



(10) **DE 10 2015 109 953 A1** 2016.12.22

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 109 953.5**

(22) Anmeldetag: **22.06.2015**

(43) Offenlegungstag: **22.12.2016**

(51) Int Cl.: **H01L 33/48 (2010.01)**

**H01L 33/62 (2010.01)**

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

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

(72) Erfinder:  
**Brandl, Martin, 93309 Kelheim, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

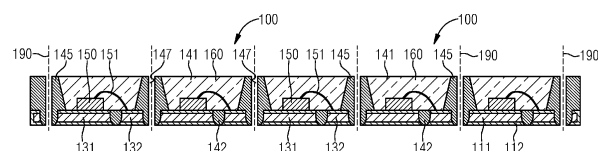
<b>DE 10 2008 024 704</b>	<b>A1</b>
<b>DE 10 2011 056 700</b>	<b>A1</b>
<b>DE 10 2012 109 905</b>	<b>A1</b>
<b>DE 10 2013 100 711</b>	<b>A1</b>
<b>US 2012 / 0 138 967</b>	<b>A1</b>
<b>US 2013 / 0 343 067</b>	<b>A1</b>

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

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Herstellung elektronischer Bauelemente**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von elektronischen Bauelementen. Das Verfahren umfasst ein Bereitstellen einer Metallfolie, ein Anordnen der Metallfolie auf einem Hilfsträger, und ein Strukturieren der auf dem Hilfsträger angeordneten Metallfolie in separate Anschlusselemente. Weiter vorgesehen sind ein Ausbilden eines Formkörpers mit Ausnehmungen auf dem Hilfsträger und den Anchlusselementen, ein Anordnen von Halbleiterchips auf Anchlusselementen in den Ausnehmungen des Formkörpers, ein Entfernen des Hilfsträgers und ein Durchtrennen des Formkörpers zum Bilden von vereinzelt elektronischen Bauelementen. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein elektronisches Bauelement.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von elektronischen Bauelementen. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein elektronisches Bauelement.

**[0002]** Elektronische Bauelemente wie beispielsweise optoelektronische Bauelemente zum Erzeugen von Lichtstrahlung können in Form von QFN Packages (Quad Flat No Leads) verwirklicht sein. In einem herkömmlichen Verfahren zum Herstellen solcher Bauelemente wird ein metallischer Leiterraum bereitgestellt, welcher aus Kupfer ausgebildet und mit einer metallischen Beschichtung versehen sein kann, und welcher mit einer Formmasse zum Bilden eines Formkörpers umspritzt wird. Der Leiterraum weist Anschlussflächen und die Anschlussflächen verbindende Verbindungsstege (sogenannte Tie Bars oder Support Bars) auf. Der Formkörper wird mit Ausnehmungen ausgebildet, über welche die Anschlussflächen an einer Vorderseite freigestellt sind. An diesen Stellen werden Halbleiterchips auf den Anschlussflächen angeordnet und mit den Anschlussflächen elektrisch verbunden. Die Rückseiten der Anschlussflächen bleiben ebenfalls frei, wodurch die hergestellten Bauelemente für eine Oberflächenmontage geeignet sind. Nach dem Anordnen der Halbleiterchips werden weitere Prozesse wie ein Verfüllen der Ausnehmungen mit einer Vergussmasse und ein Vereinzeln des auf diese Weise erzeugten Bauelementverbunds durchgeführt.

**[0003]** Beim Vereinzeln erfolgt ein Durchtrennen des Formkörpers und der Verbindungsstege des Leiterraums, also ein Durchtrennen einer inhomogenen Materialkombination. Dieser Vorgang wird mit Hilfe eines Sägeprozesses durchgeführt. Die inhomogene Materialkombination begrenzt die mögliche Sägeschwindigkeit, um saubere Außenkanten der Bauelemente zu erzeugen. Daher ist das Durchtrennen mit einem hohen Zeit- und Kostenaufwand verbunden.

**[0004]** Beim Vereinzeln der Bauelemente kann es gegebenenfalls zu einem Verschmieren von Material der Verbindungsstege kommen. Hierdurch besteht die Gefahr von Kurzschlüssen. Des Weiteren reichen die Verbindungsstege bei den vereinzelt Bauelementen bis zu deren Außenseiten, und sind daher anfällig für eine Korrosion.

**[0005]** Von Nachteil ist ferner, dass bei einer thermomechanischen Belastung sowie auch bei einer chemischen Belastung Spalte zwischen den Verbindungsstegen und dem Formkörper entstehen können. Aufgrund der zu den Außenseiten reichenden Verbindungsstege ist es daher möglich, dass schädliche und die Bauelemente beeinträchtigende Substanzen (zum Beispiel Flussmittel, Lotmittel, usw.)

über die Spalte in das Innere der Bauelemente eindringen können.

**[0006]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Lösung für eine verbesserte Herstellung elektronischer Bauelemente anzugeben.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0008]** Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Herstellen von elektronischen Bauelementen vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst ein Bereitstellen einer Metallfolie, ein Anordnen der Metallfolie auf einem Hilfsträger, und ein Strukturieren der auf dem Hilfsträger angeordneten Metallfolie in separate Anschlusselemente. Weiter vorgesehen sind ein Ausbilden eines Formkörpers mit Ausnehmungen auf dem Hilfsträger und den Anschlusselementen, ein Anordnen von Halbleiterchips auf Anschlusselementen in den Ausnehmungen des Formkörpers, ein Entfernen des Hilfsträgers und ein Durchtrennen des Formkörpers zum Bilden von vereinzelt elektronischen Bauelementen.

**[0009]** Bei dem Verfahren werden separate metallische Anschlusselemente ausgebildet, indem eine Metallfolie auf einem temporär verwendeten Hilfsträger angeordnet und die Metallfolie nachfolgend einer Strukturierung unterzogen wird. Separat bedeutet, dass die Anschlusselemente räumlich voneinander getrennt und nicht durch Material der Anschlusselemente bzw. der zugrunde liegenden Metallfolie miteinander verbunden sind.

**[0010]** Im Anschluss an das Strukturieren der Metallfolie auf dem Hilfsträger werden weitere Schritte, d.h. Ausbilden eines Formkörpers mit Ausnehmungen, Anordnen von Halbleiterchips auf Anschlusselementen in den Ausnehmungen des Formkörpers, Entfernen des Hilfsträgers und Vereinzeln des auf diese Weise erzeugten Bauelementverbunds durchgeführt. Diese Schritte können in der vorgenannten Reihenfolge durchgeführt werden.

**[0011]** Hiervon abweichend kann eine andere Reihenfolge vorgesehen sein. Beispielsweise kann das Entfernen des Hilfsträgers nicht nach, sondern vor dem Anordnen von Halbleiterchips auf Anschlusselementen durchgeführt werden. Hierauf wird weiter unten noch näher eingegangen.

**[0012]** Nach dem Strukturieren der Metallfolie können die separaten Anschlusselemente von dem Hilfsträger gehalten bzw. getragen werden, so dass die weitere Prozessierung bzw. das Ausbilden des Formkörpers erfolgen kann. Der Hilfsträger kann darüber hinaus für ein rückseitiges Abdichten der Anschlus-

elemente beim Ausbilden des Formkörpers sorgen, so dass ein Verunreinigen von Rückseiten der Anschlusselemente vermieden werden kann.

**[0013]** Das Ausbilden von separaten Anschlusselementen anstelle der Verwendung eines metallischen Leiterrahmens mit Anschlussflächen und Verbindungsstegen macht es möglich, zum Vereinzeln des Bauelementverbunds lediglich den Formkörper zu durchtrennen. Auf diese Weise kann dieser Prozess einfach und schnell durchgeführt werden. Hierdurch sind ein hoher Fertigungsdurchsatz und infolgedessen eine Kosteneinsparung möglich.

**[0014]** Der Bauelementverbund kann ferner, bedingt durch das Ausbilden der separaten Anschlusselemente anstelle der Verwendung eines Leiterrahmens, mit einer hohen Packungsdichte verwirklicht werden. Dies führt ebenfalls zu einer Kosteneinsparung.

**[0015]** Ein Durchtrennen lediglich des Formkörpers führt des Weiteren dazu, dass die vereinzelt elektronischen Bauelemente keine zur Außenseite reichenden Verbindungsstege aufweisen. Daher können die Bauelemente korrosionsstabil und unempfindlich gegenüber Kurzschlüssen sein. Auch können die Bauelemente eine hohe Dichtigkeit besitzen, so dass ein Eindringen schädlicher Substanzen in das Bauteilinnere vermieden werden kann.

**[0016]** Im Folgenden werden weitere mögliche Ausführungsformen und Details des Verfahrens und der mit Hilfe des Verfahrens hergestellten elektronischen Bauelemente näher beschrieben.

**[0017]** In einer Ausführungsform erfolgt das Durchtrennen des Formkörpers zur Vereinzelnung des Bauelementverbunds durch Sägen. Dies ist mit einer hohen Sägeschwindigkeit von zum Beispiel bis zu 500mm/s möglich. Bei einem herkömmlichen Herstellungsverfahren wird das Sägen durch die hier vorliegende inhomogene Materialkombination (Formkörper, Verbindungsstege) hingegen mit einer weit geringeren Sägeschwindigkeit, zum Beispiel von nur etwa 50mm/s, durchgeführt.

**[0018]** Für das Durchtrennen des Formkörpers können anstelle von Sägen auch andere Prozesse in Betracht kommen. Möglich sind zum Beispiel ein Laserschneiden oder ein Wasserstrahlschneiden.

**[0019]** Die hergestellten elektronischen Bauelemente können sogenannte QFN Packages (Quad Flat No Leads) sein, welche für eine Oberflächenmontage (SMT, Surface Mounting Technology) geeignet sind. Hierbei können die metallischen Anschlusselemente an einer Rückseite der Bauelemente freiliegen. Mit Hilfe der Anschlusselemente können die Bauelemente beispielsweise auf eine Leiterplatte gelötet wer-

den. Die Anschlusselemente können, bedingt durch das zugrunde liegende Strukturieren der Metallfolie, in Form von flächigen Schichtelementen bzw. Anschlussflächen (Bondpads) verwirklicht sein.

**[0020]** Die hergestellten elektronischen Bauelemente können des Weiteren Einzelchip-Bauelemente sein. Hierbei können die Bauelemente jeweils einen aus dem Formkörper hervorgegangenen Gehäusekörper mit einer Ausnehmung, mehrere bzw. zwei separate und rückseitig freiliegende Anschlusselemente, und einen Halbleiterchip aufweisen. Der Halbleiterchip kann in der Ausnehmung des Gehäusekörpers auf einem Anschlusselement angeordnet sein.

**[0021]** Das Entfernen des Hilfsträgers kann, wie oben angedeutet wurde, nach dem Ausbilden des Formkörpers und vor dem Anordnen von Halbleiterchips auf Anschlusselementen durchgeführt werden. Nach dem Ausbilden des Formkörpers können die Anschlusselemente über den Formkörper zusammen gehalten werden, so dass der Hilfsträger in Bezug auf diese Funktion entbehrlich sein kann. Das Entfernen des Hilfsträgers kann auch nach dem Anordnen von Halbleiterchips auf Anschlusselementen und vor dem Durchtrennen des Formkörpers durchgeführt werden.

**[0022]** Die bereitgestellte Metallfolie kann eine Dicke in einem Bereich von 30µm bis 500µm aufweisen.

**[0023]** In einer weiteren Ausführungsform weist die bereitgestellte Metallfolie eine metallische Basischicht auf, welche mit einer metallischen Schicht beschichtet ist. Die hieraus hervorgehenden metallischen Anschlusselemente sind in entsprechender Weise mit der metallischen Schicht beschichtet. Aufgrund der Beschichtung können die Anschlusselemente lötfähig und geeignet für ein Anschließen von Bonddrähten sein. Bei der Basisschicht kann es sich zum Beispiel um eine Schicht bzw. Folie aus Kupfer handeln. Die hierauf angeordnete metallische Schicht kann einschichtig oder mehrschichtig in Form eines Stapels aus mehreren Teilschichten ausgebildet sein. Das Beschichten kann mit Hilfe von einem, oder bei einer mehrschichtigen Ausgestaltung mit Hilfe von mehreren aufeinanderfolgenden Metalisierungsverfahren durchgeführt werden.

**[0024]** In Bezug auf eine Ausgestaltung der Anschlusselemente mit einer solchen lötfähigen Beschichtung kann ferner folgende Ausführungsform in Betracht kommen. Hierbei werden die Anschlusselemente nach dem Ausbilden des Formkörpers und vor dem Anordnen von Halbleiterchips mit einer metallischen Schicht beschichtet. Das Beschichten erfolgt derart, dass lediglich die Anschlusselemente mit der metallischen Schicht beschichtet werden. Dies kann mit Hilfe von einem, oder bei einer mehrschichtigen Ausgestaltung mit Hilfe von mehreren aufeinanderfol-

genden Metallisierungsverfahren durchgeführt werden. Die Vorgehensweise, das Ausbilden des Formkörpers vor dem Ausbilden einer lötfähigen Beschichtung durchzuführen, macht es möglich, eine gute Haftung zwischen dem Formkörper und den Anschlusselementen zu erzielen. Auch können gegebenenfalls vorliegende Spalte zwischen den Anschlusselementen und dem Formkörper durch das Beschichten geschlossen werden. Hierdurch können die elektronischen Bauelemente auf zuverlässige Weise mit einer hohen Dichtigkeit gefertigt werden. Vor dem Beschichten der Anschlusselemente kann der Hilfsträger entfernt werden.

**[0025]** In Bezug auf die vorgenannte Ausführungsform kann die bereitgestellte Metallfolie, welche auf dem Hilfsträger in die separaten metallischen Anschlusselemente strukturiert wird, eine unbeschichtete metallische Folie aus zum Beispiel Kupfer sein. Hierdurch kann das Vorliegen einer guten Haftung zwischen dem Formkörper und den Anschlusselementen weiter begünstigt werden.

**[0026]** Mögliche Beispiele für die oben angegebenen und zum Beschichten eingesetzten Metallisierungsverfahren sind Elektroplattieren (Electroplating) oder eine stromlose chemische Abscheidung (Electroless Plating).

**[0027]** In einer weiteren Ausführungsform ist der Hilfsträger eine Trägerfolie. Die Trägerfolie kann eine Kunststoffolie sein, welche an einer Seite eine Klebstoffschicht aufweist. In dieser Ausgestaltung kann das Anordnen der Metallfolie auf dem Hilfsträger ein Auflaminieren der Trägerfolie auf die Metallfolie umfassen. Die Verwendung einer Trägerfolie macht es möglich, das Verfahren auf einfache und kostengünstige Weise durchzuführen. Auch lässt sich mit Hilfe einer Trägerfolie ein zuverlässiges rückseitiges Abdichten der Anschlusselemente erzielen.

**[0028]** In einer weiteren Ausführungsform wird das Strukturieren der Metallfolie in die separaten Anschlusselemente mit Hilfe eines Ätzprozesses durchgeführt. Hierbei kann es sich um einen nasschemischen Ätzprozess handeln. Im Hinblick auf einen solchen Prozess kann eine ätzbeständige Trägerfolie als Hilfsträger zur Anwendung kommen. Möglich ist zum Beispiel die Verwendung einer Folie aus Polyimid oder Polyethylenterephthalat, welche an einer Seite eine Klebstoffschicht aufweist.

**[0029]** Vor dem Strukturieren der Metallfolie mittels Ätzen kann eine Ätzmaske wie zum Beispiel eine Fotolackmaske auf der Metallfolie ausgebildet werden. Möglich ist es auch, den Ätzprozess unter Anwendung einer mechanischen Maskierung der Metallfolie durchzuführen.

**[0030]** In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Ausbilden des Formkörpers mit den Ausnahmen ein Durchführen eines Form- bzw. Moldprozesses. In diesem Prozess wird eine geeignete Formmasse auf den Hilfsträger und die hierauf befindlichen Anschlusselemente aufgebracht. Die Formmasse kann ein Kunststoffmaterial, zum Beispiel ein Epoxidmaterial oder Silikonmaterial, umfassen. Des Weiteren kann die Formmasse einen darin enthaltenen partikelförmigen Füllstoff, beispielsweise SiO<sub>2</sub>-Partikel und TiO<sub>2</sub>-Partikel, umfassen. Durch die SiO<sub>2</sub>-Partikel kann der Formkörper einen kleinen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweisen, und auf diese Weise an den thermischen Ausdehnungskoeffizienten der Anschlusselemente angepasst sein. Mit Hilfe der TiO<sub>2</sub>-Partikel kann eine Weißfärbung des Formkörpers erzielt werden. Nach dem Ausbilden des Formkörpers kann gegebenenfalls ein zusätzlicher Prozess zum Entfernen von Rückständen der Formmasse auf Vorderseiten der Anschlusselemente durchgeführt werden (Deflashing).

**[0031]** Der Formprozess kann ein Spritzpressprozess (Transfer Molding) sein. Möglich ist ferner ein folienunterstützter Spritzpressprozess (Film Assisted Transfer Molding). Hierbei sind die Formkerne eines Werkzeugteils eines Moldwerkzeugs für eine bessere Abdichtung mit einer Folie ummantelt. Auf diese Weise kann erzielt werden, dass die Anschlusselemente mit einer hohen Zuverlässigkeit vorderseitig nicht mit unerwünschten Rückständen der Formmasse bedeckt werden.

**[0032]** Der Formkörper kann derart ausgebildet werden, dass über jede Ausnehmung des Formkörpers jeweils wenigstens zwei Anschlusselemente an einer Vorderseite teilweise freigestellt sind. Innerhalb jeder Ausnehmung kann jeweils zwischen zwei Anschlusselementen ein stegförmiger Teil des Formkörpers vorhanden sein, welcher eine geringere Dicke besitzen kann als ein die dazugehörige Ausnehmung umgebender Teil des Formkörpers.

**[0033]** In Bezug auf die oben erwähnte Herstellung von Einzelchip-Bauelementen kann in jeder Ausnehmung des Formkörpers ein entsprechender Halbleiterchip angeordnet werden.

**[0034]** Für die verwendeten Halbleiterchips können unterschiedliche Ausgestaltungen in Betracht kommen. Es ist zum Beispiel möglich, dass die Halbleiterchips einen Vorderseitenkontakt und einen Rückseitenkontakt aufweisen. Hierbei kann ein in einer Ausnehmung des Formkörpers platzierter Halbleiterchip mit dem Rückseitenkontakt elektrisch und mechanisch mit einem Anschlusselement verbunden werden. Eine Verbindung kann über eine geeignete Verbindungsschicht, zum Beispiel eine Lotschicht, eine Schicht eines elektrisch leitfähigen Klebstoffs oder eine gesinterte Schicht aus zum Beispiel Silber, her-

gestellt werden. Der Vorderseitenkontakt eines Halbleiterchips kann über eine Verbindungsstruktur, zum Beispiel einen Bonddraht, mit einem weiteren Anschlusselement verbunden werden.

**[0035]** Es können alternativ Halbleiterchips verwendet werden, welche zum Beispiel zwei Rückseitenkontakte oder zwei Vorderseitenkontakte aufweisen. In der ersten Variante kann ein Halbleiterchip mit den zwei Rückseitenkontakten auf zwei Anschlusselementen angeordnet und mit diesen über eine entsprechende Verbindungsschicht (beispielsweise eine Lotschicht, eine Schicht eines leitfähigen Klebstoffs oder eine gesinterte Schicht aus zum Beispiel Silber) verbunden werden. In der zweiten Variante kann ein Halbleiterchip auf einem Anschlusselement angeordnet werden, kann einer der zwei Vorderseitenkontakte über eine Verbindungsstruktur bzw. einen Bonddraht an dasselbe Anschlusselement und der andere Vorderseitenkontakt über eine weitere Verbindungsstruktur bzw. einen weiteren Bonddraht an ein weiteres Anschlusselemente angeschlossen werden. Alternativ können drei Anschlusselemente für einen Halbleiterchip vorgesehen sein, von denen zwei Anschlusselemente zur Verbindung mit den Vorderseitenkontakten, und ein weiteres Anschlusselement zum Befestigen des Halbleiterchips genutzt werden.

**[0036]** In einer weiteren Ausführungsform wird eine Vergussmasse in die Ausnehmungen des Formkörpers eingebracht. Dieser Schritt kann nach dem Anordnen von Halbleiterchips auf Anschlusselementen in den Ausnehmungen des Formkörpers, sowie vor einem Entfernen des Hilfsträgers durchgeführt werden. Mit Hilfe der Vergussmasse können die Halbleiterchips verkapselt und dadurch vor äußeren Einflüssen geschützt werden.

**[0037]** Bei dem Verfüllen der Ausnehmungen des Formkörpers kann der Hilfsträger ebenfalls für ein rückseitiges Abdichten der Anschlusselemente sorgen, so dass trotz gegebenenfalls vorliegender Spalte zwischen dem Formkörper und den Anschlusselementen ein Verunreinigen von Rückseiten der Anschlusselemente vermieden werden kann.

**[0038]** In einer weiteren Ausführungsform handelt es sich bei den hergestellten elektronischen Bauelementen um optoelektronische Bauelemente. In entsprechender Weise werden optoelektronische Halbleiterchips auf Anschlusselementen in den Ausnehmungen des Formkörpers angeordnet.

**[0039]** In Bezug auf die vorgenannte Ausführungsform können optoelektronische Halbleiterchips zur Anwendung kommen, welche zum Erzeugen von Lichtstrahlung ausgebildet sind. Hierbei kann es sich um Leuchtdiodenchips handeln.

**[0040]** Bei Verwendung von optoelektronischen strahlungsemitternden Halbleiterchips kann es ferner in Betracht kommen, eine Vergussmasse in die Ausnehmungen des Formkörpers einzubringen, welche ein strahlungsdurchlässiges Verguss- bzw. Kunststoffmaterial, zum Beispiel ein Silikonmaterial, aufweist. Die Vergussmasse kann zusätzlich in dem Vergussmaterial eingebettete Leuchtstoffpartikel zur Strahlungskonversion aufweisen. Auf diese Weise kann die Vergussmasse wenigstens einen Teil einer im Betrieb von den Halbleiterchips erzeugten Lichtstrahlung konvertieren.

**[0041]** In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Verfahren ein Ausbilden von Vertiefungen in der Metallfolie vor dem Anordnen der Metallfolie auf dem Hilfsträger. Die Vertiefungen werden an einer ersten Seite der Metallfolie ausgebildet. Bei dem Strukturieren der Metallfolie in die separaten Anschlusselemente wird Material der Metallfolie ausgehend von einer zu der ersten Seite entgegen gesetzten zweiten Seite der Metallfolie im Bereich der Vertiefungen entfernt. Dies erfolgt derart, dass die Anschlusselemente am Rand eine Verankerungsstruktur zur Verankerung des Formkörpers aufweisen. Auch auf diese Weise kann eine gute Haftung bzw. Verbindung zwischen dem Formkörper und den Anschlusselementen erzielt werden, da aufgrund der Verankerungsstruktur ein mechanischer Formschluss entstehen kann.

**[0042]** Vor dem Strukturieren in die Anschlusselemente kann die mit den Vertiefungen versehene Metallfolie mit der ersten Seite auf dem Hilfsträger angeordnet werden. Bei der ersten und zweiten Seite der Metallfolie kann es sich um entgegen gesetzte Hauptseiten der Metallfolie handeln.

**[0043]** Die Vertiefungen können zusammenhängend bzw. ineinander übergehend und in Form eines Gitters in der Metallfolie ausgebildet werden. Hierdurch können von den Vertiefungen umschlossene Bereiche der Metallfolie gebildet werden, welche den nachfolgend ausgebildeten Anschlusselementen entsprechende Formen besitzen können.

**[0044]** Das Ausbilden der Vertiefungen kann mit Hilfe eines Ätzprozesses durchgeführt werden.

**[0045]** In Bezug auf die Verankerungsstruktur kann das Strukturieren der Metallfolie in die Anschlusselemente derart erfolgen, dass hierbei Material in Entfernungsbereichen entfernt wird, welche eine kleinere Breite aufweisen als die zuvor ausgebildeten Vertiefungen. Auf diese Weise können die durch das Strukturieren erzeugten separaten Anschlusselemente am Rand eine Stufenform aufweisen, welche als Verankerungsstruktur dienen kann.

**[0046]** Für das Verfahren können ferner weitere Merkmale und Details zur Anwendung kommen. Beispielsweise lässt sich das Verfahren auch derart durchführen, dass Multichip-Bauelemente hergestellt werden, welche mehrere Halbleiterchips aufweisen. Derartige Bauelemente können zum Beispiel jeweils einen aus dem Formkörper hervorgegangenen Gehäusekörper mit mehreren separaten Ausnehmungen aufweisen, in welchen Halbleiterchips auf entsprechenden Anschlusselementen angeordnet sein können.

**[0047]** Auch lassen sich Multichip-Bauelemente fertigen, welche jeweils einen aus dem Formkörper hervorgegangenen Gehäusekörper mit einer gemeinsamen Ausnehmung für mehrere Halbleiterchips aufweisen. Mehrere Halbleiterchips können hierbei auf einzelnen, oder auch auf einem oder mehreren gemeinsamen Anschlusselementen angeordnet sein. Des Weiteren können mehrere und in einer gemeinsamen Ausnehmung des Formkörpers platzierte Halbleiterchips untereinander elektrisch verbunden sein, zum Beispiel mit Hilfe von Bonddrähten.

**[0048]** In Bezug auf den verwendeten Hilfsträger sind ebenfalls weitere Ausgestaltungen denkbar. Beispielsweise kann als Hilfsträger eine Trägerfolie zum Einsatz kommen, welche auf einem festen Träger angeordnet ist oder wird, um eine höhere Stabilität zur Verfügung zu stellen. Die Trägerfolie kann wie oben angegeben ausgebildet sein. Der feste Träger kann zum Beispiel ein metallbasierter Träger, ein Glasträger oder ein kunststoffbasierter Träger sein. Hierbei kann das Anordnen der Trägerfolie auf den festen Träger vor oder nach dem Anordnen der Metallfolie auf der Trägerfolie erfolgen. Eine Befestigung der Trägerfolie auf dem festen Träger kann mittels eines Klebstoffs verwirklicht sein. In diesem Zusammenhang kann ferner eine beidseitig klebende Klebefolie zwischen der Trägerfolie und dem festen Träger zur Anwendung kommen. Nach dem Ausbilden des Formkörpers bzw. nach dem Verfüllen einer Vergussmasse kann ein Entfernen der Trägerfolie und des festen Trägers erfolgen.

**[0049]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein elektronisches Bauelement vorgeschlagen, welches durch Durchführen des oben angegebenen Verfahrens oder einer oder mehrerer Ausführungsformen des Verfahrens hergestellt ist. Das Bauelement weist einen durch das Durchtrennen aus dem Formkörper hervorgegangenen Gehäusekörper auf. Ferner weist das Bauelement eine umlaufende Mantelfläche auf, welche ausschließlich durch den Gehäusekörper, und damit die Formmasse, gebildet ist. An die Mantelfläche heranreichende Verbindungsstege liegen somit nicht vor. Daher kann das Bauelement korrosionsstabil und unempfindlich gegenüber Kurzschlüssen sein. Diese Ausgestaltung ist eine Folge des Ausbildens von separaten Anschlussele-

menten und des Durchtrennens lediglich des Formkörpers.

**[0050]** Unter den hier verwendeten Ausdruck Mantelfläche fällt der laterale Rand bzw. Randbereich des Bauelements. Die Mantelfläche, welche zwischen einer Vorder- und einer Rückseite des Bauelements vorliegt, kann sich aus sämtlichen lateralen Außenseiten bzw. Seitenflanken/-flächen des Bauelements zusammensetzen. Das gemäß dem Verfahren hergestellte Bauelement kann zum Beispiel in der Aufsicht eine rechteckige Kontur bzw. insgesamt eine Quaderform aufweisen, so dass sich die Mantelfläche aus vier rechtwinklig aneinandergrenzenden Seitenwänden bzw. Seitenflächen zusammensetzen kann.

**[0051]** Es wird darauf hingewiesen, dass oben mit Bezug auf das Herstellungsverfahren genannte Aspekte und Details auch bei dem elektronischen Bauelement zur Anwendung kommen können. In dieser Hinsicht kann der Gehäusekörper des Bauelements wenigstens eine Ausnehmung aufweisen. Das Bauelement kann wenigstens zwei separate und an einer Rückseite freiliegende Anschlusselemente, und wenigstens einen Halbleiterchip aufweisen. Der Halbleiterchip kann in der bzw. in einer Ausnehmung des Gehäusekörpers auf wenigstens einem metallischen Anschlusselement angeordnet sein. Die wenigstens eine Ausnehmung kann ferner mit einer Vergussmasse verfüllt sein. Das Bauelement kann ein Einzelchip-Bauelement oder auch ein Multichip-Bauelement sein. Des Weiteren kann das Bauelement ein optoelektronisches Bauelement sein.

**[0052]** 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.

**[0053]** 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:

**[0054]** Fig. 1 bis Fig. 12 einen möglichen Verfahrensablauf zur Herstellung elektronischer Bauelemente, in welchem eine Metallfolie auf einer Trägerfolie angeordnet und in separate Anschlusselemente strukturiert wird, ein Formkörper mit Ausnehmungen ausgebildet wird, Halbleiterchips in den Ausnehmungen auf Anschlusselementen angeordnet werden, die Ausnehmungen mit einer Vergussmasse verfüllt werden und ein Vereinzeln durchgeführt wird;

**[0055]** Fig. 13 bis Fig. 19 einen weiteren möglichen Verfahrensablauf zur Herstellung elektronischer Bauelemente, in welchem im Unterschied zu dem Verfahrensablauf der Fig. 1 bis Fig. 12 Anschlusselemente nach dem Ausbilden des Formkörpers metallisiert werden;

**[0056]** Fig. 20 bis Fig. 28 einen weiteren möglichen Verfahrensablauf zur Herstellung elektronischer Bauelemente, in welchem im Unterschied zu dem Verfahrensablauf der Fig. 1 bis Fig. 12 vor dem Anordnen der Metallfolie auf der Trägerfolie Vertiefungen in der Metallfolie ausgebildet werden; und

**[0057]** Fig. 29 bis Fig. 36 einen weiteren möglichen Verfahrensablauf zur Herstellung elektronischer Bauelemente, in welchem im Unterschied zu dem Verfahrensablauf der Fig. 20 bis Fig. 28 Anschlusselemente nach dem Ausbilden des Formkörpers metallisiert werden.

**[0058]** Anhand der folgenden schematischen Figuren werden mögliche Ausführungsformen eines Verfahrens zum Herstellen von elektronischen Bauelementen beschrieben. Hierbei können aus der Halbleitertechnik und aus der Fertigung elektronischer Bauelemente bekannte Prozesse durchgeführt werden und in diesen Gebieten übliche Materialien zum Einsatz kommen, so dass hierauf nur teilweise eingegangen wird. In gleicher Weise 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 Sinne können in den Figuren gezeigte Komponenten und Strukturen zum besseren Verständnis übertrieben groß oder verkleinert dargestellt sein.

**[0059]** Die Fig. 1 bis Fig. 12 zeigen ein mögliches Verfahren zum Herstellen von elektronischen Bauelementen **100**. Bei den Bauelementen **100** handelt es sich um oberflächenmontierbare Einzelchip-Bauelemente, welche jeweils in Form eines QFN Packages (Quad Flat No Leads) verwirklicht sind. Jedes Bauelement **100** weist einen einzelnen Halbleiterchip **150** auf. Bei den Bauelementen **100** kann es sich um strahlungsemitternde optoelektronische Bauelemente **100** handeln. In dieser Ausgestaltung kommen optoelektronische Halbleiterchips **150** zur Anwendung, welche zur Strahlungserzeugung ausgebildet sind.

**[0060]** In dem Verfahren wird ein Verbund aus zusammenhängenden Bauelementen gefertigt, welcher nachfolgend in die Bauelemente **100** vereinzelt wird. Die Fig. 1 bis Fig. 12 veranschaulichen das Verfahren anhand von seitlichen Darstellungen und Aufsichtsdarstellungen. Es wird darauf hingewiesen, dass anstelle der in den Figuren gezeigten Gegeben-

heiten ein wesentlich größerer Verbund gefertigt werden kann. Die Figuren können in diesem Sinne als ausschnittsweise Darstellungen des Verfahrens aufgefasst werden.

**[0061]** Bei dem Verfahren wird eine Metallfolie **110** bereitgestellt, welche in Fig. 1 von der Seite gezeigt ist. Eine Dicke der Metallfolie **110** kann in einem Bereich von 30µm bis 500µm liegen. Die Metallfolie **110** weist eine metallische Basisschicht **111** auf, welche vorder- und rückseitig mit einer metallischen Schicht **112** beschichtet ist. Die Schicht **111** kann zum Beispiel aus Cu ausgebildet sein. Mit Hilfe der hierauf angeordneten metallischen Schicht **112** kann erzielt werden, dass metallische Anschlusselemente **131**, **132**, welche in dem Verfahren durch Strukturieren der Metallfolie **110** gebildet werden (vgl. die Fig. 3, Fig. 4), eine lötfähige und zum Anschließen von Bonddrähten **151** geeignete Oberfläche aufweisen.

**[0062]** Die metallische Schicht **112** kann einschichtig aus zum Beispiel Ag ausgebildet sein. Möglich ist auch eine nicht dargestellte mehrschichtige Ausgestaltung in Form eines Stapels aus mehreren Teilschichten, zum Beispiel aus Ni, Ag oder Ni, Pd, Au oder Ni, Au. Die metallische Schicht **112** kann mit Hilfe von einem oder mehreren aufeinanderfolgenden Metallisierungsverfahren auf der Schicht **111** erzeugt sein. Ein Beispiel für ein Metallisierungsverfahren ist Elektroplattieren (Electroplating).

**[0063]** Die bereitgestellte Metallfolie **110** wird, wie in Fig. 2 gezeigt ist, auf einer als Hilfsträger dienenden Trägerfolie **120** angeordnet. Dieser Vorgang erfolgt durch Auflaminieren der Trägerfolie **120** auf die Metallfolie **110**. Bei der Trägerfolie **120** handelt es sich um eine Kunststoffolie, welche an einer Seite eine nicht dargestellte Klebstoffschicht aufweist. Mit dieser Seite wird die Trägerfolie **120** auf die Metallfolie **110** aufgeklebt.

**[0064]** Im Hinblick auf einen nachfolgend durchgeführten Ätzprozess ist die Trägerfolie **120** ätzbeständig ausgeführt. Zu diesem Zweck kann es sich bei der Trägerfolie **120** zum Beispiel um eine mit einer Klebstoffschicht versehene Folie aus PI (Polyimid) oder PET (Polyethylenenterephthalat) handeln.

**[0065]** In dem Ätzprozess wird die auf der Trägerfolie **120** angeordnete Metallfolie **110**, wie in Fig. 3 von der Seite und in Fig. 4 in der Aufsicht gezeigt ist, in separate flächige Anschlusselemente **131**, **132** mit unterschiedlichen lateralen Abmessungen strukturiert. Die metallischen Anschlusselemente **131**, **132** sind räumlich voneinander getrennt, und nicht durch Material der Anschlusselemente **131**, **132** bzw. der zugrunde liegenden Metallfolie **110** miteinander verbunden.

**[0066]** Wie in der Aufsichtsdarstellung von **Fig. 4** veranschaulicht ist, können die Anschlusselemente **131, 132** mit einer Rechteckform und in Form eines Rasters aus Zeilen und Spalten auf der Trägerfolie **120** ausgebildet werden. Die Anschlusselemente **131, 132** besitzen eine flächige Struktur, und werden daher im Folgenden als Anschlussflächen (Bondpads) bezeichnet. Des Weiteren werden die größeren Anschlussflächen **131** als erste Anschlussflächen **131**, und die kleineren Anschlussflächen **132** als zweite Anschlussflächen **132** bezeichnet. Für jedes der in dem Verfahren hergestellten Bauelemente **100** ist jeweils ein Paar aus einer ersten und einer zweiten Anschlussfläche **131, 132** vorgesehen.

**[0067]** Bei dem Ätzprozess handelt es sich um einen nasschemischen Ätzprozess, welcher mit einem geeigneten Ätzmittel durchgeführt wird. Dies hat zur Folge, dass die metallischen Anschlussflächen **131, 132** am Rand die in **Fig. 3** angedeuteten isotropen gerundeten Ätzflanken aufweisen. Vor dem eigentlichen Strukturieren der Metallfolie **110** kann eine Ätzmaske, zum Beispiel eine Fotolackmaske, auf der Metallfolie **110** ausgebildet und nach dem Ätzen wieder von dieser entfernt werden. Zum Schützen von Bereichen der Metallfolie **110**, welche nicht von dem Ätzmittel angegriffen werden sollen, kann alternativ auch eine mechanische Maskierung zur Anwendung kommen (jeweils nicht dargestellt).

**[0068]** Das Ausbilden der separaten Anschlussflächen **131, 132** anstelle der herkömmlichen Verwendung eines Leiterrahmens mit Anschlussflächen und Verbindungsstegen bietet die Möglichkeit, die Anschlussflächen **131, 132** mit kleinen Abständen zueinander auszubilden. Dadurch kann der Bauelementverbund mit einer hohen Packungsdichte gefertigt werden.

**[0069]** Nach dem Ausbilden der Anschlussflächen **131, 132** wird, wie in **Fig. 5** von der Seite und in **Fig. 6** in der Aufsicht gezeigt ist, ein zusammenhängender Formkörper **140** auf der Trägerfolie **120** und den hierauf befindlichen Anschlussflächen **131, 132** ausgebildet. Zu diesem Zweck wird ein Formprozess, beispielsweise ein Spritzpressprozess (Transfer Molding) durchgeführt, in welchem eine Formmasse (Mold Compound) auf die Trägerfolie **120** und die Anschlussflächen **131, 132** aufgebracht wird. Dieser Prozess wird mit Hilfe eines nicht dargestellten Werkzeugs durchgeführt. Bei dem Ausbilden des Formkörpers **140** kann die Trägerfolie **120** ein rückseitiges Abdichten der Anschlussflächen **131, 132** bewirken, so dass die Anschlussflächen **131, 132** rückseitig nicht mit der Formmasse bedeckt werden.

**[0070]** Die Formmasse kann ein Kunststoffmaterial, zum Beispiel ein Epoxidmaterial oder Silikonmaterial, umfassen. Die Formmasse kann des Weiteren hochgefüllt sein mit einem partikelförmigen Füllstoff (nicht

dargestellt). Bei dem Füllmaterial kann es sich um SiO<sub>2</sub>-Partikel und TiO<sub>2</sub>-Partikel handeln. Durch die SiO<sub>2</sub>-Partikel kann der Formkörper **140** einen kleinen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweisen, und auf diese Weise an den thermischen Ausdehnungskoeffizienten der metallischen Anschlussflächen **131, 132** angepasst sein. Durch die TiO<sub>2</sub>-Partikel kann der Formkörper **140** eine weiße Farbe aufweisen. Nach dem Aufbringen kann die Formmasse ausgehärtet werden.

**[0071]** Der Formkörper **140** wird mit Kavitäten bzw. Ausnehmungen **141** ausgebildet, über welche die Anschlussflächen **131, 132** an einer Vorderseite freigelegt sind. Jede Ausnehmung **141** ist einem Paar aus einer ersten und einer zweiten Anschlussfläche **131, 132** zugeordnet, so dass diese vorderseitig freigestellt sind. Hierfür werden die Ausnehmungen **141** entsprechend des Rasters der Anschlussflächen **131, 132** ausgebildet. Am Rand der Ausnehmungen **141** sind die Anschlussflächen **131, 132** vorderseitig zum Teil von dem Formkörper **140** bedeckt.

**[0072]** Die Ausnehmungen **141** weisen eine sich in einer Richtung weg von den Anschlussflächen **131, 132** aufweitende Form mit schräg zu den Anschlussflächen **131, 132** verlaufenden Seitenwänden auf, so dass die Ausnehmungen **141** bei den gefertigten Bauelementen **100** als Reflektoren dienen können. Von oben betrachtet können die Ausnehmungen **141**, wie in **Fig. 6** gezeigt ist, eine rechteckige Kontur mit abgerundeten Ecken aufweisen.

**[0073]** Der Formkörper **140** befindet sich auch seitlich neben bzw. zwischen den Anschlussflächen **131, 132**, und reicht an diesen Stellen an die Trägerfolie **120** heran. Hierzu gehören rückseitige Abschnitte eines die Ausnehmungen **141** umgebenden und Seitenwände der Ausnehmungen **141** bildenden Teil des Formkörpers **140**, sowie zwischen den Anschlussflächen **131, 132** vorhandene Stege **142** des Formkörpers **140**. Die Stege **142** besitzen eine geringere Dicke als der die Ausnehmungen **141** umgebende Teil des Formkörpers **140**. Wie in **Fig. 5** gezeigt ist, können die Stege **142** die gleiche Dicke aufweisen wie die Anschlussflächen **131, 132**.

**[0074]** Es ist möglich, dass die Anschlussflächen **131, 132** nach dem Durchführen des Formprozesses vorderseitig unerwünschte Rückstände der Formmasse aufweisen (nicht dargestellt). Solche Rückstände können nachfolgend in einem weiteren Prozess (Deflashing) entfernt werden.

**[0075]** Dies kann gegebenenfalls vermieden werden, indem das Ausbilden des Formkörpers **140** mit Hilfe eines folienunterstützten Spritzpressprozesses (Film Assisted Transfer Molding) durchgeführt wird. Hierbei sind die Formkerne eines Werkzeugteils des eingesetzten Werkzeugs für eine bessere Abdich-



tung mit einer Folie ummantelt. Auf diese Weise kann erzielt werden, dass die Anschlussflächen **131**, **132** vorderseitig keine unerwünschten Rückstände der Formmasse aufweisen.

**[0076]** Anschließend werden, wie in **Fig. 7** von der Seite und in **Fig. 8** in der Aufsicht gezeigt ist, ungehäuste Halbleiterchips **150** innerhalb der Ausnehmungen **141** des Formkörpers **140** auf den ersten Anschlussflächen **131** angeordnet und über Bonddrähte **151** an die zweiten Anschlussflächen **132** angeschlossen. Wie oben angedeutet wurde, kann es sich bei den Halbleiterchips **150** um strahlungsemitierende optoelektronische Halbleiterchips **150** handeln. Möglich ist zum Beispiel die Verwendung von Leuchtdiodenchips.

**[0077]** In der in den Figuren angedeuteten Ausgestaltung weisen die Halbleiterchips **150** jeweils einen Vorderseitenkontakt und einen Rückseitenkontakt auf. Über die Rückseitenkontakte und nicht gezeigte Verbindungsschichten, zum Beispiel Lot-schichten oder Schichten eines elektrisch leitfähigen Klebstoffs, werden die Halbleiterchips **150** elektrisch und mechanisch mit den ersten Anschlussflächen **131** verbunden. Die Vorderseitenkontakte der Halbleiterchips **150** werden über die Bonddrähte **151** elektrisch mit den zweiten Anschlussflächen **132** verbunden.

**[0078]** Nach dem Anordnen und Kontaktieren der Halbleiterchips **150** wird, wie in **Fig. 9** gezeigt ist, eine Vergussmasse **160** in die Ausnehmungen **141** des Formkörpers **140** eingebracht. Jede Ausnehmung **141** kann vollständig mit der Vergussmasse **160** verfüllt werden. Die Vergussmasse **160** umgibt die Halbleiterchips **150** und die Bonddrähte **151**, und bildet eine diese Komponenten **150**, **151** vor äußeren Einflüssen schützende Verkapselung.

**[0079]** Das Einbringen der Vergussmasse **160** in die Ausnehmungen **141** kann zum Beispiel durch Vergießen erfolgen. Auch bei diesem Prozess kann die Trägerfolie **120** ein rückseitiges Abdichten der Anschlussflächen **131**, **132** bewirken, so dass trotz gegebenenfalls vorliegender Spalte zwischen dem Formkörper **140** und den Anschlussflächen **131**, **132** ein Verunreinigen von Rückseiten der Anschlussflächen **131**, **132** mit der Vergussmasse **160** vermieden werden kann.

**[0080]** Bei strahlungsemitierenden Halbleiterchips **150** kann eine Vergussmasse **160** zur Anwendung kommen, welche ein strahlungsdurchlässiges Vergussmaterial, zum Beispiel ein Silikonmaterial, aufweist. Die Vergussmasse **160** kann in diesem Zusammenhang ferner nicht nur zur Verkapselung, sondern auch zur Strahlungskonversion eingesetzt werden. Hierfür kann die Vergussmasse **160** zusätzlich in dem strahlungsdurchlässigen Vergussmate-

rial eingebettete Leuchtstoffpartikel zur Strahlungskonversion aufweisen (nicht dargestellt). Auf diese Weise kann die Vergussmasse **160** wenigstens einen Teil einer im Betrieb von den Halbleiterchips **150** erzeugten Lichtstrahlung konvertieren (Volumenkonversion).

**[0081]** Es ist darüber hinaus möglich, dass bei den strahlungsemitierenden Halbleiterchips **150** auf einer Vorderseite nicht gezeigte Konversionsschichten bzw. Konversionselemente zur Strahlungskonversion zum Einsatz kommen (Oberflächenkonversion). Solche Konversionsschichten können zum Beispiel nach dem Anordnen der Halbleiterchips **150** in den Ausnehmungen **141** bzw. nach dem Drahtbenden und vor dem Verfüllen der Vergussmasse **160** auf den Halbleiterchips **150** angeordnet werden. In dieser Ausgestaltung kann die Vergussmasse **160** lediglich ein strahlungsdurchlässiges Vergussmaterial aufweisen.

**[0082]** Ferner kann es bei der oben beschriebenen Verwendung einer Vergussmasse **160** mit Leuchtstoffpartikeln in Betracht kommen, die Leuchtstoffpartikel durch Gravitation oder Einsatz einer Zentrifuge absedimentieren zu lassen, so dass die Leuchtstoffpartikel in Form einer Schicht auf der Oberfläche der Halbleiterchips **150** liegen können (nicht dargestellt). Dadurch kann eine bessere Entwärmung erzielt werden, so dass ein Betrieb bei höheren Temperaturen möglich ist.

**[0083]** Im Anschluss hieran bzw. nach einem Aushärten der Vergussmasse **160** wird die Trägerfolie **120** von dem Bauelementverbund entfernt, so dass der in **Fig. 10** gezeigte Verfahrenszustand vorliegt. Dies kann durch Abziehen der Trägerfolie **120** von dem Bauelementverbund erfolgen. In diesem Zusammenhang kann ausgenutzt werden, dass die Trägerfolie **120** in dem zuvor durchgeführten und mit einer Temperatureinwirkung verbundenen Formprozess ihre Klebewirkung weitgehend verlieren kann.

**[0084]** Nach dem Entfernen der Trägerfolie **120** wird, wie in **Fig. 11** von der Seite und in **Fig. 12** in der Aufsicht gezeigt ist, der Bauelementverbund in separate elektronische bzw. optoelektronische Bauelemente **100** vereinzelt. Für das Vereinzeln wird lediglich der Formkörper **140** durchtrennt, wodurch dieser Prozess einfach und schnell durchgeführt werden kann. Diese Vorgehensweise wird durch die Ausgestaltung mit den separaten metallischen Anschlussflächen **131**, **132** ermöglicht.

**[0085]** Wie in den **Fig. 11**, **Fig. 12** dargestellt ist, kann das Durchtrennen entlang von in der Aufsicht senkrecht zueinander orientierten Trennlinien **190** und in Bereichen des Formkörpers **140** zwischen den Ausnehmungen **141** durchgeführt werden. Dadurch weisen die vereinzelt Bauelemente **100** eine Qua-

deform und in der Aufsicht eine rechteckige Kontur auf.

**[0086]** Das Durchtrennen des Formkörpers **140** kann zum Beispiel durch Sägen erfolgen. Dies ist mit einer hohen Sägeschwindigkeit von zum Beispiel bis zu 500mm/s möglich. Alternativ lässt sich das Durchtrennen des Formkörpers **140** mittels anderer Prozesse wie zum Beispiel Laserschneiden oder Wasserstrahlschneiden durchführen.

**[0087]** Bei den vereinzelt Bauelementen **100** handelt es sich um Einzelchip-Bauelemente. Die Bauelemente **100** weisen jeweils einen aus dem Formkörper **140** hervorgegangenen Gehäusekörper **145** mit einer Ausnehmung **141**, zwei separate und an einer Rückseite freiliegende Anschlussflächen **131**, **132** und einen Halbleiterchip **150** auf. Der Halbleiterchip **150** ist in der Ausnehmung **141** des Gehäusekörpers **145** auf einer ersten Anschlussfläche **131** angeordnet, über einen Bonddraht **151** an eine zweite Anschlussfläche **132** angeschlossen, und von der in die Ausnehmung **141** eingebrachten Vergussmasse **160** umgeben. Die Vergussmasse **160** bildet bei den Bauelementen **100** jeweils einen Teil einer Vorderseite. Mit Hilfe der rückseitig freiliegenden Anschlussflächen **131**, **132** können die Bauelemente **100** mittels Löten bzw. Wiederaufschmelzlöten auf einer Leiterplatte angeordnet werden (nicht dargestellt).

**[0088]** Jedes Bauelement **100** weist zwischen der Vorder- und der Rückseite eine umlaufende Mantelfläche **147** auf, welche ausschließlich durch den Gehäusekörper **145** gebildet ist. Bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel setzt sich die Mantelfläche **147** der Bauelemente **100** aus vier rechtwinklig aneinandergrenzenden Seitenwänden zusammen. An die Mantelfläche **147** heranreichende Verbindungsstege aus Kupfer sind nicht vorhanden. Daher sind die Bauelemente **100** korrosionsstabil und unempfindlich gegenüber Kurzschlüssen.

**[0089]** Im Folgenden werden mögliche Varianten und Abwandlungen des anhand der **Fig. 1** bis **Fig. 12** erläuterten Verfahrens beschrieben. Übereinstimmende Merkmale und Aspekte 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 wird auf die Möglichkeit hingewiesen, Merkmale von zwei oder mehreren Ausführungsformen miteinander zu kombinieren.

**[0090]** Die **Fig. 13** bis **Fig. 19** zeigen anhand von seitlichen Darstellungen ein weiteres mögliches Verfahren zum Herstellen von oberflächenmontierbaren (opto)elektronischen Einzelchip-Bauelementen **100**. Bei diesem Verfahren wird eine metallische Schicht **112** erst in einem späteren Verfahrensstadium aus-

gebildet. Dementsprechend kann der Verfahrensablauf der **Fig. 13** bis **Fig. 19** als Postplating-Verfahren bezeichnet werden, wohingegen der zuvor erläuterte Verfahrensablauf der **Fig. 1** bis **Fig. 12** als Preplating-Verfahren bezeichnet werden kann.

**[0091]** Bei dem Verfahren wird, wie in **Fig. 13** gezeigt ist, eine Metallfolie **110** bereitgestellt und auf einer ätzbeständigen Trägerfolie **120** angeordnet. Dies kann durch Auflaminieren der Trägerfolie **120** auf die Metallfolie **110** erfolgen. Die bereitgestellte Metallfolie **110** ist unbeschichtet und weist daher lediglich eine metallische Schicht **111** aus zum Beispiel Cu auf.

**[0092]** Nachfolgend wird ein nasschemischer Ätzprozess durchgeführt, in welchem die auf der Trägerfolie **120** angeordnete Metallfolie **110**, wie in **Fig. 14** gezeigt ist, in separate flächige Anschlusselemente bzw. Anschlussflächen **131**, **132** strukturiert wird. Der Ätzprozess kann mit Hilfe einer Ätzmaske wie zum Beispiel einer Fotolackmaske oder unter Anwendung einer mechanischen Maskierung durchgeführt werden. Von oben betrachtet können die Anschlussflächen **131**, **132** die in **Fig. 4** gezeigte Struktur aufweisen.

**[0093]** Nach dem Ausbilden der Anschlussflächen **131**, **132** wird, wie in **Fig. 15** gezeigt ist, ein zusammenhängender Formkörper **140** auf der Trägerfolie **120** und den hierauf angeordneten Anschlussflächen **131**, **132** ausgebildet. Der Formkörper **140** weist Ausnehmungen **141** auf, über welche die Anschlussflächen **131**, **132** vorderseitig freigestellt sind. Jede Ausnehmung **141** ist einem Paar aus einer ersten Anschlussfläche **131** und einer zweiten Anschlussfläche **132** zugeordnet. Zwischen einem solchen Paar aus Anschlussflächen **131**, **132** ist jeweils ein Steg **142** des Formkörpers **140** vorhanden. Von oben betrachtet können die in **Fig. 6** gezeigten Gegebenheiten vorliegen. Das Ausbilden des Formkörpers **140** kann mit Hilfe eines Formprozesses, beispielsweise eines Spritzpressprozesses, durchgeführt werden.

**[0094]** Nachfolgend kann gegebenenfalls ein Prozess zum Entfernen von unerwünschten, auf den Anschlussflächen **131**, **132** vorderseitig vorhandenen Rückständen einer Formmasse des Formkörpers **140** (sofern vorhanden) durchgeführt werden.

**[0095]** Im Anschluss hieran wird die Trägerfolie **120** von dem Verbund umfassend die Anschlussflächen **131**, **132** und den Formkörper **140** entfernt, und werden die Anschlussflächen **131**, **132** bzw. deren Schichtmaterial **111**, wie in **Fig. 16** gezeigt ist, mit einer metallischen Schicht **112** beschichtet. Bei dieser Vorgehensweise wird ausgenutzt, dass die Anschlussflächen **131**, **132** nach dem Ausbilden des Formkörpers **140** über den Formkörper **140** zusammengehalten werden können, so dass die Trägerfolie

**120** hierfür entbehrlich ist. Zum Entfernen kann die Trägerfolie **120** abgezogen werden.

**[0096]** Das Beschichten erfolgt derart, dass lediglich die Anschlussflächen **131**, **132** bzw. freiliegende und nicht von dem Formkörper **140** bedeckte Oberflächenbereiche der Anschlussflächen **131**, **132** mit der metallischen Schicht **112** versehen werden, wie in **Fig. 16** anhand der vorder- und rückseitig auf den Anschlussflächen **131**, **132** angeordneten metallischen Schicht **112** deutlich wird. Die metallische Schicht **112** kann einschichtig oder mehrschichtig in Form eines Stapels aus mehreren Teilschichten ausgebildet sein. Aufgrund der metallischen Schicht **112** können die Anschlussflächen **131**, **132** eine lötfähige und zum Anschließen von Bonddrähten **151** geeignete Oberfläche aufweisen.

**[0097]** Das Beschichten der Anschlussflächen **131**, **132** mit der metallischen Schicht **112** kann mit Hilfe von einem oder mehreren aufeinanderfolgenden Metallisierungsverfahren durchgeführt werden. Ein Beispiel für ein Metallisierungsverfahren ist eine stromlose chemische Abscheidung (Electroless Plating).

**[0098]** In dieser Verfahrensvariante wird der Formkörper **140** ausschließlich auf dem Schichtmaterial **111** (zum Beispiel Cu) der Anschlussflächen **131**, **132** und nicht auf der nachträglich ausgebildeten metallischen Schicht **112** angeordnet. Auf diese Weise kann eine gute Haftung zwischen dem Formkörper **140** und den Anschlussflächen **131**, **132** zur Verfügung gestellt werden. Darüber hinaus können durch das Beschichten gegebenenfalls vorliegende Spalte zwischen dem Formkörper **140** und den Anschlussflächen **131**, **132** geschlossen werden, so dass sich die gefertigten Bauelemente **100** durch eine hohe Dichtigkeit auszeichnen können.

**[0099]** Anschließend werden, wie in **Fig. 17** gezeigt ist, Halbleiterchips **150** innerhalb der Ausnehmungen **141** des Formkörpers **140** auf den beschichteten ersten Anschlussflächen **131** angeordnet und über Bonddrähte **151** elektrisch mit den beschichteten zweiten Anschlussflächen **132** verbunden. Hierbei kann es sich um strahlungsemitternde Chips bzw. Leuchtdiodenchips handeln. Von oben betrachtet können die in **Fig. 8** gezeigten Gegebenheiten vorliegen.

**[0100]** Nachfolgend werden die Ausnehmungen **141** des Formkörpers **140**, wie in **Fig. 18** gezeigt ist, mit einer Vergussmasse **160** verfüllt. Im Hinblick auf strahlungsemitternde Halbleiterchips **150** kann die Vergussmasse **160** ein strahlungsdurchlässiges Vergussmaterial sowie gegebenenfalls darin eingebettete Leuchtstoffpartikel umfassen.

**[0101]** Im Anschluss hieran wird der Bauelementverbund, wie in **Fig. 19** gezeigt ist, in separate elektro-

nische bzw. optoelektronische Bauelemente **100** einzelt. Für das Vereinzeln, welches von oben betrachtet entsprechend **Fig. 12** erfolgen kann, wird lediglich der Formkörper **140** entlang von Trennlinien **190** in Bereichen des Formkörpers **140** zwischen den Ausnehmungen **141** durchtrennt. Dieser Vorgang kann zum Beispiel durch Sägen erfolgen.

**[0102]** Die **Fig. 20** bis **Fig. 28** zeigen anhand von seitlichen Darstellungen und einer Aufsichtsdarstellung einen weiteren möglichen Verfahrensablauf zum Herstellen von oberflächenmontierbaren (opto)elektronischen Einzelchip-Bauelementen **100**. Bei diesem Verfahren werden Anschlusselemente **131**, **132** mit einer randseitigen Verankerungsstruktur ausgebildet.

**[0103]** Bei dem Verfahren wird, wie in **Fig. 20** gezeigt ist, eine Metallfolie **110** bereitgestellt. Die Metallfolie **110** weist eine metallische Basisschicht **111** aus zum Beispiel Cu auf, welche vollständig mit einer metallischen Schicht **112** beschichtet ist. Die metallische Schicht **112**, welche zum Bereitstellen einer lötfähigen und zum Anschließen von Bonddrähten **151** geeigneten Oberfläche dient, kann einschichtig oder mehrschichtig ausgebildet sein.

**[0104]** Nachfolgend werden, wie in **Fig. 21** gezeigt ist, an einer Seite bzw. Hauptseite Vertiefungen **195** in der Metallfolie **110** ausgebildet. Hierzu kann ein Ätzprozess unter Verwendung einer entsprechenden Maskierung der Metallfolie **110** durchgeführt werden. Die Vertiefungen **195** können mit einer Äztiefe ausgebildet werden, welche mehr als halb so groß ist wie eine Dicke der Metallfolie **110**. Des Weiteren werden die Vertiefungen **195** in Form eines zusammenhängenden Gitters in der Metallfolie **110** ausgebildet, wodurch von den Vertiefungen **195** umschlossene Bereiche **191**, **192** der Metallfolie **110** gebildet werden. Dies ist zur besseren Veranschaulichung ergänzend in der Aufsichtsdarstellung von **Fig. 22** dargestellt. Die Bereiche **191**, **192** der Metallfolie **110** werden mit Formen ausgebildet, welche nachfolgend ausgebildeten Anschlusselementen **131**, **132** entsprechen. In diesem Sinne werden jeweils Paare aus einem größeren Bereich **191** und einem kleineren Bereich **192** ausgebildet, wobei die Bereiche **191**, **192** in einem Raster aus Zeilen und Spalten angeordnet sind.

**[0105]** Nach dem Ausbilden der halbgeätzten Vertiefungen **195** wird die Metallfolie **110**, wie in **Fig. 23** gezeigt ist, mit der die Vertiefungen **195** aufweisenden Seite auf einer ätzbeständigen Trägerfolie **120** angeordnet. Dies kann durch Auflaminieren der Trägerfolie **120** auf die Metallfolie **110** erfolgen.

**[0106]** Anschließend wird ein nasschemischer Ätzprozess durchgeführt, in welchem die auf der Trägerfolie **120** angeordnete Metallfolie **110**, wie in **Fig. 24** gezeigt ist, in separate flächige Anschlusselemen-

te bzw. Anschlussflächen **131**, **132** strukturiert wird. Hierbei kommt eine Ätzmaske wie zum Beispiel eine Fotolackmaske oder eine mechanische Maskierung zur Anwendung. Von oben betrachtet können die Anschlussflächen **131**, **132** die in **Fig. 4** gezeigte Struktur aufweisen.

**[0107]** Bei dem Ätzprozess zum Ausbilden der Anschlussflächen **131**, **132** wird Material der Metallfolie **110** im Bereich der Vertiefungen **195** ausgehend von einer Seite der Metallfolie **110** entfernt, welche entgegen gesetzt ist zu der Seite der Metallfolie **110** mit den Vertiefungen **195**. Hierdurch wird überschüssiges Schichtmaterial im Bereich der zuvor erzeugten Vertiefungen **195** entfernt, so dass die separaten Anschlussflächen **131**, **132** auf der Trägerfolie **120** gebildet werden. Das Ätzen zum Bilden der Anschlussflächen **131**, **132** wird in Ätzbereichen durchgeführt, welche eine kleinere Breite aufweisen als die zuvor ausgebildeten Vertiefungen **195**. Dies hat zur Folge, dass die Anschlussflächen **131**, **132**, wie in **Fig. 24** gezeigt ist, am Rand eine umlaufende Stufenform besitzen, welche als Verankerungsstruktur dienen kann.

**[0108]** Nach dem Ausbilden der Anschlussflächen **131**, **132** wird, wie in **Fig. 25** gezeigt ist, ein zusammenhängender Formkörper **140** auf der Trägerfolie **120** und den hierauf befindlichen Anschlussflächen **131**, **132** ausgebildet. Der Formkörper **140** weist Ausnehmungen **141** auf, über welche die Anschlussflächen **131**, **132** vorderseitig freigelegt sind. Jede Ausnehmung **141** ist einem Paar aus einer ersten Anschlussfläche **131** und einer zweiten Anschlussfläche **132** zugeordnet. Von oben betrachtet können die in **Fig. 6** gezeigten Gegebenheiten vorliegen. Das Ausbilden des Formkörpers **140** kann mit Hilfe eines Formprozesses, beispielsweise eines Spritzpressprozesses, durchgeführt werden.

**[0109]** Aufgrund der stufenförmigen Ränder der Anschlussflächen **131**, **132** kann eine Verankerung zwischen dem Formkörper **140** und den Anschlussflächen **131**, **132**, und dadurch eine verbesserte mechanische Verbindung zwischen diesen Bestandteilen **131**, **132**, **140** ermöglicht werden. Die stufenförmige Gestalt der Anschlussflächen **131**, **132** am Rand führt des Weiteren dazu, dass seitlich neben bzw. zwischen den Anschlussflächen **131**, **132** befindliche Bestandteile des Formkörpers **140** wie rückseitige Abschnitte eines die Ausnehmungen **141** umgebenden und Seitenwände der Ausnehmungen **141** bildenden Teils des Formkörpers **140** und Stege **142** eine von den zuvor erläuterten Verfahrensabläufen abweichende Form besitzen.

**[0110]** Nach dem Ausbilden des Formkörpers **140** kann gegebenenfalls ein Prozess zum Entfernen von unerwünschten, auf den Anschlussflächen **131**, **132** vorderseitig vorhandenen Rückständen einer Form-

masse des Formkörpers **140** (sofern vorhanden) durchgeführt werden.

**[0111]** Anschließend werden, wie in **Fig. 26** gezeigt ist, Halbleiterchips **150** innerhalb der Ausnehmungen **141** des Formkörpers **140** auf den ersten Anschlussflächen **131** angeordnet und über Bonddrähte **151** elektrisch an die zweiten Anschlussflächen **132** angeschlossen. Hierbei können strahlungsemitternde Chips bzw. Leuchtdiodenchips zur Anwendung kommen. Von oben betrachtet können die in **Fig. 8** gezeigten Gegebenheiten vorliegen.

**[0112]** Im Anschluss hieran werden die Ausnehmungen **141** des Formkörpers **140**, wie in **Fig. 27** gezeigt ist, mit einer Vergussmasse **160** verfüllt. Die Vergussmasse **160** kann ein strahlungsdurchlässiges Vergussmaterial sowie gegebenenfalls darin enthaltene Leuchtstoffpartikel umfassen.

**[0113]** Nachfolgend wird der Bauelementverbund, wie in **Fig. 28** gezeigt ist, in separate (opto)elektronische Bauelemente **100** vereinzelt. Für das Vereinzeln, welches von oben betrachtet entsprechend **Fig. 12** erfolgen kann, wird lediglich der Formkörper **140** entlang von Trennlinien **190** in Bereichen des Formkörpers **140** zwischen den Ausnehmungen **141** durchtrennt. Das Vereinzeln kann mittels Sägen erfolgen.

**[0114]** Das zuvor beschriebene Verfahren der **Fig. 20** bis **Fig. 28** kann in gleicher Weise derart abgewandelt werden, dass eine metallische Schicht **112** erst in einem späteren Verfahrensstadium ausgebildet wird. Ein solches als Postplating-Verfahren bezeichnetes Vorgehen, bei welchem Anschlusselemente **131**, **132** mit einer randseitigen Verankerungsstruktur erzeugt werden, wird im Folgenden anhand der **Fig. 29** bis **Fig. 36** beschrieben. In diesem Sinne kann der vorhergehende Verfahrensablauf der **Fig. 20** bis **Fig. 28** als Preplating-Verfahren bezeichnet werden.

**[0115]** Bei dem Verfahren wird, wie in **Fig. 29** gezeigt ist, eine Metallfolie **110** bereitgestellt. Die bereitgestellte Metallfolie **110** ist unbeschichtet und weist daher lediglich eine metallische Schicht **111** aus zum Beispiel Cu auf.

**[0116]** Nachfolgend werden, wie in **Fig. 30** gezeigt ist, an einer Seite Vertiefungen **195** in der Metallfolie **110** ausgebildet. Dies kann mit Hilfe eines Ätzprozesses unter Einsatz einer entsprechenden Maskierung der Metallfolie **110** durchgeführt werden. Die Vertiefungen **195** können mit einer Ätztiefe mehr als halb so groß wie eine Dicke der Metallfolie **110** erzeugt werden. Ferner werden die Vertiefungen **195** in Form eines Gitters in der Metallfolie **110** ausgebildet, wodurch von den Vertiefungen **195** umschlossene Bereiche **191**, **192** der Metallfolie **110** gebildet

werden. Die Bereiche **191**, **192** besitzen Formen entsprechend nachfolgend ausgebildeten Anschlusselementen **131**, **132**. Es werden jeweils Paare aus einem größeren Bereich **191** und einem kleineren Bereich **192** ausgebildet, welche in einem Raster aus Zeilen und Spalten angeordnet sind. Von oben betrachtet können die Vertiefungen **195** und die Bereiche **191**, **192** die in **Fig. 22** gezeigte Struktur aufweisen.

**[0117]** Im Anschluss an das Ausbilden der halbgeätzten Vertiefungen **195** wird die Metallfolie **110** mit der die Vertiefungen **195** aufweisenden Seite auf einer ätzbeständigen Trägerfolie **120** angeordnet und einer Strukturierung unterzogen, so dass, wie in **Fig. 31** gezeigt ist, separate flächige Anschlusselemente bzw. Anschlussflächen **131**, **132** gebildet werden. Das Anordnen kann durch Auflaminieren der Trägerfolie **120** auf die Metallfolie **110** erfolgen. Das Strukturieren der Metallfolie **110** wird mit Hilfe eines nasschemischen Ätzprozesses unter Verwendung einer Ätzmaske, zum Beispiel einer Fotolackmaske, oder einer mechanischen Maskierung durchgeführt. Von oben betrachtet können die Anschlussflächen **131**, **132** die in **Fig. 4** gezeigte Struktur aufweisen.

**[0118]** Bei dem Ätzprozess wird Material der Metallfolie **110** im Bereich der Vertiefungen **195** ausgehend von einer Seite der Metallfolie **110** entfernt, welche entgegen gesetzt ist zu der Seite der Metallfolie **110** mit den Vertiefungen **195**. Auch erfolgt in diesem Prozess ein Ätzen mit einer gegenüber den Vertiefungen **195** geringeren Ätzbreite, wodurch die Anschlussflächen **131**, **132** am Rand eine umlaufende und als Verankerungsstruktur dienende Stufenform aufweisen.

**[0119]** Im Anschluss hieran wird, wie in **Fig. 32** gezeigt ist, ein zusammenhängender Formkörper **140** auf der Trägerfolie **120** und den darauf angeordneten Anschlussflächen **131**, **132** ausgebildet. Hierbei ermöglichen die stufenförmigen Ränder der Anschlussflächen **131**, **132** eine Verankerung und dadurch eine verbesserte mechanische Verbindung zwischen dem Formkörper **140** und den Anschlussflächen **131**, **132**. Der Formkörper **140** weist Ausnehmungen **141** auf, über welche die Anschlussflächen **131**, **132** vorderseitig freigestellt sind. Jede Ausnehmung **141** ist einem Paar aus einer ersten Anschlussfläche **131** und einer zweiten Anschlussfläche **132** zugeordnet. Zwischen einem solchen Paar aus Anschlussflächen **131**, **132** befindet sich jeweils ein Steg **142** des Formkörpers **140**. Von oben betrachtet können die in **Fig. 6** gezeigten Gegebenheiten vorliegen. Das Ausbilden des Formkörpers **140** kann mit Hilfe eines Formprozesses, beispielsweise eines Spritzpressprozesses, durchgeführt werden.

**[0120]** Nach dem Ausbilden des Formkörpers **140** kann gegebenenfalls ein Prozess zum Entfernen von unerwünschten, auf den Anschlussflächen **131**, **132** vorderseitig vorhandenen Rückständen einer Form-

masse des Formkörpers **140** (sofern vorhanden) durchgeführt werden.

**[0121]** Nachfolgend wird die Trägerfolie **120** von dem Verbund umfassend die Anschlussflächen **131**, **132** und den Formkörper **140** entfernt bzw. abgezogen, und werden die Anschlussflächen **131**, **132** bzw. deren Schichtmaterial **111**, wie in **Fig. 33** gezeigt ist, mit einer metallischen Schicht **112** beschichtet. Das Beschichten erfolgt derart, dass die metallische Schicht **112** lediglich auf den Anschlussflächen **131**, **132** bzw. auf freiliegenden und nicht von dem Formkörper **140** bedeckten Oberflächenbereichen der Anschlussflächen **131**, **132** ausgebildet wird.

**[0122]** Die metallische Schicht **112**, welche einschichtig oder mehrschichtig erzeugt werden kann, verleiht den Anschlussflächen **131**, **132** eine lötfähige und zum Anschließen von Bonddrähten **151** geeignete Oberfläche. Das Beschichten wird mit Hilfe von einem oder mehreren aufeinanderfolgenden Metallisierungsverfahren durchgeführt.

**[0123]** Anschließend werden, wie in **Fig. 34** gezeigt ist, Halbleiterchips **150** innerhalb der Ausnehmungen **141** des Formkörpers **140** auf den beschichteten ersten Anschlussflächen **131** angeordnet und über Bonddrähte **151** an die beschichteten zweiten Anschlussflächen **132** angeschlossen. Hierbei können strahlungsemitternde Chips bzw. Leuchtdiodenchips eingesetzt werden. Von oben betrachtet können die in **Fig. 8** gezeigten Gegebenheiten vorliegen.

**[0124]** Nachfolgend werden die Ausnehmungen **141** des Formkörpers **140**, wie in **Fig. 35** gezeigt ist, mit einer Vergussmasse **160** verfüllt. Die Vergussmasse **160** kann ein strahlungsdurchlässiges Vergussmaterial sowie gegebenenfalls darin enthaltene Leuchtstoffpartikel umfassen.

**[0125]** Im Anschluss hieran wird der Bauelementverbund, wie in **Fig. 36** gezeigt ist, in separate (opto)elektronische Bauelemente **100** vereinzelt. Das Vereinzeln, welches von oben betrachtet entsprechend **Fig. 12** erfolgen kann, wird derart durchgeführt, dass lediglich der Formkörper **140** entlang von Trennlinien **190** in Bereichen des Formkörpers **140** zwischen den Ausnehmungen **141** durchtrennt wird. Dies kann mittels Sägen erfolgen.

**[0126]** 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 Merkmale umfassen können. Es ist zum Beispiel möglich, anstelle der oben angegebenen Materialien andere Materialien zu verwenden.

**[0127]** Auch können Komponenten und Strukturen, zum Beispiel Anschlusselemente **131**, **132** sowie Ausnehmungen **141** eines Formkörpers **140**, mit anderen Formen und Geometrien verwirklicht werden. Beispielsweise können anstelle von rechteckförmigen Ausnehmungen **141** in der Aufsicht runde bzw. ovale Ausnehmungen ausgebildet werden.

**[0128]** Es kann ferner in Betracht kommen, eine verwendete Trägerfolie **120** auf einem weiteren festen Träger anzuordnen, um eine höhere Stabilität zur Verfügung zu stellen. Dies kann nach oder auch vor dem Anordnen einer zu strukturierenden Metallfolie **110** auf der Trägerfolie **120** und vor dem Ausbilden eines Formkörpers **140** erfolgen. Der feste Träger kann zum Beispiel ein metallbasierter Träger, ein Glasträger oder auch ein kunststoffbasierter Träger sein. Das Anordnen der Trägerfolie **120** auf dem festen Träger kann zum Beispiel mittels Kleben erfolgen. Hierbei kann eine beidseitig klebende Klebefolie zwischen der Trägerfolie **120** und dem festen Träger zur Anwendung kommen. Nach dem Ausbilden des Formkörpers **140** bzw. nach dem Verfüllen einer Vergussmasse **160** können die Trägerfolie **120** und der feste Träger entfernt werden. Das Ablösen dieser Bestandteile lässt sich begünstigen, wenn als Klebefolie eine sogenannte Thermorelease-Folie eingesetzt wird, welche ihre Haftwirkung unter Temperatureinwirkung verlieren kann. In diesem Zusammenhang kann eine Thermorelease-Folie verwendet werden, bei welcher ein Thermorelease-Prozess (Aufschäumen) bei einer Temperatur erfolgt, welche größer ist als eine bei dem Form- bzw. Moldprozess vorhandene Temperatur. Dadurch kann erreicht werden, dass die Thermorelease-Folie ihre Haftwirkung nicht bereits bei dem Ausbilden des Formkörpers **140** verliert.

**[0129]** Weitere mögliche Abwandlungen sind in Bezug auf die verwendbaren Halbleiterchips **150** möglich. Es können zum Beispiel Halbleiterchips **150** zum Einsatz kommen, welche zwei Rückseitenkontakte aufweisen. In einer solchen Ausgestaltung können für die Halbleiterchips **150** jeweils zwei Anschlusselemente **131**, **132** vorgesehen sein. Hierbei kann jeder Halbleiterchip **150** mit den zwei Rückseitenkontakten auf zwei Anschlusselementen **131**, **132** angeordnet und mit diesen verbunden werden.

**[0130]** Ferner können Halbleiterchips **150** mit zwei Vorderseitenkontakten eingesetzt werden. In einer solchen Ausgestaltung können ebenfalls jeweils zwei Anschlusselemente **131**, **132** für die Halbleiterchips **150** vorgesehen sein. Hierbei kann jeder Halbleiterchip **150** auf einem Anschlusselement **131** angeordnet, und kann einer der zwei Vorderseitenkontakte über einen Bonddraht **151** an dasselbe Anschlusselement **131** angeschlossen werden. Der andere Vorderseitenkontakt kann über einen weiteren Bonddraht **151** mit einem weiteren Anschlusselement **132** verbunden werden.

**[0131]** Für Halbleiterchips **150** mit zwei Vorderseitenkontakten können auch jeweils drei Anschlusselemente vorgesehen sein. Auf diese Weise kann jeder Halbleiterchip **150** auf einem Anschlusselement angeordnet werden, und können die Vorderseitenkontakte über Bonddrähte **151** mit zwei weiteren Anschlusselementen verbunden werden.

**[0132]** Das Verfahren bzw. dessen unterschiedliche Ausführungsformen können nicht nur in Bezug auf eine Herstellung optoelektronischer Bauelemente zur Anwendung kommen, sondern lassen sich auch zur Fertigung anderer elektronischer Bauelemente verwenden. Daher können anstelle von optoelektronischen Halbleiterchips andere Halbleiterchips eingesetzt werden.

**[0133]** Eine weitere mögliche Abwandlung besteht darin, anstelle von Einzelchip-Bauelementen Multichip-Bauelemente zu fertigen, welche mehrere Halbleiterchips **150** aufweisen. Solche Bauelemente können zum Beispiel jeweils einen aus einem Formkörper **140** hervorgegangenen Gehäusekörper mit mehreren separaten Ausnehmungen **141** aufweisen, in welchen Halbleiterchips **150** auf entsprechenden Anschlusselementen angeordnet sein können.

**[0134]** Hierfür kann zum Beispiel der in den **Fig. 10**, **Fig. 18**, **Fig. 27**, **Fig. 35** abgebildete Bauelementverbund durch eine entsprechende Wahl der Trennlinien **190** in Multichip-Bauelemente mit mehreren Ausnehmungen **141**, und nicht in die gezeigten Bauelemente **100**, vereinzelt werden. Bei solchen Multichip-Bauelementen können die in den Ausnehmungen **141** angeordneten Halbleiterchips **150** separat betrieben werden.

**[0135]** Möglich ist des Weiteren die Herstellung von Multichip-Bauelementen, welche jeweils einen Gehäusekörper mit einer gemeinsamen Ausnehmung, und mehrere innerhalb der gemeinsamen Ausnehmung angeordnete Halbleiterchips **150** aufweisen. Mehrere Halbleiterchips **150** können auf einzelnen, oder auch auf einem oder mehreren gemeinsamen Anschlusselementen angeordnet sein. Das Verfahren kann hierfür derart durchgeführt werden, dass im Bereich einer Ausnehmung des Formkörpers **140** jeweils eine Mehrzahl an Anschlusselementen vorhanden ist. Auch können mehrere in einer gemeinsamen Ausnehmung des Formkörpers **140** angeordnete Halbleiterchips **150** untereinander elektrisch verbunden werden, zum Beispiel mit Hilfe von Bonddrähten **151**.

**[0136]** Obwohl die Erfindung im Detail durch bevorzugte Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet

werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

#### Bezugszeichenliste

<b>100</b>	Bauelement
<b>110</b>	Metallfolie
<b>111</b>	Schicht, Schichtmaterial
<b>112</b>	Schicht
<b>115</b>	Vertiefung
<b>120</b>	Trägerfolie
<b>131, 132</b>	Anschlussfläche
<b>140</b>	Formkörper
<b>141</b>	Ausnehmung
<b>142</b>	Steg
<b>145</b>	Gehäusekörper
<b>147</b>	Mantelfläche
<b>150</b>	Halbleiterchip
<b>151</b>	Bonddraht
<b>160</b>	Vergussmasse
<b>190</b>	Trennlinie
<b>191, 192</b>	Bereich
<b>195</b>	Vertiefung

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von elektronischen Bauelementen (**100**), umfassend:  
 Bereitstellen einer Metallfolie (**110**);  
 Anordnen der Metallfolie (**110**) auf einem Hilfsträger (**120**);  
 Strukturieren der auf dem Hilfsträger (**120**) angeordneten Metallfolie (**110**) in separate Anschlusselemente (**131, 132**);  
 Ausbilden eines Formkörpers (**140**) mit Ausnehmungen (**141**) auf dem Hilfsträger (**120**) und den Anschlusselementen (**131, 132**);  
 Anordnen von Halbleiterchips (**150**) auf Anschlusselementen (**131**) in den Ausnehmungen (**141**) des Formkörpers (**140**);  
 Entfernen des Hilfsträgers (**120**); und  
 Durchtrennen des Formkörpers (**140**) zum Bilden von vereinzelt elektronischen Bauelementen (**100**).

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die bereitgestellte Metallfolie (**110**) eine metallische Basisschicht (**111**) aufweist, welche mit einer metallischen Schicht (**112**) beschichtet ist.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Anschlusselemente (**131, 132**) nach dem Ausbilden des Formkörpers (**140**) und vor dem Anordnen von Halbleiterchips (**150**) mit einer metallischen Schicht (**112**) beschichtet werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Hilfsträger (**120**) eine Trägerfolie ist.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Strukturieren der Metallfolie (**110**) in die separaten Anschlusselemente (**131, 132**) mit Hilfe eines Ätzprozesses durchgeführt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend Einbringen einer Vergussmasse (**160**) in die Ausnehmungen (**141**) des Formkörpers (**140**).

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend Ausbilden von Vertiefungen (**195**) in der Metallfolie (**110**) vor dem Anordnen der Metallfolie (**110**) auf dem Hilfsträger (**120**), wobei die Vertiefungen (**195**) an einer ersten Seite der Metallfolie (**110**) ausgebildet werden, und wobei bei dem Strukturieren der Metallfolie (**110**) in die separaten Anschlusselemente (**131, 132**) Material der Metallfolie (**110**) ausgehend von einer zu der ersten Seite entgegengesetzten zweiten Seite der Metallfolie (**110**) im Bereich der Vertiefungen (**195**) entfernt wird, so dass die Anschlusselemente (**131, 132**) am Rand eine Verankerungsstruktur zur Verankerung des Formkörpers (**140**) aufweisen.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektronischen Bauelemente (**100**) optoelektronische Bauelemente sind, und wobei optoelektronische Halbleiterchips (**150**) auf Anschlusselementen (**131**) in den Ausnehmungen (**141**) des Formkörpers (**140**) angeordnet werden.

9. Elektronisches Bauelement (**100**), hergestellt durch Durchführen eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das elektronische Bauelement (**100**) einen durch das Durchtrennen aus dem Formkörper (**140**) hervorgegangenen Gehäusekörper (**145**) aufweist, und wobei das elektronische Bauelement (**100**) eine umlaufende Mantelfläche (**147**) aufweist, welche ausschließlich durch den Gehäusekörper (**145**) gebildet ist.

Es folgen 18 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

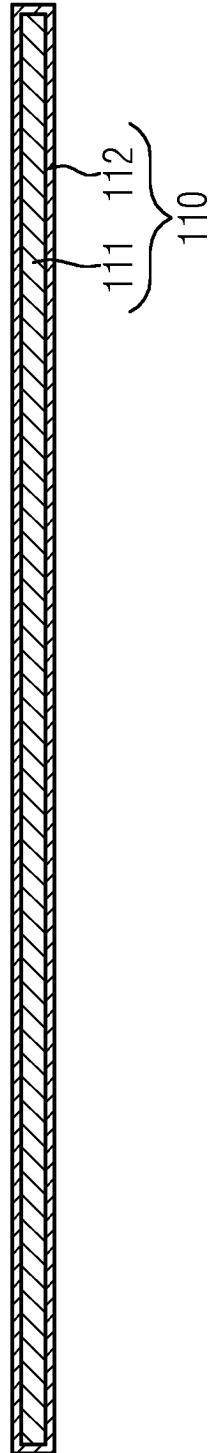


FIG 2

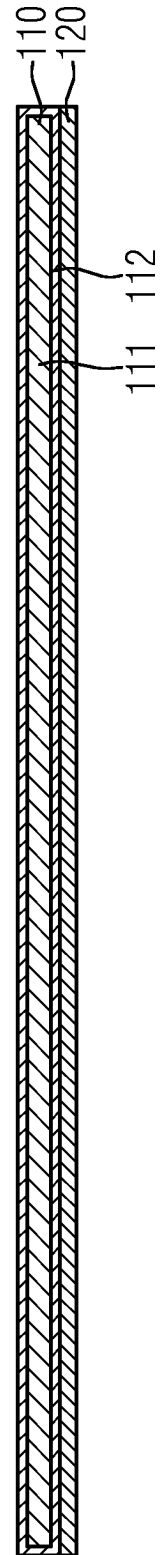




FIG 3

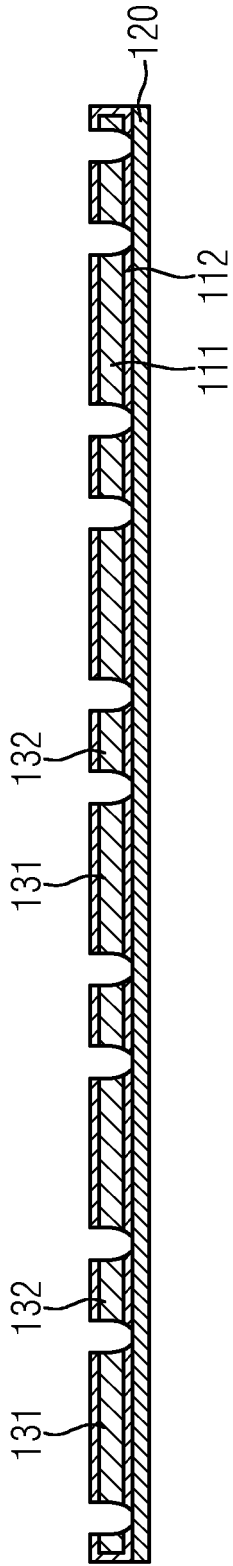


FIG 4

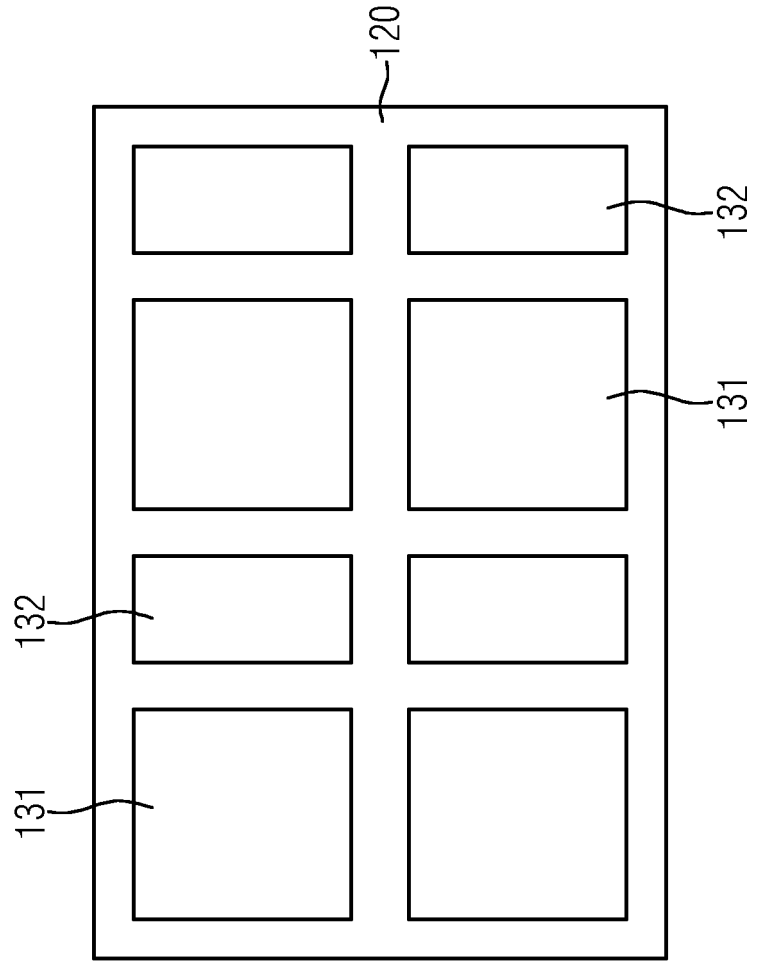


FIG 5

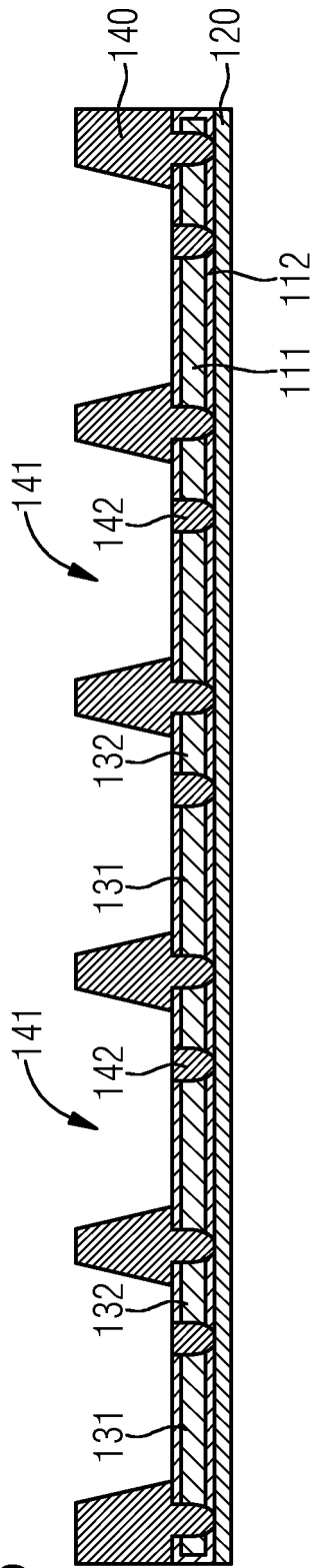


FIG 6

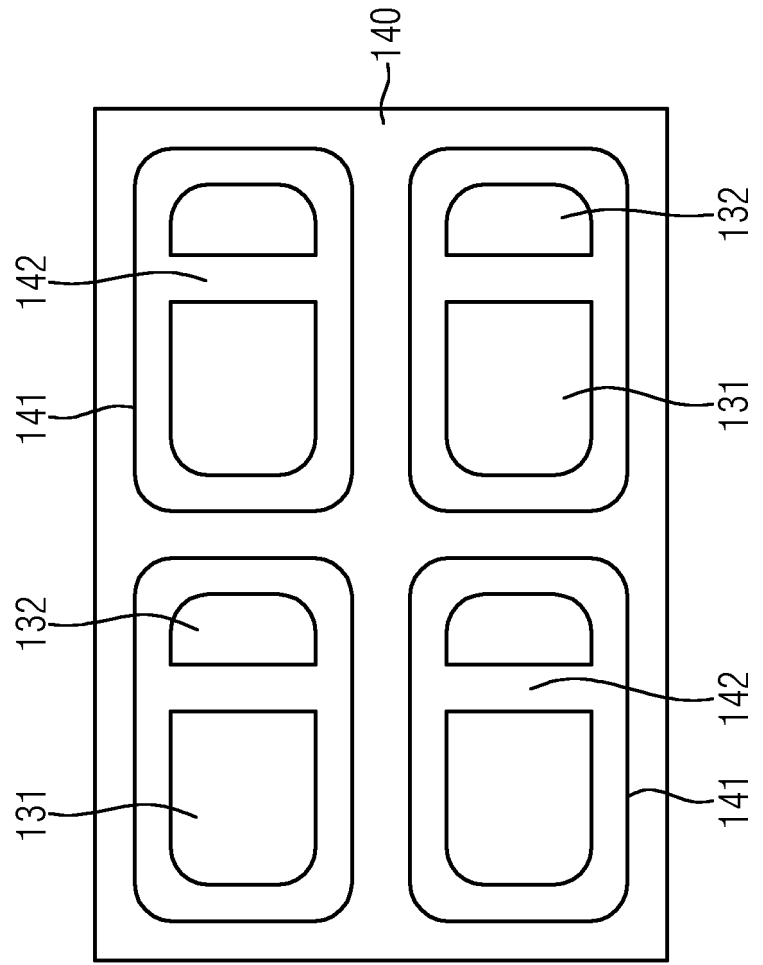


FIG 7

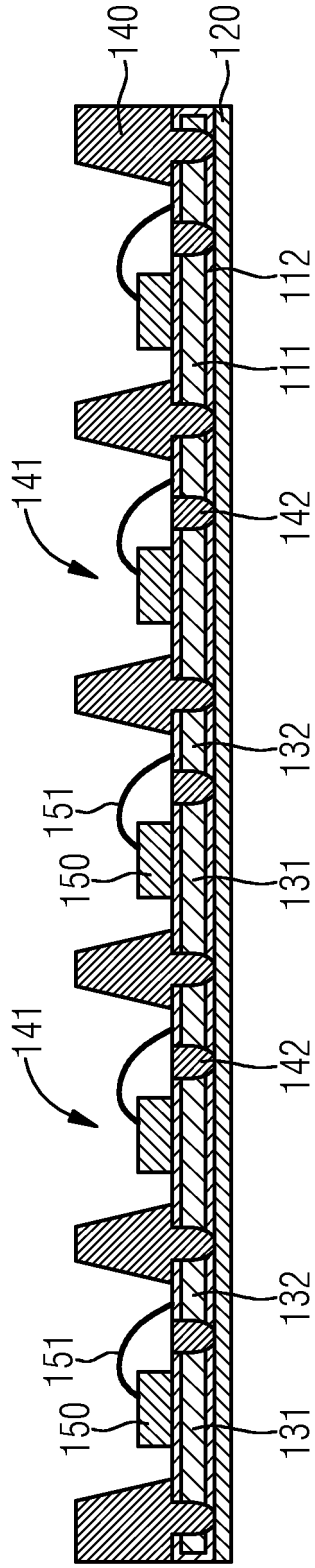


FIG 8

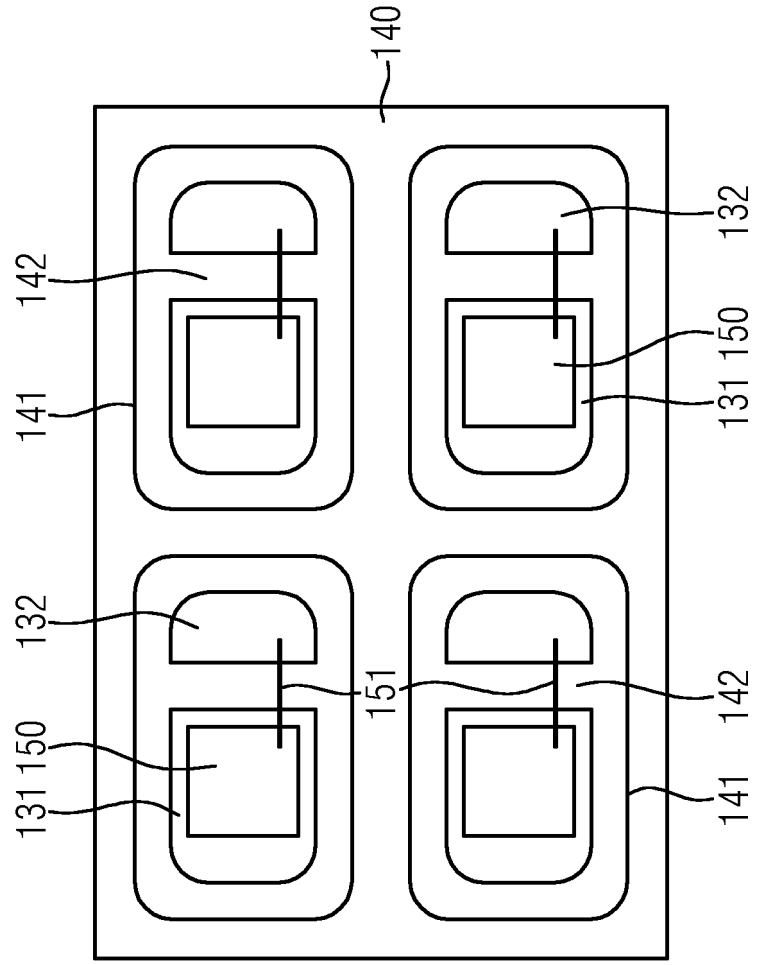


FIG 9

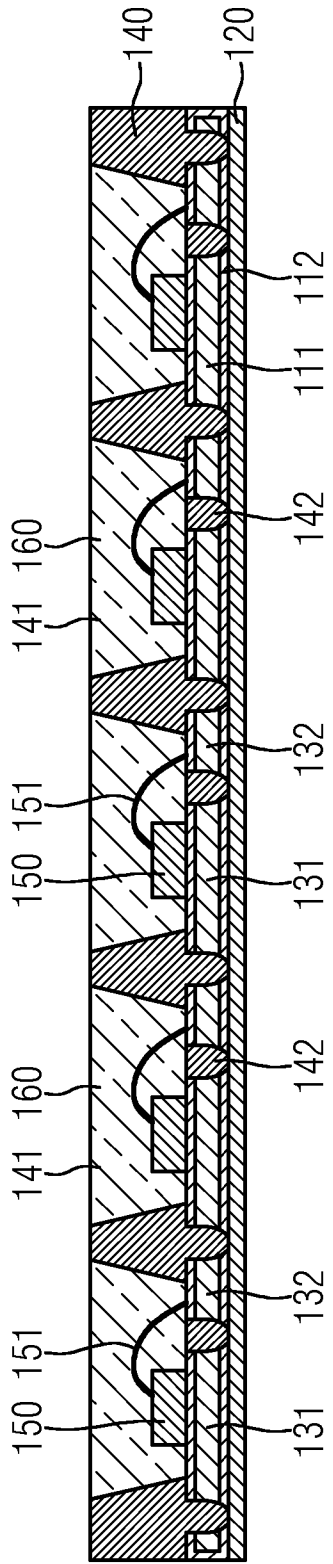


FIG 10

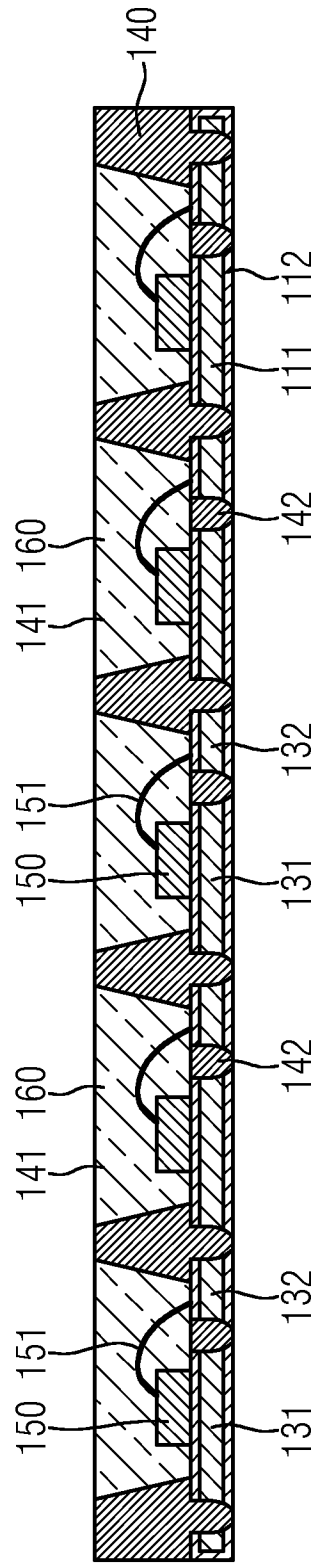


FIG 11

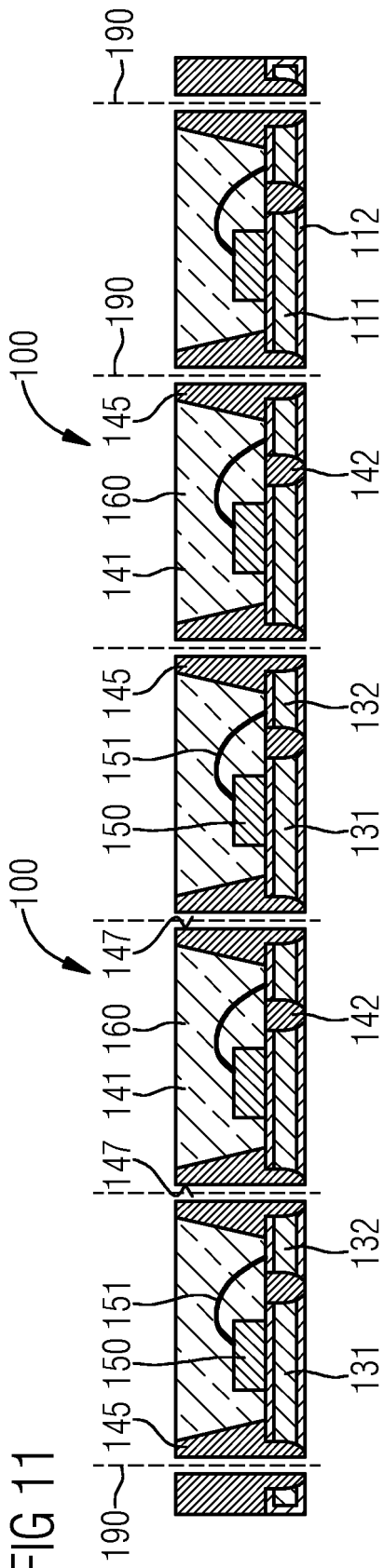


FIG 12

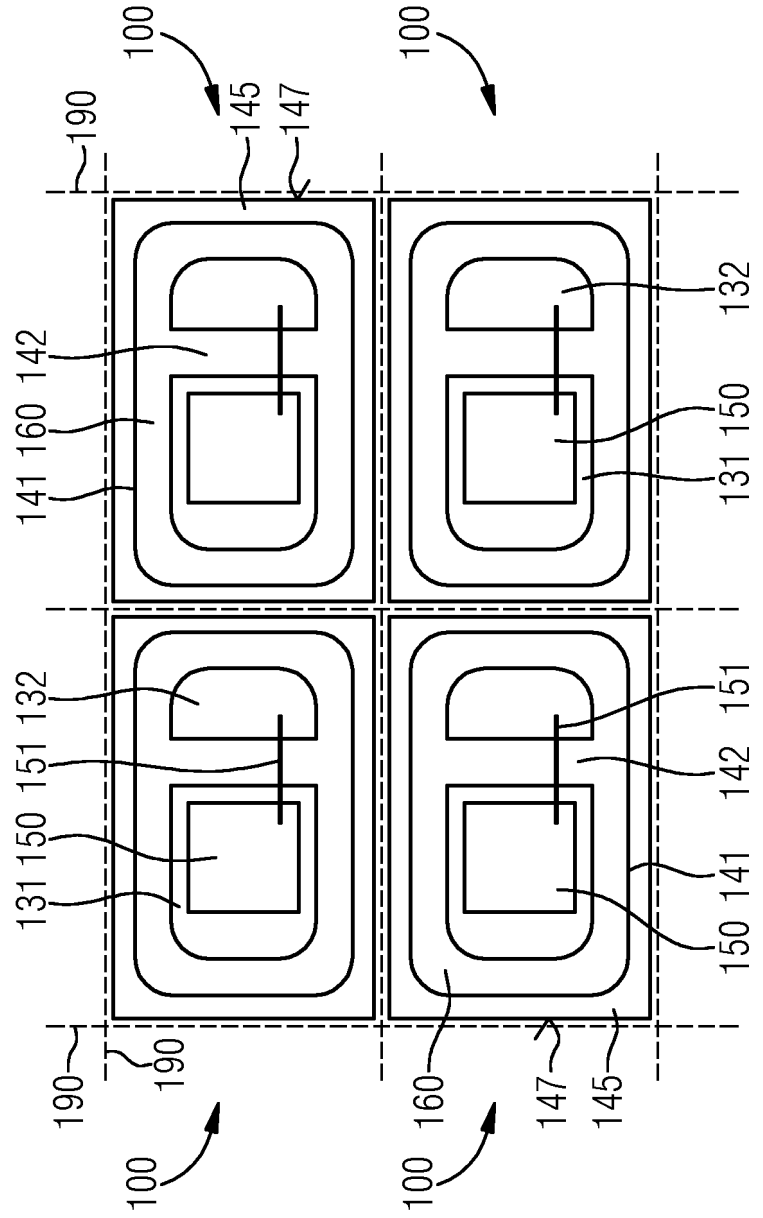


FIG 13

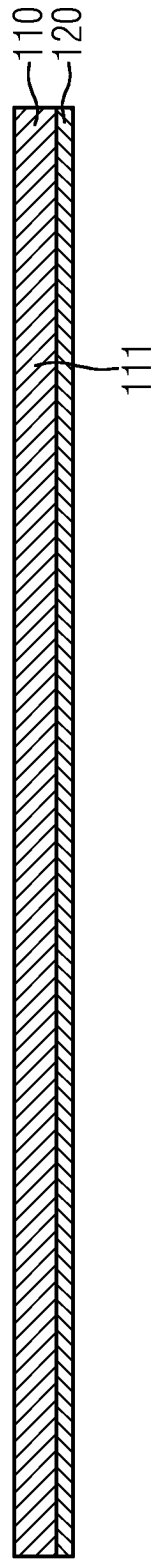


FIG 14

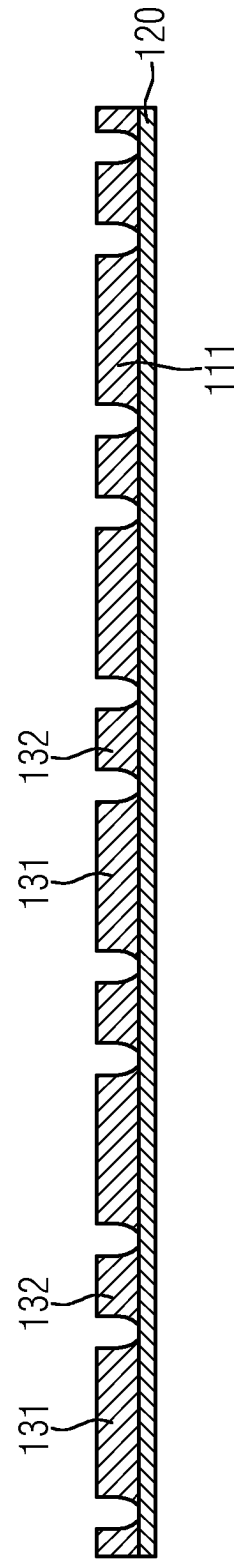


FIG 15

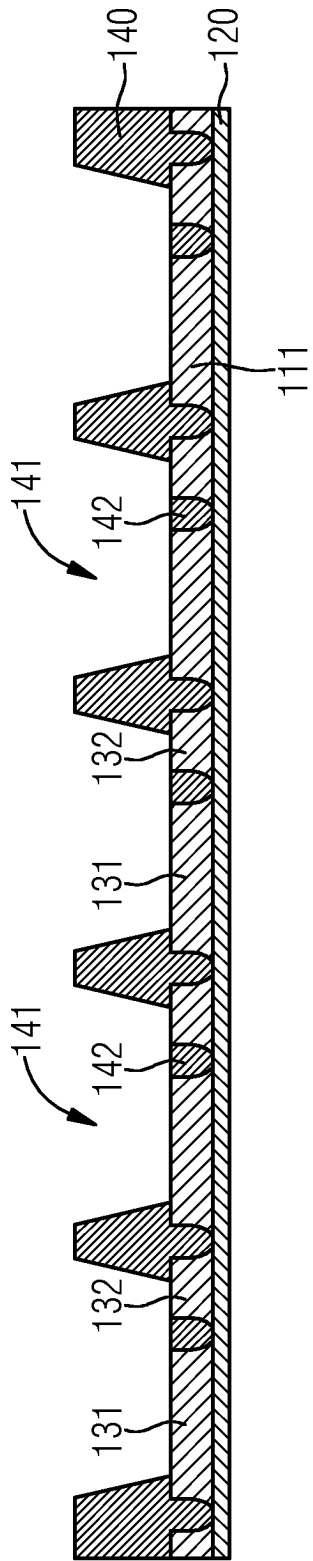


FIG 16

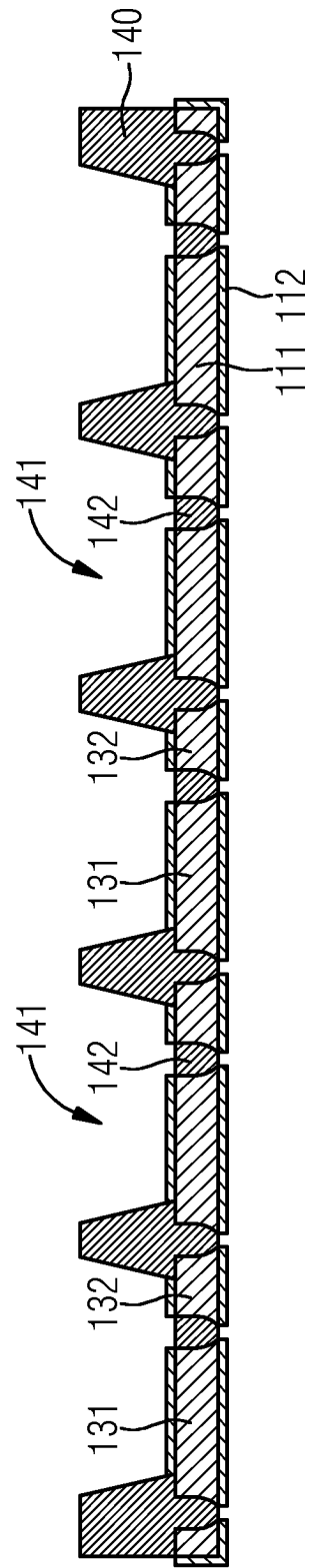


FIG 17

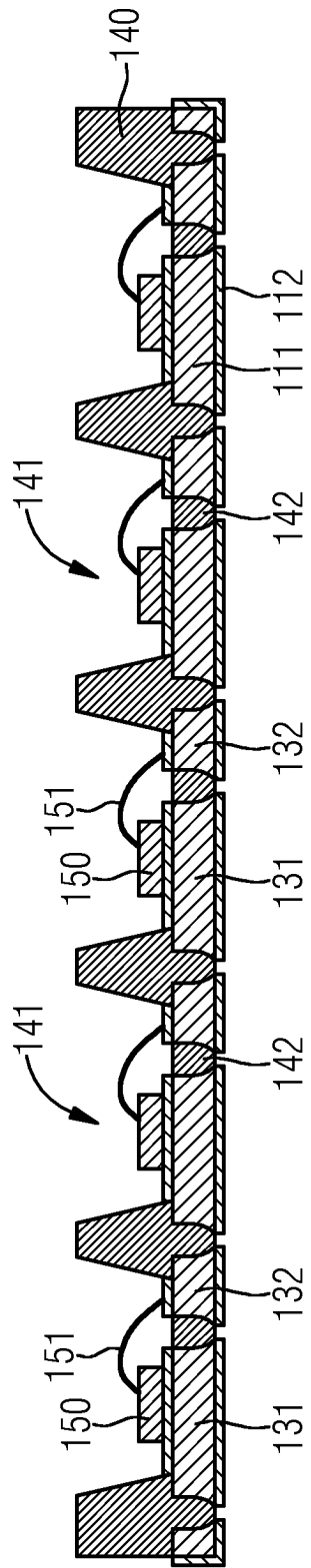
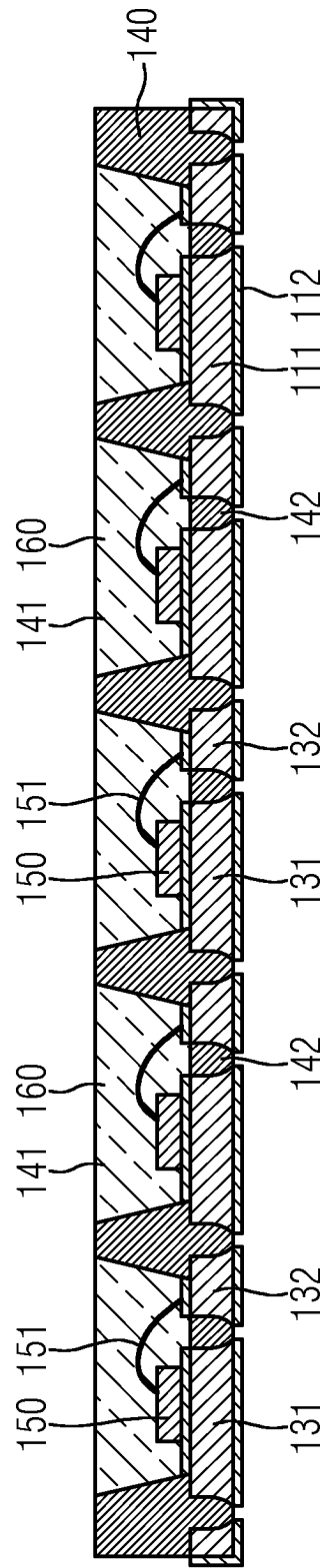


FIG 18





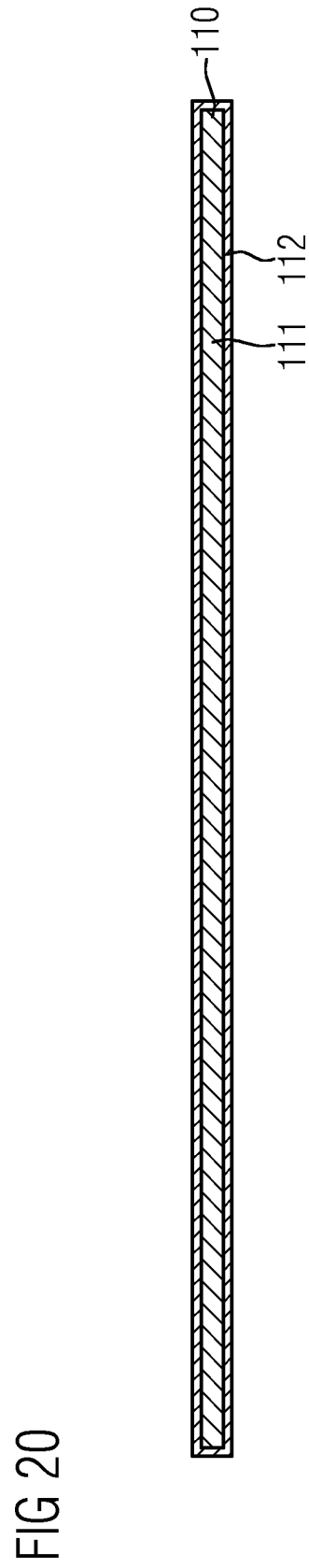
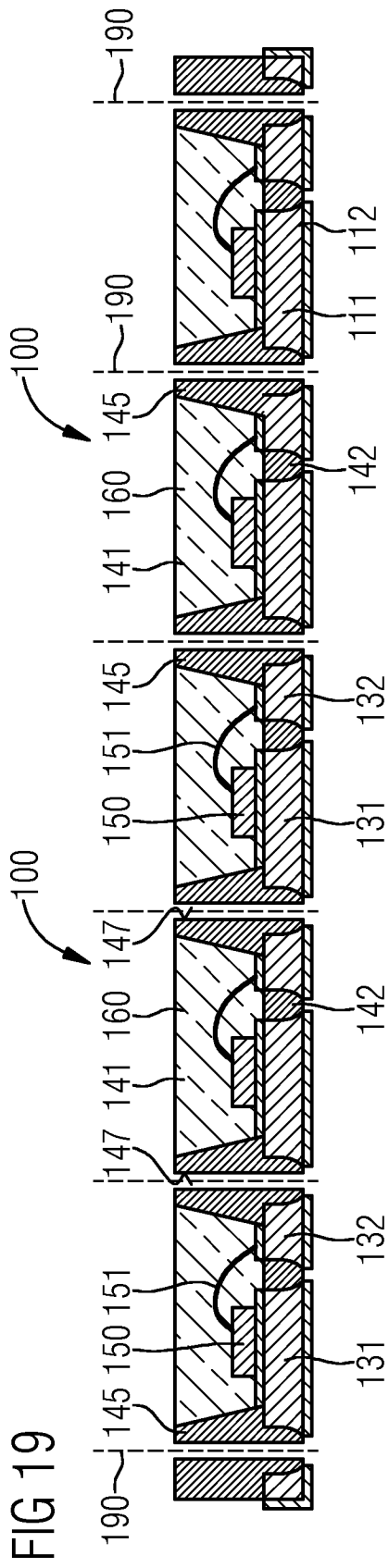


FIG 21

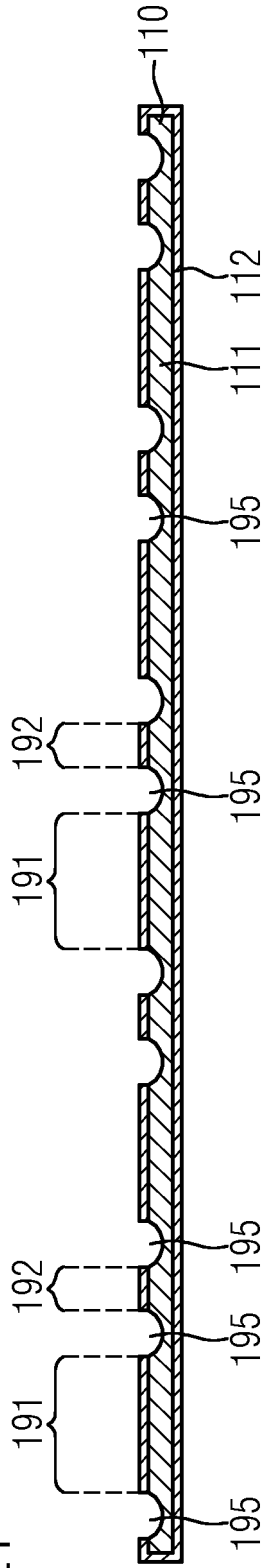


FIG 22

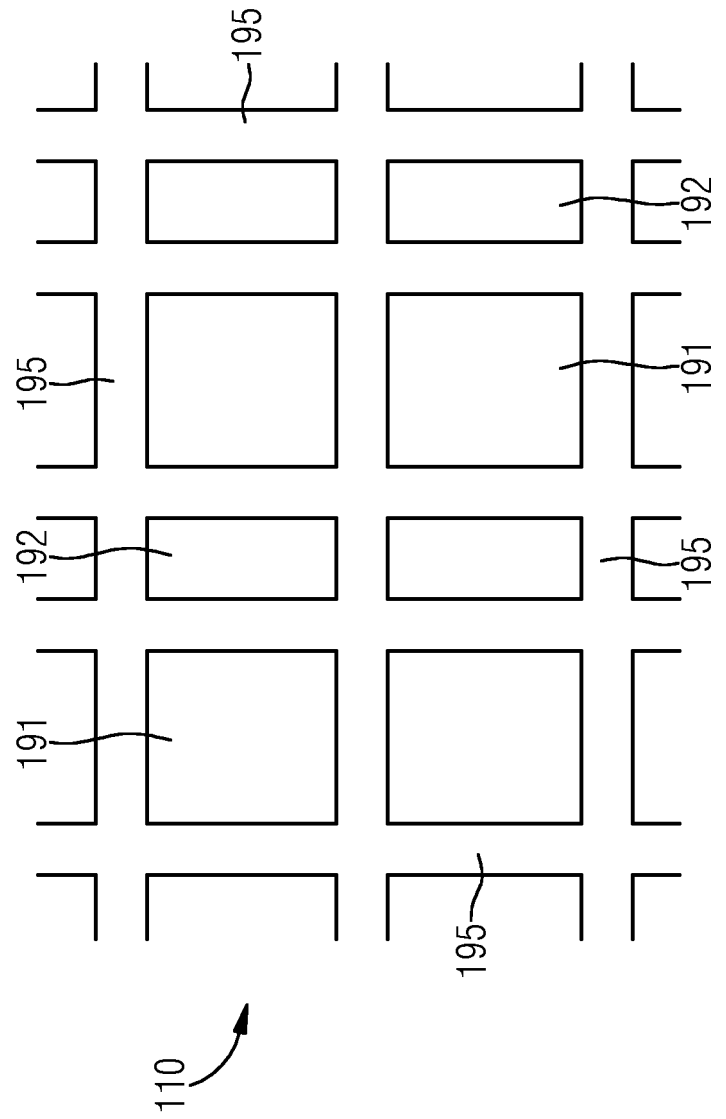


FIG 23

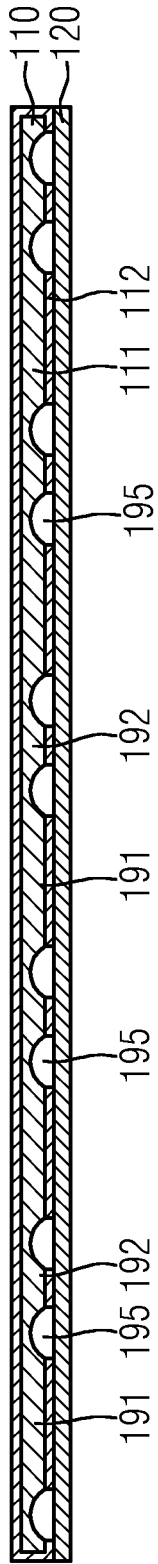


FIG 24

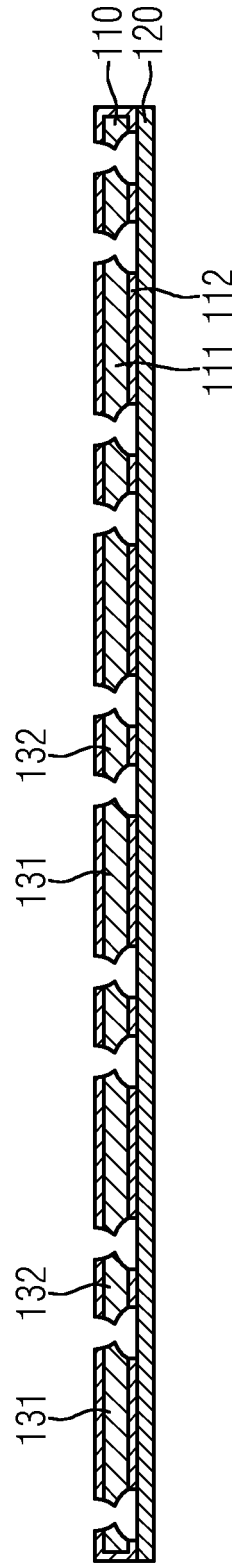


FIG 25

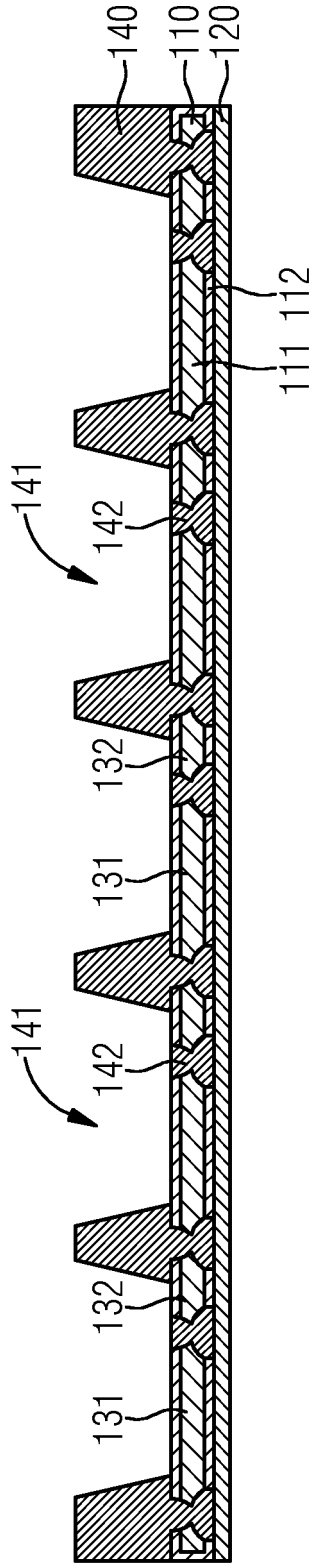


FIG 26

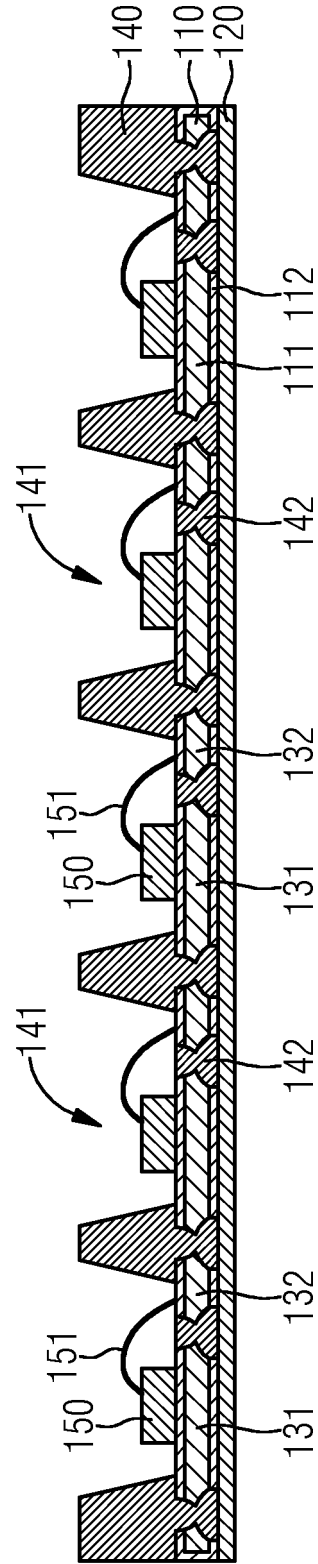


FIG 27

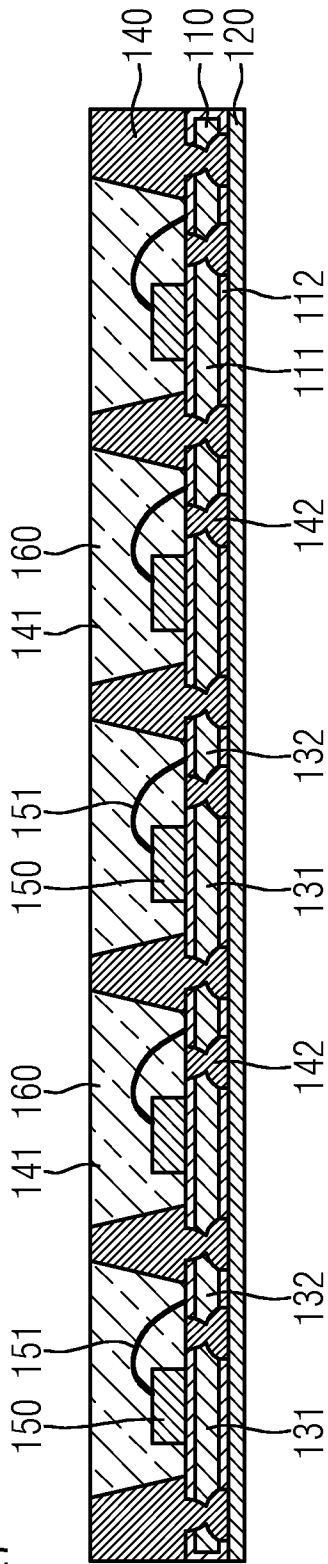


FIG 28

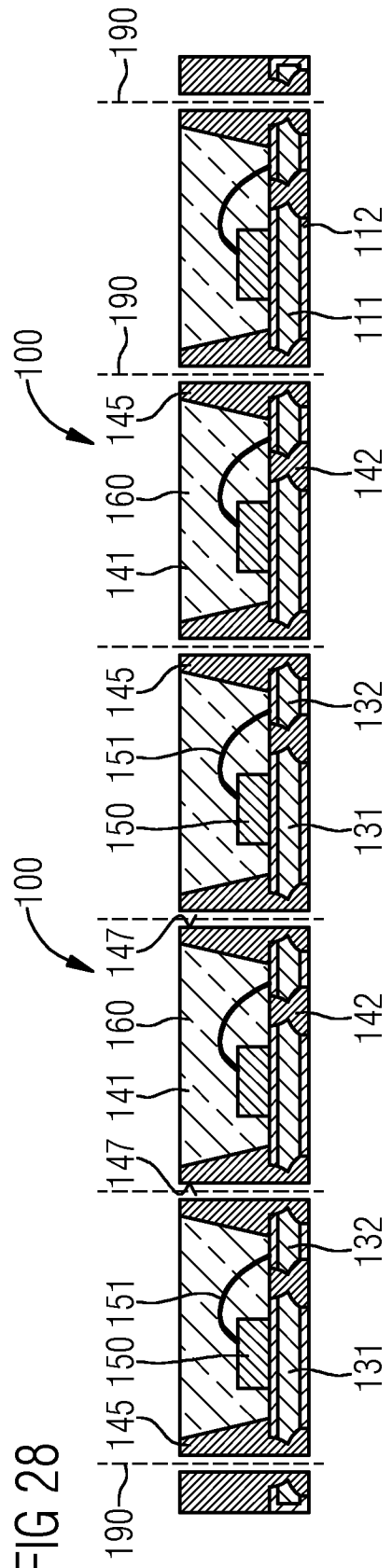


FIG 29

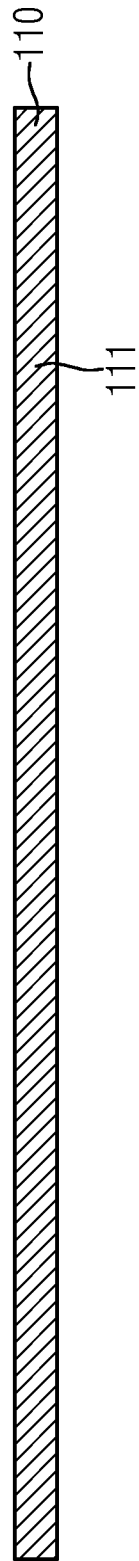


FIG 30

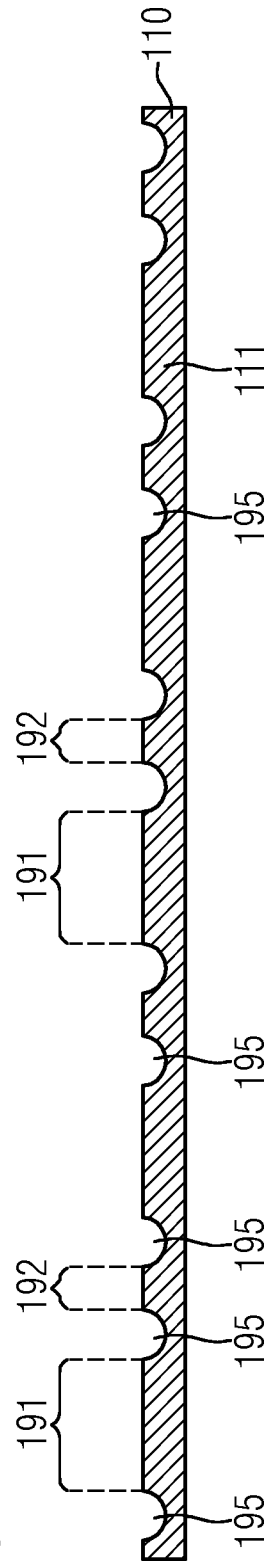


FIG 31

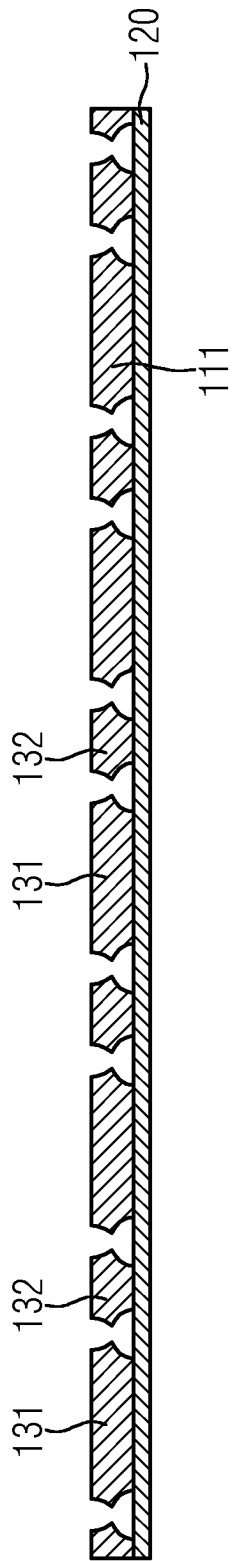


FIG 32

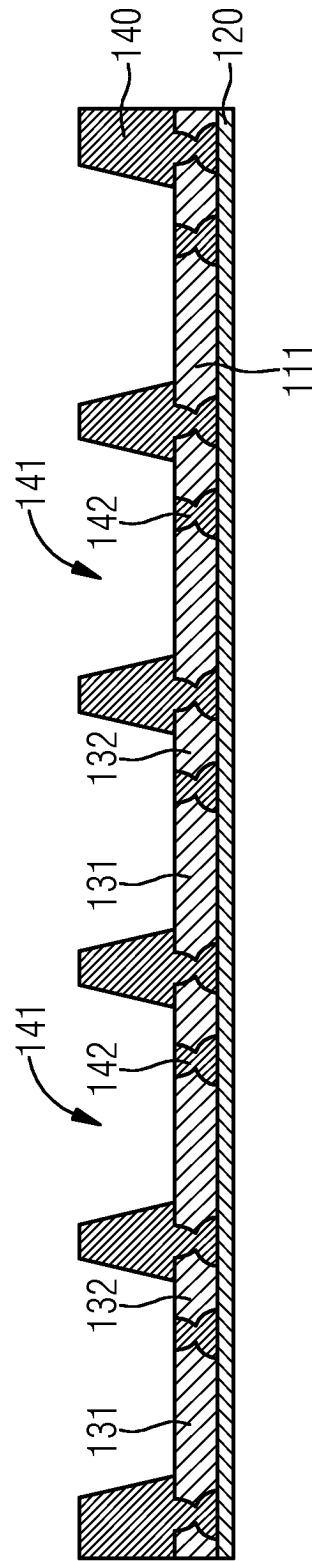


FIG 33

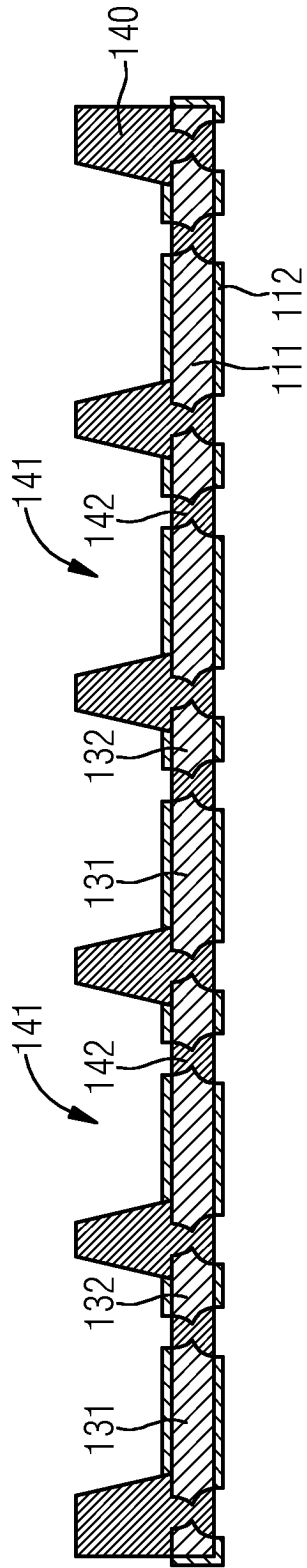


FIG 34

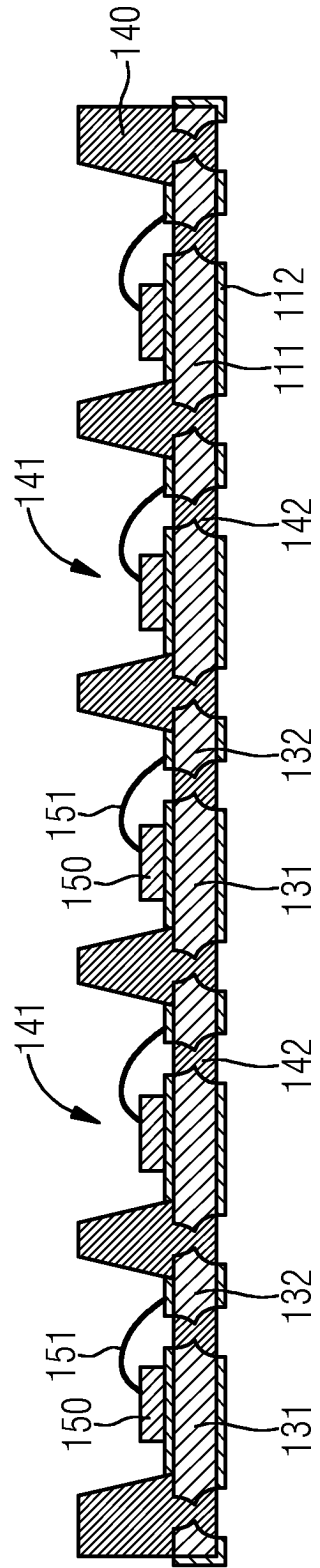




FIG 35

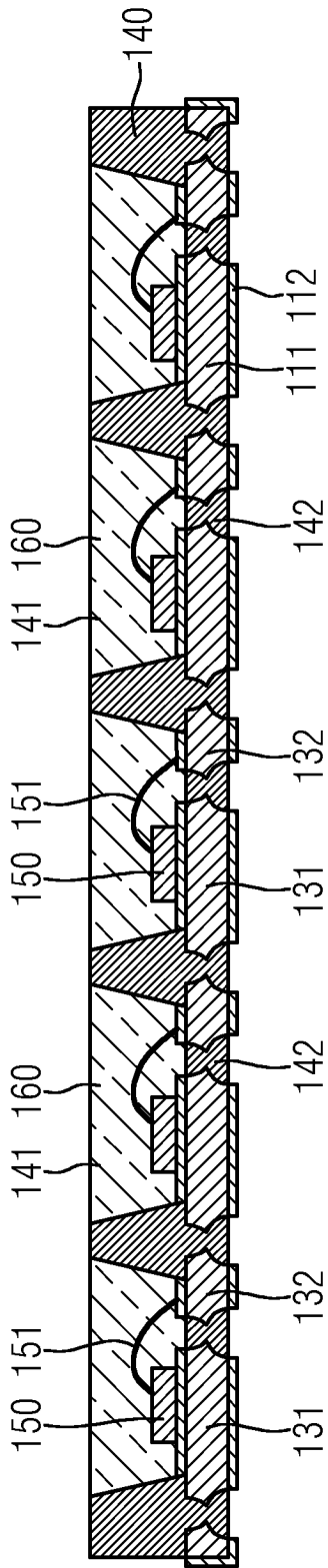


FIG 36

