

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. November 2017 (23.11.2017)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/198447 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 23/051 (2006.01) **H01L 23/04** (2006.01)

90766 Fürth (DE). **NEUGEBAUER, Stephan**; Noetherstr. 6a, 91058 Erlangen (DE). **PFEFFERLEIN, Stefan**; Am Bühl 20a, 90562 Heroldsberg (DE). **STROGIES, Jörg**; Charles-H.-King-Straße 25, 14163 Berlin (DE). **WILKE, Klaus**; Lübbenauer Weg 7, 12527 Berlin (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/060361

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

(22) Internationales Anmeldedatum:
02. Mai 2017 (02.05.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
16170185.9 18. Mai 2016 (18.05.2016) EP

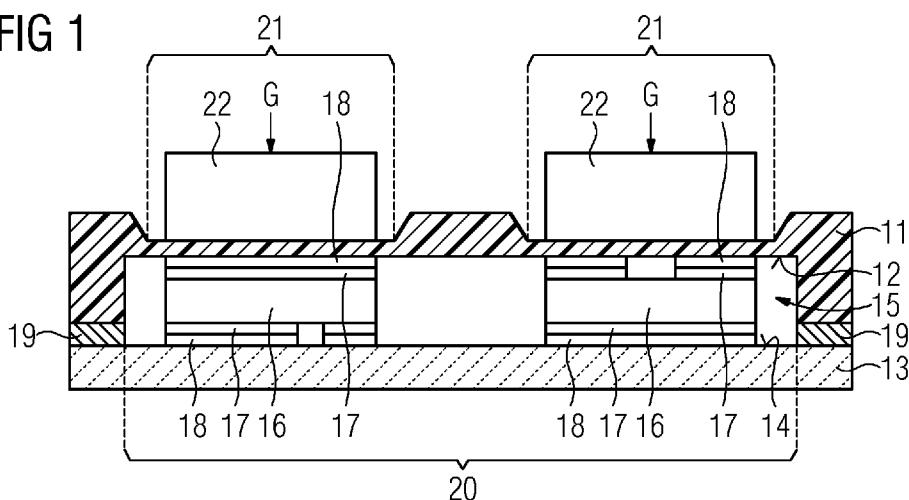
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
[DE/DE]; Werner-von-Siemens-Straße 1, 80333 München
(DE).

(72) Erfinder: **BIGL, Thomas**; Tannenweg 4, 91074 Herzogenaurach (DE). **HENSLER, Alexander**; Vacher Str. 157b,

(54) Title: ELECTRONIC ASSEMBLY WITH A COMPONENT ARRANGED BETWEEN TWO CIRCUIT CARRIERS, AND METHOD FOR JOINING SUCH AN ASSEMBLY

(54) Bezeichnung: ELEKTRONISCHE BAUGRUPPE MIT EINEM ZWISCHEN ZWEI SCHALTUNGSTRÄGERN ANGEORDNETEN BAUELEMENT UND VERFAHREN ZUM FÜGEN EINER SOLCHEN BAUGRUPPE

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to an electronic assembly which has a first circuit carrier (11) and a second circuit carrier (13) that form a cavity (15). Components (16) are arranged in the cavity (15), and contact regions (21) are provided for the components in the first circuit carrier (11). According to the invention, the contact regions are designed to be flexible, in particular elastic, so that tolerances can be absorbed by a deformation of the contact regions (21). In this manner, the assembly can be advantageously joined in a reliable manner even in the event of multiple tolerances of the joint partners.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine elektronische Baugruppe, die einen ersten Schaltungsträger (11) und eine zweiten Schaltungsträger (13) aufweist, die eine Kavität (15) ausbilden. In dieser Kavität (15) sind Bauelemente (16) angeordnet, wobei für diese im ersten Schaltungsträger (11) Kontaktbereiche (21) vorgesehen sind. Diese Kontaktbereiche sind erfundungsgemäß nachgiebig, insbesondere elastisch ausgebildet, damit Toleranzen durch eine Verformung dieser Kontaktbereiche (21) aufgefangen werden können.

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

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Beschreibung

Elektronische Baugruppe mit einem zwischen zwei Schaltungsträgern angeordneten Bauelement und Verfahren zum Fügen einer
5 solchen Baugruppe

Die Erfindung betrifft eine elektronische Baugruppe, die folgende Komponenten aufweist:

einen ersten Schaltungsträger mit einer ersten Montageseite

10 für elektronische Bauelemente,

einen zweiten Schaltungsträger mit einer zweiten Montageseite für elektronische Bauelemente, wobei der zweite Schaltungsträger mit der zweiten Montageseite der ersten Montageseite des ersten Schaltungsträgers zugewandt mit diesem verbunden
15 ist,

mindestens ein elektronisches Bauelement, welches sowohl mit der ersten Montageseite als auch mit der zweiten Montageseite verbunden ist.

Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Fügen einer

20 solchen elektronischen Baugruppe.

Baugruppen der eingangs angegebenen Art sind beispielsweise aus der DE 10 2014 206 601 A1 bekannt. Bei dem in dieser Veröffentlichung beschriebenen Bauelement handelt es sich um ein
25 Leistungsbauelement, welches Kontaktflächen an seiner Oberseite und seiner Unterseite aufweist. Mit der Unterseite ist das Bauelement mit einem keramischen Substrat elektrisch leitend verbunden. Ein zweiter Schaltungsträger in Form einer Haube ermöglicht die Kontaktierung auf der Oberseite des Bauelements, wobei dieser Schaltungsträger Leitpfade aufweist,
30 die eine Kontaktierung auf dem ersten Schaltungsträger, also auf einer anderen Ebene ermöglichen. Der haubenförmige Schaltungsträger ist daher zur Ausbildung einer Kavität geeignet, in der das Bauelement zwischen den beiden Schaltungsträgern gehalten werden kann, so dass unterschiedliche Verdrahtungsebenen entstehen. Hierbei entsteht wegen des Bedarfs der Kontaktierung auf unterschiedlichen Ebenen und auf unterschiedlichen Bauteilen ein statisch überbestimmtes System, so dass

für ein zuverlässiges Kontaktieren ein Toleranzausgleich gewährleistet sein muss.

Für einen Toleranzausgleich in einer ähnlich gestalteten Bau-
5 gruppe wird gemäß der DE 10 2014 206 608 A1 eine Lösung ange-
geben. Der haubenförmige Schaltungsträger ist gemäß dieser
Veröffentlichung aus mehreren plastisch verformbaren Lagen
aufgebaut, wobei zwischen diesen Lagen auch Lagen zur Ver-
drahtung und Kontaktierung vorgesehen sind. Dieser Schal-
10 tungsträger kann nach Montage des Bauelements auf den ersten
Schaltungsträger aufgesetzt werden und während des Lötzens der
Kontaktierungen mit einer Fügekraft beaufschlagt werden. Da-
bei verformt sich der Schaltungsträger, wobei Toleranzen
gleichzeitig ausgeglichen werden. Die für das Löten erforder-
15 liche Wärme sorgt gleichzeitig dafür, dass das Material des
Schaltungsträgers aushärtet, wobei gleichzeitig eine abge-
dichtete Kavität für das Bauelement entstehen kann.

Weiterhin ist es aus der US 2011/0127663 A1 bekannt, dass
20 Bauelemente auch in einer durch eine Haube gebildetem Kavität
gegen die Außenwelt abgedichtet werden können. Die Haube wird
mittels eines Dichtmittels auf dem Substrat für das Bauele-
ment befestigt, so dass die Kavität hermetisch gegen die Um-
gebung abgedichtet ist. Außerdem kann ein thermisches Verbin-
25 dungsmaterial zwischen dem Bauelement und der Haube vorgese-
hen werden, so dass diese Wärme aufnehmen kann, die in dem
Bauelement entsteht.

Wie sich zeigt, sind die oben dargestellten Lösungen umso
30 komplexer, je mehr Funktionen in die Schaltungsträger integriert werden sollen. Gleichzeitig wirft eine zuverlässige
Kontaktierung aufgrund der statischen Überbestimmtheit der
beschriebenen Systeme Probleme auf.

35 Die Aufgabe der Erfindung liegt daher darin, eine elektronische Baugruppe, bei der das Bauelement zwischen zwei Schaltungsträgern gehalten werden und elektrisch kontaktiert werden soll, dahingehend zu verbessern, dass einerseits eine zu-

verlässige Kontaktierung des Bauelements ermöglicht wird und andererseits eine kostengünstige Herstellung und Montage der Komponenten möglich ist.

- 5 Diese Aufgabe wird mit der eingangs angegebenen elektronischen Baugruppe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der erste Schaltungsträger in einem zwischen dem ersten Schaltungsträger und dem Bauelement ausgebildeten Kontaktbereich sowohl im Vergleich zum den Kontaktbereich umgebenden ersten Schaltungsträger als auch im Vergleich zum zweiten Schaltungsträger nachgiebig in Richtung senkrecht zur ersten Montageseite ausgeführt ist. Durch die nachgiebige Ausführung kann erfindungsgemäß erreicht werden, dass Maßtoleranzen und Lagetoleranzen der beteiligten Fügepartner, d. h. der beiden Schaltungsträger, dem Bauelement und Depots aus einem Fügehilfsstoff, z. B. einem Lotwerkstoff oder einem Sinterwerkstoff, dadurch ausgeglichen werden können, dass der Kontaktbereich beim Fügen in Fügerichtung und damit senkrecht zur ersten Montageseite und bevorzugt auch zur zweiten Montageseite 10 nachgibt. Dabei kann eine Verbindung der Bauelemente oder des Bauelements mit dem ersten und/oder dem zweiten Schaltungsträger elektrisch und/oder thermisch erfolgen. Wenn im Folgenden von einem Schaltungsträger oder beiden Schaltungsträgern die Rede ist, ist damit immer der erste Schaltungsträger 15 und der zweite Schaltungsträger bzw. einer von diesen Schaltungsträgern gemeint, wenn es nicht darauf ankommt, ob die Aussage für den ersten Schaltungsträger oder den zweiten Schaltungsträger gemacht wird.
- 20 Der Ausgleich der Toleranzen durch den nachgiebigen Kontaktbereich, also demjenigen Bereich auf dem ersten Schaltungsträger, auf dem das Bauelement evtl. unter Zuhilfenahme eines Fügehilfsstoffs aufgesetzt ist, ist daher so wichtig, weil die elektronische Baugruppe aufgrund der Vielzahl der auszubildenden Verbindungen statisch überbestimmt ist. Deswegen 25 müssen Toleranzen, die bei den Fügepartnern unterschiedlich groß ausfallen können, durch eine Nachgiebigkeit wenigstens eines Teils der Fügepartner ausgeglichen werden. Diese Nach-
- 30

giebigkeit ist vorteilhaft am einfachsten bei dem ersten Schaltungsträger zu verwirklichen. Die Baugruppe kann einfach gefügt werden, wobei die Fügestellen vorteilhaft zuverlässig ausgebildet werden.

5

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Kontaktbereich auf einem Passstück liegt, das mit einer Passung, insbesondere mit Übermaß in einer Aussparung in dem ersten Schaltungsträger eingepasst ist,

10 wobei sich das Passstück senkrecht zur ersten Montageseite in der Aussparung verschieben lässt. Die Nachgiebigkeit des Montagebereichs ist bei dieser Variante vorteilhaft dadurch verwirklicht, dass eine Passung mit Übermaß einerseits zu einer Fixierung des Passstücks in dem ersten Schaltungsträger

15 führt, wobei dieses sich andererseits senkrecht zur ersten Montageseite bewegen lässt, um Toleranzen auszugleichen.

Durch eine Spielpassung oder eine Übergangspassung wird alternativ eine sehr leichte Verschiebbarkeit des Passstücks sichergestellt. Diese Konfiguration ist vorteilhaft einfach 20 im Aufbau, wobei die elektronische Baugruppe nach dem Fügen durch ein Verrutschen des Passstücks in der Aussparung weitgehend kräftefrei vorliegt, so dass die elektrischen Verbindungen vorteilhaft unbelastet sind.

25 Gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Kontaktbereich sowohl im Vergleich zum den Kontaktbereich umgebenden ersten Schaltungsträger als auch im Vergleich zum zweiten Schaltungsträger elastischer in Richtung senkrecht zur ersten Montageseite ausgeführt ist. Elastischer bedeutet mit anderen Worten, dass der Kontaktbereich zumindest in Teilbereichen, insbesondere in dessen Randbereich, mit einem geringeren Elastizitätsmodul ausgestattet ist, als der restliche erste Schaltungsträger und der zweite Schaltungsträger, wodurch die Nachgiebigkeit des Kontaktbereichs durch eine Materialeigenschaft sozusagen intrinsisch 30 erzeugt wird. Dies erzeugt vorteilhaft einen reversiblen Toleranzausgleich, der auch beispielsweise nach einem Repara-

turlöten zum Auswechseln des Bauelements erneut zum Einsatz kommen kann.

Gemäß einer Ausgestaltung des elastischen Kontaktbereichs
5 kann vorgesehen werden, dass der Kontaktbereich aus einer Auflage besteht, deren Material eine größere Elastizität aufweist, als das Material des restlichen ersten Schaltungsträgers. Beispielsweise kann die elastische Auflage aus Polysiloxan bestehen. Diese lässt sich vorteilhaft einfach
10 als Folie zumindest in den Kontaktbereichen des ersten Schaltungsträgers aufbringen und bildet dann das Substrat für das Bauelement, auf dem dieses auch kontaktiert werden kann. Vorteilhaft lässt sich der Schaltungsträger einfach herstellen, da das Aufbringen der elastischen Auflage lediglich einen zu-
15 sätzlichen Montageschritt erfordert.

Alternativ kann in dem Kontaktbereich das Material des ersten Schaltungsträgers auch im Vergleich zum den Kontaktbereich umgebenden Schaltungsträger abgedünnt werden. Damit ist ge-
20 meint, dass die Materialdicke des Schaltungsträgers in diesem Bereich eine geringere Dicke aufweist, als in den Kontaktbe- reichen umgebenden Zonen des Schaltungsträgers. Auf diese Weise wird in dem Kontaktbereich eine größere Elastizität er-
zeugt, was vorteilhaft durch einen einfach durchzuführenden
25 Fertigungsschritt beispielsweise durch Fräsen oder Ätzen er- reicht werden kann.

Der abgedünnte Bereich kann vorteilhaft fortgebildet werden, indem das Material des abgedünnten Bereichs in den ersten Schaltungsträger einlaminiert ist und im Kontaktbereich frei-
30 gelegt ist. Als Halbzeug für die genannte Struktur kommen beispielsweise laminierte Leiterplatten in Frage, wobei eine dieser laminierten Schichten durch Freilegen als abgedünnter Bereich genutzt wird. Hierbei kann vorteilhaft ein kosten- günstig zu beschaffendes, weil technisch weit verbreitetes
35 Halbzeug zur Herstellung des ersten Schaltungsträgers verwen- det werden. Das Material kann vorteilhaft Polyimid sein. Es kann eine an sich bekannte Herstellungstechnologie zur Her-

stellung sogenannter Flex-Starr-Leiterplatten verwendet werden, welche Teilbereiche aufweisen, die flexibel sind und Teilbereiche aufweisen, die im Vergleich dazu starr sind. Erfindungsgemäß werden die flexiblen Teilbereiche als Kontaktbereich für das Bauelement verwendet.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen werden, dass der Rand des Kontaktbereichs durch Ausnehmungen geschwächt ist. Die Schwächung des Rands des Kontaktbereichs führt dazu, dass der Kontaktbereich als Ganzes nachgibt, indem der durch Ausnehmungen mechanisch geschwächte Rand elastisch verformt wird, wenn sich der Kontaktbereich in Montagerichtung senkrecht zur ersten Montageseite verschiebt. Ausnehmungen können vorteilhaft beispielsweise durch Fräsen oder Ätzen hergestellt werden, weswegen vorteilhaft einfache und zuverlässige Fertigungsverfahren zur Verfügung stehen.

Gemäß einer speziellen Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen werden, dass die Ausnehmungen aus den ersten Schaltungsträger durchbrechenden Schlitzen bestehen, wobei zwischen den Schlitzen Stege vorgesehen sind, die den Kontaktbereich mit dem restlichen ersten Schaltungsträger verbinden. Auf diese Weise bilden die Stege Biegebalken aus, die als elastischer Bereich genutzt werden können. Diese sind an ihren Enden jeweils mit dem Kontaktbereich und mit dem restlichen ersten Schaltungsträger verbunden. Da die Slitze den Schaltungsträger durchbrechen, also mit anderen Worten Durchgangsöffnungen in dem Schaltungsträger erzeugen, ist eine Kraftanleitung jeweils nur an den Enden der Biegebalken möglich.

Vorteilhaft können die Stege Verzweigungen und/oder einen Verlauf mit mindestens einem Richtungswechsel in der Ebene der ersten Montageseite aufweisen. Hierdurch kann die Biegesteifigkeit der durch die Stege ausgebildeten Biegebalken vorteilhaft beeinflusst werden und es ist möglich, die Stege an die Geometrie des Kontaktbereichs anzupassen.

Eine andere spezielle Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Ausnehmungen aus Nuten bestehen. Diese Nuten durchbrechen den Schaltungsträger nicht vollständig, sondern sind nur in die erste Montageseite und/oder in eine der ersten

- 5 Montageseite abgewandte Gegenseite des ersten Schaltungsträgers eingebracht. Sie schwächen damit den Querschnitt des Schaltungsträgers und erzeugen auf diese Weise einen elastischen Bereich, der insbesondere am Rande des Kontaktbereichs angeordnet werden kann. Besonders vorteilhaft ist es, wenn
10 mehrere parallel verlaufende Nuten vorgesehen sind, wobei diese abwechselnd in die erste Montageseite und in die gegenüber liegende Gegenseite eingebracht sind. Hierdurch entsteht eine besonders elastische Struktur ähnlich der eines Faltenbalgs. Insbesondere bei faserverstärkten Leiterplatten, bei
15 denen die Durchbrechung der Verstärkungsfasern durch die Nuten erreicht wird, erhöht sich die Elastizität im Vergleich zum restlichen ersten Schaltungsträger beträchtlich.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der
20 erste Schaltungsträger in der ersten Montageseite und/oder der zweite Schaltungsträger in der zweiten Montageseite eine Vertiefung aufweist, in der sich das Bauelement befindet. Hierdurch kann das Bauelement vorteilhaft in eine nach außen abgeschlossene Kavität eingebracht werden, die im Bereich der
25 Vertiefung durch den ersten Schaltungsträger und den zweiten Schaltungsträger ausgebildet wird. Diese Kavität kann zusätzlich durch ein elektrisches Isoliermaterial ausgefüllt werden.

- 30 Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen werden, dass das Bauelement mit der ersten Montageseite und/oder mit der zweiten Montageseite stoffschlüssig verbunden ist. Hierbei können beispielsweise Lötverbindungen oder Sinterverbindungen oder auch Klebeverbindungen zum Einsatz kommen. Die Verbindungen
35 können zur Übertragung eines elektrischen Stroms oder auch zur Übertragung von Wärme genutzt werden.

Weiter kann vorteilhaft vorgesehen werden, dass das Bauelement mit der ersten Montageseite oder mit der zweiten Montageseite kraftschlüssig verbunden ist. Hierbei wird die Nachgiebigkeit, insbesondere die Elastizität in den Kontaktbereich ausgenutzt, um eine Kraft auf die kraftschlüssige Verbindung auszuüben. Eine solche Verbindung ist dazu geeignet, einen elektrischen Strom und/oder thermische Energie zu übertragen. Vorteilhaft vereinfacht sich hierdurch der Montageprozess für die elektronische Baugruppe, da an der kraftschlüssigen Verbindung ein Fügehilfsstoff eingespart werden kann.

Außerdem wird die oben angegebene Aufgabe erfindungsgemäß auch durch ein Verfahren zum Fügen einer elektronischen Baugruppe gelöst. Dieses ist dadurch gekennzeichnet, dass der erste Schaltungsträger oder der zweite Schaltungsträger mit dem Bauelement bestückt wird. Danach wird der erste Schaltungsträger mit dem zweiten Schaltungsträger gefügt. Dabei werden Verbindungen zwischen dem Bauelement und dem ersten Schaltungsträger und/oder dem zweiten Schaltungsträger ausgebildet. Hierbei entsteht eine elektronische Baugruppe, wie diese bereits vorstehend beschrieben wurde, wobei sich die angegebenen Vorteile ergeben.

Gemäß einer Ausbildung des Verfahrens kann vorgesehen werden, dass zumindest ein Teil der Verbindungen zwischen dem ersten Schaltungsträger, dem zweiten Schaltungsträger und dem Bauelement durch Sintern und/oder durch Löten ausgebildet werden. Hierdurch lassen sich vorteilhaft sehr zuverlässige Verbindungen schaffen, mit denen elektrische Ströme und/oder thermische Energie übertragen werden können.

Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen werden, dass bei dem Verbinden des ersten Schaltungsträgers mit dem zweiten Schaltungsträger eine Fügekraft F auf den nachgiebigen Kontaktbereich aufgebracht wird. Mittels der Fügekraft kann der Kontaktbereich im Rahmen seiner Nachgiebigkeit in Fügerichtung senkrecht zur ersten Montageseite bewegt werden, um z. B.

Spalte aufgrund von Maßtoleranzen der Fügepartner zu überwinden. Auch kann auf diesem Wege die Fügekraft auf sich ausbildende elektrische Verbindungen vergrößert werden, was beispielweise bei der Ausbildung von Sinterverbindung von Vor-
5 teil ist.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben. Gleiche oder sich entsprechende Zeichnungselemente sind jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen und werden nur insoweit mehrfach erläutert, wie sich Unterschiede zwischen den einzelnen Figuren ergeben. Es
10 zeigen:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen
15 elektronischen Baugruppe im schematischen Schnitt,

Figur 2 bis 6 weitere Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Baugruppe, wobei jeweils nur der Kontaktbereich im Querschnitt bzw. als Aufsicht
20 dargestellt ist und wobei diese Kontaktbereiche in einem Aufbau der Baugruppe gemäß Figur 1 vorgesehen werden können und

25 Figur 7 und 8 Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens jeweils in einem Fertigungszustand und im schematischen Querschnitt.

Gemäß Figur 1 ist ein erster Schaltungsträger 11 mit einer ersten Montageseite 12 aus einem Leiterplattenmaterial, beispielweise epoxidbasierte Systeme wie FR4, und ein zweiter Schaltungsträger 13 mit einer zweiten Montageseite 14 aus einer Keramik, beispielweise Al_2O_3 , Si_3N_4 oder AlN dargestellt.
30 Diese beiden Schaltungsträger 11, 13 bilden eine Kavität 15, in die zwei Bauelemente 16 eingesetzt ist. Die Bauelemente 16 sind über Lötverbindungen 17 jeweils mit der ersten Montageseite 12 und der zweiten Montageseite 14 verbunden. Hierfür
35 stellen die beiden Montageseiten 12, 14 Kontaktpads 18 zur

elektrischen Kontaktierung zur Verfügung. Außerdem ist der erste Schaltungsträger 11 über eine Klebeverbindung 19 mit dem zweiten Schaltungsträger 13 elektrisch leitfähig verbunden, wodurch die Kavität 15 nach außen abgedichtet wird.

5

Die Kavität 15 wird durch eine Vertiefung 20 in dem ersten Schaltungsträger 11 gebildet. Innerhalb dieser Vertiefung sind die Bauelemente 16 untergebracht. Für die Bauelemente 16 sind außerdem Kontaktbereiche 21 vorgesehen, die auf der Montageseite 12 die Kontaktpads 18 tragen. Die Kontaktbereiche 21 sind außerdem durch eine größere Elastizität nachgiebiger ausgestaltet als der Rest des Schaltungsträgers 11, was gemäß Figur 1 durch eine Abdünnung des Materials der Leiterplatte erreicht wird. Hieraus ergeben sich auf der Montageseite gegenüberliegenden Seite des Schaltungsträgers 11 Vertiefungen, die den Kontaktbereich 21 definieren. In Figur 1 ist dargestellt, dass bei einer Montage beispielsweise Massestücke 22 auf die Kontaktbereiche 21 gelegt werden können, die eine Gewichtskraft G zur Unterstützung eines Zusammenfügens auf den ersten Schaltungsträger 11 ausüben.

In Figur 2 ist zu erkennen, dass der erste Schaltungsträger 11 ein Laminat aus mehreren Lagen 23 ausgebildet ist, die in das Material 24 des Schaltungsträgers einlaminiert sind. Eine der Lagen 23 bildet den abgedünnten Kontaktbereich 21 aus, auf dem das Kontaktpad 18 mit dem Bauelement 16 angeordnet ist. Zusätzlich kann die Abdünnung mit einer Abdeckung 25 versehen werden, um diesen Bereich nach außen zu schützen.

30 Gemäß Figur 3 ist der Kontaktbereich 21 durch Slitze 26 in der Montageseite 12 von dem restlichen Schaltungsträger 11 abgetrennt. Zwischen den Slitzen sind Stege 27 ausgebildet, welche als Biegebalken wirken, so dass hierdurch ein sehr elastischer Bereich entsteht. Die Stege verbinden außerdem den Montagebereich 21 mit dem restlichen Schaltungsträger 11. Der Montagebereich 21 steht für die Montage eines nicht dargestellten Bauelements zur Verfügung. Die Slitze 26 sind als Durchgangsöffnungen in dem Schaltungsträger 11 ausge-

führt, so dass in nicht dargestellter Weise eine Abdeckung 25 analog zur Figur 2 vorgesehen werden kann, wenn die durch die beiden Schaltungsträger 11, 13 gebildete Kavität nach außen abgedichtet sein soll.

5

Auch kann eine Struktur gemäß Figur 3 in einen abgedünnten Montagebereich 21 gemäß Figur 1 oder 2 eingebracht werden, um eine zusätzliche Erhöhung der Elastizität zu erreichen. Dies gilt auch für die Struktur gemäß Figur 4, die im Folgenden 10 erläutert werden soll.

In Figur 4 ist zu erkennen, dass der Kontaktbereich 21 am Rand von Nuten 28 gesäumt ist, welche wechselseitig in der ersten Montageseite 12 des Schaltungsträgers 11 und in der 15 dieser Montageseite 12 gegebenüberliegenden Gegenseite 29 vorgesehen sind. Hierdurch entsteht eine Struktur, die mit einem Faltenbalg oder der Randstruktur einer Lautsprechermembran vergleichbar ist und eine extrem geringe Biegesteifigkeit aufweist. Deswegen kann der Kontaktbereich 21 senkrecht 20 zur Fügerichtung leicht bewegt werden.

In Figur 5 ist als Kontaktbereich 21 ein Passstück 30 in eine Aussparung 31 eingebracht, wobei die Nachgiebigkeit des Kontaktbereichs 21 in diesem Ausführungsbeispiel dadurch gewährleistet ist, dass das Passstück 30 in der Aussparung 31 senkrecht 25 zur Ausrichtung der ersten Montageseite 12 beweglich ist. Dabei muss der Widerstand überwunden werden, der sich in der durch ein Übermaß des Passstückes ergebenden Press- oder Übergangspassung reibungsbedingt ergibt.

30

Zuletzt ist in Figur 6 der Kontaktbereich 21 durch eine elastische Auflage 32 aus einer Polysiloxanfolie gebildet, die in der Vertiefung auf den Schaltungsträger 11 aufgelegt und auf ihm befestigt ist (beispielsweise durch Kleben - nicht näher 35 dargestellt) und die erste Montageseite 11 bildet. Die Auflage ist elastischer als der Rest des Schaltungsträgers 11, der beispielsweise durch ein Leiterplattenmaterial gebildet ist.

In Figur 7 ist der Montageprozess für die elektronische Bau-
gruppe dargestellt. Es wird deutlich, dass entweder aufgrund
des intendierten Fertigungsprozesses gewollt oder aufgrund
von Maßtoleranzen der Fügepartner - insbesondere der beiden
5 Schaltungsträger 11, 13, der Bauelemente 16 und von Sinter-
formteilen 33 - in vormontiertem Zustand der Baugruppe ein
Fügespalt 34 verbleibt: Je nachdem, auf welchem der Schal-
tungsträger 11, 13 das Bauelement 16 vormontiert ist, ent-
steht der Fügespalt gegenüberliegend zum zugehörigen Sinter-
10 formteil 33 (es sind jedoch auch andere Konfigurationen denk-
bar).

Um diesen Fügespalt zu überbrücken, kann nun eine Fügekraft F
während des Sinterns auf den ersten Schaltungsträger 11 wir-
15 ken, so dass die elastischen Kontaktbereiche 21 sich entspre-
chend der strichpunktiert dargestellten Biegelinie 35 verfor-
men, wodurch die Fügespalte 34 geschlossen werden. Gleichzei-
tig wird durch die Fügekraft F ein genügender Druck zur Aus-
bildung der Sinterverbindungen mittels der Sinterformteile 33
20 aufgebaut (die entsprechende Fügetemperatur muss selbstver-
ständlich auch eingehalten werden).

In Figur 8 ist zu erkennen, wie sich die elastisch ausgeführ-
te Montageseite 12 bei einem Übermaß der Bauelemente 16 (oder
25 auch von Sinterformteilen, die statt der dargestellten
Lötverbindungen angeordnet werden können, vergleiche Figur 7)
verformt, wenn eine Fügekraft F auf den Bauteilverbund ausge-
übt wird. Bei einem anschließenden Lötvorgang wird über die
elastische Verformung der Auflage 32 die Fügekraft F auf die
30 sich ausbildenden Lötverbindungen zumindest zum Teil übertra-
gen, so dass diese sich zuverlässig ausbilden können.

Patentansprüche

1. Elektronische Baugruppe, aufweisend

- einen ersten Schaltungsträger (11) mit einer ersten Montageseite (12) für elektronische Bauelemente,
- einen zweiten Schaltungsträger (13) mit einer zweiten Montageseite (14) für elektronische Bauelemente, wobei der zweite Schaltungsträger (13) mit der zweiten Montageseite (14) der ersten Montageseite (12) des ersten Schaltungsträgers (11) zugewandt und mit diesem verbunden ist,
- mindestens ein elektronisches Bauelement (16), welches sowohl mit der ersten Montageseite (12) als auch mit der zweiten Montageseite (14) verbunden ist,

15 dadurch gekennzeichnet,
dass der erste Schaltungsträger (13) in einem zwischen dem ersten Schaltungsträger (13) und dem Bauelement (16) ausgebildeten Kontaktbereich (21)

- im Vergleich zum den Kontaktbereich (21) umgebenden ersten Schaltungsträger (13) und
- im Vergleich zum zweiten Schaltungsträger (13) nachgiebig in Richtung senkrecht zur ersten Montageseite (12) ausgeführt ist.

25 2. Baugruppe nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,
dass der Kontaktbereich (21) auf einem Passstück (30) liegt,
das mit einer Passung in eine Aussparung (31) in dem ersten Schaltungsträger (11) eingepasst ist, wobei sich das Passstück (30) senkrecht zur ersten Montageseite (12) in der Aussparung (31) verschieben lässt.

30 3. Baugruppe nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,
dass der Kontaktbereich (21)

- im Vergleich zum den Kontaktbereich (21) umgebenden ersten Schaltungsträger (13) und
- im Vergleich zum zweiten Schaltungsträger (13)

elastischer in Richtung senkrecht zur ersten Montageseite (12) ausgeführt ist.

4. Baugruppe nach Anspruch 3,

5 durch ge kennzeichnet,
dass der Kontaktbereich (21) aus einer Auflage (32) besteht,
deren Material eine größere Elastizität aufweist, als das Material des restlichen ersten Schaltungsträgers (11).

10 5. Baugruppe nach Anspruch 4,

durch ge kennzeichnet,

dass die elastische Auflage (32) aus Polysiloxan besteht.

6. Baugruppe nach einem der Ansprüche 3 bis 5,

15 durch ge kennzeichnet,

dass in dem Kontaktbereich (21) das Material des ersten Schaltungsträgers (11) im Vergleich zum den Kontaktbereich umgebenden Schaltungsträger abgedünnt ist.

20 7. Baugruppe nach Anspruch 6,

durch ge kennzeichnet,

dass das Material des abgedünnten Bereiches in den ersten Schaltungsträger (11) einlaminiert ist und im Kontaktbereich (21) freigelegt ist.

25

8. Baugruppe nach Anspruch 7,

durch ge kennzeichnet,

dass das Material des abgedünnten Bereiches Polyimid ist.

30 9. Baugruppe nach einem der Ansprüche 3 bis 8,

durch ge kennzeichnet,

dass der Rand des Kontaktbereiches (21) durch Ausnehmungen geschwächt ist.

35 10. Baugruppe nach Anspruch 9,

durch ge kennzeichnet,

dass die Ausnehmungen aus den ersten Schaltungsträger (11) durchbrechenden Schlitzen (26) bestehen, wobei zwischen den

Schlitzen (26) Stege (27) vorgesehen sind, die den Kontaktbereich (21) mit dem restlichen ersten Schaltungsträger (11) verbinden.

- 5 11. Baugruppe nach Anspruch 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Stege (27) Verzweigungen und/oder einen Verlauf mit
mindestens einem Richtungswechsel in der Ebene des ersten
Montageseite (12) aufweisen.
- 10 12. Baugruppe nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Ausnehmungen aus Nuten (28) bestehen.
- 15 13. Baugruppe nach Anspruch 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass mehrere parallel verlaufende Nuten (28) vorgesehen sind,
wobei diese abwechselnd in die erste Montageseite (12) und in
eine der ersten Montageseite (12) abgewandte Gegenseite (29)
20 des ersten Schaltungsträgers (11) eingebracht sind.
- 25 14. Baugruppe nach einem der voranstehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der erste Schaltungsträger (11) in der ersten Montage-
seite (12) und/oder der zweite Schaltungsträger (13) in der
zweiten Montageseite (14) eine Vertiefung (20) aufweist, in
der sich das Bauelement (16) befindet.
- 30 15. Baugruppe nach Anspruch 14,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der erste Schaltungsträger (11) und der zweite Schal-
tungsträger (13) eine nach außen abgeschlossene Kavität (15)
ausbilden.
- 35 16. Baugruppe nach einem der voranstehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass das Bauelement (16) mit der ersten Montageseite (12) und/oder mit der zweiten Montageseite (14) stoffschlüssig verbunden ist.

- 5 17. Baugruppe nach Anspruch 16,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Bauelement (16) mit der ersten Montageseite (12)
oder mit der zweiten Montageseite (14) kraftschlüssig verbun-
den ist.

- 10 18. Verfahren zum Fügen einer elektronischen Baugruppe nach
einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass

- 15 • der erste Schaltungsträger (11) oder der zweite Schal-
tungsträger (13) mit dem Bauelement (16) bestückt wird,
• danach der erste Schaltungsträger (11) mit dem zweiten
Schaltungsträger (13) gefügt wird und
• die Verbindungen zwischen dem Bauelement und dem ersten
20 Schaltungsträger (11) und/oder dem zweiten Schaltungs-
träger (13) ausgebildet werden.

19. Verfahren nach Anspruch 18,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
25 dass zumindest ein Teil der Verbindungen zwischen dem ersten
Schaltungsträger (11), dem zweiten Schaltungsträger (13) und
dem Bauelement (16) durch Sintern und/oder durch Löten
und/oder durch einen elektrisch leitfähigen Leitkleber ausge-
bildet werden.

- 30 20. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 oder 19,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass bei dem Verbinden des ersten Schaltungsträgers (11) mit
dem zweiten Schaltungsträger (13) eine Fügekraft F auf den
35 nachgiebigen Kontaktbereich (21) aufgebracht wird.

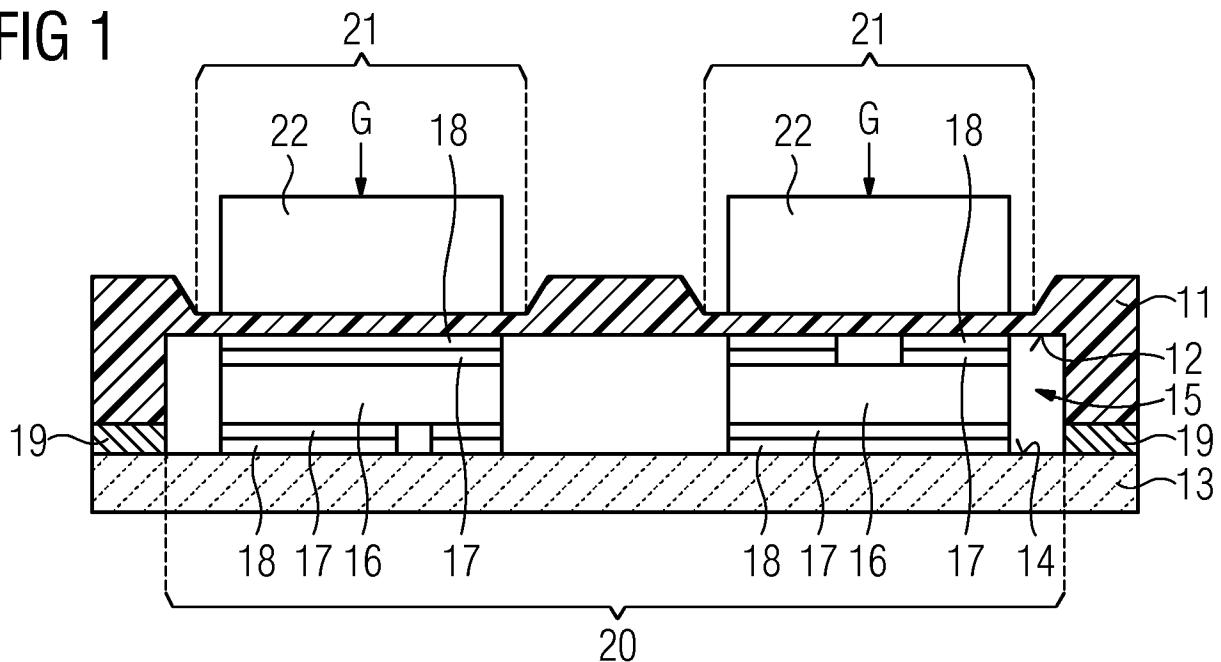
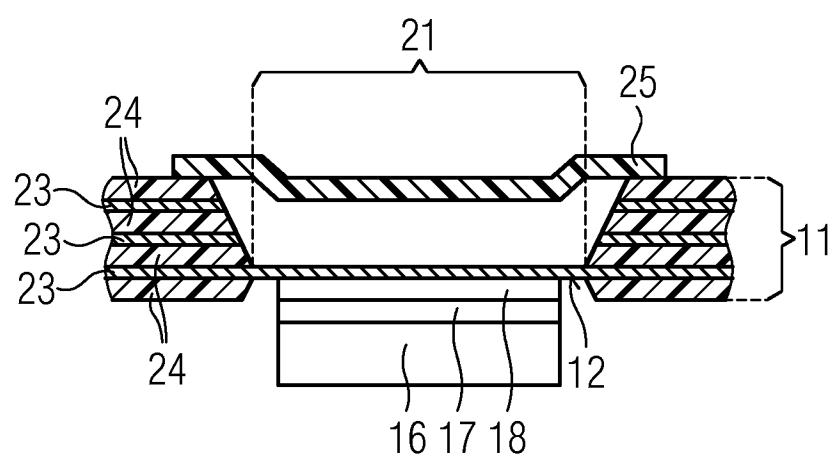
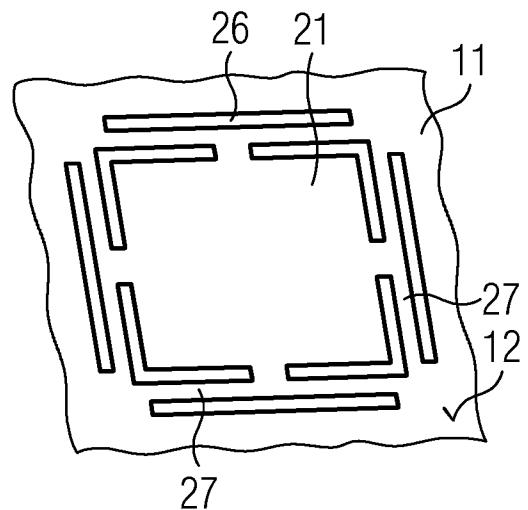
FIG 1**FIG 2****FIG 3**

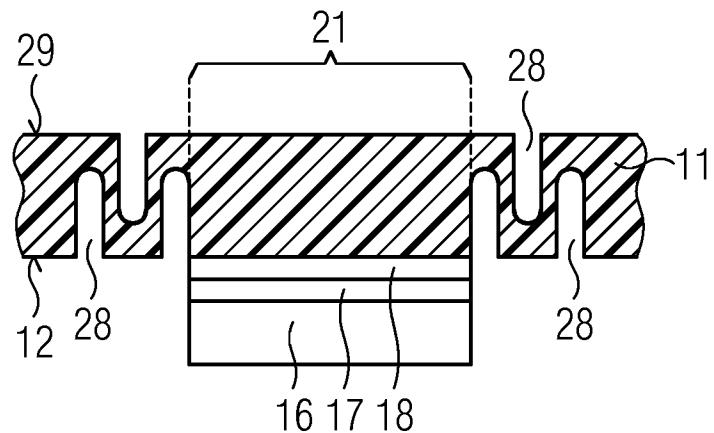
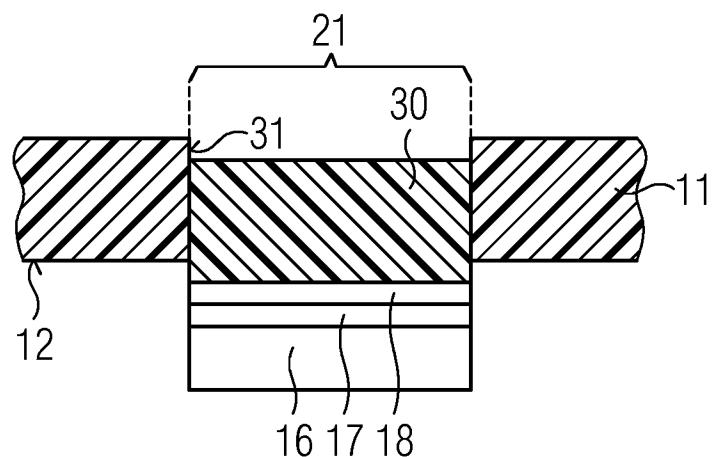
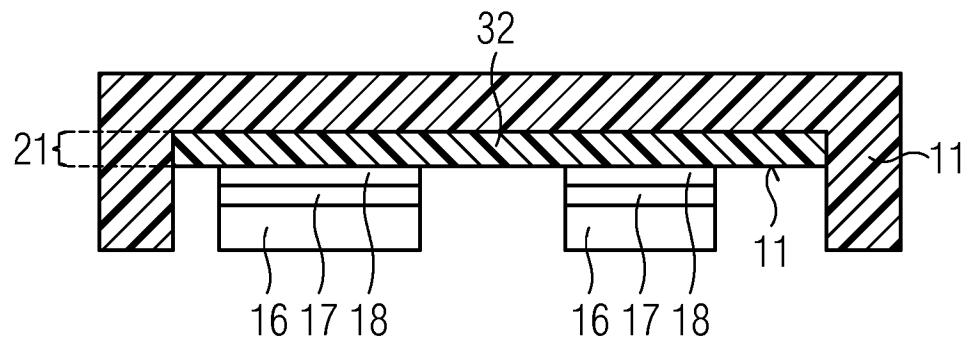
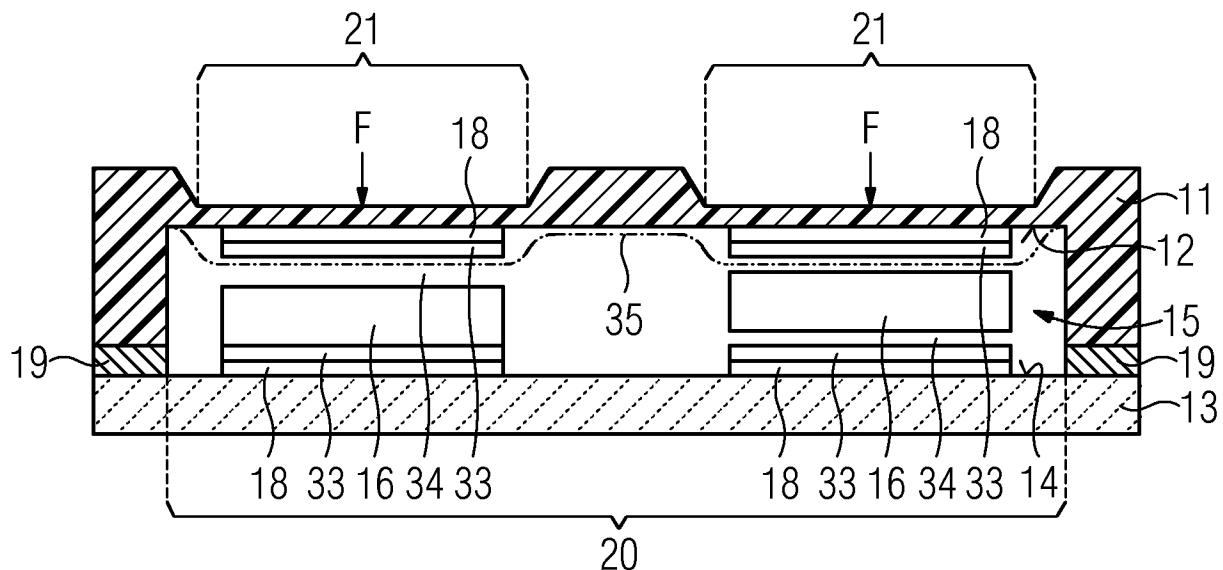
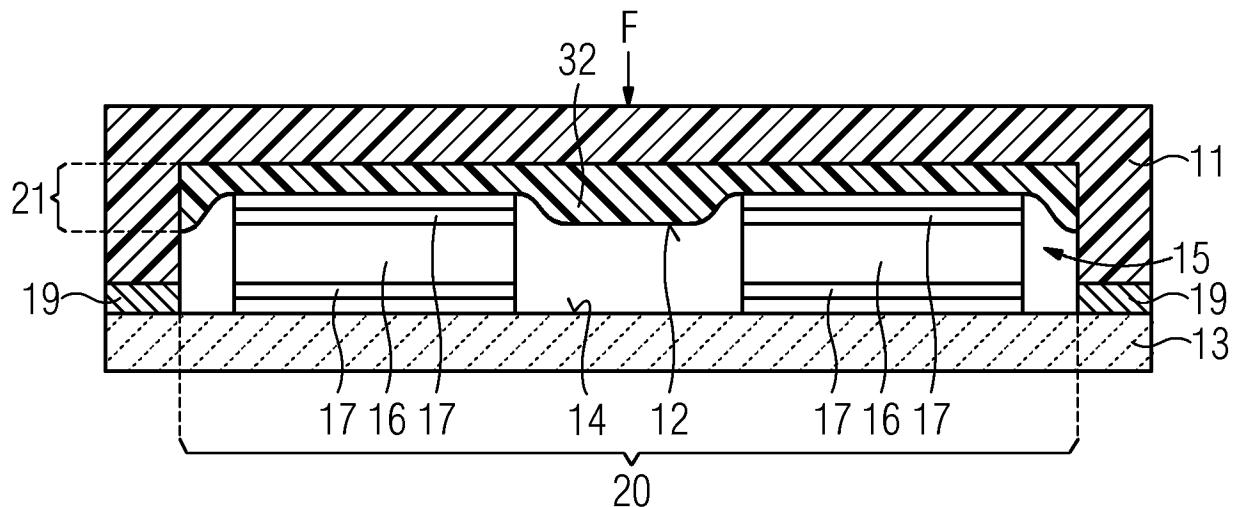
FIG 4**FIG 5****FIG 6**

FIG 7**FIG 8**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/060361

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H01L23/051 H01L23/04
 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)
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.
A	DE 10 2014 206608 A1 (SIEMENS AG [DE]) 8 October 2015 (2015-10-08) cited in the application figure 3 -----	1-20
A	US 2013/214404 A1 (ORIMOTO NORIMUNE [JP]) 22 August 2013 (2013-08-22) figure 1 -----	1-20
A	US 5 904 499 A (PACE BENEDICT G [US]) 18 May 1999 (1999-05-18) figure 6H -----	1-20
A	US 2015/262972 A1 (KATKAR RAJESH [US] ET AL) 17 September 2015 (2015-09-17) figure 5C -----	1-20



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	Date of mailing of the international search report
3 August 2017	11/08/2017

Name and mailing address of the ISA/
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kenevey, Kester

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2017/060361
--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
DE 102014206608 A1	08-10-2015	CN 106133895 A			16-11-2016
		DE 102014206608 A1			08-10-2015
		EP 3105784 A1			21-12-2016
		JP 2017513241 A			25-05-2017
		US 2017117162 A1			27-04-2017
		WO 2015150311 A1			08-10-2015
<hr/>					
US 2013214404 A1	22-08-2013	CN 103295972 A			11-09-2013
		JP 5637156 B2			10-12-2014
		JP 2013172105 A			02-09-2013
		US 2013214404 A1			22-08-2013
<hr/>					
US 5904499 A	18-05-1999	US 5904499 A			18-05-1999
		US 6165820 A			26-12-2000
<hr/>					
US 2015262972 A1	17-09-2015	KR 20170013310 A			06-02-2017
		TW 201603235 A			16-01-2016
		US 2015262972 A1			17-09-2015
		US 2016276294 A1			22-09-2016
		WO 2015183884 A2			03-12-2015
<hr/>					

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/060361

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L23/051 H01L23/04
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2014 206608 A1 (SIEMENS AG [DE]) 8. Oktober 2015 (2015-10-08) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 3 -----	1-20
A	US 2013/214404 A1 (ORIMOTO NORIMUNE [JP]) 22. August 2013 (2013-08-22) Abbildung 1 -----	1-20
A	US 5 904 499 A (PACE BENEDICT G [US]) 18. Mai 1999 (1999-05-18) Abbildung 6H -----	1-20
A	US 2015/262972 A1 (KATKAR RAJESH [US] ET AL) 17. September 2015 (2015-09-17) Abbildung 5C -----	1-20

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
3. August 2017	11/08/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Kenevey, Kester

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/060361

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
DE 102014206608 A1	08-10-2015	CN	106133895 A		16-11-2016
		DE	102014206608 A1		08-10-2015
		EP	3105784 A1		21-12-2016
		JP	2017513241 A		25-05-2017
		US	2017117162 A1		27-04-2017
		WO	2015150311 A1		08-10-2015
<hr/>					
US 2013214404 A1	22-08-2013	CN	103295972 A		11-09-2013
		JP	5637156 B2		10-12-2014
		JP	2013172105 A		02-09-2013
		US	2013214404 A1		22-08-2013
<hr/>					
US 5904499 A	18-05-1999	US	5904499 A		18-05-1999
		US	6165820 A		26-12-2000
<hr/>					
US 2015262972 A1	17-09-2015	KR	20170013310 A		06-02-2017
		TW	201603235 A		16-01-2016
		US	2015262972 A1		17-09-2015
		US	2016276294 A1		22-09-2016
		WO	2015183884 A2		03-12-2015
<hr/>					