

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 9 月 20 日(20.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/124539 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/60 (2006.01) *H03H 9/25* (2006.01)
B23K 1/00 (2006.01) *H05K 1/18* (2006.01)
B23K 1/19 (2006.01) *H05K 3/28* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/055654
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 6 日(06.03.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-054077 2011 年 3 月 11 日(11.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 野宮正人 (NOMIYA, Masato) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 高岡英清 (TAKAOKA, Hidekiyo) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目

10 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
中野公介 (NAKANO, Kosuke) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 西澤均 (NISHIZAWA, Hitoshi); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目 2 番 11 号 大同生命南館 5 階 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

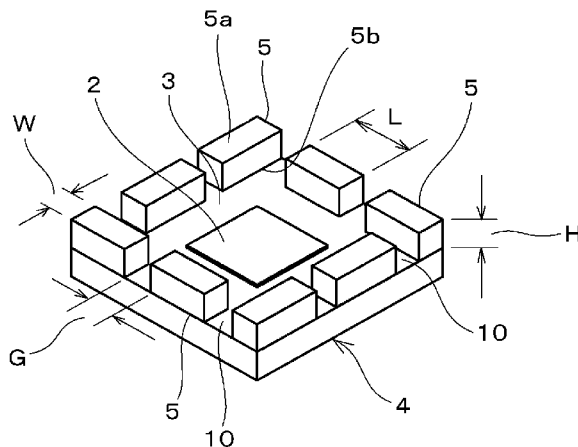
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC COMPONENT, AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: 電子部品およびその製造方法

[図3]



(57) Abstract: Provided are: a small and reliable electronic component in which a sealing resin does not enter an internal space housing a functional part and sealed by means of the resin; and an electronic component production method capable of efficiently producing the aforementioned electronic component. An electronic component which is provided with a plurality of conductive connectors (5) for electrically connecting a flip-chip mounting component (4) and a wiring board (1) and in which the gap (10) between the wiring board and the flip-chip mounting component is sealed by means of a sealing resin (6) in the periphery of the flip-chip mounting component, wherein the conductive connectors are provided with two columnar connection surfaces connected to the flip-chip mounting component and the wiring board, the conductive connectors are disposed at a predetermined interval along the periphery of the functional surface of the flip-chip mounting component, and the gap (G) between the adjacent conductive connectors is smaller than the measurement (L) of the conductive conductors in the direction along the periphery of the functional surface of the flip-chip mounting component.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/124539 A1



ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

機能部が存在する、樹脂により封止された内部空間への封止樹脂の浸入がなく、小型で信頼性の高い電子部品、および、該電子部品を効率よく製造することが可能な電子部品の製造方法を提供する。 フリップチップ型実装部品 4 と配線基板 1 を電氣的に接続する複数の導電性接続部 5 とを備え、フリップチップ型実装部品の周縁部における、配線基板とフリップチップ型実装部品との隙間 10 が封止樹脂 6 により封止された電子部品において、上記導電性接続部が、柱状でフリップチップ型実装部品および配線基板に接続される 2 つの接続面を備えているとともに、導電性接続部が、フリップチップ型実装部品の機能面 3 の周縁部に沿って、所定の間隔をおいて配設され、かつ、互いに隣り合う導電性接続部の間隔 G が、導電性接続部の、フリップチップ型実装部品の機能面の周縁部に沿う方向の寸法 L よりも小さくなるようにする。

明 細 書

発明の名称：電子部品およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は電子部品およびその製造方法に関し、詳しくは、フリップチップ型実装部品を配線基板に実装し、封止樹脂により封止した構造を有する電子部品およびその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] フリップチップ型実装部品を配線基板上に実装するとともに、封止樹脂により封止した構造を有する電子部品が広く用いられるに至っている。

そして、そのような電子部品として、特許文献1には、弾性表面波素子をフリップチップ実装し、封止樹脂により封止した構造を有する電子部品が記載されている。

[0003] すなわち、特許文献1には、フリップチップ型実装部品である弾性表面波素子（ベアチップ）の機能面側（例えば楕形電極が配設された面）を、配線基板と対向させて、はんだボールやAuバンプなどの導電性接続材により、配線基板上に実装した後、上部から封止樹脂により封止するようにした樹脂封止構造およびそのような樹脂封止構造を有する電子部品が記載されている。

[0004] 特許文献1の電子部品のように、配線基板に弾性表面波素子を実装し、これを封止樹脂により封止した構造を有する電子部品の場合、封止樹脂により弾性表面波素子の機能面（楕形電極が配設された面）が封止されるため、耐候性を向上させることが可能になる。

[0005] しかしながら、特許文献1の電子部品の場合、上述のはんだボール間やAuバンプ間から、樹脂封止された内部空間に封止用の樹脂が浸入するという問題点がある。

[0006] そのため、浸入した樹脂が機能面の素子に付着しないように、機能面の楕形電極などの素子（機能部）が配設される領域の周囲にマージン部を確保す

ることが必要になり、弾性表面波素子全体の大きさに対して、素子（楕形電極）が実際に配設される領域が小さくなり、製品である電子部品の大きさとの関係において、得られる特性が低くなるという問題点がある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平 1 1 - 1 5 0 4 4 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、上記課題を解決するものであり、機能部が存在する、樹脂封止された内部空間への封止樹脂の浸入を抑えた、小型で信頼性の高い電子部品、および、該電子部品を効率よく製造することが可能な電子部品の製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために、本発明の電子部品は、
機能素子を備えた機能面を有するフリップチップ型実装部品と、
前記フリップチップ型実装部品が実装される配線基板と、
前記フリップチップ型実装部品と前記配線基板を電氣的に接続する複数の導電性接続部と
を備え、
前記フリップチップ型実装部品の周縁部における、前記配線基板と前記フリップチップ型実装部品との隙間が封止樹脂により封止された電子部品であって、
前記導電性接続部は、柱状で前記フリップチップ型実装部品および前記配線基板に接続される2つの接続面を備えているとともに、
前記複数の導電性接続部が、前記フリップチップ型実装部品の前記機能面の周縁部に沿って、所定の間隔Gをおいて配設されており、かつ、
互いに隣り合う前記導電性接続部の間隔Gが、前記導電性接続部の、前記

フリップチップ型実装部品の前記機能面の周縁部に沿う方向の寸法 L よりも小さいこと

を特徴としている。

[0010] また、本発明においては、前記導電性接続部は、前記フリップチップ型実装部品の前記機能面の周縁部に沿う方向の寸法 L が、前記2つの接続面間の寸法 H 、および、前記機能面の周縁部から前記機能面の内側に向かう方向の寸法 W よりも大きいことが好ましい。

この構成を備えることにより、導電性接続部の配設領域を大きくすることなく、樹脂により封止された内部空間に封止樹脂が浸入することを、さらに確実に抑制、防止することが可能になり、本発明をより実効あらしめることができる。

[0011] また、互いに隣り合う前記導電性接続部の間隔 G が、前記2つの接続面間の寸法 H よりも小さいことが好ましい。

この構成を備えることにより、樹脂により封止された内部空間に封止樹脂が浸入することを、導電性接続部によってさらに確実に抑制、防止することが可能になり、本発明をより実効あらしめることができる。

[0012] さらに、前記導電性接続部は、 220°C 以下では溶融しないものであることが好ましい。

これにより、例えば、一般的に用いられる SnAgCu 系はんだの融点 217°C よりも融点が高い金属材料を用いて構成することにより、その後に再リフローに供した場合にも、導電性接続部の溶融を防止することが可能になり、実用性の高い電子部品を提供することが可能になる。

[0013] また、前記導電性接続部は合金を含むものであることが好ましい。

この構成を備えることにより、その後の再リフローでの溶融を防止することが可能な、融点の高い導電性接続部を得ることが可能になり有意義である。

[0014] また、前記合金は、 SnCu 、 AuSn 、 BiAg 、 SnSb 、 PbSn 、 SnAg からなる群より選ばれる少なくとも1種を含むものであることが

好ましい。

この構成を備えることにより、 220°C 以下では溶融しない導電性接続部を容易に形成することが可能になる。

[0015] また、前記合金は、 SnCuNi 、 SnCuMn 、 SnCuAl 、 SnCuCr 、 SnCuGe からなる群より選ばれる少なくとも1種を含むものであることが好ましい。

この構成を備えることにより、 220°C 以下では溶融しない導電性接続部を容易に形成することが可能になる。

[0016] また、前記封止樹脂は、樹脂シートを用いて形成したものであることが好ましい。

この構成を備えることにより、フリップチップ型実装部品の周縁部における、配線基板とフリップチップ型実装部品との隙間が封止樹脂により封止された電子部品を効率よく製造することができる。特に樹脂シートとして、中間段階まで硬化させたBステージ状態の樹脂シートを用い、これをフリップチップ型実装部品を覆うように載置して、加熱することにより、効率よく樹脂封止を行うことが可能になる。

[0017] 本発明の電子部品の製造方法は、

機能素子を備えた機能面を有するフリップチップ型実装部品を準備する工程と、

前記フリップチップ型実装部品が実装される配線基板を準備する工程と、
複数の導電性接続部を、前記フリップチップ型実装部品の前記機能面の周縁部に沿って、前記導電性接続部の、前記機能面の周縁部に沿う方向の寸法Lよりも小さい間隔Gをおいて配置する工程と、

リフロー加熱することにより、前記配線基板が備える電極と前記フリップチップ型実装部品が備える電極とを、前記導電性接続部を介して電氣的に接続する工程と、

前記フリップチップ型実装部品の周縁部における、前記配線基板と前記フリップチップ型実装部品との隙間を封止樹脂により封止する工程と

を具備することを特徴としている。

上記構成を備えることにより、樹脂により封止された内部空間に封止樹脂が浸入することを、導電性接続部により抑制、防止して、製品の大型化を招くことなく、高特性で、信頼性の高い電子部品を効率よく製造することが可能になる。

[0018] また、本発明においては、前記導電性接続部に、前記フリップチップ型実装部品または前記配線基板の少なくとも一方の、前記導電性接続部が接続される電極を構成する金属材料よりも融点の低い金属材料を用い、前記フリップチップ型実装部品が備える電極または前記配線基板が備える電極の少なくとも一方に、前記導電性接続部を構成する金属材料よりも融点の高い金属材料を用いることが好ましい。

この構成を備えることにより、リフロー加熱して、配線基板が備える電極とフリップチップ型実装部品が備える電極とを、導電性接続部を介して電氣的に接続し、前記電極と導電性接続部との接続部（接続後の導電性接続部）を、その後の再リフローで溶融しないような融点を有するものにすることが可能になり、実用性の高い電子部品を提供することができる。

[0019] また、前記導電性接続部を構成する、前記導電性接続部が接続される電極を構成する金属材料よりも融点の低い金属材料として、S n A gを含む材料を用い、前記フリップチップ型実装部品が備える電極または前記配線基板が備える電極を構成する、前記導電性接続部を構成する金属材料よりも融点の高い金属材料として、C u、C u N i、C u M n、C u A l、C u C r、C u G eからなる群より選ばれる少なくとも1種を含む材料を用いることが好ましい。

この構成を備えることにより、電極を構成する金属と導電性接続部を構成する金属間の拡散速度を高めて、十分に高融点化された合金を形成することが可能になり、好ましい。

[0020] また、前記導電性接続部に、前記フリップチップ型実装部品または前記配線基板の少なくとも一方の、前記導電性接続部が接続される電極を構成する

材料よりも融点の高い金属材料を用い、前記フリップチップ型実装部品が備える電極または前記配線基板が備える電極の少なくとも一方に、前記導電性接続部を構成する金属材料よりも融点の低い金属材料を用いることが好ましい。

この構成を備えることにより、リフロー加熱して、配線基板が備える電極とフリップチップ型実装部品が備える電極とを、導電性接続部を介して電氣的に接続し、前記電極と導電性接続部との接続部（接続後の導電性接続部）を、その後の再リフローで溶融しないような融点を有するものにすることが可能になり、実用性の高い電子部品を提供することができる。

[0021] また、前記導電性接続部を構成する、前記導電性接続部が接続される電極を構成する金属材料よりも融点の高い金属材料として、Cu、CuNi、CuMn、CuAl、CuCr、CuGeからなる群より選ばれる少なくとも1種を含む材料を用い、前記フリップチップ型実装部品が備える電極または前記配線基板が備える電極を構成する、前記導電性接続部を構成する金属材料よりも融点の低い金属材料として、SnAgを含む材料を用いることが好ましい。

この構成を備えることにより、電極を構成する金属と導電性接続部を構成する金属間の拡散速度を高めて、十分に高融点化された合金を形成することが可能になり、好ましい。

発明の効果

[0022] 本発明の電子部品は、樹脂により封止された内部空間に封止樹脂が浸入することを、フリップチップ型実装部品と配線基板の機能的な接続を行う導電性接続部により抑制、防止して、製品の大型化を招くことなく、信頼性の高い電子部品を効率よく製造することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の一実施例（実施例1）にかかる電子部品の構成を示す正面断面図である。

[図2]本発明の実施例1にかかる電子部品の構成を模式的に示す斜視図である

。

[図3]本発明の実施例1にかかる電子部品を構成する、機能素子を備えた機能面を有するフリップチップ型実装部品の機能面の周縁部に沿って、複数の導電性接続部を所定の間隔をおいて配設した状態を示す図である。

[図4]図3のフリップチップ型実装部品をその機能面を下向きにして配線基板上に載置した状態を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下に本発明の実施例を示して、本発明の特徴とするところをさらに詳しく説明する。

実施例 1

[0025] 図1は本発明の実施例にかかる電子部品の構成を示す正面断面図、図2はその斜視図、図3は本発明の電子部品を構成する、機能素子を備えた機能面を有するフリップチップ型実装部品の、機能面の周縁部に沿って、複数の導電性接続部を、所定の間隔をおいて配設した状態を示す図、図4はフリップチップ型実装部品をその機能面を下向きにして配線基板上に載置した状態を示す斜視図である。

[0026] この実施例1の電子部品は、図1～4に示すように、配線基板1と、配線基板1上にフリップチップ実装された、機能素子2を備えた機能面3を有するフリップチップ型実装部品4と、フリップチップ型実装部品4と配線基板1を電氣的に接続する複数の導電性接続部5とを備えている。そして、フリップチップ型実装部品4の周縁部における、配線基板1とフリップチップ型実装部品4との隙間10は、フリップチップ型実装部品4を覆うように配設された封止樹脂6により封止されている。

[0027] この実施例1の電子部品において、フリップチップ型実装部品部4の機能素子2は、配線基板1とフリップチップ型実装部品4との対向面間に形成される空間、すなわち、配線基板1の上面、機能面3、導電性接続部5、および封止樹脂6により囲まれた空間（内部空間）20に位置しており、該空間20には封止樹脂6が侵入しないように構成されている。

[0028] また、この実施例 1 では、複数の導電性接続部 5 がフリップチップ型実装部品 4 の機能面 3 の周縁部に沿って、所定の間隔をおいて配設されている。なお、導電性接続部 5 は、配線基板 1 とフリップチップ型実装部品 4 に接続される 2 つの接続面 5 a, 5 b (図 1) を備えており、この接続面 5 a, 5 b が、配線基板 1 が備える電極 (図示せず) およびフリップチップ型実装部品 4 が備える電極 (図示せず) と導通するように構成されている。

[0029] そして、互いに隣り合う導電性接続部 5 の隙間 10 の寸法 (隣り合う導電性接続部 5 の間隔) G が、導電性接続部 5 の、フリップチップ型実装部品 4 の機能面 3 の周縁部に沿う方向 (互いに隣り合う導電性接続部 5 どうしを結ぶ線に沿う方向) の寸法 L (図 3) よりも小さくなるように構成されている。

[0030] また、導電性接続部 5 は、図 3 を参照して説明すると、フリップチップ型実装部品 4 の機能面 3 の周縁部に沿う方向の寸法 L が、2 つの接続面 5 a, 5 b 間の寸法 H、および、2 つの接続面 5 a, 5 b に平行で、かつ、機能面 3 の周縁部から機能面 3 の内側に向かう方向の寸法 (すなわち、互いに隣り合う導電性接続部 5 どうしを結ぶ線に直交する方向の寸法) W よりも大きくなるように構成されている。

[0031] さらに、互いに隣り合う導電性接続部 5 の隙間 10 の寸法 (隣り合う導電性接続部 5 の間隔) G は、導電性接続部 5 の 2 つの接続面 5 a, 5 b 間の寸法 H よりも小さくなるように構成されている。

[0032] また、導電性接続部 5 は、例えば、SnCuNi 合金を主成分とする材料から形成されている。この SnCuNi 合金を主成分とする材料を用いることにより、一般的に用いられる SnAgCu 系はんだの融点 217℃ よりも融点が高い、融点が 220℃ 以上の導電性接続部 5 を形成することができる。

[0033] なお、220℃ 以下では溶融しない導電性材料 5 は、上記の SnCuNi 合金を主成分として含む材料以外にも、SnCu、AuSn、BiAg、SnSb、PbSn、SnAg のいずれか 1 種の合金を主たる成分として含有

し、 220°C 以下では溶融しない材料や、 SnCuMn 、 SnCuAl 、 SnCuCr 、 SnCuGe のいずれか1種の合金を主たる成分として含有する材料などから形成することが可能である。

[0034] 上述のように構成された電子部品においては、隣り合う導電性接続部5の隙間10の寸法（隣り合う導電性接続部5の間隔）Gが、フリップチップ型実装部品4の機能面3の周縁部に沿う方向の寸法Lよりも小さくなるように構成されていることから、配線基板1とフリップチップ型実装部品4との機能的な接続を行う機能を果たす導電性接続部5に、内部空間20（図1，2）に封止樹脂6が浸入することを抑制、防止する機能をも果たさせることが可能になり、別途封止樹脂6の侵入を防止するための部材などが不要になる。その結果、製品の大型化を招くことなく、信頼性の高い電子部品を得ることができる。

[0035] また、フリップチップ型実装部品4の機能面3の周縁部に沿う方向（隣り合う導電性接続部5どうしを結ぶ線に沿う方向）の寸法Lが、上述の寸法H、および、寸法Wよりも大きくなるように構成されているので、内部空間20に封止樹脂6が浸入することをより確実に抑制、防止することができる。

[0036] さらに、互いに隣り合う導電性接続部5の隙間10の寸法（隣り合う導電性接続部5の間隔）Gを、導電性接続部5の2つの接続面5a，5b間の寸法Hよりも小さくしているので、封止樹脂6により封止される内部空間20に封止樹脂6が浸入することを、導電性接続部5によってさらに確実に抑制、防止することができる。

[0037] また、導電性接続部5が、 220°C 以下では溶融しないように構成されているので、その後の再リフローでの溶融を防止することができる。

[0038] 次に、上述の電子部品の製造方法について説明する。

（1）配線基板の用意

まず、フリップチップ型実装部品4が実装される配線基板1を用意する。配線基板1としては、アルミナ基板、アルミナにホウケイ酸ガラスや酸化ケイ素を加えたガラスセラミック基板、Ba-Ti系、Sr-Ti系、Ba-Al

-S i 系など酸化物からなる配線基板、L i T a O₃、L i N b O₃などからなる圧電基板、プリント配線基板などをはじめとする樹脂配線基板などの公知の配線基板を用いることが可能である。

なお、この実施例 1 では、アルミナにホウケイ酸ガラスや酸化ケイ素を加えたガラスセラミック基板を用いた。

[0039] (2) フリップチップ型実装部品の用意

配線基板 1 上に実装されるフリップチップ型実装部品 4 を用意する。この実施例 1 では、フリップチップ型実装部品 4 として、弾性表面波装置 (S A Wチップ) を用いた。

なお、フリップチップ型実装部品としては、S A Wチップに限らず、M E M Sチップなどであってもよい。また、フリップチップ型実装部品は、必ずしも中空封止が必要なベアチップの場合に限られるものではなく、特性変動を抑えるために機能面に封止樹脂による応力を加えたくない場合や、チップ中央部に配置されている溶融接合部での封止樹脂との接合による不良を回避したい場合などにおいては、携帯電話、無線L A N、B l u e t o o t h (登録商標) などに用いる I C、P Aスイッチなどのベアチップであってもよい。

さらに、本発明は、パッケージ部品やアレイ型のチップ部品などに対しても適用が可能である。

[0040] (3) 導電性接続部の用意

配線基板 1 とフリップチップ型実装部品 4 とを接続する導電性接続部 5 を用意する。なお、導電性接続部 5 を構成する材料としては、配線基板 1 およびフリップチップ型実装部品 4 に形成された電極を構成する材料との関係などを考慮して、上述のような種々の材料を用いることが可能である。

[0041] (4) 配線基板へのフリップチップ型実装部品の実装

配線基板 1 に、フリップチップ型実装部品 4 を実装して、フリップチップ型実装部品 4 が、導電性接続部 5 を介して、配線基板 1 と電氣的に接続された構造体を形成する (図 4 参照)。

配線基板 1 にフリップチップ型実装部品 4 を実装するにあたっては、例えば、図 3 に示すように、フリップチップ型実装部品 4 の機能面 3 に、直方体状の導電性接続部 5 を複数個、フリップチップ型実装部品 4 の機能面 3 の周縁部に、互いに隣り合う導電性接続部 5 どうしを結ぶ線に沿う方向（フリップチップ型実装部品 4 の機能面 3 の周縁部に沿う方向）の寸法 L よりも小さい間隔 G をおいて配置し、導電性接続部 5 により、配線基板 1 の電極とフリップチップ型実装部品 4 の電極とを電氣的に接続する。

[0042] なお、例えば、超音波接合による方法で、導電性接続部 5 を介して、フリップチップ型実装部品 4 を配線基板 1 に実装する場合には、導電性接続部 5（を構成する材料）として、Au などの公知の材料を用いることが可能である。

[0043] また、リフロー加熱などの方法で実装する場合には、導電性接続部 5（を構成する材料）として、SnAgCu などの合金組成のものを使用することが可能である。

[0044] ただし、220℃以下で溶融する合金組成の場合、後述する封止樹脂の種類によっては、合金（導電性接続部）の溶融の影響により、封止樹脂が破断したり、溶融した合金成分が周囲にまで広がり、不具合を生じる場合がある。特に封止樹脂の厚みが薄い場合に破断が生じやすいため、SnCu、AuSn、BiAg、SnSb、PbSn、SnAg などの溶融後に高融点化する組成の合金を使うことが望ましい。

[0045] また、上述の合金では、拡散速度の問題から十分に高融点化しない、高融点化に要する時間が長くなり過ぎるなどの問題がある場合には、SnCuNi、SnCuMn、SnCuAl、SnCuCr、SnCuGe のいずれかを含む合金層を用いることができる。その場合、上記問題を解消することができる。

[0046] さらに、例えば SnCuNi 合金を主成分とする導電性接続部 5 を形成するにあたっては、予め、めっきなどにより CuNi 合金を、導電性接続部 5 が接続される電極である、配線基板 1 に配設された実装用の電極およびフ

リップチップ型実装部品に配設された実装用の電極の、少なくとも一方に設けておき、このCuNi合金と接するように、SnAgCuやSnBiなどの低温溶融合金からなる導電性材料が配置された状態となるように、リップチップ型実装部品4を配線基板1上に載置してリフロー加熱することにより、高融点のSnCuNi合金を生じさせて導電性接続部5を高融点化することも可能である。

[0047] また、配線基板1側の電極とリップチップ型実装部品4側の電極との間に、CuNi合金柱をSnAgCuやSnBiなどの低温溶融合金を介して配置し、配線基板1側の電極からリップチップ型実装部品4側の電極に向かって、配線基板側電極ー前記低温溶融合金ー前記CuNi合金柱ー前記低温溶融合金ーリップチップ型実装部品側電極の順となるようにセットした後、リフロー加熱することにより、配線基板側電極とリップチップ型実装部品側電極とが、高融点の導電性接続部により接続された構成とすることも可能である。

[0048] (5)封止樹脂による封止

リップチップ型実装部品4の周縁部における配線基板1とリップチップ型実装部品4との隙間10を、封止樹脂6により封止する。

[0049] ここで用いる封止樹脂としては、公知のエポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂が好適であるが、低温で軟化接合する熱可塑性樹脂なども使用することが可能である。

[0050] 封止樹脂（層）による封止方法としては、粘度の高い液状樹脂をリップチップ型実装部品の側面部などに塗布する方法や、シート状に成形した樹脂（樹脂シート）を加熱により柔らかくした状態で、リップチップ型実装部品を覆うように、その上面側から側面側にまで回り込むように配置し、加熱する方法などがある。

なお、加熱して軟化した状態の樹脂の粘度は、 $1\text{ Pa}\cdot\text{s} \sim 75\text{ Pa}\cdot\text{s}$ であることが好ましい。粘度が $1\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上である場合、内部空間に封止樹脂が侵入することを確実に抑制することができ、 $75\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下である

場合、封止樹脂の加工性が良好で、容易に樹脂封止を行うことができる。

[0051] この実施例 1 では、配線基板 1 とフリップチップ型実装部品 4 を導電性接続部 5 を介して接続した後に、フリップチップ型実装部品 4 の上面に樹脂シートを配置し、全体を真空吸引した状態で、樹脂シートが軟化する温度にまで加熱し、軟化した樹脂シートの周辺部が垂れ下がり、配線基板と接触した後に大気圧に戻す方法によって樹脂封止を行った。

[0052] これにより、図 1 に示すような、配線基板 1 上にフリップチップ型実装部品 4 が導電性接続部 5 を介して搭載され、電氣的に接続されているとともに、全体が封止樹脂 6 により封止されており、かつ、機能部が存在する樹脂封止された内部空間 20 に封止樹脂 6 が浸入していない、信頼性の高い電子部品を得ることができる。

[0053] [効果の確認]

本発明の作用効果を確認するため、図 1 に示すような構造を有する電子部品であって、

(1)フリップチップ型実装部品 4 の平面寸法：2 mm □（一辺が 2 mm の正方形）、

(2)配線基板 1 とフリップチップ型実装部品 4 の、対向面間の距離（すなわち、配線基板 1 の上面と、フリップチップ型実装部品 4 の機能面（下面）3 間の寸法）（図 3 の寸法 H）：100 μm、

(3)導電性接続部 5 の、機能面 3 の周縁部から機能面 3 の内側に向かう方向の寸法である奥行き寸法（図 3 の寸法 W）：100 μm

(4)導電性接続部 5 により接続される、フリップチップ型実装部品 4 が備える電極と、配線基板が備える電極とが、同一形状、同一面積の各条件を満たす一方、

(a)導電性接続部 5 の、機能面 3 の周縁部に沿う方向（隣り合う導電性接続部 5 どうしを結ぶ線に沿う方向）の寸法 L、および

(b)互いに隣り合う導電性接続部 5 間の隙間 10 の寸法（隣り合う導電性接続部 5 の間隔）G

を表 1 に示す範囲で変化させた電子部品を作製した。

そして、作製した各電子部品について、封止樹脂 6 の内部空間 20 への侵入率を調べ、封止樹脂の侵入防止効果を評価した。なお、ここで用いた封止樹脂の粘度（加熱時軟化状態における粘度）は、 $2 \sim 10 \text{ Pa} \cdot \text{S}$ である。

表 1 にその結果を示す。なお、表 1 において試料番号に * を付した試料は本発明の要件を満たさない試料（比較例）である。

[0054] [表1]

試料 番号	寸法 L (μm)	寸法（間隔） G (μm)	封止樹脂の 侵入率 (%)	評価
1*	100	200	138	×
2*	100	130	118	×
3*	100	100	105	×
4	100	80	94	○
5	100	50	72	◎
6*	150	200	119	×
7	150	130	98	○
8	150	100	85	◎
9	150	80	75	◎
10	150	50	55	◎
11	250	200	94	○
12	250	130	73	◎
13	250	100	62	◎
14	250	80	53	◎
15	250	50	38	◎

[0055] なお、表 1 において、封止樹脂 6 の浸入率は、導電性接続部 5 の奥行き寸法（図 3 の W の寸法）を 100 とした場合の、フリップチップ型実装部品 4 の機能面 3 の周縁部から奥行き方向への封止樹脂の浸入長さの比率（（浸入長さ／W 寸法）× 100）（％）を示している。

[0056] また、良否の判定は、フリップチップ型実装部品 4 の機能面 3 に備える機能素子（この実施例 1 では弾性表面波素子）2 への悪影響のない範囲のもの、すなわち、上記の比率が 100％以内のものを○（良）、100％を大きく下回るものを◎（優良）と判定し、上記の比率が 100％を超えるものを×（不可）と判定した。

[0057] 表 1 に示すように、互いに隣り合う導電性接続部 5 の隙間 10 の寸法（隣り合う導電性接続部 5 の間隔）G のほうが、導電性接続部 5 の、機能面 3 の周縁部に沿う方向（隣り合う導電性接続部 5 どうしを結ぶ線に沿う方向）の寸法 L と同じかそれよりも大きい、本発明の要件を満たしていない試料（試料番号 1～3 および 6 の試料）の場合、封止樹脂 6 の浸入率が 100％を超えることが確認された。

これに対し、寸法 G を、寸法 L より小さくした、本発明の要件を満たす試料（試料番号 4，5 および 7～15）の場合、封止樹脂 6 の浸入率が大幅に低下することが確認された。

[0058] さらに、試料番号 7～15 の試料は、導電性接続部 5 の寸法 L が、導電性接続部 5 の奥行き寸法（図 3 の W の寸法）（100 μm 固定）より大きい試料であり、この試料番号 7～15 の試料においては、寸法 G に着目した場合において、寸法 G が同じときには、封止樹脂 6 の浸入率がより低くなることが確認された（試料番号 4 と試料番号 9，14 の比較、および試料番号 5 と試料番号 10，15 の比較）。

[0059] なお、上記実施例 1 では、図 1 に示すように、封止樹脂 6 が配線基板 1 の上面の一部、フリップチップ型実装部品 4 の側面および上面を覆い、全体形状が略直方体形状となるように構成された電子部品を例にとって説明したが、本発明においては、フリップチップ型実装部品の機能面の周縁部において

、配線基板とフリップチップ型実装部品の隙間を確実に封止することができる限りにおいて、封止樹脂 6 を種々の態様で配設することが可能である。

[0060] また、本発明の電子部品においては、封止樹脂（層）を覆うように、導電性樹脂などの導電性材料からなるシールド層を配設することも可能であり、その場合には、外部からの電磁波の侵入や、外部への電磁波の漏洩を低減することが可能になる。

本発明においては、配線基板 1 とフリップチップ型実装部品 4 との機能的な接続を行う機能を果たす導電性接続部 5 に、内部空間 20（図 1，2）に封止樹脂 6 が浸入することを抑制、防止する機能をも果たさせることが可能である。導電性接続部 5 としては合金組成のもののみならず、それに替えて Au や Cu からなる純金属を用いてもよいし、導電性樹脂や金属ナノペーストを印刷形成したものなどを用いてもよい。

なお、本発明において、導電性接続部の具体的な形状に特別の制約はなく、円柱状、角柱状などの種々の形状ものを用いることが可能である。

[0061] 本発明は、さらにその他の点においても上記実施例に限定されるものではなく、配線基板の具体的な構成、配線基板本体の構成材料の種類、フリップチップ型実装部品の具体的な種類や構成、導電性接続部の構成材料や配設態様などに関し、発明の範囲内において、種々の応用、変形を加えることが可能である。

符号の説明

- [0062]
- | | |
|----------|---------------------------|
| 1 | 配線基板 |
| 2 | 機能素子（例えば弾性表面波素子） |
| 3 | 機能面 |
| 4 | フリップチップ型実装部品 |
| 5 | 導電性接続部 |
| 5 a, 5 b | 導電性接続部の接続面 |
| 6 | 封止樹脂 |
| 10 | フリップチップ型実装部品の機能面と配線基板との隙間 |

20	内部空間
G	互いに隣り合う導電性接続部5の間隔
L	導電性接続部の、隣り合う導電性接続部を結ぶ線に沿う方向の 寸法
W	導電性接続部の、機能面の周縁部から奥に向かう方向の寸法
H	導電性接続部の2つの接続面間の寸法

請求の範囲

- [請求項1] 機能素子を備えた機能面を有するフリップチップ型実装部品と、
前記フリップチップ型実装部品が実装される配線基板と、
前記フリップチップ型実装部品と前記配線基板を電氣的に接続する
複数の導電性接続部と
を備え、
前記フリップチップ型実装部品の周縁部における、前記配線基板と
前記フリップチップ型実装部品との隙間が封止樹脂により封止された
電子部品であって、
前記導電性接続部は、柱状で前記フリップチップ型実装部品および
前記配線基板に接続される2つの接続面を備えているとともに、
前記複数の導電性接続部が、前記フリップチップ型実装部品の前記
機能面の周縁部に沿って、所定の間隔をおいて配設されており、かつ
、
互いに隣り合う前記導電性接続部の間隔が、前記導電性接続部の、
前記フリップチップ型実装部品の前記機能面の周縁部に沿う方向の寸
法よりも小さいこと
を特徴とする電子部品。
- [請求項2] 前記導電性接続部は、前記フリップチップ型実装部品の前記機能面
の周縁部に沿う方向の寸法が、前記2つの接続面間の寸法、および、
前記機能面の周縁部から前記機能面の内側に向かう方向の寸法よりも
大きいことを特徴とする請求項1記載の電子部品。
- [請求項3] 互いに隣り合う前記導電性接続部の間隔が、前記2つの接続面間の
寸法よりも小さいことを特徴とする請求項1または2記載の電子部品
。
- [請求項4] 前記導電性接続部が、220℃以下では溶融しないものであること
を特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の電子部品。
- [請求項5] 前記導電性接続部が、合金を含むものであることを特徴とする請求

項4記載の電子部品。

[請求項6] 前記合金が、 SnCu 、 AuSn 、 BiAg 、 SnSb 、 PbSn 、 SnAg からなる群より選ばれる少なくとも1種を含むものであることを特徴とする請求項5記載の電子部品。

[請求項7] 前記合金が、 SnCuNi 、 SnCuMn 、 SnCuAl 、 SnCuCr 、 SnCuGe からなる群より選ばれる少なくとも1種を含むものであることを特徴とする請求項5記載の電子部品。

[請求項8] 前記封止樹脂は、シート状の樹脂材料を用いて形成したものであることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の電子部品。

[請求項9] 機能素子を備えた機能面を有するフリップチップ型実装部品を準備する工程と、

前記フリップチップ型実装部品が実装される配線基板を準備する工程と、

複数の導電性接続部を、前記フリップチップ型実装部品の前記機能面の周縁部に沿って、前記導電性接続部の、前記機能面の周縁部に沿う方向の寸法よりも小さい間隔をおいて配置する工程と、

リフロー加熱することにより、前記配線基板が備える電極と前記フリップチップ型実装部品が備える電極とを、前記導電性接続部を介して電氣的に接続する工程と、

前記フリップチップ型実装部品の周縁部における、前記配線基板と前記フリップチップ型実装部品との隙間を封止樹脂により封止する工程と

を具備することを特徴とする電子部品の製造方法。

[請求項10] 前記導電性接続部に、前記フリップチップ型実装部品または前記配線基板の少なくとも一方の、前記導電性接続部が接続される電極を構成する金属材料よりも融点の低い金属材料を用い、

前記フリップチップ型実装部品が備える電極または前記配線基板が備える電極の少なくとも一方に、前記導電性接続部を構成する金属材

料よりも融点の高い金属材料を用いること

を特徴とする請求項 9 記載の電子部品の製造方法。

[請求項11] 前記導電性接続部を構成する、前記導電性接続部が接続される電極を構成する金属材料よりも融点の低い金属材料として、S n A gを含む材料を用い、

前記フリップチップ型実装部品が備える電極または前記配線基板が備える電極を構成する、前記導電性接続部を構成する金属材料よりも融点の高い金属材料として、C u、C u N i、C u M n、C u A l、C u C r、C u G e からなる群より選ばれる少なくとも 1 種を含む材料を用いること

を特徴とする請求項 1 0 記載の電子部品の製造方法。

[請求項12] 前記導電性接続部に、前記フリップチップ型実装部品または前記配線基板の少なくとも一方の、前記導電性接続部が接続される電極を構成する材料よりも融点の高い金属材料を用い、

前記フリップチップ型実装部品が備える電極または前記配線基板が備える電極の少なくとも一方に、前記導電性接続部を構成する金属材料よりも融点の低い金属材料を用いること

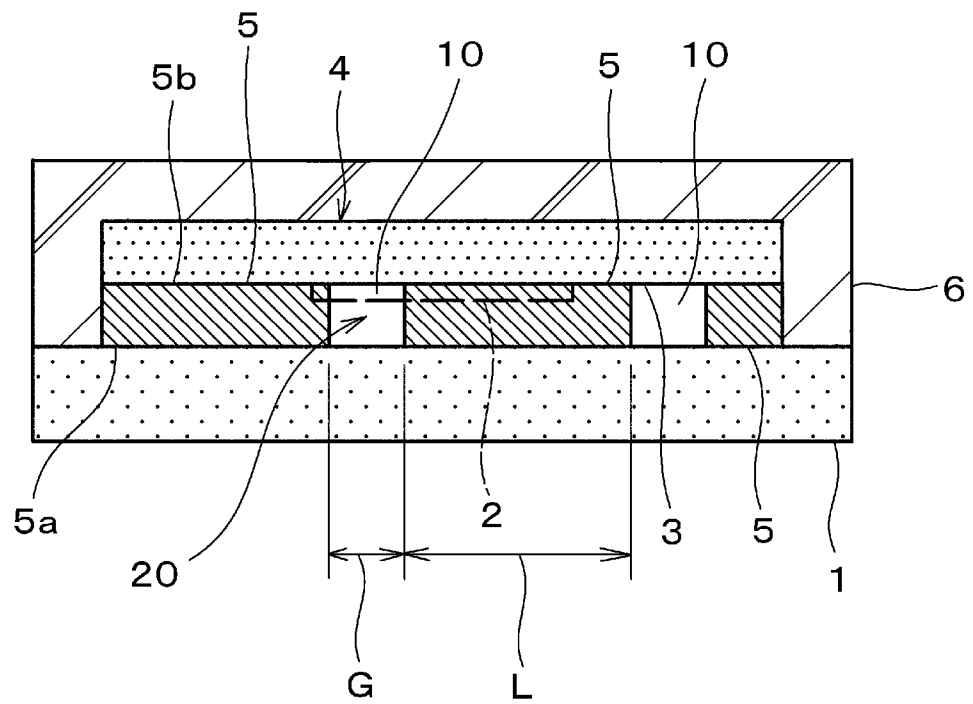
を特徴とする請求項 9 記載の電子部品の製造方法。

[請求項13] 前記導電性接続部を構成する、前記導電性接続部が接続される電極を構成する金属材料よりも融点の高い金属材料として、C u、C u N i、C u M n、C u A l、C u C r、C u G e からなる群より選ばれる少なくとも 1 種を含む材料を用い、

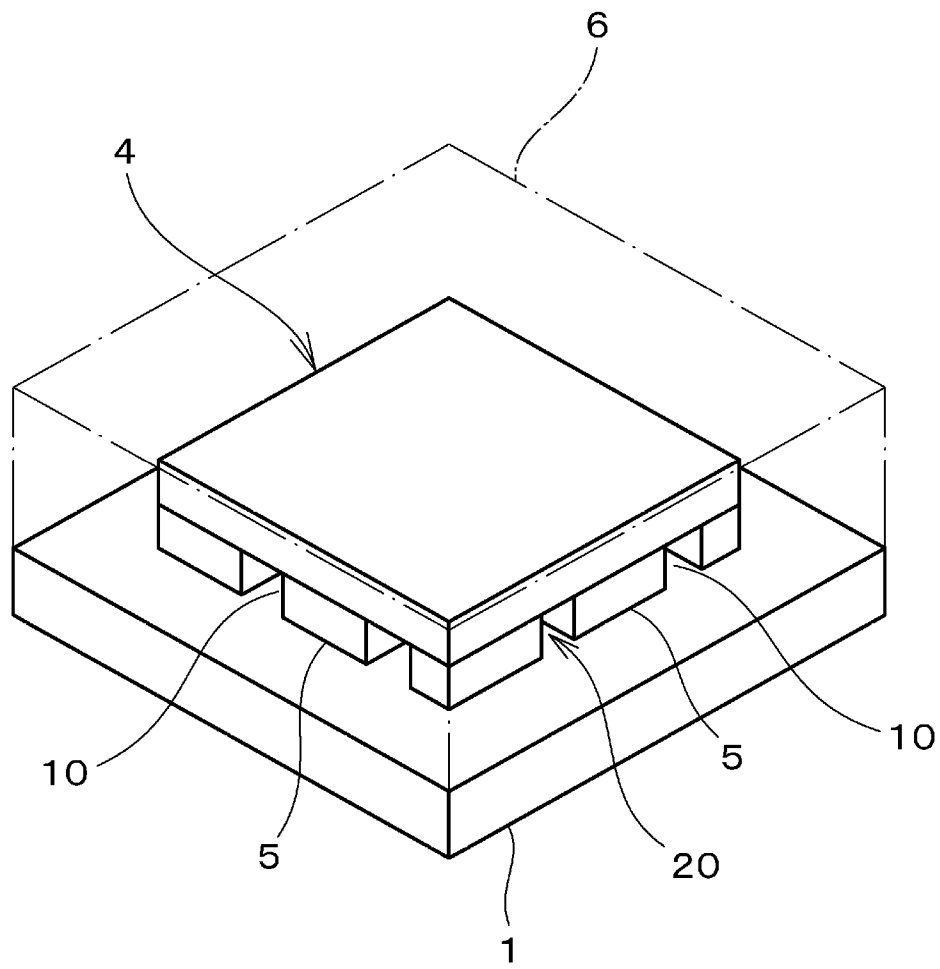
前記フリップチップ型実装部品が備える電極または前記配線基板が備える電極を構成する、前記導電性接続部を構成する金属材料よりも融点の低い金属材料として、S n A g を含む材料を用いること

を特徴とする請求項 1 2 記載の電子部品の製造方法。

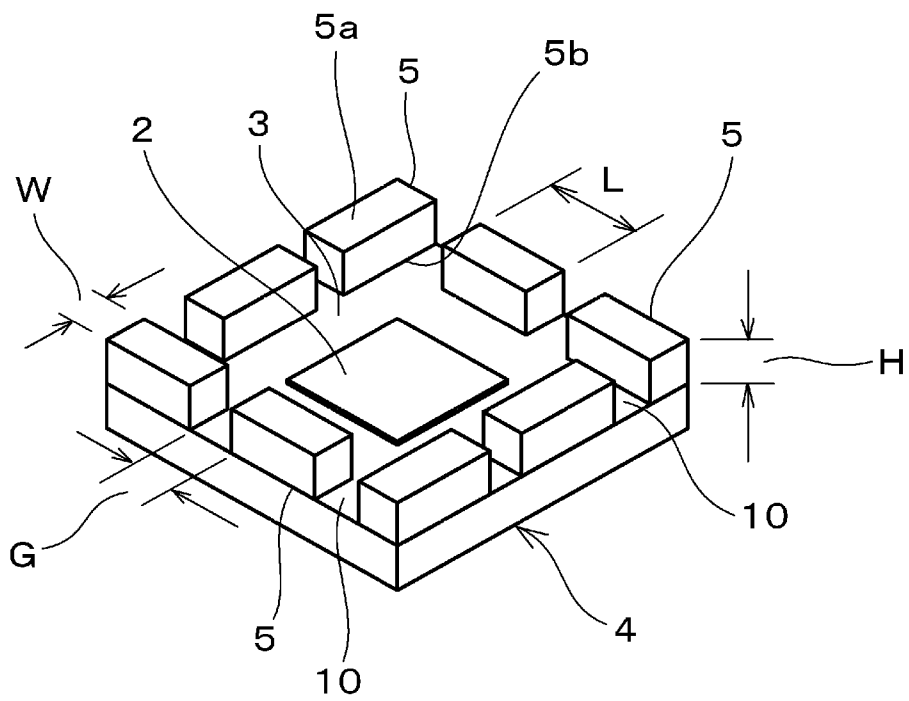
[図1]



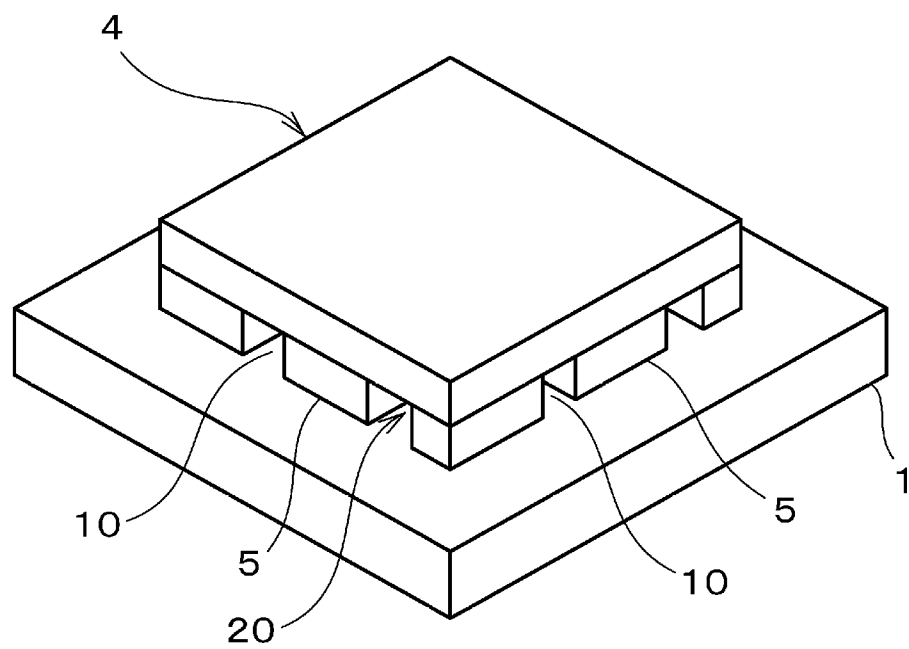
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055654

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/60(2006.01)i, B23K1/00(2006.01)i, B23K1/19(2006.01)i, H03H9/25
(2006.01)i, H05K1/18(2006.01)i, H05K3/28(2006.01)i

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)

H01L21/60, B23K1/00, B23K1/19, H03H9/25, H05K1/18, H05K3/28

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2008-140978 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 19 June 2008 (19.06.2008), paragraphs [0024] to [0088]; fig. 1 (Family: none)	1, 3-4 2, 5-13
Y	JP 11-251866 A (TDK Corp.), 17 September 1999 (17.09.1999), paragraphs [0002] to [0005]; fig. 8 & US 2001/0001293 A1 & EP 939485 A1	2
Y	JP 2005-130341 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 19 May 2005 (19.05.2005), paragraphs [0049] to [0050] (Family: none)	5-7, 9-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 May, 2012 (28.05.12)

Date of mailing of the international search report
05 June, 2012 (05.06.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055654

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-204292 A (Rohm Co., Ltd.), 22 July 1994 (22.07.1994), paragraph [0016]; fig. 4 (Family: none)	8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L21/60(2006.01)i, B23K1/00(2006.01)i, B23K1/19(2006.01)i, H03H9/25(2006.01)i,
H05K1/18(2006.01)i, H05K3/28(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L21/60, B23K1/00, B23K1/19, H03H9/25, H05K1/18, H05K3/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2008-140978 A (積水化学工業株式会社) 2008.06.19, 段落 0024-0088, 図 1 (ファミリーなし)	1, 3-4 2, 5-13
Y	JP 11-251866 A (ティーディーケー株式会社) 1999.09.17, 段落 0002-0005, 図 8 & US 2001/0001293 A1 & EP 939485 A1	2
Y	JP 2005-130341 A (株式会社村田製作所) 2005.05.19, 段落 0049-0050 (ファミリーなし)	5-7, 9-13

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 8 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

石野 忠志

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 1

4 R

3 5 4 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 6-204292 A (ローム株式会社) 1994. 07. 22, 段落 0016, 図 4 (ファミリーなし)	8