



In verschiedenen Ausführungsbeispielen wird ein Gehäuse für ein elektronisches Bauelement bereitgestellt. Das Gehäuse weist einen Leiterrahmenabschnitt und einen Formwerkstoff auf. Der Leiterrahmenabschnitt ist aus einem elektrisch leitenden Material gebildet und weist einen Aufnahmebereich zum Aufnehmen des elektronischen Bauelements und/oder einen Kontaktbereich zum Kontaktieren des elektronischen Bauelements auf. Der Leiterrahmenabschnitt ist in den Formwerkstoff eingebettet. Der Formwerkstoff weist mindestens eine Aufnahmeausnehmung auf, in der der Aufnahmebereich und/oder der Kontaktbereich frei gelegt sind. In dem Formwerkstoff ist mindestens eine Spannungsreduktionsausnehmung ausgebildet, die frei von dem Aufnahmebereich und/oder dem Kontaktbereich ist.

Beschreibung**Gehäuse, elektronische Baugruppe, Gehäuseverbund, Verfahren
zum Herstellen eines Gehäuses und Verfahren zum Herstellen
5 einer elektronischen Baugruppe**

Die Erfindung betrifft ein Gehäuse für ein elektronisches Bauelement. Das Gehäuse weist einen Leiterrahmenabschnitt und einen Formwerkstoff auf. Der Leiterrahmenabschnitt ist aus
10 einem elektrisch leitenden Material gebildet und weist einen Aufnahmebereich zum Aufnehmen des elektronischen Bauelements und/oder einen Kontaktbereich zum Kontaktieren des elektronischen Bauelements auf. Der Leiterrahmenabschnitt ist in den Formwerkstoff eingebettet, wobei der Formwerkstoff mindestens
15 eine Aufnahmeausnehmung aufweist. In der Aufnahmeausnehmung sind der Aufnahmebereich und/oder der Kontaktbereich frei gelegt. Ferner betrifft die Erfindung eine elektronische Baugruppe, einen Gehäuseverbund, ein Verfahren zum Herstellen eines Gehäuses und ein Verfahren zum Herstellen einer elektronischen Baugruppe.
20

Die deutsche Prioritätsanmeldung DE 10 2012 215 285.7, die ausdrücklich einen Teil der Offenbarung der vorliegenden Anmeldung bildet, beschreibt ebenfalls ein Gehäuse, eine elektronische Baugruppe, einen Gehäuseverbund, ein Verfahren zum
25 Herstellen eines Gehäuses und ein Verfahren zum Herstellen einer elektronischen Baugruppe.

Bekannte Gehäuse für elektronische Bauelemente, beispielsweise QFN (quad flat no leads) -Gehäuse, weisen als Basismaterial beispielsweise Leiterrahmenabschnitte auf. Die QFN-Gehäuse werden auch als QFN-Packages und/oder als Micro Lead Frame (MLF) bezeichnet und sind in der Elektronik als Chipgehäusebauform für integrierte Schaltungen (IC) bekannt. Die Bezeichnung „QFN“ umfasst unterschiedliche Größen von IC-Gehäusen, welche alle als oberflächenmontierte Bauteile auf Leiterplatten gelötet werden können. In dieser Beschreibung wird die Bezeichnung „QFN“ auch stellvertretend für folgende
30
35

Bezeichnungen verwendet: MLPQ (Micro Leadframe Package Quad), MLPM (Micro Leadframe Package Micro), MLPD (Micro Leadframe Package Dual), DRMLF (Dual Row Micro Leadframe Package), DFN (Dual Flat No-lead Package), TDFN (Thin Dual Flat No-lead Package), UTDFN (Ultra Thin Dual Flat No-lead Package), XDFN (eXtreme thin Dual Flat No-lead Package), QFN-TEP (Quad Flat No-lead package with Top Exposed Pad), TQFN (Thin Quad Flat No-lead Package), VQFN (Very Thin Quad Flat No Leads Package). Als wesentliches Merkmal und im Gegensatz zu den ähnlichen Quad Flat Package (QFP) ragen die elektrischen Anschlüsse (Pins) nicht seitlich über die Abmessungen der Kunststoffummantelung der Gehäuse hinaus, sondern sind in Form von nicht verzinnten Kupferanschlüssen, die beispielsweise durch die Unterseiten der Leiterrahmenabschnitte gebildet sein können, plan in die Unterseite des Gehäuses integriert. Dadurch kann der benötigte Platz auf der Leiterplatte reduziert werden und eine höhere Packungsdichte erreicht werden. Ferner kann eine besonders gute Wärmeabfuhr hin zu der Leiterplatte gewährleistet werden.

20

Die Leiterrahmenabschnitte werden aus Leiterrahmen vereinzelt. Die Leiterrahmen weisen beispielsweise ein elektrisch leitendes Material, beispielsweise Kupfer, auf oder sind daraus gebildet. Die Leiterrahmenabschnitte dienen beispielsweise zum mechanischen Befestigen und/oder zum elektrischen Kontaktieren elektronischer Bauelemente, wie beispielsweise Chips, beispielsweise Halbleiter-Chips, und/oder elektromagnetische Strahlung emittierende Bauelemente. Dazu weisen die Leiterrahmenabschnitte beispielsweise Aufnahmebereiche zum Aufnehmen der elektronischen Bauelemente, und/oder Kontaktbereiche zum elektrischen Kontaktieren der elektronischen Bauelemente auf.

Beim Herstellen der Gehäuse werden die Leiterrahmen in einen Formwerkstoff eingebettet, beispielsweise in einem Mold-Verfahren, beispielsweise einem Spritzguss- oder Spritzpressverfahren. Der Formwerkstoff kann als Kunststoffummantelung ausgebildet sein. Das Gebilde aus Formwerkstoff und dem darin

eingebetteten Leiterrahmen kann auch als Gehäuseverbund bezeichnet werden. Dass die Leiterrahmen bzw. Leiterrahmenabschnitte in den Formwerkstoff eingebettet werden, bedeutet beispielsweise, dass die Leiterrahmen bzw. die Leiterrahmenabschnitte zumindest teilweise von dem Formwerkstoff umgeben werden. Teile der Leiterrahmen können frei von Formwerkstoff bleiben, beispielsweise an einer Unterseite der Leiterrahmen die elektrischen Anschlüsse zum Kontaktieren der Gehäuse, insbesondere der Leiterrahmenabschnitte der Gehäuse, und/oder beispielsweise an einer Oberseite der Leiterrahmen Aufnahmeausnehmungen, in denen die Aufnahmebereiche und/oder Kontaktbereiche frei gelegt sind. Die elektrischen Kontakte der Gehäuse sind an einer den Aufnahmebereichen gegenüberliegenden Seite der Leiterrahmenabschnitte ausgebildet. Beispielsweise sind die elektrischen Kontakte durch die Unterseiten der Leiterrahmenabschnitte gebildet. Dadurch können die fertigen Gehäuse auf eine Leiterplatte aufgesetzt werden, wobei direkt über den dadurch entstehenden körperlichen Kontakt zwischen dem Gehäuse und der Leiterplatte auch der elektrische Kontakt zu dem Leiterrahmenabschnitt und dem damit kontaktierten elektronischen Bauelement und/oder eine thermische Ankopplung des Gehäuses bzw. des elektronischen Bauelements an die Leiterplatte hergestellt werden kann.

Bei dem Einbetten des Leiterrahmens in den Formwerkstoff können sich die durch Formwerkstoff und Leiterrahmen gebildeten Gehäuseverbände und/oder die entsprechenden Gehäuse beispielsweise aufgrund von Materialschwindung und/oder aufgrund von Wärmeausdehnung verbiegen. Bei derartig verbogenen Gehäuseverbänden bzw. Gehäusen können bei nachfolgenden Bearbeitungsprozessen Probleme aufwerfen. Beispielsweise können die verbogenen Gehäuseverbände auf Rollbändern, Magazin-Ein- oder Ausgängen und/oder bei Ansaugung auf einem Vakuumtisch relativ schlecht gehandhabt werden.

Eine Ursache für die Durchbiegung liegt beispielsweise in den unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten (CTE) zwischen dem Material des Leiterrahmens und dem Material des

Formwerkstoffs, der beispielsweise einen Duroplasten aufweisen kann, beispielsweise Epoxidharz, Silikonharz, oder einen Thermoplasten, beispielsweise PPA oder Polyester. Der CTE des Formwerkstoffs liegt in der Regel über der Glasübergangstemperatur höher als der des Materials des Leiterraumens und unter der Glasübergangstemperatur unter dem CTE des Materials des Leiterraumens. Aufgrund dieser Unterschiede der Wärmeausdehnungskoeffizienten entsteht beispielsweise korrespondierend zu dem bekannten Bi-Metall-Effekt die vorstehend beschriebene Durchbiegung.

Zum Vermeiden der Durchbiegung des Gehäuseverbundes bzw. des Gehäuses ist es bekannt, beispielsweise als Formwerkstoff Epoxid-basierte Harze zu verwenden, beispielsweise einen EMC (electro mold compound), deren CTEs unterhalb ihrer Glasübergangstemperatur beispielsweise zwischen 7 ppm/K bis 12 ppm/K betragen, und für das Material der Leiterraumens beispielsweise eine FeNi-Legierung, beispielsweise Alloy 42, zu verwenden mit einem CTE von ca. 8 ppm/K. Bei Verwendung dieser Materialien kann bei dem Gehäuseverbund die Verbiegung gering gehalten jedoch nicht verhindert werden. Bei vielen Anwendungen, beispielsweise bei Gehäusen für elektromagnetische Strahlung emittierende Bauelemente, können jedoch hochwärmeleitfähige Leiterraumens, beispielsweise aus Kupfer, gewünscht sein.

Ferner ist es zum Vermindern der Verbiegung bekannt, eine Dicke des Formwerkstoffs auf den Leiterraumens so weit wie möglich zu verringern. Ferner ist es zum Vermindern der Verbiegung bekannt, zwei Formwerkstoffbereiche auf einem Leiterraumens auszubilden, die in der Mitte voneinander beabstandet sind, so dass der Leiterraumens zwischen den beiden Formwerkstoffbereichen frei von Formwerkstoff ist. Ferner können bei den nachfolgenden Bearbeitungsprozessen beispielsweise Andruckrollen verwendet werden, um die durchgebogenen Gehäuseverbände auf das entsprechende Transportmittel zu drücken.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen werden ein Gehäuse und eine elektronische Baugruppe bereitgestellt, die einfach,

präzise und/oder mit lediglich einer geringen oder keiner Durchbiegung herstellbar sind.

5 In verschiedenen Ausführungsformen werden ein Verfahren zum Herstellen eines Gehäuses für elektronische Bauelemente und ein Verfahren zum Herstellen einer elektronischen Baugruppe bereitgestellt, die einfach und/oder präzise durchführbar sind und/oder bei denen eine Durchbiegung eines Gehäusever-

10 bundes während des Herstellungsprozesses verringert oder verhindert werden kann.

In verschiedenen Ausführungsformen wird ein Gehäuse für ein elektronisches Bauelement bereitgestellt. Das Gehäuse weist einen Leiterraahmenabschnitt auf, der aus einem elektrisch

15 leitenden Material gebildet ist und der einen Aufnahmebereich zum Aufnehmen des elektronischen Bauelements und/oder einen Kontaktbereich zum Kontaktieren des elektronischen Bauelements aufweist. Das Gehäuse weist ferner einen Formwerkstoff auf, in den der Leiterraahmenabschnitt eingebettet ist. Der

20 Formwerkstoff weist mindestens eine Aufnahmeausnehmung auf, in der der Aufnahmebereich und/oder der Kontaktbereich frei gelegt sind. Der Formwerkstoff weist mindestens eine Spannungsreduktionsausnehmung auf, die frei von dem Aufnahmebereich und/oder dem Kontaktbereich ist.

25 Die Spannungsreduktionsausnehmung bewirkt während eines Herstellungsprozesses zum Herstellen des Gehäuses eine Reduzierung eines zu dem Bi-Metall-Effekt korrespondierenden Effekts zwischen dem Formwerkstoff und dem Leiterraahmenabschnitt und trägt somit dazu bei, ein Durchbiegen des Leiterraahmens und des Formwerkstoffs zu verhindern oder zumindest zu verringern. Aufgrund des Verhinderns bzw. Verringerns der Durchbiegung können nachfolgende Bearbeitungsprozesse einfach und

30 präzise durchgeführt werden.

35 Dass die Spannungsreduktionsausnehmung frei von dem Aufnahmebereich und/oder dem Kontaktbereich ist, bedeutet beispielsweise, dass die Spannungsreduktionsausnehmung keinen anderen

Zweck hat, als die Spannung zwischen dem Formwerkstoff und dem Leiterraahmen zu verringern und/oder dass bei nachfolgenden Bearbeitungsprozessen die Spannungsreduktionsausnehmung nicht zum Anordnen und/oder Kontaktieren elektronischer Bauelemente verwendet wird. Die Aufnahmeausnehmung kann beispielsweise auch als Kavität bezeichnet werden. Das Gehäuse kann beispielsweise auch als Mold-Array bezeichnet werden. Das elektronische Bauelement kann beispielsweise auch als Unit bezeichnet werden. Ferner können mehrere elektronische Bauelemente in einem Gehäuse angeordnet sein. Die in der Aufnahmeausnehmung angeordneten elektronischen Bauelemente können beispielsweise mit einem Hüllmaterial umhüllt und/oder in das Hüllmaterial eingebettet werden, beispielsweise mit bzw. in Silikon oder in Silikon mit einem Konverter zum Konvertieren elektromagnetischer Strahlung oder mit TiO_2 , wobei das Hüllmaterial beispielsweise zum Teil oder ganz mit einer schwarzen Epoxid bedeckt sein kann.

Das Gehäuse kann beispielsweise zwei, drei oder mehr der Spannungsreduktionsausnehmungen aufweisen. Das Gehäuse kann beispielsweise als QFN-Gehäuse ausgebildet sein. Das bedeutet beispielsweise, dass das Gehäuse keine nach außen führenden Drähte aufweist, die beispielsweise seitlich aus dem Gehäuse hervorstehen und die beim Anordnen des Gehäuses auf eine Leiterplatte beispielsweise nach unten gebogen werden müssten, sondern dass das QFN-Gehäuse an seiner Unterseite, elektrische Anschlüsse aufweist, die beispielsweise durch den Leiterraahmenabschnitt gebildet sind und durch die beim Aufsetzen des QFN-Gehäuses auf die Leiterplatte sowohl eine mechanische als auch eine elektrische Kopplung des QFN-Gehäuses und mittels des Leiterraahmenabschnitts auch eine elektrische Kopplung des darin angeordneten elektronischen Bauelements mit der Leiterplatte erfolgt. Ferner kann der körperliche Kontakt des Gehäuses zu der Leiterplatte und die damit verbundene thermische Ankopplung des Gehäuses an die Leiterplatte zu einem sehr guten Verhalten bei Temperaturwechselbelastung beitragen, da das Material des Leiterplattenabschnitts besonders gut an die Wärmeausdehnungskoeffizienten der Leiterplatte

und/oder der Wärmesenke angepasst werden kann. Dabei kann die Leiterplatte beispielsweise eine FR1-, FR2-, FR3- , FR4-, FR5-, CEM1-, CEM2-, CEM3-, CEM4- oder CEM5-Leiterplatte sein, beispielsweise eine durchkontaktierte FR-4-Leiterplatte.

5

Bei verschiedenen Ausführungsformen ist die Spannungsreduktionsausnehmung so tief ausgebildet ist, dass das Material des Leiterraahmenabschnitts in der Spannungsreduktionsausnehmung frei gelegt ist. Dies kann einfach und effektiv zu einer

10 weitgehenden Reduzierung der Durchbiegung beitragen.

Bei verschiedenen Ausführungsformen weist die Spannungsreduktionsausnehmung eine Nut in dem Formwerkstoff auf. Die Nut kann auf einfache Weise dazu beitragen, die Durchbiegung zu

15 verhindern und/oder zu verringern. Ferner kann die Nut auf einfache und/oder bekannte Weise ausgebildet werden.

Bei verschiedenen Ausführungsformen ist in einem freien Bereich, der sich in dem Formwerkstoff entlang einer Richtung

20 parallel zu einer Oberfläche des Leiterraahmenabschnitts und parallel zu einer seitlichen Außenwand des Gehäuses erstreckt, keine Aufnahmeausnehmung ausgebildet und die Spannungsreduktionsausnehmung ist in dem freien Bereich ausgebildet. In anderen Worten kann die Spannungsreduktionsausnehmung

25 beispielsweise genau in den freien Bereichen ausgebildet sein, in denen sich sonst der Formwerkstoff von einem Ende zum anderen Ende des Gehäuses erstrecken würde und in denen daher besonders hohe Kräfte auf den Gehäuseverbund wirken würden. Dies kann auf besonders effektive Weise zum Verhin-

30 dern bzw. Verringern des Durchbiegens des Gehäuseverbundes beitragen.

In verschiedenen Ausführungsformen ist eine elektronische Baugruppe bereitgestellt, die ein Gehäuse, beispielsweise das

35 vorstehend erläuterte Gehäuse, und ein elektronisches Bauelement aufweist. Das elektronische Bauelement ist in dem Aufnahmebereich des Gehäuses angeordnet und/oder in dem Kontaktbereich des Gehäuses elektrisch kontaktiert. Die Spannungsre-

duktionsausnehmung ist frei von elektronischen Bauelementen und/oder elektrischen Kontakten. Das elektronische Bauelement kann beispielsweise ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Bauelement und/oder ein Chip, beispielsweise ein Halbleiterchip, sein. Das elektromagnetische Strahlung emittierende Bauelement kann beispielsweise eine LED und/oder eine OLED sein.

In verschiedenen Ausführungsformen wird ein Verfahren zum Herstellen eines Gehäuses für ein elektronisches Bauelement bereitgestellt, beispielsweise zum Herstellen des vorhergehend erläuterten Gehäuses. Bei dem Verfahren wird ein Leiterahmenabschnitt bereitgestellt, der aus einem elektrisch leitenden Material gebildet ist und der einen Aufnahmebereich zum Aufnehmen des elektronischen Bauelements und/oder einen Kontaktbereich zum Kontaktieren des elektronischen Bauelements aufweist. Der Leiterraahmenabschnitt wird in einen Formwerkstoff eingebettet. In dem Formwerkstoff wird mindestens eine Aufnahmeausnehmung ausgebildet, in der der Aufnahmebereich und/oder der Kontaktbereich frei gelegt sind. In dem Formwerkstoff wird mindestens eine Spannungsreduktionsausnehmung ausgebildet, die frei von dem Aufnahmebereich und/oder dem Kontaktbereich ist. Die Spannungsreduktionsausnehmung kann beispielsweise in Form einer Nut ausgebildet werden. Ferner können auch zwei, drei oder mehr entsprechende Spannungsreduktionsausnehmungen ausgebildet werden.

Bei verschiedenen Ausführungsformen wird die Spannungsreduktionsausnehmung so tief ausgebildet, dass das Material des Leiterraahmenabschnitts in der Spannungsreduktionsausnehmung frei gelegt ist.

Bei verschiedenen Ausführungsformen wird in dem Formwerkstoff ein freier Bereich gebildet. Der freie Bereich erstreckt sich in dem Formwerkstoff entlang einer Richtung parallel zu einer Oberfläche des Leiterraahmenabschnitts und parallel zu einer seitlichen Außenwand des Gehäuses. In dem freien Bereich wird

keine Aufnahmeausnehmung ausgebildet. Die Spannungsreduktionsausnehmung wird in dem freien Bereich ausgebildet.

Bei verschiedenen Ausführungsformen wird der Leiterrahmenabschnitt in einem Verbund mit weiteren Leiterrahmenabschnitten als Leiterrahmen bereitgestellt. Der Leiterrahmenabschnitt wird in den Formwerkstoff eingebettet, indem der Leiterrahmen in den Formwerkstoff eingebettet wird. Der eingebettete Leiterrahmen bildet einen Gehäuseverbund. Zu jedem Leiterrahmenabschnitt werden mindestens eine Aufnahmeausnehmung und mindestens eine Spannungsreduktionsausnehmung ausgebildet. Aus dem Gehäuseverbund werden mehrere Gehäuse vereinzelt, indem die eingebetteten Leiterrahmenabschnitte voneinander getrennt werden. In anderen Worten wird das Gehäuse hergestellt, indem zunächst der Gehäuseverbund hergestellt wird, der den in den Formwerkstoff eingebetteten Leiterrahmen aufweist, und indem dann die Gehäuse aufweisend jeweils einen der Leiterrahmenabschnitte aus dem Gehäuseverbund vereinzelt werden. Das Trennen der Leiterrahmenabschnitte voneinander kann beispielsweise ein Schneiden oder Sägen des Gehäuseverbunds und/oder des Leiterrahmens umfassen.

Bei verschiedenen Ausführungsformen weist der Leiterrahmen parallel zu seiner Oberfläche eine lange Seite und eine kurze Seite auf. Die Spannungsreduktionsausnehmungen werden beispielsweise senkrecht zu der langen Seite und/oder parallel zu der kurzen Seite ausgebildet. Dies kann besonders effektiv zum Verhindern und/oder Verringern der Durchbiegung des Gehäuseverbundes beitragen, da die Verbiegung im Wesentlichen und/oder grundsätzlich entlang der langen Seite auftritt und da die die Biegung entlang der langen Seite verläuft und besonders effektiv verringert werden kann, wenn die Spannungsreduktionsausnehmung senkrecht zu dem Verlauf der Biegung ausgebildet ist.

Bei verschiedenen Ausführungsformen werden die Spannungsreduktionsausnehmungen an Übergängen von einem der Leiterrahmenabschnitte zu einem anderen der Leiterrahmenabschnitte

ausgebildet. Beispielsweise ist jedes Gehäuse in dem Gehäuseverbund durch vorgegebene Gehäusegrenzen definiert. Die Gehäusegrenzen können beispielsweise an den Übergängen und/oder in Übergangsbereichen an den Übergängen liegen. Die Spannungsreduktionsausnehmungen können nun an den Gehäusegrenzen und/oder die Gehäusegrenzen überlappend und/oder auf den Gehäusegrenzen liegend ausgebildet sein. Beispielsweise sind die Spannungsreduktionsausnehmungen in Bereichen ausgebildet, in denen nachfolgend die Gehäuse getrennt, beispielsweise gesägt werden sollen. Dabei können sich die Spannungsreduktionsausnehmungen entlang der gesamten Gehäusegrenzen erstrecken oder lediglich über einen Teil der Gehäusegrenzen. Beispielsweise können entlang einer Gehäusegrenze mehrere Spannungsreduktionsausnehmungen ausgebildet sein, die voneinander durch Formwerkstoff getrennt sind. Beispielsweise können die Spannungsreduktionsausnehmungen so ausgebildet werden, dass sie den Formwerkstoff, der zu unterschiedlichen Gehäusen gehört, entsprechend abtrennen. Die Spannungsreduktionsausnehmungen können beispielsweise so ausgebildet sein, dass sie die einzelnen Gehäuse in dem Gehäuseverbund voneinander teilweise oder vollständig abtrennen, insbesondere deren Formwerkstoff.

Bei verschiedenen Ausführungsformen werden die Gehäuse aus dem Gehäuseverbund vereinzelt durch Trennen der einzelnen Gehäuse im Bereich zumindest einiger der Spannungsreduktionsausnehmungen. Dies kann zu einem besonders einfachen und/oder schnellen Vereinzeln der Gehäuse beitragen, da im Bereich der Spannungsreduktionsausnehmungen nur wenig oder gar kein Formwerkstoff durchtrennt werden muss. Dies kann dazu beitragen, dass im Wesentlichen nur der Leiterrahmen durchgetrennt werden muss. Das Trennen kann beispielsweise mittels Sägen oder Schneiden des Gehäuseverbundes und/oder des Leiterrahmens erfolgen. Beispielsweise kann ein Sägeblatt zum Vereinzeln der Gehäuse so breit gewählt werden, dass der entsprechende Sägechnitt eine Breite hat, die der Breite der Spannungsreduktionsausnehmungen entspricht oder nahezu entspricht. Die Sägeblattstärke kann beispielsweise so gewählt werden, dass bei

dem fertiggestellten Gehäuse die Spannungsreduktionsausnehmung gut, kaum oder gar nicht erkennbar ist.

Bei verschiedenen Ausführungsformen wird in dem Leiterrahmen
5 in einem Bereich, der frei von Formwerkstoff ist, eine Leiterrahmen-Spannungsreduktionsausnehmung ausgebildet. Die Leiterrahmen-Spannungsreduktionsausnehmung kann beispielsweise in dem Leiterrahmen ausgebildet werden. Die Leiterrahmen-Spannungsreduktionsausnehmung kann beispielsweise zwischen
10 zwei großen Flächen von Formwerkstoff ausgebildet sein. Die Leiterrahmen-Spannungsreduktionsausnehmung kann beispielsweise entlang einer Mittellinie ausgebildet sein, die eine Mitte der langen Seite des Leiterrahmens kennzeichnet und die senkrecht zu der langen Seite verläuft. Die Leiterrahmen-Spannungsreduktionsausnehmung kann sich beispielsweise durch
15 die gesamte Dicke des Leiterrahmens hindurch erstrecken. Die Leiterrahmen-Spannungsreduktionsausnehmung in dem Leiterrahmen kann genauso wie die Spannungsreduktionsausnehmung in dem Formwerkstoff dazu beitragen, das Durchbiegen des Gehäuseverbundes zu verhindern und/oder zu verringern.
20

In verschiedenen Ausführungsbeispielen wird ein Verfahren zum Herstellen einer elektronischen Baugruppe bereitgestellt, bei dem ein Gehäuse ausgebildet wird, beispielsweise gemäß dem
25 vorhergehend erläuterten Verfahren, und bei dem vor oder nach dem Vereinzeln der Gehäuse aus dem Gehäuseverbund das bzw. die elektronischen Bauelemente in der Aufnahmeausnehmung angeordnet und/oder kontaktiert werden.

30 Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert.

Es zeigen

35 Figur 1 eine Schnittdarstellung in Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels eines Gehäuses für ein elektronisches Bauelement;

- Figur 2 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels eines Gehäuseverbundes;
- Figur 3 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels eines Gehäuseverbundes;
- Figur 4 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels eines Gehäuseverbundes;
- Figur 5 ein Diagramm mit Verläufen von Wärmeausdehnungskoeffizienten abhängig von der Temperatur;
- Figur 6 eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines Gehäuseverbundes;
- Figur 7 eine Schnittdarstellung in Seitenansicht des Gehäuseverbundes gemäß Figur 6;
- Figur 8 eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines Gehäuseverbundes;
- Figur 9 eine Schnittdarstellung in Seitenansicht des Gehäuseverbundes gemäß Figur 8;
- Figur 10 eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines Gehäuseverbundes;
- Figur 11 eine Schnittdarstellung in Seitenansicht des Gehäuseverbundes gemäß Figur 10;
- Figur 12 eine geschnittene Detailansicht eines Ausführungsbeispiels einer Spannungsreduktionsausnehmung;
- Figur 13 einen Sägeschnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer Spannungsreduktionsausnehmung;
- Figur 14 einen Sägeschnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer Spannungsreduktionsausnehmung;

- Figur 15 eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines Gehäuseverbundes;
- 5 Figur 16 eine Schnittdarstellung in Seitenansicht des Gehäuseverbundes gemäß Figur 14;
- Figur 17 eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines Gehäuseverbundes;
- 10 Figur 18 eine perspektivische Ansicht auf ein Ausführungsbeispiel einer elektronischen Baugruppe;
- Figur 19 eine perspektivische Ansicht auf ein Ausführungsbeispiel einer elektronischen Baugruppe;
- 15 Figur 20 ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Herstellen eines Gehäuses für ein elektronisches Bauelement und eines Verfahrens zum Herstellen einer elektronischen Baugruppe.
- 20

In der folgenden ausführlichen Beschreibung wird auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen, die Teil dieser Beschreibung bilden und in denen zur Veranschaulichung spezifische Ausführungsbeispiele gezeigt sind, in denen die Erfindung ausgeübt werden kann. In dieser Hinsicht wird Richtungs-terminologie wie etwa „oben“, „unten“, „vorne“, „hinten“, „vorderes“, „hinteres“, usw. mit Bezug auf die Orientierung der beschriebenen Figur(en) verwendet. Da Komponenten von Ausführungsbeispielen in einer Anzahl verschiedener Orientierungen positioniert werden können, dient die Richtungs-terminologie zur Veranschaulichung und ist auf keinerlei Weise einschränkend. Es versteht sich, dass andere Ausführungsbeispiele benutzt und strukturelle oder logische Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Es versteht sich, dass die Merkmale der hierin beschriebenen verschiedenen Ausführungsbeispiele miteinander kombiniert werden können, sofern nicht

25

30

35

spezifisch anders angegeben. Die folgende ausführliche Beschreibung ist deshalb nicht in einschränkendem Sinne aufzufassen, und der Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung wird durch die angefügten Ansprüche definiert.

5

Im Rahmen dieser Beschreibung werden die Begriffe "verbunden", "angeschlossen" sowie "gekoppelt" verwendet zum Beschreiben sowohl einer direkten als auch einer indirekten Verbindung, eines direkten oder indirekten Anschlusses sowie
10 einer direkten oder indirekten Kopplung. In den Figuren werden identische oder ähnliche Elemente mit identischen Bezugszeichen versehen, soweit dies zweckmäßig ist.

Ein elektronisches Bauelement kann beispielsweise ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Bauelement sein. Ein
15 elektromagnetische Strahlung emittierendes Bauelement kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Halbleiter-Bauelement sein und/oder als eine elektromagnetische Strahlung emittierende Diode, als
20 eine organische elektromagnetische Strahlung emittierende Diode, als ein elektromagnetische Strahlung emittierender Transistor oder als ein organischer elektromagnetische Strahlung emittierender Transistor ausgebildet sein. Die Strahlung kann beispielsweise Licht im sichtbaren Bereich, UV-Licht und/oder
25 Infrarot-Licht sein. In diesem Zusammenhang kann das elektromagnetische Strahlung emittierende Bauelement beispielsweise als Licht emittierende Diode (light emitting diode, LED) als organische Licht emittierende Diode (organic light emitting diode, OLED), als Licht emittierender Transistor oder als
30 organischer Licht emittierender Transistor ausgebildet sein. Das Licht emittierende Bauelement kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen Teil einer integrierten Schaltung sein. Weiterhin kann eine Mehrzahl von Licht emittierenden Bauelementen vorgesehen sein, beispielsweise untergebracht in einem
35 gemeinsamen Gehäuse.

Fig.1 zeigt eine Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines herkömmlichen Gehäuses 10 für ein elektronisches

Bauelement. Das Gehäuse 10 kann beispielsweise einen Leiter-
rahmenabschnitt 12 und einen Formwerkstoff 14 aufweisen. Der
Leiterrahmenabschnitt 12 kann beispielsweise in dem Formwerk-
stoff 14 eingebettet sein. In dem Formwerkstoff 14 kann bei-
5 spielsweise eine Aufnahmeausnehmung 18 ausgebildet sein. Die
Aufnahmeausnehmung 18 dient beispielsweise zum Aufnehmen
und/oder Kontaktieren des elektronischen Bauelements (siehe
Figuren 17 bis 19). Der Leiterrahmenabschnitt 12 weist bei-
spielsweise einen Aufnahmebereich zum Aufnehmen des elektro-
10 nischen Bauelements und/oder einen Kontaktbereich zum Kontak-
tieren des elektronischen Bauelements auf. Der Aufnahmebe-
reich und/oder der Kontaktbereich können beispielsweise in
der Aufnahmeausnehmung 18 angeordnet und frei gelegt sein.

15 Der Leiterrahmenabschnitt 12 kann beispielsweise ein elekt-
risch leitendes Material aufweisen. Das Material des Leiter-
rahmenabschnitts 12 kann beispielsweise eine besonders hohe
elektrische Leitfähigkeit aufweisen. Das Material kann bei-
spielsweise Kupfer, beispielsweise CuW oder CuMo, Kupferle-
20 gierungen, Messing, Nickel und/oder Eisen, beispielsweise Fe-
Ni, aufweisen und/oder kann beispielsweise daraus gebildet
sein. Der Formwerkstoff 14 kann beispielsweise ein anorgani-
sches Material, beispielsweise einen Verbundwerkstoff, bei-
spielsweise Epoxidharz, und/oder Silikon, ein Silikon-Hybrid
25 und/oder ein Silikon-Epoxid-Hybrid aufweisen. Eine Dicke des
Gehäuses 10 kann beispielsweise 100 µm bis 1 mm, beispiels-
weise 200 µm bis 500 µm, beispielsweise 250 µm bis 300 µm
betragen. Eine Dicke des Leiterrahmenabschnitts 12 kann bei-
spielsweise 100 µm bis 500 µm, beispielsweise 150 µm bis 300
30 µm betragen.

Das Gehäuse 10 ist beispielsweise ein QFN-Gehäuse und/oder
ein Gehäuseelement eines QFN-Packages, beispielsweise eines
MLPQ- (Micro Leadframe Package Quad), MLPM- (Micro Leadframe
35 Package Micro), MLPD- (Micro Leadframe Package Dual), DRMLF-
(Dual Row Micro Leadframe Package), DFN- (Dual Flat No-lead
Package), TDFN- (Thin Dual Flat No-lead Package), UTDFN-
(Ultra Thin Dual Flat No-lead Package), XDFN- (eXtreme thin

Dual Flat No-lead Package), QFN-TEP- (Quad Flat No-lead package with Top Exposed Pad), TQFN- (Thin Quad Flat No-lead Package), VQFN- (Very Thin Quad Flat No Leads Package) Packages.

5

Das Gehäuse 10 kann beispielsweise zum Aufnehmen und/oder Kontaktieren des elektronischen Bauelements oder zweier oder mehr elektronischer Bauelemente dienen. Die elektrische Kontaktierung des elektronischen Bauelements kann beispielsweise über den Leiterraahmenabschnitt 12 erfolgen, welcher beispielsweise an seiner Unterseite (die Unterseite in Figur 1) mit einer nicht dargestellten Leiterplatte elektrisch und/oder thermisch kontaktiert sein kann.

15 Ferner kann das Gehäuse 10 ein sehr gutes Verhalten bei Temperaturwechselbelastung aufweisen, da das Material des Leiterplattenabschnitts 12 besonders gut an die Wärmeausdehnungskoeffizienten der Leiterplatte und/oder der Wärmesenke angepasst werden kann. Dabei kann die Leiterplatte beispielsweise eine FR1-, FR2-, FR3-, FR4-, FR5-, CEM1-, CEM2-, CEM3-, CEM4- oder CEM5-Leiterplatte sein, beispielsweise eine durchkontaktierte FR-4-Leiterplatte.

Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht auf ein Ausführungsbeispiel eines Gehäuseverbundes 20. Der Gehäuseverbund 20 kann beispielsweise einen Leiterraahmen 22 aufweisen, der beispielsweise mehrere der Leiterraahmenabschnitte 12 aufweisen kann, die über den Leiterraahmen miteinander verbunden sein können und/oder die den Leiterraahmen bilden können. Der Leiterraahmen 22 kann mit dem Formwerkstoff 14 beschichtet sein und/oder in den Formwerkstoff 14 eingebettet sein. Zur vereinfachten Darstellung sind die einzelnen Leiterraahmenabschnitte 12 und weitere Details des Gehäuseverbundes 20, des Formwerkstoffs 14 und/oder der Leiterraahmenabschnitte 12 nicht dargestellt.

35

Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel des Gehäuseverbundes 20 gemäß Figur 2, bei dem der Gehäuseverbund 20 und/oder die Ge-

häuse 10 in ihrer Mitte nach unten durchgebogen sind, was weiter unten näher erläutert wird.

Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel des Gehäuseverbundes 20 gemäß Figur 2, bei dem der Gehäuseverbund 20 und/oder die Gehäuse 10 in ihrer Mitte nach oben durchgebogen sind, was weiter unten näher erläutert wird.

Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Diagramms, bei dem beispielhaft ein Verlauf CTE_F eines Wärmeausdehnungskoeffizienten CTE des Materials des Formwerkstoffs 14 in ppm pro Kelvin und ein Verlauf CTE_C des Wärmeausdehnungskoeffizienten CTE des Materials des Leiterraumens 22 in ppm pro Kelvin in Abhängigkeit von der Temperatur T eingezeichnet sind. Aus dem Diagramm geht hervor, dass der Wärmeausdehnungskoeffizient CTE unterhalb einer Glasübergangstemperatur T_g des Materials des Formwerkstoffs 14 beispielsweise unter dem Wärmeausdehnungskoeffizient CTE des Materials des Leiterraumens 22 liegt und oberhalb der Glasübergangstemperatur T_g oberhalb des Wärmeausdehnungskoeffizienten CTE des Materials des Leiterraumens 22 liegt.

Beispielsweise liegt die Glasübergangstemperatur T_g des Wärmeübergangskoeffizienten CTE des Materials des Formwerkstoffs 14 bei 135° C. Eine Aushärtetemperatur T_c des Materials des Formwerkstoffs 14 kann beispielsweise bei einer 145° C liegen. Unterhalb der Glasübergangstemperatur T_g ist das Material des Formwerkstoffs 14 hart oder fest. Oberhalb der Glasübergangstemperatur T_g ändert sich die Festigkeit des Materials des Formwerkstoffs 14 abrupt, so dass dieser oberhalb der Glasübergangstemperatur T_g weich oder zähflüssig ist.

Somit weichen die temperaturbedingten Materialausdehnungen des Materials des Formwerkstoffs 14 und des Materials des Leiterraumens 22 abhängig von der Temperatur mehr oder weniger stark voneinander ab. Beispielsweise kann sich bei hohen Temperaturen das Material des Leiterraumens 22 stärker ausdehnen als das Material des Formwerkstoffs 14 und bei niedri-

gen Temperaturen kann sich das Material des Formwerkstoffs 14 stärker ausdehnen als das Material des Leiterraumens 22. Dies führt bei unterschiedlichen Temperaturen zu unterschiedlichen Auswirkungen gemäß dem bekannten Bi-Metall-Effekt, obwohl das
5 Material des Formwerkstoffs 14 auch frei von Metall sein kann.

Beispielsweise beträgt eine Temperatur des in Figur 3 gezeigten Ausführungsbeispiels des Gehäuseverbundes 20 ungefähr
10 135° C, was die Durchbiegung des Gehäuseverbundes 20 und/oder der Gehäuse 10 in ihrer Mitte nach unten bewirkt.

Beispielsweise beträgt eine Temperatur des in Figur 4 gezeigten Ausführungsbeispiels des Gehäuseverbundes 20 beispielsweise
15 weise unter 50° C, beispielsweise unter 30° C, beispielsweise ungefähr 25° C, was die Durchbiegung des Gehäuseverbundes 20 und/oder der Gehäuse 10 in ihrer Mitte nach oben bewirkt.

Fig. 6 und **Fig. 7** zeigen ein Ausführungsbeispiel eines Gehäuseverbundes 20, der beispielsweise mehrere Gehäuse 10 mit
20 entsprechenden Leiterraumabschnitten 12 aufweisen kann, die über den Leiterraum 22 und den Formwerkstoff 14 miteinander verbunden sein können. Dabei zeigen Figur 6 eine Draufsicht auf den Gehäuseverbund 20 und Figur 7 eine Schnittansicht des
25 Gehäuseverbundes 20 entlang der in Figur 6 gezeigten Schnittkante.

Die Gehäuse 10 können weitgehend korrespondierend zu dem in Figur 1 gezeigten Gehäuse ausgebildet sein. Zusätzlich zu dem
30 in Figur 1 gezeigten Gehäuse 1 weisen jedoch die in Figur 6 gezeigten Gehäuse 10 und/oder der Gehäuseverbund 20 zum Vermeiden der vorstehend erläuterten Durchbiegung oder zum Verringern derselben mehrere Spannungsreduktionsausnehmungen 24 auf, die in dem Formwerkstoff 14 ausgebildet sind.

35 Beispielsweise können die Spannungsreduktionsausnehmungen 24 regelmäßig über die einzelnen Gehäuse 10 verteilt sein. Beispielsweise können in dem Formwerkstoff 14 der Gehäuse 10 je-

weils eine, zwei, drei oder mehr Spannungsreduktionsausnehmungen 24 ausgebildet sein, beispielsweise neben je einem Aufnahmebereich 18. Ferner können die Spannungsreduktionsausnehmungen 24 verglichen mit dem Aufnahmebereich 18 kleiner, größer oder gleich groß ausgebildet sein. Beispielsweise kann lediglich eine Spannungsreduktionsausnehmung 24 pro Gehäuse 10 ausgebildet sein, die sich beispielsweise von einer untersten der in Figur 6 gezeigten Spannungsreduktionsausnehmung 24 eines der Gehäuse 10 bis zu einer obersten der gezeigten Spannungsreduktionsausnehmungen 24 desselben Gehäuses 10 erstreckt.

Die Durchbiegung kann weiter verringert oder verhindert werden, indem beispielsweise in der Mitte des Gehäuseverbundes 20 ein Bereich gebildet ist, in dem der Leiterrahmen 22 frei von Formwerkstoff 14 ist und in dem beispielsweise eine, zwei oder mehr Leiterrahmen- Spannungsreduktionsausnehmungen 26 ausgebildet sind.

Fig. 8 und **Fig. 9** zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Gehäuseverbundes 20, das weitgehend dem mit Bezug zu den Figuren 6 und 7 erläuterten Ausführungsbeispiel des Gehäuseverbundes 20 entsprechen kann. Dabei zeigen Figur 8 eine Draufsicht auf den Gehäuseverbund 20 und Figur 9 eine Schnittansicht des Gehäuseverbundes 20 entlang der in Figur 8 gezeigten Schnittkante.

Alternativ oder zusätzlich zu den in den Figuren 6 und 7 gezeigten Spannungsreduktionsausnehmungen 24 können die Spannungsreduktionsausnehmungen 24 beispielsweise so ausgebildet sein, dass sie in dem Gehäuseverbund 20 in dem Formwerkstoff 14 bei Übergängen von je einem der Gehäuse 10 zu einem anderen der Gehäuse 10 ausgebildet sind. Die Übergänge können auch Grenzen der Gehäuse 10 sein. Beispielsweise können die Spannungsreduktionsausnehmungen 24 entlang von in Figur 8 eingezeichneten Trennlinien 28 ausgebildet sein, an denen die Gehäuse 10 nachfolgend vereinzelt, beispielsweise geschnitten oder gesägt werden. Dies kann beispielsweise dazu beitragen,

den Trenn-, beispielsweise Schneide- bzw. Sägeprozess zu vereinfachen, da dann weniger Material des Formwerkstoffs 14 getrennt, insbesondere gesägt oder geschnitten werden muss. Dies kann beispielsweise dazu beitragen, dass ein Trennwerkzeug, beispielsweise ein Sägeblatt weniger Verschleiß unterliegt.

Fig. 10 und **Fig. 11** zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Gehäuseverbundes 20, das weitgehend einem der vorhergehend erläuterten Ausführungsbeispiele des Gehäuseverbundes 20 entsprechen kann. Dabei zeigen Figur 10 eine Draufsicht auf den Gehäuseverbund 20 und Figur 11 eine Schnittansicht des Gehäuseverbundes 20 entlang der in Figur 10 gezeigten Schnittkante.

Alternativ oder zusätzlich können die Spannungsreduktionsausnehmungen 24 an den Übergängen von einem Gehäuse 10 zu einem anderen der Gehäuse 10 durchgehend ausgebildet sein, so dass beispielsweise bezüglich des Formwerkstoffs 14 die Gehäuse 10 schon im Gehäuseverbund 20 voneinander abgetrennt sind. Dies kann beispielsweise dazu beitragen, den Trenn-, beispielsweise Schneide- bzw. Sägeprozess zu vereinfachen, da dann lediglich das Material des Leiterraumens 20 getrennt werden muss und nicht der Formwerkstoff 14. Alternativ dazu können sich die Spannungsreduktionsausnehmungen 24 auch lediglich in einer Richtung durchgehend erstrecken, beispielsweise gemäß Figur 10, und in einer anderen Richtung, beispielsweise senkrecht dazu, unterbrochen sein, beispielsweise gemäß Figur 8. Ferner können die Spannungsreduktionsausnehmungen 24 an den Übergängen gemäß den Figuren 8 und/oder 10 mit den Spannungsreduktionsausnehmungen 24 gemäß Figur 6 kombiniert sein.

Fig. 12 zeigt einen Querschnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer Spannungsreduktionsausnehmungen 24, beispielsweise einer der vorhergehend erläuterten Spannungsreduktionsausnehmungen 24. Die Spannungsreduktionsausnehmung 24 kann beispielsweise eine Breite B von 0,1 bis 10,00 mm, beispielsweise von 2 bis 4 mm aufweisen. Ferner kann die Spannungsreduk-

tionsausnehmung 24, beispielsweise eine Tiefe T aufweisen, die beispielsweise einer Dicke des Formwerkstoffs 14 auf dem Leiterrahmen 12 entsprechen kann. In anderen Worten kann der Leiterrahmen 12 in der Spannungsreduktionsausnehmung 14 frei
5 gelegt sein und/oder frei von Formwerkstoff 14 sein. Ferner können Seitenwandungen der Ausnehmungen, durch die die Spannungsreduktionsausnehmungen 24 gebildet sind, beispielsweise einen Winkel α zu einer Senkrechten auf einer Oberfläche des Leiterrahmens 22 aufweisen, der beispielsweise zwischen 1 und
10 20 Grad, beispielsweise zwischen 5 und 15 Grad, beispielsweise ungefähr 9 Grad sein kann.

Fig. 13 zeigt den in Figur 12 gezeigten Querschnitt des Ausführungsbeispiels der Spannungsreduktionsausnehmung 24 nach
15 einem Vereinzeln der Gehäuse 10, beispielsweise nach einem Trennen der Leiterrahmenabschnitte 12 voneinander. Das Vereinzeln und/oder Trennen wird beispielsweise in einem Schneid- oder Sägeprozess durchgeführt. Bei dem Sägeprozess kann beispielsweise ein Sägeblatt mit einer ersten Breite W1
20 verwendet werden, die beispielsweise kleiner als die Breite B der Spannungsreduktionsausnehmung 24 ist. Dies bewirkt, dass die schrägen Seitenwände der Spannungsreduktionsausnehmungen 24 bei den nachfolgend vereinzelteten Gehäusen 10 am Rand erhalten bleiben.

25

Fig. 14 zeigt den in Figur 12 gezeigten Querschnitt des Ausführungsbeispiels der Spannungsreduktionsausnehmung 24 nach
einem Vereinzeln der Gehäuse 10, beispielsweise nach einem Trennen der Leiterrahmenabschnitte 12 voneinander. Das Vere-
30 einzeln und/oder Trennen wird beispielsweise in einem Schneid- oder Sägeprozess durchgeführt. Bei dem Sägeprozess kann beispielsweise ein Sägeblatt mit einer zweiten Breite W2 verwendet werden, die nahezu so groß, gleich groß oder größer ist als die Breite B der Spannungsreduktionsausnehmung 24.
35 Dies bewirkt, dass die schrägen Seitenwände der Spannungsreduktionsausnehmungen 24 bei den nachfolgend vereinzelteten Gehäusen 10 am Rand nur noch kaum oder gar nicht mehr zu sehen sind.

Fig. 15 und **Fig. 16** zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Gehäuseverbundes 20, das weitgehend einem der vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiele des Gehäuseverbundes 20 entsprechen kann. Dabei zeigt Figur 15 eine Draufsicht auf den Gehäuseverbund 20 und Figur 16 eine Schnittansicht des Gehäuseverbundes 20 entlang der in Figur 15 gezeigten Schnittkante. Das Ausführungsbeispiel des Gehäuseverbundes 20 kann beispielsweise lediglich Leiterrahmen-Spannungsreduktionsausnehmungen 26, beispielsweise eine Leiterrahmen-Spannungsreduktionsausnehmung 26, in dem Leiterrahmen 22 aufweisen. Beispielsweise kann die Leiterrahmen-Spannungsreduktionsausnehmung 26 vor dem Einbetten des Leiterrahmens 22 in den Formwerkstoff 14 ausgebildet werden. Die Leiterrahmen-Spannungsreduktionsausnehmungen 26 können beispielsweise in einer Mitte des Leiterrahmens 22 ausgebildet sein. Die Leiterrahmen-Spannungsreduktionsausnehmungen 26 können beispielsweise entlang einer Mittellinie ausgebildet sein, die eine Mitte einer langen Seite des Leiterrahmens 22 kennzeichnet und die senkrecht zu der langen Seite verläuft. Die Leiterrahmen-Spannungsreduktionsausnehmungen 26 können sich beispielsweise durch die gesamte Dicke des Leiterrahmens 22 hindurch erstrecken.

Die vorstehenden Ausführungsbeispiele wurden mit Bezug zu stark vereinfachten grafischen Darstellungen in den entsprechenden Figuren erläutert, um die grundlegenden Prinzipien der Erfindung zu verdeutlichen.

Fig. 17 zeigt im Gegensatz dazu ein Ausführungsbeispiel eines Gehäuseverbundes 20, das prinzipiell einem der vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiele des Gehäuseverbundes 20 entsprechen kann, wobei Figur 17 den Gehäuseverbund 20 zeigt, wie er beispielsweise im Detail ausgebildet sein kann.

In den Aufnahmeausnehmungen 18 können beispielsweise in Aufnahmebereichen elektronische Bauelemente 30 angeordnet sein und/oder die elektronischen Bauelemente 30 können in den Kon-

taktbereichen elektrisch kontaktiert sein. In dem Leiterrahmen 24 können beispielsweise in der Mitte beispielsweise ein, zwei oder mehr Leiterrahmen-Spannungsreduktionsausnehmungen 26 ausgebildet sein. Zur Veranschaulichung sind auf dem in

5 Figur 17 rechten Abschnitt des Formwerkstoffs 14 keine Spannungsreduktionsausnehmungen 24 ausgebildet und in dem linken Abschnitt sind die Spannungsreduktionsausnehmungen 24 in den Gehäusen 10 ausgebildet.

10 Falls sich die Spannungsreduktionsausnehmungen 24 und/oder die Leiterrahmen-Spannungsreduktionsausnehmungen 26 dieses oder der vorhergehend erläuterten Ausführungsbeispiele in einer länglichen Richtung erstrecken, so kann diese Richtung beispielsweise so gewählt werden, dass sie auf einer mögli-

15 chen Durchbiegerichtung senkrecht steht. Beispielsweise weist der Gehäuseverbund 20 eine lange Seite A1 und eine kurze Seite A2 auf, wobei die kurze Seite A2 beispielsweise senkrecht auf der langen Seite A1 steht. Die Gefahr der Durchbiegung besteht in diesem Fall beispielsweise in Richtung der langen

20 Seite A1, so dass beispielsweise entlang der kurzen Seite A2 keine oder nur eine vernachlässigbare Durchbiegung erfolgt. In diesem Fall können beispielsweise die Spannungsreduktionsausnehmungen 24 und/oder die Leiterrahmen-

Spannungsreduktionsausnehmungen 26 dieses oder der vorherge-

25 hend erläuterten Ausführungsbeispiele senkrecht zu der langen Seite A1 und/oder parallel zu der kurzen Seite A2 ausgebildet sein.

Fig. 18 zeigt eine elektronische Baugruppe, die ein Gehäuse,

30 beispielsweise eines der vorhergehend erläuterten Gehäuse 10, und beispielsweise mehrere, beispielsweise fünf, elektronische Bauelemente 30 aufweist. Die elektronische Baugruppe kann jedoch auch mehr oder weniger elektronische Bauelemente 30 aufweisen. Die elektronischen Bauelemente 30 können bei-

35 spielsweise elektromagnetische Strahlung emittierende Bauelemente aufweisen. Die elektronischen Bauelemente 30 können beispielsweise mit Hilfe von Bondverbindungen 34 mit Kontaktbereichen 32 des Leiterrahmenabschnitts 12 elektrisch verbun-

den sein. Das Gehäuse 10 kann beispielsweise an zwei seiner Ecken und/oder parallel zu dem Aufnahmebereich 18 je zwei Spannungsreduktionsausnehmungen 24 aufweisen. Alternativ dazu können jedoch auch mehr oder lediglich eine Spannungsreduktionsausnehmung 24 ausgebildet sein.

Fig. 19 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer elektronischen Baugruppe, das beispielsweise weitgehend dem mit Bezug zu Figur 18 erläuterten Ausführungsbeispiel der elektronischen Baugruppe entsprechen kann, wobei die elektronische Baugruppe beispielsweise lediglich an zwei seiner Ecken und/oder parallel zu dem Aufnahmebereich 18 eine große Spannungsreduktionsausnehmungen 24 aufweisen kann.

Bei den Ausführungsbeispielen gemäß Figur 18 und Figur 19 können die Spannungsreduktionsausnehmungen 24 beispielsweise in freien Bereichen 36 ausgebildet sein, die sich beispielsweise parallel zu einer langen Seitenwand des Gehäuses erstrecken und parallel zu einer Oberfläche des Leitrahmenabschnitts 12 erstrecken und die frei von Aufnahmebereichen und Kontaktbereichen sind. In anderen Worten können die Spannungsreduktionsausnehmungen 24 gerade in den freien Bereichen 36 ausgebildet werden, in denen sich ansonsten der Formwerkstoff 14 über einen relativ großen Bereich erstrecken würde. Dies kann besonders effektiv dazu beitragen, das Durchbiegen des Gehäuseverbundes 22 und/oder der Gehäuse 10 zu verhindern oder zu verringern.

Fig. 20 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Herstellen eines Gehäuses für ein elektronisches Bauelement, beispielsweise zum Herstellen eines der vorhergehend erläuterten Gehäuse 10. Das Verfahren dient dazu, das Gehäuse 10 ohne oder zumindest mit lediglich einer geringen Verbiegung herzustellen und/oder ein Verbiegen des Gehäuseverbundes 20 während des Herstellungsprozesses zu verringern oder zu verhindern.

In einem Schritt S2 wird ein Leiterrahmen bereitgestellt, beispielsweise einer der vorstehend erläuterten Leiterrahmen 22. Der Leiterrahmen 22 kann eine Mehrzahl von Leiterrahmenabschnitten 12 aufweisen. Beispielsweise kann ein als Leiter-
5 rahmenrohling ein Kupferblech bereitgestellt werden, in dem die Leiterrahmenabschnitte 12 beispielsweise mittels eines oder zweier Ätzprozesse ausgebildet werden können.

In einem Schritt S4 können optional eine, zwei oder mehr der
10 Leiterrahmen-Spannungsreduktionsausnehmungen 26 in dem Leiterrahmen 22 ausgebildet werden. Die Schritte S2 und S4 können beispielsweise gleichzeitig durchgeführt werden. In anderen Worten können die Leiterrahmen-Spannungsreduktionsausnehmungen 26 in demselben Ätzprozess
15 ausgebildet werden wie die Leiterrahmenabschnitte 12. Alternativ dazu können die Leiterrahmen-Spannungsreduktionsausnehmungen 26 auch in einem nachfolgenden Prozess, beispielsweise einem Ätzprozess oder einem Schneid- oder Sägeprozess, ausgebildet werden.

20

In einem Schritt S6 kann der Leiterrahmen 22 in den Formwerkstoff 14 eingebettet werden. Dazu kann der Leiterrahmen 22 beispielsweise in einem Formwerkzeug zum Ausbilden des Formwerkstoffes 14, 16 angeordnet werden. Das Formwerkzeug kann
25 beispielsweise einen oberen Formkörper (Topmold) und einen unteren Formkörper (Bottommold) aufweisen. Mindestens einer der Formkörper, beispielsweise der obere Formkörper, weist mehrere Hervorhebungen auf, durch die beim Ausbilden des Formwerkstoffes 14 die Aufnahmeausnehmungen 18 und/oder die
30 Spannungsreduktionsausnehmungen 24 gebildet werden. Die Hervorhebungen stehen in dem geschlossenen Formwerkzeug beispielsweise bis auf den Leiterrahmen hervor, so dass dieser in den Bereichen, in denen die Hervorhebungen angeordnet sind, frei von Formwerkstoff bleibt. Das Formwerkzeug kann
35 geschlossen werden und dem Formwerkzeug kann verflüssigter Formwerkstoff zugeführt werden. Der Formwerkstoff kann beispielsweise mit einer Temperatur von 150° C bis 190° C, beispielsweise mit ungefähr 175° C zugeführt werden. Der Form-

werkstoff kann beispielsweise eingespritzt oder eingegossen werden. Der Formwerkstoff legt sich in dem Formwerkzeug um die Hervorhebungen und auf und unter den Leiterraahmen 22 an. Nachfolgend kann der Gehäuseverbund 20 in dem Formwerkzeug
5 gehärtet werden oder aus dem Formwerkzeug entnommen und dann gehärtet werden. Beispielsweise kann man den Gehäuseverbund 20 abkühlen lassen oder abkühlen, beispielsweise auf eine Temperatur unter 135° C, beispielsweise auf ungefähr 25° C.

10 Aufgrund der Spannungsreduktionsausnehmungen 24 ist eine Durchbiegung des Gehäuseverbundes 20 weitgehend verringert und/oder unterbunden, so dass nachfolgend die weitere Verarbeitung des Gehäuseverbundes 20 einfach und effektiv erfolgen kann. Beispielsweise kann der zumindest weitgehend flache Gehäuseverbund 20 einfach angesaugt, auf einem Transportband
15 transportiert, mit den elektronischen Bauelementen 30 bestückt und/oder vereinzelt werden.

In einem Schritt S8 können die Gehäuse 10 aus dem Gehäuseverbund 20 vereinzelt werden. Beispielsweise kann der Gehäuseverbund 30 geschnitten oder gesägt werden, wodurch die einzelnen Gehäuse 10 voneinander getrennt werden können. Jedes
20 einzelne der Gehäuse 10 kann beispielsweise als QFN-Gehäuse bezeichnet werden.

25 Mit Hilfe der Schritte S2 bis S8 kann das Gehäuse 10 hergestellt werden. In anderen Worten kann das Verfahren zum Herstellen des Gehäuses 10 nach dem Abarbeiten des Schritts S8 beendet werden.

30 Alternativ dazu kann zusätzlich noch ein Schritt S10 durchgeführt werden, in dem ein, zwei oder mehr elektronische Bauelemente 30 in dem Gehäuse 10 angeordnet und kontaktiert werden. Das Gehäuse 10 zusammen mit den elektronischen Bauelementen 30 kann beispielsweise elektronische Baugruppe
35 und/oder als QFN-Package bezeichnet werden. Der Schritt S10 kann beispielsweise vor oder nach dem Schritt S8, also beispielsweise vor oder nach dem Vereinzeln durchgeführt werden.

Der Schritt S10 kann auch als Bestücken des Gehäuses 10 bezeichnet werden. Die Schritte S2 bis S10 können auch als Verfahren zum Herstellen einer elektronischen Baugruppe bezeichnet werden. Die in der Aufnahmeausnehmung 18 angeordneten elektronischen Bauelemente 20 können beispielsweise mit einem Hüllmaterial umhüllt und/oder in das Hüllmaterial eingebettet werden, beispielsweise mit bzw. in Silikon oder in Silikon mit einem Konverter zum Konvertieren elektromagnetischer Strahlung oder mit TiO_2 , wobei das Hüllmaterial beispielsweise zum Teil oder ganz mit einer schwarzen Epoxid bedeckt sein kann. Das Umhüllen bzw. Einbetten der elektronischen Bauelemente 30 kann beispielsweise vor oder nach dem Vereinzelnen der Gehäuse 10 durchgeführt werden.

Die Erfindung ist nicht auf die angegebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Beispielsweise können die einzelnen Ausführungsbeispiele miteinander kombiniert werden. Beispielsweise können die in den Figuren 6 bis 16 gezeigten Spannungsreduktionsausnehmungen in beliebiger Kombination gemeinsam an einem Gehäuseverbund 20 und/oder einem Gehäuse 10 ausgebildet werden. Beispielsweise können die Spannungsreduktionsausnehmungen 24 in den feinen Bereichen 36 und den Übergangsbereichen ausgebildet sein. Ferner können die Spannungsreduktionsausnehmungen 24 teilweise durchgehend und teilweise einzeln ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Gehäuse (10) für ein elektronisches Bauelement (30),
aufweisend:

- 5 - einen Leiterrahmenabschnitt (12), der aus einem elekt-
risch leitenden Material gebildet ist und der einen Aufnahme-
bereich zum Aufnehmen des elektronischen Bauelements (30)
und/oder einen Kontaktbereich (32) zum Kontaktieren des
elektronischen Bauelements (30) aufweist,
- 10 - einen Formwerkstoff (14), in den der Leiterrahmenab-
schnitt (12) eingebettet ist und der mindestens eine Aufnah-
meausnehmung (18) aufweist, in der der Aufnahmebereich
und/oder der Kontaktbereich (32) frei gelegt sind, und
- mindestens eine Spannungsreduktionsausnehmung (24), die
15 in dem Formwerkstoff ausgebildet ist und die frei von dem
Aufnahmebereich und/oder dem Kontaktbereich (32) ist.

2. Gehäuse (10) nach Anspruch 1, bei dem die Spannungsre-
duktionsausnehmung (24) so tief ausgebildet ist, dass das Ma-
20 terial des Leiterrahmenabschnitts (12) in der Spannungsreduk-
tionsausnehmung (24) frei gelegt ist.

3. Gehäuse (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei
dem die Spannungsreduktionsausnehmung (24) eine Nut in dem
25 Formwerkstoff (14) aufweist.

4. Gehäuse (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei
dem in einem freien Bereich (36), der sich in dem Formwerk-
stoff (14) entlang einer Richtung parallel zu einer Oberflä-
30 che des Leiterrahmenabschnitts (12) und parallel zu einer
seitlichen Außenwand (38) des Gehäuses (10) erstreckt, keine
Aufnahmeausnehmung (18) ausgebildet ist und bei dem die Span-
nungsreduktionsausnehmung (24) in dem freien Bereich (36)
ausgebildet ist.

35 5. Elektronische Baugruppe, die ein Gehäuse (10) nach einem
der vorstehenden Ansprüche und ein elektronisches Bauelement
(30) aufweist, das in dem Aufnahmebereich des Gehäuses (10)

angeordnet ist und/oder in dem Kontaktbereich (32) des Gehäuses (10) elektrisch kontaktiert ist, und bei der die Spannungsreduktionsausnehmung (24) frei von elektronischen Bauelementen (30) und/oder elektrischen Kontakten ist.

5

6. Gehäuseverbund (20)

mit mehreren miteinander verbundenen Gehäusen (10) für elektronische Bauelemente (30),

jedes Gehäuse (10) aufweisend:

- 10 - einen Leiterraahmenabschnitt (12), der aus einem elektrisch leitenden Material gebildet ist und der einen Aufnahmebereich zum Aufnehmen des elektronischen Bauelements (30) und/oder einen Kontaktbereich (32) zum Kontaktieren des elektronischen Bauelements (30) aufweist,
- 15 - einen Formwerkstoff (14), in den der Leiterraahmenabschnitt (12) eingebettet ist und der mindestens eine Aufnahmeausnehmung (18) aufweist, in der der Aufnahmebereich und/oder der Kontaktbereich (32) frei gelegt sind, und
- mindestens eine Spannungsreduktionsausnehmung (24), die
- 20 in dem Formwerkstoff ausgebildet ist und die frei von dem Aufnahmebereich und/oder dem Kontaktbereich (32) ist.

7. Verfahren zum Herstellen eines Gehäuses (10) für ein elektronisches Bauelement (30), bei dem

- 25 - ein Leiterraahmenabschnitt (12) bereitgestellt wird, der aus einem elektrisch leitenden Material gebildet ist und der einen Aufnahmebereich zum Aufnehmen des elektronischen Bauelements (30) und/oder einen Kontaktbereich (32) zum Kontaktieren des elektronischen Bauelements (30) aufweist,
- 30 - der Leiterraahmenabschnitt (12) in einen Formwerkstoff (14) eingebettet wird, wobei in dem Formwerkstoff (14) mindestens eine Aufnahmeausnehmung (18) ausgebildet wird, in der der Aufnahmebereich und/oder der Kontaktbereich frei gelegt ist, und
- 35 - in dem Formwerkstoff (14) mindestens eine Spannungsreduktionsausnehmung (24) ausgebildet wird, die frei von dem Aufnahmebereich und/oder dem Kontaktbereich (32) ist.

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem die Spannungsreduktionsausnehmung (24) so tief ausgebildet wird, dass das Material des Leiterrahmenabschnitts (12) in der Spannungsreduktionsausnehmung (24) frei gelegt ist.

5

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, bei dem in dem Formwerkstoff (14) ein freier Bereich (36) gebildet wird, der sich in dem Formwerkstoff (14) entlang einer Richtung parallel zu einer Oberfläche des Leiterrahmenabschnitts (12) und parallel zu einer seitlichen Außenwand (38) des Gehäuses (10) erstreckt und in dem keine Aufnahmeausnehmung (18) ausgebildet wird, und bei dem die Spannungsreduktionsausnehmung (24) in dem freien Bereich (36) ausgebildet wird.

10

15

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, bei dem
- der Leiterrahmenabschnitt (12) in einem Verbund mit weiteren Leiterrahmenabschnitten (12) als Leiterrahmen (22) bereitgestellt wird,

20

- der Leiterrahmenabschnitt (12) in den Formwerkstoff eingebettet wird, indem der Leiterrahmen (22) in den Formwerkstoff (14) eingebettet wird, wodurch ein Gehäuseverbund (20) gebildet wird, wobei zu jedem Leiterrahmenabschnitt (12) mindestens eine Aufnahmeausnehmung (18) und mindestens eine Spannungsreduktionsausnehmung (24) ausgebildet werden, und

25

- mehrere Gehäuse (10) aus dem Gehäuseverbund (20) voneinander getrennt werden, indem die eingebetteten Leiterrahmenabschnitte (12) voneinander getrennt werden.

30

11. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem der Leiterrahmen (22) parallel zu seiner Oberfläche eine lange Seite (A2) und eine kurze Seite (A1) aufweist und bei dem die Spannungsreduktionsausnehmungen (24) senkrecht zu der langen Seite (A2) und/oder parallel zu der kurzen Seite (A1) ausgebildet werden.

35

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11, bei dem die Spannungsreduktionsausnehmungen (24) an Übergängen von

einem der Leiterrahmenabschnitte (12) zu einem anderen der Leiterrahmenabschnitte (12) ausgebildet werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem die Gehäuse (10) aus
5 dem Gehäuseverbund (20) vereinzelt werden durch Trennen der einzelnen Gehäuse (10) im Bereich zumindest einiger der Spannungsreduktionsausnehmungen (24).

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 13, bei dem in
10 dem Leiterrahmen (12) in einem Bereich, der frei von Formwerkstoff (14) ist, eine Leiterrahmen-Spannungsreduktionsausnehmung (26) ausgebildet wird.

15. Verfahren zum Herstellen einer elektronischen Baugruppe,
15 bei dem ein Gehäuse (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 14 ausgebildet wird und bei dem vor oder nach dem Vereinzeln der Gehäuse (10) aus dem Gehäuseverbund (22) das elektronische Bauelement (30) in der Aufnahmeausnehmung (18) angeordnet und/oder kontaktiert wird.

FIG 1

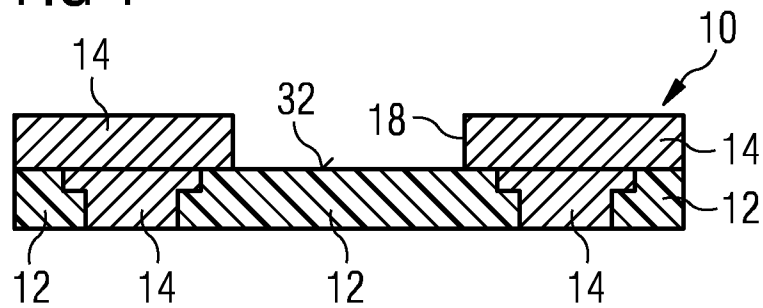


FIG 2

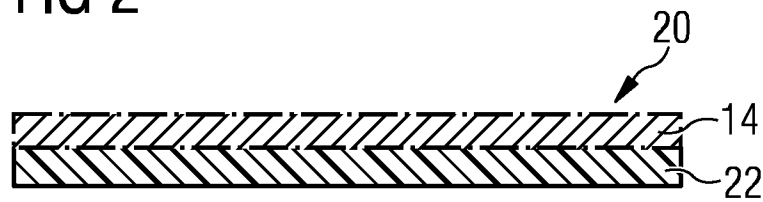


FIG 3

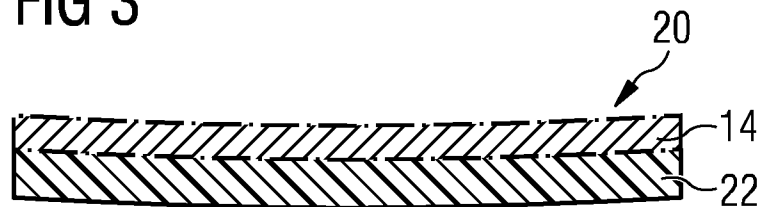


FIG 4

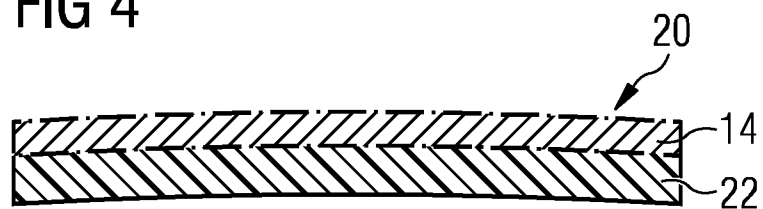


FIG 5

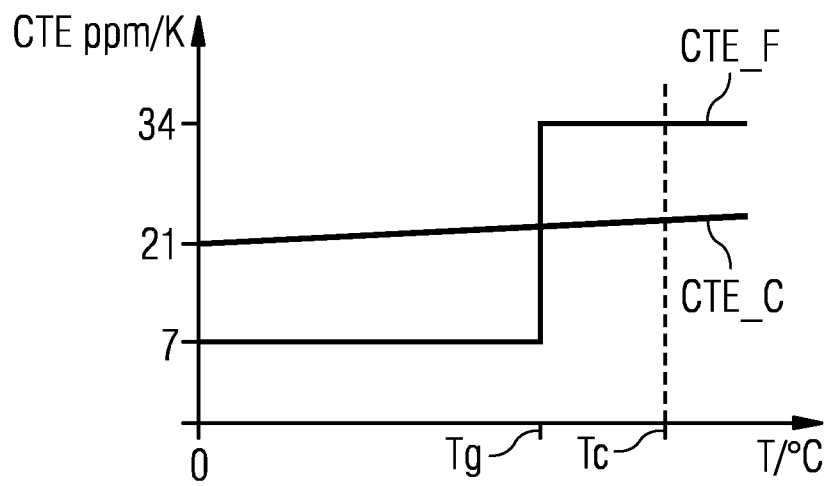


FIG 6

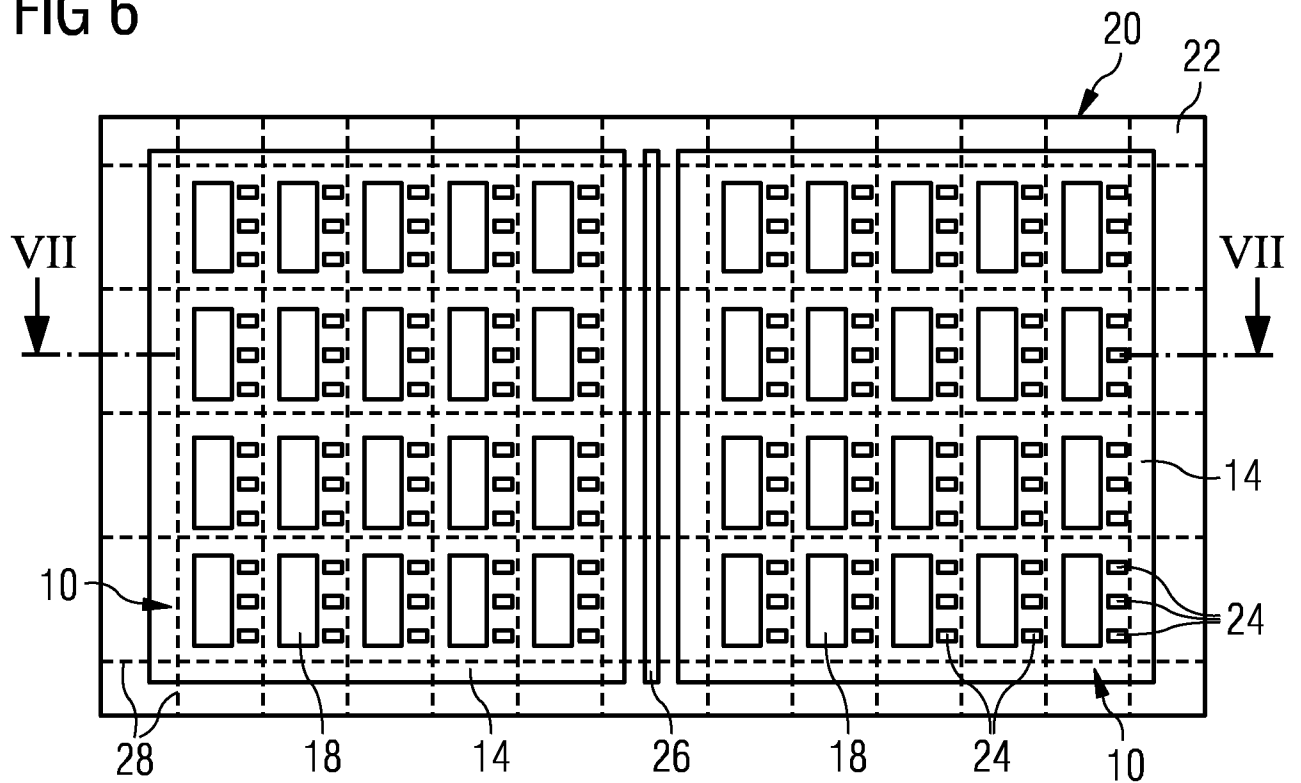


FIG 7

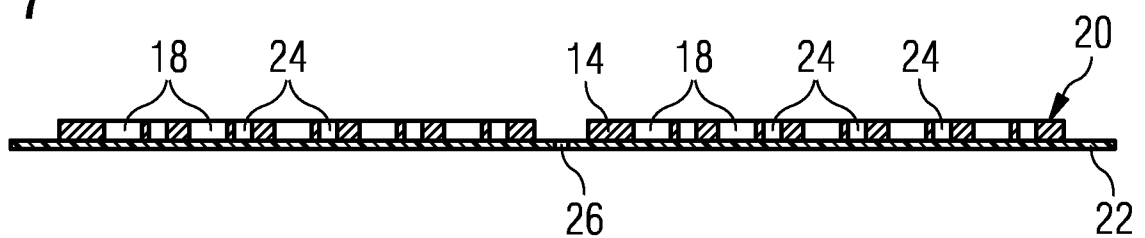


FIG 10

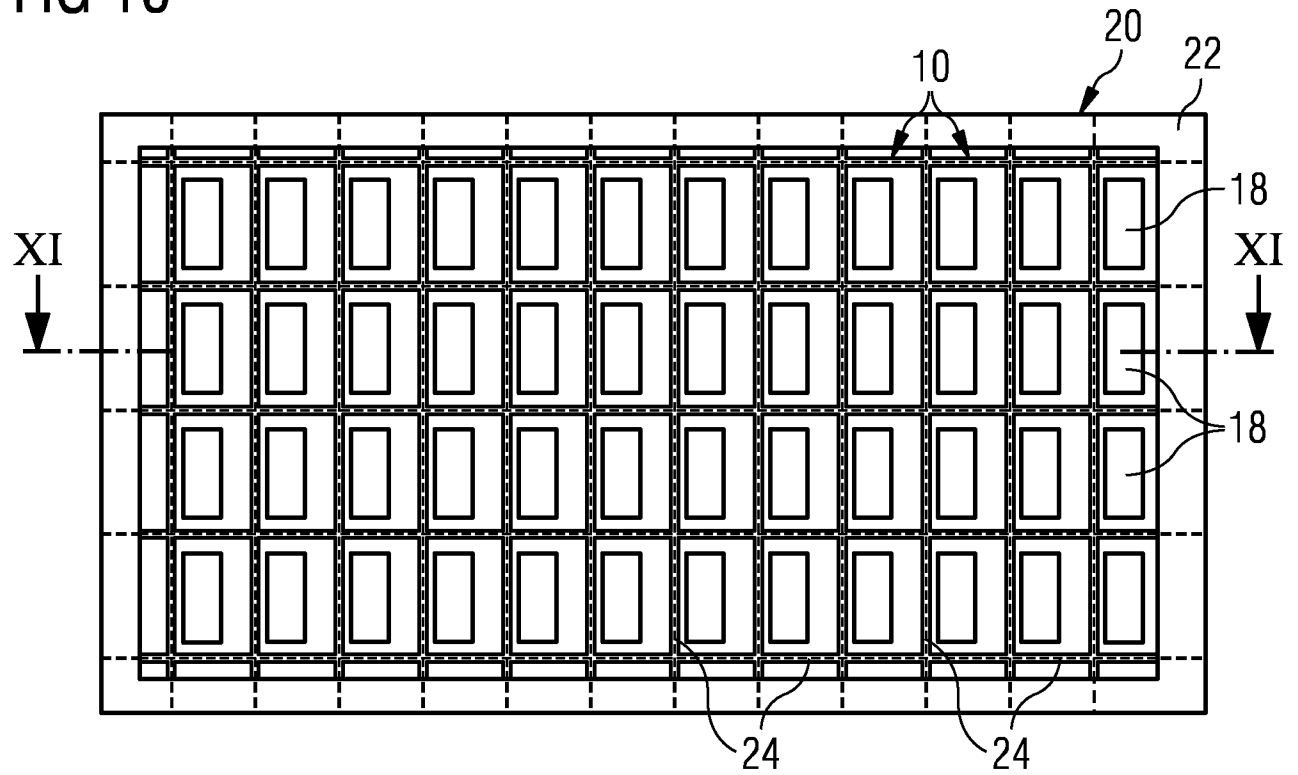


FIG 11

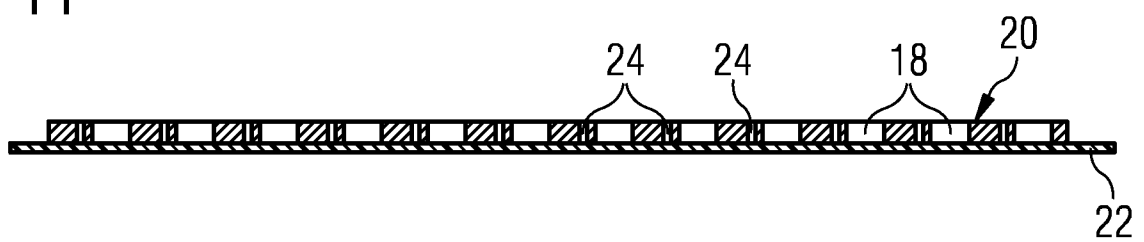


FIG 12

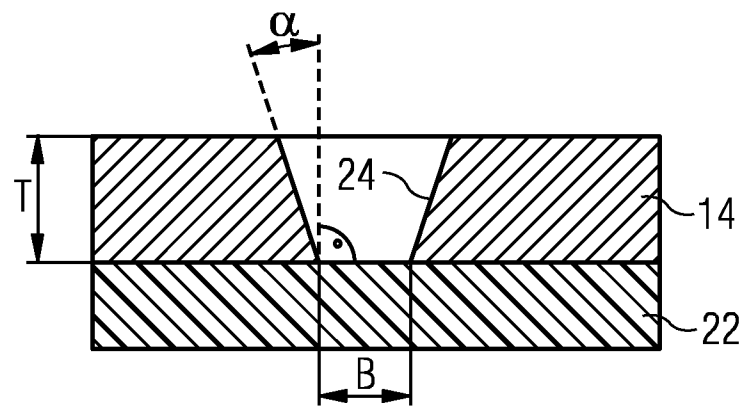


FIG 13

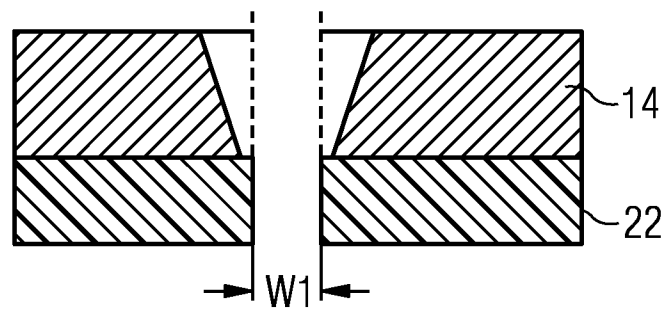


FIG 14

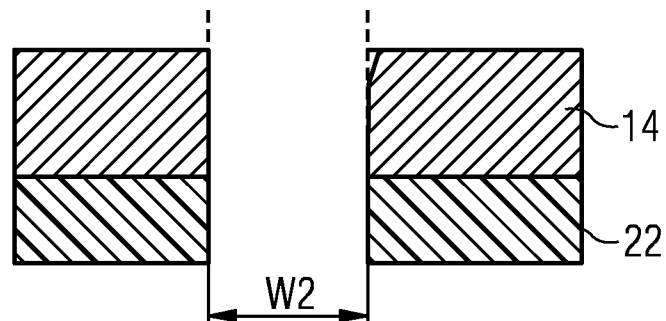


FIG 17

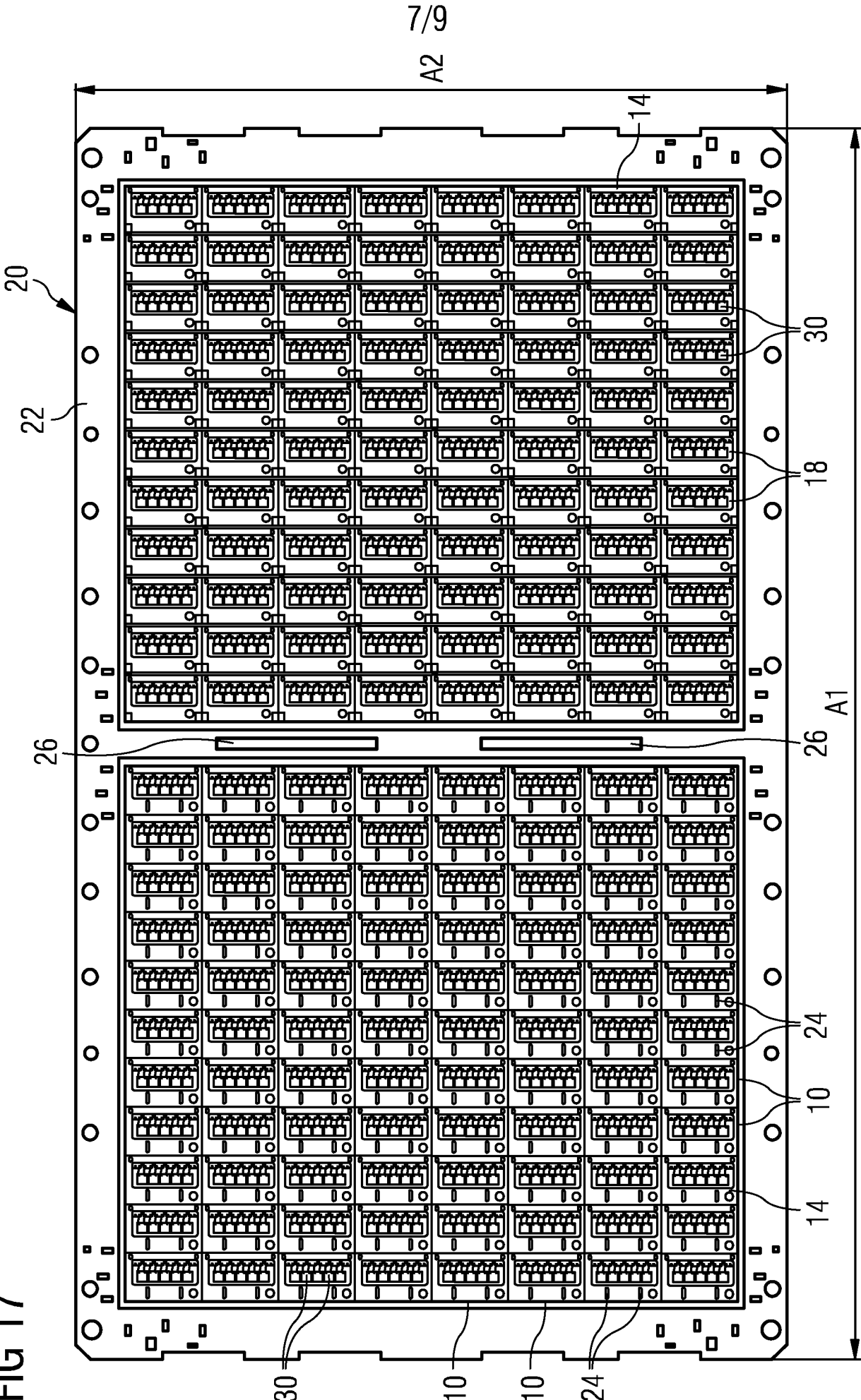


FIG 18

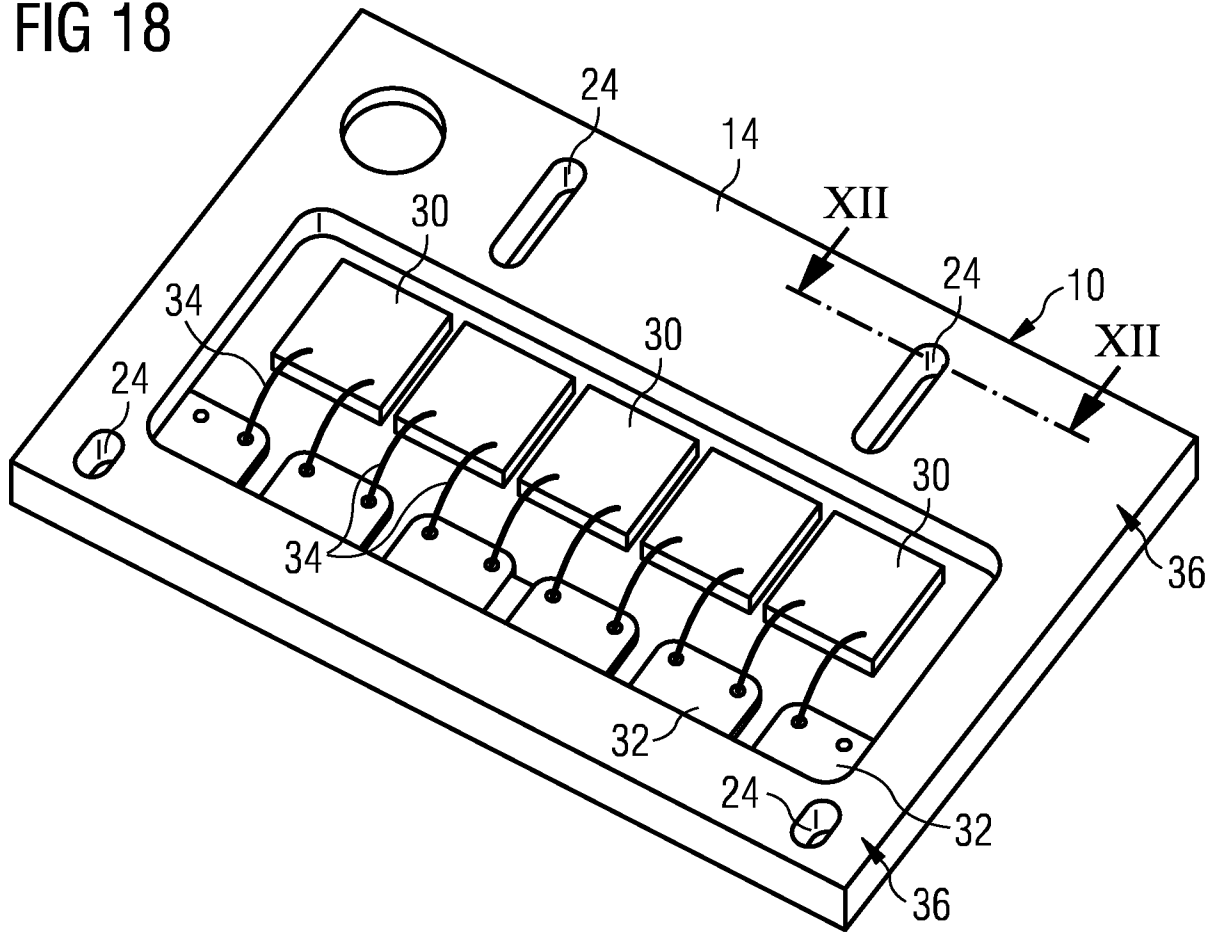


FIG 19

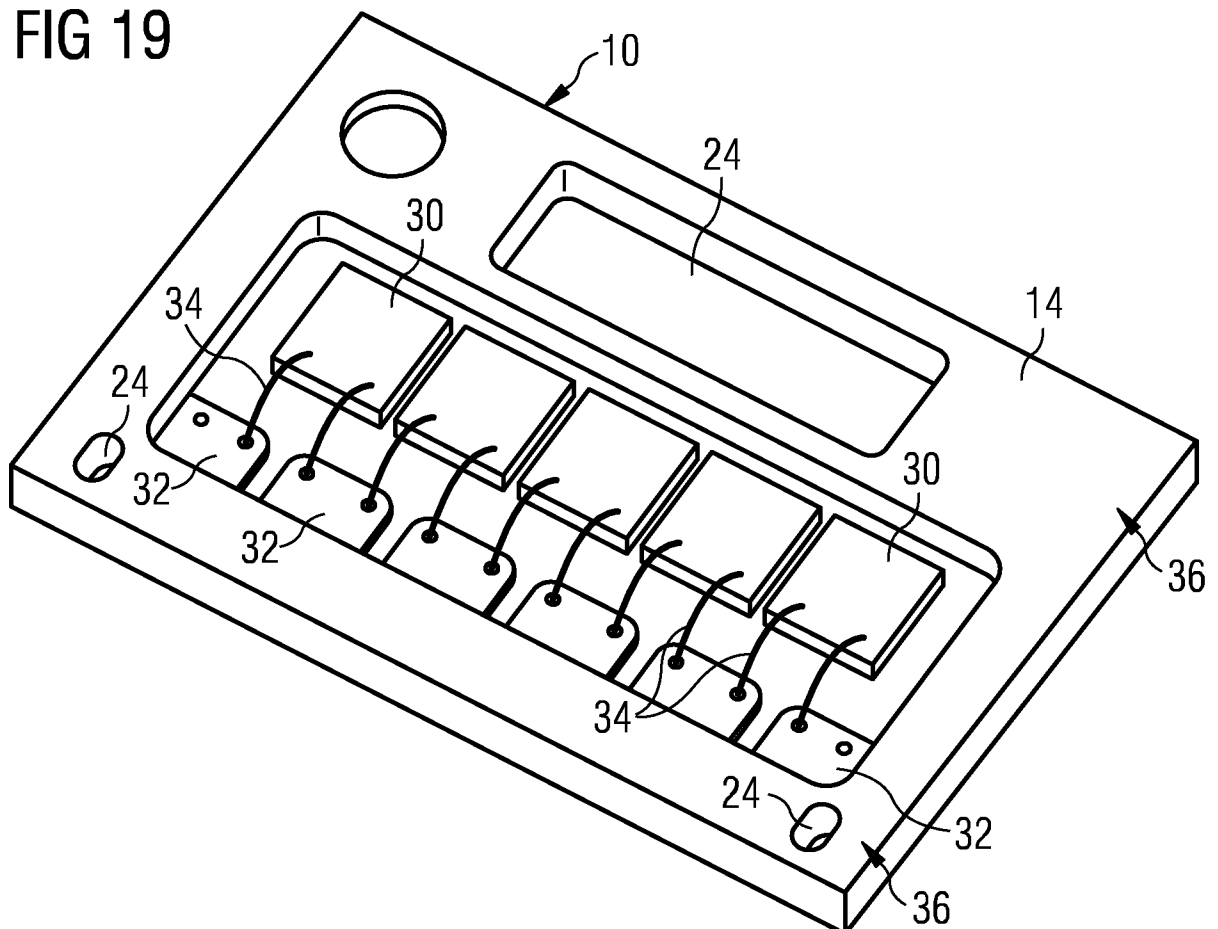
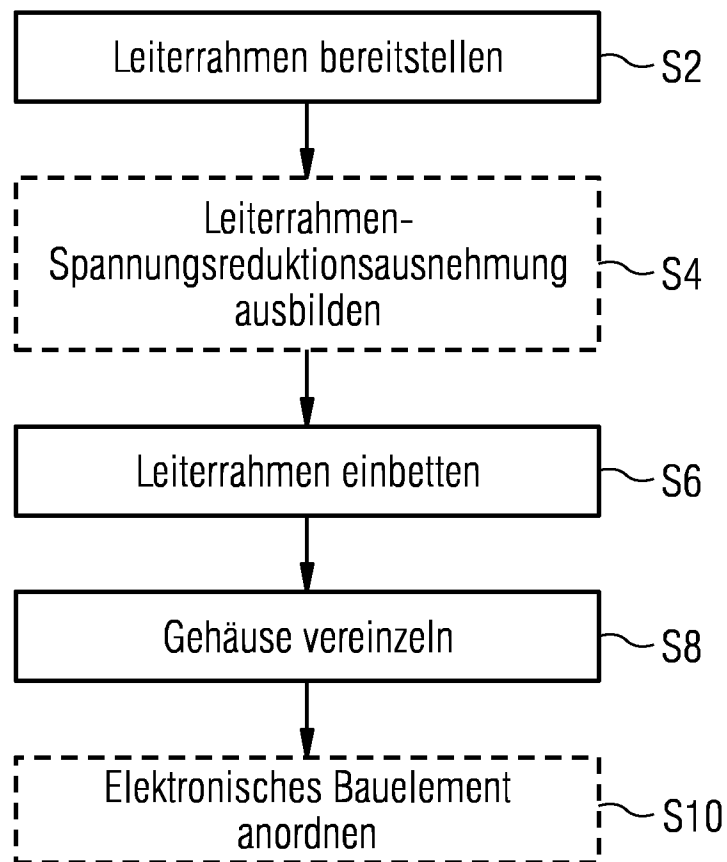


FIG 20



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/067777

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L33/48 B29C45/16
ADD. H01L25/075

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/241028 A1 (PARK HYUNG HWA [KR] ET AL) 6 October 2011 (2011-10-06) paragraphs [0043], [0062], [0072] - [0076], [0080] - [0083]; figures 1-8 -----	1-15
X	WO 2008/038937 A1 (SEOUL SEMICONDUCTOR CO LTD [KR]; CHO WON [KR]; LEE JONG KOOK [KR]) 3 April 2008 (2008-04-03) paragraphs [0022] - [0025], [0031] - [0035]; figures 1-7 -----	1,3-7,9, 10,12-15
A	US 7 524 087 B1 (AIZAR ABDUL KARIM NORFIDATHUL [MY] ET AL) 28 April 2009 (2009-04-28) column 4, line 42 - column 6, line 20; figures 8-11 -----	6,10,12, 13



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

29 October 2013

Date of mailing of the international search report

06/11/2013

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

Rafriqi, Miloud

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/067777

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011241028	A1	06-10-2011	NONE
WO 2008038937	A1	03-04-2008	TW 200824157 A 01-06-2008 WO 2008038937 A1 03-04-2008
US 7524087	B1	28-04-2009	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01L33/48 B29C45/16

ADD. H01L25/075

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01L

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2011/241028 A1 (PARK HYUNG HWA [KR] ET AL) 6. Oktober 2011 (2011-10-06) Absätze [0043], [0062], [0072] - [0076], [0080] - [0083]; Abbildungen 1-8 -----	1-15
X	WO 2008/038937 A1 (SEOUL SEMICONDUCTOR CO LTD [KR]; CHO WON [KR]; LEE JONG KOOK [KR]) 3. April 2008 (2008-04-03) Absätze [0022] - [0025], [0031] - [0035]; Abbildungen 1-7 -----	1,3-7,9, 10,12-15
A	US 7 524 087 B1 (AIZAR ABDUL KARIM NORFIDATHUL [MY] ET AL) 28. April 2009 (2009-04-28) Spalte 4, Zeile 42 - Spalte 6, Zeile 20; Abbildungen 8-11 -----	6,10,12, 13



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

29. Oktober 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/11/2013

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

Rafriqi, Miloud

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/067777

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011241028 A1	06-10-2011	KEINE	
WO 2008038937 A1	03-04-2008	TW 200824157 A WO 2008038937 A1	01-06-2008 03-04-2008
US 7524087 B1	28-04-2009	KEINE	