

(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
26. November 2009 (26.11.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/141437 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01C 7/12 (2006.01) H01C 7/105 (2006.01)
H01C 7/10 (2006.01) H01C 7/102 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/056247

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Mai 2009 (22.05.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 024 479.1 21. Mai 2008 (21.05.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): EPCOS AG [DE/DE]; St.-Martin-Straße 53, 81669 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FEICHTINGER, Thomas [AT/AT]; Tummelplatz 5, A-8010 Graz (AT). ENGEL, Günter [AT/AT]; Kapellenweg 38, A-8430 Leibnitz (AT). PECINA, Axel [DE/AT]; Gutenacker 21, A-8543 St. Martin (AT).

(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER PATENT-ANWALTSGESELLSCHAFT MBH; Ridlerstraße 55, 80339 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

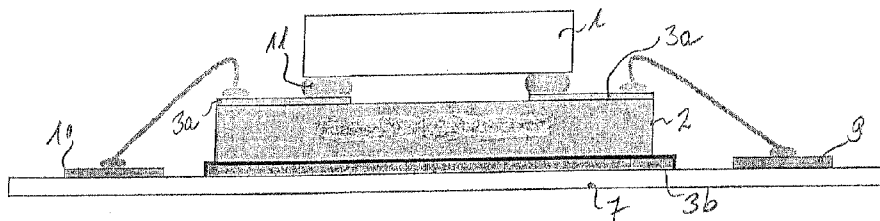
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,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

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE BAUELEMENTANORDNUNG



Figur 3

(57) Abstract: The invention relates to an electric component assembly with a semiconductor component (1) that is mounted on a varistor body (2). The varistor body is contacted with the semiconductor component to protect the latter from electrostatic discharges, and contains a composite material which has a varistor ceramic as the matrix and a highly thermally conductive material, which differs from the varistor ceramic, as a filler.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine elektrische Bauelementanordnung beschrieben, die ein Halbleiterbauelement (1), das auf einem Varistorkörper (2) montiert ist, aufweist. Der Varistorkörper ist mit dem Halbleiterbauelement zu dessen Schutz vor elektrostatischen Entladungen kontaktiert und enthält ein Kompositmaterial, das als Matrix eine Varistorkeramik und als Füllstoff ein sich von der Varistorkeramik unterscheidendes, gut wärmeleitendes Material aufweist.



WO 2009/141437 A1

Beschreibung

Elektrische Bauelementanordnung

Es wird eine Anordnung von elektrischen Bauelementen, insbesondere mit Mittel zum Schutz vor Überspannungen, beschrieben.

Aus DE 10 2007 014 300 A1 ist eine Vorrichtung mit einem Varistor und einem Licht emittierenden Bauelement bekannt.

Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, ein Vorrichtung bzw. Mittel anzugeben, mit der bzw. mit denen ein elektrisches Bauelement schonend vor Überspannungen geschützt werden kann.

Es wird vorgeschlagen, dass in einer elektrischen Bauelementanordnung ein Halbleiterbauelement auf einem Varistorkörper montiert ist bzw. von diesem getragen wird. Der Varistorkörper ist zum Schutz des elektrischen Bauelements mit diesem elektrisch kontaktiert. Das Halbleiterbauelement und der Varistorkörper sind vorzugsweise elektrisch parallel miteinander verschaltet.

Der Varistorkörper ist als eigenständige mechanische Einheit gebildet und als Träger des Halbleiterbauelements zu verstehen. Er kann vom Halbleiterbauelement separat hergestellt werden und weist eine Form auf, die dem Halbleiterbauelement eine Auflage- bzw. Montagefläche bietet.

Mittels des als Träger für das Halbleiterbauelement dienenden Varistorkörpers wird dem Halbleiterbauelement ein einfaches Mittel zum Schutz gegenüber Überspannungen, insbesondere gegenüber elektrostatischen Entladungen, geboten, wobei das

Halbleiterbauelement vorteilhafterweise selbst zu diesem Zweck nicht weitergebildet bzw. angepasst werden muss. Der Varistorkörper kann zum Zweck des bestmöglichen Schutzes vor Überspannungen eines mit dem Varistorkörper gekoppelten Halbleiterbauelements ohne Berücksichtigung der Bauform des Halbleiterbauelements separat hergestellt bzw. entworfen werden. Die Funktion des Schutzes vor Überspannungen des Varistorkörpers darf somit ohne einer durch die Struktur des Halbleiterbauelements bedingten Einschränkung voll ausgeschöpft werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Bauelementanordnung enthält der Varistorkörper ein Kompositmaterial, das zumindest aus einer Varistorkeramik und einem gut wärmeleitenden Material zusammengesetzt ist, wobei das gut wärmeleitende Material sich von der Varistorkeramik, die hauptsächlich zur nichtlinearen Widerstandsfunktion des Varistorkörpers gewählt ist, unterscheidet.

Gemäß einer Ausführungsform ist die Varistorkeramik als Hauptkomponente bzw. als Matrix des Kompositmaterials und das wärmeleitende Material als Füllstoff in dieser Matrix gebildet. Ein Beispiel eines gut wärmeleitenden Füllstoffs ist ein Metall; insbesondere sind Metalle mit einer Wärmeleitfähigkeit größer $100 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ und Edelmetalle der 2. und 3. Übergangsmetallperiode bzw. deren Legierungen zu nennen. Der Füllstoff liegt vorzugsweise als eine Verteilung von gut wärmeleitenden Partikeln im Varistorkörper vor.

Ein vorzugsweise als Füllstoff in der Varistorkeramik vorliegendes Metall hat den Vorteil, dem Varistorkörper eine höhere Wärmeleitfähigkeit zu verleihen, so dass auch Wärme vom Halbleiterbauelement über den Varistorkörper abgeleitet

werden kann. Somit kann der Varistorkörper gleichzeitig zwei Funktionen aufweisen: die des Schutzes vor Überspannungen und die der Wärmeableitung.

Vorteilhaft ist eine Ausführungsform, bei der der Varistorkörper eine gut wärmeleitende Keramik enthält, die sich von der Varistorkeramik unterscheidet bzw. eine höhere Wärmeleitfähigkeit aufweist, als die Varistorkeramik. Als geeignete Keramiken haben sich zum Beispiel Aluminiumnitrid, Siliziumkarbid, Hafniumoxid und Manganoxid herausgestellt, insbesondere auch deshalb, weil sie sich mit einer bevorzugten Varistorkeramik wie zum Beispiel Zinkoxid gut versintern lassen, ohne dass sich unerwünschte kristalline Unterbrechungen im Varistorkörper ausbilden. Die zusätzliche, gut wärmeleitende Keramik kann ähnlich wie beim Metall als Füllstoff in der als Matrix ausgeführten Varistorkeramik vorliegen.

Der Varistorkörper kann als Vielschichtvaristor mit einem Stapel von Varistorkeramiksichten und zumindest bereichsweise dazwischenliegenden Innenelektrodenschichten ausgeführt sein. Es wird bevorzugt, dass der Vielschichtvaristor ein gesintertes, monolithisches Vielschichtbauelement ist. Als Varistorkeramik der einzelnen Schichten wird hauptanteilig Zinkoxid gewählt, wobei die Innenelektroden Silber, Palladium, Platin, Kupfer, Nickel oder eine Legierung dieser Materialien enthalten können.

Nach einer Ausführungsform können ein oder mehrere Schichten eines als Vielschichtvaristor ausgebildeten Varistorkörpers Zirkonoxid aufweisen. Dabei wird bevorzugt, dass zumindest die Deckschicht des Vielschichtvaristors, auf der das Halbleiterbauelement montiert ist, Zirkonoxid enthält.

Dadurch können die Einflüsse von Streukapazitäten des Vielschichtvaristors auf dem Halbleiterbauelement reduziert werden. Ist der Vielschichtvaristor in einem Gehäuse integriert bzw. liegt der Vielschichtvaristor auf einer Leiterplatte, so wird bevorzugt, dass auch die Grundsicht Zirkonoxid enthält um den gleichen oben beschriebenen Effekt gegenüber dem Gehäuse bzw. der Leiterplatte zu erreichen.

Anstelle eines Vielschichtvaristors kann ein Bulkvaristor als Träger für das Halbleiterbauelement dienen. Dieser weist an seiner Außenseite gegenpolige Außenkontakte auf, ist im Innern jedoch frei von metallischen Schichten.

Gemäß einer Ausführungsform weist der Varistorkörper mehrere elektrische Anschlüsse auf, von denen zumindest ein erster elektrischer Anschluss das Halbleiterbauelement kontaktiert. Dieser elektrische Anschluss ist vorzugsweise als metallische Schicht ausgeführt. Die metallische Schicht kann auf zumindest einem Bereich der Oberseite des Varistorkörpers aufgebracht sein, beispielsweise mittels Siebdrucken. Der Bauelementanordnung wird mit einem als Schicht ausgeführten elektrischen Anschluss eine besonders kompakte Form geboten. Andere Formen von elektrischen Anschlüssen sind jedoch denkbar, wie z.B. ein Kontaktdraht.

Gemäß einer Ausführungsform der Bauelementanordnung umfassen die mehreren elektrischen Anschlüsse des Varistorkörpers zumindest einen vom ersten elektrischen Anschluss separaten, zweiten elektrischen Anschluss, der den Varistorkörper nach außen kontaktiert, welches bedeutet, dass der Varistor mit diesem zweiten elektrischen Anschluss mit einem vom Halbleiterbauelement getrennten zweiten elektrischen Potential verbunden ist. Dabei kann der zweite elektrische

Anschluss mit einer Leiterbahn auf einer Leiterplatte kontaktiert sein. Es kann sich bei einem zweiten elektrischen Anschluss beispielsweise um einen Masseanschluss handeln.

Sowohl ein erster elektrischer Anschluss als auch ein zweiter elektrischer Anschluss können als metallische Schichten ausgeführt sein. Als metallische Schichten ausgeführte elektrische Anschlüsse des Varistorkörpers können zumindest eines der folgenden Materialien enthalten: Gold, Nickel, Chromium, Palladium.

Gemäß einer Ausführungsform der Bauelementanordnung ist der zweite elektrische Anschluss, der den Varistorkörper nach außen kontaktiert, auf der Unterseite des Varistorkörpers, d.h., auf der der Montagefläche des Halbleiterbauelements senkrecht gegenüberliegenden Fläche, angeordnet. Der zweite elektrische Anschluss kann beispielsweise als Bondpad ausgeführt sein. Dieser zweite elektrische Anschluss kann mit einer elektrisch leitenden Struktur einer Leiterplatte oder eines Gehäuses kontaktiert werden. Der zweite elektrische Anschluss kann darüber hinaus einen Kontaktdraht umfassen, wobei dieser beispielsweise mit einem vom elektrischen Anschluss umfassten Bondpad verbunden sein kann. Auch ist es nach einer Ausführungsform vorgesehen, dass der zweite elektrische Anschluss vom ersten elektrischen Anschluss beabstandet auf der Oberseite des Varistorkörpers angeordnet ist.

Es wird bevorzugt, dass das Halbleiterbauelement auf seiner Montageseite bzw. Unterseite eine Flipchipkontaktierung aufweist. Die Flipchipkontaktierung kann eine Anordnung bzw. ein Array von Lotkugeln auf der Unterseite des Halbleiterbauelements aufweisen.

Nach einer Ausführungsform ist es vorgesehen, dass der erste elektrische Anschluss des Varistorkörpers, der das Halbleiterbauelement kontaktiert, gleichzeitig einen Kontakt des Varistorkörpers nach außen bildet, gegebenenfalls unter Verwendung eines mit dem ersten elektrischen Anschluss verwendeten Kontaktdrahtes.

Gemäß einer Ausführungsform weist der Varistorkörper zumindest eine Innenelektrode auf, welche zur Abstimmung der Kapazität des Varistorkörpers dienen kann. Es kann sich bei der Innenelektrode um eine Masseelektrode handeln, welche Überspannungen bzw. Stoßströme durch den Varistor bzw. vom Varistorkörper ableitet. Die Innenelektrode ist mit zumindest einem elektrischen Anschluss des Varistorkörpers verbunden. Beispielsweise kann die Innenelektrode mittels zumindest einer Durchkontaktierung, auch als Via zu bezeichnen, mit dem zumindest einen elektrischen Anschluss verbunden sein.

Gemäß einer Ausführungsform sind mehrere Innenelektroden im Varistorkörper vorhanden und kontaktieren unterschiedliche elektrische Anschlüsse des Varistorkörpers. Dabei wird bevorzugt, dass sie mittels einer Varistorkeramik bzw. mittels eines Dielektrikums voneinander getrennt sind und Überlappflächen aufweisen, durch die Kapazitäten erzeugbar sind. Die Innenelektroden verlaufen gemäß einer Ausführungsform senkrecht zur Montagefläche des Halbleiterbauelements.

Gemäß einer Ausführungsform der Bauelementanordnung weist der Varistorkörper zumindest einen wärmeleitenden Kanal auf, durch den Wärme vom Halbleiterbauelement ableitbar ist. Der wärmeleitende Kanal ist vorzugsweise als eine mit einem gut

wärmeleitenden Material gefüllte Bohrung ausgeführt. Er kann als metallischer Pfad zwischen der Oberseite und der Unterseite des Varistorkörpers verlaufen. Dabei kann er im Wesentlichen stiftförmig ausgebildet sein. Der wärmeleitende Kanal kann jedoch auch als keramischer Pfad mit hoher Wärmeleitfähigkeit ausgeführt sein, wobei dieser keramische Pfad bzw. die Keramik des Pfads eine im Vergleich zum umliegenden Material des Varistorkörpers höhere Wärmeleitfähigkeit aufweist.

Bevorzugt wird eine Bauelementanordnung mit einem Gehäuse, das zumindest einen elektrisch leitenden Teil oder Bereich aufweist, der mit dem Varistorkörper und / oder mit dem Halbleiterbauelement kontaktiert ist. Das Gehäuse trägt den Varistorkörper, wobei das Halbleiterbauelement und der Varistorkörper mit dem elektrisch leitenden Teil des Gehäuses parallel verschaltet sind. Der elektrisch leitende Teil des Gehäuses kann als metallische Schicht, beispielsweise als Leiterbahn ausgeführt sein. Der elektrisch leitende Teil des Gehäuses enthält vorzugsweise Aluminium oder Kupfer.

Bei einer gut wärmeleitenden Ausführung des Varistorkörpers dient er als thermomechanischer Buffer zwischen dem Halbleiterbauelement und dem Gehäuse.

Gemäß einer Ausführungsform weist das Gehäuse zumindest einen wärmeleitenden Bereich auf, der thermisch mit dem Varistorkörper gekoppelt ist. Dadurch kann vom Varistorkörper aufgenommene Wärme vom Gehäuse abgeleitet werden. Dabei kann dieser Bereich ein gut wärmeleitendes Material, wie zum Beispiel eine gut wärmeleitende Keramik oder ein Metall aufweisen.

Gemäß einer günstigen Ausführungsform der Bauelementanordnung weist sie zusätzlich einen Thermistor auf, der mit dem Halbleiterbauelement verschaltet ist. In Abhängigkeit seiner Widerstands / Temperaturkennlinie trägt der Thermistor zur Regulierung des Steuerstroms des Halbleiterbauelements bei, sodass dieser schonend betrieben werden kann. Der Thermistor ist gemäß einer Ausführungsform auf dem Varistorkörper montiert, muss es aber nicht sein. Stattdessen könnte er beispielsweise neben dem Varistorkörper in einem gemeinsamen Gehäuse integriert sein. Der Thermistor kann mit einer Auswerteeinheit verbunden sein, die gemessene Werte des Thermistors verwendet um den das Halbleiterbauelement speisenden Strom zu regulieren. Die Regulierung des Steuerstroms erfolgt derart, dass die LED keinen Stoßströmen ausgesetzt wird bzw. unter möglichst konstantem Wechselstrom betrieben wird.

Das Halbleiterbauelement kann aus einer Vielzahl von Bauelementen gewählt sein. Es kann ein optoelektronisches Bauelement, wie z.B. eine LED, ein Kondensator bzw. ein Vielschichtkondensator, ein Thermistor bzw. ein Vielschichtthermistor mit PTC oder NTC Eigenschaften, eine Diode oder ein Verstärker sein. In jedem Falle ist der Varistorkörper in der Lage, das von ihm getragene Halbleiterbauelement vor Überspannungen schonend zu schützen und sogar nach einigen in diesem Dokument beschriebenen Ausführungsformen in der Lage, Wärme vom Halbleiterbauelement abzuleiten. Eine LED als Halbleiterbauelement ist zusammengesetzt vorzugsweise aus einem oder mehreren der folgenden Materialien: Galliumphosphid (GaP), Galliumnitrid (GaN), Galliumarsenphosphid (GaAsP), Aluminiumgalliumindiumphosphid (AlGaInP), Aluminiumgalliumphosphid (AlGaP), Aluminiumgalliumarsenid

(AlGaAs), Indiumgalliumnitrid (InGaN), Aluminiumnitrid (AlN), Aluminiumgalliumindiumnitrid (AlGaInN), Zinnselenid (ZnSe).

Die beschriebenen Gegenstände werden anhand der folgenden Figuren und Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigt:

Figur 1a eine Draufsicht einer Bauelementanordnung mit einer ersten Anordnung von elektrischen Anschlüssen,

Figur 1b eine Querschnittsansicht der mit der Figur 1a gezeigten Bauelementanordnung,

Figur 2 eine Querschnittsansicht einer Bauelementanordnung mit einem Gehäuse mit einer ersten elektrischen Verschaltung,

Figur 3 eine Querschnittsansicht einer Bauelementanordnung mit einem Gehäuse mit einer zweiten elektrischen Verschaltung,

Figur 4 eine Querschnittsansicht einer Bauelementanordnung mit einer ersten elektrischen Verschaltung mit einem Gehäuse,

Figur 5a eine Draufsicht auf eine Bauelementanordnung mit zwei separaten, oberseitigen elektrischen Anschlüssen,

Figur 5b eine Querschnittsansicht der mit der Figur 5a vorgestellten Bauelementanordnung,

Figur 6 eine Querschnittsansicht einer Bauelementanordnung mit einem eine Vertiefung aufweisenden Gehäuse,

Figur 7 eine Querschnittsansicht einer Bauelementanordnung mit einer Oberseite gemäß der Figuren 5a und 5b, wobei der Varistorkörper eine Innenelektrode und eine Durchkontaktierung aufweist,

Figur 8 eine Querschnittsansicht einer Bauelementanordnung mit einem Varistorkörper mit einer Oberseite gemäß der Figuren 5a und 5b, wobei zusätzlich ein Halbleiterbauelement und ein Varistorkörper mit wärmeleitenden Kanälen sowie mehreren Innenelektroden gezeigt sind,

Figur 9 eine Querschnittsansicht einer Bauelementanordnung gemäß Figur 8 mit alternativen wärmeleitenden Kanälen und Innenelektroden.

Figur 1a zeigt eine Draufsicht auf einen für ein Halbleiterbauelement, beispielsweise eine LED, als Träger dienenden Varistorkörper 2, der eine Kontaktschicht 3a auf seiner Oberseite aufweist, die zur Kontaktierung mit dem Halbleiterbauelement dient. Die Kontaktschicht 3a kann ein Anodenkontakt sein. Es wird bevorzugt, dass sie Gold enthält, vorzugsweise hauptanteilig. Der Varistorkörper 2 kann eine Dicke von zwischen 90 und 100 μm aufweisen. Als Varistorkeramik für den Varistorkörper wird vorzugsweise Zinkoxid verwendet.

Figur 1b zeigt wie der Varistorkörper 2 gemäß Figur 1a auf seiner Unterseite mit einem als Kontaktschicht ausgeführten zweiten elektrischen Anschluss 3b versehen ist, der beispielsweise als Kathoden- oder Massekontakt dienen kann. Dabei wird bevorzugt, dass es sich bei der unteren Kontaktschicht 3b um eine handelt, welche Aluminium enthält,

vorzugsweise hauptanteilig. Die Kontaktschicht 3b dient vorzugsweise zur Kontaktierung des Varistorkörpers 2 nach außen, beispielsweise zur Kontaktierung mit einem Gehäuse bzw. mit dessen elektrisch leitenden Teil.

Die Keramik des Varistorkörpers besteht vorzugsweise hauptanteilig aus einem Kompositmaterial, das als Matrix eine Varistorkeramik und als Füllstoff ein Metall aufweist. Als Varistorkeramik bzw. als Matrix kann Zinkoxid bzw. die Mischung Zinkoxid - Wismut (Bi) - Antimon (Sb) oder die Mischung Zinkoxid - Präseodym (Pr) verwendet werden, wobei im Gegensatz zum nachfolgend beschriebenen Metallfüllstoff die mit dem Zinkoxid verbundenen Metalle bzw. Metalloiden Wismut, Antimon bzw. Blei nicht als von der Matrix separate Partikel vorliegen. Das als Füllstoff vorliegende Metall ist vorzugsweise gewählt aus Silber (Ag), Palladium (Pd), Platin (Pt), Wolfram (W), Legierungen dieser Elemente oder Mischungen der vorgenannten Stoffe. Als Legierungen kommen Legierungen der genannten Metalle untereinander und/oder mit anderen Elementen in Betracht; beispielsweise sind Silber-Palladium-Legierungen zu nennen. Als Füllstoff sind vorzugsweise stochastisch in der Varistorkeramik verteilte Metallpartikel zu verstehen, die jeweils aus Metallverbindungen bestehen können. Eine möglichst homogene Verteilung von Partikeln ist bevorzugt.

Figur 2 zeigt eine Querschnittsansicht einer optoelektronischen Bauelementanordnung, bei der als Halbleiterbauelement eine LED 1 auf einem Varistorkörper 2 montiert ist. Die Bauelementanordnung umfasst ein Gehäuse 7, dessen einen Teil dargestellt ist. Der Varistorkörper 2 ist auf dem Gehäuse 7 montiert bzw. wird von diesem getragen. Der Varistorkörper 2 ist über einen als Schicht, vorzugsweise

enthaltend Aluminium, ausgeführten Masseanschluss 3b mit einem elektrisch leitenden Teil des Gehäuses 7 kontaktiert. Oberseitig ist der Varistorkörper 2 mittels eines als Schicht ausgeführten Anodenkontakts 3a bzw. über einen ersten elektrischen Anschluss mit der LED 1 kontaktiert. Die LED ist oberseitig mit einem als Schicht bzw. Bondpad ausgeführten Kathodenkontakt 8 versehen. Der Kathodenkontakt 8 weist einen mit dem Bondpad verbundenen Kontaktdraht auf, der eine elektrische Verbindung zum entsprechenden Kathodenkontakt 9 des Gehäuses 7 herstellt. Der Kathodenkontakt 9 des Gehäuses kann als Leiterbahn ausgeführt sein. Auch weist das Gehäuse einen beispielsweise als Leiterbahn ausgeführten Anodenkontakt 10 auf, der mittels eines Kontaktdrahtes mit dem Anodenkontakt 3a zwischen dem Varistorkörper 2 und der LED 1 in elektrisch leitender Verbindung gebracht ist. Der erste elektrische Anschluss 3a weist eine vom Halbleiterbauelement freigelassene Fläche auf, die Platz schafft um auf derselben Oberseite des Varistorkörpers diesen nach außen zu kontaktieren.

Figur 3 zeigt eine Querschnittsansicht einer optoelektronischen Bauelementanordnung, bei der als Halbleiterbauelement eine LED 1 auf einem Varistorkörper 2 montiert ist, wobei die LED auf ihrer Unterseite eine Flipchipkontaktierung 11 aufweist. Oberseitig weist der Varistorkörper 2 zwei voneinander beabstandete elektrische Anschlüsse 3a und 3b als Anodenkontakt und als Kathodenkontakt auf. Der Varistorkörper 2 ist mittels dieser jeweils als metallische Schichten ausgeführten Anschlüsse 3a und 3b mit der Flipchipkontaktierung 11 der LED 1 kontaktiert. Die Bauelementanordnung umfasst ein Gehäuse 7, dessen einen Teil in der Figur dargestellt ist, wobei die elektrischen Anschlüsse 3a des Varistorkörpers 2 mit

entsprechenden Kontakten 9 und 10 des Gehäuses 7 in Verbindung gebracht sind. Der Varistorkörper 2 ist über einen als Schicht, vorzugsweise enthaltend Aluminium, ausgeführten Masseanschluss 3b als zweiter elektrischer Anschluss mit einem elektrisch leitenden Teil des Gehäuses 7 kontaktiert.

Figur 4 zeigt eine Querschnittsansicht einer Bauelementanordnung, bei der eine LED 1 auf einem Varistorkörper 2 montiert ist, wobei ein nicht dargestellter Anodenanschluss und ein Kathodenanschluss auf der Unterseite der LED diese mit dem Varistorkörper 2 kontaktieren. Der Varistorkörper wird seinerseits von einem Gehäuse 7 getragen, der eine Einbuchtung 12 oder Grube aufweist, in die der Varistorkörper 2 mit der von ihm getragenen LED 1 angeordnet sein kann. Die LED und der Varistorkörper sind demnach im Gehäuse integriert. Die LED weist oberseitig zwei elektrische Anschlüsse auf, die jeweils einen Kontaktdraht aufweisen. Die Kontaktdrähte kontaktieren jeweils einen entsprechenden elektrisch leitenden Anodenteil 9 bzw. Kathodenteil 10 des Gehäuses. Der Varistorkörper 2 ist auf seiner Unterseite mit einem Masseanschluss 3b versehen, der einen vom Anodenteil 9 bzw. Kathodenteil 10 des Gehäuses isolierten Massekontakt 13 des Gehäuses 7 kontaktiert. Die Isolierung erfolgt über eine Isolierschicht 14, die als Bestandteil des Gehäuses ausgeführt sein kann.

In dem Falle, dass als Halbleiterbauelement eine LED vom Varistorkörper 2 getragen wird, ist die der LED zugewandte Oberfläche des Gehäuses 7, insbesondere die Innenfläche der Vertiefung 12, vorzugsweise mit einer reflektiven Schicht versehen, die die gesamte Auskopplung des von der LED emittierten Lichts verbessert. Zum selben Zweck kann eine

freiliegende Oberfläche des Varistorkörpers ebenfalls mit einer reflektiven Schicht versehen sein.

Figur 5a zeigt eine Draufsicht auf eine Bauelementanordnung, bei der auf der Oberseite des Varistorkörpers 2 zwei voneinander getrennte elektrische Anschlüsse 3a und 3b angeordnet bzw. jeweils als eine elektrisch leitende Schicht aufgebracht sind. Der erste elektrische Anschluss 3a, der als gestrichelter Rahmen gezeigt ist, kontaktiert ein auf dem Varistorkörper 2 montiertes Halbleiterbauelement 1, wobei dieses Halbleiterbauelement seinerseits einen gegenüber dem elektrischen Anschluss 3a gegenpoligen elektrischen Anschluss aufweist, beispielsweise auf seiner Oberseite (siehe hierzu beispielsweise auch die Figur 6). Separat von und neben diesem ersten elektrischen Anschluss 3a ist ebenfalls auf der Oberseite des Varistorkörpers 2 ein zweiter elektrischer Anschluss 3b angeordnet, der den Varistorkörper 2 nach außen, zum Beispiel mit einem elektrisch leitenden Teil 9 des Gehäuses, kontaktiert. Der zweite elektrische Anschluss 3b weist vorzugsweise neben der auf dem Varistorkörper aufbrachten metallischen Schicht einen Kontaktdraht auf, der den Varistor mit dem Gehäuse 7 elektrisch kontaktiert.

Figur 5b zeigt eine Querschnittsansicht der Bauelementanordnung gemäß Figur 5a, insbesondere noch zusätzlich den Masseanschluss 3b auf der Unterseite der Bauelementanordnung.

Figur 6 zeigt eine optoelektronische Bauelementanordnung, bei der ein Halbleiterbauelement 1 wie z.B. eine LED tragender Varistorkörper 2 in der Einbuchtung bzw. Vertiefung 12 eines Gehäuses 7 integriert ist. Die elektrischen Anschlüsse des Varistorkörpers 2 sind gemäß der Beschreibung

zu den Figuren 5a und 5b ausgebildet. Die Einbuchtung 12 weist vorzugsweise auf ihrer dem Licht der LED exponierten Oberfläche eine reflektive Beschichtung auf. Dadurch kann die gesamte Lichtauskopplung von der Bauelementanordnung vergrößert werden. Der Masseanschluss 3b des Varistorkörpers ist mit einem entsprechenden Masseanschluss 13 des Gehäuses 7, der vom Kathodenanschluss 9 und vom Anodenanschluss 10 mittels der Isolierschicht 14 elektrisch entkoppelt ist, kontaktiert. Der Bereich des Gehäuses, der die Einbuchtung 12 aufweist, kann der Bereich seines Masseanschlusses 13 sein. Dieser Bereich könnte beispielsweise aus einem Metall wie z.B. Kupfer oder Aluminium bestehen. Es wird insbesondere ein Metall bevorzugt, das mit geringem Widerstand elektrisch leitend ist und eine hohe Reflektivität für eine verbesserte Lichtauskopplung aufweist.

Vorzugsweise ist der Varistorkörper 2 mit einem gut wärmeleitenden Bereich des Gehäuses mechanisch verbunden, in jedem Fall jedoch thermisch mit ihm gekoppelt, damit das Gehäuse vom Varistorkörper aufgenommene Wärme, welche vom Varistorkörper 2 und / oder vom Halbleiterelement 1 stammt bzw. von diesen abgegeben wird, weiter nach außen ableiten kann.

Figur 7 zeigt eine Querschnittsansicht einer Bauelementanordnung, bei der der Varistorkörper 2 eine Innenelektrode 4 aufweist, die im Innern des Varistorkörpers parallel zur Auflagefläche des Halbleiterbauelements verläuft und mit einer Durchkontaktierung 5 verbunden ist. Die Ränder der Innenelektrode 4 verbleiben im Innern des Varistorkörpers; sie reichen nicht bis an seinen Rand. Abgesehen von ihrer Kontaktierung mit der Durchkontaktierung 5 ist die Innenelektrode als „schwebend“ zu betrachten. Die

Durchkontaktierung oder das Via 5 verbindet die Innenelektrode 4 elektrisch mit dem zweiten elektrischen Anschluss 3b auf der Oberseite des Varistorkörpers. Die Durchkontaktierung kann durch eine mit einem Metall gefüllte Bohrung im Varistorkörper geschaffen sein. Sie weist vorzugsweise ein mit dem zweiten elektrischen Anschluss 3b sowie mit der Innenelektrode 4 gemeinsames Material auf. Auf der Unterseite des Varistorkörpers 2 ist ein Masseanschluss 3b gezeigt.

Der Varistorkörper 2 weist einen varistorkeramischen Schichtstapel auf, wobei die Innenelektrode zwischen zwei benachbarten Schichten des Stapels angeordnet ist.

Bei der Bauelementanordnung gemäß Figur 8 weist der Varistorkörper 2 mehrere wärmeleitende Kanäle 6 auf, die auch als thermische Vias bezeichnet werden können. Sie verlaufen nebeneinander senkrecht zur Auflagefläche des Halbleiterbauelements 1 auf dem Varistorkörper 2 und reichen von dort bis zur Unterseite des Varistorkörpers bzw. bis zu dessen Grundfläche. Die thermischen Vias können als mit einem gut wärmeleitenden Material gefüllte senkrechte Bohrungen des Varistorkörpers ausgeführt sein. Die thermischen Vias 6 können jeweils Metalle aufweisen. Nach einer Ausführungsform weisen sie jedoch eine gut wärmeleitende Keramik auf, insbesondere eine Keramik, welche eine höhere Wärmeleitfähigkeit aufweist, als die des umliegenden Materials. Sie können ebenfalls eine Mischung aus einem Metall und einer gut wärmeleitenden Keramik aufweisen. Anstelle von mehreren thermischen Vias 6 könnte auch ein einziges thermisches Via 6 sich von der Oberseite bis zur Unterseite des Varistorkörpers 2 erstrecken.

Thermische Vias wie sie mit dieser Figur gezeigt werden können bei allen in diesem Dokument beschriebenen Ausführungsformen der Bauelementanordnung im Varistorkörper vorhanden sein.

Figur 8 zeigt außerdem, dass lateral neben den thermischen Vias 6 (bezogen auf die Auflagefläche des Halbleiterbauelements) mehrere übereinander angeordnete Innenelektroden 4 im Varistorkörper vorhanden sind, die jeweils mit einer Durchkontaktierung 5 verbunden sind. Dabei ist eine erste Innenelektrode 4 mittels einer Durchkontaktierung 5 mit dem Masseanschluss 3b auf der Unterseite des Varistorkörpers 2 elektrisch verbunden und die zweite Innenelektrode mittels einer weiteren Durchkontaktierung 5 mit einem den Varistorkörper nach außen kontaktierenden elektrischen Anschluss 3b kontaktiert, der beispielsweise auf der Oberseite des Varistorkörpers angeordnet sein kann. Zwischen den Innenelektroden ist Varistormaterial vorhanden. Die Innenelektroden verlaufen parallel zur Montagefläche des Halbleiterbauelements 1 auf dem Varistorkörper; die Durchkontaktierungen 5 senkrecht zu den Innenelektroden. Der Varistorkörper 2 weist hier ebenfalls einen varistorkeramischen Schichtstapel auf, wobei zwischen zwei benachbarten Schichten eine zumindest eine Innenelektrode angeordnet ist.

Figur 9 zeigt einen als auf seiner Längsseite liegenden Vielschichtvaristorkörper 2, wobei zwischen benachbarten varistorkeramischen Schichten Metallstrukturen vorhanden sind. Unterhalb des auf der oberen Längsseite des Vielschichtvaristorkörpers montierten Halbleiterbauelements 1 verlaufen dünne metallische Schichten, welche die Wärme vom Halbleiterbauelement zum Gehäuse 7 ableiten. Mit den zweiten

elektrischen Anschlüssen 3b des Vielschichtvaristorkörpers 2, wobei einer dieser Anschlüsse ein Masseanschluss ist, sind Innenelektroden 4 verbunden, wobei jeweils ein erster Satz von Innenelektroden mit dem Masseanschluss und ein zweiter Satz von Innenelektroden mit dem weiteren elektrischen Anschluss 3b kontaktiert sind. In Stapelrichtung benachbart jeweils eine Innenelektrode 4 des ersten Satzes eine Innenelektrode 4 des zweiten Satzes. Die Innenelektroden weisen in Stapelrichtung des Vielschichtvaristorkörpers überlappende Flächen auf (in orthogonaler Projektion). Zwischen diesen sich überlappenden Flächen der Innenelektroden lassen sich Kapazitäten mit der Varistorkeramik als Dielektrikum erzeugen. Die wärmeleitenden, metallischen Strukturen 6 unterhalb des Halbleiterbauelements sowie die Innenelektroden 4 laufen senkrecht zur Auflagefläche des Halbleiterbauelements.

Besonders vorteilhaft ist es bei einer Ausführungsform gemäß Figur 9, dass sowohl die wärmeleitenden Bahnen 6 als auch die Innenelektroden 6 in gleicher Weise auf varistorkeramische Schichten gedruckt werden können, welches den Herstellungsaufwand der Bauelementanordnung deutlich reduziert.

Im Rahmen dieses Dokuments beschriebene Ausführungsbeispiele sollen derart verstanden werden, dass jeder Varistorkörper ein Kompositmaterial aus einer Varistorkeramik als Hauptkomponente bzw. als Matrix und einem gut wärmeleitenden Material als Füllstoff enthalten kann. Bei einem Vielschichtvaristor können einzelne oder alle varistorkeramischen Schichten eine solche Zusammensetzung aufweisen.

Bezugszeichenliste

- 1 Halbleiterbauelement
- 2 Varistorkörper
- 3a elektrischer Kontakt des Varistorkörpers zur LED
- 3b elektrischer Kontakt des Varistorkörpers nach außen
- 4 Innenelektrode des Varistorkörpers
- 5 Durchkontaktierung des Varistorkörpers
- 6 wärmeleitender Kanal des Varistorkörpers
- 7 Gehäuse
- 8 erster elektrischer Kontakt der LED
- 9 erster elektrischer Teil des Gehäuses
- 10 zweiter elektrisch leitender Teil des Gehäuses
- 11 Flipchipkontaktierung der LED
- 12 Einbuchtung des Gehäuses
- 13 Masseanschluss des Gehäuses
- 14 Isolierschicht des Gehäuses

Patentansprüche

1. Elektrische Bauelementanordnung, aufweisend zumindest ein Halbleiterbauelement (1), das auf einem Varistorkörper (2) montiert ist, wobei der Varistorkörper mit dem Halbleiterbauelement zu dessen Schutz vor elektrostatischen Entladungen kontaktiert ist, und wobei der Varistorkörper ein Kompositmaterial enthält, das als Matrix eine Varistorkeramik und als Füllstoff ein sich von der Varistorkeramik unterscheidendes, wärmeleitendes Material aufweist.
2. Bauelementanordnung nach Anspruch 1, bei der der Füllstoff gewählt ist aus zumindest einem Material der Auswahl: Metall, wärmeleitende Keramik.
3. Bauelementanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Varistorkörper (2) mehrere elektrische Anschlüsse (3a, 3b) aufweist, von denen zumindest ein erster elektrischer Anschluss (3a) das Halbleiterbauelement (1) kontaktiert.
4. Bauelementanordnung nach Anspruch 3, bei der die mehreren elektrischen Anschlüsse (3a, 3b) des Varistorkörpers (2) einen vom ersten elektrischen Anschluss separaten, zweiten elektrischen Anschluss (3b) umfassen, der den Varistorkörper nach außen kontaktiert.
5. Bauelementanordnung nach Anspruch 4, bei der der zweite elektrische Anschluss (3b) auf der Unterseite des Varistorkörpers (2) angeordnet ist.

6. Bauelementanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Halbleiterbauelement (1) mit dem Varistorkörper (2) flipchipkontaktiert ist.
7. Bauelementanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, bei der der Varistorkörper (2) zumindest eine Innenelektrode (4) aufweist, die mit einem elektrischen Anschluss (3a, 3b) verbunden ist.
8. Bauelementanordnung nach Anspruch 7, bei der die Innenelektrode (4) mittels zumindest einer Durchkontaktierung (5) mit dem elektrischen Anschluss (3a, 3b) verbunden ist.
9. Bauelementanordnung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, bei der mehrere Innenelektroden (4) unterschiedliche elektrische Anschlüsse (3a, 3b) des Varistorkörpers (2) kontaktieren und gemeinsame Überlappflächen aufweisen.
10. Bauelementanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Varistorkörper (2) zumindest einen wärmeleitenden Kanal (6) aufweist, durch den Wärme vom Halbleiterbauelement (1) ableitbar ist.
11. Bauelementanordnung nach Anspruch 10, bei der der wärmeleitende Kanal (6) ein Material enthält, das gewählt ist aus zumindest einem Material der Auswahl: Metall, wärmeleitende Keramik.
12. Bauelementanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Varistorkörper (2) mit dem auf ihm montierten Halbleiterbauelement (1) in einem Gehäuse (7) integriert ist, wobei das Gehäuse ein mit dem

Varistorkörper verbundenen, wärmeleitenden Bereich aufweist, der mit dem Varistorkörper thermisch gekoppelt ist.

13. Bauelementanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der Varistorkörper (2) und das Halbleiterbauelement (1) parallel verschaltet sind.
14. Bauelementanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Halbleiterbauelement (1) gewählt ist aus einer Menge von Bauelementen enthaltend: LED, Kondensator, Thermistor, Diode, Verstärker, Transformator.
15. Bauelementanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zusätzlich aufweisend einen Thermistor, der in Abhängigkeit seiner Widerstands / Temperaturkennlinie zur Regulierung des Steuerstroms des Halbleiterbauelements (1) beiträgt.

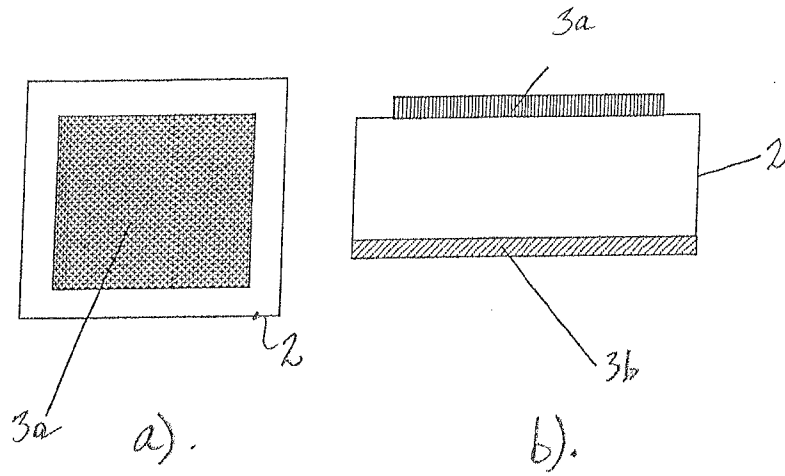


Figure 1

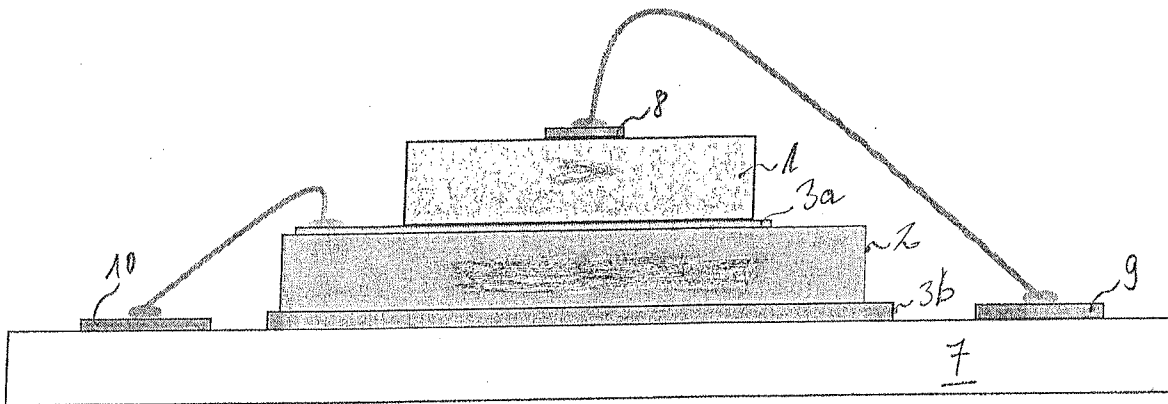


Figure 2

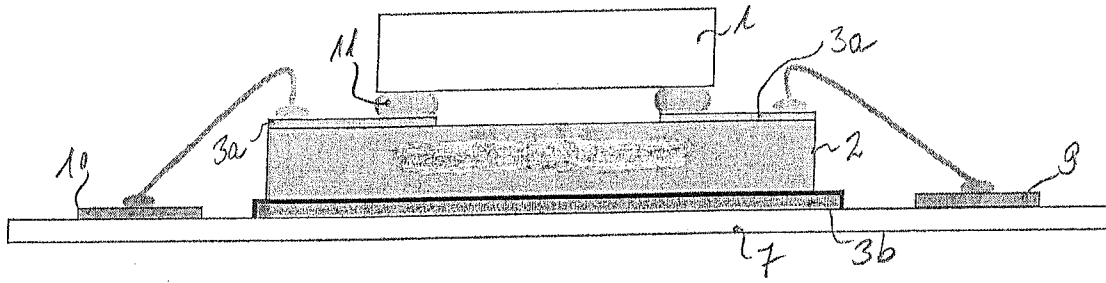


Figure 3

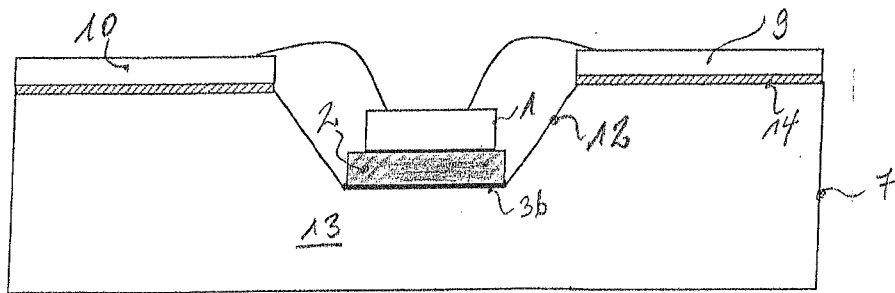


Figure 4

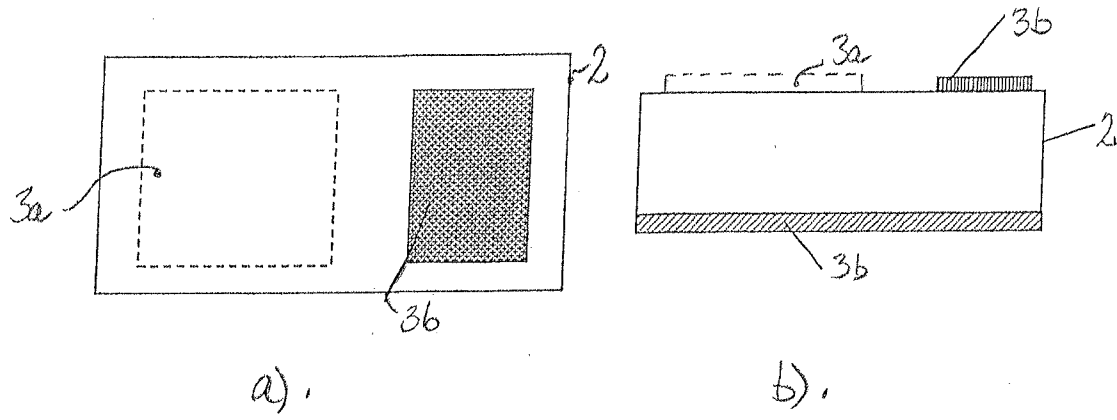


Figure 5

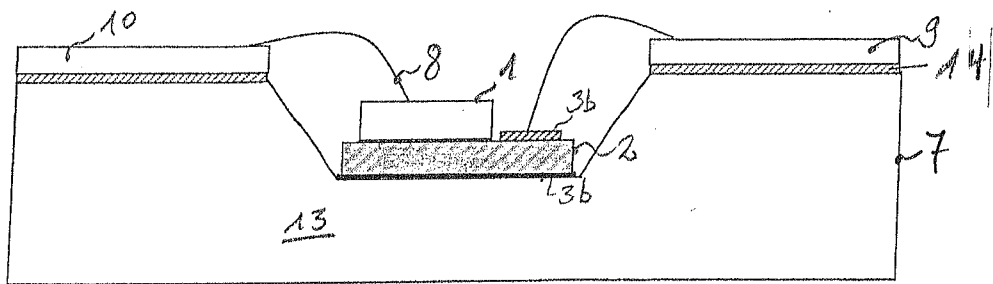
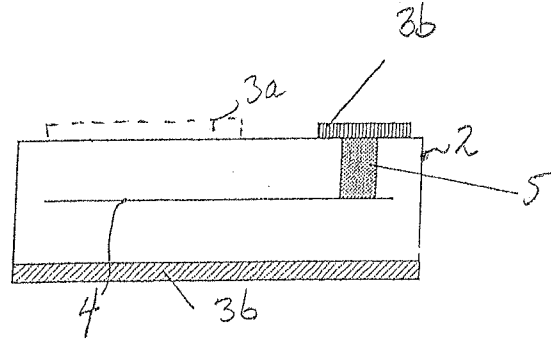
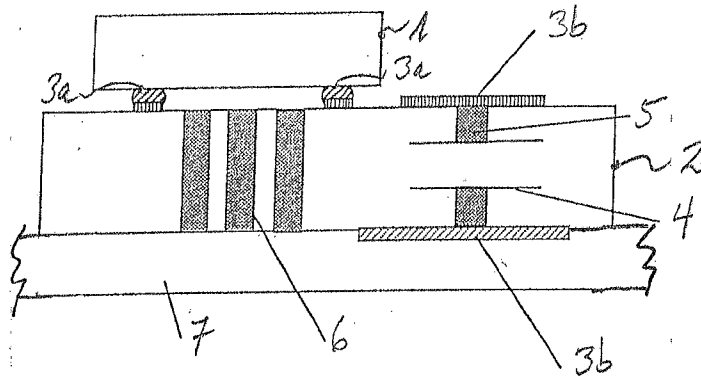


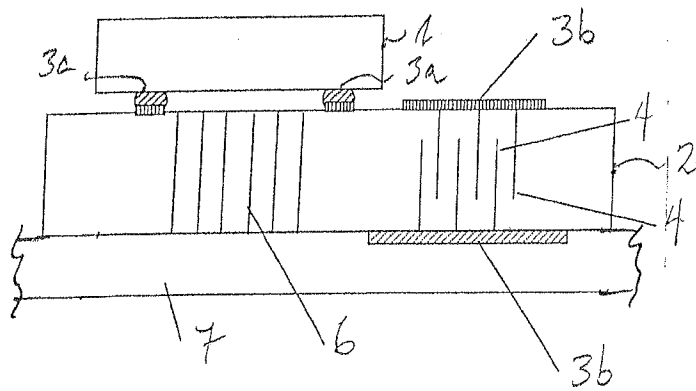
Figure 6



Figur 7



Figur 8



Figur 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/056247

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H01C7/12 H01C7/10 H01C7/105 H01C7/102

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)
 H01C

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 practical, 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 2007/075323 A1 (KANAZAWA JITSUO [JP] ET AL) 5 April 2007 (2007-04-05)	1-14
Y	paragraphs [0056] - [0058], [0072], [0080], [0095], [0102]	15
Y	JP 11 097215 A (FUJITSU LTD) 9 April 1999 (1999-04-09) abstract	15
Y	EP 0 353 166 A (FLUKE MFG CO JOHN [US]) 31 January 1990 (1990-01-31) abstract	15
X	DE 10 2007 014300 A1 (TDK CORP [JP]) 11 October 2007 (2007-10-11) cited in the application the whole document	1
	----- -/--	

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	*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
E earlier document but published on or after the international filing date	*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
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)	*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.
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*Z* document member of the same patent family
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 30 September 2009	Date of mailing of the international search report 07/10/2009
--	--

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 Lescop, Emmanuelle
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/056247

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/188963 A1 (SAITO YO [JP] ET AL) 16 August 2007 (2007-08-16) paragraph [0073] - paragraph [0084] -----	1
A	US 2001/011766 A1 (NISHIZAWA HIROTAKA [JP] ET AL) 9 August 2001 (2001-08-09) page 6 - page 8 -----	4
A	JP 2007 288140 A (TDK CORP) 1 November 2007 (2007-11-01) abstract -----	10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2009/056247

Patent document cited in search report	A1	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007075323	A1	05-04-2007	NONE	
JP 11097215	A	09-04-1999	NONE	
EP 0353166	A	31-01-1990	CN 1039934 A JP 2079722 A	21-02-1990 20-03-1990
DE 102007014300	A1	11-10-2007	CN 101047052 A JP 2007266092 A US 2007223169 A1	03-10-2007 11-10-2007 27-09-2007
US 2007188963	A1	16-08-2007	CN 101022049 A DE 102007006157 A1 JP 2007214507 A KR 20070081781 A	22-08-2007 23-08-2007 23-08-2007 17-08-2007
US 2001011766	A1	09-08-2001	US 2003209793 A1	13-11-2003
JP 2007288140	A	01-11-2007	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/056247

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01C7/12 H01C7/10 H01C7/105 H01C7/102

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01C

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 2007/075323 A1 (KANAZAWA JITSUO [JP] ET AL) 5. April 2007 (2007-04-05)	1-14
Y	Absätze [0056] - [0058], [0072], [0080], [0095], [0102]	15
Y	JP 11 097215 A (FUJITSU LTD) 9. April 1999 (1999-04-09) Zusammenfassung	15
Y	EP 0 353 166 A (FLUKE MFG CO JOHN [US]) 31. Januar 1990 (1990-01-31) Zusammenfassung	15
X	DE 10 2007 014300 A1 (TDK CORP [JP]) 11. Oktober 2007 (2007-10-11) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
	----- -/--	

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* älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. September 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07/10/2009

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

Lescop, Emmanuelle

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2007/188963 A1 (SAITO YO [JP] ET AL) 16. August 2007 (2007-08-16) Absatz [0073] - Absatz [0084] -----	1
A	US 2001/011766 A1 (NISHIZAWA HIROTAKA [JP] ET AL) 9. August 2001 (2001-08-09) Seite 6 - Seite 8 -----	4
A	JP 2007 288140 A (TDK CORP) 1. November 2007 (2007-11-01) Zusammenfassung -----	10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/056247

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007075323 A1	05-04-2007	KEINE	
JP 11097215 A	09-04-1999	KEINE	
EP 0353166 A	31-01-1990	CN 1039934 A JP 2079722 A	21-02-1990 20-03-1990
DE 102007014300 A1	11-10-2007	CN 101047052 A JP 2007266092 A US 2007223169 A1	03-10-2007 11-10-2007 27-09-2007
US 2007188963 A1	16-08-2007	CN 101022049 A DE 102007006157 A1 JP 2007214507 A KR 20070081781 A	22-08-2007 23-08-2007 23-08-2007 17-08-2007
US 2001011766 A1	09-08-2001	US 2003209793 A1	13-11-2003
JP 2007288140 A	01-11-2007	KEINE	