(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
2. Februar 2012 (02.02.2012)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/013416 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 21/56 (2006.01) *H01L 21/60* (2006.01)
H01L 23/31 (2006.01) *H03H 9/10* (2006.01)
B81B 7/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/059961

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Juni 2011 (15.06.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 032 506.6 28. Juli 2010 (28.07.2010) DE

(71) Anmelder: **EPCOS AG** [DE/DE]; St.-Martin-Straße 53, 81669 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **LEE, Kim Choong** [SG/SG]; 686D Choa Chu, Kang Crescent #12-270, Singapore 684686 (SG). **HUESGEN, Marc** [DE/SG]; 78, Lorong K Telok, Kurau #05-01, Singapore 425701 (SG).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENTANWALTSGESELLSCHAFT 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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

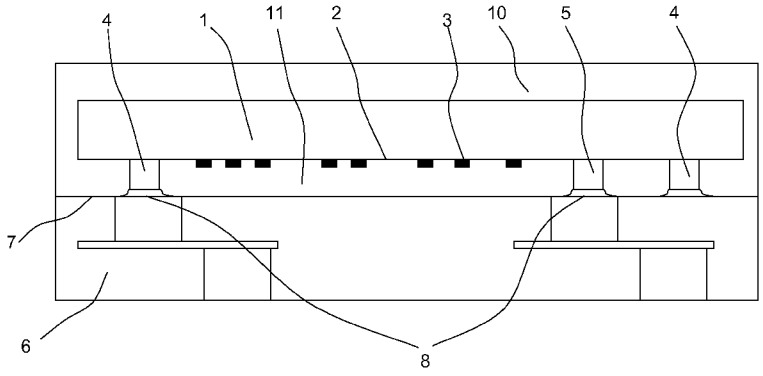
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: MODULE AND PRODUCTION METHOD

(54) **Bezeichnung** : MODUL UND HERSTELLUNGSVERFAHREN

Fig. 3



(57) **Abstract**: The invention specifies a module comprising a carrier substrate (6) having an electrical wiring and a component chip mounted on the carrier substrate (6) using flip-chip technology, wherein the component chip (1) has, on its surface (2) facing the carrier substrate (6), component structures (3), a supporting frame (4) and supporting elements (5), the supporting elements (5) produce an electrical connection between the component structures (3) and the electrical wiring of the carrier substrate (6), and the height of the supporting elements and the height of the supporting frame (4) correspond. Furthermore, the invention specifies a method for producing the module.

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/013416 A1

Veröffentlicht:

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

Die Erfindung gibt ein Modul an, welches ein Trägersubstrat (6) mit einer elektrische Verdrahtung und einen in Flip-Chip-Technik auf dem Trägersubstrat (6) montierten Bauelementchip aufweist, wobei der Bauelementchip (1) auf seiner zum Trägersubstrat (6) weisenden Oberfläche (2) Bauelementstrukturen (3), einen Stützrahmen (4) und Stützelemente (5) aufweist, die Stützelemente (5) eine elektrische Verbindung zwischen den Bauelementstrukturen (3) und der elektrischen Verdrahtung des Trägersubstrats (6) herstellen und die Höhe der Stützelemente und die Höhe des Stützrahmens (4) übereinstimmen. Ferner gibt die Erfindung ein Herstellungsverfahren für das Modul an.

Beschreibung

Modul und Herstellungsverfahren

Die Erfindung betrifft ein Modul, bei dem ein Bauelementchip im Flip-Chip-Verfahren auf einem Trägersubstrat aufgebracht ist.

Bei dem Bauelementchip handelt es sich insbesondere um einen SAW-Filter-Chip, der auf seiner Oberfläche empfindliche Bauelementstrukturen aufweist. Diese Bauelementstrukturen sind mechanisch empfindlich und können beispielsweise durch einen Hohlraum geschützt werden. Dazu könnte beispielsweise ein Gehäuse des Bauelementchips dienen.

Für solche Bauelemente ist beispielsweise aus DE 10 2006 025 162 B3 eine Bauelementverkapselung bekannt, bei der ein die Bauelementstrukturen tragender Bauelementchip in Flip-Chip-Technik mit Hilfe von Bump-Verbindungen auf einem Trägersubstrat montiert und im Abstand zum Trägersubstrat über diesem angeordnet ist. Dabei wird auf der Oberfläche des Trägersubstrats ein Rahmen ausgebildet, der auf der Oberfläche des Bauelementchips aufliegt oder einen schmalen Spalt belässt und so einen die Bauelementstrukturen aufnehmenden Hohlraum ausbildet. Der Hohlraum ist nach außen durch ein Dichtmaterial abgedichtet. Zusätzlich sind Stützelemente vorgesehen, die den Bauelementchip mechanisch stützen und auch elektrische Verbindungen zwischen Bauelementchip und Trägersubstrat herstellen.

Des Weiteren ist aus DE 10 2007 025 992 A1 ein MEMS-Package bekannt, bei dem auf einem Substrat ein Stützrahmen aufgebracht ist. In einem alternativen Ausführungsbeispiel

wird diese Rahmenstruktur auf dem Chip selbst aufgebracht. Die elektrischen Verbindungen zwischen Bauelementchip und Trägersubstrat erfolgen über Bumps.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Modul anzugeben, das einfach herzustellen ist und bei dem auf einem Chip angeordnete Bauelemente nicht durch ein separates Gehäuse geschützt werden müssen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Modul mit dem Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Anspruch 8 betrifft ein Herstellungsverfahren für ein erfindungsgemäßes Modul. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche.

Es wird ein Modul vorgeschlagen, welches einen in Flip-Chip-Technik auf einem ein- oder mehrschichtigen Trägersubstrat aufgebrachten Bauelementchip umfasst. Auf seiner zum Trägersubstrat weisenden Oberfläche weist dieser Bauelementchip Bauelementstrukturen, einen Stützrahmen und Stützelemente auf. Ferner wird durch die Stützelemente und/oder den Stützrahmen eine elektrische Verbindung zwischen den Bauelementstrukturen des Bauelementchips und dem Trägersubstrat hergestellt. Die Stützelemente und der Stützrahmen werden in einem gemeinsamen Verfahrensschritt auf der Oberfläche des Bauelementchips hergestellt, so dass sich bei der Herstellung die Höhen der Stützelemente und des Stützrahmens leicht so einrichten lassen, das sie übereinstimmen.

Bei dem erfindungsgemäßen Modul ist es möglich, in einem einzigen oder mehreren Verfahrensschritten einen oder mehrere Bauelementchips in Flip-Chip-Technik auf dem Trägersubstrat

aufzubringen, diese mit dem Trägersubstrat elektrisch zu verbinden und zwischen Chip und Oberfläche des Trägersubstrats einen abgeschlossenen Hohlraum auszubilden. Auf dem Trägersubstrat können neben dem in Flip-Chip-Technik aufgebrachten Bauelementchip noch weitere Bauelemente angeordnet sein.

Die elektrische Verbindung zwischen dem Bauelementchip und dem Trägersubstrat erfolgt durch Stützelemente, die auf der Oberfläche des Chips aufgebracht sind.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist auch der Stützrahmen mit dem Trägersubstrat mechanisch fest verbunden und z. B. verlötet. Das Verlöten des Stützrahmens mit dem Trägersubstrat dient hauptsächlich einer mechanischen Befestigung des Stützrahmens. Dabei ist es aber in der Regel auch möglich, dass der Rahmen mit Masse verbunden ist.

Ist der Bauelementchip mit dem Trägersubstrat verbunden, so bildet der Stützrahmen einen Hohlraum aus, in dem die Bauelementstrukturen gegen äußere Einflüsse geschützt sind. Unter einer Bauelementstruktur versteht man im Sinne dieser Anmeldung insbesondere eine mikroelektromechanische Komponente (MEMS Bauelement) und/oder mit akustischen Wellen arbeitende elektroakustische Bauelementstrukturen, beispielsweise einen mit akustischen Volumenwellen arbeitenden Resonator oder einen mit akustischen Oberflächenwellen arbeitenden Wandler - SAW Wandler. Mikroelektromechanische Komponenten können Sensoren und Aktoren umfassen, die in der Regel mechanisch empfindlich sind oder für ihre Funktion im verkapselten Zustand beweglich bleiben müssen.

Um die Bauelemente noch besser zu schützen, sind der Bauelementchip sowie der Modulträger großflächig mit einer Verkapselungsschicht bedeckt. Bei dieser Verkapselungsschicht handelt es sich beispielsweise um eine Glob Top-Masse. Diese kann ein flüssig verarbeitbares und thermisch härtbares Harz umfassen, z. B. auf Epoxidbasis.

Vorzugsweise bestehen die Stützelemente sowie der Stützrahmen im Wesentlichen aus Metall, insbesondere aus Kupfer. An ihren dem Trägersubstrat zugewandten Enden kann zusätzlich Lötmaterial aufgebracht sein.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines oben beschriebenen Moduls. Erfindungsgemäß werden dabei ein Stützrahmen und Stützelemente auf der zum Trägersubstrat weisenden Oberfläche des Bauelementchips in einem gemeinsamen Verfahrensschritt erzeugt, sodass ihre Höhen übereinstimmen. Da Stützrahmen und Stützelemente in ihren Höhen aufeinander abgestimmt sind, kann sich bei der Verbindung mit der planen Oberfläche des Trägersubstrats ein hermetisch abgedichteter Hohlraum ausbilden. Der Bauelementchip wird im Flip-Chip-Verfahren auf das Trägersubstrat montiert, wobei über die Stützelemente eine elektrische Verbindung zwischen den Bauelementstrukturen und der elektrischen Verdrahtung des Trägersubstrats hergestellt wird.

Das Trägersubstrat weist eine integrierte elektrische Verdrahtung auf. Dazu kann es mehrlagig ausgebildet sein, wobei auf zwischen und unter einzelnen Lagen eines mechanisch stabilen und elektrisch isolierenden Materials strukturierte Metallisierungsebenen vorgesehen sind, die eine entsprechende Verdrahtung realisieren. Die einzelnen Metallisierungsebenen

sind über vorzugsweise gegeneinander versetzte Durchkontaktierungen miteinander verbunden, so dass ein elektrischer Kontakt für auf der Oberfläche des Trägersubstrats aufgebrachte metallische Anschlussflächen und auf der Unterseite des Trägersubstrats angeordnete Außenkontakte hergestellt ist.

In den Metallisierungsebenen kann die Metallisierung zudem zu passiven elektrischen Komponenten wie Widerständen, Induktivitäten und Kapazitäten strukturiert sein, die zusammen eine Schaltung oder einen Teil einer Schaltung realisieren. Die Schaltung ist vorzugsweise mit dem Bauelementchip verbunden und wirkt mit diesem zusammen.

Als mechanisch stabiles Material ist ein insbesondere hochgefülltes Kunststoffmaterial mit geringer Wasseraufnahme, geringer Gaspermeabilität und einem anpassbaren thermischen Ausdehnungskoeffizienten (z. B. LCP (liquid crystal polymer)) oder eine Keramik, wie insbesondere eine HTCC (high temperature cofired ceramic) oder eine LTCC (low temperature cofired ceramic) geeignet.

Die Anschlussmetallisierungen auf der Oberseite des Trägersubstrats weisen eine löt- oder bondbare Oberfläche auf, insbesondere eine UBM-Metallisierung (under bump metallization). Bereiche dieser Metallisierungsschicht werden zu Anschluss- oder Kontaktflächen strukturiert.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens wird auf der Oberfläche des Trägersubstrats eine metallische Wachstumsschicht oder Seedlayer für eine spätere Metallisierung aufgebracht, beispielsweise stromlos oder in einem PVD-Verfahren. Über dieser Wachstumsschicht wird ein galvanostabiler Resist

aufgebracht und entsprechend der gewünschten Struktur des Stützrahmens und der Stützelemente strukturiert, z. B. mittels Laserlithographie. Bei nicht verzogenem Trägersubstrat kann auch über eine Maske photolithographisch belichtet werden.

Im nächsten Schritt wird die Wachstumsschicht galvanisch verstärkt, beispielsweise durch galvanisches Abscheiden von Kupfer. Als Deckschicht kann noch eine Passivierungsschicht auf das Kupfer aufgebracht werden, beispielsweise aus Nickel.

Anschließend kann ein Planarisierungsverfahren durchgeführt werden, bei dem die Oberflächen des Galvanikresists und der verstärkten Wachstumsschicht so weit abgetragen werden, bis eine insgesamt plane Oberfläche erzeugt ist. Anschließend wird der Galvanikresist entfernt und die darunter liegenden Reste der Wachstumsschicht weggeätzt.

Durch die Planarisierung entsteht auf dem Bauelementchip ein Stützrahmen und Stützelemente mit einer planen Oberfläche, so dass diese bündig oder nahezu bündig mit der ebenso planen Oberfläche des Trägersubstrats abschließen können.

Anschließend werden die Stützelemente mit dem Trägersubstrat elektrisch verbunden. In einer Ausführung der vorliegenden Erfindung wird im gleichen Schritt auch der Stützrahmen mit dem Trägersubstrat verlötet. Der Bauelementchip und das Trägersubstrat können elektrisch über die Stützelemente miteinander verbunden sein, wobei gleichzeitig eine mechanische Stabilität erzielt und ferner ein Hohlraum zwischen Stützrahmen, Bauelementchip und Trägersubstrat eingeschlossen wird. In diesem Hohlraum sind die

Bauelementstrukturen geschützt und haben genügend Freiraum für funktionsbedingte Auslenkungen oder Schwingungen.

Es ist möglich auf dem Trägersubstrat neben dem hier beschriebenen Bauelementchip weitere Bauelemente aufzubringen. Zur Verbesserung des mechanischen Schutzes kann nun noch eine Verkapselungsschicht gemeinsam über den Bauelementchip und die weiteren Bauelemente aufgebracht werden. Dabei kann es sich beispielsweise um eine Glob Top-Abdeckung handeln.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und der dazugehörigen Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen anhand schematischer und nicht maßstabsgetreuer Darstellungen verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung.

Es zeigen:

Figur 1 einen Bauelementchip mit Stützelementen und einem Stützrahmen,

Figur 2 das erfindungsgemäße Modul in unverbundenem Zustand,

Figur 3 das erfindungsgemäße Modul, bei dem der Bauelementchip mit dem Trägersubstrat verbunden wurde und eine Verkapselungsschicht aufgebracht wurde.

Figur 1 zeigt einen Bauelementchip 1 als nackten Chip, sogenannten bare die. Bei dem in Figur 1 dargestellten Bauelementchip 1 handelt es sich hier um ein SAW-Filter, das

auf seiner Oberseite 2 Bauelementstrukturen 3 aufweist. Die Oberseite 2 des Bauelementchips 1 weist ferner einen Stützrahmen 4 sowie Stützelemente 5 auf. Die Stützelemente können auf Anschlussflächen der Bauelementstrukturen aufsitzen oder elektrisch mit diesen verbunden sein.

Stützrahmen 4 und Stützelemente 5 sind in ihrer Höhe aufeinander abgestimmt, da sie in einem gemeinsamen Verfahrensschritt hergestellt werden und gegebenenfalls noch planarisiert wurden. Stützrahmen 4 und Stützelemente 5 überragen die Bauelementstrukturen 3 in der Höhe. Die Bauelementstrukturen 3 sind innerhalb des Rahmens 4 angeordnet.

Figur 2 zeigt das erfindungsgemäße Modul im Querschnitt in einem Verfahrensschritt vor dem Aufbonden bzw. Auflöten des Bauelementchips. Der Bauelementchip 1 wird auf einem Trägersubstrat 6 aufgebondet bzw. aufgelötet. Das Trägersubstrat 6 kann ein- oder mehrschichtig ausgebildet sein. Auf der Oberfläche 7 des Trägersubstrats 6 sind Anschluss- oder Kontaktflächen 8 strukturiert.

Die Stützelemente 5 sowie der Stützrahmen 4 auf dem Bauelementchip 1 sind derart angeordnet, dass sie sich mit den Anschluss- oder Kontaktflächen 8 des Trägersubstrats 6 verbinden lassen.

Die Stützelemente 5 sowie der Stützrahmen 4 bestehen im Wesentlichen aus Metall, insbesondere aus Kupfer. An ihren den Trägersubstrat 6 zugewandten Enden befindet sich in dieser Ausführung Lötmaterial 9.

Figur 3 zeigt das Modul in einem späteren Verfahrensschritt, bei dem der Bauelementchip 1 mit dem Trägersubstrat 6 verlötet ist und bei dem ferner eine Verkapselungsschicht 10 über dem Bauelementchip aufgebracht wurde. Durch das Verlöten der Stützelemente 5 sowie des Stützrahmens 4 mit dem Trägersubstrat 6 wird eine elektrische Verbindung zwischen den Bauelementstrukturen 3 des Bauelementchips 1 und dem Trägersubstrat 6 hergestellt. Im gleichen Schritt wird ferner ein Hohlraum 11 ausgebildet zwischen Stützrahmen 4, Bauelementchip 1 und Trägersubstrat 6. In diesen Hohlraum 11 sind die Bauelementstrukturen 3 vor äußeren Einflüssen geschützt. Es ist somit für ein Modul möglich, den mechanischen Schutz der Bauelementstrukturen 3 sowie die elektrische Verbindung zu den Bauelementstrukturen 3 in einem gemeinsamen Verfahrensschritt zu gewährleisten.

Bei dem erfindungsgemäßen Modul können ein oder mehrere bare dies in Flip-Chip Verfahren auf dem Trägersubstrat 6 aufgebracht werden. Auf diese Weise können unnötige Gehäuse für die nackten Bauelementchips 1 eingespart werden. Dementsprechend ist es möglich, die Bauelemente mit einer höheren Packdichte auf den Modulträger anzuordnen. Des Weiteren kann die Höhe des Moduls reduziert werden. Darüber hinaus können aber dennoch diskrete Bauelemente im SMD Verfahren auf dem Trägersubstrat aufgebracht werden.

Als mechanischer Schutz wird zusätzlich eine Verkapselungsschicht 10 auf das Modul aufgebracht. Dabei kann es sich um eine Polymerverbindung, eine Folie oder ein Harz handeln, beispielsweise eine Glob Top-Schicht.

Bezugszeichenliste

1	Bauelementchip
2	Oberseite des Bauelementchips 1
3	Bauelementstrukturen
4	Stützrahmen
5	Stützelemente
6	Trägersubstrat
7	Oberfläche des Trägersubstrats 6
8	Anschluss- oder Kontaktfläche
9	Lötmaterial
10	Verkapselungsschicht
11	Hohlraum

Patentansprüche

1. Modul mit
   - einem Trägersubstrat (6), das eine elektrische Verdrahtung aufweist, und
   - einem in Flip-Chip-Technik auf dem Trägersubstrat (6) montierten Bauelementchip (1), der auf seiner zum Trägersubstrat (6) weisenden Oberfläche (2) Bauelementstrukturen (3), einen Stützrahmen (4) und Stützelemente (5) aufweist, wobei die Stützelemente (5) eine elektrische Verbindung zwischen den Bauelementstrukturen (3) und der elektrischen Verdrahtung des Trägersubstrats (6) herstellen und wobei die Höhe der Stützelemente (5) und die Höhe des Stützrahmens (4) übereinstimmen.

2. Modul gemäß Anspruch 1,
bei dem der Stützrahmen (4) mit dem Trägersubstrat (6) verlötet ist.

3. Modul gemäß einem der Anspruch 1 oder 2,
bei dem eine Verkapselungsschicht (10) den Bauelementchip (1) und das Trägersubstrat (6) bedeckt.

4. Modul gemäß einem der Ansprüche 1-3,
bei dem ein Hohlraum (11) zwischen Stützrahmen (4), Bauelementchip (1) und Trägersubstrat (6) eingeschlossen ist.

5. Modul gemäß einem der Ansprüche 1-4,
bei dem der Stützrahmen (4) und die Stützelemente (5) im Wesentlichen aus Metall bestehen.

6. Modul gemäß einem der Ansprüche 1-5, bei dem es sich bei dem Bauelementchip (1) um einen SAW-Filter-Chip oder einen MEMS-Chip handelt.

7. Verfahren zur Herstellung eines Moduls,

- bei dem ein Trägersubstrat (6) mit einer elektrische Verdrahtung vorgesehen wird,
- bei dem zumindest ein Bauelementchip (1), der auf seiner zum Trägersubstrat (6) weisenden Oberfläche (2) Bauelementstrukturen (3) aufweist, vorgesehen wird,
- bei dem auf der zum Trägersubstrat (6) weisenden Oberfläche (2) des Bauelementchips (1) in einem gemeinsamen Verfahrensschritt ein Stützrahmen (4) und Stützelemente (5) erzeugt werden, die in ihrer Höhen übereinstimmen, und
- bei dem der Bauelementchip (1) im Flip-Chip-Verfahren auf das Trägersubstrat (6) montiert wird, wobei über die Stützelemente (5) eine elektrische Verbindung zwischen den Bauelementstrukturen (3) und der elektrischen Verdrahtung des Trägersubstrats (6) hergestellt wird.

8. Verfahren gemäß Anspruch 7, bei dem auf das Trägersubstrat (6) eine Metallisierungsschicht aufgebracht ist und Bereiche der Metallisierungsschicht zu Anschluss- oder Kontaktflächen (8) strukturiert werden.

9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 oder 8, bei dem auf dem Bauelementchip (1) eine metallische Wachstumsschicht aufgebracht wird.

10. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 oder 8, bei dem auf dem Bauelementchip (1) zur Herstellung des Stützrahmens (4) und der Stützelemente (5) eine den Stützrahmen (4) und die Stützelemente (5) aussparende Abformmaske – Galvanikresist – lithographisch erzeugt wird, bei dem die metallische Wachstumsschicht galvanisch verstärkt wird, und bei dem die Abformmaske entfernt wird.

11. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7-10, bei dem die Stützelemente (5) und der Stützrahmen (4) durch ein mechanisches Verfahren planarisiert werden.

12. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7-11, bei dem der Stützrahmen (4) mit dem Trägersubstrat (6) verlötet wird, wobei ein Hohlraum (11) zwischen Stützrahmen (4), Bauelementchip (1) und Trägersubstrat (6) eingeschlossen wird.

13. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7-12, bei dem eine Verkapselungsschicht (10) auf den Bauelementchip (1) und das Trägersubstrat (6) großflächig aufgebracht wird.

14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7-12, bei dem auf dem Trägersubstrat (6) weitere elektrische Bauelemente aufgebracht werden und bei dem eine Verkapselungsschicht (10) auf den Bauelementchip (1), den weiteren elektrischen Bauelementen und das Trägersubstrat (6) großflächig aufgebracht wird.

15. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7-14, bei dem es sich bei dem Bauelementchip (1) um einen SAW-Filter-Chip handelt.

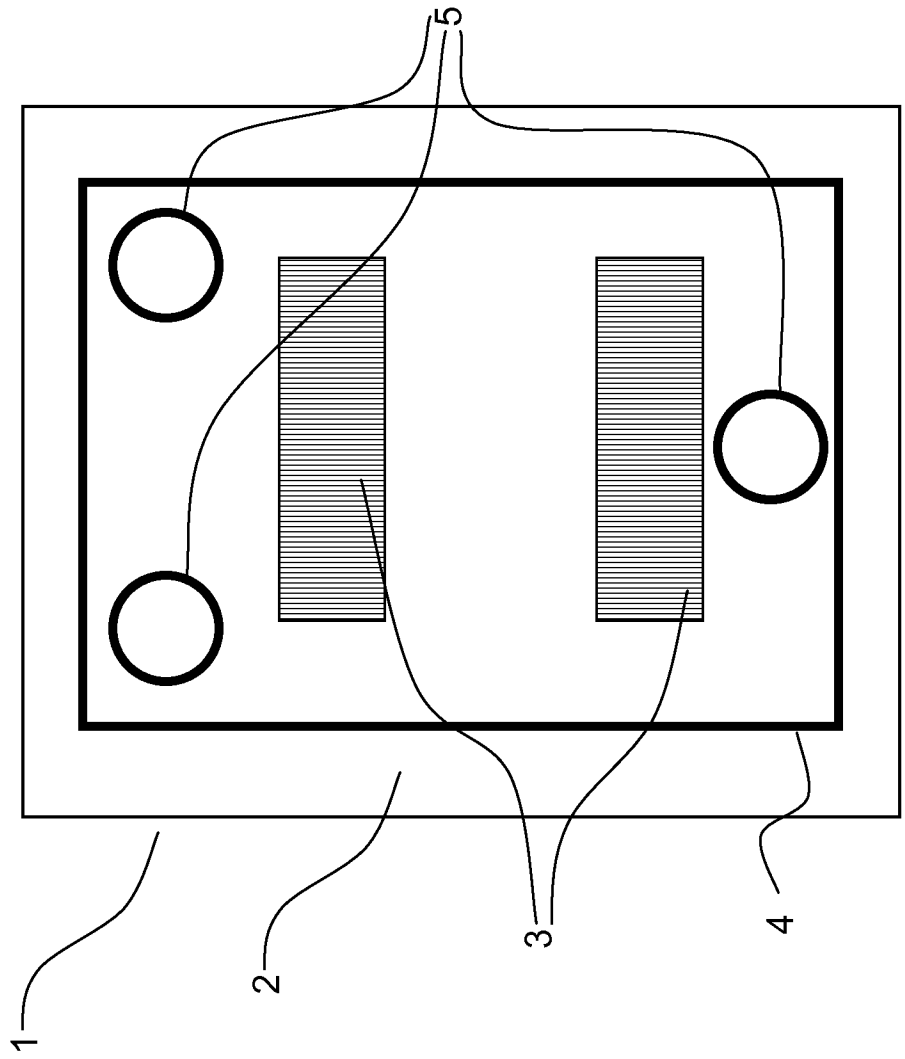


Fig. 1

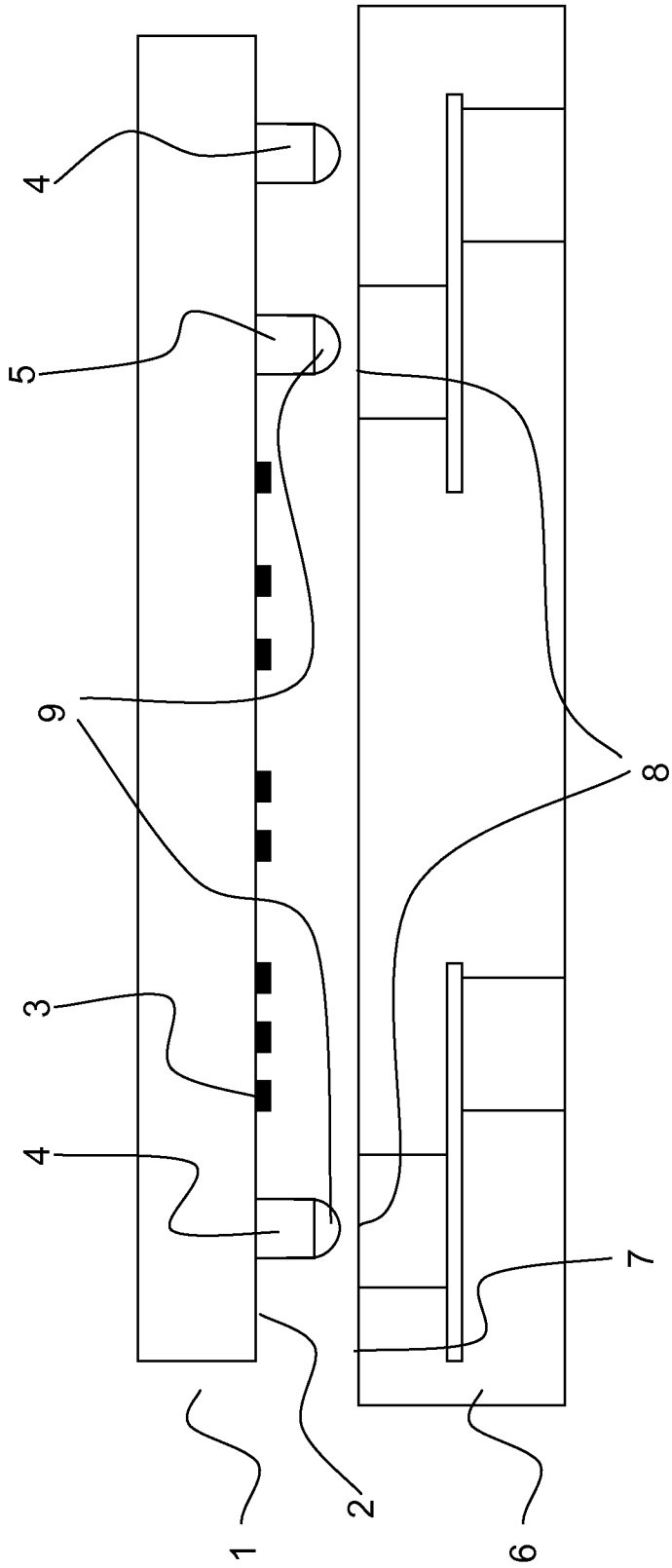


Fig. 2

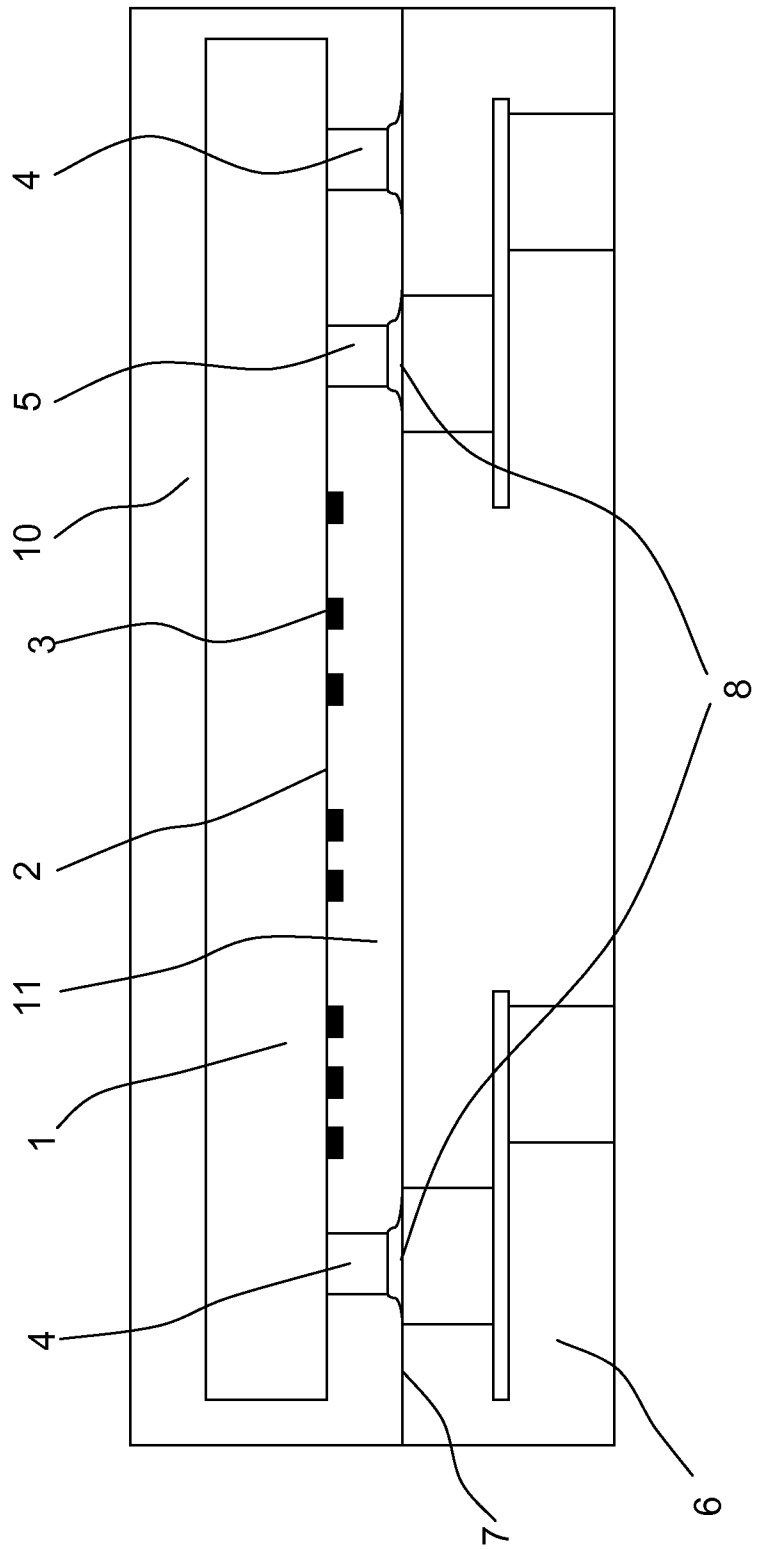


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/059961

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L21/56 H01L23/31 B81B7/00 H01L21/60 H03H9/10
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 B81B H03H

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	DE 10 2007 028288 A1 (EPCOS AG [DE]) 24 December 2008 (2008-12-24) figure 5	1-15
A	WO 2005/102910 A1 (EPCOS AG [DE]; BAUER CHRISTIAN [DE]; KRUEGER HANS [DE]; STELZL ALOIS [) 3 November 2005 (2005-11-03) figure 7	1-15
A	WO 03/058810 A1 (EPCOS AG [DE]; HOFFMANN CHRISTIAN [AT]; PORTMANN JUERGEN [DE]; KRUEGER) 17 July 2003 (2003-07-17) figure 2B	1-15
X	DE 10 2006 025162 B3 (EPCOS AG [DE]) 31 January 2008 (2008-01-31) the whole document	1-15

-/--

[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 document 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 August 2011	30/08/2011

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	Kuchenbecker, J

3

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/059961

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2007 025992 A1 (EPCOS AG [DE]) 11 December 2008 (2008-12-11) the whole document -----	1-15
A	JP 7 212181 A (TOYO COMMUNICATION EQUIP) 11 August 1995 (1995-08-11) abstract; figure 1 -----	1-15

3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2011/059961

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007028288 A1	24-12-2008	WO 2008155297 A2	24-12-2008
		JP 2010530686 A	09-09-2010
		US 2010148285 A1	17-06-2010
WO 2005102910 A1	03-11-2005	DE 102004020204 A1	10-11-2005
		JP 2007533475 A	22-11-2007
		US 2007222056 A1	27-09-2007
WO 03058810 A1	17-07-2003	CN 1611002 A	27-04-2005
		DE 10164494 A1	17-07-2003
		JP 2005514846 A	19-05-2005
		US 2005034888 A1	17-02-2005
DE 102006025162 B3	31-01-2008	WO 2007137568 A1	06-12-2007
		JP 2009539235 A	12-11-2009
		US 2009071710 A1	19-03-2009
DE 102007025992 A1	11-12-2008	WO 2008148736 A2	11-12-2008
		JP 2010528881 A	26-08-2010
		US 2010127377 A1	27-05-2010
JP 7212181 A	11-08-1995	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/059961

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L21/56 H01L23/31 B81B7/00 H01L21/60 H03H9/10
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L B81B H03H

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	DE 10 2007 028288 A1 (EPCOS AG [DE]) 24. Dezember 2008 (2008-12-24) Abbildung 5	1-15
A	WO 2005/102910 A1 (EPCOS AG [DE]; BAUER CHRISTIAN [DE]; KRUEGER HANS [DE]; STELZL ALOIS [) 3. November 2005 (2005-11-03) Abbildung 7	1-15
A	WO 03/058810 A1 (EPCOS AG [DE]; HOFFMANN CHRISTIAN [AT]; PORTMANN JUERGEN [DE]; KRUEGER) 17. Juli 2003 (2003-07-17) Abbildung 2B	1-15
X	DE 10 2006 025162 B3 (EPCOS AG [DE]) 31. Januar 2008 (2008-01-31) das ganze Dokument	1-15

-/--

[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" 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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19. August 2011	30/08/2011

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	Kuchenbecker, J

3

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2007 025992 A1 (EPCOS AG [DE]) 11. Dezember 2008 (2008-12-11) das ganze Dokument -----	1-15
A	JP 7 212181 A (TOYO COMMUNICATION EQUIP) 11. August 1995 (1995-08-11) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/059961

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007028288 A1	24-12-2008	WO 2008155297 A2	24-12-2008
		JP 2010530686 A	09-09-2010
		US 2010148285 A1	17-06-2010
WO 2005102910 A1	03-11-2005	DE 102004020204 A1	10-11-2005
		JP 2007533475 A	22-11-2007
		US 2007222056 A1	27-09-2007
WO 03058810 A1	17-07-2003	CN 1611002 A	27-04-2005
		DE 10164494 A1	17-07-2003
		JP 2005514846 A	19-05-2005
		US 2005034888 A1	17-02-2005
DE 102006025162 B3	31-01-2008	WO 2007137568 A1	06-12-2007
		JP 2009539235 A	12-11-2009
		US 2009071710 A1	19-03-2009
DE 102007025992 A1	11-12-2008	WO 2008148736 A2	11-12-2008
		JP 2010528881 A	26-08-2010
		US 2010127377 A1	27-05-2010
JP 7212181 A	11-08-1995	KEINE	