

(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
2016年1月14日(14.01.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/006391 A1

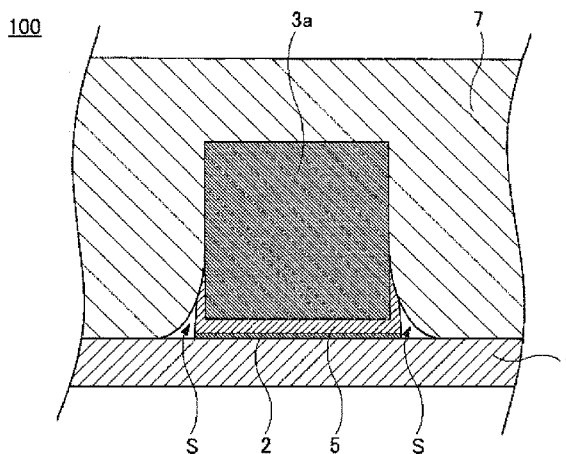
- (51) 国際特許分類:
H01L 23/12 (2006.01) H01L 23/31 (2006.01)
H01L 21/60 (2006.01) H05K 1/18 (2006.01)
H01L 23/29 (2006.01) H05K 3/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/067122
- (22) 国際出願日: 2015年6月15日(15.06.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-141560 2014年7月9日(09.07.2014) JP
- (71) 出願人: 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: 末守 良春(SUEMORI, Yoshiharu); 〒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). 小田 哲也(ODA, Tetsuya); 〒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). 日口 真人(HIGUCHI, Masato); 〒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: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号 中之島セントラルタワー 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC COMPONENT-EMBEDDED MODULE

(54) 発明の名称: 電子部品内蔵モジュール

FIG.2



(57) Abstract: In the present invention, the following are provided: a substrate (1); a land electrode (2); an electronic component (3) which includes at least one pair of terminal electrodes (3a); and a sealing resin (7). A void is provided between the substrate (1) and the electronic component (3). In a fixing section formed by solder (brazing material) (5) between the land electrode (2) and the terminal electrodes (3a) of the electronic component (3), at a site which faces the void and is other than the fixing section, at least one space (S) is formed following the fixing section.

(57) 要約: 基板(1)と、ランド電極(2)と、少なくとも1対の端子電極(3a)を備えた電子部品(3)と、封止樹脂(7)と、を備え、基板(1)と電子部品(3)との間に空間が設けられるとともに、少なくとも1つの、はんだ(ろう材)(5)によるランド電極(2)と電子部品(3)の端子電極(3a)との固定部分において、空間に臨む固定部分以外の箇所に、その固定部分に沿った空隙(S)を形成した。

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：電子部品内蔵モジュール

技術分野

[0001] 本願発明は電子部品内蔵モジュールに関し、更に詳しくは、電子機器の基板等にはんだ付けする際に加熱しても、内部において封止樹脂に含まれる液体成分（水等）から発生したガス（水蒸気等）に起因した電氣的短絡や導通不良が発生しにくい電子部品内蔵モジュールに関する。

背景技術

[0002] 基板上に複数の電子部品が実装され、それらの電子部品が封止樹脂で覆われた構造からなる電子部品内蔵モジュールが、高機能モジュールとして電子機器等に使用されている。

[0003] このような電子部品内蔵モジュールにおいては、その電子部品内蔵モジュールを電子機器の基板等を実装する際に、内部において、ろう材のフラッシュ（例えばはんだフラッシュ）が発生しないようにすることが重要な課題になっている。

[0004] はんだフラッシュとは、電子部品内蔵モジュール内で基板上のランド電極と電子部品の端子電極との接合に使用したはんだが、その電子部品内蔵モジュールを電子機器の基板等にはんだ付けする際の加熱により再溶融し、微細な隙間に浸み出したり、更に浸み出したはんだが電子部品の端子電極間等を電氣的に短絡させたりする現象をいう。

[0005] はんだフラッシュにより内蔵された電子部品の端子電極間等が電氣的に短絡してしまうと、その電子部品内蔵モジュールが故障し、更には実装された電子機器までもが故障してしまうため、重大な損失となる。

[0006] このはんだフラッシュの発生を防止するために、従来から、電子部品内蔵モジュールにおいて種々の工夫が施されている。

[0007] 例えば、特開 2011-165695 号公報（特許文献 1）に開示された電子部品内蔵モジュール（回路基板）では、基板上に形成されたランド電極

(電極パッド)の形状等を工夫することにより、例えばランド電極を分割する等により、基板と実装された電子部品との間に封止樹脂を充填しやすくして、はんだフラッシュの発生を防止している。すなわち、特許文献１に開示された電子部品内蔵モジュールでは、実装された電子部品の周囲に封止樹脂を緻密に充填し、隙間を発生させないことにより、電子部品内蔵モジュールを電子機器の基板等にはんだ付けする際の加熱によりはんだが再溶融したとしても、電子部品の端子電極間等を電氣的に短絡させることがないようにしている。

[0008] また、別の方法として、特開２００５－３０２８３５号公報（特許文献２）に開示された電子部品内蔵モジュール（半導体装置）では、逆に、基板と実装された電子部品との間に封止樹脂を充填せず、空間とすることにより、はんだフラッシュの発生を防止している。

[0009] 図８に、特許文献２に開示された電子部品内蔵モジュール５００を示す。
電子部品内蔵モジュール５００は、基板１０１を備える。

[0010] 基板１０１の主面には、ランド電極１０２が形成されている。

基板１０１には、ランド電極１０２を使って、部品本体の両端に端子電極１０３ａが形成された電子部品１０３や、部品本体の底面に複数のフリップチップ電極（図示せず）が形成された電子部品１０４が実装されている。具体的には、電子部品１０３の端子電極１０３ａや、電子部品１０４のフリップチップ電極が、ろう材、例えばはんだ１０５により、ランド電極１０２に固定されている。

[0011] なお、部品本体の両端に端子電極１０３ａが形成された電子部品１０３としては、例えば、コンデンサ素子、コイル素子、抵抗素子等がある。また、部品本体の底面に複数のフリップチップ電極が形成された電子部品１０４としては、例えば、弾性表面波素子、半導体素子、集積回路素子等がある。

[0012] 基板１０１に実装された電子部品１０３、１０４を覆うように、樹脂製のフィルム１０６が形成されている。

[0013] 更に、樹脂製のフィルム１０６上には、封止樹脂１０７が形成されている

。

封止樹脂１０７は、半溶融状態でフィルム１０６上に配置された後、固化しないし硬化されている。封止樹脂１０７は、フィルム１０６が存在するため、基板１０１と電子部品１０３、１０４との隙間には流れ込まず、基板１０１と電子部品１０３、１０４との隙間には、それぞれ空間Ｓ１が形成されている。

[0014] 電子部品内蔵モジュール５００では、基板１０１と実装された電子部品１０３、１０４との間に封止樹脂１０７を充填せず、空間Ｓ１を形成しているため、電子部品内蔵モジュール５００を電子機器の基板（図示せず）等にはんだ付けする際の加熱により、はんだ１０５が再溶融し、体積が膨張しても、その体積の膨張を空間Ｓ１で吸収してしまいうことが出来るため、はんだフラッシュが発生しにくくなっている。

先行技術文献

特許文献

[0015] 特許文献１：特開２０１１－１６５６９５号公報

特許文献２：特開２００５－３０２８３５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0016] 特許文献２に開示された電子部品内蔵モジュール５００は、上述のように、電子部品内蔵モジュール５００を電子機器の基板等にはんだ付けする際に、はんだフラッシュが発生しにくくなっている。

[0017] しかしながら、電子部品内蔵モジュール５００においても、封止樹脂１０７が液体成分（水等）を含んでいる場合には、電子部品１０３の両端子電極１０３ａの間において電氣的短絡が起こってしまったり、電子部品１０３の端子電極１０３ａとランド電極１０２との間で導通不良が起こってしまったりする場合があった。以下、その理由を説明する。

[0018] 図９（Ａ）、（Ｂ）は、それぞれ、ランド電極１０２、電子部品１０３、

１０４、はんだ１０５、フィルム１０６を省略して示した電子部品内蔵モジュール５００の断面図である。したがって、図９（Ａ）には基板１０１、封止樹脂１０７のみが、図９（Ｂ）には封止樹脂１０７のみが示されている。なお、図９（Ｂ）は、図９（Ａ）のＸ－Ｘ部分の断面を示している。

[0019] 上述のとおり、電子部品内蔵モジュール５００の製造工程において、封止樹脂１０７は、半熔融状態でフィルム１０６上に配置された後、固化ないし硬化されている。この工程において、封止樹脂１０７に含まれる液体成分は、封止樹脂１０７の外表面側から順次乾燥していくため、封止樹脂１０７の中央部分付近ほど、また封止樹脂１０７の基板１０１に接している側ほど、液体成分が残留してしまいやすい。

[0020] 図９（Ａ）、（Ｂ）において、Ｍ１、Ｍ２、Ｍ３は、封止樹脂１０７における液体成分が残留している部分を示し、Ｍ１、Ｍ２、Ｍ３の順番に液体成分の残留濃度が高い。

[0021] このように液体成分が残留してしまった電子部品内蔵モジュール５００を、電子機器の基板（図示せず）等にはんだ付けするために加熱すると、封止樹脂１０７のＭ１、Ｍ２、Ｍ３部分に含まれた液体成分が、ガス（水蒸気等）となり、図９（Ａ）、（Ｂ）において黒色矢印に示す方向に膨張する。すなわち、ガスは、基板１０１の主面と垂直な方向にも膨張するが、基板１０１の中央部分付近から、基板１０１の外縁方向に向かって、基板１０１の主面と平行な方向にも膨張する。このガスの膨張が、電子部品１０３の端子電極１０３ａ間の電氣的短絡の原因となったり、電子部品１０３の端子電極１０３ａとランド電極１０２との導通不良の原因となったりする場合があった。図１０（Ａ）、（Ｂ）を参照して、更に詳しく説明する。

[0022] 図１０（Ａ）、（Ｂ）は、いずれも、電子部品内蔵モジュール５００の要部断面図である。ただし、図１０（Ａ）は、電子部品内蔵モジュール５００を電子機器の基板（図示せず）等にはんだ付けする前の状態を示している。図１０（Ｂ）は、はんだ付けするために、電子部品内蔵モジュール５００を加熱した状態を示している。

[0023] 図10(A)に示すように、基板101には、ランド電極102を使って、部品本体の両端に端子電極103aが形成された電子部品103が実装されている。具体的には、電子部品103の端子電極103aが、はんだ105により、ランド電極102に固定されている。そして、基板101に実装された電子部品103を覆うように、樹脂製のフィルム106が形成されている。更に、樹脂製のフィルム106上には、封止樹脂107が形成されている。封止樹脂107は、フィルム106が存在するため、基板101と電子部品103との隙間には流れ込まず、基板101と電子部品103との隙間に空間S1が形成されている。

[0024] 電子部品内蔵モジュール500を電子機器の基板等にはんだ付けするために加熱すると、はんだ105が再溶融するとともに、図10(B)に示すように、封止樹脂107に含まれた液体成分が、ガスとなり、黒色矢印に示す基板101の主面と平行な方向にも膨張する。フィルム106はガスを透過させるため、ガスは電子部品103の端子電極103aとフィルム106との間に入り込み、溶融したはんだ105（図における右側のはんだ105）を押し出して空間S2を形成することがあった。

[0025] そして、押し出されたはんだ105が、基板101と電子部品103との間の空間S1に流れ込み、反対側のランド電極102（図における左側のランド電極102）やはんだ105（図における左側のはんだ105）に到達してしまう場合があった。すなわち、電子部品103の両端子電極103a間が電氣的に短絡してしまう場合があった。

[0026] また、空間S2が形成されたことにより、溶融したはんだ105が押し出され、電子部品103の端子電極103aとランド電極102との間が導通不良になってしまう場合があった。

[0027] 以上のように、特許文献2に開示された電子部品内蔵モジュール500は、基板101と電子部品103との間に空間S1を設けることにより、電子機器の基板等にはんだ付けする際のはんだフラッシュの発生を抑制したものであるが、封止樹脂107が液体成分を含んでいる場合には、内部で電氣的短

絡や導通不良が発生してしまう虞があった。

課題を解決するための手段

[0028] 本願発明は、上述した従来の課題を解決するためになされたものであり、その手段として本願発明の電子部品内蔵モジュールは、基板と、基板の少なくとも一方の主面に形成されたランド電極と、少なくとも1対の端子電極を備えていて端子電極がランド電極にろう材により固定されることにより基板の主面に実装された電子部品と、基板の主面上に電子部品を覆って形成された封止樹脂と、を備え、基板と電子部品との間に空間が設けられるとともに、少なくとも1つの、ろう材によるランド電極と電子部品の端子電極との固定部分において、空間に臨む固定部分以外の箇所、その固定部分に沿った空隙が形成されたものからなる。このような構造からなる本願発明の電子部品内蔵モジュールは、膨張したガスを空隙により通過させることができるため、溶融したろう材（はんだ等）が、基板と電子部品との間の空間等に押し出されることがなく、内部で電氣的短絡や導通不良が発生してしまうことがない。

[0029] 電子部品の端子電極は、例えば、電子部品本体の両端部に形成されたキャップ状の端子電極からなる。キャップ状の端子電極の場合には、ろう材によるランド電極と端子電極との固定部分の近傍にガスを通過させる隙間がなく、電子部品内蔵モジュールを電子機器の基板等にはんだ付けする際に、ろう材が膨張したガスの影響を受けやすく、ろう材が押し出されて内部で電氣的短絡や導通不良が発生しやすいため、本願発明を適用することによる効果は大きい。

[0030] 電子部品および基板がフィルムに覆われ、そのフィルムが封止樹脂により覆われた構造とすることができる。電子部品および基板をフィルムで覆うことにより、基板と電子部品との間に容易に空間を設けることができる。

[0031] 空隙は、例えば、基板と固定部分とフィルムとの間に形成された隙間からなる。

あるいは、空隙は、基板と固定部分と封止樹脂との間に形成された隙間か

らなる。

[0032] あるいは、空隙は、固定部分の相対向するランド電極と端子電極とにおいて、そのランド電極の幅をその端子電極の幅よりも小さくしたことにより形成される。なお、ここでのランド電極の幅、端子電極の幅とは、電子部品の幅方向に固定部分を切断した場合に現れる、ランド電極の幅、端子電極の幅をいう（例えば、図2の断面図に現れるランド電極の幅、端子電極の幅をいう）。

[0033] あるいは、空隙は、基板の主面に形成された溝により形成される。

上記した空隙の形成方法は、複数の方法が併用されても良い。

[0034] 固定部分に沿った空隙は、例えば、基板の中央部分と電子部品とを結ぶ方向に形成することができる。この場合には、封止樹脂中のガスが膨張する方向と空隙の形成方向とを一致させることができるため、空隙によりガスを通過させやすい。

[0035] なお、本願発明の電子部品内蔵モジュールは、底面に複数のフリップチップ電極が形成された別の電子部品が、基板の主面に更にフリップチップ実装されていても良い。このような電子部品としては、例えば、弾性表面波素子、半導体素子、集積回路素子等があるが、この場合には、電子部品内蔵モジュールをより高機能化することができる。

発明の効果

[0036] 本願発明の電子部品内蔵モジュールは、固定部分に沿った空隙によりガス（水蒸気等）を通過させることができるため、電子部品内蔵モジュールを電子機器の基板等にはんだ付けする際に、封止樹脂に含まれる液体成分（水等）から発生したガスに起因して、内部で電氣的短絡や導通不良が発生することが抑制されている。

図面の簡単な説明

[0037] [図1]図1は、第1実施形態に係る電子部品内蔵モジュール100の分解平面図である。図1は、フィルム6、封止樹脂7を取り去った電子部品内蔵モジュール100の内部の状態を示している。ただし、図1では、フィルム6に

よって形成される空隙Sの位置を破線で示している。

[図2]図2は、電子部品内蔵モジュール100の要部断面図であり、図1のY-Y部分を示している。

[図3]図3(A)、(B)は、それぞれ、電子部品内蔵モジュール100の製造方法の一例において施される工程を示した斜視図である。

[図4]図4は、図3(B)の続きであり、電子部品内蔵モジュール100の製造方法の一例において施される工程を示した斜視図である。

[図5]図5は、第2実施形態に係る電子部品内蔵モジュール200を示す要部断面図である。

[図6]図6は、第3実施形態に係る電子部品内蔵モジュール300を示す要部断面図である。

[図7]図7は、第4実施形態に係る電子部品内蔵モジュール400を示す要部断面図である。

[図8]図8は、特許文献2に開示された従来の電子部品内蔵モジュール500を示す断面図である。

[図9]図9(A)、(B)は、それぞれ、従来の電子部品内蔵モジュール500を示した断面図であり、図9(B)は図9(A)のX-X部分を示している。

[図10]図10(A)、(B)は、それぞれ、従来の電子部品内蔵モジュール500の要部断面図であり、図10(A)は、電子部品内蔵モジュール500を電子機器の基板(図示せず)等にはんだ付けする前の状態を示し、図10(B)は、はんだ付けするために電子部品内蔵モジュール500を加熱した状態を示している。

発明を実施するための形態

[0038] 以下、図面とともに、本願発明を実施するための形態について説明する。

(第1実施形態)

図1、図2は、それぞれ、第1実施形態に係る電子部品内蔵モジュール100を示している。ただし、図1は分解平面図であり、図2は断面図である。

。図2は図1のY-Y部分に対応している。なお、図1は、図2に示した封止樹脂7を取り去った電子部品内蔵モジュール100の内部の状態を示している。ただし、図1では、封止樹脂7によって形成される空隙Sの位置を破線で示している。

[0039] 電子部品内蔵モジュール100は、基板1を備える。基板1は、例えば、樹脂やセラミック等からなる。基板1は、多層構造に形成されていても良い。また基板1は、内部に電子部品が内蔵されていても良い。

[0040] 基板1の主面には、ランド電極2が形成されている。ランド電極2の材質は任意であるが、例えば、銅、アルミニウム等が用いられる。なお、図示していないが、基板1の主面には、ランド電極2間等を接続する配線電極が形成される場合がある。

[0041] 基板1には、ランド電極2を使って、部品本体の両端に端子電極3aが形成された電子部品3や、部品本体の底面に複数のフリップチップ電極（図示せず）が形成された電子部品4が実装されている。具体的には、電子部品3の端子電極3aや、電子部品4のフリップチップ電極が、ろう材、例えばはんだ5により、ランド電極2に固定されている。

[0042] 基板1に実装された電子部品3、4を覆うように、封止樹脂7が形成されている。封止樹脂7の材質は任意であるが、例えば、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂などの硬化性樹脂を使用することができる。

[0043] 基板1と、はんだ5によるランド電極2と端子電極3aとの固定部分と、封止樹脂7との間に形成された隙間により、本願発明にとって重要な構成要素である空隙Sが形成されている。空隙Sは、はんだ5による当該固定部分に沿うように形成されており、これにより、前記固定部分の周囲には、基板1と電子部品3の間に設けられる空間とともに、周囲の樹脂材と接触しない空隙部が存在する。

[0044] 封止樹脂7が硬化性樹脂である場合には、半熔融状態で電子部品3、4上に配置された後、硬化されている。なお、基板1と電子部品3、4との隙間には、それぞれ空間（図示せず）が形成されている。

- [0045] 電子部品内蔵モジュール100は、電子機器の基板（図示せず）等にはんだ付けする際等に加熱することにより、封止樹脂7に含まれた液体成分がガスになり、膨張しても、そのガスを空隙Sによって通過させることができる。このため、ガスにより、再溶融したはんだ5が基板1と電子部品3との間の空間に押し出されることはなく、電子部品3の両端子電極3a間等を電氣的に短絡させてしまうことがない。また、溶融したはんだ5が押し出されることがないため、電子部品3の端子電極3aとランド電極2との間等が導通不良になってしまうことがない。
- [0046] なお、電子部品内蔵モジュールが、使用される前に、封止樹脂に液体成分が残留してしまったり、封止樹脂が液体成分を吸収してしまったりする機会としては、製造時や保管時がある。本実施形態に係る電子部品内蔵モジュール100は、万一、製造時に封止樹脂に液体成分が残留してしまっても、あるいは保管時に封止樹脂が液体成分を吸収してしまっても、電子機器の基板等にはんだ付けする際に、内部において電氣的短絡や導通不良が発生することがない。
- [0047] また、電子部品内蔵モジュールの耐はんだフラッシュ性を検査する方法として、完成した電子部品内蔵モジュールを、一定時間、高湿度下に置き、液体成分を吸収させたうえで、加熱して基板にはんだ付けし、電子部品内蔵モジュールの内部において電氣的短絡や導通不良が発生していないかどうか検査する方法がある。本実施形態に係る電子部品内蔵モジュール100は、このような検査においても、内部において電氣的短絡や導通不良が発生することがない。
- [0048] 上述した構造からなる、第1実施形態に係る電子部品内蔵モジュール100は、例えば、図3（A）、（B）、および図4に示す工程を経て製造することができる。
- [0049] まず、図3（A）に示すように、基板1に、ランド電極2を形成する。ランド電極2は、例えば、基板1の主面全面に銅箔を貼り、所望の形状にエッチングすることにより形成することができる。

[0050] 次に、図3（B）に示すように、ランド電極2上にクリームはんだ5'を塗布したうえで、ランド電極2上に、部品本体の両端に端子電極3aが形成された電子部品3を仮固定する。図示しないが、同様に、部品本体の底面に複数のフリップチップ電極が形成された電子部品4を、クリームはんだ5'が塗布されたランド電極2上に仮固定する。

[0051] 次に、図4に示すように、加熱してクリームはんだ5'を溶融させ、続いて冷却して固化させることにより、電子部品3の端子電極3aを、はんだ5によりランド電極2に固定する。図示しないが、同様に、電子部品4のフリップチップ電極を、はんだ5によりランド電極2に固定する。

[0052] 続いて、図示しないが、基板1、および基板1に実装された電子部品3、4上を封止樹脂7で覆って、本実施形態に係る電子部品内蔵モジュール100を完成させる。なお、電子部品3、4を封止樹脂7で覆う工程は、例えば封止樹脂7が硬化性樹脂である場合には、半溶融状の封止樹脂7を電子部品3、4上に配置し、下面を電子部品3、4の形状に合わせて変形させるとともに、上面を平坦にしたうえで、熱硬化や光硬化等の方法により、封止樹脂7を硬化させることによりおこなう。なお、空隙Sは、この工程において形成されるが、封止樹脂7の温度、溶融状態等を調整したり、封止樹脂7を基板方向に押圧する圧力の大きさ、押圧速度等を調整したりすることにより、空隙Sは容易に形成することができる。

[0053] 以上、本実施形態に係る電子部品内蔵モジュール100の構造、およびその製造方法の一例について説明した。しかしながら、本願発明の内容がこれらに限定されることはなく、本願発明の趣旨に沿って種々の変更を加えることができる。

[0054] 例えば、電子部品内蔵モジュール100では、空隙Sを、基板1と、はんだ5によるランド電極2と端子電極3aとの固定部分と、封止樹脂7との間に形成された隙間により形成している。しかしながら、空隙Sの形成方法は、この方法には限られない。例えば、固定部分の相対向するランド電極2と端子電極3aとにおいて、そのランド電極2の幅をその端子電極3aの幅よ

りも小さくすることにより空隙Sを形成しても良い。あるいは、基板1の主面に溝を形成し、その溝により空隙Sを形成しても良い。

[0055] (第2実施形態)

図5に、第2実施形態に係る電子部品内蔵モジュール200を示す。ただし、図5は、電子部品内蔵モジュール200の要部断面図である。

[0056] 第1実施形態に係る電子部品内蔵モジュール100では、固定部分において相対向するランド電極2と端子電極3aは、ランド電極2の幅が端子電極3aの幅よりも、若干、大きな値になっている(図2参照)。

[0057] 図5に示すように、第2実施形態に係る電子部品内蔵モジュール200では、逆に、ランド電極2の幅W1を端子電極3aの幅W2よりも小さくした。この結果、電子部品内蔵モジュール200では、基板1と、はんだ5によるランド電極2と端子電極3aとの固定部分と、封止樹脂7との間に、空隙Sを容易に形成することが可能になっている。

[0058] 第2実施形態に係る電子部品内蔵モジュール200の他の構成は、第1実施形態に係る電子部品内蔵モジュール100と同じにした。

[0059] (第3実施形態)

図6に、第3実施形態に係る電子部品内蔵モジュール300を示す。ただし、図6は、電子部品内蔵モジュール300の要部断面図である。

[0060] 第3実施形態に係る電子部品内蔵モジュール300では、基板1の主面に予め溝1aを形成しておき、その溝1aを空隙Sとした。

[0061] 第3実施形態に係る電子部品内蔵モジュール300の他の構成は、第1実施形態に係る電子部品内蔵モジュール100と同じにした。

[0062] (第4実施形態)

図7に、第4実施形態に係る電子部品内蔵モジュール400を示す。ただし、図7は、電子部品内蔵モジュール400の要部断面図である。

[0063] 第4実施形態に係る電子部品内蔵モジュール400では、第1実施形態に係る、基板1に実装された電子部品3、4を覆うように、フィルム6が形成されている。そして、基板1と、はんだ5によるランド電極2と端子電極3

aとの固定部分と、フィルム6との間に形成された隙間により、本願発明にとって重要な構成要素である空隙Sが形成されている。空隙Sは、はんだ5による当該固定部分に沿うように形成されており、これにより、前記固定部分の周囲には、基板1と電子部品3の間に設けられる空間とともに、周囲の樹脂材と接触しない空隙部が存在する。

[0064] そして、フィルム6上に、封止樹脂7が形成されている。

本実施形態のフィルム6は、ガスを透過させる。フィルム6の材質は問わないが、例えば、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂等の硬化性樹脂やポリフェニレンサルファイドなどの熱可塑性樹脂を使用することができる。フィルム6は、単層のものであっても良いし、複数の層を備えた積層構造のものであっても良い。

[0065] フィルム6は、例えば、真空ラミネート、ラバープレス、静水圧プレス等、複雑な表面形状に追従可能な方法により、基板1および実装された電子部品3、4上に貼りつけられ、熱硬化や光硬化等の方法により、硬化されている。

[0066] 第4実施形態に係る電子部品内蔵モジュール400は、フィルム6を備えているため、電子部品3、4と、基板1との間に空間を形成するのが容易である。また、フィルム6を覆う際の加工条件や、フィルム6自体の剛性、フィルム6を貼る際の圧力を調整することで、基板1と、はんだ5によるランド電極2と端子電極3aとの固定部分と、フィルム6との間に、空隙Sを容易に形成することができる。さらに、第4実施形態においても、空隙Sが形成されていることにより、封止樹脂7に含まれた液体成分によるガスの影響を受けることがなく、電子部品の電氣的短絡や導通不良が発生しない。

[0067] 第4実施形態に係る電子部品内蔵モジュール400の他の構成は、第1実施形態に係る電子部品内蔵モジュール100と同じにした。

[0068] なお、第4実施形態に係る電子部品内蔵モジュール400に適用したフィルム6は、上述した第2、3実施形態に係る電子部品内蔵モジュール200、300においても、適用することが可能である。

[0069] 以上、第１～４実施形態に係る電子部品内蔵モジュール１００～４００について説明した。なお、各実施形態においては、種々の構成の変更が可能である。たとえば、はんだ５の固定部分の周囲に形成される空隙Ｓは、電子部品３の両端の端子電極３ａとランド電極２との接続箇所には設けられる必要はなく、一方の端子電極側だけに設けられていてもよい。また、空隙Ｓは、当該固定部分の周囲すべてに設けられていなくてもよく、少なくとも一部に設けられていればよい。

[0070] また、各実施形態では、基板１に実装されたすべての電子部品３に対して、はんだ５の固定部分の周囲に形成される空隙Ｓを設けるように構成されているが、必ずしもすべての電子部品３に適用される必要はなく、ランド電極間が小さなパターンには空隙Ｓを適用するが、ランド電極間が大きなパターンには空隙Ｓは適用されなくともよい。

[0071] 以上、本発明の実施の形態および変形例について説明したが、今回開示された実施の形態および変形例はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の範囲は請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

符号の説明

[0072] １：基板、２：ランド電極、３：電子部品（少なくとも１対の端子電極３ａが形成された電子部品）、３ａ：端子電極、４：電子部品（底面に複数のフリップチップ電極が形成された電子部品）、５：はんだ、５'：クリームはんだ、６：フィルム、７：封止樹脂、Ｓ：空隙、１００、２００、３００、４００：電子部品内蔵モジュール。

請求の範囲

- [請求項1] 基板と、
前記基板の少なくとも一方の主面に形成されたランド電極と、
少なくとも1対の端子電極を備え、当該端子電極が前記ランド電極にろう材により固定されることにより、前記基板の主面に実装された電子部品と、
前記基板の主面上に前記電子部品を覆って形成された封止樹脂と、
を備えた電子部品内蔵モジュールであって、
前記基板と前記電子部品との間に空間が設けられるとともに、
少なくとも1つの、前記ろう材による前記ランド電極と前記電子部品の前記端子電極との固定部分において、前記空間に臨む前記固定部分以外の箇所、当該固定部分に沿った空隙が形成されている電子部品内蔵モジュール。
- [請求項2] 前記電子部品の前記端子電極が、電子部品本体の両端部に形成されたキャップ状の端子電極である、請求項1に記載された電子部品内蔵モジュール。
- [請求項3] 前記電子部品および前記基板がフィルムに覆われ、当該フィルムが前記封止樹脂により覆われている、請求項1または2に記載された電子部品内蔵モジュール。
- [請求項4] 前記空隙が、前記基板と前記固定部分と前記フィルムとの間に形成された隙間からなる、請求項3に記載された電子部品内蔵モジュール。
- [請求項5] 前記空隙が、前記基板と前記固定部分と前記封止樹脂との間に形成された隙間からなる、請求項1または2に記載された電子部品内蔵モジュール。
- [請求項6] 前記空隙が、前記固定部分の相対向する前記ランド電極と前記端子電極とにおいて、当該ランド電極の幅を当該端子電極の幅よりも小さくしたことにより形成された、請求項1ないし5のいずれか1項に記載

載された電子部品内蔵モジュール。

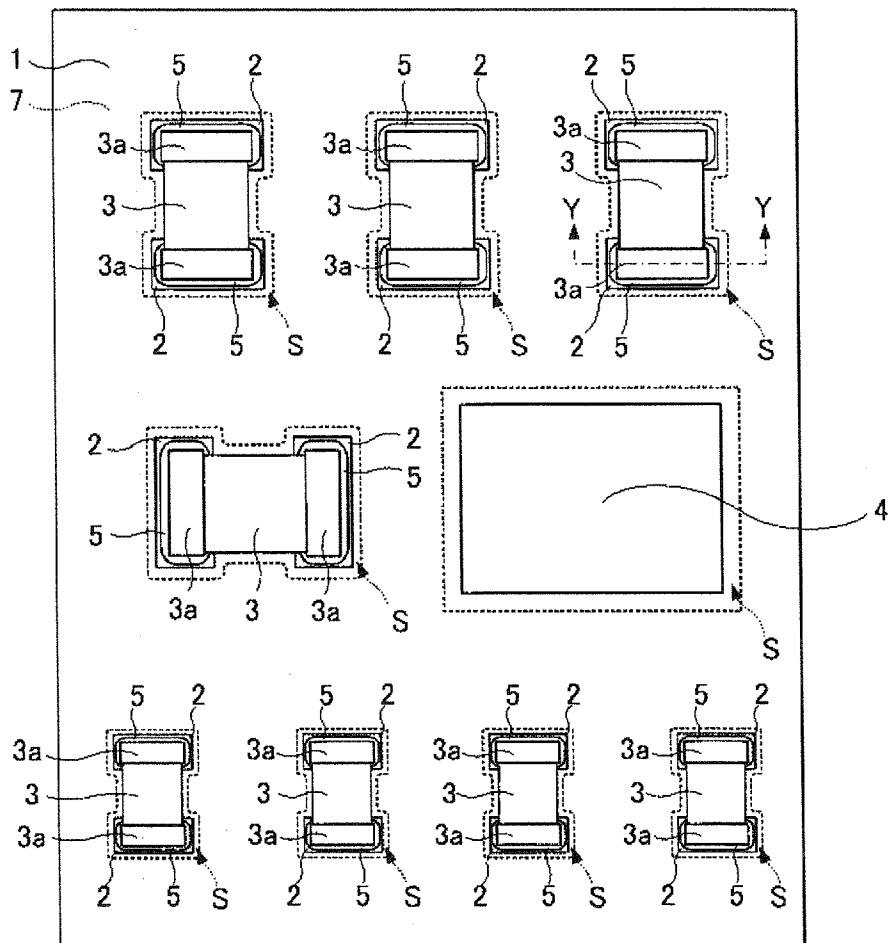
[請求項7] 前記空隙が、前記基板の主面に形成された溝により形成された、請求項1ないし6のいずれか1項に記載された電子部品内蔵モジュール。

[請求項8] 前記空隙が、前記基板の中央部分と前記電子部品とを結ぶ方向に形成されている、請求項1ないし7のいずれか1項に記載された電子部品内蔵モジュール。

[請求項9] 底面に複数のフリップチップ電極が形成された別の電子部品が、前記基板の主面に更にフリップチップ実装されている、請求項1ないし8のいずれか1項に記載された電子部品内蔵モジュール。

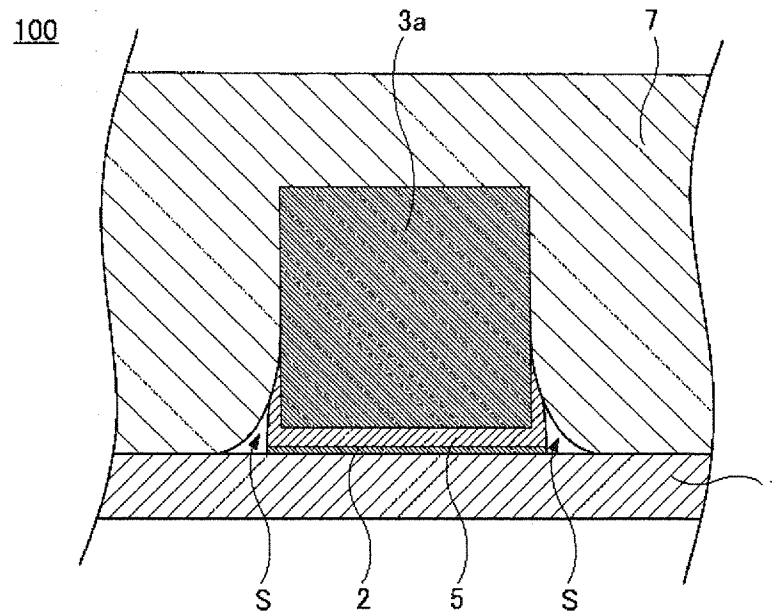
[図1]

FIG.1

100

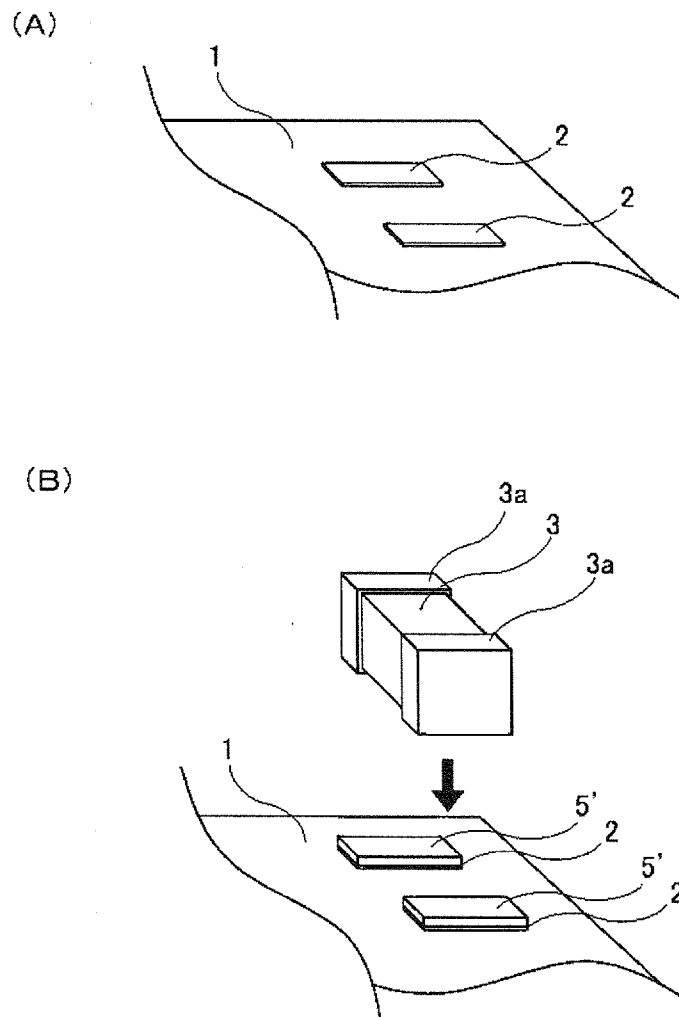
[図2]

FIG.2



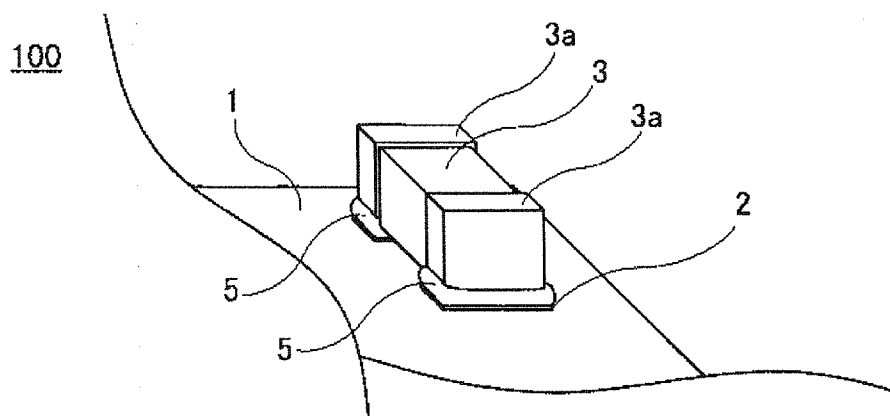
[図3]

FIG.3



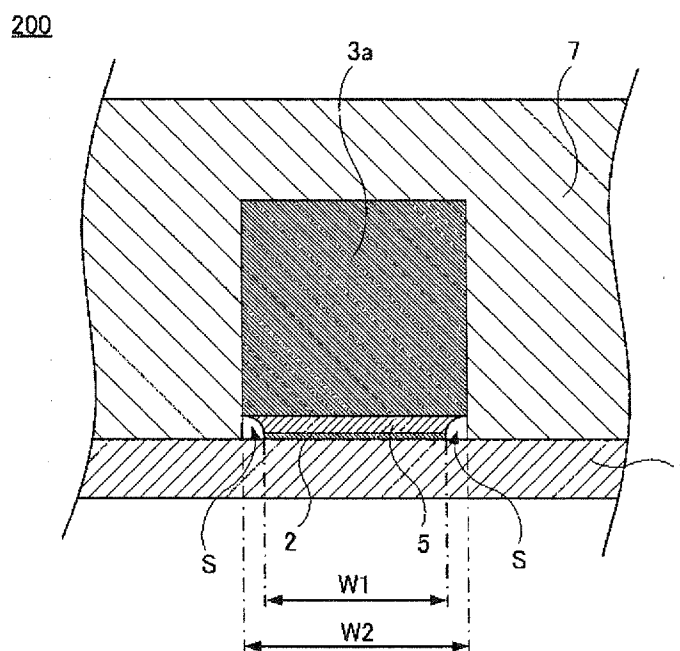
[図4]

FIG.4



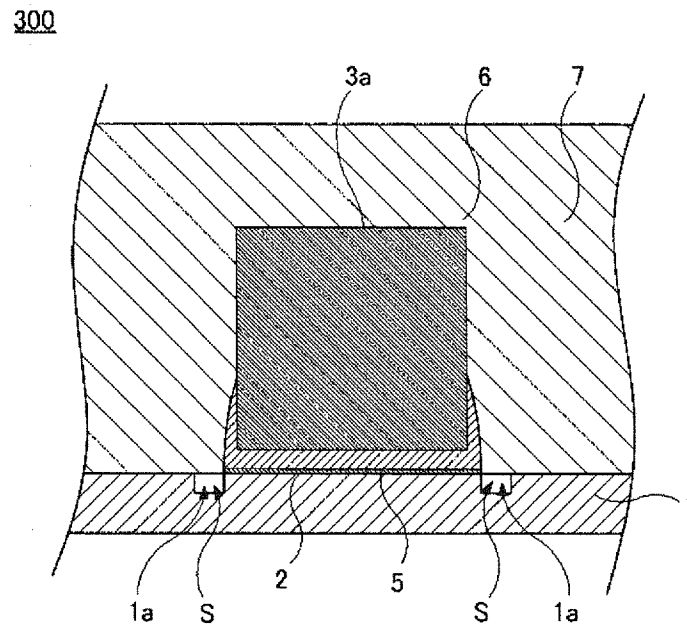
[図5]

FIG.5



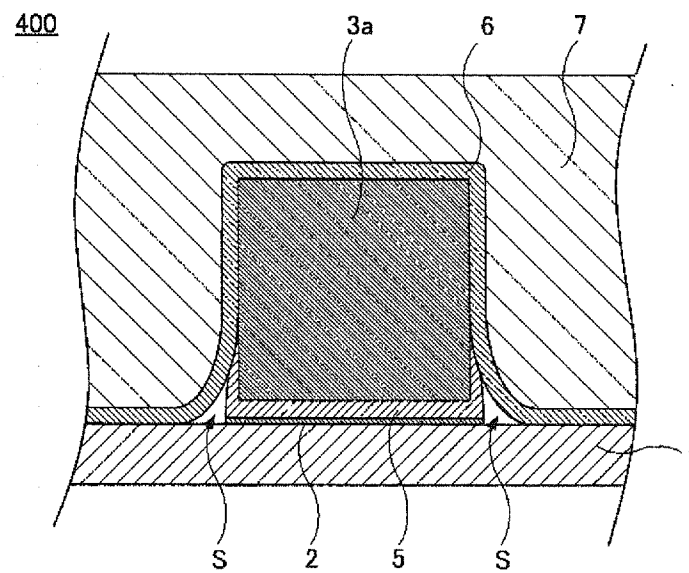
[図6]

FIG.6



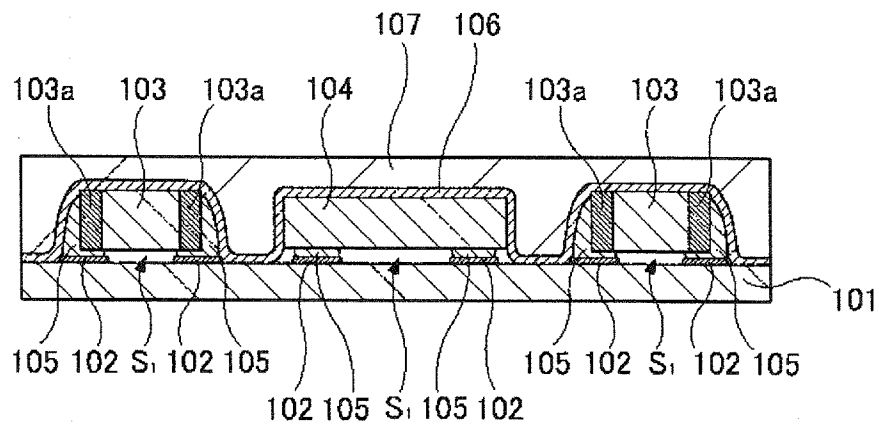
[図7]

FIG.7



[図8]

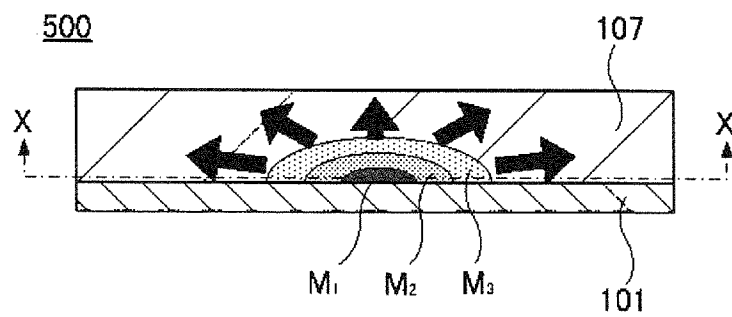
FIG.8

500

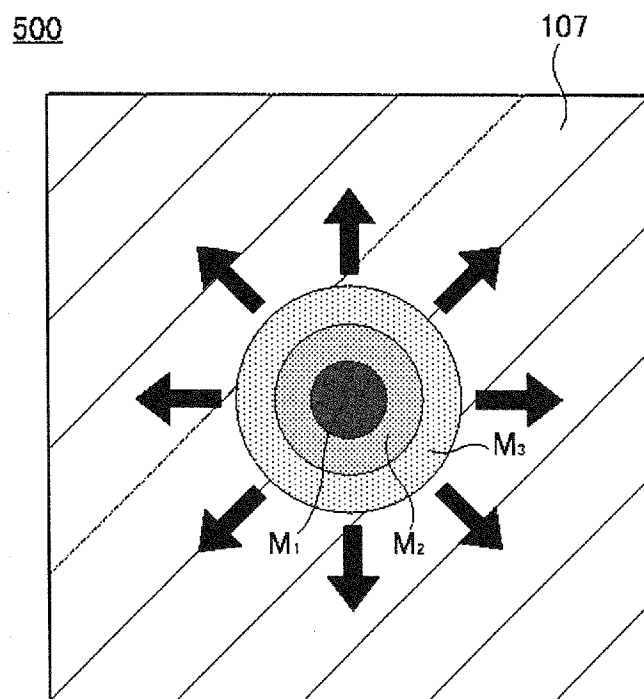
[図9]

FIG.9

(A)

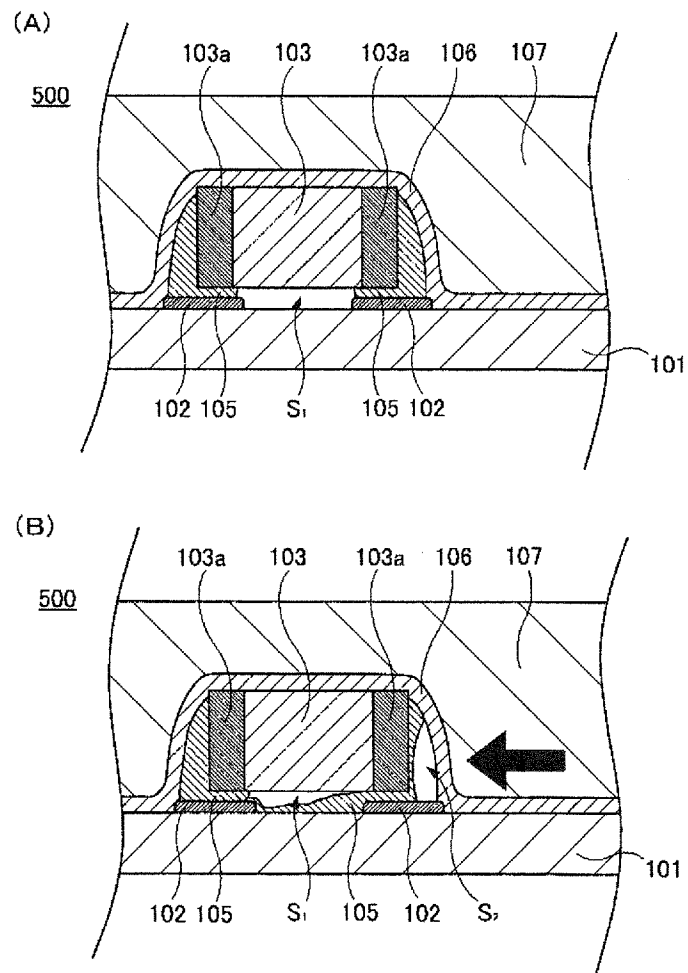


(B)



[図10]

FIG.10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/067122

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L23/12(2006.01)i, H01L21/60(2006.01)i, H01L23/29(2006.01)i, H01L23/31(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)

H01L23/12, H01L21/60, H01L23/29, H01L23/31, 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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2006-012943 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 12 January 2006 (12.01.2006), paragraphs [0028] to [0044]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 2, 5, 7-9 3-4, 6
Y	JP 2014-049816 A (Kyocera Corp.), 17 March 2014 (17.03.2014), paragraphs [0045] to [0048]; fig. 3 (Family: none)	3-4, 6
Y	JP 2013-251323 A (Kyocera Corp.), 12 December 2013 (12.12.2013), paragraph [0014]; fig. 2 (Family: none)	3-4, 6

☒ 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
04 August 2015 (04.08.15)

Date of mailing of the international search report
11 August 2015 (11.08.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/067122

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 2006-147747 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 June 2006 (08.06.2006), paragraph [0017]; fig. 1 to 3 (Family: none)	6
A	JP 2013-026234 A (Mitsubishi Electric Corp.), 04 February 2013 (04.02.2013), paragraphs [0016] to [0018], [0035]; fig. 8 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L23/12(2006.01)i, H01L21/60(2006.01)i, H01L23/29(2006.01)i, H01L23/31(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. H01L23/12, H01L21/60, H01L23/29, H01L23/31, 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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2006-012943 A（株式会社村田製作所）2006.01.12, 段落 [0028]-[0044], 図 1-3（ファミリーなし）	1, 2, 5, 7-9 3-4, 6
Y	JP 2014-049816 A（京セラ株式会社）2014.03.17, 段落 [0045]-[0048], 図 3（ファミリーなし）	3-4, 6
Y	JP 2013-251323 A（京セラ株式会社）2013.12.12, 段落[0014], 図 2 （ファミリーなし）	3-4, 6

☒ 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

0 4 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 8 . 2 0 1 5

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）

多賀 和宏

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

5 D

4 4 5 1

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 2006-147747 A (松下電器産業株式会社) 2006.06.08, 段落 [0017], 図 1-3 (ファミリーなし)	6
A	JP 2013-026234 A (三菱電機株式会社) 2013.02.04, 段落 [0016]-[0018], [0035], 図 8 (ファミリーなし)	1-9