(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
12. Oktober 2017 (12.10.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/174356 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 23/13 (2006.01) *H01L 23/552* (2006.01)
H01L 23/49 (2006.01) *H01L 25/16* (2006.01)
H01L 21/60 (2006.01) *H01L 23/495* (2006.01)
H01L 21/48 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/056777

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. März 2017 (22.03.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 106 134.4 4. April 2016 (04.04.2016) DE

(71) Anmelder: **VISHAY SEMICONDUCTOR GMBH** [DE/DE]; Theresienstr. 2, 74072 Heilbronn (DE).

(72) Erfinder: **GEBAUER, Christoph Paul**; Schillerstrasse 48, 74072 Heilbronn (DE). **KAMAY, Alexander**; Keltergasse 9, 74363 Güglingen-Frauenzimmern (DE).

(74) Anwalt: **MANITZ FINSTERWALD PATENTANWÄLTE PARTMBB**; Postfach 31 02 20, 80102 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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.

(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:

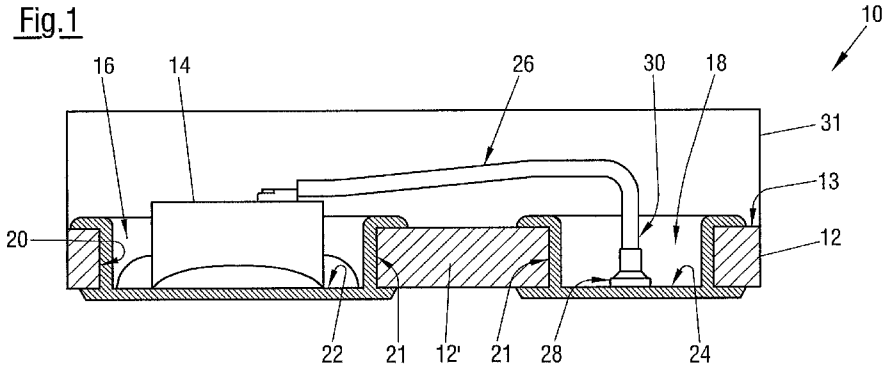
— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

(54) **Title**: ELECTRONIC UNIT

(54) **Bezeichnung** : ELEKTRONISCHE EINHEIT

Fig.1



(57) **Abstract**: The present invention relates to an electronic unit comprising at least one electronic component secured on a substrate, the electronic component (14) being located in a first recess of the substrate (12). An electrically conductive contact element (26) is provided, in particular a wire, which produces an electrically conductive connection between the electronic component (14) and a contact point located on a base section (24) of a second recess (18).

(57) **Zusammenfassung**: Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektronische Einheit mit zumindest einem auf einem Substrat befestigten elektronischen Bauteil, wobei das elektronische Bauteil (14) in einer ersten Ausnehmung des Substrats (12) angeordnet ist. Es ist ein elektrisch leitendes Kontaktelement (26), insbesondere ein Draht vorgesehen, das eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem elektronischen Bauteil (14) und einer an einem Bodenabschnitt (24) einer zweiten Ausnehmung (18) angeordneten Kontaktstelle herstellt.

WO 2017/174356 A1

Elektronische Einheit

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektronische Einheit mit zumindest einem auf einem Substrat befestigten elektronischen Bauteil.

Bei elektronischen Einheiten gibt es seit je her einen bis dato ungebrochenen Trend zur Miniaturisierung. Derartige Einheiten sollen - bei zumindest gleichbleibender oder verbesserter Funktionalität - immer kompakter gebaut werden. Insbesondere im Bereich von tragbaren Computern, Tablet-Computern, Smartphones und auch den sog. "Wearables" gibt es einen steigenden Bedarf an immer flacheren Einheiten. Aber auch im Bereich der Fahrzeugtechnik oder in anderen Gebieten werden von Seiten der Kunden immer kompaktere Lösungen verlangt.

Die Lösung der Aufgabe, eine kompaktere elektronische Einheit bereit zu stellen, besteht gemäß der vorliegenden Erfindung darin, das elektronische Bauteil in einer ersten Ausnehmung des Substrats anzuordnen. Ferner ist zumindest ein elektrisch leitendes Kontaktelement vorgesehen, das eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem elektronischen Bauteil und einer an einem Bodenabschnitt einer zweiten Ausnehmung angeordneten Kontaktstelle herstellt. Das Kontaktelement ist beispielsweise ein Draht. Das Substrat ist insbesondere eine Leiterplatte, z.B. ein "printed circuit board".

Erfindungsgemäß wird also nicht nur das zumindest eine elektronische Bauteil, sondern auch eine Verbindung des mit dem Bauteil verbundenen Drahts zu dessen Kontaktierung in einer Ausnehmung angeordnet. Die erste und die zweite Ausnehmung sind insbesondere separat ausgestaltet. Es kann vorgesehen sein,

dass in der ersten Ausnehmung nur genau ein elektronisches Bauteil angeordnet ist. Alternativ und zusätzlich ist es denkbar, in der zweiten Ausnehmung nur die Verbindung des Kontaktelements mit der Kontaktstelle vorzusehen, d.h. in der zweiten Ausnehmung keine anderen Komponenten anzuordnen.

Grundsätzlich kann die erfindungsgemäße elektronische Einheit eine beliebige Anzahl von ersten und zweiten Ausnehmungen aufweisen.

Durch die Maßnahme, sowohl das Bauteil als auch den Anschluss des Bauteils zu "versenken", kann die Bauhöhe der elektronischen Einheit erheblich reduziert werden.

Die Einheit bildet bevorzugt ein Bauteil, insbesondere ein SMD-Bauteil, das wiederum in einer größeren elektronischen Einheit, z.B. in einer Schaltung, verbaut wird.

Weitere Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den Ansprüchen, der Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen angegeben.

Gemäß einer Ausführungsform liegen ein Bodenabschnitt der ersten Ausnehmung und der Bodenabschnitt der zweiten Ausnehmung im Wesentlichen in einer Ebene. Die erste Ausnehmung und die zweite Ausnehmung können im Wesentlichen gleich tief sein. Grundsätzlich ist auch möglich, die Ausnehmungen so auszugestalten, dass eine jeweilige Oberkante der ersten und der zweiten Ausnehmung im Wesentlichen in einer Ebene liegen. Beispielsweise sind die Ausnehmungen Vertiefungen in dem Substrat, die unterschiedlich oder gleich tief sind. Die vorstehenden Ausgestaltungsvariationen, deren Merkmale einzeln oder zusammen realisiert sein können, tragen zur kompakten und herstellungstechnisch vorteilhaften Bauweise der elektronischen Einheit bei.

Insbesondere sind die erste und die zweite Ausnehmung an einem gemeinsamen, einstückigen Substrat ausgebildet. D.h. das Substrat bildet einen durchgehenden Körper (der natürlich auch Durchbrechungen oder Bohrungen aufweisen kann), der die Ausnehmungen aufnimmt. Das Substrat kann beispielsweise eine Leiterplatte (PCB) sein.

Es kann für bestimmte Anwendungen von Vorteil sein, wenn in lateraler Richtung zwischen dem elektronischen Bauteil und der Kontaktstelle Material des Substrats vorhanden ist. Beispielsweise weisen die erste und/oder die zweite Ausnehmung eine der jeweils anderen Ausnehmung zugewandte Seitenwand auf (oder einen oder mehrere Seitenwandabschnitte). Bevorzugt weisen die erste und/oder die zweite Ausnehmung Seitenwände auf, die einen Bodenabschnitt der jeweiligen Ausnehmung allseitig umgeben.

Das elektronische Bauteil ist vorzugsweise an einem Bodenabschnitt der ersten Ausnehmung fixiert. Die Fixierung kann elektrisch leitend sein oder isolierend. Das Bauteil kann einen Kontaktabschnitt aufweisen, der mit dem Kontaktelement in Verbindung steht und der an einer dem Bodenabschnitt der ersten Ausnehmung abgewandten Seite des elektronischen Bauteils angeordnet ist. Beispielsweise ist das elektronische Bauteil ein Halbleiterbauteil.

Die erste Ausnehmung und/oder die zweite Ausnehmung können zumindest abschnittsweise mit elektrisch leitendem Material beschichtet sein. Grundsätzlich können die erste Ausnehmung und/oder die zweite Ausnehmung – wie vorstehend bereits erwähnt – Vertiefungen in dem Substrat sein. D.h. der (bei Bedarf ganz oder teilweise beschichtete) Bodenabschnitt der entsprechenden Ausnehmung wird durch das Substrat gebildet. Alternativ ist es aber auch möglich, die erste und/oder die zweite Ausnehmung durch eine Durchgangsöffnung durch das Substrat zu bilden. Diese Öffnung ist einseitig durch ein von dem Material des Substrats abweichendes Material verschlossen (z.B. ein Metall), wodurch ein Boden-

abschnitt der entsprechenden Ausnehmung entsteht. Dieser Prozess kann Teil eines Beschichtungsprozesses sein. Ist das gewählte Material elektrisch leitfähig, so bildet der Bodenabschnitt selbst die Kontaktstelle.

Die Einheit kann zumindest zwei erste Ausnehmungen aufweisen, in denen jeweils zumindest ein elektronisches Bauteil angeordnet ist, wobei zwischen den zumindest zwei ersten Ausnehmungen eine Abschirmung angeordnet ist. Die Abschirmung schützt eines der beiden Bauteile vor unerwünschter Streustrahlung, die von dem anderen Bauteil emittiert wird. Dies ist insbesondere vorteilhaft bei einer Einheit mit einer Sender/Empfänger- bzw. Sensor-Funktionalität.

Die Abschirmung kann eine Erhebung umfassen, die aus einer durch das Substrat definierten Ebene ragt oder die sich von dessen Oberfläche erstreckt. Die Erhebung kann beispielsweise eine Art Wall oder Wand bilden.

Gemäß einer Ausführungsform ist die Erhebung zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig durch das Material des Substrats gebildet. Insbesondere ist sie einstückig mit dem Substrat ausgebildet.

Zur Verbesserung der Abschirmwirkung kann die Erhebung zumindest abschnittsweise beschichtet sein, insbesondere mit einem elektromagnetische Strahlung abschirmenden Material. Dadurch kann bewirkt werden, dass die Erhebung im Wesentlichen undurchlässig für die abzuschirmende Strahlung ist. Eine Abschirmung kann beispielsweise auf einer die Strahlung reflektierenden und/oder absorbierenden Wirkung des verwendeten Beschichtungsmaterials beruhen. Elektrisch leitende Materialien haben eine solche abschirmende Wirkung, aber auch eine Reihe nicht-metallischer Materialien, z.B. reflektierende Silikate oder absorbierende organische Verbindungen.

Gemäß einer Ausführungsform ist das elektrisch leitende Element ein Bonddraht, der insbesondere mittels ball-bonding mit der Kontaktstelle verbunden ist.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung einer elektronischen Einheit, die insbesondere gemäß einer der vorstehenden Ausführungsformen ausgeführt ist. Die elektronische Einheit umfasst zumindest ein auf einem Substrat, insbesondere eine Leiterplatte, befestigtes elektronisches Bauteil, das in einer ersten Ausnehmung des Substrats angeordnet ist und das mittels zumindest eines Bonddrahts mit einer an einem Bodenabschnitt einer zweiten Ausnehmung angeordneten Kontaktstelle elektrisch leitend verbunden wird.

Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zunächst die Verbindung zwischen der Kontaktstelle und dem Bonddraht hergestellt. Anschließend wird die Verbindung zwischen dem Bonddraht und dem elektronischen Bauteil hergestellt (reverse bonding). Die Verbindung zwischen dem Bonddraht und dem elektronischen Bauteil ist vorzugsweise an einer einem Bodenabschnitt der ersten Ausnehmung abgewandten Seite des elektronischen Bauteils vorgesehen.

Die Verbindung zwischen der Kontaktstelle und dem Bonddraht kann durch ball-bonding hergestellt werden. Alternativ oder zusätzlich kann die Verbindung zwischen dem Bonddraht und dem Bauteil durch wedge-bonding hergestellt werden.

Es kann vorgesehen sein, auf einem Kontaktabschnitt des elektronischen Bauteils eine Schmelzkugel ("ball") des Bonddrahts zu erzeugen, insbesondere bevor die Verbindung zwischen der Kontaktstelle und dem Bonddraht hergestellt wird. Beispielsweise wird auf dieser Kugel dann die Verbindung zwischen dem Bonddraht und dem Bauteil hergestellt (reverse "ball-stitch-on-ball", reverse BSOB), inbesondere durch wedge-bonding.

Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand vorteilhafter Ausführungsformen rein beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1	einen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einheit,
Fig. 2	einen Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einheit,
Fig. 3	eine perspektivische Ansicht einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einheit ,
Fig. 4 und 5	verschiedene Schnitte durch ein Substrat mit Ausnehmungen,
Fig. 6 bis 10	weitere Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Einheit,
Fig. 11	verschiedene Ausgestaltungen der ersten bzw. zweiten Ausnehmung in zwei Querschnitten,
Fig. 12 bis 14	eine Ausführungsform eines Herstellungsverfahrens zur Erzeugung der ersten bzw. zweiten Ausnehmung und
Fig. 15 und 16	noch eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einheit in einer Draufsicht bzw. in einem Querschnitt.

Fig. 1 zeigt eine elektronische Einheit 10, die ein Substrat 12 – konkret eine Leiterplatte – und ein elektronisches Bauteil 14 umfasst. Das elektronische Bauteil 14 ist jedoch nicht auf einer Oberfläche 13 des Substrats 12 angeordnet, sondern in einer Ausnehmung 16, so dass eine Oberkante des Bauteils 14 nur geringfügig

über die in Fig. 1 obere Seite bzw. die Oberfläche 13 des Substrats 12 hinausragt. Die Ausnehmung 16 kann auch zumindest so tief sein, dass sie das Bauteil 14 vollständig aufnimmt.

Die Ausnehmung 16 umfasst eine das Substrat 12 durchdringende Durchgangsöffnung 20, die im Zuge eines Beschichtungsprozesses einseitig wieder verschlossen wird. D.h. durch einen Beschichtungsprozess wird in an sich bekannter Weise ein von dem Beschichtungsmaterial gebildeter Bodenabschnitt 22 gebildet. Dabei – oder in einem separaten Schritt – werden auch die Seitenwände der Ausnehmung 16 sowie angrenzende Bereiche der Oberfläche 13 beschichtet. Das Beschichtungsmaterial, die Beschichtungsdicke und/oder die Wahl der beschichteten Abschnitte können an die jeweils vorliegenden Anforderungen angepasst werden.

Das Bauteil 14 kann in herkömmlicher Weise an dem Bodenabschnitt 22 fixiert sein. Dabei kann eine Kontaktierung des Bauteils 14 vorgesehen sein. Es ist aber auch denkbar, dass das Bauteil 14 ohne Herstellung eines elektrischen Kontakts an dem Bodenabschnitt 22 fixiert, insbesondere verklebt, wird.

Das Bauteil 14 ist vorzugsweise ein Halbleiterbauteil. Um das Bauteil 14 mit einem elektrischen Anschluss verbinden zu können, ist ein Draht 26 vorgesehen, der an einer an der Oberseite des Bauteils 14 vorgesehenen Kontaktfläche elektrisch leitend befestigt ist. Die Herstellung der Verbindung zwischen dem Draht 26 und der Kontaktstelle kann beispielsweise durch wedge-bonden erfolgen.

Der Draht 26 stellt eine elektrisch leitende Verbindung 28 mit einem Bodenabschnitt 24 einer zweiten Ausnehmung 18 her. Der Bodenabschnitt 24 ist elektrisch leitend und wurde in ähnlicher/gleicher Weise wie der Bodenabschnitt 22 der Ausnehmung 16 erzeugt. Die Verbindung 28 zwischen dem Draht 26 und dem Bodenabschnitt 22 erfolgt durch "ball-bonden". Der Bodenabschnitt 24 ist somit eine

Kontaktstelle für den Draht 26. Die Kontaktstelle kann wiederum über Leiterbahnen oder andere Maßnahmen mit weiteren Anschlüssen in Verbindung stehen, um die Einheit 10 z.B. in eine Schaltung zu integrieren.

Zweckmäßigerweise erfolgt die Herstellung der Verbindung zwischen dem Bauteil 14 und dem Bodenabschnitt 24 in folgender Weise:

Zunächst wird ein Ende des Drahts 26 aufgeschmolzen, so dass sich eine Schmelzkugel (der sogenannte "ball") bildet, der auf die entsprechende Kontaktfläche/-stelle (hier der Bodenabschnitt 24) gedrückt wird. Anschließend wird der Draht 26 zur zweiten Kontaktstelle (hier eine Kontaktfläche an der Oberseite des Bauteils 14) geführt und dort wieder mittels Ultraschall, Wärme und/oder Druck kontaktiert. Das beispielhaft beschriebene Verfahren ist somit ein "reverse ball-wedge-bonding-Prozess". Andere Kontaktierungsverfahren können ebenfalls eingesetzt werden. Beispielsweise kann vor dem vorstehend beschriebenen Vorgehen ein "ball" auf der Kontaktstelle an der Oberseite des Bauteils 14 gebildet werden. Der Draht 26 wird dann abgetrennt und anschließend wird der "reverse ball-wedge-bonding-Prozess" durchgeführt, wobei der Draht 26 dann nicht direkt an der Kontaktstelle des Bauteils 14 sondern an dem dort befindlichen "ball" fixiert wird (reverse "ball-stitch-on-ball", reverse BSOB).

Da zur Bildung der Schmelzkugel eine erhebliche Menge an Wärme in den Draht 26 eingebracht werden muss, wird ein sich an die Verbindung 28 anschließender Abschnitt 30 des Drahts 26 kurzzeitig thermisch stark belastet. Der Abschnitt 30 ist daher anschließend mechanisch deutlich empfindlicher als thermisch weniger belastete Bereiche des Drahts 26. Das "Versenken" der Verbindung 28 in der Ausnehmung 18 ermöglicht es, den thermisch belasteten Bereich 30 beim Bond-Prozess mechanisch nicht verformen zu müssen. D.h. er kann gerade nach oben "gezogen" werden, ohne dass sich dies negativ auf die Bauhöhe der Gesamtanordnung auswirkt.

Zur Fixierung der Anordnung und zum Schutz von deren Komponenten wird diese mit einem geeigneten Material vergossen (Vergussmasse 31).

Fig. 2 zeigt eine alternative Ausgestaltung 10' der elektrischen Einheit. Hier liegen keine Durchgangsöffnungen vor, sondern die Bodenabschnitte 22, 24 der Ausnehmungen 16, 18 sind durch das Substrat 12 – hier beispielsweise eine Leiterplatte – selbst gebildet. Die Ausnehmungen 16, 18 sind somit Vertiefungen im Material des Substrats 12. Sie durchdringen das Substrat 12 nicht. Bei einer elektronischen Einheit aus Durchgangsöffnungen erzeugte Ausnehmungen und als Vertiefungen ausgebildete Ausnehmungen zu kombinieren, ist ebenfalls möglich (siehe z.B. Fig. 11). Es versteht sich, dass die Ausnehmungen 16, 18 vollständig oder teilweise beschichtet sein können. Beispielhaft ist gezeigt, dass die Ausnehmung 18 einen teilweise beschichteten Abschnitt (Kontaktstelle 32) aufweist, der in analoger Ausgestaltung zu der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform 10 mit dem Draht 26 verbunden ist.

Um die elektronische Einheit 10' bzw. deren Komponenten zu schützen, wird auch diese mit einer Vergussmasse vergossen (nicht gezeigt).

Der Begriff "Substrat" ist im Rahmen der vorliegenden Offenbarung breit auszulegen. Grundsätzlich ist es möglich, einen Anschluss-Rahmen (lead-frame) entsprechend auszugestalten. Ein Lead-Frame kann auch mehrere getrennte Trägerabschnitte aufweisen, die durch einen Kunststoff miteinander verbunden sind. Bevorzugt ist das Substrat 12 jedoch eine Leiterplatte.

Die Ausnehmungen 16, 18 der Einheiten 10, 10' umfassen Seitenwände 21, die sich allseitig an den jeweiligen Bodenabschnitt 22, 24 anschließen und diesen somit allseitig umgeben. Grundsätzlich ist es denkbar, eine oder mehrere Seiten der Ausnehmungen 16, 18 (teilweise) offen zu lassen. Es ist jedoch bevorzugt,

zwischen der Verbindung 28 bzw. der Kontaktstelle 32 und dem Bauteil 14 einen Substratabschnitt 12' vorzusehen. D.h. die entsprechende Ausnehmung 16, 18 weist bevorzugt zumindest eine Seitenwand 21 oder Seitenwandabschnitte auf, die der anderen Ausnehmung 18 bzw. 16 zugewandt sind. Der Substratabschnitt 12' kann im Wesentlichen die gleiche Dicke aufweisen, wie andere, den Ausnehmungen 16, 18 benachbarte Bereiche des Substrats 12.

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht einer elektronischen Einheit 10". Die elektronische Einheit 10" umfasst zwei elektronische Bauteile 14, 14', die in Ausnehmungen 16 bzw. 16' angeordnet sind. Sie sind über Drähte 26, 26' jeweils mit einer Kontaktstelle in einer Ausnehmung 18 bzw. 18' bzw. mit dem jeweiligen Bodenabschnitt verbunden. Die Ausnehmungen 16, 16', 18, 18' sind beispielsweise so wie jene in Fig. 1 ausgeführt.

Insbesondere wenn die Bauteile 14, 14' ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Senderbauteil und ein entsprechendes Empfängerbauteil sind, ist es sinnvoll bei einer benachbarten Anordnung der Bauteile 14, 14' für eine verlässliche, zwischen den Bauteilen 14, 14' wirkende Abschirmung zu sorgen. Vorliegend wird diese Abschirmung durch einen Wall 34 bereitgestellt, der zwischen den Bauteilen 14, 14' verläuft. Er ist eine Erhebung, die sich aus der Ebene erhebt, die durch das Substrat 12 definiert wird. Oder anders formuliert: Der Wall 32 erstreckt sich von der Oberfläche 13 des Substrats 12.

Der Wall 34 ist einstückig mit dem Substrat 12 verbunden bzw. er ist ein Teil von dem Substrat 12. Dies hat den Vorteil, dass er sich auf einfache Weise herstellen lässt. Beispielsweise wird er durch ein Material abtragendes Fertigungsverfahren aus einem Substratrohling geformt. D.h. die Bereiche um den Wall 34 werden durch ein oder mehrere geeignete Verfahren, wie z.B. Ätzen, Fräsen und/oder Laserablation entfernt. Dabei können auch die Ausnehmungen 16, 18, 16', 18' bzw.

entsprechende Durchgangsöffnungen 20 oder das Substrat nicht durchdringende Vertiefungen (siehe z.B. Figs. 2 und 11) gebildet werden.

Es ist aber auch denkbar, das Substrat 12 mit Hilfe der MID-Technik zu formen. Dabei handelt es sich um ein Verfahren, durch das spritzgegossene Schaltungsträger ("molded interconnect devices") erzeugt werden. Bei diesen Schaltungsträgern handelt es sich somit um spritzgegossene Kunststoffteile mit geeignet aufgebrachten metallischen Leiterbahnen und/oder Beschichtungsabschnitten.

Ein weiteres Herstellungsverfahren ist der sog. 3D-Druck. D.h. mittels geeigneter Materialien wird das Substrat 12 schichtweise in der gewünschten Geometrie aufgebaut, so dass die Ausnehmungen 16, 18, 16', 18' und/oder der Wall 34 bedarfsgerecht "konstruktiv" erzeugt werden. Ein abtragender Arbeitsschritt ist dann im Idealfall nicht mehr erforderlich.

Eine ebenfalls "konstruktive" Herstellungsvariante des Substrats 12 sieht eine Laminierung von Lagen mit unterschiedlichen Geometrien vor. Beispielsweise werden Gewebematten geeigneter Formgebung – z.B. mit Öffnungen dort, wo die Ausnehmungen 16, 18, 16', 18' entstehen sollen – übereinander gelegt und mit Harz verbunden. Es ist auch möglich, das Substrat 12 in bestimmten Bereichen dicker zu gestalten – z.B. indem dort eine größere Zahl von Mattenlagen vorgesehen wird –, beispielsweise um den Wall 34 zu bilden.

Auch Mischformen der beschriebenen Verfahren sind möglich. Z. B. kann ein Teilsubstrat durch abtragende Verfahrensschritte gefertigt werden, dass dann auf ein anderes Teilsubstrat (Basis, in der Regel selbst ein laminiertes Bauteil) auflaminiert wird.

Allen Herstellungsvarianten ist gemeinsam, dass ein einstückiges Substrat 12 erhalten wird.

Im vorliegenden Beispiel ist zu erkennen, dass der Wall 34 beidseitig mit einer Beschichtung 36 versehen ist – eine einseitige Beschichtung kann in bestimmten Anwendungsfällen auch ausreichend sein –, die bei Bedarf mit anderen Beschichtungsabschnitten in Verbindung stehen kann. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel steht die Beschichtung 36 der linken Seite des Walls 34 mit der Beschichtung der Ausnehmung 16 in Kontakt. Das Material der Beschichtung 36 wird vorzugsweise so gewählt, dass der Wall 34 für die von dem Bauteil 14 und/oder 14' ausgesandte Strahlung undurchdringlich ist bzw. diese zumindest abschwächt.

Der Wall 34 definiert vorzugsweise auch die Oberkante der Vergussmasse 31, um eine kompakte Baueinheit ohne vorstehende Kanten zu bilden.

Fig. 4 zeigt das mit dem Wall 34 versehene Substrat 12 in einer perspektivischen Ansicht ohne die Bauteile 14, 14' oder Drähte 26, 26'. Die Ausnehmung 16 ist teilweise aufgeschnitten dargestellt, um zu zeigen, dass sie im Wesentlichen so ausgestaltet ist, wie es anhand der Fig. 1 erläutert wurde.

Fig. 5 zeigt das Substrat 12 der Fig. 4 in einem vollständigen Schnitt, so dass auch der Aufbau des Walls 34 erkennbar ist, der sich von einem zwischen den Ausnehmungen 16, 16' angeordneten Substratabschnitt 12'' erstreckt. Das Substrat 12 und der Wall 34 sind einstückig ausgebildet. Der Wall 34 weist eine beidseitige Beschichtung 36 auf, die mit den jeweiligen Beschichtungen der Ausnehmungen 16' (links) bzw. 16 (rechts) in Verbindung stehen.

Der Gedanke eines Strahlung abschirmenden Walls kann unabhängig von dem Gedanken realisiert werden, das elektronische Bauteil und die Kontaktstelle in separaten Ausnehmungen zu platzieren.

Fig. 6 bis 10 zeigen beispielhaft, wie vielfältig mögliche Ausführungsformen der erfindungsgemäßen elektronischen Einheit ausgestaltet sein können.

Eine Einheit 10a umfasst z.B. zwei Ausnehmungen 18, die jeweils zur Kontaktierung eines der beiden Drähte 26 dienen, die beide mit dem Bauteil 14 verbunden sind (vgl. Fig. 6).

Im Gegensatz dazu weist eine Einheit 10b zwei Bauteile 14 auf, die jeweils in einer eigenen Ausnehmung 16 angeordnet sind und die jeweils mit einem Draht 26 in Verbindung stehen. Die Drähte 26 sind wiederum mit eigenen Kontaktstellen 32 verbunden, die in einer gemeinsamen Ausnehmungen 18 angeordnet sind (vgl. Fig. 7).

Eine Einheit 10c unterscheidet sich von der Einheit 10b dadurch, dass die Bauteile 14 in einer gemeinsamen Ausnehmung 16 angeordnet sind (vgl. Fig. 8).

Bei einer Einheit 10d sind zwar – wie bei der Einheit 10c – die Bauteile 14 in einer gemeinsamen Ausnehmung 16 angeordnet. Allerdings sind – wie bei der Einheit 10a – zwei separate Ausnehmungen 18 vorgesehen (vgl. Fig. 9).

Eine Einheit 10e weist ein Bauteil 14 auf, dass in einer eigenen Ausnehmung 16 angeordnet ist (vgl. Fig. 10). An ihm sind 8 Drähte 26 befestigt, die wiederum mit eigenen Kontaktstellen 32 verbunden sind, die in 8 separaten Ausnehmungen 18 angeordnet sind.

Mischformen der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen sind ohne weiteres möglich. Die Anzahl und Ausgestaltung (z.B. Geometrie, Beschichtung, …) der Ausnehmungen 16, 18 kann an die jeweils vorliegenden Anforderungen angepasst werden, wie beispielweise der Fig. 11 zu entnehmen ist. Hier weisen die Ausnehmungen 16, 18 unterschiedliche Tiefen auf.

Anhand der Fig. 12 bis 14 wird nachstehend eine Variante zur Herstellung einer Ausführungsform der Ausnehmung 16, 18 beschrieben.

Fig. 12 zeigt ein einseitig beschichtetes Substrat 12. Die Beschichtung 36' ist beispielsweise eine Metallschicht. Durch ein materialabtragendes Verfahren wird die Ausnehmung 16, 18 in das Substrat 12 eingebracht. Vorzugsweise ist das Verfahren ein Laserablationsverfahren. Wenn die Beschichtung 36' metallisch ist (z.B. Cu), kommt das Abtragen automatisch zu einem Ende, wenn das Substrat 12 vollständig durchdrungen wurde (siehe Zustand in Fig. 13). Falls der verwendete Laser nicht zu stark ist, wird der einfallende Laserstrahl nämlich reflektiert, sobald er auf die dem Substrat zugewandte Oberfläche der Beschichtung 36' trifft. Die Beschichtung 36' kann bei Bedarf bereichsweise entfernt werden (siehe Fig. 13).

Optional wird anschließend eine Beschichtung 36" aufgebracht, die die Ausnehmung 16, 18 teilweise oder vollständig auskleidet (siehe Fig. 14). Bei Bedarf kann – gleichzeitig mit dem Auftragen der Beschichtung 36" oder in einem separaten Schritt – auch die Beschichtung 36' – teilweise oder ganz – beschichtet bzw. überdeckt werden. Das Material der Beschichtungen 36', 36" kann gleich oder unterschiedlich sein.

Fig. 15 zeigt eine Einheit 10f mit einem Bauteil 14 (z.B. eine LED), dass in einer einseitig offenen, beschichteten (Beschichtung 36") Ausnehmung 16" angeordnet ist. Dadurch kann das Bauteil 14 ungehindert elektromagnetische Strahlung S nach rechts abgeben. Ein mit dem Bauteil 14 verbundener Bonddraht 26 steht mit einer in einer in Umfangsrichtung geschlossenen Ausnehmung 18 angeordneten Kontaktstelle 32 in Verbindung (siehe auch Fig. 16). Die Komponenten der Einheit 10f und insbesondere deren elektrische Kontaktierung werden duch eine Vergussmasse 31 geschützt.

Bezugszeichenliste

10, 10', 10", 10a-10f	elektronische Einheit
12	Substrat
12', 12"	Substratabschnitt
13	Oberfläche
14, 14'	elektronisches Bauteil
16, 16', 16"	Ausnehmung
18, 18'	Ausnehmung
20	Durchgangsöffnung
21	Seitenwand
22, 24	Bodenabschnitt
26, 26'	Draht
28	Verbindung
30	Drahtabschnitt
31	Vergussmasse
32	Kontaktstelle
34	Wall
36, 36', 36"	Beschichtung
S	Strahlung

Patentansprüche

1. Elektronische Einheit mit zumindest einem auf einem Substrat (12), insbesondere eine Leiterplatte, befestigten elektronischen Bauteil (14, 14'), wobei das elektronische Bauteil (14, 14') in einer ersten Ausnehmung (16, 16', 16'') des Substrats (12) angeordnet ist und wobei ein elektrisch leitendes Kontaktelement (26, 26'), insbesondere ein Draht, vorgesehen ist, das eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem elektronischen Bauteil (14, 14') und einer an einem Bodenabschnitt (24) einer zweiten Ausnehmung (18, 18') angeordneten Kontaktstelle (32) herstellt.

2. Elektronische Einheit nach Anspruch 1,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
ein Bodenabschnitt (22) der ersten Ausnehmung (16, 16', 16'') und der Bodenabschnitt (24) der zweiten Ausnehmung (18, 18') im Wesentlichen in einer Ebene liegen.

3. Elektronische Einheit nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
die erste Ausnehmung (16, 16', 16'') und die zweite Ausnehmung (18, 18') im Wesentlichen gleich tief sind.

4. Elektronische Einheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass

eine jeweilige Oberkante der ersten und der zweiten Ausnehmung (16, 16', 16'' bzw. 18, 18') im Wesentlichen in einer Ebene liegen.

5. Elektronische Einheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die erste und die zweite Ausnehmung (16, 16', 16'' bzw. 18, 18') an einem gemeinsamen, einstückigen Substrat (12) ausgebildet sind.

6. Elektronische Einheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die erste und/oder die zweite Ausnehmung (16, 16', 16'' bzw. 18, 18') eine der jeweils anderen Ausnehmung (18', 18 bzw. 16, 16', 16'') zugewandte Seitenwand (21) oder zumindest einen Seitenwandabschnitt aufweisen, insbesondere weisen die erste und/oder die zweite Ausnehmung (16, 16' bzw. 18, 18') Seitenwände (21) auf, die einen Bodenabschnitt (22, 24) der jeweiligen Ausnehmung (16, 16' bzw. 18, 18') allseitig umgeben.

7. Elektronische Einheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass in lateraler Richtung zwischen dem elektronischen Bauteil (14, 14') und der Kontaktstelle (32) Material des Substrats (12) vorhanden ist.

8. Elektronische Einheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass das elektronische Bauteil (14, 14') an einem Bodenabschnitt (22) der ersten Ausnehmung (16, 16', 16'') fixiert ist.

9. Elektronische Einheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass

das elektronische Bauteil (14, 14') einen Kontaktabschnitt aufweist, der mit dem Kontaktelement (26, 26') in Verbindung steht und der an einer dem Bodenschnitt (22) der ersten Ausnehmung (16, 16', 16") abgewandten Seite des elektronischen Bauteils (14, 14') angeordnet ist.

10. Elektronische Einheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass das elektronische Bauteil (14, 14') ein Halbleiterbauteil ist.

11. Elektronische Einheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die erste Ausnehmung (16, 16', 16") und/oder die zweite Ausnehmung (18, 18') zumindest abschnittsweise mit elektrisch leitendem Material beschichtet sind.

12. Elektronische Einheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die erste und/oder zweite Ausnehmung (16, 16', 16", 18, 18') eine Durchgangsöffnung (20) des Substrats (12) umfasst, die einseitig durch ein von dem Material des Substrats (12) abweichendes Material verschlossen ist.

13. Elektronische Einheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Einheit zumindest zwei erste Ausnehmungen (16, 16', 16") aufweist, in denen jeweils zumindest ein elektronisches Bauteil (14, 14') angeordnet ist, wobei zwischen den zumindest zwei ersten Ausnehmungen (16, 16') eine Abschirmung angeordnet ist.

14. Elektronische Einheit nach Anspruch 13, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass

die Abschirmung eine Erhebung (34) umfasst, die aus einer durch das Substrat (12) definierten Ebene ragt oder sich von dessen Oberfläche erstreckt.

15. Elektronische Einheit nach Anspruch 14,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Erhebung (34) zumindest teilweise durch das Material des Substrats (12) gebildet ist.

16. Elektronische Einheit nach Anspruch 14 oder Anspruch 15,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Erhebung (34) einstückig mit dem Substrat (12) ausgebildet ist.

17. Elektronische Einheit nach einem der Ansprüche 14 bis 16,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Erhebung (34) zumindest abschnittsweise beschichtet ist, insbesondere mit einer elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise abschirmenden Schicht (36).

18. Elektronische Einheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
das elektrisch leitende Kontaktelement ein Bonddraht (26, 26') ist.

19. Elektronische Einheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
das Kontaktelement (26, 26') mittels ball-bonding mit der Kontaktstelle (32) an dem Bodenabschnitt (24) der zweiten Ausnehmung (18, 18') verbunden ist.

20. Verfahren zur Herstellung einer elektronischen Einheit, die insbesondere gemäß einem der vorstehenden Ansprüche ausgeführt ist, wobei die elekt-

ronische Einheit zumindest ein auf einem Substrat (12), insbesondere ein Leiterplatte, befestigtes elektronisches Bauteil (14, 14') umfasst, das in einer ersten Ausnehmung (16, 16', 16") des Substrats angeordnet ist und das mittels eines Bonddrahts (26, 26') mit einer an einem Bodenabschnitt (24) einer zweiten Ausnehmung (18, 18') angeordneten Kontaktstelle (32) elektrisch leitend verbunden wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
zunächst die Verbindung (28) zwischen der Kontaktstelle (32) und dem Bonddraht (26, 26') hergestellt wird und anschließend die Verbindung zwischen dem Bonddraht (26, 26') und dem elektronischen Bauteil (14, 14') hergestellt wird, insbesondere wobei die Verbindung zwischen dem Bonddraht (26, 26') und dem elektronischen Bauteil (14, 14') an einer einem Bodenabschnitt (22) der ersten Ausnehmung (16, 16') abgewandten Seite des elektronischen Bauteils (14, 14') vorgesehen ist.

22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Verbindung (28) zwischen der Kontaktstelle (32) und dem Bonddraht (26, 26') durch ball-bonding hergestellt wird und/oder die Verbindung zwischen dem Bonddraht (26, 26') und dem Bauteil (14, 14') durch wedge-bonding hergestellt wird.

23. Verfahren nach Anspruch 21 oder 22,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
auf einem Kontaktabschnitt des elektronischen Bauteils (14, 14') eine Schmelzkugel des Bondrahts (26, 26') erzeugt wird, insbesondere bevor die Verbindung (28) zwischen der Kontaktstelle (32) und dem Bonddraht (26, 26') hergestellt wird.

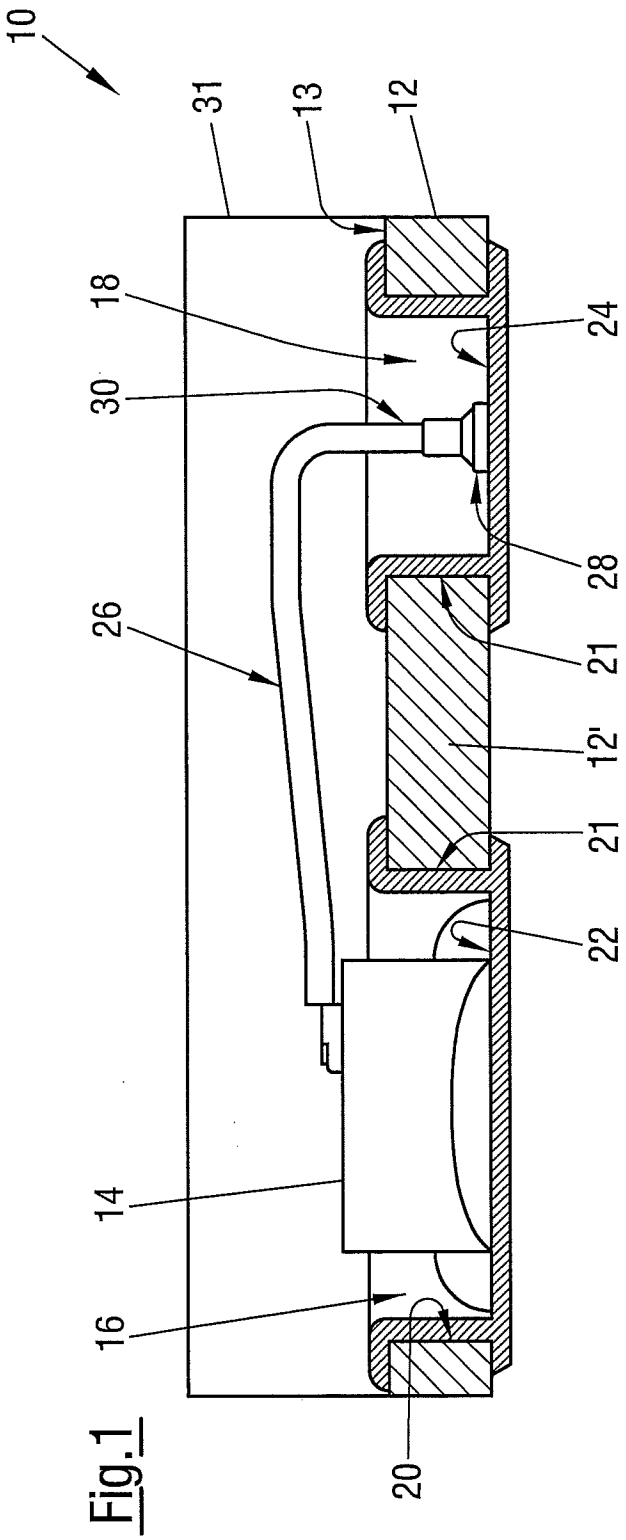

10
31
13
12
18
30
24
28
26
21
12'
21
22
14
16
20

Fig.1

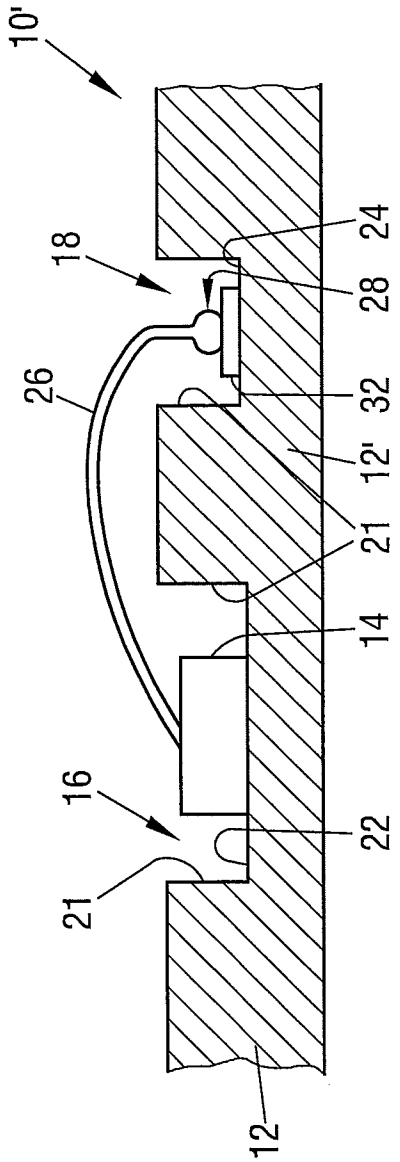

10'
18
24
28
26
32
12'
21
14
16
22
21
12

Fig.2

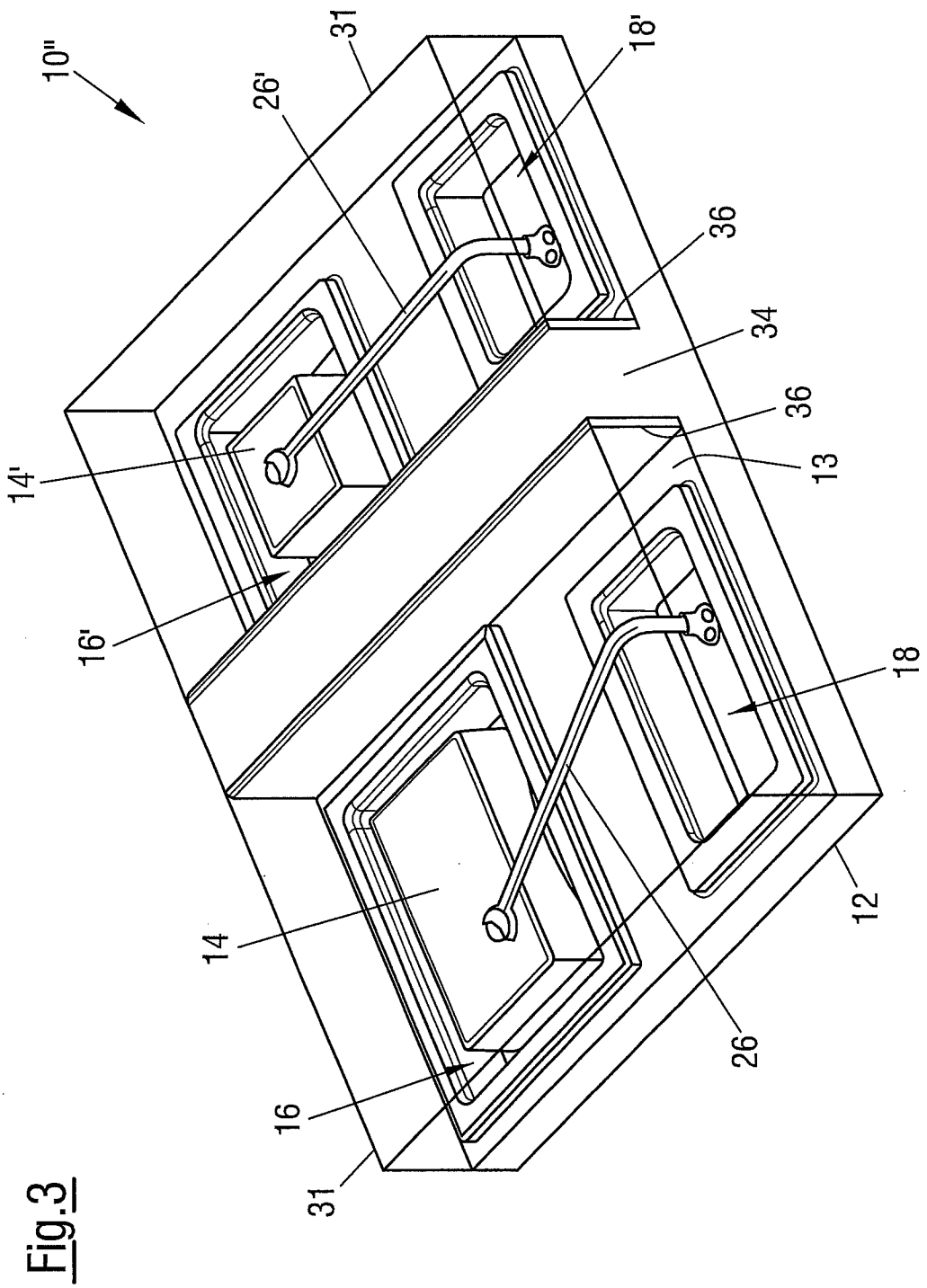


Fig.3

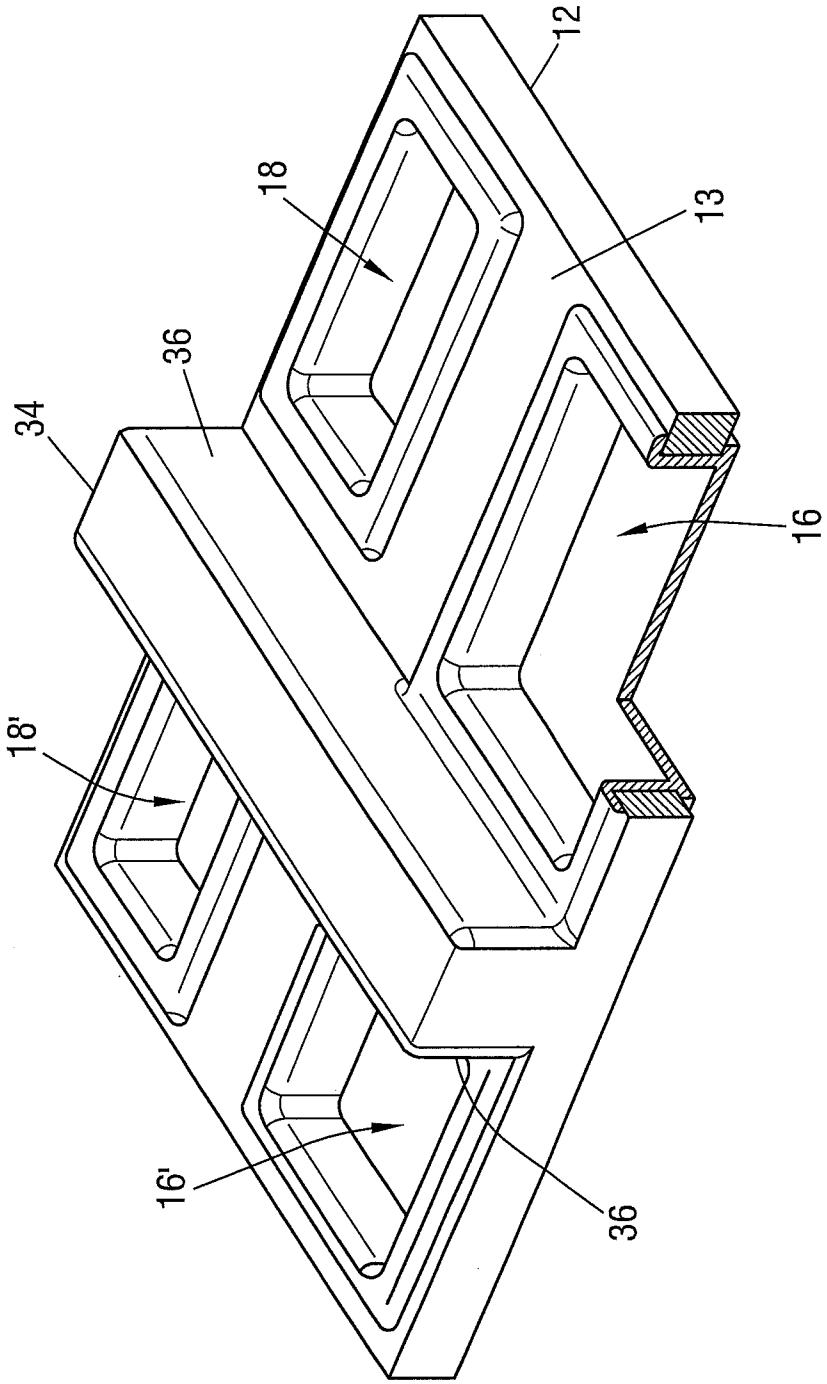


Fig.4

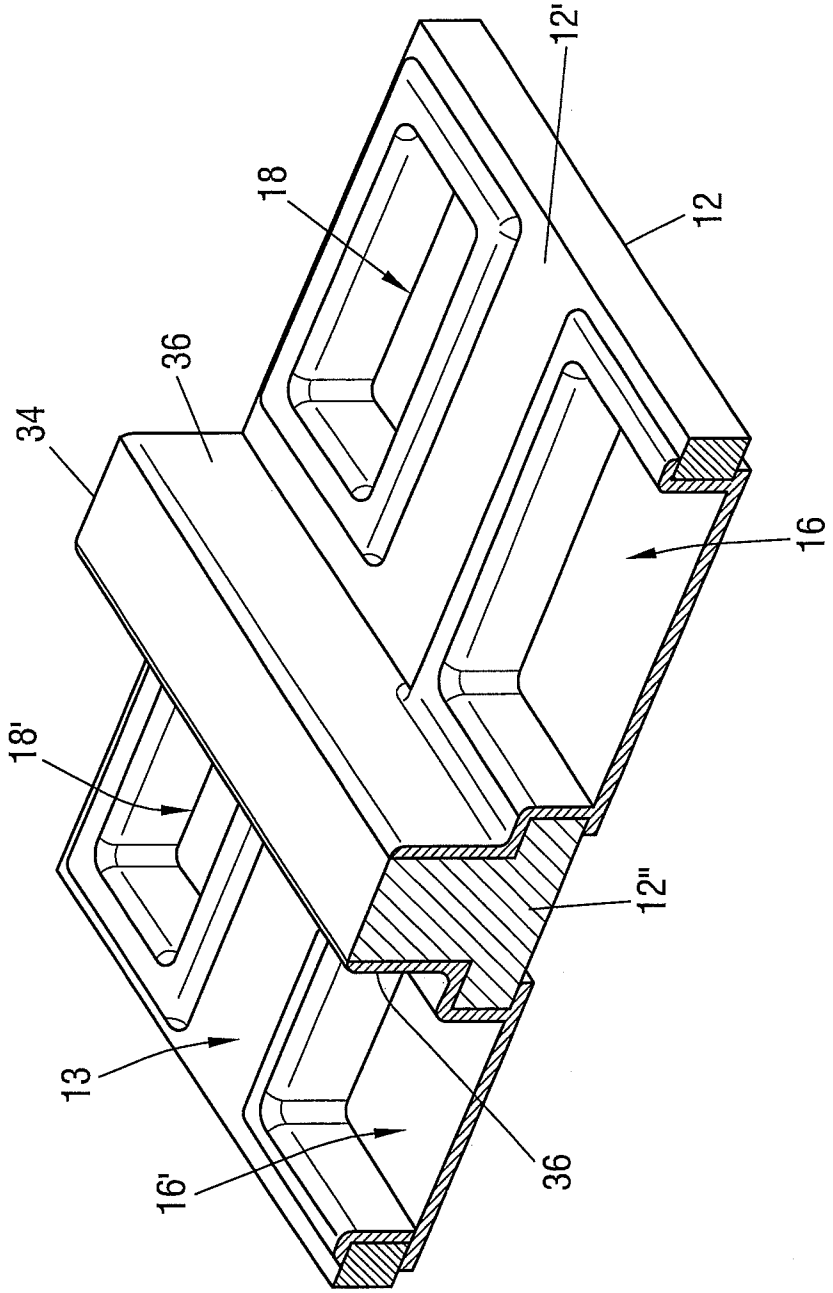


Fig.5

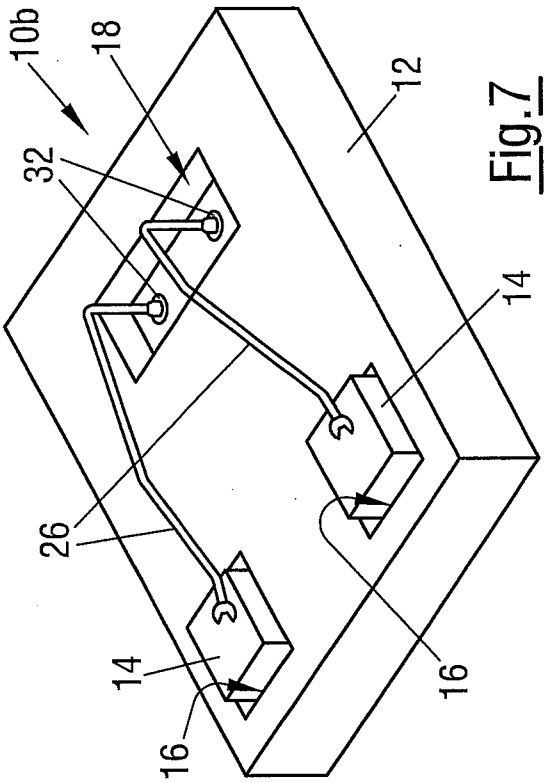


Fig.7

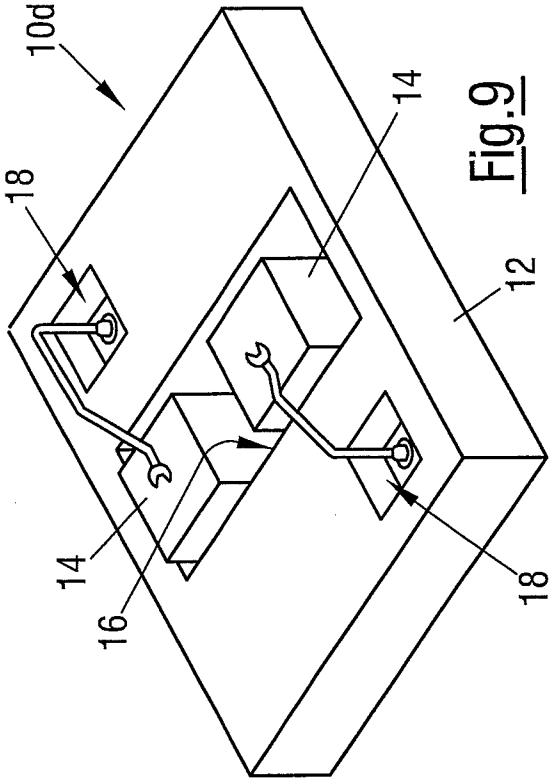


Fig.9

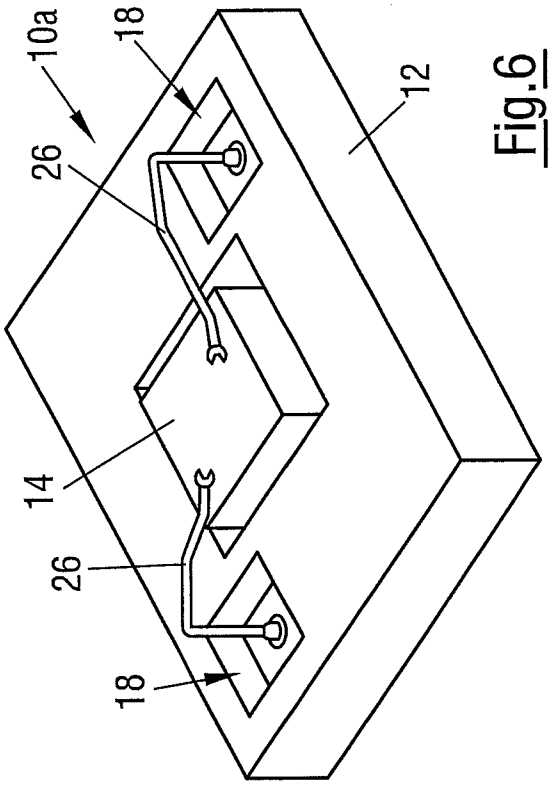


Fig.6

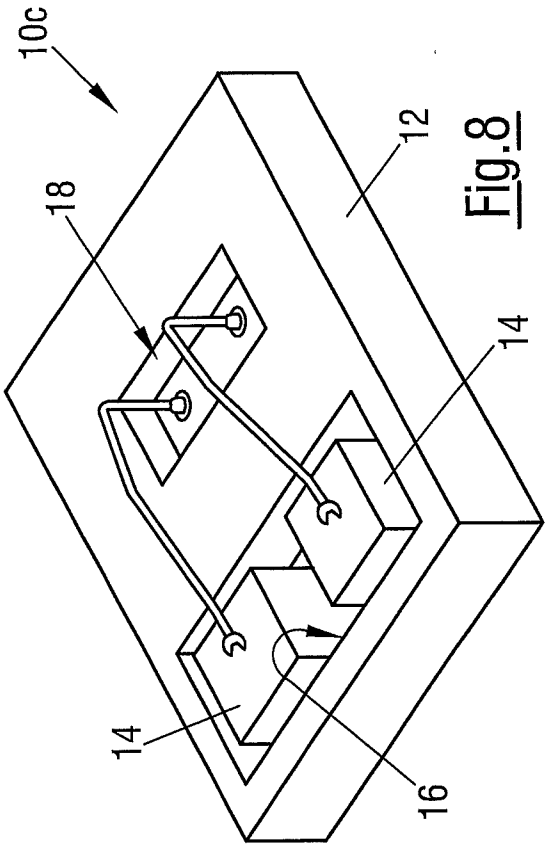


Fig.8

Fig.10

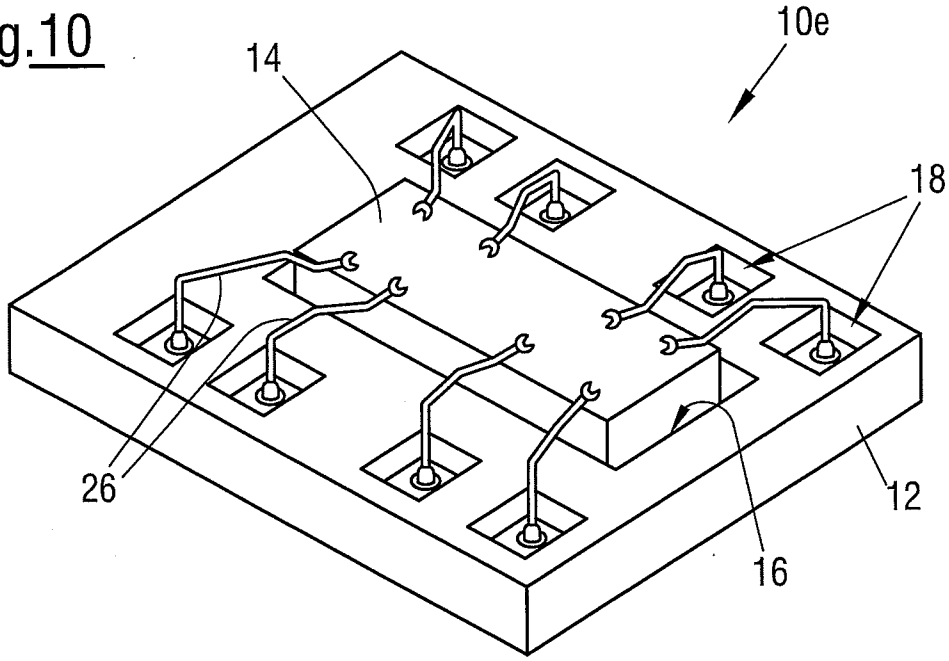


Fig.11

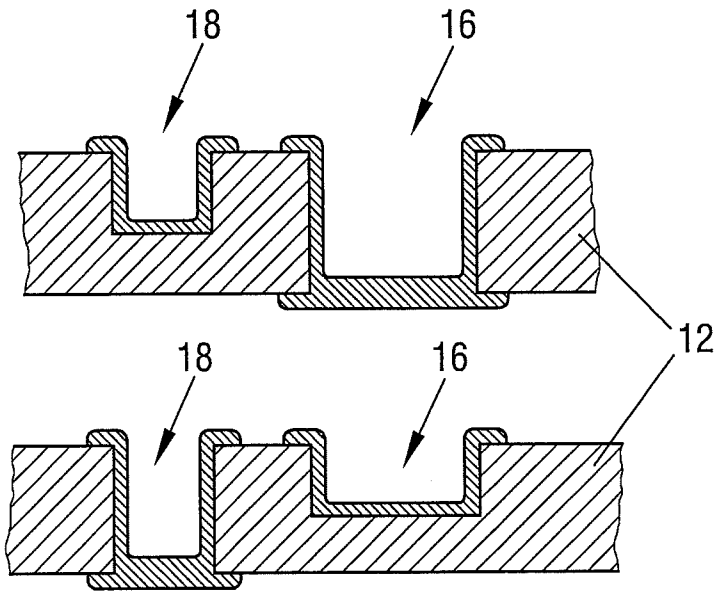


Fig.12

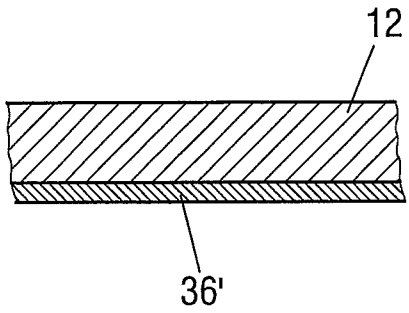


Fig.13

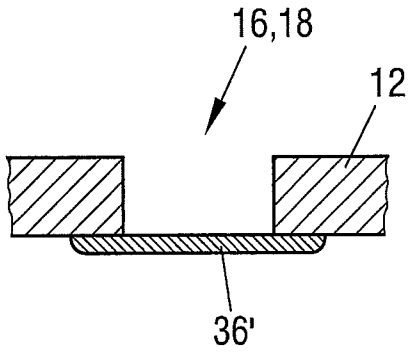


Fig.14

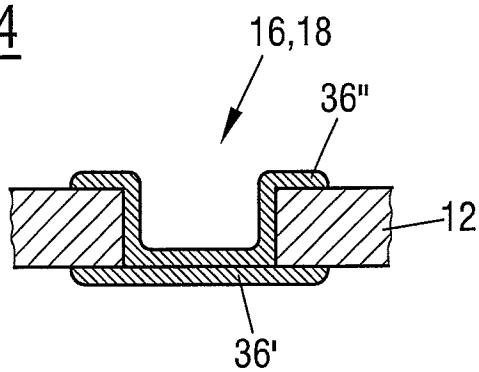


Fig.15

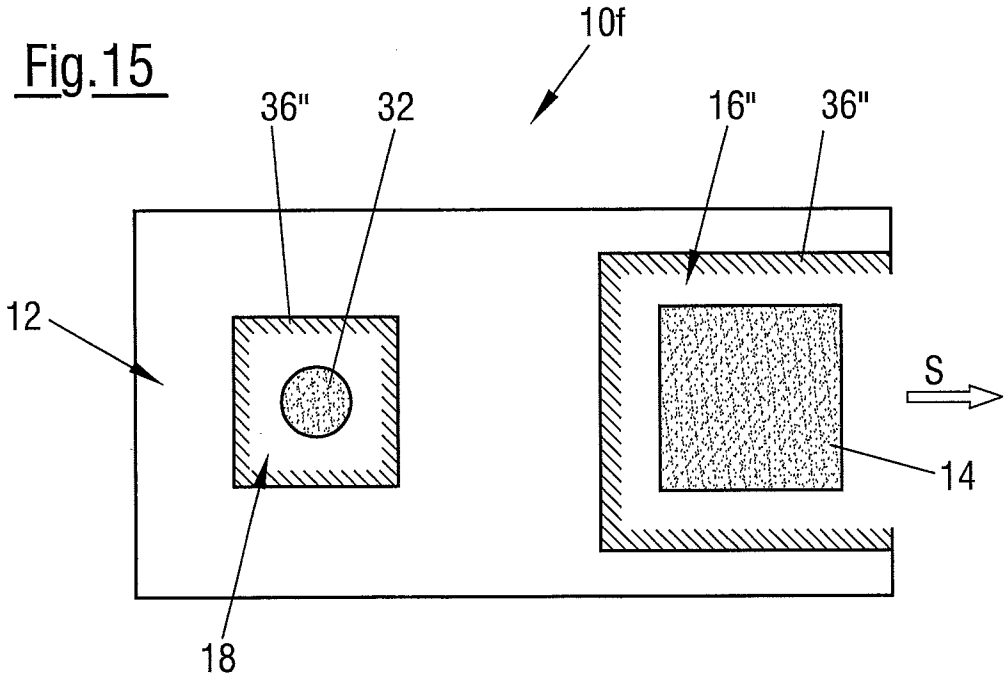
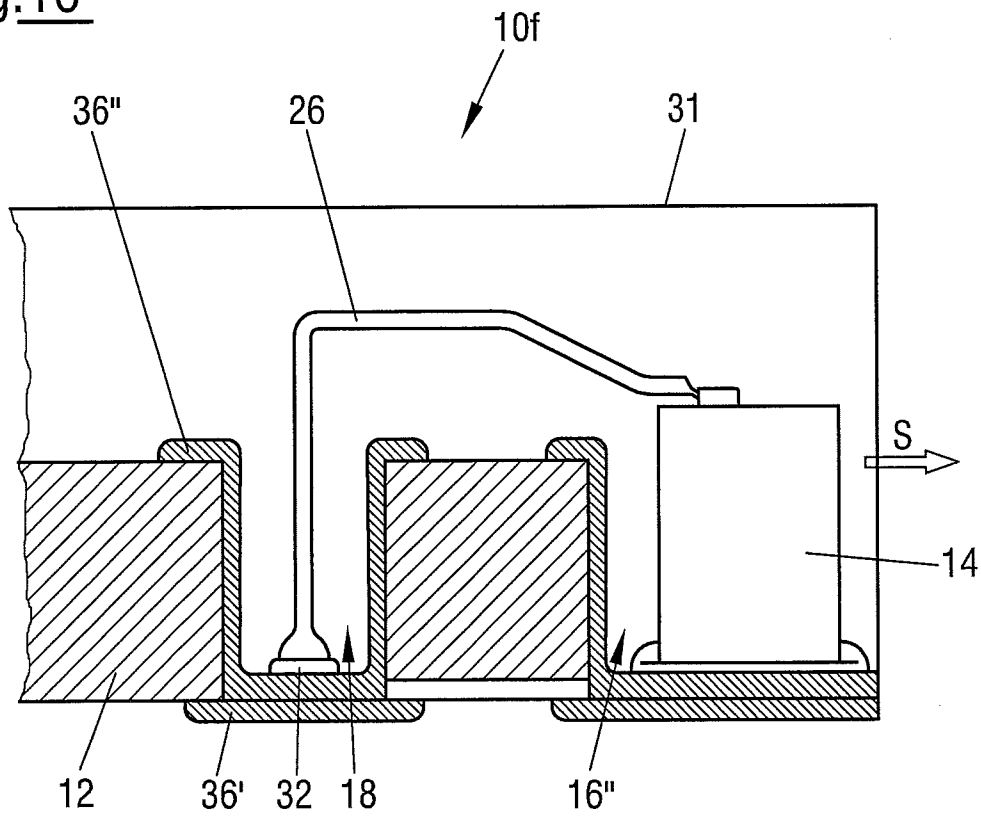


Fig.16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/056777

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L23/13 H01L23/49 H01L21/60 H01L21/48 H01L23/552
H01L25/16 H01L23/495
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, 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 6 117 706 A (YOSHIOKA HIROKAZU [JP] ET AL) 12 September 2000 (2000-09-12) column 5, line 19 - column 7, line 67 column 12, line 38 - column 13, line 24 claims 1,2,3; figures 1(a), 2(a)-2(e), 13(a)-13(d), 14(a)	1-12,18, 20
X	US 2009/108282 A1 (MATSUDA MAKOTO [JP] ET AL) 30 April 2009 (2009-04-30) paragraphs [0015] - [0027], [0065] - [0080]; figures 1,2(a)-2(h),3,7(a)-7(h), 8, 9, 10(a)-10(h),11	1-12,18, 20
X	EP 2 287 931 A2 (SAMSUNG LED CO LTD [KR]) 23 February 2011 (2011-02-23) paragraphs [0038], [0052], [0055] - [0072]; claims 1,2,5; figures 5,6	1-11,18, 20

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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
19 June 2017	21/08/2017

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

3

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/056777

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H04 44252 A (FUJI ELECTRIC CO LTD) 14 February 1992 (1992-02-14) abstract -----	1-11,18, 20

3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2017/056777

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see the Supplemental Sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-12, 18, 20

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-12, 18, 20

Wherein the first recess and/or the second recess is/are (fully) coated with electrically conductive material.

---

2. Claims 13-17

Wherein the unit comprises at least two first recesses, in each of which is arranged at least one electronic component, wherein a shielding is arranged between the at least two first recesses.

---

3. Claims 19, 21-23

Wherein an electronic unit according to one of the preceding claims is provided, characterized in that the contact element is connected to the contact point located on the base section of the second recess by means of ball bonding;
- a method, in which the connection between the contact point and the bond wire is produced, and wherein subsequently the connection between the bond wire and the electronic component is produced (reverse bonding), in particular wherein the connection between the bond wire and the electronic component is provided at a side of the electronic component facing away from a base section of the first recess;
- a method, in which the connection between the contact point and the bond wire is produced by ball bonding and/or in which the connection between the bond wire and the component is produced by wedge bonding.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/056777

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6117706 A	12-09-2000	JP 3506002 B2	15-03-2004
		JP H11102992 A	13-04-1999
		TW 398164 B	11-07-2000
		US 6117706 A	12-09-2000
US 2009108282 A1	30-04-2009	US 2009108282 A1	30-04-2009
		US 2011244606 A1	06-10-2011
EP 2287931 A2	23-02-2011	CN 101997076 A	30-03-2011
		EP 2287931 A2	23-02-2011
		JP 2011040762 A	24-02-2011
		KR 20110018777 A	24-02-2011
		TW 201117434 A	16-05-2011
		US 2011042690 A1	24-02-2011
JP H0444252 A	14-02-1992	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/056777

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L23/13 H01L23/49 H01L21/60 H01L21/48 H01L23/552
H01L25/16 H01L23/495
ADD.
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 6 117 706 A (YOSHIOKA HIROKAZU [JP] ET AL) 12. September 2000 (2000-09-12) Spalte 5, Zeile 19 - Spalte 7, Zeile 67 Spalte 12, Zeile 38 - Spalte 13, Zeile 24 Ansprüche 1,2,3; Abbildungen 1(a), 2(a)-2(e), 13(a)-13(d), 14(a) -----	1-12,18, 20
X	US 2009/108282 A1 (MATSUDA MAKOTO [JP] ET AL) 30. April 2009 (2009-04-30) Absätze [0015] - [0027], [0065] - [0080]; Abbildungen 1,2(a)-2(h),3,7(a)-7(h), 8, 9, 10(a)-10(h),11 -----	1-12,18, 20
X	EP 2 287 931 A2 (SAMSUNG LED CO LTD [KR]) 23. Februar 2011 (2011-02-23) Absätze [0038], [0052], [0055] - [0072]; Ansprüche 1,2,5; Abbildungen 5,6 -----	1-11,18, 20

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
19. Juni 2017	21/08/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Ahlstedt, Mattias

3

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/056777

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP H04 44252 A (FUJI ELECTRIC CO LTD) 14. Februar 1992 (1992-02-14) Zusammenfassung -----	1-11,18, 20

3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/056777

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-12, 18, 20

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchengebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.

☐ Die zusätzlichen Recherchengebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.

☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN **PCT/ISA/** 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-12, 18, 20

   wobei die erste Ausnehmung und/oder die zweite Ausnehmung (ganz) mit elektrisch leitendem Material beschichtet sind.

   ---

2. Ansprüche: 13-17

   wobei die Einheit zumindest zwei erste Ausnehmungen aufweist, in denen jeweils zumindest ein elektronisches Bauteil angeordnet ist, wobei zwischen den zumindest zwei ersten Ausnehmungen eine Abschirmung angeordnet ist.

   ---

3. Ansprüche: 19, 21-23

   wobei eine elektronische Einheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche,dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktelement mittels ball-bonding mit der Kontaktstelle an dem Bodenabschnitt der zweiten Ausnehmung verbunden ist;
   -ein Verfahren, wobei die Verbindung zwischen der Kontaktstelle und dem Bonddraht hergestellt wird und anschließend die Verbindung zwischen dem Bonddraht und dem elektronischen Bauteil hergestellt wird (reverse bonding), insbesondere wobei die Verbindung zwischen dem Bonddraht und dem elektronischen Bauteil an einer einem Bodenabschnitt der ersten Ausnehmung abgewandten Seite des elektronischen Bauteils vorgesehen ist;
   -ein Verfahren, wobei die Verbindung zwischen der Kontaktstelle und dem Bonddraht durch ball-bonding hergestellt wird und/oder die Verbindung zwischen dem Bonddraht und dem Bauteil durch wedgebonding hergestellt wird.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/056777

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6117706 A	12-09-2000	JP 3506002 B2	15-03-2004
		JP H11102992 A	13-04-1999
		TW 398164 B	11-07-2000
		US 6117706 A	12-09-2000
US 2009108282 A1	30-04-2009	US 2009108282 A1	30-04-2009
		US 2011244606 A1	06-10-2011
EP 2287931 A2	23-02-2011	CN 101997076 A	30-03-2011
		EP 2287931 A2	23-02-2011
		JP 2011040762 A	24-02-2011
		KR 20110018777 A	24-02-2011
		TW 201117434 A	16-05-2011
		US 2011042690 A1	24-02-2011
JP H0444252 A	14-02-1992	KEINE	