

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines Gehäuses (31) für ein elektronisches Bauelement (40) angegeben, bei dem in einem dreidimensionalen Formprozess mit einem Kunststoff ein Gehäuseteileverbund (20) einer Mehrzahl zusammenhängender Kunststoffgehäuseteile (21) hergestellt wird und durch ein Trennverfahren der Gehäuseteileverbund (20) in eine Mehrzahl einzelner Kunststoffgehäuseteile (21) zerteilt wird, von denen jedes zumindest einen Teil eines Gehäuses (31) bildet, wobei der Formprozess Transfer-Spritzpressen oder Formpressen ist, wobei für den Formprozess ein Formwerkzeug (90) verwendet wird, das Formstifte (93) aufweist, durch die beim Formprozess angeformte erste Seitenflächen (23) an jedem der Kunststoffgehäuseteile (21) erzeugt werden, wobei durch das Trennverfahren an jedem der Kunststoffgehäuseteile (21) zweite Seitenflächen (24) erzeugt werden und wobei die ersten und zweiten Seitenflächen (23, 24) Außenflächen der Kunststoffgehäuseteile (21) bilden. Weiterhin werden ein Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauelements mit einem solchen Gehäuse, ein Gehäuse für ein elektronisches Bauelement und ein elektronisches Bauelement mit einem solchen Gehäuse angegeben.

Beschreibung

Verfahren zur Herstellung eines Gehäuses für ein elektronisches Bauelement und eines elektronischen

5 Bauelements, Gehäuse für ein elektronisches Bauelement und elektronisches Bauelement

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2014 103 942.4, deren Offenbarungsgehalt

10 hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines Gehäuses für ein elektronisches Bauelement angegeben. Weiterhin wird ein Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauelements

15 mit einem solchen Gehäuse angegeben. Weiterhin werden ein Gehäuse für ein elektronisches Bauelement und ein elektronisches Bauelement mit einem solchen Gehäuse angegeben.

20 Gehäuse für elektronische Bauelement werden oft in einem Verbund hergestellt, der dann in die einzelnen Gehäuse zerteilt wird. Durch das Zerteilen, das üblicherweise entlang zueinander orthogonaler und paralleler Trennungslinien erfolgt, weisen die Gehäuse typischerweise eine rechteckige

25 Grundform auf, die jedoch nicht immer vorteilhaft ist.

Zumindest eine Aufgabe von bestimmten Ausführungsformen ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines Gehäuses für ein elektronisches Bauelement anzugeben, das eine von einer

30 rechteckigen Grundform abweichende Gehäusegrundform erlaubt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird bei einem Verfahren zur Herstellung eines Gehäuses für ein

elektronisches Bauelement ein dreidimensionaler Formprozesses verwendet. Durch einen solchen dreidimensionalen Formprozess ist es möglich, ein Gehäuseteil, das aus einem Kunststoff ist und das zumindest einen Teil des Gehäuses bildet, mit einer
5 vordefinierten Form herzustellen. Insbesondere kann hierbei ein Gehäuseteileverbund einer Mehrzahl zusammenhängender Kunststoffgehäuseteile hergestellt werden, also ein Formteil, das aus einer Vielzahl zusammenhängender Kunststoffgehäuseteile gebildet wird. Ein solches Formteil
10 kann auch als Nutzen („panel“) bezeichnet werden. Zwischen den Kunststoffgehäuseteilen sind Bereiche aus dem Kunststoff vorhanden, entlang derer nach dem dreidimensionalen Formprozess eine Vereinzelung zur Trennung der Kunststoffgehäuseteile durchgeführt wird. Die Vereinzelung
15 kann entlang vorgestimmter Trennlinien bevorzugt mittels Sägen oder Trennschleifen erfolgen. Weiterhin können beispielsweise auch Brechen, Ritzen, Stanzen, Lasertrennen oder eine Kombination der genannten Verfahren zur Vereinzelung durchgeführt werden. Die Trennlinien können
20 bevorzugt zueinander parallel und orthogonal sein, so dass jedes Kunststoffgehäuseteil entlang von Trennlinien aus dem Verbund herausgelöst wird, die rechteckige Bereiche bilden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der dreidimensionale
25 Formprozess Transfer-Spritzpressen ("transfer molding"). Dabei wird das zu formende Material, im Falle des hier beschriebenen Gehäuses ein Kunststoffmaterial, in eine heizbare Kammer eines Formwerkzeugs eingelegt. Von dieser wird das zu formende Material durch Einwirkung von Wärme
30 und/oder Druck in eine Formkammer gepresst, die eine durch Hohlräume gebildete Negativform des Gehäuseteileverbunds aufweist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der dreidimensionale Formprozess Formpressen ("compression molding"). Dabei wird das zu formende Material, im Falle des hier beschriebenen Gehäuses ein Kunststoffmaterial, in die Formkammer eines Formwerkzeugs eingebracht, die eine durch Hohlräume gebildete Negativform des Gehäuseverbunds aufweist. Durch Einwirkung von Wärme und/oder Druck wird das zu formende Material in die gewünschte Form gebracht.

Das Kunststoffmaterial kann je nach Formprozess beispielsweise ein Thermoplast oder ein Duroplast aufweisen oder daraus sein. Beispielsweise kann das Kunststoffmaterial Siloxane, Epoxide, Acrylate, Methylmethacrylate, Imide, Carbonate, Olefine, Styrole, Urethane oder Derivate davon in Form von Monomeren, Oligomeren oder Polymeren und weiterhin auch Mischungen, Copolymeren oder Verbindungen damit aufweisen. Beispielsweise kann das Kunststoffmaterial ein Epoxidharz, Polymethylmethacrylat (PMMA), Polystyrol, Polycarbonat, Polyacrylat, Polyurethan oder ein Silikonharz wie etwa Polysiloxan oder Mischungen daraus umfassen oder sein.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird für den Formprozess ein Formwerkzeug verwendet. Das Formwerkzeug weist eine Formkammer auf, die, gegebenenfalls mit in die Formkammer eingelegten zu umformenden Elementen, eine Negativform des zu formenden Gehäuseteileverbunds bildet. Insbesondere weist das Formwerkzeug Formstifte in der Formkammer auf, durch die beim Formprozess angeformte erste Seitenflächen an jedem der Kunststoffgehäuseteile erzeugt werden. Insbesondere werden durch die Formstifte die ersten Seitenflächen als Außenflächen der später vereinzelt Kunststoffgehäuseteile hergestellt. Mit anderen Worten befindet sich in der

Formkammer des Formwerkzeugs eine Mehrzahl von Formstiften, die nicht dafür vorgesehen sind, Kavitäten oder andere Hohlräume innerhalb der Gehäuseteile herzustellen, sondern die dazu dienen, Außenflächen bildende erste Seitenflächen zu erzeugen. Die Formstifte befinden sich somit an Positionen, die jeweils an oder zwischen Kanten und/oder Ecken der später vereinzelt Kunststoffgehäuseteile liegen und die im fertiggestellten aber noch nicht vereinzelt Gehäuseteileverbund in diesen Bereichen Aussparungen, insbesondere durchgehende Öffnungen, bewirken.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weisen die Formstifte eine Querschnittsfläche parallel zur Haupterstreckungsebene der Gehäuseteileverbunds auf, die in den Richtungen senkrecht zu den Trennlinien, entlang derer der Gehäuseteileverbund in einzelne Kunststoffgehäuseteile zerteilt wird, eine größere Ausdehnung aufweisen als die Trennlinien. Mit anderen Worten sind die durch die Formstifte gebildeten Aussparungen im Gehäuseteileverbund breiter als die Breite der Trennlinien, die beispielsweise Säge- oder Trennschleifspuren sein können. Dadurch ergeben sich beim Zerteilen des Gehäuseteilenutzens die durch die ersten Seitenflächen gebildeten Außenwände der Kunststoffgehäuseteile, die nicht durch das Trennverfahren, sondern durch das Formwerkzeug und insbesondere durch die Formstifte definiert werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform werden durch das Trennverfahren zur Zerteilung des Gehäuseteileverbunds in eine Mehrzahl einzelner Kunststoffgehäuseteile an jedem der Kunststoffgehäuseteile zweite Seitenflächen erzeugt, die ebenfalls Außenflächen der Kunststoffgehäuseteile bilden. Die zweiten Seitenflächen sind aufgrund des unterschiedlichen Herstellungsverfahrens von den ersten Seitenflächen

unterscheidbar, da die zweiten Seitenflächen entsprechend dem durchgeführten Trennverfahren Bearbeitungsspuren aufweisen können, so beispielsweise Schleif- oder Sägespuren, die zumindest mit mikroskopischen Verfahren nachweisbar sein können. Da die ersten Seitenflächen durch den Formprozess hergestellt werden, weisen diese keine Spuren eines solchen Trennverfahrens auf.

Gemäß einer weiteren, besonders bevorzugten Ausführungsform weist ein Verfahren zur Herstellung eines Gehäuses für ein elektronisches Bauelement die folgenden Merkmale auf:

- In einem dreidimensionalen Formprozess wird mit einem Kunststoff ein Gehäuseteileverbund einer Mehrzahl zusammenhängender Kunststoffgehäuseteile hergestellt.
- Der Formprozess ist Transfer-Spritzpressen oder Formpressen.
- Durch ein Trennverfahren wird der Gehäuseteileverbund in eine Mehrzahl einzelner Kunststoffgehäuseteile zerteilt, von denen jedes zumindest einen Teil eines Gehäuses bildet.
- Für den Formprozess wird ein Formwerkzeug verwendet, das Formstifte aufweist, durch die beim Formprozess angeformte erste Seitenflächen an jedem der Kunststoffgehäuseteile erzeugt werden.
- Durch das Trennverfahren werden an jedem der Kunststoffgehäuseteile zweite Seitenflächen erzeugt.
- Die ersten und zweiten Seitenflächen bilden Außenflächen der vereinzelter Kunststoffgehäuseteile.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist ein Gehäuse für ein elektronisches Bauelement, das durch das hier beschriebene Verfahren hergestellt wird, ein Kunststoffgehäuseteil mit angeformten ersten Seitenflächen und durch ein Trennverfahren erzeugte zweite Seitenflächen

auf, wobei die ersten und zweiten Seitenflächen Außenflächen des Kunststoffgehäuseteils bilden.

5 Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird ein elektronisches Bauelement mit einem Gehäuse hergestellt, das das Verfahren zur Herstellung des Gehäuses umfasst.

10 Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist ein elektronisches Bauelement ein mittels des hier beschriebenen Verfahren hergestelltes Gehäuse auf.

15 Die vorab und im Folgenden beschriebenen Merkmale und Ausführungsformen gelten gleichermaßen für alle hier beschriebenen Verfahren und Gegenstände.

20 Den hier beschriebenen Verfahren und Gegenständen liegen die folgenden Überlegungen zugrunde. Zur Massenfertigung von elektronischen Bauelementen mit Gehäusen werden Gehäuseteile in einem Verbund einer Vielzahl von Gehäuseteilen gefertigt, aus dem die einzelnen Gehäuseteile für die Bauelemente durch
25 Vereinzeln herausgelöst werden. Das Vereinzeln erfolgt vorzugsweise entlang paralleler und zueinander senkrechter Sägelinien, so dass die vereinzelter Gehäuseteile ohne die zusätzlichen ersten Seitenflächen, die durch den Formprozess hergestellt werden, aufgrund der durch das Trennverfahren erzeugten zweiten Seitenflächen rechteckige Grundflächen aufweisen würden, die üblicherweise senkrecht zur Grundfläche sind. Derartige Rechteckformen sind jedoch in manchen Fällen
30 ungünstig, etwa wenn ein Bauelement in einer runden Aussparung, beispielsweise in einer entsprechenden Aussparung einer Linse, angeordnet werden soll oder wenn geneigte Seitenflächen benötigt werden.

Um von Rechtecksformen abweichende Außenkonturen von Gehäusen zu erreichen, wird im Stand der Technik üblicherweise ein Spritzgussverfahren („injection molding“) verwendet, mit dem die Außenkonturen frei wählbar herstellbar sind. Jedoch haben
5 elektronische Bauelemente, die derart hergestellte Gehäuse aufweisen, oftmals den Nachteil, dass die thermische Performance weniger gut als bei mittels Transferpressens oder Formpressens hergestellten Bauelementen ist. Darüber hinaus lassen sich bei mit Spritzgussverfahren hergestellten
10 Gehäusen günstige Herstellungskosten üblicherweise erst bei wesentlich höheren Stückzahlen als bei mit Transfer-Pressen oder Formpressen hergestellten Gehäusen erzielen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist das Formwerkzeug,
15 das für das hier beschriebene Verfahren zur Herstellung eines Gehäuses für ein elektronisches Bauelement verwendet wird, eine untere und eine obere Formwerkzeughälfte auf, die zusammengefügt einen Hohlraum bilden, in dem der Gehäuseteileverbund hergestellt wird. Die untere und die
20 obere Formwerkzeughälfte können jeweils ein- oder mehrstückig ausgebildet sein und bilden die Formkammer, die, gegebenenfalls mit in die Formkammer eingelegte und zu umformende Komponenten, eine Negativform des später fertiggestellten Gehäuseteileverbunds darstellt. Die
25 Formstifte, die zur Ausbildung der ersten Seitenflächen führen, sind Teil der unteren und/oder oberen Formwerkzeughälften. Mit anderen Worten sind die Formstifte als Erhebungen in der unteren und/oder oberen Formwerkzeughälfte ausgebildet. Hierbei kann es auch sein,
30 dass die Formstifte beispielsweise zweiteilig ausgebildet sind und jeder Formstift einen Teil aufweist, der Teil der unteren Formwerkzeughälfte ist, während der andere Teil jedes Formstifts Teil der oberen Formwerkzeughälfte ist. In diesem

Fall werden die Formstifte somit durch das Zusammenfügen der unteren und oberen Formwerkzeughälfte gebildet. Sollen die Gehäuseteile Oberflächenstrukturen wie beispielsweise Erhebungen oder Vertiefungen in Ober- oder Unterseiten aufweisen, weisen die untere und/oder obere Formwerkzeughälfte weitere Erhebungen oder Vertiefungen als Negativform der gewünschten Oberflächenstrukturen der Kunststoffgehäuseteile auf. Beispielsweise können im Formwerkzeug zusätzlich zu den Formstiften Formelemente vorhanden sein, durch die beim Formprozess Kavitäten, also Vertiefungen oder Aussparungen, in den Kunststoffgehäuseteilen des Gehäuseteileverbunds hergestellt werden. Insbesondere können die Formelemente Teile der gleichen Formwerkzeughälfte sein wie die Formstifte und somit von der gleichen Seite her in die Formkammer ragen wie die Formstifte.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weisen die Kunststoffgehäuseteile jeweils eine Leiterrahmeneinheit auf, an die das jeweilige Kunststoffgehäuseteil angeformt wird. Insbesondere können eine solche Leiterrahmeneinheit und ein daran angeformtes Kunststoffgehäuseteil ein so genanntes QFN-Gehäuse (QFN: „quad flat no leads“) oder zumindest einen Teil hiervon bilden. Hierzu kann im Formprozess an einen Leiterrahmenverbund einer Mehrzahl von zusammenhängenden Leiterrahmeneinheiten der Gehäuseteileverbund angeformt werden. Der Leiterrahmenverbund wird hierzu vor dem Formprozess in das Formwerkzeug eingelegt. Der Leiterrahmenverbund wird anschließend zusammen mit dem Gehäuseteileverbund durch das Trennverfahren zerteilt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform liegen die Formstifte während des Formprozesses auf dem Leiterrahmenverbund auf.

Insbesondere können die Formstifte hierbei mit dem Leiterraahmenverbund abdichten, also in einer für das Kunststoffmaterial zur Herstellung des Gehäuseteileverbunds abdichtenden Weise auf dem Leiterraahmenverbund aufliegen.

- 5 Beispielsweise können die Formstifte hierzu Teil einer oberen Formwerkzeughälfte sein, während der Leiterraahmenverbund vor dem Formprozess in die untere Formwerkzeughälfte eingelegt wird.
- 10 Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist das Formwerkzeug zusätzlich zu den Formstiften Formelemente auf, durch die beim Formprozess Kavitäten in den Kunststoffgehäuseteilen des Gehäuseteileverbunds hergestellt werden. In den Kavitäten kann bevorzugt jeweils ein Teil einer Leiterraahmeneinheit
- 15 frei von Kunststoff sein. Somit können mit Hilfe der Formelemente Vertiefungen in Form der Kavitäten in den Kunststoffgehäuseteilen hergestellt werden, deren Bodenfläche durch Teile der jeweiligen Leiterraahmeneinheit gebildet werden. Liegen, wie vorab beschrieben, die Formstifte während
- 20 des Formprozess auf dem Leiterraahmenverbund auf, so weisen die Formstifte und Formelemente vorzugsweise eine gleiche Höhe auf.

- Durch eine entsprechende Geometrie des Leiterraahmenverbunds
- 25 ist es hierdurch möglich, beispielsweise die obere Formwerkzeughälfte allein auf dem Leiterraahmenverbund aufzusetzen, sodass die Dichtflächen beim Formprozess alle auf einer Ebene liegen, die durch die der unteren Werkzeughälfte abgewandte Oberfläche des Leiterraahmenverbunds
- 30 gebildet wird. Hierdurch wird es möglich, dass die gleichen Toleranzen für die Formstifte wie auch für die Formelemente gelten, sodass beim Trennverfahren beispielsweise durch Sägen kein Flitter oder Ähnliches entsteht. Dadurch, dass die

Formstifte auf dem Leiterrahmenverbund aufliegen und mit diesem abdichten, sind bei den später vereinzelt
Leiterrahmeneinheiten mit den angeformten
Kunststoffgehäuseteilen Bereiche des Leiterrahmens an den
5 ersten Seitenflächen sichtbar. Besonders vorteilhaft kann es
sein, wenn die Bereiche des Leiterrahmenverbunds entlang der
Trennlinien zur Vereinzelung wenigstens teilweise eine volle
Materialstärke, also eine maximale Dicke des Leiterrahmens
aufweisen. Weiterhin kann es vorteilhaft sein, wenn die
10 Vereinzelung des Leiterrahmenverbunds mit dem angeformten
Gehäuseteileverbund von der Rückseite, also von der
Leiterrahmenseite, her erfolgt. Dadurch kann verhindert
werden, dass im Falle Sägen als Vereinzelungsverfahren an der
Rückseite Grate entstehen. Eine derartige Vereinzelung ist
15 insbesondere auch dann vorteilhaft, wenn das fertiggestellte
Gehäuse Löt-Kontrollstrukturen aufweist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der
Leiterrahmenverbund Öffnungen auf, durch die die Formstifte
20 während des Formprozesses hindurchragen. Mit anderen Worten
wird in das Formwerkzeug, beispielsweise in die untere
Formwerkzeughälfte, ein Leiterrahmenverbund eingelegt, der
Öffnungen in den Bereichen aufweist, in denen bei
geschlossenem Formwerkzeug Formstifte vorhanden sind. Die
25 Formstifte können beispielsweise an der oberen
Formwerkzeughälfte angeordnet sein und durch das
Zusammenfügen der Formwerkzeughälften in die Öffnungen im
Leiterrahmenverbund hineinragen. Insbesondere ist es hierbei
vorteilhaft, wenn die Formstifte auf der gegenüberliegenden
30 Formwerkzeughälfte, also im beschriebenen Fall auf der
unteren Formwerkzeughälfte, aufliegen und mit dieser
abdichten. Alternativ hierzu ist es auch möglich, dass die
Formstifte Teil der unteren Formwerkzeughälfte sind, in die

der Leiterrahmenverbund vor dem Formprozess eingelegt wird, sodass die Formstifte bereits nach der Anordnung des Leiterrahmenverbunds in der unteren Formwerkzeughälfte durch die Öffnungen im Leiterrahmenverbund hindurchragen. Besonders vorteilhaft ist es hierbei, wenn die Formstifte mit der gegenüberliegenden, also im vorliegenden Fall der oberen, Formwerkzeughälfte aufliegen und mit dieser abdichten. Weist das Formwerkzeug zusätzlich zu den Formstiften Formelemente auf, durch die beim Formprozess Kavitäten in Form von Vertiefungen in den Kunststoffgehäuseteilen des Gehäuseteileverbunds hergestellt werden, in denen beispielsweise ein Teil einer jeweiligen Leiterrahmeneinheit frei von Kunststoff ist, so weisen die Formelemente eine geringere Höhe als die Formstifte auf, da die Formstifte durch den Leiterrahmenverbund hindurchragen, während die Formelemente auf dem Leiterrahmenverbund aufliegen. Die Formstifte haben in diesem Fall also vorzugsweise eine um die Leiterrahmendicke größere Höhe als die Formelemente.

Bei dieser Ausführungsform braucht der Leiterrahmen vorzugsweise nicht so gestaltet zu werden, dass die Formstifte auf einem Vollmaterial, also einem Leiterrahmenbereich mit voller Materialstärke, aufsetzen können. Weiterhin kann mit Vorteil erreicht werden, dass im Bereich der ersten Seitenflächen das Leiterrahmenmaterial zumindest teilweise vom Kunststoff umformt ist, sodass die Leiterrahmeneinheiten im Bereich der ersten Seitenflächen vom Kunststoffmaterial verdeckt sind.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird zur Herstellung eines elektronischen Bauelements ein elektronischer Halbleiterchip in einem Gehäuse angeordnet, das mit dem beschriebenen Verfahren hergestellt wird. Weist das Gehäuse

ein an eine Leiterrahmeneinheit angeformtes Kunststoffgehäuseteil auf, so kann der Halbleiterchip insbesondere nach dem Formprozess und vor dem Vereinzeln des Nutzens oder auch nach dem Vereinzelnungsprozess im Gehäuse angeordnet werden. Die elektronischen Halbleiterchips können beispielsweise optoelektronische Halbleiterchips wie etwa Leuchtdiodenchips oder Fotodiodenchips sein. Weiterhin können die elektronischen Halbleiterchips auch andere, nicht-optoelektronisch aktive Halbleiterchips wie etwa Transistoren oder integrierte Schaltkreise sein. Die Halbleiterchips können zusätzliche Schichten aufweisen, beispielsweise im Fall von Licht emittierenden Halbleiterchips Wellenlängenkonversionsschichten.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird der Halbleiterchip mittels des Formprozesses mit dem Kunststoffgehäuseteil umformt. Hierzu kann mit Vorteil beim Verfahren zur Herstellung des Gehäuses eine Mehrzahl von Halbleiterchips auf einer Folie oder einem Leiterrahmenverbund bereitgestellt werden. Die Folie oder der Leiterrahmenverbund mit der Mehrzahl von Halbleiterchips wird in das Formwerkzeug eingelegt. Im Falle einer Folie liegen die Formstifte während des Formprozesses auf der Folie auf und dichten vorzugsweise mit dieser ab. Bei einem derartigen Folien-unterstützten Formverfahren („foil assisted molding“) kann somit eine Mehrzahl von Halbleiterchips gleichzeitig mit dem Kunststoffmaterial zur Ausbildung des Gehäuseteileverbunds umformt werden. Weiterhin ist es auch möglich, ein Folien-unterstütztes Verfahren in Verbindung mit einem Leiterrahmenverbund oder schon vereinzelter Leiterrahmeneinheiten zu verwenden. Auch hierbei kann mit Vorteil erreicht werden, dass kein Metall des Leiterrahmens im Bereich der ersten Seitenflächen des fertiggestellten

- Bauelements sichtbar ist. Vorteilhaft kann es sein, wenn bei einem Folien-unterstützten Formverfahren Sorge dafür getragen wird, dass möglichst kein Flitter beim späteren Vereinzeln entsteht, auch wenn Schwankungen der Höhen der einzelnen auf
- 5 die Folie aufgesetzten Bauteile, beispielsweise Halbleiterchips, Klebeschichten und/oder weitere Schichten wie etwa Wellenlängenkonversionsschichten auf den Halbleiterchips, vorliegen.
- 10 Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist ein elektronisches Bauelement ein Gehäuse auf, das mit dem hier beschriebenen Verfahren hergestellt wird und in dem zumindest ein Halbleiterchip im Kunststoffgehäuseteil angeordnet ist.
- 15 Gemäß einer weiteren Ausführungsform grenzt bei dem hier beschriebenen Kunststoffgehäuseteil zumindest eine erste Seitenfläche an eine zweite Seitenfläche an. Beispielsweise kann auch eine zweite Seitenfläche an zwei Seiten an jeweils eine erste Seitenfläche angrenzen. Darüber hinaus kann auch
- 20 eine erste Seitenfläche an zwei Seiten an jeweils eine zweite Seitenfläche angrenzen. Darüber hinaus ist es auch möglich, dass zwei erste Seitenflächen aneinander angrenzen, die wiederum jeweils an zweite Seitenflächen angrenzen. Aneinander angrenzende Seitenflächen bilden Außenkanten des
- 25 Kunststoffgehäuseteils. Insbesondere kann eine Außenkante, die durch eine erste und eine zweite daran angrenzende Seitenfläche gebildet wird, eine nicht-rechtwinklige Außenkante sein. Mit anderen Worten weist das Kunststoffgehäuseteil vorzugsweise zumindest eine erste
- 30 Seitenfläche und eine daran angrenzende zweite Seitenfläche auf, die nicht unter einem rechten Winkel aneinander angrenzen und somit eine nicht-rechtwinklige Außenkante bilden. Der Winkel, unter dem die Seitenflächen aneinander

angrenzen, kann beispielsweise ein 135°-Winkel oder ein 120°-Winkel sein. Darüber hinaus sind auch andere Winkel zwischen ersten und zweiten Seitenflächen möglich.

- 5 Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist das Kunststoffgehäuseteil eine Grundform auf, die von einer rechteckigen Grundform abweicht. Die Grundform des Kunststoffgehäuseteils kann insbesondere die Querschnittsfläche des Kunststoffgehäuseteils entlang der
- 10 Haupterstreckungsebene des Kunststoffgehäuseteils sein, die der Haupterstreckungsebene des Gehäuseteileverbunds entspricht. Insbesondere kann die Grundform beispielsweise durch eine Grundfläche des Kunststoffgehäuseteils definiert sein, so etwa beispielsweise durch eine Unterseite. Das
- 15 Kunststoffgehäuseteil kann hierbei zweite Seitenflächen aufweisen, die jeweils paarweise zueinander rechtwinklig oder parallel angeordnet sind. So kann das Kunststoffgehäuseteil insbesondere ausschließlich zueinander paarweise parallele oder rechtwinklig angeordnete zweite Seitenflächen zusätzlich
- 20 zu den ersten Seitenflächen aufweisen, so dass das Kunststoffgehäuseteil ohne die ersten Seitenflächen aufgrund der zweiten Seitenflächen eine rechteckige Grundform hätte. Die ersten Seitenflächen hingegen sind nicht-rechtwinklig und nicht-parallel zu den zweiten Seitenflächen angeordnet,
- 25 wodurch sich eine von einer rechteckigen Grundform abweichende Grundform ergeben kann. Die zweiten Seitenflächen können insbesondere gerade Flächen sein, während die ersten Seitenflächen gerade, geknickte oder auch gebogene Seitenflächen sein können. Beispielsweise kann das
- 30 Kunststoffgehäuseteil eine mehreckige Form aufweisen, so etwa eine fünf-, sechs-, sieben- oder achteckige Form oder eine Form mit noch mehr Ecken, wobei die Ecken hierbei durch die Außenkanten von jeweils zwei aneinander angrenzenden

Seitenflächen gebildet werden. Darüber hinaus kann das Kunststoffgehäuseteil auch gebogene Seitenflächen aufweisen, die in einer Schnittebene parallel zur Haupterstreckungsebene des Kunststoffgehäuseteils eine Biegung entlang eines
5 Segments eines Kreises, einer Ellipse oder einer beliebigen polygonalen Kurve aufweisen. Mit anderen Worten können durch die ersten Seitenflächen Abschrägungen und/oder Abrundungen des Kunststoffgehäuseteils gebildet werden, die nur schwer oder auch gar nicht durch Trennverfahren hergestellt werden
10 können.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist zumindest eine erste Seitenfläche eine Neigung auf, die von einer Neigung einer zweiten Seitenfläche abweicht und unterschiedlich zu
15 dieser ist. Mit Neigung wird eine Verkipfung einer Seitenfläche um eine Kippachse bezeichnet, die in der Haupterstreckungsebene des Kunststoffgehäuseteils oder parallel zu dieser liegt. Aufgrund einer oder mehrerer verkippter erster Seitenflächen kann sich der Querschnitt des
20 Kunststoffgehäuseteils in unterschiedlichen Schnittebenen parallel zur Haupterstreckungsebene des Kunststoffgehäuseteils ändern und nach oben hin beispielsweise breiter oder schmaler werden. Zur Herstellung von ersten Seitenflächen mit einer zu den zweiten
25 Seitenflächen unterschiedlichen Neigung können Formstifte verwendet werden, die eine konische Form aufweisen, die also beispielsweise einen Querschnitt aufweisen, der sich mit wachsender Entfernung zur Formwerkzeughälfte, deren Teil die Formstifte sind, kleiner wird. Die Formstifte können hierbei
30 beispielsweise als Zylinder oder Kegelstümpfe oder Pyramidenstümpfe ausgebildet sein.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist zumindest eine erste Seitenfläche eine Vertiefung oder Ausbuchtung auf. Die Vertiefung oder Ausbuchtung kann insbesondere eine Oberflächenstruktur sein, die nicht oder nur schwer durch ein Trennverfahren herstellbar ist. Beispielsweise kann eine Vertiefung oder Ausbuchtung in Form einer Justierhilfe, beispielsweise für ein weiteres auf dem Bauelement anzuordnendes Element wie etwa ein optisches Element, oder ein Einrastelement zur Befestigung eines weiteren Elements auf dem Bauelement sein.

Bei den hier beschriebenen Verfahren und Gegenständen lassen sich mit Vorteil nicht-rechteckige Gehäuse und somit nicht-rechteckige Bauelemente mit einem Transfer-Spritzpressverfahren oder einem Formpressverfahren herstellen. Die Formgebung der Gehäuse und Bauelemente ist dabei weitgehend frei möglich, sodass Außenflächen, insbesondere erste Außenflächen, als Alignment- oder Befestigungsflächen für weitere Elemente wie beispielsweise optische Komponenten dienen können. Beispielsweise können erste Seitenflächen, die Abschrägungen oder Abrundungen bilden, in einer runden Aussparung unter einer Linse als Alignment- oder Befestigungsflächen dienen. Weiterhin sind Oberflächenstrukturen für die Befestigung des Gehäuses beziehungsweise des Bauelements selbst oder weiterer Elemente möglich. So ist es beispielsweise auch möglich, das Gehäuse oder elektronische Bauelement aufgrund von Einrastelementen in den ersten Seitenflächen mit einer elektrischen Kontaktierung mit Federkontaktstiften („pogo pins“) einzuklipsen. Die ersten Seitenflächen, die nicht durch ein Trennverfahren hergestellte Außenflächen sind, sondern durch das Formwerkzeug und gegebenenfalls den verwendeten Leiterraahmen definiert werden, können sehr enge Toleranzen

aufweisen. Hierdurch kann es möglich sein, übliche Toleranzen bei Trennverfahren wie beispielsweise einem Säge- oder Trennschleifverfahren zu umgehen, insbesondere wenn Bauteile aneinander oder an anderen Bauteilen ausgerichtet werden müssen. Da die ersten Seitenflächen bereits durch den Formprozess definiert und im späteren Prozess, wie beispielsweise einem Trennverfahren, nicht mehr zerstört werden, können diese beispielsweise auch für Markierungen wie etwa einen Lasercode zur Registrierung und Verfolgbarkeit eines Bauelements zur Verfügung stehen.

Weitere Vorteile, vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Verfahrens zur Herstellung eines Gehäuses für ein elektronisches Bauelement gemäß einem Ausführungsbeispiel,

Figuren 2 bis 7B schematische Darstellungen von Komponenten und Verfahrensschritten eines Verfahrens zur Herstellung eines Gehäuses für ein elektronisches Bauelement gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel,

Figuren 8A und 8B schematische Darstellungen eines elektronischen Bauelements gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel,

Figuren 9A bis 20 schematische Darstellungen von
Formwerkzeugen und elektronischen Bauelementen
gemäß weiteren Ausführungsbeispielen,

- 5 Figuren 21A bis 22D schematische Darstellungen von Formen von
Kunststoffgehäuseteilen und Formstiften gemäß
weiteren Ausführungsbeispielen und

Figuren 23 und 24 schematische Darstellungen eines
10 elektronischen Bauelements und eines Formwerkzeugs
gemäß weiteren Ausführungsbeispielen.

In den Ausführungsbeispielen und Figuren können gleiche,
gleichartige oder gleich wirkende Elemente jeweils mit
15 denselben Bezugszeichen versehen sein. Die dargestellten
Elemente und deren Größenverhältnisse untereinander sind
nicht als maßstabsgerecht anzusehen, vielmehr können einzelne
Elemente, wie zum Beispiel Schichten, Bauteile, Bauelemente
und Bereiche, zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum
20 besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein. Sind
in einer Figur eine Vielzahl gleichartiger Elemente oder
Komponenten gezeigt, so können der Übersichtlichkeit halber
nur einige dieser gleichartigen Elemente oder Komponenten mit
Bezugszeichen versehen sein.

25

In Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel für ein Verfahren zur
Herstellung eines Gehäuses für ein elektronisches Bauelement
gezeigt. Hierbei wird in einem ersten Verfahrensschritt 100
in einem dreidimensionalen Formprozess mit einem Kunststoff
30 ein Gehäuseteileverbund einer Mehrzahl zusammenhängender
Kunststoffgehäuseteile hergestellt. In einem weiteren
Verfahrensschritt 200 wird der Gehäuseteileverbund in einem
Trennverfahren in eine Mehrzahl einzelne

Kunststoffgehäuseteile zerteilt, von denen jedes zumindest einen Teil eines Gehäuses bildet. Weitere Merkmale des Verfahrens werden in Verbindung mit den folgenden Figuren beschrieben.

5

Insbesondere wird in Verbindung mit den Figuren 2 bis 7B rein beispielhaft ein Verfahren zur Herstellung eines Gehäuses für ein elektronisches Bauelement beschrieben, das als so genanntes QFN-Gehäuse ausgebildet ist. Zur Herstellung eines Gehäuses für ein solches Bauelement wird ein Formprozess ausgewählt aus Transfer-Spritzpressen oder Formpressen verwendet, bei dem ein Leiterraahmen mit einem Kunststoff umspritzt wird. Hierdurch entsteht ein so genannter Nutzen, der gegebenenfalls nach weiteren Montage- und

10 Bearbeitungsschritten vereinzelt wird. Einzelne Herstellungsschritte zur Herstellung des Gehäuses werden im Folgenden genauer erläutert, wobei zusätzlich zu den beschriebenen Verfahrensschritten zwischen, vor oder nach diesen auch weitere Verfahrensschritte, beispielsweise zur

15 Montage weiterer Komponenten oder zur weitergehenden Bearbeitung, möglich sind.

20

In Figur 2 ist ein Verfahrensschritt gezeigt, in dem ein Leiterraahmenverbund 10 bereitgestellt wird. Der

25 Leiterraahmenverbund 10 weist eine Mehrzahl von Leiterraahmeneinheiten 11 auf, die durch die gestrichelten Linien gekennzeichnet sind. Die Leiterraahmeneinheiten 11 sind im Leiterraahmenverbund 10 miteinander verbunden und bilden entsprechend eine Matrix aus Leiterraahmeneinheiten 11. Jede

30 der Leiterraahmeneinheiten 11 weist im gezeigten Ausführungsbeispiel zwei Leiterraahmentteile 12 auf, die durch einen Spalt 14 voneinander getrennt sind, sodass eine spätere

elektrische Kontaktierung eines elektronischen Bauteils wie etwa eines Halbleiterchips möglich ist.

Der Leiterrahmenverbund 10 weist in Bereichen zwischen den
5 Leiterrahmeneinheiten 11 Verbreiterungen des Spalts 14 auf. Diese bilden zusammen mit Vertiefungen in einer Rückseite des Leiterrahmens, die beispielsweise in Figur 5B zu sehen sind, Bereiche mit einer reduzierten Materialstärke des
10 Leiterrahmenverbunds 10 in vereinzeltere Leiterrahmeneinheiten 11 durch ein Trennverfahren ermöglichen.

Weiterhin weist der Leiterrahmenverbund Öffnungen 14 auf, die jeweils von vier Leiterrahmeneinheiten 11 beziehungsweise
15 Leiterrahmenteilchen 12 umgeben sind. Die Öffnungen 14 sind nahezu rautenförmig, sodass die Leiterrahmeneinheiten 11 im Wesentlichen eine achteckige Grundform aufweisen. Leichte Abweichungen von dieser Grundform ergeben sich beispielsweise durch Bereiche zwischen den Leiterrahmeneinheiten 11, die zur
20 späteren Vereinzelung vorgesehen sind.

In einem weiteren Verfahrensschritt, der in Verbindung mit den Figuren 3 und 4 gezeigt ist, wird ein Formwerkzeug 90 bereitgestellt, in das der Leiterrahmenverbund 10 eingelegt
25 wird. Die in Figur 2 gezeigten Spalte 14 zwischen den einzelnen Leiterrahmenteilchen 12 sind in Figur 3 der Übersichtlichkeit halber nicht gezeigt.

Das Formwerkzeug 90 weist eine obere Formwerkzeughälfte 91
30 und eine untere Formwerkzeughälfte 92 auf, die ein- oder mehrteilig sein können und die zusammengefügt eine durch einen Hohlraum gebildete Formkammer bilden, in der der Leiterrahmenverbund 10 angeordnet ist.

Die Darstellung der Figur 4 entspricht einer Aufsicht auf die einen Teil der Formkammer bildenden Unterseite der oberen Formwerkzeughälfte 91 aus Sicht der unteren Formwerkzeughälfte 92 beziehungsweise aus Sicht des

5 Leiterrahmens 10. Die mit AA eingezeichnete Schnittebene kennzeichnet die Schnittebene, die in Figur 3 gezeigt ist. Das Formwerkzeug 90 kann weitere Teile zur Durchführung des Formprozesses aufweisen, die dem Fachmann je nach verwendetem Formprozess bekannt sind und daher hier der Übersichtlichkeit
10 nicht gezeigt sind.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist die obere Formwerkzeughälfte 91 Formstifte 93 auf. Die Formstifte 93 sind so ausgebildet, dass sie eine rautenförmige
15 Querschnittsfläche aufweisen, wie in Figur 4 erkennbar ist. Insbesondere entspricht die Position der Formstifte 93 den Öffnungen 14 im Leiterrahmenverbund 10, wobei die Formstifte 93 eine größere Querschnittsfläche als die Öffnungen 14 aufweisen. Wie in Figur 3 erkennbar ist, liegen die
20 Formstifte 93 dadurch im Bereich der Öffnungen 14 auf dem Leiterrahmenverbund 10 auf und dichten mit diesem ab.

Zusätzlich zu den Formstiften 93 weist das Formwerkzeug 90 als Teil der oberen Formwerkzeughälfte 91 Formelemente 94
25 auf, die ebenfalls auf dem Leiterrahmen 10 aufliegen und durch die beim Formprozess Kavitäten definiert werden, in denen jeweils ein Teil einer Leiterrahmeneinheit 11 frei von Kunststoff ist. Da die obere Formwerkzeughälfte 91 mit den Formstiften 93 und den Formelementen 94 ausschließlich auf
30 dem Leiterrahmenverbund 10 aufsetzt, liegen alle Dichtflächen für den Formprozess in einer Ebene, die durch die Oberseite des Leiterrahmenverbunds 10 gebildet wird, sodass für die

Formstifte 93 die gleichen Toleranzen gelten wie für die Formelemente 94.

In einem dreidimensionalen Formprozess, der Transfer-
5 Spritzpressen oder Formpressen ist, wird in die durch die Formwerkzeughälften 91, 92 gebildete Formkammer ein Kunststoff eingebracht, der die Hohlräume in der Formkammer ausfüllt und so einen Gehäuseteileverbund 20 einer Mehrzahl von Kunststoffgehäuseteile 21 bildet, der in den Figuren 5A
10 und 5B gezeigt ist. Insbesondere bilden der Leiterraahmenverbund 10 und der an diesen angeformte Gehäuseteileverbund 20 einen Gehäuseverbund 30. Figur 5A zeigt eine Aufsicht auf eine Oberseite des Gehäuseverbunds 30, während Figur 5B eine Aufsicht auf eine teilweise durch
15 den Leiterraahmenverbund 10 gebildete Unterseite des Gehäuseverbunds 30 darstellt. Entsprechend bilden die Leiterraahmeneinheiten 11 und die angeformten Kunststoffgehäuseteile 21 den Gehäuseverbund 30 bildende zusammenhängende Gehäuse 31. Mit Hilfe der gestrichelten
20 Linien sind in den Figuren 5A und 5B eine einzelne Leiterraahmeneinheit 11, ein einzelnes Kunststoffgehäuseteil 21 sowie ein einzelnes Gehäuse 31 gekennzeichnet.

Wie in Figur 5A erkennbar ist, weist der Gehäuseverbund 30
25 Öffnungen 34 auf, die durch den Formprozess und insbesondere durch die Formstifte 93 erzeugt werden. Die Öffnungen 34 sind von Seitenflächen 23 umgeben, die aufgrund des Herstellungsprozesses angeformte erste Seitenflächen 23 der später vereinzelter Gehäuse 31 ergeben. Weiterhin weist der
30 Gehäuseverbund für jedes Gehäuse 31 eine Kavität 22 auf, die im Formprozess durch die Formelemente 94 erzeugt werden und in denen die jeweilige Leiterraahmeneinheit 11 teilweise freiliegt und somit zugänglich ist, um ein elektronisches

Bauelement wie etwa einen elektronischen Halbleiterchip zu montieren und zu kontaktieren.

In Figur 6 ist der Gehäuseverbund 30 in einer Aufsicht
5 gezeigt, wobei hier mit Hilfe der gestrichelten Linien Trennlinien 50 gekennzeichnet sind, entlang derer eine Vereinzelung des Gehäuseverbunds 30 und somit auch eine gemeinsame Vereinzelung des Leiterrahmenverbunds 10 und des Gehäuseteileverbunds 20 erfolgt. Die Vereinzelung kann
10 mittels eines geeigneten Trennverfahrens wie beispielsweise Sägen oder Trennschleifen oder eines anderen oben im allgemeinen Teil genannten Verfahrens erfolgen. Die Trennlinien 50 sind zueinander orthogonal und parallel ausgerichtet.

15 In den Figuren 7A und 7B ist ein entsprechendes vereinzelt es Gehäuse 91 in einer Aufsicht auf eine Oberseite gemäß Figur 7 sowie in einer Aufsicht auf eine im Wesentlichen durch die Leiterrahmeneinheit 11 gebildete Unterseite gemäß Figur 7B
20 gezeigt. Das Gehäuse 31 weist zusätzlich zu den ersten Seitenflächen 23, die bereits im Gehäuseverbund 30 erkennbar waren, zweite Seitenflächen 24 auf, die durch das Trennverfahren erzeugt werden und die im Unterschied zu den ersten Seitenflächen 23 Spuren des Trennverfahrens aufweisen
25 können. Aufgrund des Aufliegens und der Abdichtung der Formstifte 93 auf dem Leiterrahmenverbund 10, wie oben in Verbindung mit Figur 3 beschrieben ist, ist der Leiterrahmen im Bereich der ersten Seitenflächen 23 sichtbar und ragt unter dem Kunststoffgehäuseteil 21 hervor.

30 Die ersten Seitenflächen 23 grenzen an zweite Seitenflächen 24 an und bilden mit diesen nicht-rechtwinklige Außenkanten, sodass das Kunststoffgehäuseteil 21 und damit das Gehäuse 31

eine von einer rechteckigen Grundform abweichende Grundform aufweist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist das Kunststoffgehäuseteil 21 und somit das Gehäuse 31 eine achteckige Grundform auf. In Verbindung mit den Figuren 19A bis 19E sind weiter unten weitere beispielhafte Grundformen für das Kunststoffgehäuseteil 21 beschrieben.

In den Figuren 8A und 8B sind schematische Darstellungen eines Ausführungsbeispiels für ein elektronisches Bauelement 40 gezeigt, das ein gemäß der vorherigen Beschreibung hergestelltes Gehäuse 31 aufweist. Die Darstellung der Figur 8B entspricht dabei einem Schnitt entlang der Schnittebene AA durch das in Figur 8A in einer Aufsicht von einer Oberseite her gezeigte elektronische Bauelement 40.

15

Das elektronische Bauelement 40 weist einen elektronischen Halbleiterchip 41 im Gehäuse 31 auf, der auf der Leiterrahmeneinheit 11 mittels Kontaktierungen 42 wie beispielsweise Lötkontaktierungen montiert und elektrisch kontaktiert ist. Der elektronische Halbleiterchip 41 kann beispielsweise ein optoelektronischer Halbleiterchip wie etwa ein Leuchtdiodenchip oder ein Fotodiodenchip sein. Weiterhin kann der elektronische Halbleiterchip auch ein anderer, nicht-optoelektronisch aktiver Halbleiterchip wie etwa ein Transistor oder ein integrierter Schaltkreis sein. Der elektronische Halbleiterchip 41 und entsprechend auch die Ausbildung des Leiterrahmens 11 ist rein beispielhaft und kann je nach Ausführung des Halbleiterchips 41 von der gezeigten Darstellung abweichen. Weiterhin ist es auch möglich, dass weitere Elemente wie etwa weitere elektronische Komponenten im Gehäuse 31 angeordnet sind. Darüber hinaus ist es auch möglich, dass andere, nicht elektronische Komponenten im oder auf dem Gehäuse 31 angeordnet sind. Im Falle eines

Licht emittierenden Halbleiterchips 41 kann beispielsweise über diesem ein Wellenlängenkonversionsstoff in Form eines Konversionsplättchens oder eines Vergusses in der Kavität 22 beziehungsweise auf dem Halbleiterchip 41 angeordnet sein. Im
5 Falle von nicht-optoelektronisch aktiven Halbleiterchips 41 kann beispielsweise auch ein lichtundurchlässiger Deckel auf dem Gehäuse 31 angeordnet sein. Die Montage des Halbleiterchips 41 kann entweder vor dem in Verbindung mit den vorherigen Figuren erläuterten Trennschritt zur
10 Vereinzelung der Gehäuse 31 oder auch danach erfolgen.

Dadurch, dass das elektronische Bauelement 40, also insbesondere das Gehäuse 31, eine nicht rechteckige Grundform aufweist, in der die ersten Seitenflächen 23 als
15 Abschrägungen zusätzlich zu den zweiten Seitenflächen 24 ausgebildet sind, ist es möglich, beispielsweise im Falle eines Licht emittierenden Bauelements 40 dieses unter einer Linse mit einer runden Aussparung leichter zu montieren als ein entsprechendes Bauelement mit einer rechteckigen
20 Grundform.

In den Figuren 9A und 9B sind weitere Ausführungsbeispiele für Formwerkzeuge 90 gezeigt, mittels derer ein Gehäuse 31 und entsprechend ein elektronisches Bauelement 40 hergestellt
25 werden kann, das in Figur 10 gezeigt ist.

Das Formwerkzeug in Figur 9A weist im Vergleich zum Formwerkzeug der Figur 3 Formstifte 93 auf, die durch die Öffnungen 14 im Leiterraahmenverbund 10 hindurchragen. Hierzu
30 weisen die Formstifte 93 einen kleineren Querschnitt als die Öffnungen 14 des Leiterraahmenverbunds 10 auf. Insbesondere liegen die Formstifte 93 bevorzugt auf der unteren Formwerkzeughälfte 92 auf und dichten mit dieser ab. Dadurch

braucht der Leiterrahmenverbund 10 nicht so gestaltet zu werden, dass die Formstifte 93 auf diesem aufsetzen können, wodurch bevorzugt kein Vollmaterial im Bereich der Formstifte 93 notwendig ist. Um eine möglichst gute Abdichtung der
5 Formelemente 94 und der Formstifte 93 auf dem Leiterrahmenverbund 10 beziehungsweise auf der unteren Formwerkzeughälfte 92 zu erreichen, weisen die Formstifte 93 bevorzugt eine Länge auf, die einer Summe aus der Höhe der Formelemente 94 und der Dicke des Leiterrahmenverbunds 10
10 entspricht.

In Figur 9B ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Formwerkzeug 90 gezeigt, bei dem die Formstifte 93 alternativ zum Ausführungsbeispiel der Figur 9A Teil der unteren
15 Formwerkzeughälfte 92 sind und entsprechend an der oberen Formwerkzeughälfte anliegen und mit dieser abdichten.

Mittels der Formwerkzeuge 90 der Figuren 9A und 9B kann jeweils ein Gehäuse 31 hergestellt werden, das, wie in Figur
20 10 gezeigt ist, im Bereich der ersten Seitenflächen 23 die Leiterrahmeneinheit 11 umformt, sodass der Leiterrahmen im Bereich der ersten Seitenflächen 23 im Vergleich zum Ausführungsbeispiel der Figuren 8A und 8B nicht freiliegt.

25 In Figur 11 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Formwerkzeug 90 gezeigt, das im Vergleich zum Formwerkzeug 90 der Figur 3 keine zylinderförmigen sondern sich konisch verjüngende Formstifte 93 aufweist und mit dem ein Gehäuse 31 eine elektronischen Bauelements 40 hergestellt werden kann,
30 das in Figur 12 gezeigt ist. Insbesondere können, wie in Figur 12 gezeigt ist, erste Seitenflächen 23 hergestellt werden, die eine Neigung aufweisen, die unterschiedlich zur Neigung der zweiten Seitenflächen 24 ist, die aufgrund des

Trennverfahrens üblicherweise senkrecht zur Grundfläche sind. Das elektronische Bauelement 40 beziehungsweise das Gehäuse 31 des Ausführungsbeispiels der Figur 12 stellt somit eine Modifikation des elektronischen Bauelements 40

5 beziehungsweise des Gehäuses 31 des Ausführungsbeispiels der Figuren 8A und 8B dar.

In Figur 13 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Formwerkzeug 90 gezeigt, das eine Modifikation des in Figur 9A gezeigten Formwerkzeugs 90 darstellt und bei dem, wie beim Formwerkzeug 90 der Figur 11, die Formstifte 93 mit einer sich von der ersten Formwerkzeughälfte 91 weg erstreckenden verjüngenden Querschnittsfläche aufweisen. Wie in Figur 14 gezeigt ist, kann hierdurch ein elektronisches Bauelement 40 mit einem Gehäuse 31 hergestellt werden, das wie im Fall des in Figur 10 gezeigten Ausführungsbeispiels die Leiterrahmeneinheit 11 im Bereich der ersten Seitenflächen 23 umformt, wobei durch die konische Form der Formstifte 93 die Seitenflächen 23 eine Neigung unterschiedlich zur Neigung der zweiten Seitenflächen aufweisen.

In Figur 15 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Formwerkzeug 90 gezeigt, das eine Modifikation des in Figur 9B gezeigten Formwerkzeugs 90 darstellt, bei dem die Formstifte 93 Teil der unteren Formwerkzeughälfte 92 sind. Die Formstifte 93 weisen wie bei den beiden vorherigen Ausführungsbeispielen der Figuren 11 und 13 konische Formen auf, sodass, wie in Figur 16 gezeigt ist, ein Gehäuse 31 für ein elektronisches Bauelement 40 hergestellt werden kann, das geneigte Seitenflächen 23 aufweist. Aufgrund der Anordnung der Formstifte 93 als Teil der unteren Formwerkzeughälfte 92 weisen die Seitenflächen 23 gemäß dem Ausführungsbeispiel der

Figur 16 eine entgegengesetzte Neigung im Vergleich zu den Ausführungsbeispielen der Figuren 12 und 14 auf.

In Figur 17 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein
5 Formwerkzeug 90 gezeigt, das im Vergleich zu den vorherigen
Formwerkzeugen Formstifte 93 als Teil der unteren
Formwerkzeughälfte 92 und weitere Formstifte 93 als Teil der
oberen Formwerkzeughälfte 91 aufweist. Die Formstifte 93 der
beiden Formwerkzeughälften 91, 92 liegen im geschlossenen
10 Formwerkzeug 90 aufeinander auf und dichten aufeinander ab,
so dass durch das Zusammenfügen der Formwerkzeughälften 91,
92 die endgültigen Formstifte gebildet werden. Rein
beispielhaft weisen die Formstifte 93 jeweils eine konische
Form auf, sodass, wie in Figur 16 gezeigt ist, ein Gehäuse 31
15 für ein elektronisches Bauelement 40 hergestellt werden kann,
das geknickte Seitenflächen 23 mit unterschiedlich geneigten
Teilflächen aufweist.

Durch Modifikationen der Form der Formstifte 93 können auch
20 erste Seitenflächen 23 erzeugt werden, die unterschiedlich
geneigte Teilbereiche zur Bildung von Funktionalitäten
aufweisen, wie in Figur 19 und 20 rein beispielhaft gezeigt
ist. Die ersten Seitenflächen 23 weisen in diesen
Ausführungsbeispielen Vertiefungen oder Ausbuchtungen auf,
25 die beispielsweise als Justierhilfen oder Einrastelemente
ausgebildet sein können, mittels derer zusätzliche
Komponenten wie beispielsweise optische Komponenten
angeordnet und/oder montiert werden können. Weiterhin ist es
auch möglich, mittels Einrastelementen das elektronische
30 Bauelement 40 in eine Halterung einzurasten und
beispielsweise mit Federstiften elektrisch zu kontaktieren.

In den Figuren 21A bis 21E sind Aufsichten auf Kunststoffgehäuseteile 21 gemäß weiteren Ausführungsbeispielen gezeigt, die unterschiedliche Grundformen aufweisen. In den Figuren 22A bis 220D sind
5 entsprechend Querschnittsformen der Formstifte 93 zur Erzeugung der ersten Seitenflächen 23 dieser gezeigt.

Die in Figur 21A gezeigte Grundform entspricht dabei der in Verbindung mit den vorherigen Ausführungsbeispielen gezeigten
10 Grundform. Die ersten Seitenflächen 23 sind mittels Formstiften 93 mit der in Figur 22A gezeigten Querschnittsform herstellbar, wie auch weiter oben in Verbindung mit dem Verfahren der Figuren 2A bis 7B erläutert ist.

15 In Figur 21B ist ein weiteres Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem das Kunststoffgehäuseteil 21 eine sechseckige Form aufweist, bei der jeweils zwei erste Seitenflächen 23 aneinander angrenzen und eine gemeinsame Außenkante bilden.

20 In Figur 22B ist hierzu eine entsprechende Querschnittsform von geeigneten Formstiften 93 gezeigt, die im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel der Figur 22A eine Rautenform aufweist.

Die in Figur 21B gezeigte sechseckige Grundform kann beispielsweise vorteilhaft sein, wenn eine Vielzahl von
25 elektronischen Bauelementen 40 mit einer solchen Grundform in einer hexagonalen Matrix angeordnet werden sollen.

Beispielsweise können so elektronische Bauelemente, die Licht emittierende Halbleiterchips aufweisen, als mehrfarbige Matrix, beispielsweise als RGB-Matrix, angeordnet werden.

30 In Figur 21C ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem die ersten Seitenflächen 23 in der gezeigten Aufsicht eine kreissegmentförmige Krümmung aufweisen. In Figur 22C ist eine

entsprechende Querschnittsform für hierfür geeignete Formstifte 93 gezeigt.

In den Figuren 21D und 21E sind Ausführungsbeispiele für Kunststoffgehäuseteile 21 gezeigt, bei denen die ersten Seitenflächen 23 eine nach außen gewölbte Rundung aufweisen, was beispielsweise bei einer Anordnung eines elektronischen Bauelements unter einem runden optischen Element wie etwa einer Linse vorteilhaft sein kann. In Figur 22D ist eine Querschnittsfläche für entsprechend ausgeführte Formstifte 93 gezeigt.

In Figur 23 ist ein Ausführungsbeispiel für ein elektronisches Bauelement 40 gezeigt, das ein Gehäuse 31 mit einem Kunststoffgehäuseteil 21 aufweist, der unmittelbar an einen Halbleiterchip 41 angeformt ist. Mittels nachträglich aufgebrachter Kontaktelemente 44 kann der Halbleiterchip 41 elektrisch montiert und kontaktiert werden. Das Gehäuse 31 des elektronischen Bauelements 40 gemäß dem Ausführungsbeispiel in Figur 23 kann die in Verbindung mit den vorherigen Ausführungsbeispielen beschriebenen unterschiedlichen geometrischen Ausgestaltungen des Kunststoffgehäuseteils 21 aufweisen, so etwa geneigte ersten Seitenflächen 23 und/oder erste Seitenflächen mit Vertiefungen oder Ausbuchtungen und/oder erste Seitenflächen 23, die Anschrägungen oder Abrundungen bilden.

In Figur 24 ist ein Ausführungsbeispiel für ein Formwerkzeug 90 gezeigt, das zur Herstellung des in Figur 23 gezeigten Gehäuseteils 21 geeignet ist. Hierbei weist die obere Formwerkzeughälfte 91 nur die Formstifte 93 auf. In die untere Formwerkzeughälfte 92 wird eine Folie mit darauf angeordneten Halbleiterchips 41 eingelegt, wobei die

Formstifte 93 nach dem Zusammenfügen der Formwerkzeughälften 91 und 92 auf der Folie 43 abschließen und mit dieser abdichten. Mittels des oben beschriebenen Verfahrens können die Halbleiterchips 41 so mit einem wie gewünscht

5 ausgebildeten Gehäuseteileverbund aus einem Kunststoff umformt werden, der anschließend durch Zerteilen in einzelne elektronische Bauelemente 40 mit entsprechend ausgebildeten Gehäusen 31 und Kunststoffgehäuseteile 21 zerteilt werden können.

10

Die Halbleiterchips 41 auf der Folie 43 können beispielsweise noch zusätzliche Elemente, etwa im Falle von Leuchtdiodenchips Wellenlängenkonversionsschichten, aufweisen, die zusammen mit den Halbleiterchips 41 mit dem

15 Kunststoffmaterial umformt werden.

Ein solches Folien-unterstütztes Formverfahren kann auch in Verbindung mit den vorab beschriebenen Ausführungsbeispielen verwendet werden.

20

Die in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele und Merkmale können gemäß weiteren Ausführungsbeispielen auch miteinander kombiniert werden, auch wenn solche Kombinationen nicht explizit erwähnt oder beschrieben sind. Weiterhin

25 können die in den Figuren beschriebenen Ausführungsbeispiele zusätzliche oder alternative Merkmale gemäß der Beschreibung im allgemeinen Teil aufweisen.

30

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

oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Gehäuses (31) für ein elektronisches Bauelement (40), bei dem
- 5 - in einem dreidimensionalen Formprozess mit einem Kunststoff ein Gehäuseteileverbund (20) einer Mehrzahl zusammenhängender Kunststoffgehäuseteile (21) hergestellt wird und
- durch ein Trennverfahren der Gehäuseteileverbund (20) in
- 10 eine Mehrzahl einzelner Kunststoffgehäuseteile (21) zerteilt wird, von denen jedes zumindest einen Teil eines Gehäuses (31) bildet,
- wobei der Formprozess Transfer-Spritzpressen oder Formpressen ist,
- 15 wobei für den Formprozess ein Formwerkzeug (90) verwendet wird, das Formstifte (93) aufweist, durch die beim Formprozess angeformte erste Seitenflächen (23) an jedem der Kunststoffgehäuseteile (21) erzeugt werden,
- wobei durch das Trennverfahren an jedem der
- 20 Kunststoffgehäuseteile (21) zweite Seitenflächen (24) erzeugt werden und
- wobei die ersten und zweiten Seitenflächen (23, 24) Außenflächen der Kunststoffgehäuseteile (21) bilden.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die zweiten Seitenflächen (24) nach dem Zerteilen des Gehäuseteileverbunds (20) Spuren des Trennverfahrens aufweisen.
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Formwerkzeug (90) eine untere Formwerkzeughälfte (92) und eine obere Formwerkzeughälfte (91) aufweist, die zusammengefügt einen Hohlraum bilden, in dem der Gehäuseteileverbund

(20) hergestellt wird, wobei die Formstifte (93) Teil der unteren und/oder oberen Formwerkzeughälfte (91, 92) sind.

- 5 4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem
im Formprozess an einen Leiterrahmenverbund (10) einer
Mehrzahl von zusammenhängenden Leiterrahmeneinheiten
(11) der Gehäuseteileverbund (20) angeformt wird und der
Leiterrahmenverbund (10) zusammen mit dem
10 Gehäuseteileverbund (20) durch das Trennverfahren
zerteilt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4 bei dem der
Leiterrahmenverbund (10) in das Formwerkzeug (90)
15 eingelegt wird und die Formstifte (93) während des
Formprozesses auf dem Leiterrahmenverbund (10)
aufliegen.
6. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem der
20 Leiterrahmenverbund (10) in das Formwerkzeug (90)
eingelegt wird und Öffnungen (14) aufweist, durch die
die Formstifte (93) während des Formprozesses
hindurchragen.
- 25 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, bei dem das
Formwerkzeug (90) zusätzlich zu den Formstiften (93)
Formelemente (94) aufweist, durch die beim Formprozess
Kavitäten (22) in den Kunststoffgehäuseteilen (21) des
Gehäuseteileverbunds (20) hergestellt werden, in denen
30 jeweils ein Teil einer Leiterrahmeneinheit (11) frei vom
Kunststoff ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem eine Mehrzahl von Halbleiterchips (41) auf einer Folie (43) in das Formwerkzeug (90) eingelegt werden und die Formstifte (93) während des Formprozesses auf der Folie (43) aufliegen.
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem zumindest eine erste Seitenfläche (23) mit einer Vertiefung oder Ausbuchtung in Form einer Justierhilfe oder einem Einrastelement aufweist.
10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Formstifte (93) eine konische Form aufweisen, so dass die ersten Seitenflächen (23) mit einer von den zweiten Seitenflächen (24) unterschiedlichen Neigung hergestellt werden.
11. Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauelements, bei dem ein elektronischer Halbleiterchip (41) in einem Gehäuse (40) angeordnet wird, das mit dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10 hergestellt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem der Halbleiterchip (41) nach dem Formprozess im Gehäuse (40) angeordnet wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem der Halbleiterchip (41) mittels des Formprozesses mit dem Kunststoffgehäuseteil (21) umformt wird.
14. Gehäuse (31) für ein elektronisches Bauelement (40), das durch ein Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10

hergestellt wird und das ein Kunststoffgehäuseteil (21) mit angeformten ersten Seitenflächen (23) und durch ein Trennverfahren erzeugten zweiten Seitenflächen (24) aufweist, und die ersten und zweiten Seitenflächen (23, 24) Außenflächen des Kunststoffgehäuseteils (21) bilden.

15. Gehäuse (31) nach Anspruch 14, wobei beim Kunststoffgehäuseteil (21) zumindest eine erste Seitenfläche (23) an eine zweite Seitenfläche (24) angrenzt und mit dieser eine nicht-rechtwinklige Außenkante bildet.

16. Gehäuse nach Anspruch 14 oder 15, wobei das Kunststoffgehäuseteil (21) eine von einer rechteckigen Grundform abweichende Grundform aufweist.

17. Elektronisches Bauelement (40) mit einem Gehäuse (31) gemäß einem der Ansprüche 14 bis 16, bei dem zumindest ein Halbleiterchip (41) im Kunststoffgehäuseteil (21) angeordnet ist.

1/10

FIG 1

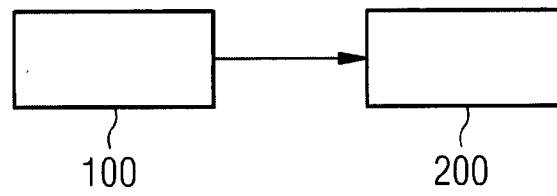
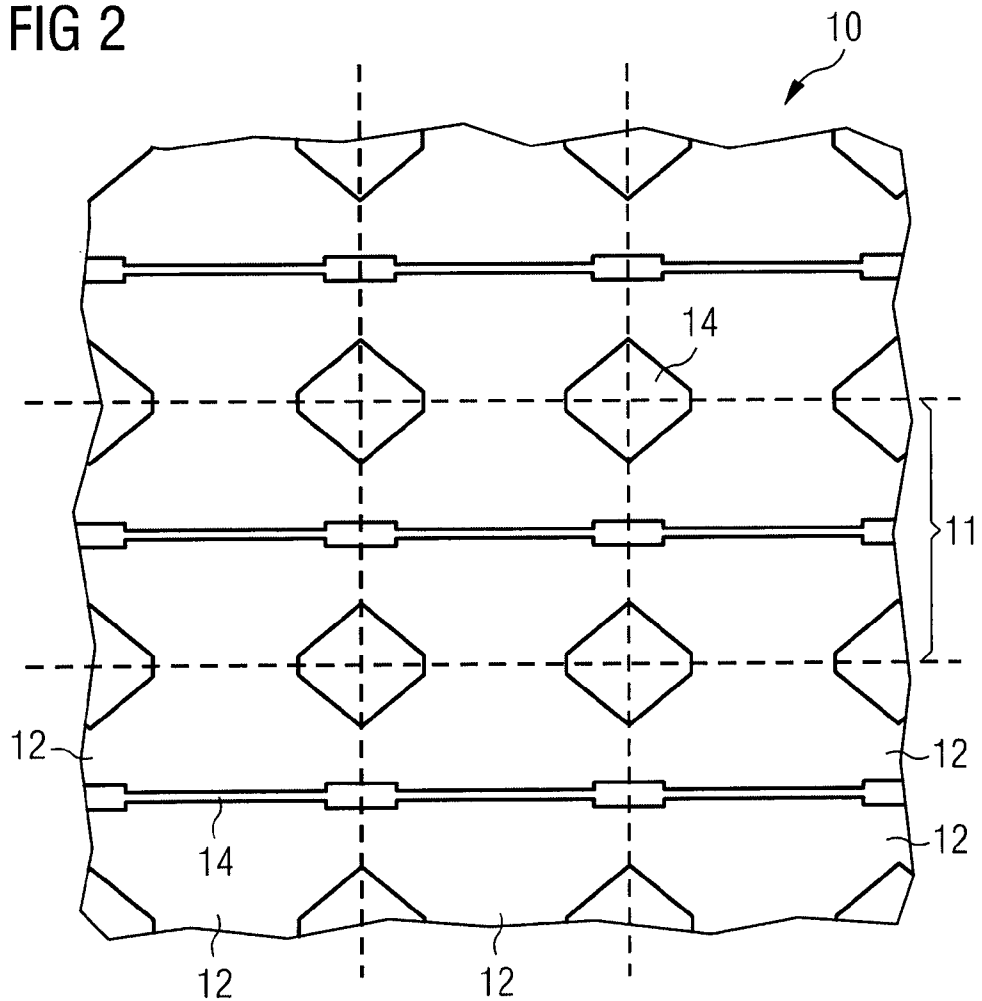


FIG 2



2/10

FIG 3

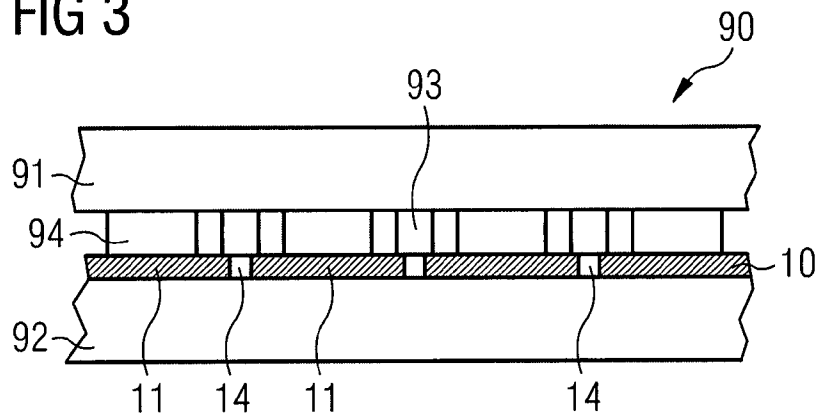
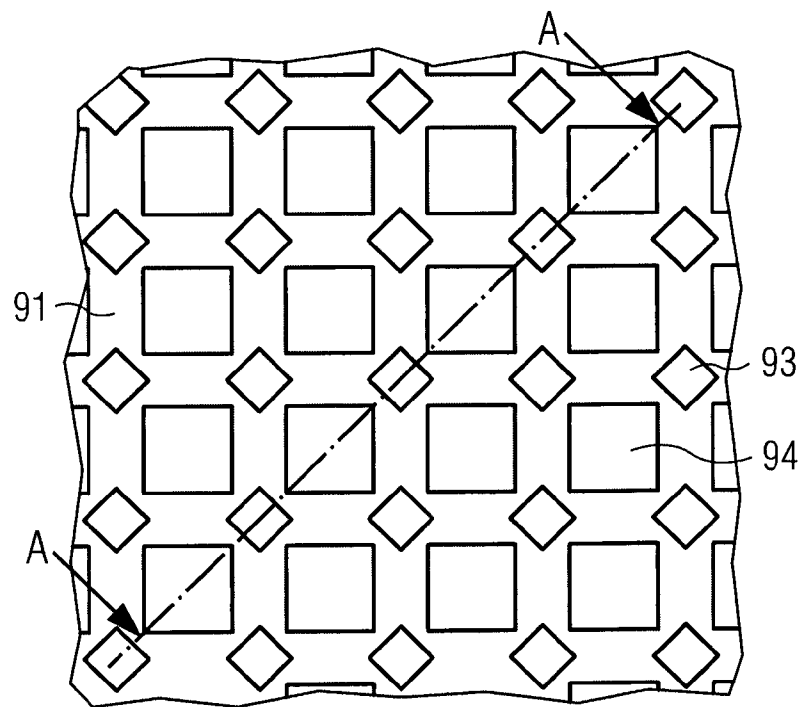


FIG 4



3/10

FIG 5A

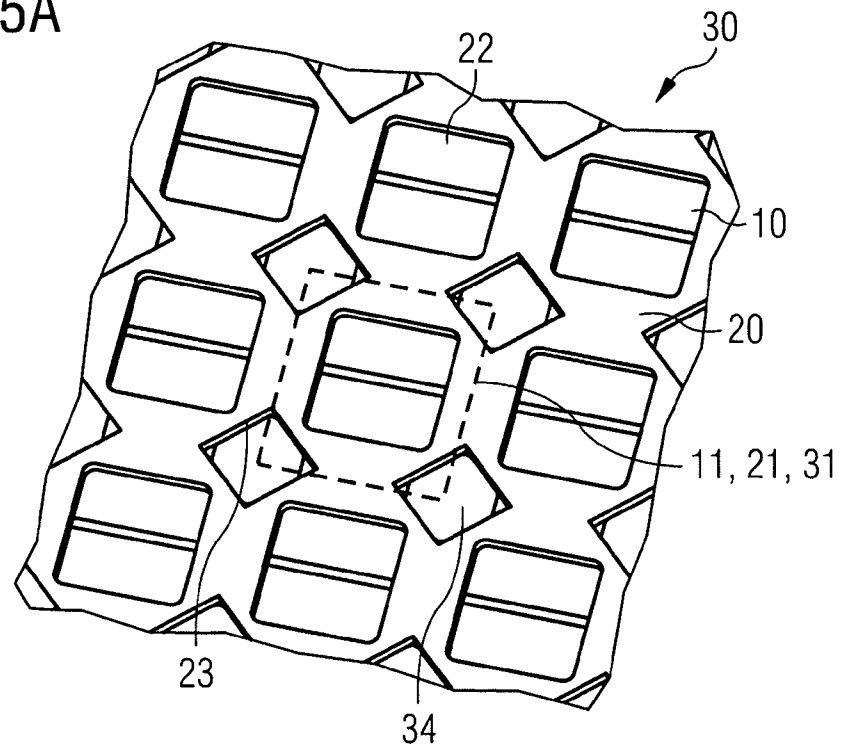


FIG 5B

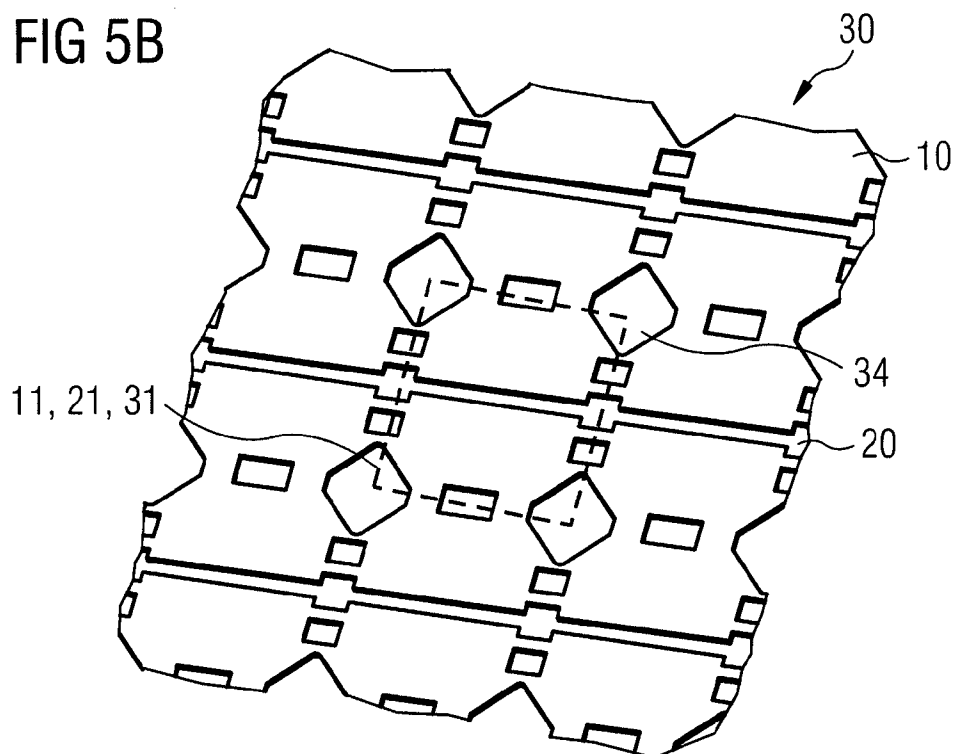


FIG 6

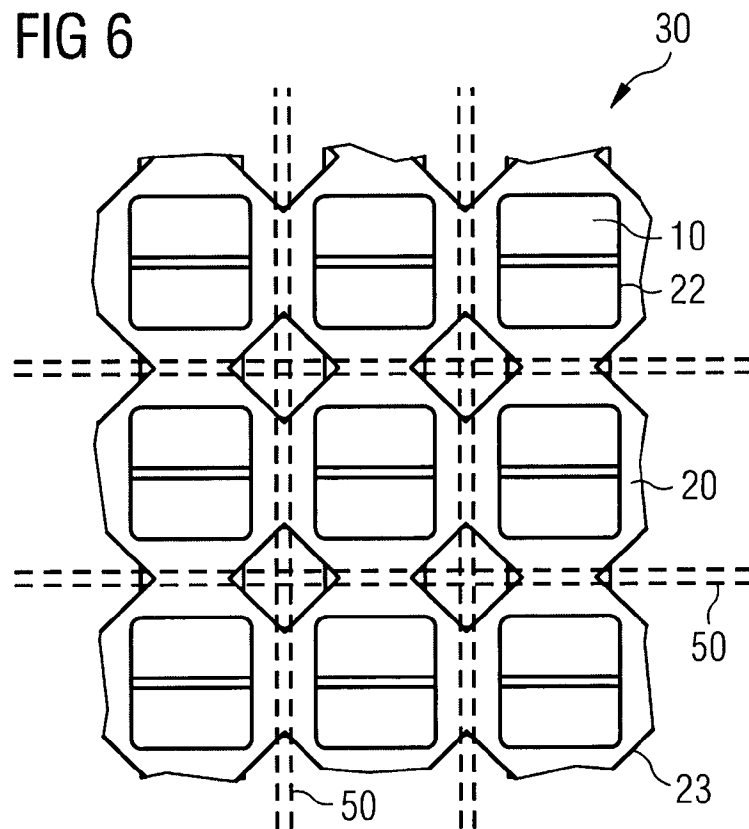


FIG 7A

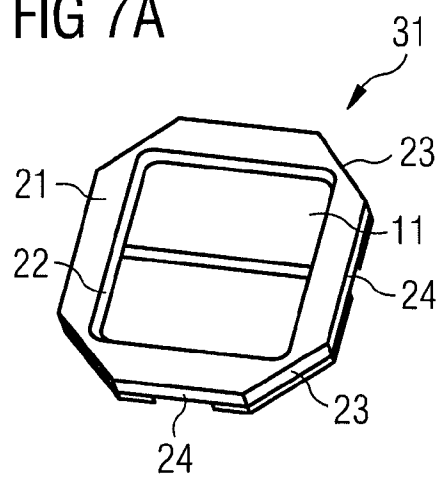
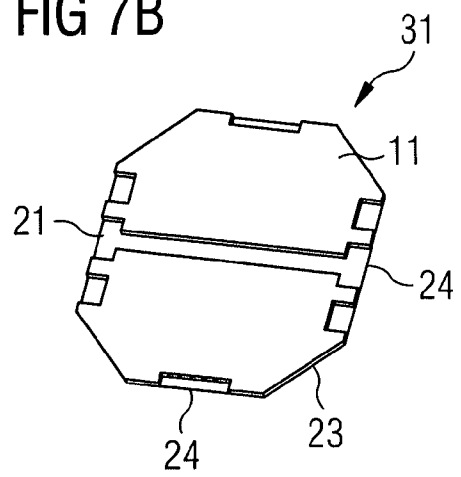


FIG 7B



5/10

FIG 8A

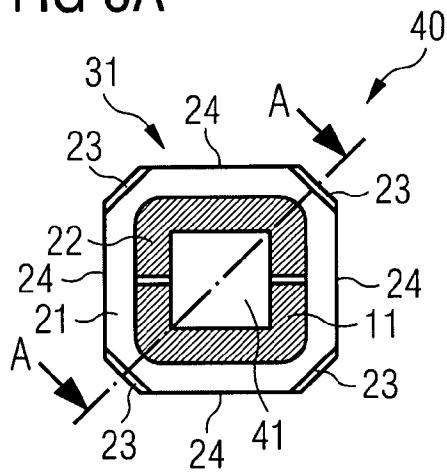


FIG 8B

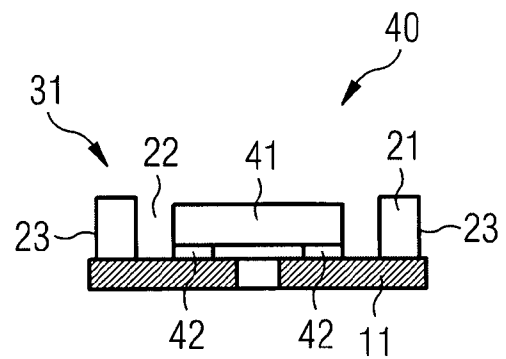


FIG 9A

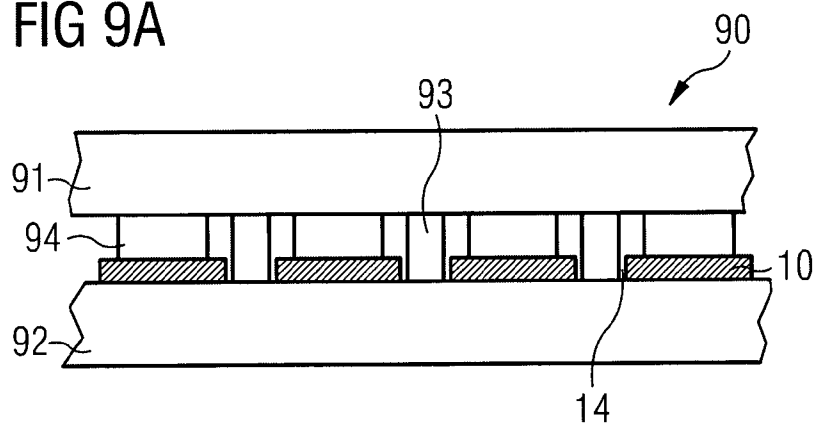
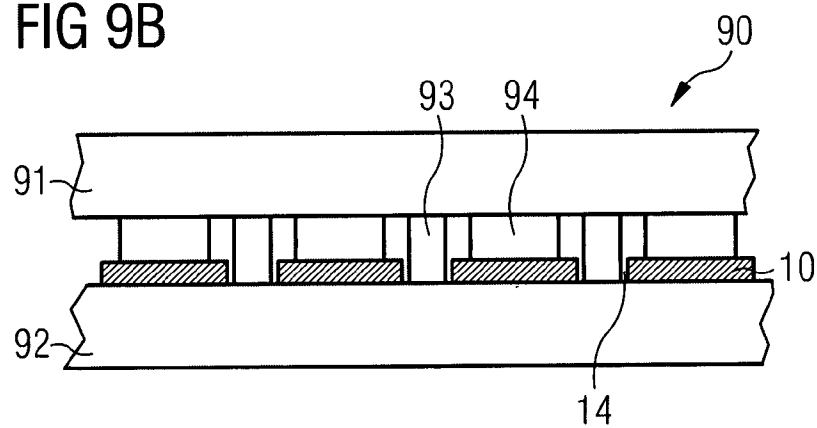


FIG 9B



6/10

FIG 10

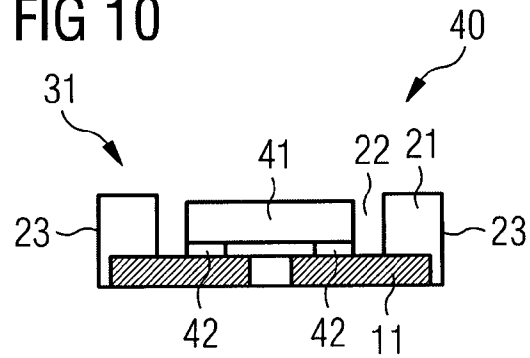


FIG 11

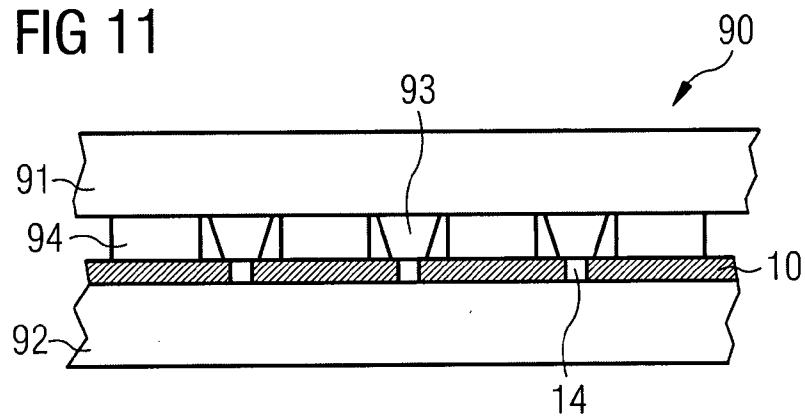


FIG 12

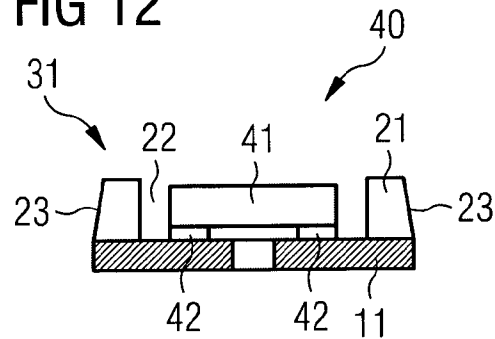
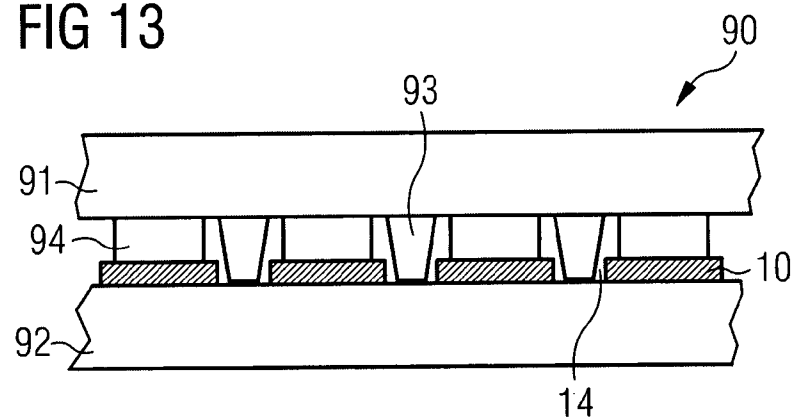


FIG 13



7/10

FIG 14

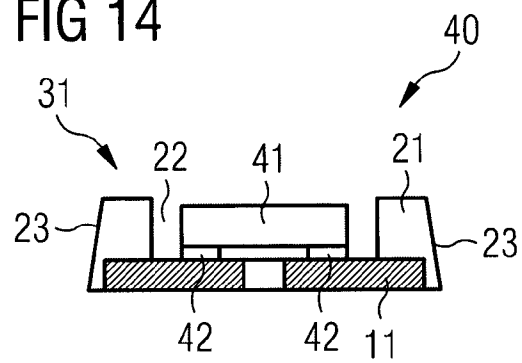


FIG 15

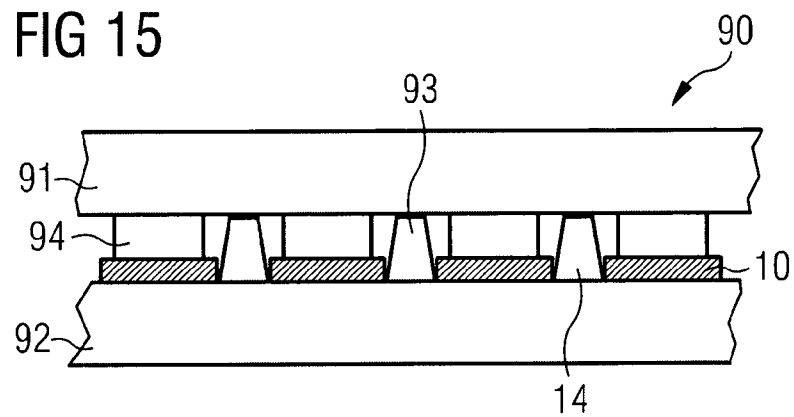


FIG 16

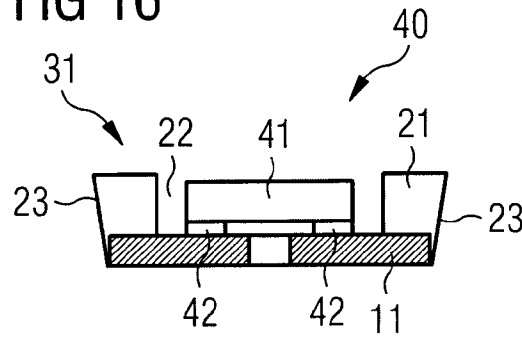
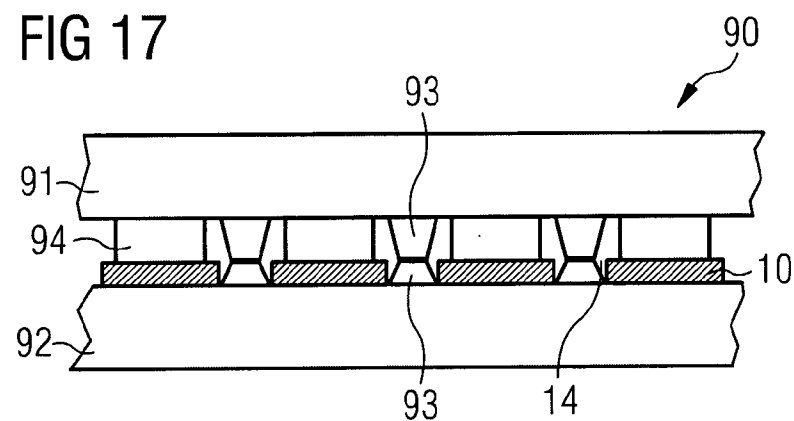


FIG 17



8/10

FIG 18

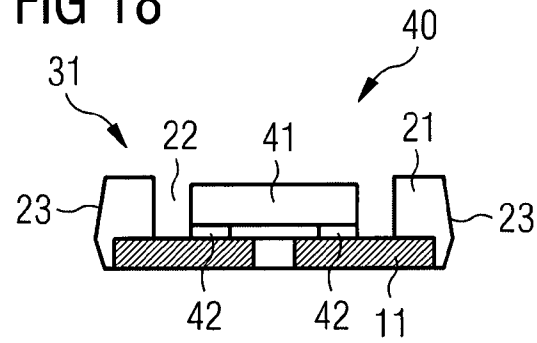


FIG 19

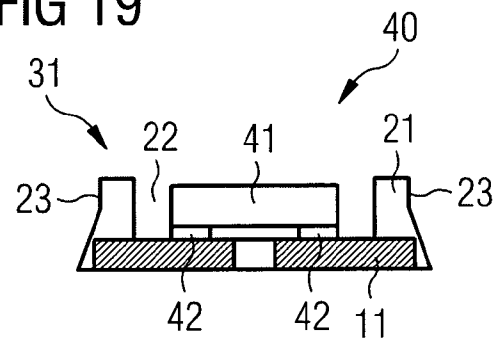


FIG 20

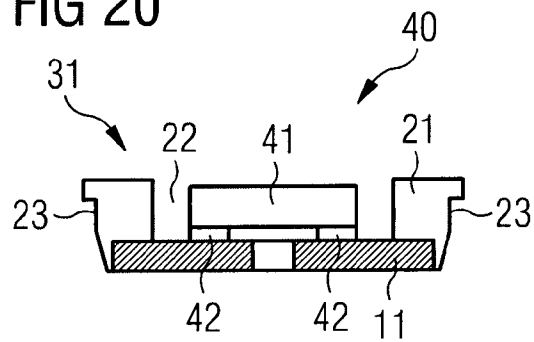


FIG 21A

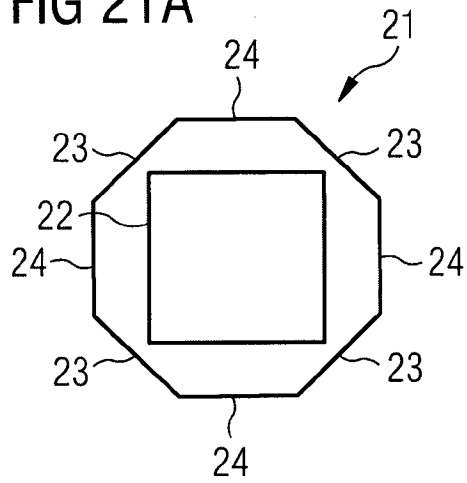


FIG 21B

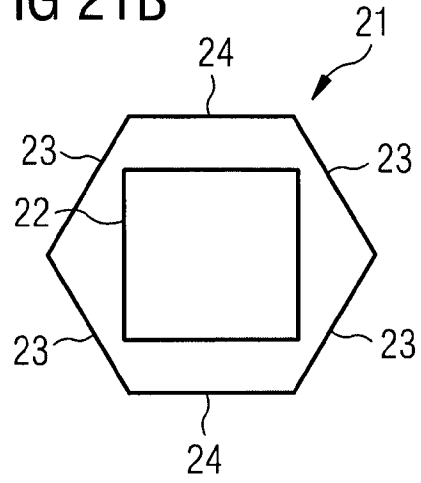


FIG 21C

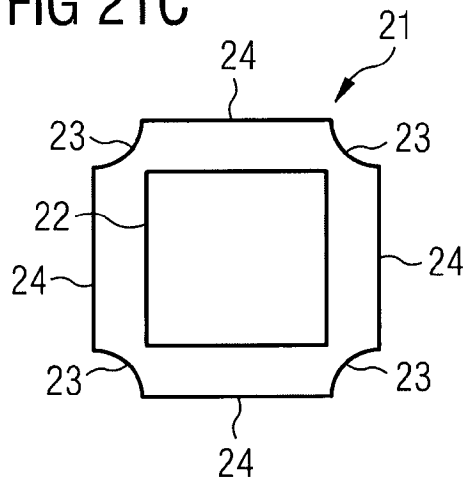


FIG 21D

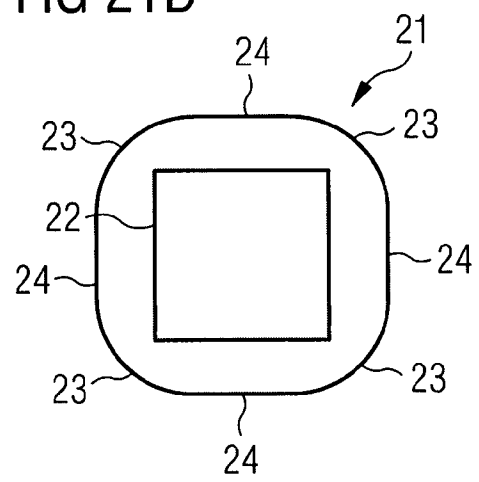
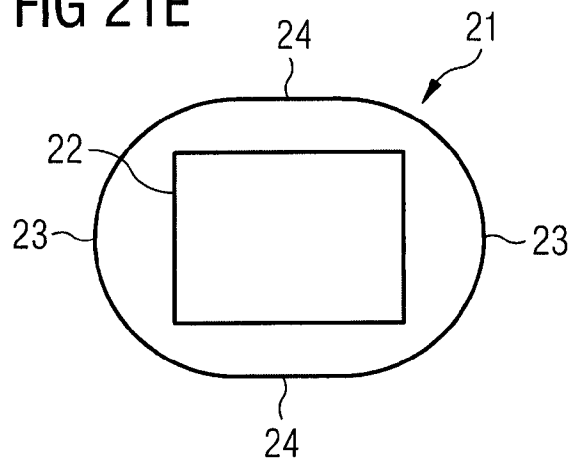


FIG 21E



10/10

FIG 22A

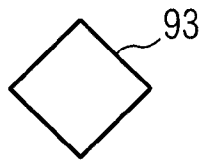


FIG 22B

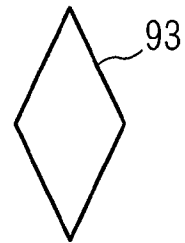


FIG 22C

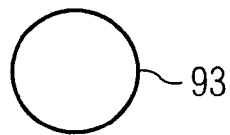


FIG 22D

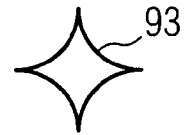


FIG 23

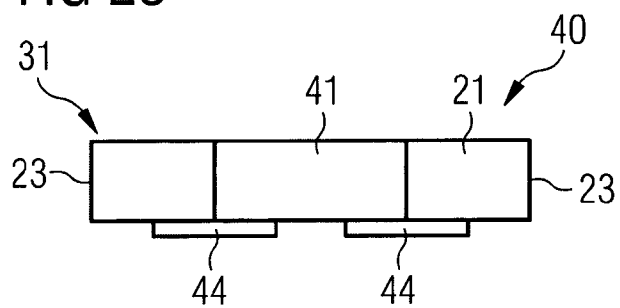
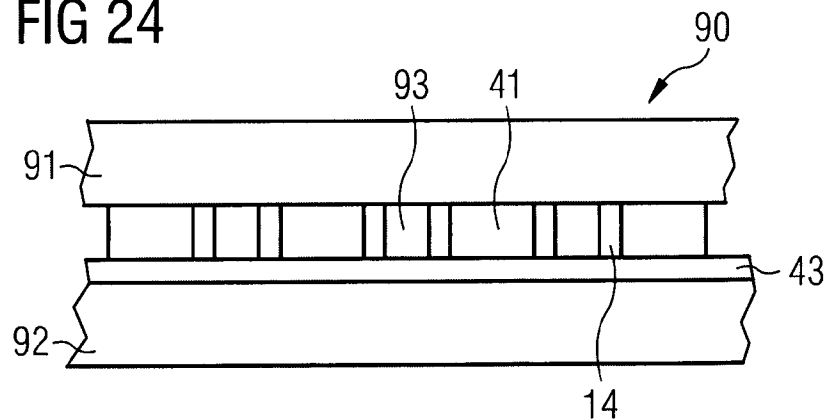


FIG 24



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/055687

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B29C45/14 H01L21/56
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B29C H01L

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

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

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 8 240 034 B1 (HIEW SIEW S [US] ET AL) 14 August 2012 (2012-08-14) column 22, line 38 - column 23, line 13; figures 17-21	1-17
A	----- US 6 309 916 B1 (CROWLEY SEAN T [US] ET AL) 30 October 2001 (2001-10-30) figure 6 -----	1-17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 June 2015

Date of mailing of the international search report

01/07/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kenevey, Kester

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/055687

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 8240034	B1	14-08-2012	NONE

US 6309916	B1	30-10-2001	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/055687

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B29C45/14 H01L21/56
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B29C H01L

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

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

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 8 240 034 B1 (HIEW SIEW S [US] ET AL) 14. August 2012 (2012-08-14) Spalte 22, Zeile 38 - Spalte 23, Zeile 13; Abbildungen 17-21	1-17
A	US 6 309 916 B1 (CROWLEY SEAN T [US] ET AL) 30. Oktober 2001 (2001-10-30) Abbildung 6	1-17



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Juni 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/07/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kenevey, Kester

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/055687

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 8240034	B1	14-08-2012	KEINE
US 6309916	B1	30-10-2001	KEINE