf diese Weise kann eine Mischstrahlung erzeugt werden, deren Farbort abhängig ist von dem Verhältnis aus konvertierter zu unkonvertierter Strahlung.
20 In einer bekannten Ausgestaltung ist eine als Konversionskörper dienende plane Schicht, welche den wenigstens einen Leuchtstoff aufweist, auf dem Halbleiterchip angeordnet.

In einem bekannten Herstellungsverfahren werden mehrere optoelektronische Halbleiterchips auf einem Träger angeordnet.
25 Mehrere Konversionsschichten, welche getrennt von den Halbleiterchips gefertigt werden, werden auf den Halbleiterchips angeordnet. Bereiche zwischen den Halbleiterchips und um diese herum werden mit einer reflektiven Masse vergossen. Nachfolgend kann diese Anordnung vereinzelt werden.
30

Um bei dem Aufbringen der reflektiven Vergussmasse ein Benetzen von Vorderseiten der Leuchtstoffschichten zu vermeiden, wird eine Ausgestaltung mit scharfen vorderseitigen Kanten angestrebt.
35 An derartigen Vorderkanten kann die reflektive Vergussmasse aufgrund der Oberflächenspannung gestoppt werden. Leuchtstoffschichten mit einer solchen Eigenschaft können durch Vereinzeln einer keramischen Ausgangsschicht er-

zeugt werden. Die Herstellung keramischer Leuchtstoffschichten ist jedoch mit einem hohen Aufwand verbunden.

5 Eine weitere Anforderung ist eine geringe Farbortstreuung. Zu diesem Zweck werden Leuchtstoffschichten nach der Herstellung einer Messung unterzogen, um die Konversionseigenschaften zu erfassen, und werden sortiert. Vor dem Anordnen auf Halbleiterchips werden Leuchtstoffschichten hierauf basierend ausgewählt, um Bauelemente herzustellen zu können, deren
10 Lichtstrahlung einen vorgegebenen Farbort aufweist. Diese Vorgehensweise ist ebenfalls mit einem hohen Aufwand verbunden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine
15 Lösung für eine verbesserte Herstellung eines optoelektronischen Bauelements anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung
20 sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements vorgeschlagen. Bei dem Verfahren werden mehrere optoelektronische Halbleiterchips auf einem Träger angeordnet. Weiter vorgesehen
25 ist ein gemeinsames Zusammendrücken von separaten Formmassen im Bereich der optoelektronischen Halbleiterchips. Auf diese Weise werden separate Formkörper im Bereich der optoelektronischen Halbleiterchips gebildet.

30 Bei dem Verfahren werden getrennte und den einzelnen Halbleiterchips zugeordnete Formkörper direkt am Ort der Halbleiterchips ausgebildet. Dies erfolgt dadurch, indem im Bereich jedes Halbleiterchips eine entsprechende Formmasse bereitgestellt, und die Formmassen gemeinsam komprimiert werden. Die optoelektronischen Halbleiterchips, welche zum Erzeugen einer Lichtstrahlung ausgebildet sein können, können
35 von den auf diese Weise gebildeten Formkörpern umhüllt sein.

Das Verfahren lässt sich mit einem geringen Aufwand durchführen. Die im Bereich der Halbleiterchips vorliegenden und auf den Halbleiterchips angeordneten Formkörper können, aufgrund
5 des Zusammendrückens der Formmassen, scharfe Kanten im Bereich einer Vorderseite aufweisen. Dies erweist sich als günstig im Hinblick auf einen nachfolgend gegebenenfalls durchgeführten Vergießprozess.

10 Die durch Zusammendrücken der Formmassen gebildeten Formkörper können eine sich in Richtung einer Vorderseite wenigstens teilweise öffnende bzw. verbreiternde Form aufweisen. Eine solche Form begünstigt die Herstellung von Reflektoren.

15 Der Träger mit den optoelektronischen Halbleiterchips und Formkörpern kann ein optoelektronisches Bauelement bzw. Package darstellen. Es ist auch möglich, dass eine solche Anordnung als Zwischenprodukt dient, und dass im Anschluss hieran weitere Verfahrensschritte durchgeführt werden. In Betracht
20 kommt zum Beispiel ein Vereinzelungsprozess. In diesem Sinne kann das Verfahren zur gemeinsamen Herstellung mehrerer optoelektronischer Bauelemente genutzt werden, welche durch die Vereinzelung voneinander separiert werden. Die Vereinzelung kann derart erfolgen, dass ein hierdurch gebildetes opto-
25 elektronisches Bauelement einen Teil des Trägers, einen Halbleiterchip und einen dazugehörigen Formkörper im Bereich des Halbleiterchips aufweist. Möglich ist es auch, dass ein durch die Vereinzelung gebildetes optoelektronisches Bauelement einen Teil des Trägers und mehrere optoelektronische Halb-
30 leiterchips und Formkörper aufweist.

Im Folgenden werden weitere mögliche Ausführungsformen des Verfahrens näher beschrieben.

35 Es kann zum Beispiel in Betracht kommen, dass es sich bei den Formmassen um Leuchtstoffmassen handelt. Die durch das Zusammendrücken der Leuchtstoffmassen gebildeten Formkörper können somit Leuchtstoffkörper sein. In dieser Ausführungsform des

Verfahrens werden getrennte und den einzelnen Halbleiterchips zugeordnete Leuchtstoffkörper direkt am Ort der Halbleiterchips ausgebildet, anstelle Leuchtstoffschichten getrennt zu fertigen und auf optoelektronischen Halbleiterchips anzuordnen. Dies erfolgt in dieser Ausführungsform des Verfahrens dadurch, indem im Bereich jedes Halbleiterchips eine entsprechende Leuchtstoffmasse bereitgestellt, und die Leuchtstoffmassen gemeinsam komprimiert werden. Die optoelektronischen Halbleiterchips können von den auf diese Weise gebildeten Leuchtstoffkörpern umhüllt sein.

Im Betrieb eines auf diese Weise hergestellten optoelektronischen Bauelements kann ein Halbleiterchip eine Lichtstrahlung erzeugen. Mit einem dazugehörigen Leuchtstoffkörper kann eine Strahlungskonversion der von dem Halbleiterchip erzeugten Lichtstrahlung bewirkt werden. Durch Überlagerung von konvertierten und unkonvertierten Strahlungsanteilen kann eine Mischstrahlung erzeugt werden, welche über den Leuchtstoffkörper abgegeben werden kann. Zu diesem Zweck weisen die Leuchtstoffmassen und die hieraus gebildeten Leuchtstoffkörper wenigstens ein Konversionsmaterial zur Strahlungskonversion auf.

Das Verhältnis aus konvertierter zu unkonvertierter Strahlung, und damit der Farbort einer Lichtstrahlung, welche von einem mit Leuchtstoffkörper ausgestatteten Halbleiterchip erzeugbar ist, richtet sich danach, wie stark bzw. wie weit eine den Leuchtstoffkörper bildende Leuchtstoffmasse zusammengedrückt wird. Da sämtliche Leuchtstoffmassen gemeinsam zusammengedrückt werden, kann bei den mit den Leuchtstoffkörpern versehenen Halbleiterchips lediglich eine geringe oder sogar vernachlässigbare Farbortstreuung vorliegen. Ein aufwändiges Sortieren findet hierbei nicht statt.

Bei den optoelektronischen Halbleiterchips kann es sich zum Beispiel um Leuchtdioden- bzw. LED-Chips (Light Emitting Diode) handeln. Diese können zum Beispiel zum Erzeugen einer blauen Lichtstrahlung ausgebildet sein. Die Leuchtstoffkörper

können ausgebildet sein, einen Teil des blauen Lichts in eine oder mehrere Lichtstrahlungen, zum Beispiel im grünen bis roten Spektralbereich, zu konvertieren. Auf diese Weise kann zum Beispiel eine weiße Mischstrahlung erzeugt werden.

5

Das Verfahren lässt sich auch mit Formmassen durchführen, welche kein Konversionsmaterial zur Strahlungskonversion aufweisen. Hierauf wird weiter unten noch näher eingegangen. Im Folgenden werden weitere Ausführungsformen des Verfahrens beschrieben, bei denen sowohl leuchtstoffgefüllte als auch leuchtstofffreie Formmassen zum Einsatz kommen können.

Das Zusammendrücken der Formmassen kann mit Hilfe eines geeigneten Werkzeugs durchgeführt werden. Hierbei kann es sich zum Beispiel um ein Moldwerkzeug einer Formpress- bzw. Compression-Molding-Anlage handeln. Das Werkzeug kann zwei Werkzeugteile bzw. Werkzeughälften aufweisen, welche für das Zusammendrücken der Formmassen relativ zueinander bewegt und dadurch zusammengedrückt werden. Der Träger mit den optoelektronischen Halbleiterchips kann auf einem Werkzeugteil angeordnet sowie gegebenenfalls von dem Werkzeugteil gehalten sein. Für das Zusammendrücken kann lediglich ein Werkzeugteil, oder können beide Werkzeugteile gemeinsam gegeneinander bewegt werden.

25

In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens werden die Formmassen auf dem Träger im Bereich der optoelektronischen Halbleiterchips aufgebracht, bevor das Zusammendrücken erfolgt. Hierdurch können die Formkörper mit einer hohen Zuverlässigkeit am Ort der Halbleiterchips gefertigt werden. Die Formmassen können derart aufgebracht werden, dass die Halbleiterchips von den Formmassen umhüllt bzw. umgeben sind. Die Halbleiterchips können in einem vorgegebenen Raster auf dem Träger angeordnet sein.

35

In einer weiteren Ausführungsform, welche in Zusammenhang mit dem vorstehend beschriebenen Aufbringen der Formmassen auf dem Träger in Betracht kommen kann, wird das Zusammendrücken

unter Verwendung eines Werkzeugteils durchgeführt, welches im Bereich einer zum Zusammendrücken der Formmassen vorgesehenen Seite eine ebene Form aufweist. Der Träger mit den Halbleiterchips kann, wie oben angegeben wurde, auf einem weiteren Werkzeugteil angeordnet sein. Durch relatives Bewegen der beiden Werkzeugteile können die Formmassen zwischen dem Träger und dem Werkzeugteil mit der ebenflächigen Seite zusammengedrückt werden. Hierbei können die Formmassen flachgedrückt werden, und sich lateral ausdehnen. Die auf diese Weise gebildeten Formkörper können eine ebene Vorderseite und scharfe Vorderkanten aufweisen. Das Werkzeugteil mit der ebenen Seite kann zum Beispiel Bestandteil eines geeigneten flachen Werkzeugs, zum Beispiel eines Flachmoldwerkzeugs einer Compression-Molding-Anlage, sein.

In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens werden die Formmassen vor dem Zusammendrücken auf einem Hilfsträger aufgebracht. Hierbei können die Formmassen in einem vorgegebenen Raster, welches einem Raster der Halbleiterchips auf dem Träger entspricht, auf dem Hilfsträger aufgebracht werden. Für das Zusammendrücken können der mit den Formmassen versehene Hilfsträger und der mit den Halbleiterchips versehene Träger auf entsprechenden Werkzeugteilen eines Werkzeugs angeordnet werden. Nachfolgend können die zwei Werkzeugteile relativ zueinander bewegt werden, um die Formmassen zwischen dem Hilfsträger und dem Träger zusammenzudrücken. Im Rahmen dieses Vorgangs können die Formmassen am Ort der Halbleiterchips bereitgestellt werden, indem die Halbleiterchips in die Formmassen eingebracht bzw. eingetaucht werden. Insbesondere diese Ausführungsform bietet die Möglichkeit, dass die durch das Zusammendrücken der Formmassen gebildeten Formkörper eine sich in Richtung einer Vorderseite wenigstens teilweise aufweitende Form aufweisen.

Der Hilfsträger kann auf der Seite, auf welcher die Formmassen angeordnet und mit welcher die Formmassen zusammengedrückt werden, eine ebene Form aufweisen. Hierdurch können die Formmassen, vergleichbar zu der oben beschriebenen Ver-

wendung eines Werkzeugteils mit flacher Seite, flachgedrückt werden, so dass Formkörper mit ebener Vorderseite und scharfen Vorderkanten gebildet werden.

5 Das Zusammendrücken der Formmassen kann auch derart erfolgen, dass den hierbei gebildeten Formkörpern zusätzlich eine gewisse Form verliehen wird. Eine Formgebung kann dadurch erreicht werden, indem eine für das Zusammendrücken eingesetzte Komponente eine Seite mit einer geeigneten Struktur aufweist.

10 Beispielsweise ist es möglich, dass der in einer Ausführungsform des Verfahrens eingesetzte Hilfsträger im Bereich einer zum Zusammendrücken der Formmassen vorgesehenen Seite anstelle einer ebenen Fläche eine Struktur aufweist. Da die Formmassen vor dem Zusammendrücken auf dem Hilfsträger angeordnet werden, können die Formmassen hierbei möglichst genau in Bezug auf die Struktur des Hilfsträgers positioniert werden.

20 Bei der Struktur kann es sich zum Beispiel um Kavitäten handeln, welche an der zum Zusammendrücken der Formmassen eingesetzten Seite vorgesehen sind. Die Formmassen können vor dem Zusammendrücken derart auf dem Hilfsträger angeordnet werden, dass sich die Formmassen im Bereich bzw. innerhalb der Kavitäten befinden. Im Rahmen des Zusammendrückens können der Träger und der Hilfsträger relativ zueinander bewegt werden, wodurch die Halbleiterchips in die Kavitäten und damit in die Formmassen eingebracht werden. Des Weiteren können sich die Formmassen an die Form der Kavitäten angleichen. Es kann vorgesehen sein, dass die Formmassen die Kavitäten hierbei nicht vollständig, sondern nur zum Teil ausfüllen.

35 Alternativ kann eine Struktur mit anderen Strukturelementen in Betracht kommen, um eine Formgebung bzw. ein Angleichen von Formmassen zu erzielen. Hierunter fallen zum Beispiel Erhöhungen oder Vertiefungen. Derartige Strukturelemente können des Weiteren zum Beispiel gekrümmt ausgeführt sein. Auf diese Weise können Formkörper mit gekrümmten Vorderseiten verwirklicht werden, welche zum Beispiel als Linse wirken. Möglich

ist auch eine Kombination der oben genannten Strukturelemente, so dass zum Beispiel Kavitäten und gekrümmte Bereiche vorliegen können.

5 Eine Struktur zur Formgebung kann nicht nur an einem Hilfstträger vorgesehen sein. Denkbar ist es auch, für das Zusammendrücken ein Werkzeugteil zu verwenden, welches im Bereich einer zum Zusammendrücken der Formmassen vorgesehenen Seite eine Struktur aufweist. Für eine solche Struktur können die
10 vorstehend beschriebenen Ausgestaltungen analog in Betracht kommen, d.h. dass die Struktur zum Beispiel Kavitäten, Erhöhungen und/oder Vertiefungen umfassen kann.

Nach dem Zusammendrücken der Formmassen kann ein Aushärten
15 der Formmassen bzw. der hieraus gebildeten Formkörper erfolgen. Die Formmassen können sich zuvor in einem fließfähigen, zum Beispiel pastösen Zustand befinden, so dass die Formmassen beim Zusammendrücken entsprechend verformt werden können. Nach dem Aushärten ist die Form der Formkörper festgelegt.

20 Die Formmassen können ein strahlungsdurchlässiges Grundmaterial und darin eingebettete Partikel aufweisen. Beim Bereitstellen bzw. Zusammendrücken der Formmassen befindet sich das Grundmaterial in einem fließfähigen Zustand. Das Grundmaterial
25 kann zum Beispiel Silikon sein.

In dem Grundmaterial können zum Beispiel Leuchtstoffpartikel zur Strahlungskonversion enthalten sein, wodurch es sich bei den Formmassen wie oben angegeben um Leuchtstoffmassen handeln kann. Bei einem Grundmaterial aus Silikon können die
30 Leuchtstoffmassen somit in Form eines Silikon-Leuchtstoff-Gemisches vorliegen. Die in dem Grundmaterial enthaltenen Leuchtstoffpartikel können aus demselben Konversionsmaterial zur Strahlungskonversion ausgebildet sein. Das Grundmaterial
35 kann auch eine Mischung unterschiedlicher Leuchtstoffpartikel, welche aus verschiedenen Konversionsmaterialien ausgebildet sind, umfassen.

In dem Grundmaterial können auch andere Partikel eingebettet sein. Mögliche Beispiele sind streuende Partikel, reflektive Partikel und Pigmente. Es ist ferner möglich, dass eine Mischung unterschiedlicher Partikel in dem Grundmaterial enthalten ist. Beispielsweise kann eine Kombination aus Leuchtstoffpartikeln und streuenden Partikeln vorgesehen sein.

Mit Hilfe von streuenden Partikeln kann eine Lichtstreuung bewirkt werden, was zum Beispiel zum Beeinflussen der Leuchteigenschaften eines optoelektronischen Bauelements genutzt werden kann. Sofern zusätzlich Leuchtstoffpartikel vorhanden sind, kann auf diese Weise eine Lichtmischung bewirkt werden. Reflektive Partikel können dafür sorgen, dass ein Form- bzw. Leuchtstoffkörper eine weiße Körperfarbe besitzt. Eine andere Körperfarbe kann durch die Verwendung entsprechender Pigmente hervorgerufen werden.

Wie oben angegeben wurde, kann das Verfahren mit Formmassen durchgeführt werden, welche kein Konversionsmaterial zur Strahlungskonversion aufweisen. Solche Formmassen können ein strahlungsdurchlässiges Grundmaterial, zum Beispiel Silikon, und streuende Partikel, reflektive Partikel und/oder Pigmente aufweisen. Möglich ist es ferner, dass die beim Bereitstellen bzw. Zusammendrücken in einem fließfähigen Zustand vorliegenden Formmassen keine Partikel, sondern lediglich ein strahlungsdurchlässiges Material, zum Beispiel Silikon, aufweisen.

Ein weiterer Schritt, welcher bei dem Verfahren erfolgen kann, ist ein nach dem Zusammendrücken der Formmassen durchgeführtes Entformen, d.h. ein Entnehmen des Werkstücks bzw. Trägers mit den Halbleiterchips und Formkörpern aus einem zum Zusammendrücken eingesetzten Werkzeug. Bei Verwendung eines Hilfsträgers können Träger und Hilfsträger zusammen entnommen werden, und kann anschließend ein Ablösen des Hilfsträgers erfolgen. Der Schritt des Entnehmens aus dem Werkzeug kann nach einem Aushärten der Formmassen durchgeführt werden.

In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird eine reflektive Masse derart auf dem Träger aufgebracht, dass die Formkörper umfangsseitig von der reflektiven Masse umgeben sind. Die reflektive Masse wird hierbei in Zwischenräumen
5 zwischen den Formkörpern angeordnet. Die reflektive Masse ermöglicht es, dass im Betrieb eines mit dem Verfahren hergestellten optoelektronischen Bauelements eine von einem Formkörper seitlich abgestrahlte Lichtstrahlung reflektiert wird, so dass eine Strahlungsabgabe lediglich über eine Vorderseite
10 des betreffenden Formkörpers erfolgen kann. Bei der reflektiven Masse kann es sich zum Beispiel um Silikon mit darin enthaltenen TiO₂-Partikeln handeln.

Wie oben angegeben wurde, kann ein Formkörper eines optoelektronischen Bauelements eine sich wenigstens teilweise in
15 Richtung der Vorderseite verbreiternde Form aufweisen. Hierdurch kann die reflektive Masse bzw. können Seitenwände der reflektiven Masse, welche an den Formkörper angrenzen, als Reflektor zur Lenkung von Lichtstrahlung in Richtung der Vorderseite wirken. Das Verfahren macht es somit möglich, integrierte Reflektoren auszubilden. Ein getrenntes Erzeugen von Reflektoren, zum Beispiel mit Hilfe eines Moldprozesses, kann
20 daher entfallen.

25 Die reflektive Masse kann zum Beispiel durch Vergießen auf dem Träger angeordnet und nachfolgend ausgehärtet werden. Diese Schritte können nach einem Entformen bzw. Entnehmen des Trägers aus einem zum Zusammendrücken eingesetzten Werkzeug durchgeführt werden. Die Formkörper können scharfe vorderseitige Kanten aufweisen, so dass das Vergießen der reflektiven
30 Masse auf zuverlässige Weise ohne ein Benetzen der Vorderseiten der Formkörper erfolgen kann.

Alternativ ist es möglich, die reflektive Masse vor dem Entformen auf dem Träger aufzubringen. Zu diesem Zweck kann die
35 reflektive Masse in Hohlräume eingebracht werden, welche zwischen dem Träger, den Formkörpern und einem zum Zusammendrücken eingesetzten Werkzeugteil oder einem Hilfsträger vorlie-

gen, und anschließend ausgehärtet werden. Eine solche Vorgehensweise, bei der es sich um Spritzpressen bzw. Transfer-Molding handeln kann, ermöglicht ebenfalls ein Aufbringen der reflektiven Masse ohne eine Vorderseitenbenetzung von Formkörpern. Nachfolgend kann der mit der reflektiven Masse versehene Träger aus dem Werkzeug entnommen werden.

Im Anschluss an das Aufbringen und Aushärten der reflektiven Masse kann der Träger, wie oben angegeben, vereinzelt werden.

In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens werden die Formmassen bis zu einer vorgegebenen Materialdicke zusammengedrückt. Hierdurch ist es möglich, die Leuchteigenschaften eines optoelektronischen Bauelements genau festlegen. Dies kann zum Beispiel bei einer Verwendung von Leuchtstoffmassen in Betracht kommen. Durch das Zusammendrücken der Leuchtstoffmassen bis zu einer vorgegebenen Materialdicke ist es möglich, den Farbort bzw. die Farbraumkoordinaten einer Lichtstrahlung, welche von den mit Form- bzw. Leuchtstoffkörpern ausgestatteten Halbleiterchips emittierbar ist, festzulegen.

In der vorgenannten Ausführungsform kann zum Beispiel eine Abstandsregelung zur Anwendung kommen. Hierbei können Werkzeugteile eines zum Zusammendrücken eingesetzten Werkzeugs bis zum Erreichen eines vorgegebenen Abstands relativ zueinander bewegt werden. Ein Zusammendrücken bis zu einer definierten Materialdicke ist auch möglich durch den Einsatz von Abstandshaltern, welche einen Anschlag beim Zusammendrücken zur Verfügung stellen. Derartige Abstandshalter können auf dem Träger, einem Werkzeugteil und/oder einem gegebenenfalls verwendeten Hilfsträger vorhanden sein. Bei einer Ausgestaltung eines Werkzeugteils oder Hilfsträgers mit einer Struktur können Strukturelemente der Struktur als Abstandshalter dienen.

In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird während des Zusammendrückens der Formmassen wenigstens ein optoelekt-

ronischer Halbleiterchip betrieben, und wird eine von der dazugehörigen Formmasse abgegebene Lichtstrahlung erfasst. Auch auf diese Weise können die Leuchteigenschaften eines optoelektronischen Bauelements genau vorgegeben werden. Dies kann ebenfalls bei einer Verwendung von Leuchtstoffmassen in Betracht kommen, um einen Farbort festzulegen. Dabei wird ausgenutzt, dass auch die nicht ausgehärteten Leuchtstoffmassen eine Strahlungskonversion bewirken können. Das Zusammendrücken führt zu einer Verschiebung des Verhältnisses aus konvertierter zu unkonvertierter Strahlung, und damit zu einer Farbortverschiebung. Das Zusammendrücken der Leuchtstoffmassen kann so weit erfolgen, bis die gemessene Lichtstrahlung einen Farbort aufweist, welcher einem vorgegebenen Farbort entspricht. Auf diese Weise können sämtliche mit Leuchtstoffkörpern ausgestattete Halbleiterchips des Trägers Lichtstrahlungen emittieren, welche im Mittel vorgegebene Farbraumkoordinaten aufweisen können.

Eine höhere Genauigkeit kann erzielt werden, wenn anstelle eines Halbleiterchips mehrere oder sämtliche Halbleiterchips des Trägers betrieben werden und die von den dazugehörigen Form- bzw. Leuchtstoffmassen abgegebene Lichtstrahlung erfasst wird. Um die Lichtstrahlung erfassen zu können, können Teile eines zum Zusammendrücken eingesetzten Werkzeugs sowie eines gegebenenfalls verwendeten Hilfsträgers zumindest bereichsweise strahlungsdurchlässig ausgebildet sein.

Ein Zusammendrücken von Leuchtstoffmassen bis zu einer vorgegebenen Materialdicke und Erfassen einer Lichtstrahlung ermöglicht des Weiteren, dass auch zwischen mehreren gemäß des Verfahrens prozessierten Trägern lediglich eine geringe Farbortstreuung in Bezug auf die erzeugbaren Lichtstrahlungen vorliegen kann.

Die vorstehend erläuterten und/oder in den Unteransprüchen wiedergegebenen vorteilhaften Aus- und Weiterbildungen der Erfindung können – außer zum Beispiel in Fällen eindeutiger Abhängigkeiten oder unvereinbarer Alternativen – einzeln oder

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 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:

10

Figuren 1 bis 5 ein Verfahren, bei dem Formmassen auf einem Träger mit Halbleiterchips aufgebracht und mit Hilfe eines Werkzeugteils zum Bilden von Formkörpern zusammengedrückt werden, und nachfolgend eine reflektive Masse auf dem Träger ausgebildet wird;

15

Figuren 6 bis 10 ein weiteres Verfahren, bei dem die Formmassen im Unterschied zu dem Verfahren der Figuren 1 bis 5 vor dem Zusammendrücken auf einem Hilfsträger angeordnet werden;

20

Figuren 11 bis 14 eine Weiterbildung des Verfahrens der Figuren 6 bis 10, bei dem ein Hilfsträger mit gekrümmten Vertiefungen verwendet wird;

25

Figuren 15 bis 18 eine Weiterbildung des Verfahrens der Figuren 6 bis 10, bei dem ein Hilfsträger mit Kavitäten verwendet wird;

30

Figuren 19 bis 22 eine Weiterbildung des Verfahrens der Figuren 6 bis 10, bei dem ein Hilfsträger mit Kavitäten und gekrümmten Vertiefungen verwendet wird; und

Figur 23 ein Ausbilden einer reflektiven Masse vor einem Entformen.

35

Auf der Grundlage der folgenden schematischen Figuren werden Ausführungsformen eines Verfahrens zur Herstellung optoelektronischer Bauelemente beschrieben. Hierbei können aus der

Halbleitertechnik und aus der Fertigung optoelektronischer Bauelemente bekannte Prozesse durchgeführt werden und in diesem Gebiet übliche Materialien zum Einsatz kommen, so dass hierauf nur teilweise eingegangen wird. Es wird ferner darauf
5 hingewiesen, dass die Figuren lediglich schematischer Natur sind und nicht maßstabsgetreu sind. In diesem Sinne können in den Figuren gezeigte Komponenten und Strukturen zum besseren Verständnis übertrieben groß oder verkleinert dargestellt sein.

10

Bei den Ausführungsformen des Verfahrens werden jeweils mehrere Formkörper 125 für optoelektronische Halbleiterchips 110 in direkter Weise am Ort der Halbleiterchips 110 ausgebildet. Dies erfolgt dadurch, indem im Bereich der Halbleiterchips
15 110 bereitgestellte separate Formmassen 120 gemeinsam zusammengedrückt werden.

20

Die folgende Beschreibung anhand der Figuren bezieht sich auf eine mögliche Ausgestaltung der Formkörper 125 als Leuchtstoffkörper 125, mit deren Hilfe eine von den Halbleiterchips 110 im Betrieb abgegebene Lichtstrahlung konvertiert werden
kann. Zu diesem Zweck werden leuchtstoffgefüllte Formmassen 120 verwendet, welche im Folgenden auch als Leuchtstoffmassen 120 bezeichnet werden.

25

Der Prozessablauf kann als kombinierter Dosier- und Formpress-Prozess bezeichnet werden. Von Vorteil sind u.a. ein geringer Fertigungsaufwand sowie die Möglichkeit, den Farbort der von den Bauelementen erzeugbaren Lichtstrahlungen genau
30 festzulegen, wobei eine lediglich geringe Farbortstreuung vorliegt.

35

Die Figuren 1 bis 5 zeigen in einer schematischen seitlichen Darstellung Prozessschritte, welche in einem Verfahren zur Herstellung optoelektronischer Bauelemente durchgeführt werden können. Hierbei werden, wie in Figur 1 gezeigt ist, mehrere optoelektronische Halbleiterchips 110 auf einem flächig-

gen Träger 100 angeordnet. Die Halbleiterchips 110 sind zur Emission von Lichtstrahlung ausgebildet.

Figur 1 zeigt drei Halbleiterchips 110, welche nebeneinander
5 auf dem Träger 100 angeordnet sind. Es ist möglich, eine größere Anzahl an Halbleiterchips 110 auf dem Träger 100 vorzusehen. Figur 1 und die weiteren Figuren können den Träger 100 in diesem Sinne lediglich ausschnittsweise veranschaulichen. Die Halbleiterchips 110 können in Form eines vorgegebenen
10 Rasters aus Zeilen und Spalten auf dem Träger 100 positioniert werden.

Das Anordnen der Halbleiterchips 110 auf dem Träger 100 kann sowohl ein mechanisches Befestigen als auch ein elektrisches
15 Anschließen der Halbleiterchips 110 umfassen. Ein elektrisches Anschließen kann, wie in Figur 1 angedeutet ist, mit Hilfe von Bonddrähten 115 erfolgen. Jeder Halbleiterchip 110 kann einen Vorderseitenkontakt und einen Rückseitenkontakt aufweisen (nicht dargestellt). Ein Vorderseitenkontakt eines
20 Halbleiterchips 110 kann in einem Drahtbondprozess über einen Bonddraht 115 an einen nicht gezeigten Gegenkontakt des Trägers 100 angeschlossen werden. Über einen Rückseitenkontakt eines Halbleiterchips 110 kann eine elektrische und mechanische Verbindung des Chips 110, zum Beispiel unter Verwendung
25 eines Lotmittels oder eines elektrisch leitfähigen Klebstoffs, zu einem weiteren nicht gezeigten Gegenkontakt des Trägers 100 hergestellt werden. Sämtliche Halbleiterchips 110 können in dieser Art und Weise mit Kontakten des Trägers 100 verbunden werden.

30 Der als Substrat für die Halbleiterchips 110 dienende Träger 100 kann neben den vorstehend erwähnten Kontakten weitere nicht gezeigte elektrische Strukturen wie zum Beispiel Leiterbahnen und Anschlüsse für eine externe Kontaktierung aufweisen. Der Träger 100 kann in unterschiedlichen Ausgestaltungen verwirklicht sein. In Betracht kommt zum Beispiel eine
35 Ausgestaltung als Leiterplatte, keramischer Träger oder Pre-moldträger.

Bei den optoelektronischen Halbleiterchips 110 kann es sich insbesondere um Leuchtdiodenchips handeln. Die Halbleiterchips 110 können in üblicher Weise hergestellt sein und Komponenten wie eine Halbleiterschichtenfolge mit einer aktiven Zone zur Strahlungserzeugung aufweisen. Bei den Halbleiterchips 110 kann es sich ferner um Oberflächenemitter handeln, bei denen ein wesentlicher Teil der erzeugten Lichtstrahlung über die in Figur 1 nach oben gerichtete Vorderseite abgegeben werden kann.

Nach dem Anordnen der Halbleiterchips 110 werden, wie in Figur 2 gezeigt ist, voneinander getrennte Leuchtstoffmassen 120 auf dem Träger 100 im Bereich der Halbleiterchips 110 aufgebracht. Die Leuchtstoffmassen 120 befinden sich hierbei in einem fließfähigen bzw. pastösen Zustand. Das Aufbringen der Leuchtstoffmassen 120 wird derart durchgeführt, dass die Halbleiterchips 110 von den Leuchtstoffmassen 120 umhüllt sind. Jeder Halbleiterchip 110 wird mit einer eigenen Leuchtstoffmasse 120 versehen. Die Bonddrähte 115 können vollständig von den Leuchtstoffmassen 120 umgeben sein. Das Aufbringen der Leuchtstoffmassen 120 kann durch einen geeigneten Dosierprozess erfolgen. Möglich ist zum Beispiel ein Dispensen mit Hilfe eines Nadeldosierers. Die Leuchtstoffmassen 120 können eine Kugel- oder Höckerform aufweisen.

Die Leuchtstoffmassen 120 weisen ein fließfähiges und strahlungsdurchlässiges Grund- bzw. Matrixmaterial 121 und darin eingebettete Partikel 122 auf. Das Grundmaterial 121 kann zum Beispiel Silikon sein. Die in dem Grundmaterial 121 enthaltenen Partikel 122 können Leuchtstoffpartikel 122 sein, mit deren Hilfe eine Konversion von Lichtstrahlung der Halbleiterchips 110 bewirkt werden. Die Leuchtstoffpartikel 122 weisen zu diesem Zweck ein geeignetes Konversionsmaterial auf. Es ist möglich, dass sämtliche Leuchtstoffpartikel 122 aus demselben Konversionsmaterial ausgebildet sind. Möglich ist es auch, dass in dem Grundmaterial 121 eine Mischung unterschiedlicher Leuchtstoffpartikel 122, welche aus unterschied-

lichen Konversionsmaterialien ausgebildet sind, enthalten ist. Gegebenenfalls können die in dem Grundmaterial 121 eingebetteten Partikel 122 weitere Partikel, zum Beispiel Streupartikel, umfassen.

5

Nach dem Bereitstellen bzw. Dosieren der Leuchtstoffmassen 120 auf dem Substrat 100 erfolgt, wie in Figur 3 gezeigt ist, ein gemeinsames Zusammendrücken der separaten Leuchtstoffmassen 120. Hierdurch werden Leuchtstoffkörper 125 im Bereich der optoelektronischen Halbleiterchips 110 gebildet, welche ebenfalls separat voneinander vorliegen. Bei einem mit dem Verfahren hergestellten Bauelement dient ein Leuchtstoffkörper 125 dazu, eine Strahlungskonversion der von einem dazugehörigen Halbleiterchip 110 erzeugten Lichtstrahlung zu bewirken. Die von einem Halbleiterchip 110 vorderseitig abgegebene Lichtstrahlung kann hierbei durch Streuung und Reflexion innerhalb der Leuchtstoffmasse 120 bzw. des hieraus gebildeten Leuchtstoffkörpers 125 verteilt werden. Durch eine Überlagerung von konvertierter und unkonvertierter Strahlung kann eine Mischstrahlung erzeugt werden, welche über den Leuchtstoffkörper 125 abgegeben werden kann.

Es ist zum Beispiel möglich, dass die Halbleiterchips 110 eine blaue Lichtstrahlung erzeugen, welche in den Leuchtstoffmassen 120 bzw. den hieraus gebildeten Leuchtstoffkörpern 125 zum Teil in eine oder mehrere Lichtstrahlungen im grünen bis roten Spektralbereich konvertiert wird. Auf diese Weise kann zum Beispiel eine weiße Mischstrahlung erzeugt werden. Der Farbort der von einem Leuchtstoffkörper 125 abgestrahlten Lichtstrahlung ist abhängig von dem Verhältnis aus konvertierter zu unkonvertierter Strahlung, welches seinerseits u.a. abhängig ist von der Dicke des betreffenden Leuchtstoffkörpers 125.

Das Zusammendrücken der Leuchtstoffmassen 120 wird mit Hilfe eines geeigneten Werkzeugs durchgeführt. Das Werkzeug weist zwei Werkzeugteile auf, welche für das Zusammendrücken der Leuchtstoffmassen 120 relativ zueinander bewegt und dadurch

zusammengedrückt werden. Für das Zusammendrücken kann ein Werkzeugteil bewegt werden, oder können beide Werkzeugteile gemeinsam aufeinander zu bewegt werden. Das Werkzeug kann zum Beispiel von einer Compression-Molding-Anlage umfasst sein.

5

Von den zwei Werkzeugteilen ist in Figur 3 lediglich ein Werkzeugteil 140 gezeigt. Das Werkzeugteil 140, welches im Bereich einer zum Zusammendrücken der Leuchtstoffmassen 120 vorgesehenen Seite eine ebene Form aufweist, kann zum Beispiel Bestandteil eines Flachmoldwerkzeugs der vorstehend genannten Compression-Molding-Anlage sein. Der Träger 100 wird vor dem Zusammendrücken auf dem weiteren nicht gezeigten Werkzeugteil angeordnet. Der Träger 100 kann für das Zusammendrücken, wie in Figur 3 gezeigt ist, in einen im Vergleich zu Figur 2 auf den Kopf gestellten Zustand gebracht sein. Die tröpfchenförmigen Leuchtstoffmassen 120 können in dieser Stellung auf dem Träger 100 haften bleiben.

Im Betrieb des Werkzeugs werden die Leuchtstoffmassen 120 zwischen dem Werkzeugteil 140 mit der flächigen planen Andrückseite und dem Träger 100 flachgedrückt. Hierbei dehnen sich die Leuchtstoffmassen 120 gleichzeitig lateral aus. Auf diese Weise werden aus den Leuchtstoffmassen 120 Leuchtstoffkörper 125 mit ebenen Vorderseiten und scharfen Vorderkanten geformt. In Figur 3 sind die Vorderseiten die nach unten gerichteten Seiten der Leuchtstoffkörper 125. Jeder Halbleiterchip 110 ist von einem eigenen Leuchtstoffkörper 125 umhüllt. Die Bonddrähte 115 können vollständig von den Leuchtstoffkörpern 125 umgeben sein.

30

Wie oben angegeben wurde, richtet sich der Farbort der von einem Leuchtstoffkörper 125 abgestrahlten Lichtstrahlung im Betrieb das dazugehörigen Halbleiterchips 110 nach der Materialdicke des Leuchtstoffkörpers 125. Da die Leuchtstoffmassen 120 gemeinsam zusammengedrückt werden, können sämtliche hierdurch gebildeten Leuchtstoffkörper 125 im Wesentlichen die gleiche Form und die gleiche Dicke besitzen. Auf diese Weise können sämtliche Leuchtstoffkörper 125 eine Lichtstrah-

35

lung mit im Wesentlichen demselben Farbort abgeben, und kann daher bezogen auf die von den Leuchtstoffkörper 125 des Trägers 100 abgebbaren Lichtstrahlungen eine lediglich geringe Farbortstreuung vorliegen.

5

Das Zusammendrücken kann ferner derart erfolgen, dass sämtliche von den Leuchtstoffkörpern 125 im Betrieb der Halbleiterchips 110 abgebbaren Lichtstrahlungen im Mittel einen vorgegebenen Farbort bzw. vorgegebene Farbraumkoordinaten (CIE-Farbraum) aufweisen. Zu diesem Zweck sind unterschiedliche Vorgehensweisen denkbar.

10

Ein gewisser Grad an Farbortregelung kann erzielt werden, indem die Leuchtstoffmassen 120 bis zu einer vorgegebenen Materialdicke zusammengedrückt werden. Hierfür kann zum Beispiel eine Abstandsregelung in Betracht kommen. Dabei können die Werkzeugteile des zum Zusammendrücken verwendeten Werkzeugs so weit bewegt werden, bis die Werkzeugteile bzw. einander gegenüberliegende Andrückseiten der Werkzeugteile einen vorgegebenen Abstand aufweisen.

15

20

Möglich ist auch der Einsatz von Abstandshaltern, welche einen mechanischen Anschlag beim Zusammendrücken der Leuchtstoffmassen 120 bilden können. Derartige Abstandshalter können zum Beispiel auf dem Träger 100 oder auf dem Werkzeugteil 140 vorgesehen sein (nicht dargestellt).

25

Eine weitere Möglichkeit, welche alternativ oder zusätzlich zur Abstandsregelung verwirklicht sein kann, ist eine während des Zusammendrückens durchgeführte Inline-Farbortmessung. Hierbei können mehrere oder sämtliche Halbleiterchips 110 betrieben werden, und kann die von den Leuchtstoffmassen 120 abgegebene Lichtstrahlung erfasst werden. Während des Zusammendrückens der Leuchtstoffmassen 120 findet eine Verschiebung des Verhältnisses aus konvertierter zu unkonvertierter Strahlung, und damit eine Farbortverschiebung statt. Das Zusammendrücken wird hierauf basierend so weit durchgeführt, bis die gemessene Lichtstrahlung einen Farbort aufweist, wel-

30

35

cher einem vorgegebenen Farbort entspricht. Das Durchführen einer solchen Messung erfordert den Einsatz einer Einrichtung zum Bestromen des Trägers 100 bzw. der Halbleiterchips 110 und einer Messeinrichtung zum Erfassen der Lichtstrahlung (nicht dargestellt). Die Messeinrichtung kann außerhalb des zum Zusammendrücken eingesetzten Werkzeugs angeordnet sein. Damit die Lichtstrahlung das Werkzeug durchtreten und zu der Messeinrichtung gelangen kann, können Komponenten des Werkzeugs wie das Werkzeugteil 140 zumindest bereichsweise strahlungsdurchlässig ausgebildet sein.

Nach dem Zusammendrücken erfolgt ein Aushärten der Leuchtstoffmassen 120 bzw. der hieraus gebildeten Leuchtstoffkörper 125. Ein weiterer Schritt ist ein Entformen, also ein Entnehmen des Trägers 100 aus dem zum Zusammendrücken eingesetzten Werkzeug. Zuvor werden die Werkzeugteile voneinander weg bewegt, um das Werkzeug zu öffnen. Nach dem Entformen liegt der Träger 100 in dem in Figur 4 gezeigten Zustand vor, in welchem jeder Halbleiterchip 110 von einem eigenen ausgehärteten Leuchtstoffkörper 125 umgeben ist. Die Leuchtstoffkörper 125 besitzen ebene Vorderseiten und am Rand der Vorderseite vorliegende scharfen Kanten. Zwischen den Leuchtstoffkörpern 125 liegen Zwischenräume vor. In diesem Zustand hat ein Betrieb eines Halbleiterchips 110 zur Folge, dass eine Lichtstrahlung nicht nur über eine Vorderseite des dazugehörigen Leuchtstoffkörpers 125, sondern auch seitlich von dem Leuchtstoffkörper 125 abgegeben wird. Je nach Anwendung kann erwünscht sein, dass eine Lichtabgabe lediglich über die Vorderseite stattfindet.

Um dies zu erreichen, kann nachfolgend, wie in Figur 5 gezeigt ist, eine reflektive Masse 130 auf dem Träger 100 in den Zwischenräumen zwischen den Leuchtstoffkörpern 125 eingebracht werden, so dass die Leuchtstoffkörper 125 umfangsseitig von der reflektiven Masse 130 umgeben sind. Über die reflektive Masse 130 kann bewirkt werden, dass eine von den Leuchtstoffkörpern 125 seitlich abgestrahlte Lichtstrahlung reflektiert wird, und daher eine Strahlungsabgabe lediglich

über die Vorderseiten der Leuchtstoffkörper 125 erfolgen kann.

Die reflektive Masse 130 kann zum Beispiel Silikon mit darin
5 enthaltenen TiO₂-Partikeln aufweisen. Die reflektive Masse 130 wird in einem fließfähigen Zustand auf dem Träger 100 aufgebracht und anschließend ausgehärtet. Das Aufbringen kann durch Vergießen der Zwischenräume zwischen den Leuchtstoffkörpern 125 erfolgen. Da die Leuchtstoffkörper 125 scharfe
10 Vorderkanten besitzen, kann das Vergießen auf zuverlässige Weise ohne ein Benetzen der Vorderseiten der Leuchtstoffkörper 125 durchgeführt werden.

Im Anschluss hieran können weitere nicht gezeigte Schritte
15 durchgeführt werden. Hierunter fällt zum Beispiel ein Vereinzelungsprozess, bei dem der Träger mit dem in Figur 5 gezeigten Aufbau durch Durchtrennen an vorgegebenen Stellen vereinzelt wird. Hierdurch können separate optoelektronische Bauelemente bzw. Packages bereitgestellt werden. Das Vereinzeln
20 kann derart erfolgen, dass auf diese Weise zum Beispiel voneinander separierte Einzelchipbauelemente gebildet werden, welche jeweils einen Teil des Trägers 100, einen Halbleiterchip 110 und einen von der reflektiven Masse 130 umfangsseitig umschlossenen Leuchtstoffkörper 125 im Bereich des Halb-
25 leiterchips 110 aufweisen. Möglich ist auch ein Ausbilden von Mehrchipbauelementen, welche einen Teil des Trägers 100, mehrere Halbleiterchips 110 und mehrere von der reflektiven Masse 130 umgebene Leuchtstoffkörper 125 aufweisen.

30 Auf der Grundlage der folgenden Figuren werden weitere Ausführungsformen eines Verfahrens zur Herstellung optoelektronischer Bauelemente beschrieben. Hierbei werden in vergleichbarer Weise Leuchtstoffkörper 125 durch Zusammendrücken von Leuchtstoffmassen 120 im Bereich von Halbleiterchips 110 gebildet. Es wird darauf hingewiesen, dass übereinstimmende
35 Prozesse sowie gleiche und gleichwirkende Komponenten im Folgenden nicht erneut detailliert beschrieben werden. Für Details hierzu wird stattdessen auf die vorstehende Beschrei-

5 bung Bezug genommen. Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass Merkmale und Details, welche in Bezug auf eine der folgenden Ausführungsformen genannt werden, auch auf andere Ausführungsformen zutreffen können. Möglich ist auch eine Kombination von Merkmalen mehrerer Ausführungsformen.

10 Die Figuren 6 bis 10 zeigen Prozessschritte, welche in einem weiteren Verfahren zur Herstellung optoelektronischer Bauelemente durchgeführt werden können. Wie in Figur 6 gezeigt ist, werden mehrere optoelektronische Halbleiterchips 110 auf dem Trägersubstrat 100 angeordnet. Abweichend von dem Verfahren der Figuren 1 bis 5 werden kugel- oder höckerförmige Leuchtstoffmassen 120 vor deren Zusammendrücken, wie in Figur 7 gezeigt ist, auf einem Hilfsträger 141 aufgebracht. Der Hilfs-
15 träger 141 kann zum Beispiel Teflon aufweisen. Der Hilfsträger 141 weist im Bereich der Seite, auf welcher die Leuchtstoffmassen 120 angeordnet und mit welcher die Leuchtstoffmassen 120 nachfolgend zusammengedrückt werden, eine ebene Form auf. Die Leuchtstoffmassen 120 werden in einem vorgegebenen Raster, welches einem Raster der Halbleiterchips 110
20 auf dem Träger 100 entspricht, auf den Hilfsträger 141 dosiert. Das Aufbringen der Leuchtstoffmassen 120 kann mit Hilfe eines geeigneten Prozesses, zum Beispiel Dispensen, Siebdruck oder Schablonendruck, erfolgen.

25 Das Zusammendrücken der Leuchtstoffmassen 120 zum Bilden von Leuchtstoffkörpern 125, welches in Figur 8 gezeigt ist, wird mit Hilfe eines nicht gezeigten Werkzeugs durchgeführt. Das Werkzeug, welches von einer Compression-Molding-Anlage umfasst sein kann, weist zwei Werkzeugteile auf. Für das Zusammendrücken werden der mit den Halbleiterchips 110 versehene Träger 100 und der mit den Leuchtstoffmassen 120 versehene
30 Hilfsträger 141 auf den Werkzeugteilen des Werkzeugs angeordnet. Nachfolgend werden die Werkzeugteile und dadurch der Träger 100 und der Hilfsträger 141 relativ zueinander bewegt. Dies hat ein Eintauchen der Halbleiterchips 110 in die ungehärteten Leuchtstoffmassen 120 und ein Flachdrücken der
35 Leuchtstoffmassen 120 zwischen dem Träger 100 und dem Hilfs-

träger 141 mit der planen Andrückseite zur Folge. Der Träger 100 kann auch hier, wie in Figur 8 gezeigt ist, in einem auf den Kopf gestellten Zustand vorliegen.

5 Die Leuchtstoffmassen 120 können bei diesem Vorgang durch eine Abstandsregelung bis zu einer vorgegebenen Materialdicke komprimiert werden. Bei einem Einsatz von Abstandshaltern können diese auch auf dem Hilfsträger 141 angeordnet sein (nicht dargestellt). Alternativ oder zusätzlich kann eine
10 Farbortmessung durchgeführt werden. Hierfür kann der Hilfsträger 141 zumindest bereichsweise strahlungsdurchlässig ausgebildet sein.

Im Anschluss hieran erfolgen ein Aushärten der Leuchtstoffmassen 120 bzw. der hieraus gebildeten Leuchtstoffkörper 125,
15 ein Entformen bzw. Entnehmen des Trägers 100 zusammen mit dem Hilfsträger 141 aus dem Werkzeug, und ein Ablösen des Hilfsträgers 141, wodurch der Träger 100 in dem in Figur 9 gezeigten Zustand vorliegen kann. Die Leuchtstoffkörper 125 weisen
20 ebene Vorderseiten und scharfe Vorderkanten auf.

Nachfolgend kann, wie in Figur 10 gezeigt ist, eine reflektive Masse 130 auf dem Träger 100 in Zwischenräumen zwischen den Leuchtstoffkörpern 125 aufgebracht werden, so dass die
25 Leuchtstoffkörper 125 umfangsseitig von der reflektiven Masse 130 umgeben sind. Dies kann durch Vergießen erfolgen. Hierbei können die scharfen Vorderkanten der Leuchtstoffkörper 125 eine Vorderseitenbenetzung verhindern. Nach einem Aushärten der reflektiven Vergussmasse 130 kann ferner ein Vereinzelungsprozess durchgeführt werden.
30

Das Zusammendrücken der Leuchtstoffmassen 120 unter Verwendung des zuvor mit den Leuchtstoffmassen 120 versehenen Hilfsträgers 141 ermöglicht es, dass hierdurch Leuchtstoffkörper 125 gebildet werden, welche eine sich in Richtung der
35 Vorderseite wenigstens teilweise aufweitende Form aufweisen (vgl. Figur 9). Hierdurch kann die nachfolgend ausgebildete reflektive Masse 130 bzw. können Seitenwände der reflektiven

Masse 130, welche umfangsseitig an die Leuchtstoffkörper 125 angrenzen, als Reflektoren zur Lenkung von Lichtstrahlung in Richtung der Vorderseiten der Leuchtstoffkörper 125 dienen. Dies kann gegebenenfalls auch in Bezug auf die gemäß dem Ver-
5 fahren der Figuren 1 bis 5 erzeugten Leuchtstoffkörper 125 zutreffen.

Die Leuchtstoffmassen 120 können nicht nur flachgedrückt werden, um auf diese Weise, wie vorstehend beschrieben wurde,
10 Leuchtstoffkörper 125 mit planen vorderseitigen Oberflächen und scharfen Kanten auszubilden. Es ist auch möglich, den Leuchtstoffmassen 120 wenigstens zum Teil eine vorgegebene Form zu verleihen. Dies kann dadurch erreicht werden, indem eine für das Zusammendrücken eingesetzte Komponente eine
15 strukturierte bzw. eine Struktur aufweisende Seite besitzt. Dies kann insbesondere für einen Hilfsträger in Betracht kommen. Hierbei können die Leuchtstoffmassen 120 vor dem Zusammendrücken möglichst genau in Bezug auf die formgebende Struktur auf dem Hilfsträger aufgebracht werden. Mögliche
20 Ausführungsformen, welche Abwandlungen des anhand der Figuren 6 bis 10 beschriebenen Verfahrens darstellen, werden anhand der folgenden Figuren näher beschrieben.

Die Figuren 11 bis 14 zeigen eine weitere Prozess-Sequenz,
25 welche bei der Herstellung optoelektronischer Bauelemente zur Anwendung kommen kann. Hierbei werden, wie in Figur 11 gezeigt ist, Leuchtstoffmassen 120 vor dem Zusammendrücken auf einem Hilfsträger 142 angeordnet. Der Hilfsträger 142 weist im Bereich der Seite, auf welcher die Leuchtstoffmassen 120
30 angeordnet und mit welcher die Leuchtstoffmassen 120 nachfolgend zusammengedrückt werden, Strukturelemente in Form von gekrümmten Vertiefungen 151 auf. Die Vertiefungen 151 können in der Aufsicht zum Beispiel eine kreisförmige Kontur besitzen. An diesen Stellen werden die Leuchtstoffmassen 120 posi-
35 tioniert. Die Vertiefungen 151 und infolgedessen die hier aufgebrachten Leuchtstoffmassen 120 sind in einem Raster angeordnet, welches einem Raster der Halbleiterchips 110 auf dem Träger 100 entspricht.

Der mit den Halbleiterchips versehene Träger 100 und der mit den Leuchtstoffmassen 120 versehene Hilfsträger 142 werden nachfolgend auf Werkzeugteilen eines nicht gezeigten Werkzeugs angeordnet, und mit Hilfe des Werkzeugs, wie in Figur 12 gezeigt ist, zusammengedrückt. Dies hat ein Eintauchen der Halbleiterchips 110 in die Leuchtstoffmassen 120 und ein Komprimieren der Leuchtstoffmassen 120 zur Folge. Das Komprimieren kann erneut bis zu einer vorgegebenen Materialdicke erfolgen. Alternativ oder zusätzlich kann eine Farbmessung durchgeführt werden.

Die durch das Zusammendrücken der Leuchtstoffmassen 120 gebildeten Leuchtstoffkörper 125 weisen, infolge der Struktur des Hilfsträgers 142 mit den Vertiefungen 151, hieran angeglichene vorderseitige Oberflächen auf, welche nach außen bzw. konvex gekrümmt sind. Aufgrund dieser Form können die Leuchtstoffkörper 125 bei den hergestellten Bauelementen als Linsen wirken.

Nach dem Zusammendrücken werden weitere Schritte wie das Aushärten der Leuchtstoffkörper 125 und das Entformen durchgeführt, wodurch der Träger 100 in dem in Figur 13 gezeigten Zustand bereitgestellt werden kann. Anschließend kann, wie in Figur 14 gezeigt ist, eine reflektive Masse 130 auf dem Träger 100 in Zwischenräumen zwischen den Leuchtstoffkörpern 125 aufgebracht werden, so dass die Leuchtstoffkörper 125 umfangsseitig von der reflektiven Masse 130 umgeben sind. Dies kann durch Vergießen erfolgen. Auch die Leuchtstoffkörper 125 mit den gewölbten Vorderseiten weisen scharfe vorderseitige Kanten auf, welche eine Vorderseitenbenetzung verhindern können. Nach einem Aushärten der Vergussmasse 130 kann ein Vereinzelungsprozess durchgeführt werden.

Die Figuren 15 bis 18 zeigen eine weitere Prozess-Sequenz, welche bei der Herstellung optoelektronischer Bauelemente zur Anwendung kommen kann. Hierbei werden, wie in Figur 15 gezeigt ist, Leuchtstoffmassen 120 vor dem Zusammendrücken auf

einem Hilfsträger 143 aufgebracht. Der Hilfsträger 143 weist im Bereich der Seite, auf welcher die Leuchtstoffmassen 120 angeordnet werden und welche für das nachfolgende Zusammen-
drücken genutzt wird, eine zur Formgebung vorgesehene Struktur in Form von Kavitäten 152 auf. Die Kavitäten 152 sind
5 durch stegförmige Erhebungen, welche Seitenwände der Kavitäten 152 bilden, begrenzt. Die Kavitäten 152 sind am Boden ebenflächig. In der Aufsicht können die Kavitäten 152 zum Beispiel eine kreisförmige Kontur besitzen.

10

Die Leuchtstoffmassen 120 werden derart auf dem Hilfsträger 143 aufgebracht, dass sich die Leuchtstoffmassen 120 wenigstens teilweise in den Kavitäten 152 befinden. Die Leuchtstoffmassen 120 können hierbei, wie in Figur 15 angedeutet
15 ist, auch zum Teil aus den Kavitäten 152 herausragen. Die Kavitäten 152 und infolgedessen die auf dem Hilfsträger 143 aufgebrachten Leuchtstoffmassen 120 sind in einem Raster angeordnet, welches einem Raster der Halbleiterchips 110 auf dem Träger 100 entspricht.

20

Der mit den Halbleiterchips versehene Träger 100 und der mit den Leuchtstoffmassen 120 versehene Hilfsträger 143 werden nachfolgend auf Werkzeugteilen eines nicht gezeigten Werkzeugs angeordnet, und mit Hilfe des Werkzeugs, wie in Figur
25 16 gezeigt ist, zusammengedrückt. Dies ist mit einem Einbringen der Halbleiterchips 110 in die Leuchtstoffmassen 120 und Kavitäten 152, und mit einem Komprimieren der Leuchtstoffmassen 120 verbunden. Dieser Vorgang kann soweit erfolgen, bis sich der Träger 100 und die die Kavitäten 152 begrenzenden
30 Erhebungen, wie ebenfalls in Figur 16 gezeigt ist, berühren. Die Erhebungen können somit als Abstandshalter zum Bereitstellen eines mechanischen Anschlags dienen, wodurch die Leuchtstoffmassen 120 auf eine vorgegebene Materialdicke zusammengedrückt werden können. Gegebenenfalls kann zusätzlich
35 oder alternativ eine Farbortmessung durchgeführt werden.

Beim Zusammendrücken werden die Leuchtstoffmassen 120 auch an die Form der Kavitäten 152 des Hilfsträgers 143 angeglichen.

Die hierdurch gebildeten Leuchtstoffkörper 125, welche vorliegend die Kavitäten 152 nicht vollständig ausfüllen, weisen ebene Vorderseiten und scharfe Vorderkanten auf. Angrenzend an die Vorderseite weisen die Leuchtstoffkörper 125 einen

5 durch die Kavitäten 152 vorgegebenen Randbereich mit im Querschnitt senkrecht zur Vorderseite verlaufenden Flanken auf. Der Randbereich der Leuchtstoffkörper 125 kann, bei Kavitäten 152 mit einer in der Aufsicht kreisförmigen Kontur, jeweils in Form einer kreiszylinderförmig umlaufenden Mantelfläche

10 vorliegen. Die die Kavitäten 152 nicht vollständig ausfüllenden Leuchtstoffkörper 125 können in einem Bereich angrenzend an den Träger 100 eine sich aufweitende Geometrie besitzen, wodurch an dieser Stelle Reflektoren gebildet werden können.

15 Nachfolgend werden weitere Schritte wie das Aushärten der Leuchtstoffkörper 125 und das Entformen durchgeführt, wodurch der Träger 100 in dem in Figur 17 gezeigten Zustand bereitgestellt werden kann. Anschließend kann, wie in Figur 18 gezeigt ist, eine reflektive Masse 130, zum Beispiel durch Ver-

20 gießen, auf dem Träger 100 in Zwischenräumen zwischen den Leuchtstoffkörpern 125 aufgebracht werden. Die scharfen Vorderkanten der Leuchtstoffkörper 125 können eine Vorderseitenbenetzung verhindern. Nach einem Aushärten der reflektiven Masse 130 kann ein Vereinzeln erfolgen.

25 Die Figuren 19 bis 22 zeigen eine weitere Prozess-Sequenz, bei welcher, wie in Figur 19 gezeigt ist, Leuchtstoffmassen 120 vor dem Zusammendrücken auf einem Hilfsträger 144 aufgebracht werden. Der Hilfsträger 144 weist im Bereich der Seite, auf welcher die Leuchtstoffmassen 120 angeordnet werden

30 und welche für das Zusammendrücken genutzt wird, eine Struktur in Form von Kavitäten 153 auf. Die Kavitäten 153 sind durch stegförmige Erhebungen, welche Seitenwände der Kavitäten 153 bilden, begrenzt. Die Kavitäten 153 weisen am Boden

35 gekrümmte Vertiefungen 151 auf. Die Struktur des Hilfsträgers 144 kann als eine Kombination der Strukturen der zuvor beschriebenen Hilfsträger 142, 143 aufgefasst werden. Die Kavitäten 153 und Vertiefungen 151 können in der Aufsicht zum

Beispiel eine kreisförmige Kontur besitzen. Die Leuchtstoffmassen 120 werden derart auf dem Hilfsträger 144 aufgebracht, dass sich die Leuchtstoffmassen 120 im Bereich der Kavitäten 153 befinden. Die Kavitäten 153 und folglich die Leuchtstoffmassen 120 sind in einem Raster angeordnet, welches einem Raster der Halbleiterchips 110 auf dem Träger 100 entspricht.

Der Träger 100 und der Hilfsträger 144 werden nachfolgend auf Werkzeugteilen eines nicht gezeigten Werkzeugs angeordnet, und mit Hilfe des Werkzeugs, wie in Figur 20 gezeigt ist, zusammengedrückt. Dies ist mit einem Einbringen der Halbleiterchips 110 in die Leuchtstoffmassen 120 und Kavitäten 153, und mit einem Komprimieren der Leuchtstoffmassen 120 verbunden. Auch hierbei können die die Kavitäten 153 umgebenden Erhebungen des Hilfsträgers 144 als Abstandshalter dienen. Gegebenenfalls kann zusätzlich oder alternativ eine Farbortmessung durchgeführt werden.

Die durch das Zusammendrücken der Leuchtstoffmassen 120 gebildeten Leuchtstoffkörper 125 füllen die Kavitäten 153 erneut nicht vollständig aus. Die Leuchtstoffkörper 125 weisen durch die Vertiefungen 151 vorgegebene vorderseitige Oberflächen auf, welche nach außen gekrümmt sind. Auch liegen scharfe Vorderkanten vor. Angrenzend an die Vorderseite weisen die Leuchtstoffkörper 125 einen durch die Kavitäten 153 vorgegebenen Randbereich auf. Der Randbereich kann, bei Kavitäten 153 mit einer in der Aufsicht kreisförmigen Kontur, in Form einer kreiszylinderförmig umlaufenden Mantelfläche vorliegen.

Anschließend erfolgen ein Aushärten der Leuchtstoffkörper 125 und ein Entformen, wodurch der Träger 100 in dem in Figur 21 gezeigten Zustand bereitgestellt werden kann. Nachfolgend kann, wie in Figur 22 gezeigt ist, eine reflektive Masse 130, zum Beispiel durch Vergießen, auf dem Träger 100 in Zwischenräumen zwischen den Leuchtstoffkörpern 125 aufgebracht werden. Die scharfen Vorderkanten der Leuchtstoffkörper 125 können eine Vorderseitenbenetzung verhindern. Nach einem Aushärten der reflektiven Masse 130 kann ein Vereinzeln erfolgen.

In den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen erfolgt das Ausbilden einer reflektiven Masse 130 nach einem Entformen. Hiervon abweichend kann das Ausbilden der reflektiven Masse 130 auch vor dem Entformen durchgeführt werden, wie in Figur 23 veranschaulicht ist. Sofern die Leuchtstoffmassen 120 zwischen dem Träger 100 und dem Werkzeugteil 140 zusammengedrückt werden, wie es oben anhand von Figur 3 erläutert wurde, wird die reflektive Masse 130 hierbei nach einem Aushärten der hierdurch gebildeten Leuchtstoffkörper 125 in Hohlräume eingebracht, welche zwischen dem Träger 100, den Leuchtstoffkörpern 125 und dem Werkzeugteil 140 vorliegen. Eine solche Vorgehensweise, bei der es sich um einen Transfer-Molding-Prozess handeln kann, ermöglicht ebenfalls ein Aufbringen der reflektiven Masse 130 ohne eine Vorderseitenbenetzung der Leuchtstoffkörper 125. Nachfolgend kann die reflektive Masse 130 ausgehärtet werden, und kann der mit der reflektiven Masse 130 versehene Träger 100 aus dem Werkzeug entnommen und vereinzelt werden.

Für den Fall, dass die Leuchtstoffmassen 120 zwischen dem Träger 100 und dem Hilfsträger 141 zusammengedrückt werden, wie es oben anhand von Figur 8 erläutert wurde, wird die reflektive Masse 130 nach einem Aushärten der hierdurch gebildeten Leuchtstoffkörper 125 in Hohlräume eingebracht, welche zwischen dem Träger 100, den Leuchtstoffkörpern 125 und dem Hilfsträger 141 vorliegen. Nachfolgend können Schritte wie ein Aushärten der reflektiven Masse 130, Entnehmen des Trägers 100 zusammen mit dem Hilfsträger 141 aus dem Werkzeug, Ablösen des Hilfsträgers 141, und ein Vereinzeln erfolgen. Eine vergleichbare Vorgehensweise kann auch bei Verwendung des strukturierten Hilfsträgers 142 (vgl. Figur 12) in Betracht kommen.

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 weite-

re Abwandlungen und/oder Kombinationen von Merkmalen umfassen können. Es ist zum Beispiel möglich, anstelle von oben angegebenen Materialien andere Materialien zu verwenden. Des Weiteren können obige Angaben zu Farben von Lichtstrahlungen durch andere Angaben ersetzt werden.

In Bezug auf weitere Materialien kann es in Betracht kommen, dass die in dem Grundmaterial 121 enthaltenen Partikel 122 zusätzlich zu Leuchtstoffpartikeln weitere Partikel umfassen. Hierunter können, neben den oben erwähnten Streupartikeln, zum Beispiel reflektive Partikel sowie Pigmente fallen. Es ist möglich, dass unterschiedliche Partikel 122 in dem Grundmaterial 121 enthalten sind. Streupartikel können die Leuchteigenschaften eines optoelektronischen Bauelements beeinflussen, und zum Beispiel eine Lichtmischung in einem Form- bzw. Leuchtstoffkörper 125 ermöglichen. Über reflektive Partikel kann einem Form- bzw. Leuchtstoffkörper 125 eine weiße Körperfarbe verliehen werden. Mit Hilfe von anorganischen Pigmenten kann eine andere Körperfarbe hervorgerufen werden.

Das Verfahren bzw. die anhand der Figuren erläuterten Ausführungsformen und deren mögliche Abwandlungen können auch mit Formmassen 120 durchgeführt werden, welche keine Leuchtstoffpartikel aufweisen. Solche leuchtstofffreien Formmassen 120 können ebenfalls ein strahlungsdurchlässiges Grundmaterial 121, zum Beispiel Silikon, aufweisen. In dem Grundmaterial 121 können Partikel 122, zum Beispiel Streupartikel, reflektive Partikel und/oder Pigmente eingebettet sein oder auch nicht. Derartige Ausgestaltungen können zum Beispiel in Betracht kommen, um nach dem Ausbilden von Formkörpern 125 deren Form zum Herstellen von Reflektoren mit Hilfe einer reflektiven Masse 130 zu nutzen.

Anstelle der beschriebenen Halbleiterchips 110 können andere optoelektronische Halbleiterchips zum Erzeugen einer Lichtstrahlung zur Anwendung kommen. Beispielsweise können Halbleiterchips verwendet werden, welche zwei Vorderseitenkontakte aufweisen. Derartige Halbleiterchips können durch Kleben

auf einem Träger 100 befestigt werden. Die Vorderseitenkontakte können mit Hilfe von Bonddrähten 115 an Gegenkontakte des Trägers 100 angeschlossen werden. Möglich ist ferner die Verwendung von Halbleiterchips mit zwei Rückseitenkontakten.

5 Über die Rückseitenkontakte können derartige Halbleiterchips, zum Beispiel unter Verwendung eines Lotmittels oder leitfähigen Klebstoffs, mechanisch und elektrisch mit Gegenkontakten eines Trägers 100 verbunden werden. In einer weiteren Variante können als Volumenemitter ausgebildete Halbleiterchips
10 eingesetzt werden.

Abweichend von den in den Figuren gezeigten und beschriebenen Strukturen zur Formgebung von Form- bzw. Leuchtstoffmassen 120 können andere Strukturen in Betracht kommen. Beispiels-
15 weise kann ein Hilfsträger mit Kavitäten zum Einsatz kommen, wobei die Kavitäten ausgehend von einem Bodenbereich eine sich wenigstens teilweise aufweitende Geometrie besitzen. Dadurch können Form- bzw. Leuchtstoffkörper 125 mit einer vorgegebenen, sich in Richtung der Vorderseite wenigstens
20 teilweise verbreiternden Form ausgebildet werden.

In Bezug auf die Verwendung von Strukturen kann des Weiteren in Betracht kommen, uneinheitliche Strukturen zu verwenden, d.h. dass auf einem Hilfsträger verschiedene Strukturelemente
25 vorgesehen sind. Auf diese Weise können durch das Zusammendrücken von Formmassen 120 Form- bzw. Leuchtstoffkörper 125 mit verschiedenen Formen auf einem Träger 100 erzeugt werden.

Es ist des Weiteren möglich, für das Zusammendrücken von
30 Form- bzw. Leuchtstoffmassen 120 ein Werkzeugteil zu verwenden, welches im Bereich der zum Zusammendrücken vorgesehenen Seite eine Struktur aufweist. Für ein solches Werkzeugteil können die gleichen Strukturen vorgesehen werden, wie sie mit Bezug auf Hilfsträger gezeigt und beschrieben wurden. In die-
35 sem Sinne kann es sich zum Beispiel bei den in den Figuren 12, 16, 20 gezeigten Komponenten 142, 143, 144 auch um Werkzeugteile handeln, welche zum Zusammendrücken der zuvor auf dem Träger 100 aufgebrauchten Formmassen 120 verwendet werden.

In Bezug auf ein Werkzeugteil ist es ferner möglich, vor dem Zusammendrücken hierauf Formmassen 120 aufzubringen, so dass vergleichbar zur Verwendung eines Hilfsträgers im Rahmen des
5 Zusammendrückens ein Eintauchen von Halbleiterchips 110 in die Formmassen 120 erfolgen kann.

In einer weiteren möglichen Variante kann ein Ausbilden einer reflektiven Masse 130 entfallen. In dieser Ausgestaltung kann
10 ein Vereinzeln des Trägers 100 in Einzel- oder Mehrchipbauelemente nach einem Entformen durchgeführt werden.

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

20

25

30

35

Bezugszeichenliste

	100	Träger
5	110	Halbleiterchip
	115	Bonddraht
	120	Formmasse, Leuchtstoffmasse
	121	Grundmaterial
	122	Partikel, Leuchtstoffpartikel
10	125	Formkörper, Leuchtstoffkörper
	130	Reflektive Masse
	140	Werkzeugteil
	141, 142	Hilfsträger
	143, 144	Hilfsträger
15	151	Vertiefung
	152, 153	Kavität

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements, umfassend die Verfahrensschritte:

5

Anordnen mehrerer optoelektronischer Halbleiterchips (110) auf einem Träger (100); und

10

Gemeinsames Zusammendrücken von separaten Formmassen (120) im Bereich der optoelektronischen Halbleiterchips (110), wobei separate Formkörper (125) im Bereich der optoelektronischen Halbleiterchips (110) gebildet werden.

15

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Formmassen (120) vor dem Zusammendrücken auf dem Träger (100) im Bereich der optoelektronischen Halbleiterchips (110) aufgebracht werden.

20

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Zusammendrücken unter Verwendung eines Werkzeugteils (140) durchgeführt wird, welches im Bereich einer zum Zusammendrücken der Formmassen (120) vorgesehenen Seite eine ebene Form aufweist.

25

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei das Zusammendrücken unter Verwendung eines Werkzeugteils durchgeführt wird, welches im Bereich einer zum Zusammendrücken der Formmassen (120) vorgesehenen Seite eine Struktur aufweist.

30

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Formmassen (120) vor dem Zusammendrücken auf einem Hilfsträger (141, 142, 143, 144) aufgebracht werden.

35

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei der Hilfsträger (142, 143, 144) im Bereich einer

zum Zusammendrücken der Formmassen (120) vorgesehenen Seite eine Struktur (151, 152, 153) aufweist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 weiter umfassend:
Aushärten der Formmassen (120) nach dem Zusammendrücken.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Formmassen (120) ein Grundmaterial (121) und
10 Partikel (122) aus der folgenden Gruppe aufweisen:
Leuchtstoffpartikel zur Strahlungskonversion;
Streuende Partikel;
Reflektive Partikel; und/oder
Pigmente.
15
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
weiter umfassend:
Aufbringen einer reflektiven Masse (130) auf dem Träger
(100) derart, dass die Formkörper (125) umfangsseitig
20 von der reflektiven Masse (130) umgeben sind.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Formmassen (120) bis zu einer vorgegebenen Ma-
terialdicke zusammengedrückt werden.
25
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wei-
ter umfassend:
Betreiben wenigstens eines optoelektronischen Halb-
leiterchips (110) und Erfassen einer Lichtstrahlung wäh-
30 rend des Zusammendrückens der Formmassen (120).
12. Verfahren nach Anspruch 11,
wobei die Formmassen eine Strahlungskonversion bewirken-
de Leuchtstoffmassen (120) sind, wobei während des Zu-
35 sammendrücken der Leuchtstoffmassen (120) eine Farbort-
verschiebung der erfassten Lichtstrahlung stattfindet,
und wobei das Zusammendrücken der Leuchtstoffmassen
(120) so weit erfolgt, bis die erfasste Lichtstrahlung

einen Farbort aufweist, welcher einem vorgegebenen Farbort entspricht.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12,
5 wobei Komponenten eines zum Zusammendrücken eingesetzten Werkzeugs und/oder eines verwendeten Hilfsträgers zumindest bereichsweise strahlungsdurchlässig ausgebildet sind.

10 14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die durch das Zusammendrücken der Formmassen (120) gebildeten Formkörper (125) eine sich in Richtung einer Vorderseite wenigstens teilweise verbreiternde Form aufweisen.

15

FIG 1

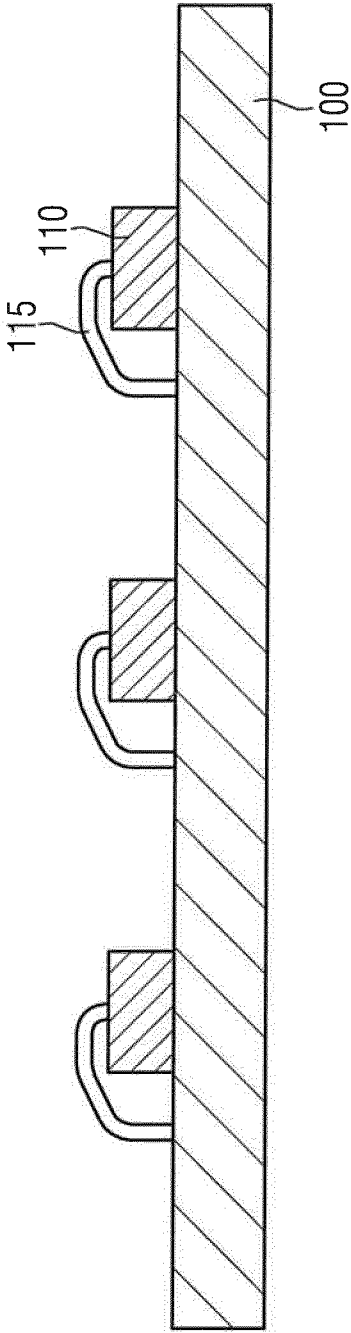


FIG 2

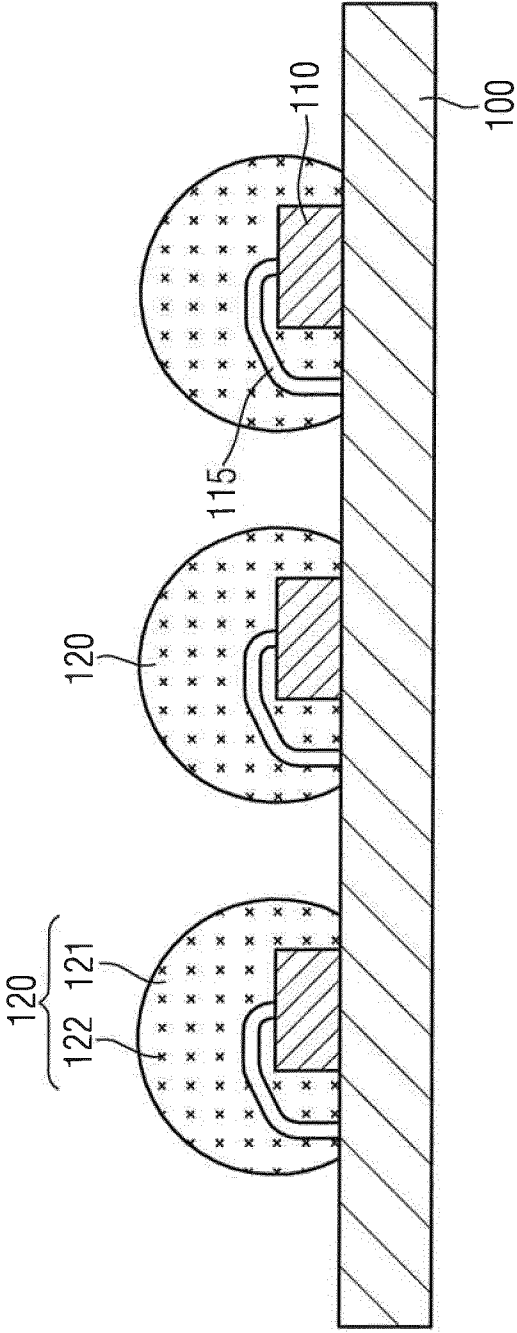


FIG 3

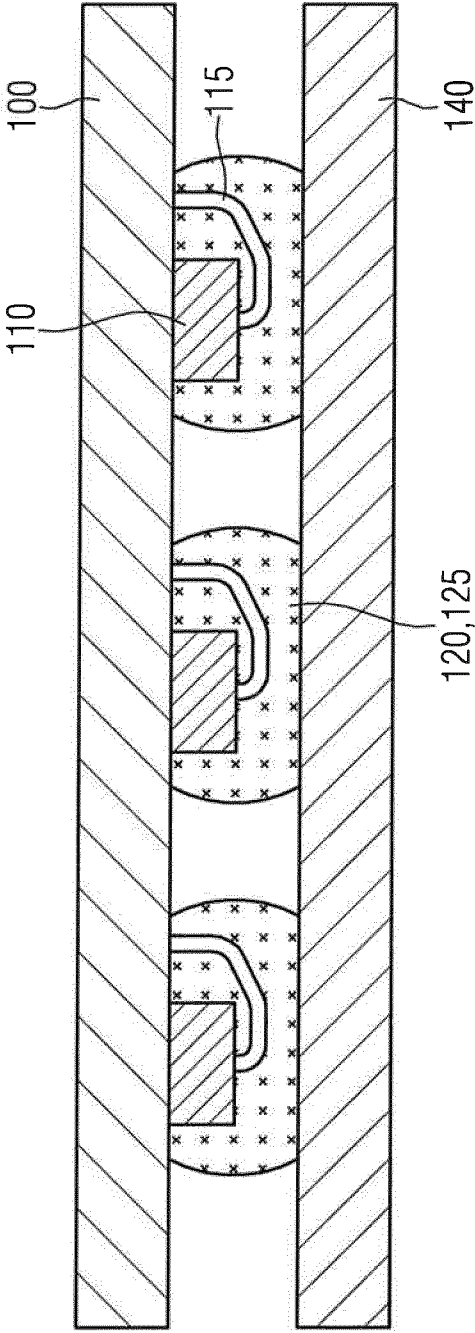


FIG 4

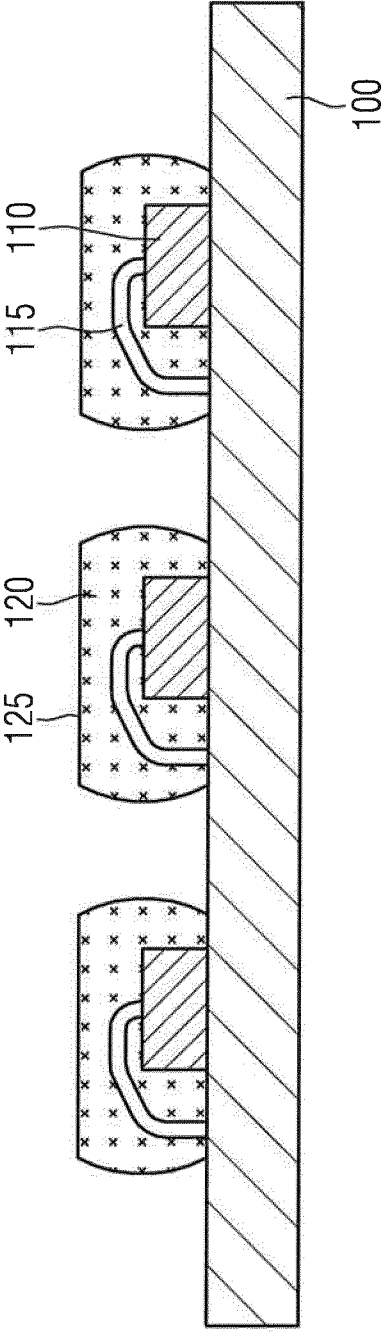


FIG 5

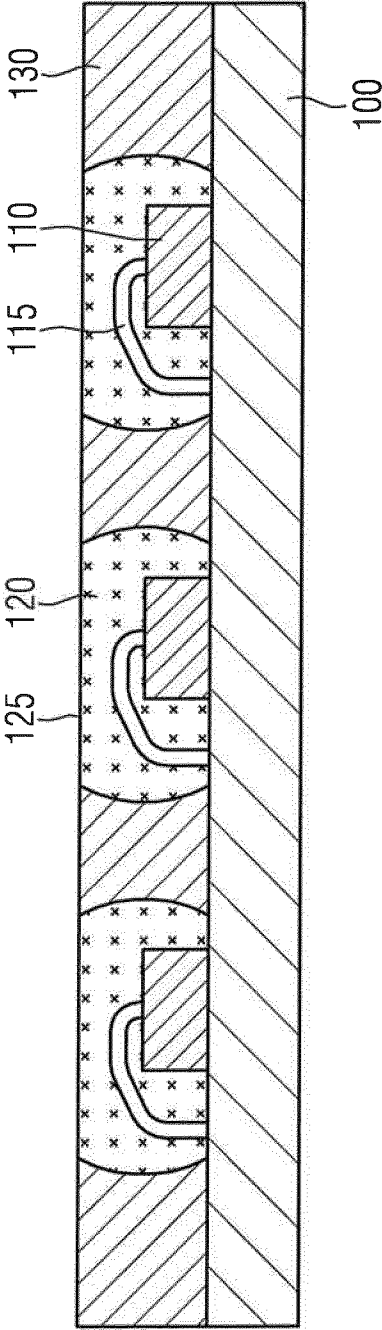


FIG 6

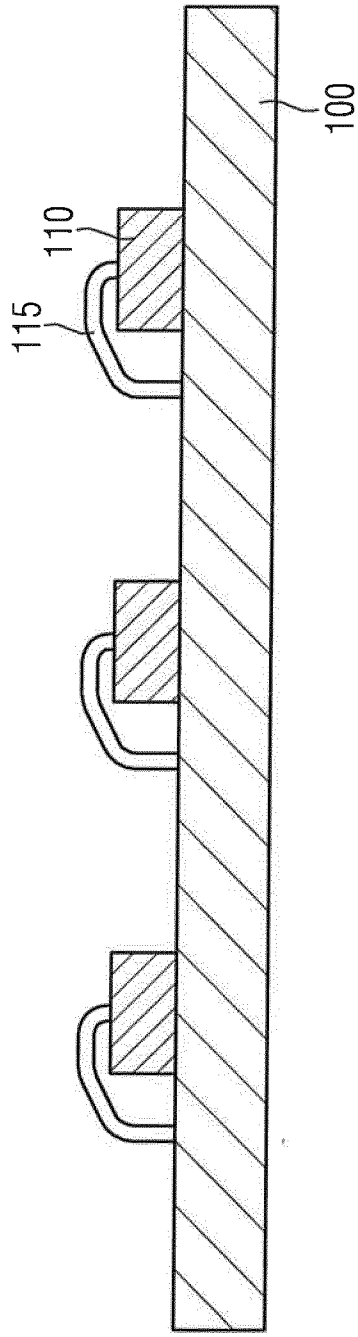


FIG 7

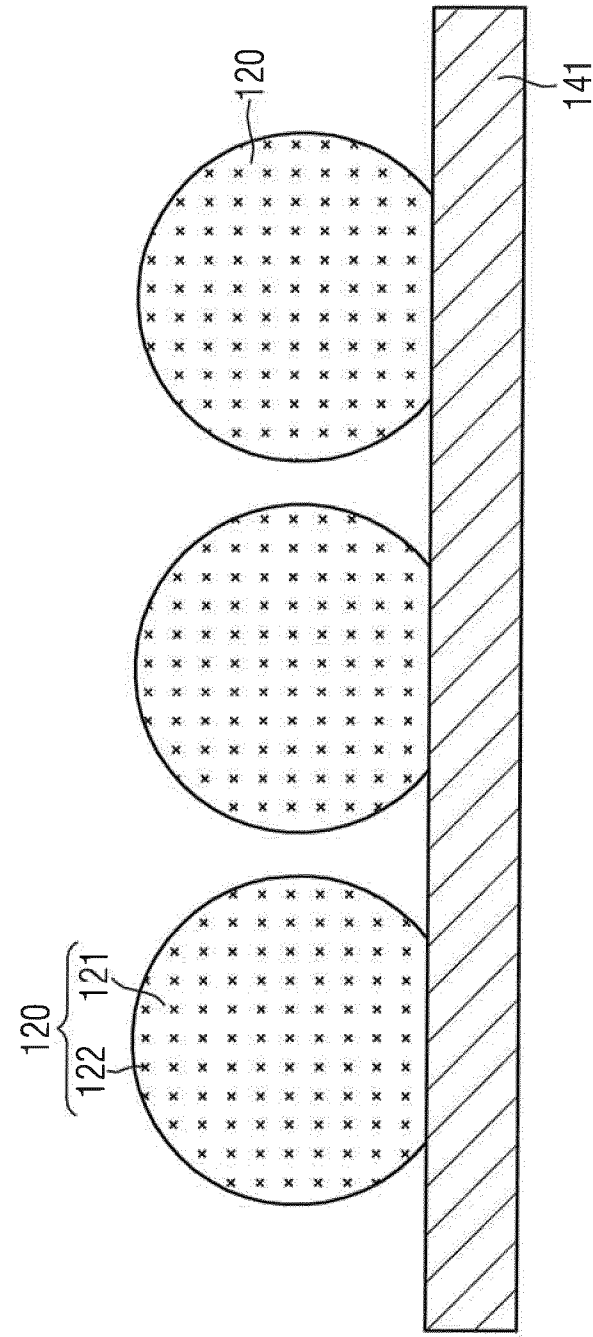


FIG 8

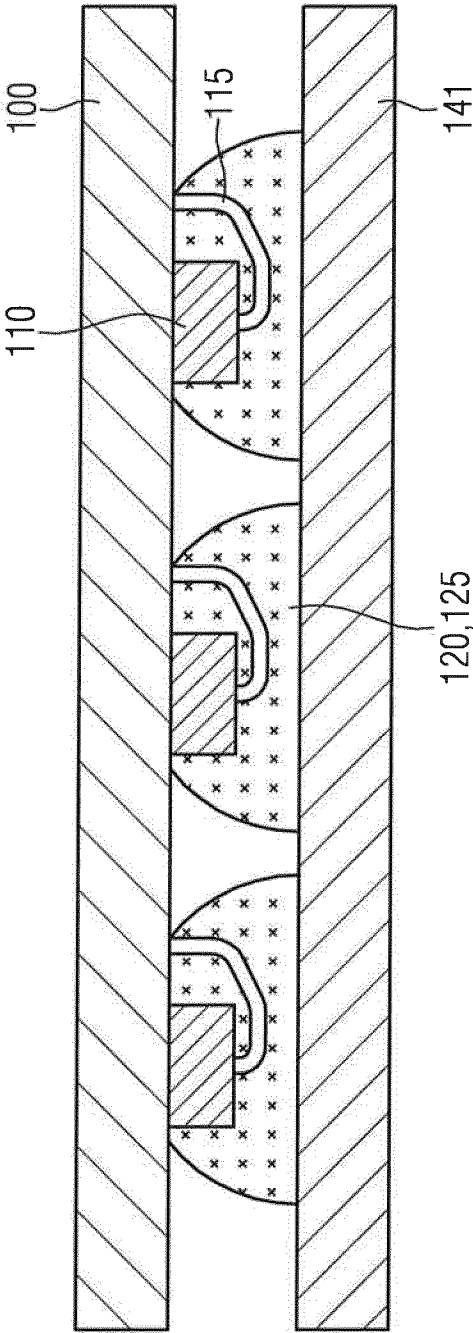


FIG 9

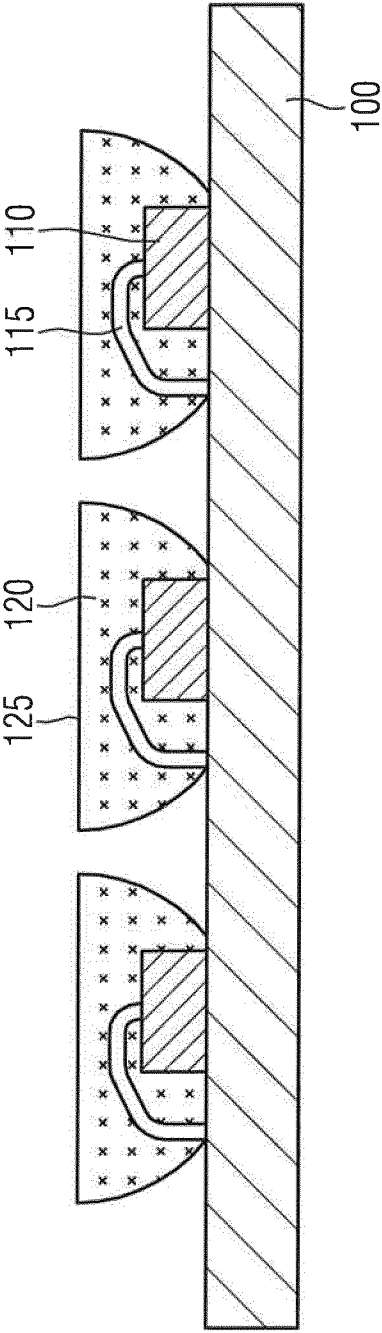


FIG 10

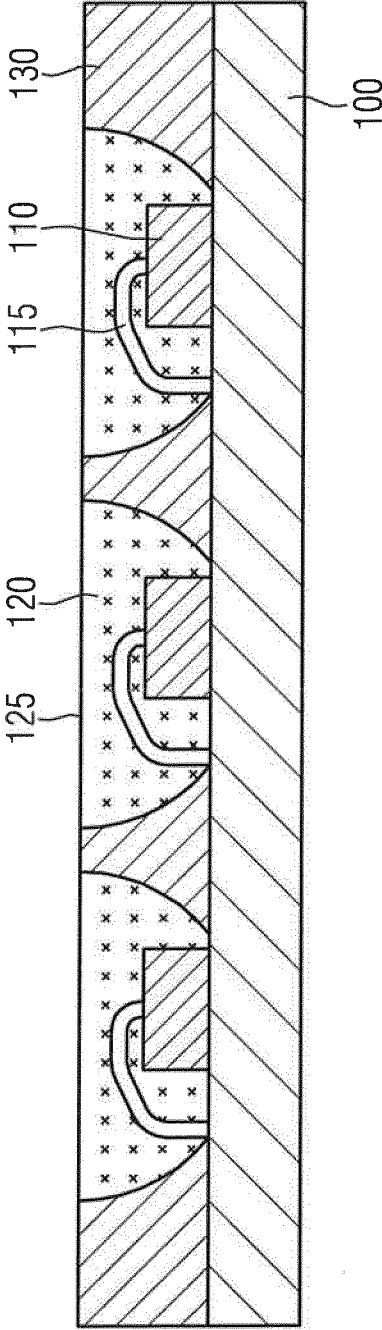


FIG 11

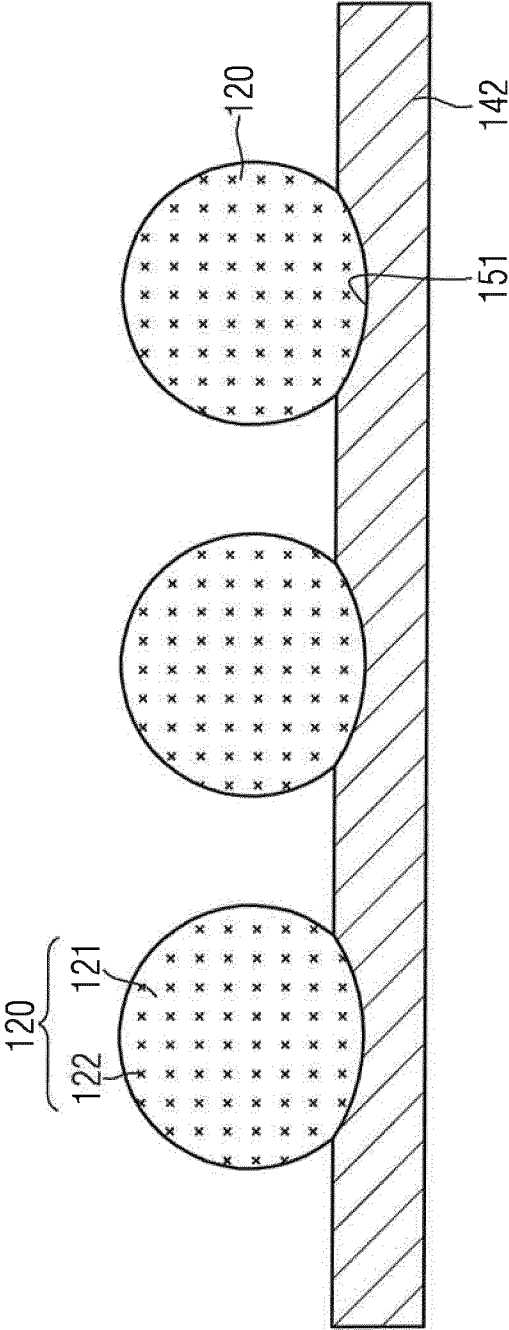


FIG 12

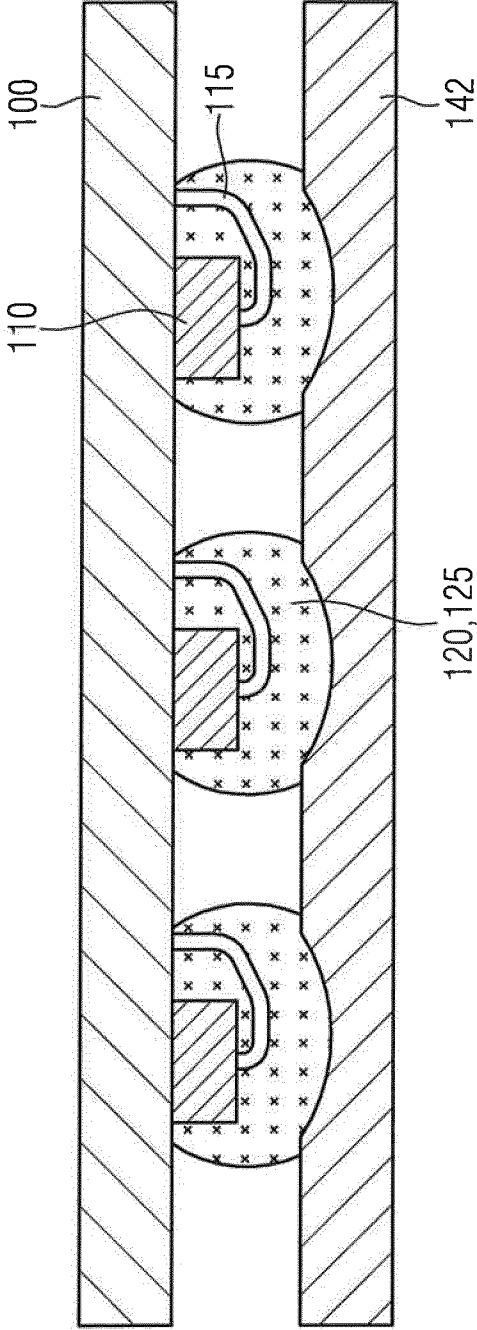


FIG 13

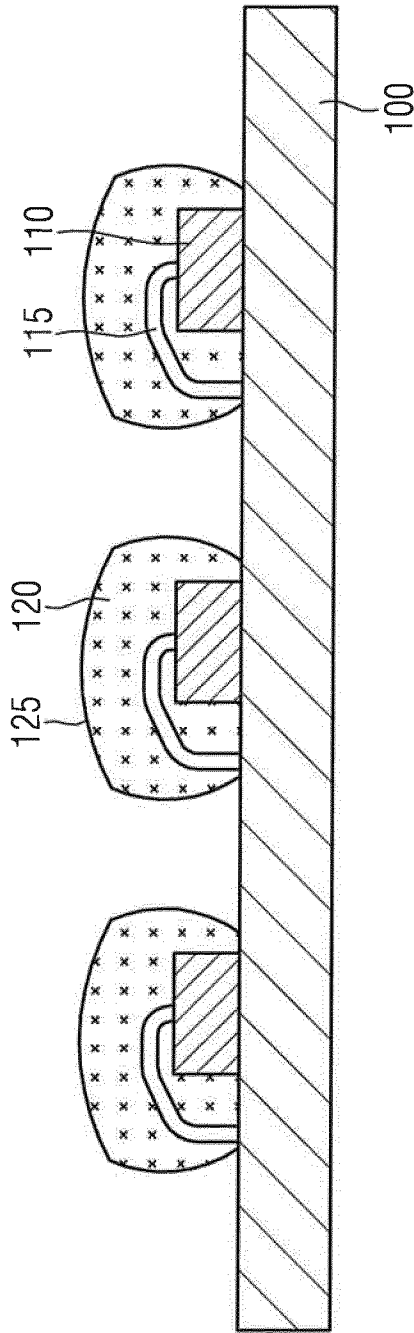


FIG 14

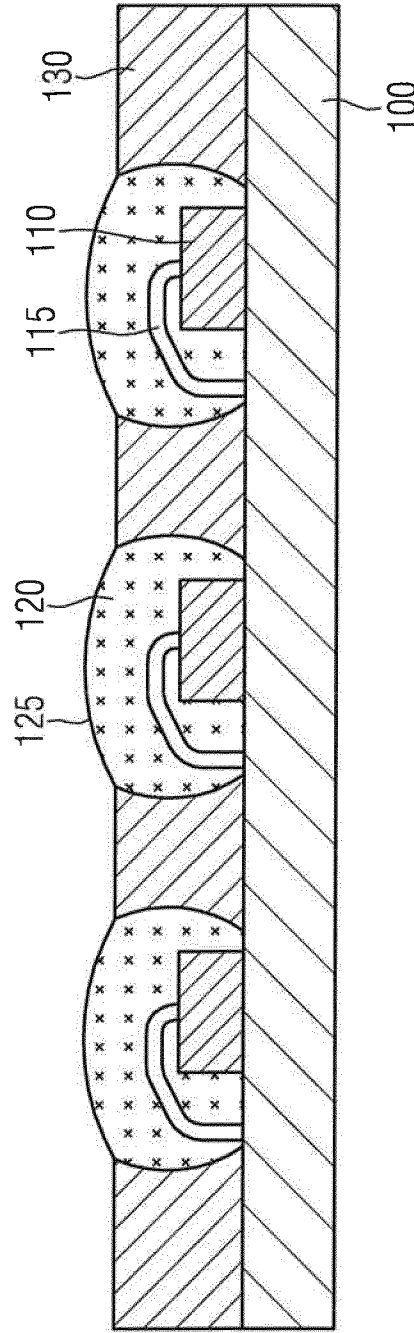


FIG 15

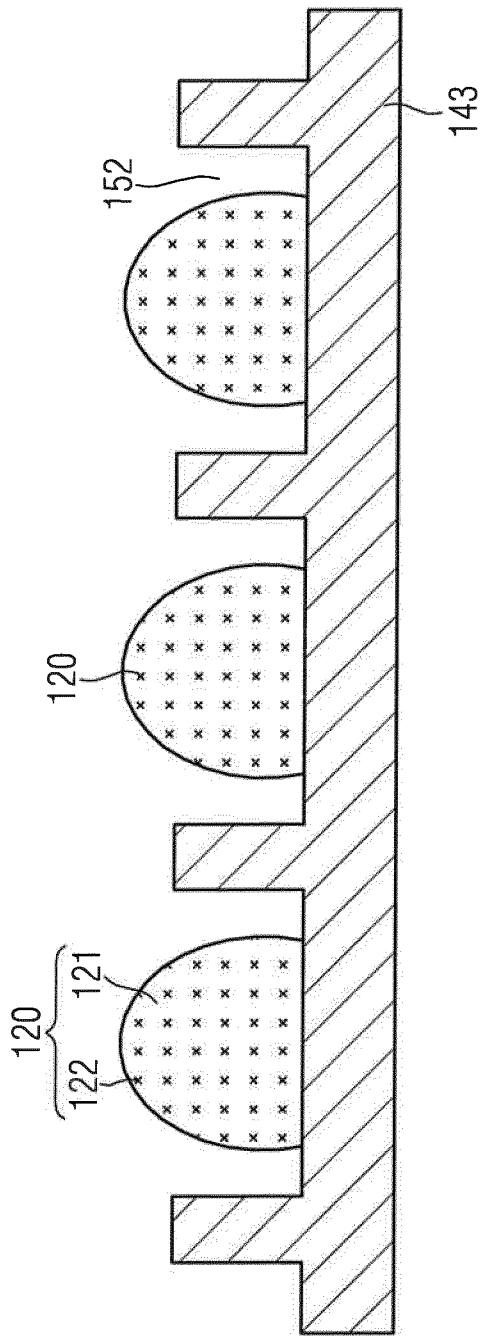


FIG 16

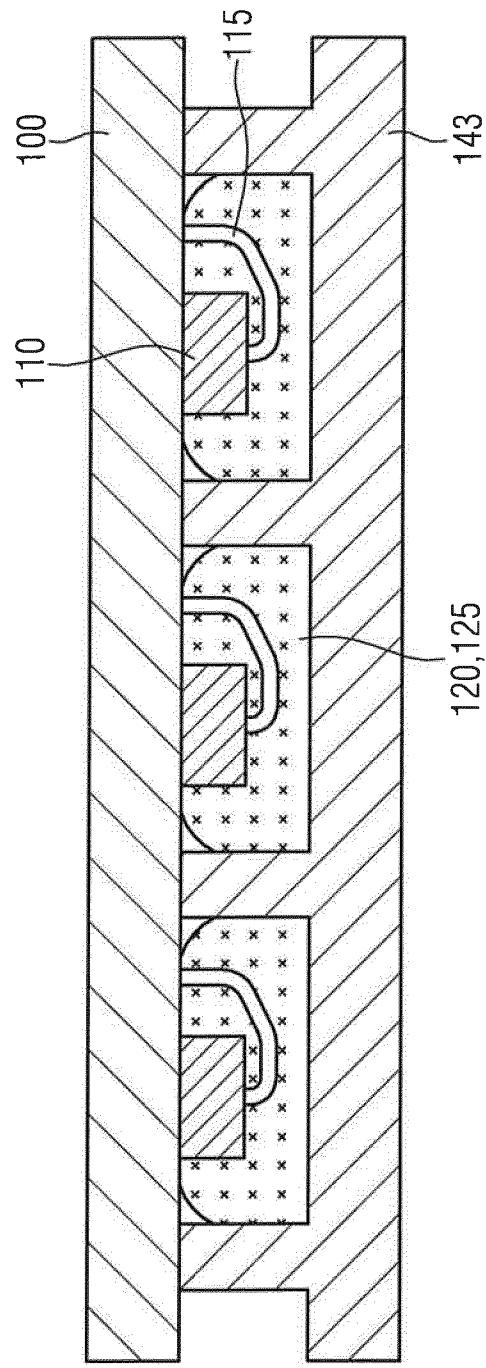


FIG 17

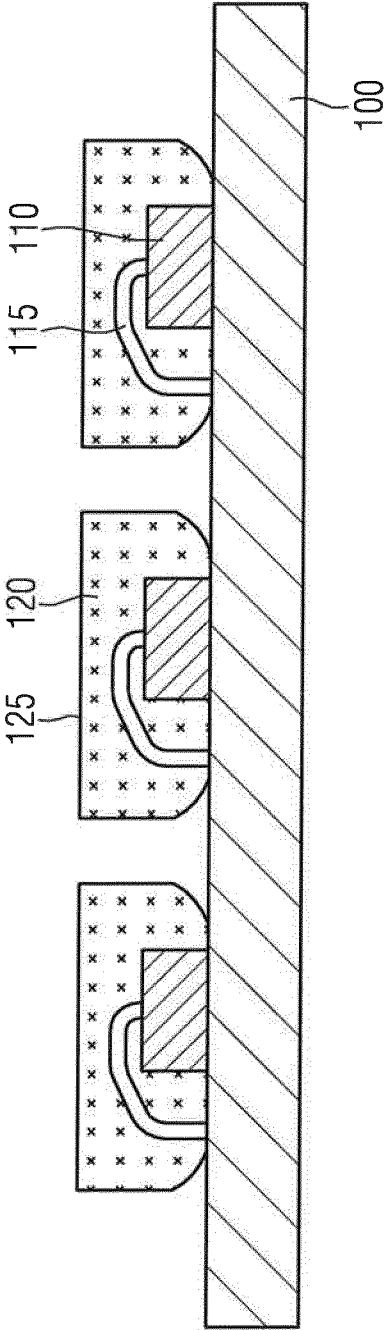


FIG 18

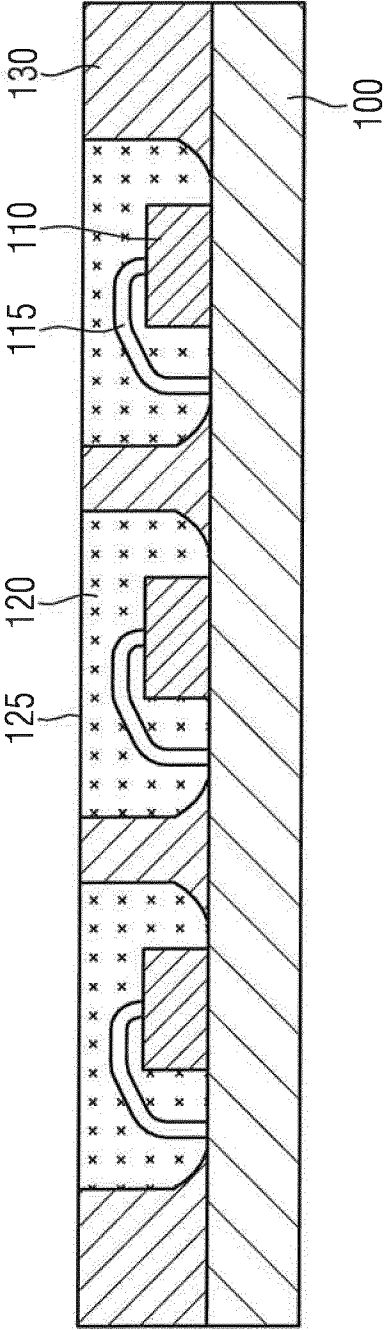


FIG 19

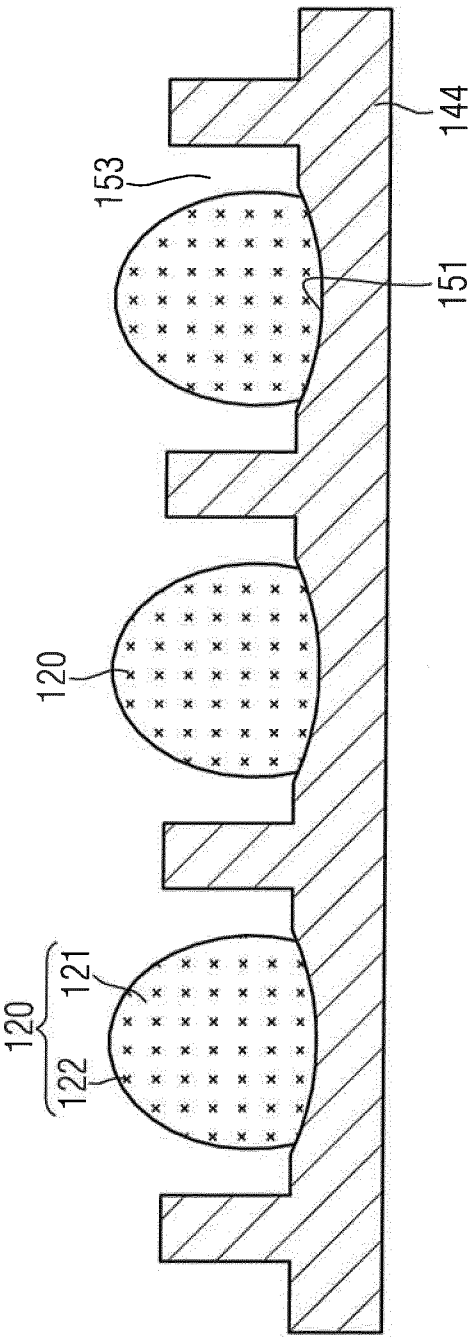


FIG 20

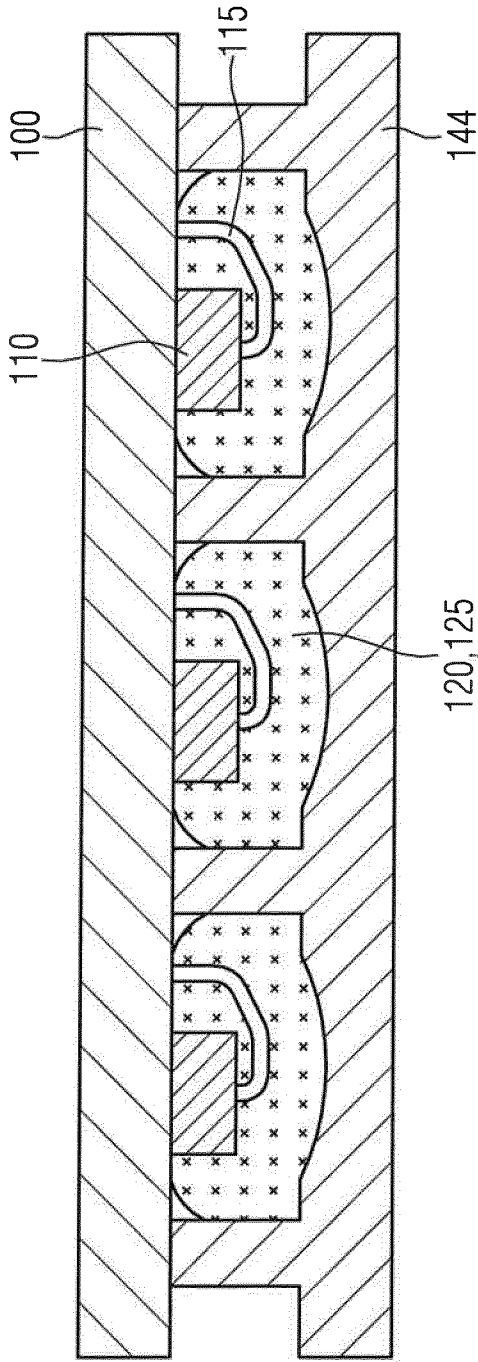


FIG 21

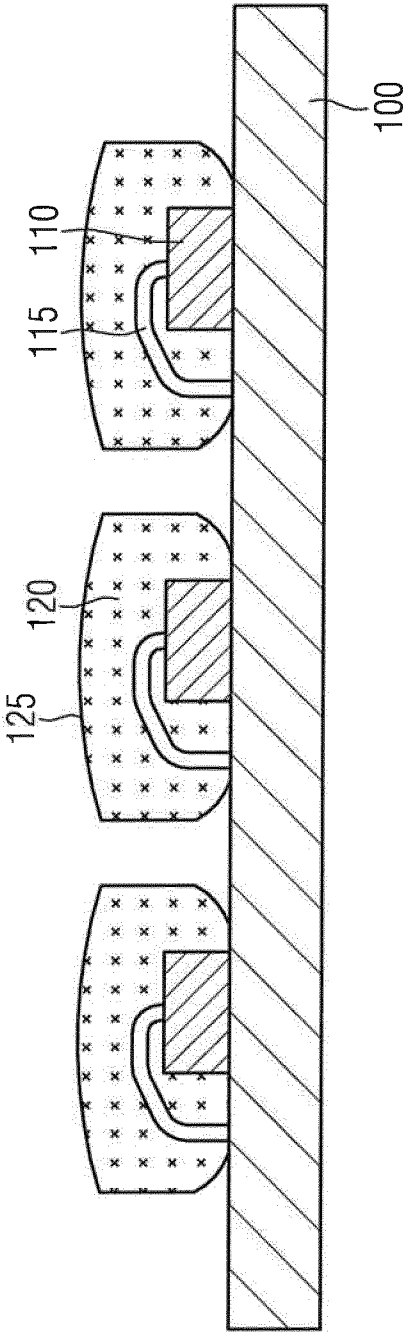


FIG 22

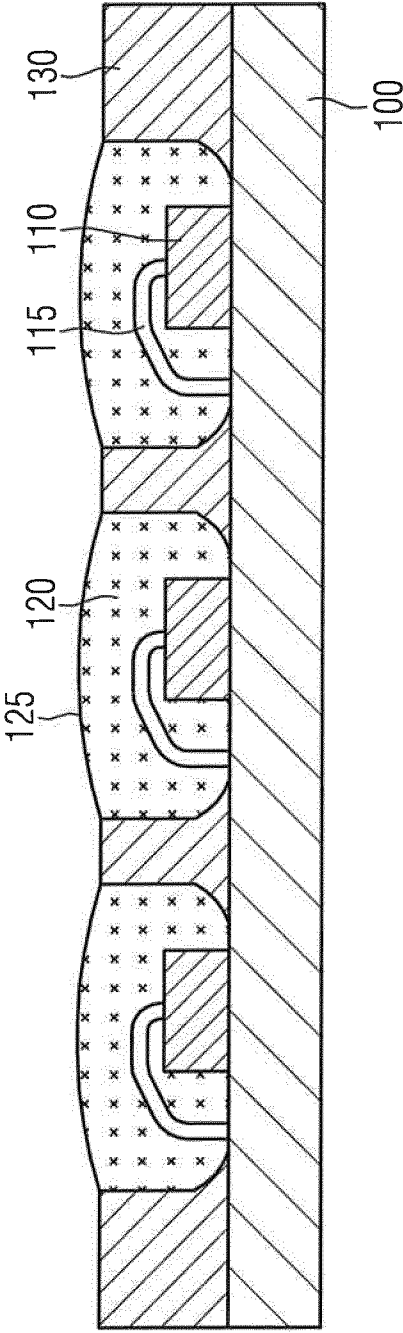


FIG 23

