

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-221520
(P2004-221520A)

(43) 公開日 平成16年8月5日(2004.8.5)

(51) Int. Cl.⁷
H01L 33/00

F I
H01L 33/00

テーマコード (参考)
5F041

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-143689 (P2003-143689)	(71) 出願人	000006633 京セラ株式会社
(22) 出願日	平成15年5月21日 (2003.5.21)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(31) 優先権主張番号	特願2002-291376 (P2002-291376)	(72) 発明者	金指 一仁
(32) 優先日	平成14年10月3日 (2002.10.3)		鹿児島県川内市高城町1810番地 京セラ株式会社鹿児島川内工場内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	森山 陽介
(31) 優先権主張番号	特願2002-315754 (P2002-315754)		鹿児島県川内市高城町1810番地 京セラ株式会社鹿児島川内工場内
(32) 優先日	平成14年10月30日 (2002.10.30)	Fターム(参考)	5F041 AA03 AA47 DA12 DA19 DA20
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		DA35 DA43 DA72 DA75
(31) 優先権主張番号	特願2002-337173 (P2002-337173)		
(32) 優先日	平成14年11月20日 (2002.11.20)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

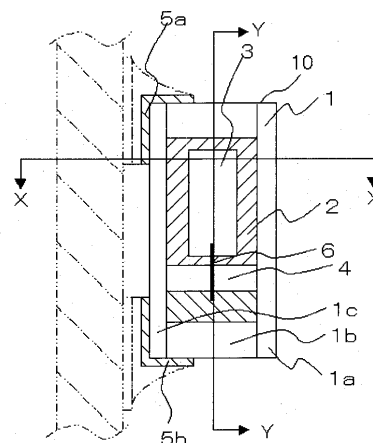
(54) 【発明の名称】 発光素子収納用パッケージおよび発光装置

(57) 【要約】

【課題】 小型で形状の変形がないとともに、発光素子の光を凹部の内面の反射層で均一かつ良好に反射させて外部に効率良く放射させることにより発光効率がきわめて高い発光装置を作製できる発光素子収納用パッケージとすること。

【解決手段】 発光素子収納用パッケージは、上面に凹部4が形成された直方体の絶縁基体10の凹部4の底面に発光素子3の搭載部2が設けられた基体1と、基体1の搭載部2から外表面にかけて形成された配線導体5a、5bとを具備し、絶縁基体10は、上面の中央部に一対の対向する二側面間にわたって溝10dが形成された絶縁基体本体部10bの二側面の全面に、溝10dの両端を塞ぐようにして絶縁基体本体部10bと同じ高さのセラミック板10a、10cがそれぞれ接合されていることによって、凹部4が形成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上面に凹部が形成された直方体の絶縁基体の前記凹部の底面に発光素子の搭載部が設けられた基体と、該基体の前記搭載部から外表面にかけて形成された配線導体とを具備した発光素子収納用パッケージにおいて、前記絶縁基体は、上面の中央部に一对の対向する二側面間にわたって溝が形成された絶縁基体本体部の前記二側面の全面に、前記溝の両端を塞ぐようにして前記絶縁基体本体部と同じ高さのセラミック板がそれぞれ接合されていることによって、前記凹部が形成されていることを特徴とする発光素子収納用パッケージ。

【請求項 2】

前記絶縁基体本体部と前記セラミック板とは、それらの接合面にそれぞれ被着されたメタライズ層が厚さ 30 乃至 120 μm のロウ材層を介して接合されていることを特徴とする請求項 1 記載の発光素子収納用パッケージ。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 記載の発光素子収納用パッケージにおいて、前記セラミック板に代えて金属板が前記絶縁基体本体部の前記二側面の全面にそれぞれ接合されていることを特徴とする発光素子収納用パッケージ。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 記載のいずれかに記載の発光素子収納用パッケージと、前記搭載部に搭載されるとともに前記配線導体に電気的に接続された発光素子と、該発光素子を覆う透明樹脂とを具備していることを特徴とする発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発光ダイオード等の発光素子を收容するための発光素子収納用パッケージに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、発光ダイオード等の発光素子を收容するための発光素子収納用パッケージ（以下、パッケージともいう）として、セラミック製のパッケージが用いられており、その一例を図 12 に示す（例えば、下記の特許文献 1 参照）。同図に示すように、従来のパッケージは、複数のセラミック層が積層されているとともに上面に凹部 24 が形成されている直方体の絶縁基体の凹部 24 の底面に発光素子 23 を搭載するための導体層から成る搭載部 22 が設けられた基体 21 と、基体 21 の搭載部 22 およびその周辺から基体 21 の下面に導出された一对のメタライズ配線導体 25 とから構成されている。

【0003】

そして、一方のメタライズ配線導体 25 の一端が電気的に接続された搭載部 22 上に発光素子 23 を導電性接着剤、半田等を介して載置固定するとともに、発光素子 23 の電極と他方のメタライズ配線導体 25 とをボンディングワイヤ 26 を介して電気的に接続し、しかる後、基体 21 の凹部 24 内に図示しない透明な封止樹脂を充填して発光素子 23 を封止することによって、発光装置が作製される。

【0004】

なお、上記セラミック製のパッケージにおいては、凹部 24 に收容する発光素子 23 が発光する光を凹部 24 内で反射させて発光装置の発光効率を良好なものとするために、凹部 24 の内面にニッケル（Ni）めっき層や金（Au）めっき層を表面に有するメタライズ層を被着させていることもある。

【0005】

また、上記のパッケージはセラミックグリーンシート積層法により以下のようにして製作される。まず、基体 21 の搭載部 22（搭載部 22 から下側）を形成するためのセラミックグリーンシート（以下、グリーンシートともいう）と、基体 21 の凹部 24 を形成するためのグリーンシートとを準備し、これらのグリーンシートにメタライズ配線導体 25 を

導出させるための貫通孔や凹部 2 4 となる貫通穴を打ち抜き法で形成する。

【 0 0 0 6 】

次に、搭載部 2 2 を形成するためのグリーンシートの積層体 A の貫通孔および所定の部位にメタライズ配線導体 2 5 形成用の導体ペーストをスクリーン印刷法等で印刷塗布し、また凹部 2 4 の内面にメタライズ層を被着する場合、凹部 2 4 を形成するためのグリーンシートの積層体 B の貫通穴内面にメタライズ層形成用の導体ペーストをスクリーン印刷法等で印刷塗布する。

【 0 0 0 7 】

次に、積層体 A と積層体 B とを重ねて接着して基体 2 1 を形成するための積層体とし、これを所定寸法に切断して成形体となし、高温 (1 6 0 0 程度) で焼成して焼結体となす。その後、メタライズ配線導体 2 5 およびメタライズ層の露出表面にニッケル、金、パラジウム、白金等の金属から成るめっき金属層を無電解めっき法や電解めっき法により被着させることによって、パッケージが製作される。

10

【 0 0 0 8 】

このようなパッケージは、その製造工程において、パッケージ 1 個当たりの形状が非常に小型で取り扱いが困難であることから、取り扱いを容易とするために、また多数の小型のパッケージを同時に効率よく製造するために、グリーンシート上に複数のパッケージが縦横に配列するように貫通孔を形成して導体ペーストを印刷し、これらのグリーンシートを積層した積層体に分割溝を形成し、これを焼結体とする、いわゆる多数個取り用の基板を作製した後、分割溝にそって分割して個々のパッケージを得るという方法で作製されることが多い。

20

【 0 0 0 9 】

そして、近年、プリント配線基板等の基体 2 1 に発光素子 2 3 を搭載したときの実装の高さを小さくするために、パッケージの厚みを小さくすることが要求されており、例えば発光装置を携帯電話のバックライト等として用いる場合、携帯電話の小型化のために発光装置の側面をプリント配線基板の主面に平行とし、その側面をプリント配線基板の主面に接合して実装する場合がある。この場合、発光装置の実装高さを小さくするには、パッケージの上記側面に直交する方向の幅を小さくする必要があり、従って基体 2 1 の凹部 2 4 と外側面との間の側壁の厚みを薄くする必要がある。

【 0 0 1 0 】

30

【 特許文献 1 】

特開 2 0 0 2 - 2 3 2 0 1 7 号公報

【 0 0 1 1 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、上記従来のパッケージにおいては、小型化のために基体 2 1 の凹部 2 4 と外側面との間の側壁の厚みを薄くすると、基体 2 1 の製造工程でグリーンシートに打ち抜き加工等を施して凹部 2 4 となる貫通穴を形成する際や、グリーンシートの積層体に金型やカッター刃を押し当てる等の方法で分割溝を形成する際に、グリーンシートの凹部 2 4 となる貫通穴に変形が発生しやすい。このため、上記積層体を焼成して得られるパッケージの凹部 2 4 の側壁が変形し、パッケージの側面の形状が変形するという問題点を有していた。

40

【 0 0 1 2 】

また、凹部 2 4 の側壁が変形していると、パッケージの外形寸法が大きくなり、実装高さを小さくできなかつたり、また発光素子 2 3 が収容される凹部 2 4 の内部空間が狭くなり、発光素子 2 3 を収容して搭載することができないという問題点を有していた。

【 0 0 1 3 】

さらに、凹部 2 4 の側壁が変形していると、凹部 2 4 に収容された発光素子 2 3 が発光する光を凹部 2 4 内で反射させて発光効率を良好なものとするために凹部 2 4 の内面に Ni めっき層や Au めっき層を表面に有するメタライズ層 (反射層) を被着させた場合、反射層で反射した光が外部に均一にかつ良好に放射されず、発光装置の発光効率が劣化すると

50

いう問題点も有していた。

【0014】

従って、本発明は上記従来の問題点に鑑みて完成されたものであり、その目的は、小型で形状の変形がないとともに、発光素子の光を凹部の内面の反射層で均一かつ良好に反射させて外部に効率良く放射させることにより発光効率がきわめて高い発光装置を作製できるパッケージを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明の発光素子収納用パッケージは、上面に凹部が形成された直方体の絶縁基体の前記凹部の底面に発光素子の搭載部が設けられた基体と、該基体の前記搭載部から外表面にかけて形成された配線導体とを具備した発光素子収納用パッケージにおいて、前記絶縁基体は、上面の中央部に一对の対向する二側面間にわたって溝が形成された絶縁基体本体部の前記二側面の全面に、前記溝の両端を塞ぐようにして前記絶縁基体本体部と同じ高さのセラミック板がそれぞれ接合されていることによって、前記凹部が形成されていることを特徴とする。

10

【0016】

本発明の発光素子収納用パッケージは、基体を成す絶縁基体は、上面の中央部に一对の対向する二側面間にわたって溝が形成された絶縁基体本体部の二側面の全面に、溝の両端を塞ぐようにして絶縁基体本体部と同じ高さのセラミック板がそれぞれ接合されていることによって、凹部が形成されていることから、従来のように絶縁基体の製作工程で凹部を形成するために薄いグリーンシートに貫通穴を形成して枠状のものを作製する必要がなくなり、絶縁基体本体部にセラミック板を接合することによって凹部を構成することができる。その結果、基体の凹部の側壁に変形が発生するのを防ぐことができるとともに、薄いセラミック板を用いることにより容易に凹部の側壁を薄くすることができる。従って、発光素子収納用パッケージのセラミック板の主面に直交する方向の幅を小さくすることができる。

20

【0017】

また、凹部の内面に反射層を形成した場合には反射層が平坦となるため、発光素子の光を均一かつ効率良くパッケージ外部へ放射させるとともにパッケージ外部で良好に収束させることができる。

30

【0018】

本発明の発光素子収納用パッケージにおいて、好ましくは、前記絶縁基体本体部と前記セラミック板とは、それらの接合面にそれぞれ被着されたメタライズ層が厚さ30乃至120 μm のロウ材層を介して接合されていることを特徴とする。

【0019】

本発明の発光素子収納用パッケージは、絶縁基体本体部とセラミック板とは、それらの接合面にそれぞれ被着されたメタライズ層がロウ材を介して接合されていることから、絶縁基体本体部とセラミック板とを個別に作製することで、焼結一体化して作製する際の積層工程時の圧力や焼成工程時の収縮による変形への影響を低減することができるとともに、厚さ30乃至120 μm のロウ材層を介して接合されていることから、薄いセラミック板を薄いロウ材層により接合することができるため、セラミック板とロウ材層との熱膨張係数差に起因する応力が小さくなり、セラミック板にクラック等が発生するのを防いで絶縁基体本体部とセラミック板とを接合強度を保持して接合することができる。

40

【0020】

また本発明の発光素子収納用パッケージは、上記本発明の発光素子収納用パッケージにおいて、前記セラミック板に代えて金属板が前記絶縁基体本体部の前記二側面の全面にそれぞれ接合されていることを特徴とする。

【0021】

本発明の発光素子収納用パッケージは、セラミック板に代えて金属板が絶縁基体本体部の二側面の全面にそれぞれ接合されていることから、絶縁基体の製作工程で凹部を形成する

50

ために薄いグリーンシートに貫通穴を形成して枠状のものを作製する必要がなくなり、絶縁基体本体部に金属板を接合することによって凹部を構成することができるとともに、絶縁基体本体部と金属板とを個別に作製できるので、グリーンシートを用いた場合に発生する積層工程での圧力や焼成工程での層間収縮ばらつき等の影響による変形をなくすることができる。その結果、基体の凹部の側壁に変形が発生するのを防ぐことができるとともに、薄くても剛性および靱性の高い金属板を用いることにより凹部の側壁を大幅に薄くすることができる。従って、発光素子収納用パッケージの金属板の主面に直交する方向の幅をより小さくすることができる。

【0022】

また、凹部の内面に反射層を形成した場合には反射層が平坦となるため、発光素子の光を均一かつ効率良く外部へ放射させるとともに良好に収束させることができる。 10

【0023】

本発明の発光装置は、上記本発明の発光素子収納用パッケージと、前記搭載部に搭載されるとともに前記配線導体に電氣的に接続された発光素子と、該発光素子を覆う透明樹脂とを具備したことを特徴とする。

【0024】

本発明の発光装置は、上記の構成により、変形をなくして薄型化できるとともに、絶縁基体本体部とセラミック板または金属板との接合の信頼性の高いものとなる。

【0025】

【発明の実施の形態】

本発明の発光素子収納用パッケージについて以下に詳細に説明する。図1は、本発明のパッケージの実施の形態の一例を示す正面図であり、図2は図1のX-X線における断面図、図3は図1のY-Y線における断面図であり、これらの図において、1は基体、2は発光素子3の搭載部、3は発光素子、4は発光素子3を収容するための凹部である。 20

【0026】

本発明のパッケージは、上面に凹部4が形成された直方体の絶縁基体10の凹部4の底面に発光素子3の搭載部2が設けられた基体1と、基体1の搭載部2から外表面にかけて形成された配線導体5a, 5bとを具備し、絶縁基体10は、上面の中央部に一对の対向する二側面間にわたって溝10dが形成された絶縁基体本体部10bの二側面の全面に、溝10dの両端を塞ぐようにして絶縁基体本体部10bと同じ高さのセラミック板10a, 10cがそれぞれ接合されていることによって、凹部4が形成されている。 30

【0027】

本発明の基体1を成す絶縁基体10は、酸化アルミニウム質焼結体、窒化アルミニウム質焼結体、ムライト質焼結体、ガラスセラミック質焼結体等のセラミックスから成る直方体であり、発光素子3を支持するための支持体である。この絶縁基体10を用いた基体1は、絶縁基体10の上面に形成された凹部4の底面に導体層から成る発光素子3の搭載部2が設けられて構成されている。

【0028】

また基体1は、搭載部2から基体1の下面や外側面にかけて導出されたメタライズ層から成る配線導体5a、搭載部2の周辺から基体1の下面や外側面にかけて導出された配線導体5bが被着形成されている。配線導体5a, 5bは、タングステン、モリブデン、銅、銀等の金属粉末を含む導体ペーストを塗布焼成して成るメタライズ層から成り、パッケージ内部に収容する発光素子3を外部電気回路に電氣的に接続するための導電路として機能する。そして、配線導体5aの一端が電氣的に接続された搭載部2には、発光ダイオード等の発光素子3が金-シリコン合金や銀-エポキシ樹脂等の導電性接着剤や半田により載置固定され、配線導体5bの一端が電氣的に接続された搭載部2周辺の電極等には、発光素子3の電極がボンディングワイヤ6を介して電氣的に接続される。 40

【0029】

なお、導体層から成る搭載部2は、配線導体5a, 5bと同様にして形成される。また、配線導体5a, 5bの露出する表面には、NiやAu等の耐蝕性に優れる金属を1~20 50

μm 程度の厚みで被着させておくのがよく、配線導体5a, 5bが酸化腐蝕するのを有効に防止することができるとともに、配線導体5aと発光素子3との接続および配線導体5bとボンディングワイヤ6との接続を強固なものとすることができる。したがって、配線導体5a, 5bの露出する表面には、厚さ1~10 μm 程度のNiめっき層と厚さ0.1~3 μm 程度のAuメッキ層とが電解めっき法や無電解めっき法により順次被着されている。

【0030】

本発明において、絶縁基体10は、上面の中央部に一对の対向する二側面間にわたって溝10dが形成された絶縁基体本体部10bの二側面の全面に、溝10dの両端を塞ぐようにして絶縁基体本体部10bと同じ高さのセラミック板10a, 10cがそれぞれ接合されていることよ

10

。

【0031】

そして、図4に示すように、これらのセラミック層1a, 1b, 1cを形成するためのグリーンシート11a, 11b, 11cは、例えば絶縁基体10が酸化アルミニウム質焼結体(アルミナセラミックス)から成る場合、酸化アルミニウム, 酸化珪素, 酸化カルシウム, 酸化マグネシウム等のセラミック原料粉末に適当な有機バインダー, 溶剤, 可塑剤, 分散剤等を添加混合して泥漿状となし、これを公知のドクターブレード法等のシート成形技術によって所定厚みのシート状とすることにより製作される。

20

【0032】

次に、グリーンシート11bに凹部4を形成するための溝10dとなる貫通孔12を金型等で打ち抜いて形成し、グリーンシート11cに配線導体5a, 5bを基体1の搭載部2から下面に導出させるための貫通孔13を打ち抜き金型を用いて打ち抜いて形成する(図4(a))。

【0033】

次に、グリーンシート11cの上下面および貫通孔13内に、配線導体5a, 5bを形成するための導体ペーストをスクリーン印刷法で所定パターンに印刷塗布するとともに、グリーンシート11bの貫通穴12の内面に、搭載部2および配線導体5bを形成するための導体ペーストをスクリーン印刷法で印刷塗布する。

30

【0034】

次に、グリーンシート11a~11cを、グリーンシート11bに形成した搭載部2, 配線導体5bの一端部となる導体ペースト層と、グリーンシート11cに形成した配線導体5a, 5bとなる導体ペースト層とがそれぞれ接続されるようにして接着する。この接着は、グリーンシート11a, 11c表面のグリーンシート11bに接着される部位に、有機バインダーおよび溶剤を含む接着剤を塗布するとともにグリーンシート11a~11cを積層して、これらを約40~60の温度で加熱しながら2~6MPa(メガパスカル)の圧力で圧着する方法によって行なわれる(図4(b))。

40

【0035】

次に、グリーンシート11a~11cの積層体に、一列に並んだ複数の貫通孔12を含む複数の基体1となる短冊状の領域を区切って形成するための分割溝14を形成した後、さらに分割溝15に直交する方向の切断線15に沿って貫通孔12が露出するように切断することにより(図4(c))、一列に並んだ複数の貫通孔12を含む短冊状の積層体16を得る(図4(d))。

【0036】

最後に、短冊状の積層体16およびこれに塗布された導体ペースト層を高温(1600程度)で焼成することによって、セラミック層1a~1cから成る焼結体を得、この焼結体の導電層の露出表面に電解めっき法や無電解めっき法によりニッケル, 金, 白金, パラ

50

ジウム等のめっき金属層を被着し、これを分割溝14に沿って個々に分割することにより、図1に示したパッケージが完成する。

【0037】

また、本発明において、図5～図7に示すように、絶縁基体本体部10bとセラミック板10a, 10cとは、それらの接合面にそれぞれ被着されたメタライズ層7a, 7b, 7cが厚さ30乃至120 μ mのロウ材層7dを介して接合されていることがよい。これにより、薄いセラミック板10a, 10cを薄いロウ材層7dにより接合することができるため、絶縁基体本体部10bとセラミック板とを個別に作製することで、焼結一体化して作製する際の積層工程時の圧力や焼成工程時の収縮による変形への影響を低減することができるとともに、セラミック板10a, 10cとロウ材層7dとの熱膨張係数差に起因する応力が小さくなり、薄いセラミック板10a, 10cにクラック等の破損が生じるのを防ぐとともに、絶縁基体本体部10bとセラミック板10a, 10cとを接合強度を保持して接合することができる。

10

【0038】

ロウ材層7dの厚さが30 μ m未満では、膨張係数差に起因する応力を緩和するのが困難となり、また接合強度が低下して絶縁基体本体部10bからセラミック板10a, 10cが剥がれることがある。120 μ mを超えると、例えばロウ材層7dとしての半田の表面張力により半田が球体状に盛り上がり、その高さのばらつきによりセラミック板10a, 10bを互いに平行かつ正確な位置に接合するのが困難になるとともに、半田がメタライズ層7a～7cから剥がれ易くなるため接合強度が低下することとなる。

20

【0039】

ロウ材層7dは、銀(Ag)-銅(Cu)合金, Sn(錫)-銅(Cu)合金等から成る。また、銀-エポキシ樹脂等の導電性接着剤を用いてもかまわない。

【0040】

メタライズ層7a～7cは、タングステン(W), モリブデン(Mo), 銅(Cu), 銀(Ag)等の金属粉末を含む導体ペーストを塗布焼成して成る。

【0041】

そして、図5～図7のパッケージは、図8に示すようにして作製される。まず、セラミック層1a, 1b, 1cを形成するためのグリーンシート11a, 11b, 11cは、例えば絶縁基体10が酸化アルミニウム質焼結体(アルミナセラミックス)から成る場合、酸化アルミニウム, 酸化珪素, 酸化カルシウム, 酸化マグネシウム等のセラミック原料粉末に適当な有機バインダー, 溶剤, 可塑剤, 分散剤等を添加混合して泥漿状となし、これを公知のドクターブレード法等のシート成形技術によって所定厚みのシート状とすることにより製作される。

30

【0042】

次に、グリーンシート11bに凹部12を形成するための溝10dとなる貫通孔16を金型等で打ち抜いて形成し、グリーンシート11cに配線導体5a, 5bを基体1の搭載部2から下面に導出させるための貫通孔13を打ち抜き金型を用いて打ち抜いて形成する(図8(a))。

【0043】

次に、グリーンシート11cの上下面および貫通孔13内に、配線導体5a, 5bを形成するための導体ペーストをスクリーン印刷法で所定パターンに印刷塗布するとともに、グリーンシート11bの貫通穴16の内面に、搭載部2および配線導体5bを形成するための導体ペーストをスクリーン印刷法で印刷塗布する。また、同様にグリーンシート11a～11cにメタライズ層7a～7cを形成するための導体ペーストをスクリーン印刷法で所定パターンに印刷塗布する。

40

【0044】

次に、グリーンシート11a～11cおよびこれに塗布された導体ペースト層を高温(1600程度)で焼成することによって、セラミック層1a～1cから成るセラミック板17a～17cを得る(図8(b))。

50

【0045】

次に、セラミック板17bのメタライズ層7bと、セラミック板17a, 17cのメタライズ層7a, 7cとを、ロウ材を介して接合して積層体を作製し(図8(c))、これをスライシング法等により、分割線18, 19に沿って個々のパッケージに分割し(図8(d))、各導体層の露出表面に電解めっき法や無電解めっき法によりニッケル、金、白金、パラジウム等のめっき金属層を被着することにより、図5~図7の凹部4を有するパッケージが完成する(図8(e))。

【0046】

また、他の方法として、セラミック板17a~17cを得た後、個々の絶縁基体本体部10bとセラミック板10a, 10cに分割し、これらをロウ材で接合し、上記と同様にめ

10

【0047】

また本発明の他の発明は、図9に示すように、上記本発明のパッケージにおいて、セラミック板10a, 10cに代えて金属板30a, 30cが絶縁基体本体部10bの二側面の全面にそれぞれ接合されている構成である。

【0048】

これにより、絶縁基体本体部10bと金属板30a, 30cとを個別に作製して、薄い金属板30a, 30cを薄いロウ材層により接合することができるため、セラミック板10a, 10cを用いた場合のように焼結一体化して作製する際の積層工程の圧力や焼成工程の収縮による変形をなくすことができるとともに、金属板30a, 30cとロウ材層との

20

【0049】

本発明の金属板30a, 30cは、アルミナセラミックス(熱膨張係数: $7.0 \times 10^{-6} \sim 8.0 \times 10^{-6}$ / 程度)等のセラミックスに熱膨張係数が近似したFe-Ni合金(熱膨張係数: $7.5 \times 10^{-6} \sim 8.5 \times 10^{-6}$ / 程度)、Fe-Ni-Co合金(熱膨張係数: $5.7 \times 10^{-6} \sim 6.2 \times 10^{-6}$ / 程度)、またはCu-W合金

30

【0050】

また、金属板30a, 30cの厚さは0.02~0.5mmがよく、0.02mm未満では、発光素子3が発生する熱により歪みや変形が起きやすくなり、0.5mmを超えると、パッケージが大型化することとなる。

【0051】

金属板30a, 30cはロウ材層7dにより接合されるが、導電性のロウ材を用いる場合、凹部4の底面の搭載部2と配線導体5bとが金属板30a, 30cを介して短絡しないようにする必要がある。

40

【0052】

そして、図9に示すように、セラミック層1bを形成するためのグリーンシート11bは、例えば絶縁基体本体部10bが酸化アルミニウム質焼結体から成る場合、酸化アルミニウム、酸化珪素、酸化カルシウム、酸化マグネシウム等のセラミック原料粉末に適当な有機バインダー、溶剤、可塑剤、分散剤等を添加混合して泥漿状となし、これを公知のドクターブレード法等のシート成形技術によって所定厚みのシート状とすることにより製作される。

【0053】

次に、グリーンシート11bに凹部4を形成するための溝10dとなる貫通孔12および、配線導体5a, 5bを形成するための貫通孔13を金型等で打ち抜いて形成する(図4

50

(a)) 。

【 0 0 5 4 】

次に、グリーンシート 1 1 b の上下面および貫通孔 1 3 内に、配線導体 5 a , 5 b を形成するための導体ペーストをスクリーン印刷法で所定パターンに印刷塗布するとともに、グリーンシート 1 1 b の貫通穴 1 2 の内面に、搭載部 2 および配線導体 5 b を形成するための導体ペーストをスクリーン印刷法で印刷塗布する。

【 0 0 5 5 】

次に、グリーンシート 1 1 b に、一列に並んだ複数の貫通孔 1 2 を含む複数の基体 1 となる短冊状の領域を区切って形成するための分割溝 3 4 を形成した後、さらに分割溝 3 4 に直交する方向の切断線 3 5 に沿って貫通孔 1 2 内面および貫通孔 1 3 に形成された配線導体 5 a , 5 b とが露出するように切断することにより (図 4 (b)) 、一列に並んだ複数の貫通孔 1 2 を含む短冊状のグリーンシート 3 6 を得る (図 4 (c)) 。

10

【 0 0 5 6 】

最後に、短冊状のグリーンシート 3 6 およびこれに塗布された導体ペースト層を高温 (1 6 0 0 程度) で焼成することによって、セラミック層 1 b の焼結体を得、この焼結体を分割溝 3 4 に沿って個々に分割 (図 4 (d)) した後、金属板 3 0 a , 3 0 c をロウ材を介して接合して基体 1 を形成し、基体 1 の導電層の露出表面や金属板 3 0 a , 3 0 c の表面に電解めっき法や無電解めっき法によりニッケル、金、白金、パラジウム等のめっき金属層を被着することにより、パッケージが完成する (図 4 (e)) 。

【 0 0 5 7 】

また、他の方法として、分割していないセラミックグリーンシート 1 1 b や短冊状のグリーンシート 3 6 の焼結体を得た後、これに金属板 3 0 a , 3 0 c となる金属板 (金属母基板) をロウ材を介して接合した後、これをスライシング法等により個々のパッケージに分割し、上記と同様にめっき金属層を被着する方法等がある。

20

【 0 0 5 8 】

かくして、本発明は、絶縁基体 1 0 の製作工程で凹部 4 を形成するために薄いグリーンシートに貫通穴を形成して棒状のものを作製する必要がなくなり、絶縁基体本体部 1 0 b にセラミック板 1 0 a , 1 0 c を接合することによって凹部 4 を構成することができる。その結果、基体 1 の凹部 4 の側壁に変形が発生するのを防ぐことができるとともに、薄いセラミック板 1 0 a , 1 0 c を用いることにより容易に凹部 4 の側壁を薄くすることができる。従って、パッケージのセラミック板 1 0 a , 1 0 c の主面に直交する方向の幅を小さくすることができる。

30

【 0 0 5 9 】

また、発光素子 3 の光を凹部 4 の内面で反射させて外部に放射させるために、凹部 4 の内面にニッケルめっき層や金めっき層を表面に有するメタライズ層 (反射層) を被着した場合、凹部 4 の側壁 (セラミック板 1 0 a , 1 0 c) に変形が発生していないことから、反射層により光を良好に反射させて外部に向かって均一かつ効率良く放射させることができる。

【 0 0 6 0 】

即ち、凹部 4 のセラミック板 1 0 a , 1 0 c から成る一対の側壁以外のもう一対の側壁は、図 4 に示すように、セラミック層 1 a , 1 c となるグリーンシート 1 1 a , 1 1 c よりも厚いセラミック層 1 b となるグリーンシート 1 1 b に貫通穴 1 2 を穿ち絶縁基体 1 0 上面に溝 1 0 d を形成することによって、構成される。従って、厚いグリーンシート 1 1 b の貫通穴 1 2 の部位に変形が生ずることはほとんどなく、その結果、凹部 4 のもう一対の側壁にも変形が発生しないこととなる。

40

【 0 0 6 1 】

このように、セラミック層 1 a , 1 c よりも厚いセラミック層 1 b の厚さは 1 ~ 1 0 m m が好ましく、1 m m 未満では、凹部 4 に発光素子 3 を搭載するのが難しくなり、1 0 m m を超えると、パッケージが大型化することとなる。

【 0 0 6 2 】

50

また、セラミック層 1 a , 1 c の厚さは 0 . 0 5 ~ 0 . 5 m m が好ましく、0 . 0 5 m m 未満では、セラミック板 1 0 a , 1 0 c の強度が弱くなるとともに、光を反射させて外部に放射させるために凹部 4 の内面にメタライズ層を形成すると焼成時に変形が発生してしまい、効率よく光を良好に反射させて外部に向かって均一かつ効率良く放射させることが困難になる。0 . 5 m m を超えると、パッケージが大型化することとなる。

【 0 0 6 3 】

なお、図 1 0 は本発明のパッケージであってセラミック板 1 0 a , 1 0 c を有するタイプの斜視図、図 1 1 は本発明のパッケージであって金属板 3 0 a , 3 0 c を有するタイプの斜視図である。

【 0 0 6 4 】

また、本発明の発光装置は、上記本発明の発光素子収納用パッケージと、搭載部 2 に搭載された発光素子 3 と、発光素子 3 を覆う透明樹脂とを具備したものである。発光素子 3 を覆う透明樹脂は、発光素子 3 の露出表面のみを覆うように設けられていてもよいし、凹部 4 の内側に発光素子 3 を覆って充填されていてもよい。さらに、基体 1 の上面にガラス、サファイア、石英、透光性樹脂から成る透光性蓋体を接着してもよい。また、本発明の発光装置は、発光ダイオード等の発光素子 3 を収納した小型のものであることから、個々に蓋をするよりも透明樹脂で発光素子 3 を覆った方が封止の作業性が良く、また内部のボンディングワイヤ 6 等の位置固定や各導体層の腐蝕防止等の点で有利なものである。

【 0 0 6 5 】

【実施例】

本発明の発光素子収納用パッケージの実施例を以下に説明する。

【 0 0 6 6 】

表面に 2 m m 角の W からなる接合用のメタライズ層が形成された、1 0 m m 角で厚みが 5 m m のセラミック基板（絶縁基体本体部 1 0 b に相当）と、表面に 2 m m 角の W からなる接合用のメタライズ層が形成された、4 m m 角で厚み 0 . 3 m m のセラミック板とを準備し、それぞれのメタライズ層を 1 4 種類の厚み（下記表 1 参照）の A g - C u 合金のロウ材で接合して、評価用試料を作製した（試料 N o . 1 ~ 1 4 ）。

【 0 0 6 7 】

これらの試料について、セラミック板の側面よりロウ材による接合面に垂直な方向に、2 . 5 k g （ 2 4 . 5 N ）の力を 3 0 秒間セラミック基板から引き剥がすように加える引き剥がし試験を行い、セラミック板のクラックや割れの発生の有無、およびセラミック板とセラミック基板との剥がれの発生の有無について評価を行った。

【 0 0 6 8 】

【表 1】

10

20

30

試料No.	ロウ材厚み (μm)	セラミック板の 剥がれ	結果
* 1	10	×	×
* 2	20	×	×
3	30	○	○
4	40	○	○
5	50	○	○
6	60	○	○
7	70	○	○
8	80	○	○
9	90	○	○
10	100	○	○
11	110	○	○
12	120	○	○
* 13	130	○	×
* 14	140	○	×

*印を付したものは本発明の範囲外のものを示す。

10

20

【0069】

表1より、ロウ材の厚みが30乃至120 μm の試料No. 3~12では、セラミック板のクラックや割れ、およびセラミック板とセラミック基板との剥がれは発生しなかった(表中に○で示す)。

【0070】

ロウ材の厚みが30 μm 未満の試料No. 1~2では、セラミック板がセラミック基板より剥がれてしまった(表中に×で示す)。

【0071】

ロウ材の厚みが120 μm を超える試料No. 13~14では、セラミック板がセラミック基板より剥がれてしまった(表中に×で示す)。

30

【0072】

以上より、ロウ材の厚みを30乃至120 μm とするのが良いことが判った。これにより、発光素子収納用パッケージを小型で形状の変形をなくすることができるとともに、薄いセラミック板10a, 10cをクラック等の発生を防いで絶縁基体本体部10bにロウ付けすることができる。

【0073】

なお、本発明は上述の実施の形態および実施例に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更を施すことは何等差し支えない。例えば、図13のパッケージの正面図、図13のパッケージのX-X線における断面図である図14、および図13のパッケージのY-Y線における断面図である図15に示すように、搭載部2を導体層として形成せずに、凹部4の底面を発光素子3を直接搭載する搭載領域とし、その周囲に発光素子3の電極と電氣的に接続される配線導体5a, 5bを形成してもよい。この場合、発光素子3が搭載部2に直接搭載されるとともに、発光素子3の電極と配線導体5a, 5bとがボンディングワイヤ6a, 6b等を介して電氣的に接続されることとなる。

40

【0074】

【発明の効果】

本発明の発光素子収納用パッケージは、基体を成す絶縁基体は、上面の中央部に一對の対向する二側面間にわたって溝が形成された絶縁基体本体部の二側面の全面に、溝の両端を

50

塞ぐようにして絶縁基体本体部と同じ高さのセラミック板がそれぞれ接合されていることにより、凹部が形成されていることにより、従来のように絶縁基体の製作工程で凹部を形成するために薄いグリーンシートに貫通穴を形成して枠状のものを作製する必要がなくなり、絶縁基体本体部にセラミック板を接合することによって凹部を構成することができる。その結果、基体の凹部の側壁に変形が発生するのを防ぐことができるとともに、薄いセラミック板を用いることにより容易に凹部の側壁を薄くすることができる。従って、発光素子収納用パッケージのセラミック板の主面に直交する方向の幅を小さくすることができる。

【0075】

また、凹部の内面に反射層を形成した場合には反射層が平坦となるため、発光素子の光を均一かつ効率良くパッケージ外部へ放射させるとともにパッケージ外部で良好に収束させることができる。

10

【0076】

本発明の発光素子収納用パッケージは、好ましくは、絶縁基体本体部とセラミック板とは、それらの接合面にそれぞれ被着されたメタライズ層が厚さ30乃至120 μm のロウ材層を介して接合されていることにより、絶縁基体本体部とセラミック板とを個別に作製することで、焼結一体化して作製する際の積層工程時の圧力や焼成工程時の収縮による変形への影響を低減することができる。厚さ30乃至120 μm のロウ材層を介して接合されていることから、薄いセラミック板を薄いロウ材層により接合することができるため、セラミック板とロウ材層との熱膨張係数差に起因する応力が小さくなり、セラミック板にクラック等が発生するのを防いで絶縁基体本体部とセラミック板とを接合強度を保持して接合することができる。

20

【0077】

本発明の発光素子収納用パッケージは、好ましくはセラミック板に代えて金属板が絶縁基体本体部の二側面の全面にそれぞれ接合されていることから、絶縁基体の製作工程で凹部を形成するために薄いグリーンシートに貫通穴を形成して枠状のものを作製する必要がなくなり、絶縁基体本体部に金属板を接合することによって凹部を構成することができる。その結果、絶縁基体本体部と金属板とを個別に作製できるので、グリーンシートを用いた場合に発生する積層工程での圧力や焼成工程での層間収縮ばらつき等の影響による変形をなくすることができる。その結果、基体の凹部の側壁に変形が発生するのを防ぐことができるとともに、薄くても剛性および靱性の高い金属板を用いることにより凹部の側壁を大幅に薄くすることができる。従って、発光素子収納用パッケージの金属板の主面に直交する方向の幅をより小さくすることができる。

30

【0078】

本発明の発光装置は、上記本発明の発光素子収納用パッケージと、搭載部に搭載されるとともに配線導体に電氣的に接続された発光素子と、発光素子を覆う透明樹脂とを具備したことにより、変形をなくして薄型化できるとともに、絶縁基体本体部とセラミック板または金属板との接合の信頼性の高いものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の発光素子収納用パッケージについて実施の形態の一例を示す正面図である。

40

【図2】図1の発光素子収納用パッケージのX-X線における断面図である。

【図3】図1の発光素子収納用パッケージのY-Y線における断面図である。

【図4】(a)~(e)は図1の発光素子収納用パッケージの各製造工程を示すセラミックグリーンシートの斜視図である。

【図5】本発明の発光素子収納用パッケージについて実施の形態の他の例を示す正面図である。

【図6】図5の発光素子収納用パッケージのX-X線における断面図である。

【図7】図5の発光素子収納用パッケージのY-Y線における断面図である。

【図8】(a)~(e)は図5の発光素子収納用パッケージの各製造工程を示すセラミック

50

クグリーンシートの斜視図である。

【図9】(a)~(e)は本発明の他の発明による発光素子収納用パッケージの各製造工程を示すセラミックグリーンシートの斜視図である。

【図10】本発明の発光素子収納用パッケージについて実施の形態の例を示す斜視図である。

【図11】本発明の発光素子収納用パッケージについて実施の形態の他の例を示す斜視図である。

【図12】従来の発光素子収納用パッケージの断面図である。

【図13】本発明の発光素子収納用パッケージについて実施の形態の一例を示す正面図である。

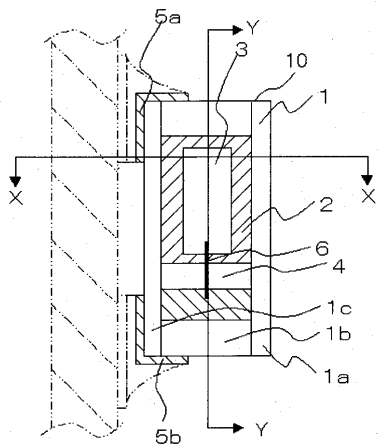
【図14】図13の発光素子収納用パッケージのX-X線における断面図である。

【図15】図13の発光素子収納用パッケージのY-Y線における断面図である。

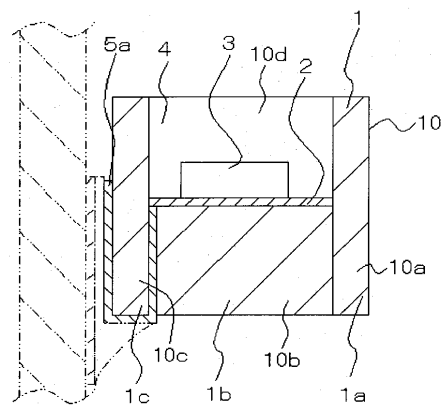
【符号の説明】

- 1：基体
- 2：搭載部
- 3：発光素子
- 4：凹部
- 5 a , 5 b：配線導体
- 7 a ~ 7 c：メタライズ層
- 7 d：ロウ材層
- 10：絶縁基板
- 10 a , 10 c：セラミック板
- 10 b：絶縁基板本体部
- 10 d：溝
- 30 a , 30 b：金属板

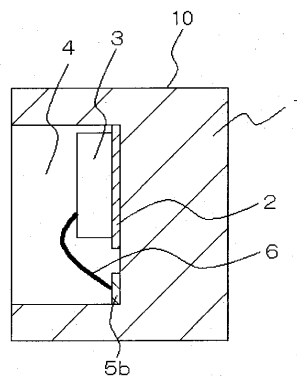
【図1】



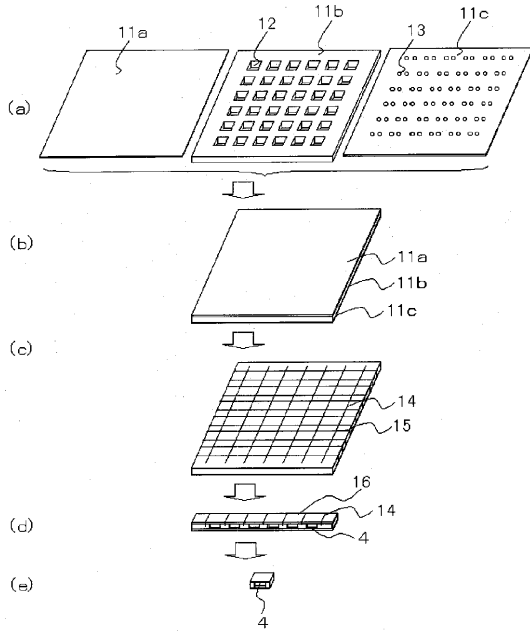
【図2】



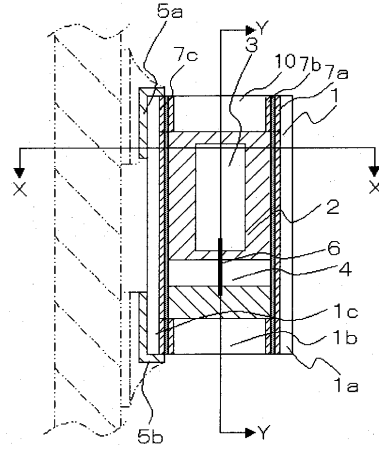
【図3】



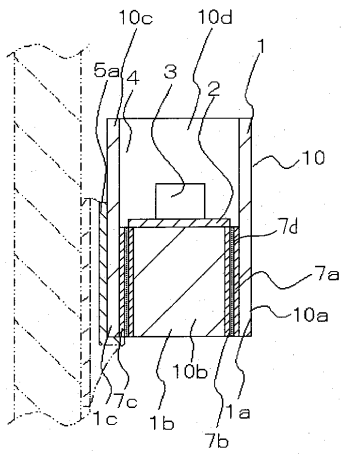
【 図 4 】



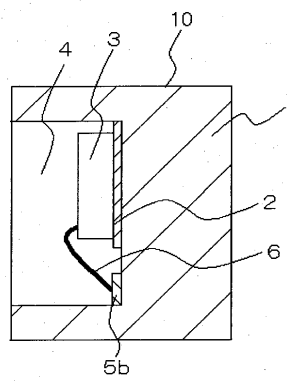
【 図 5 】



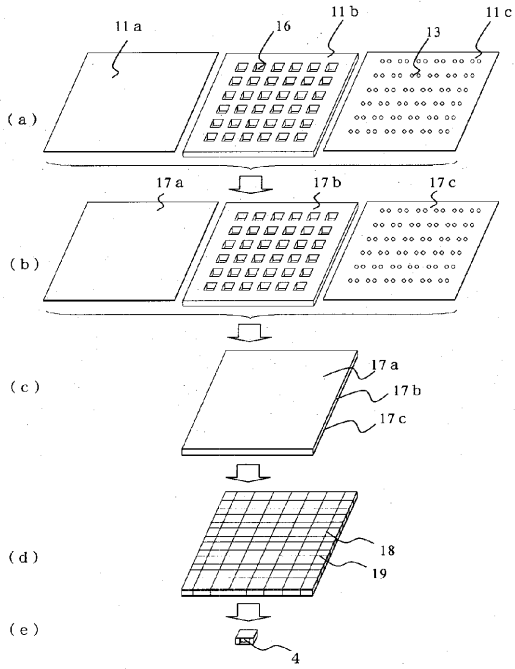
【 図 6 】



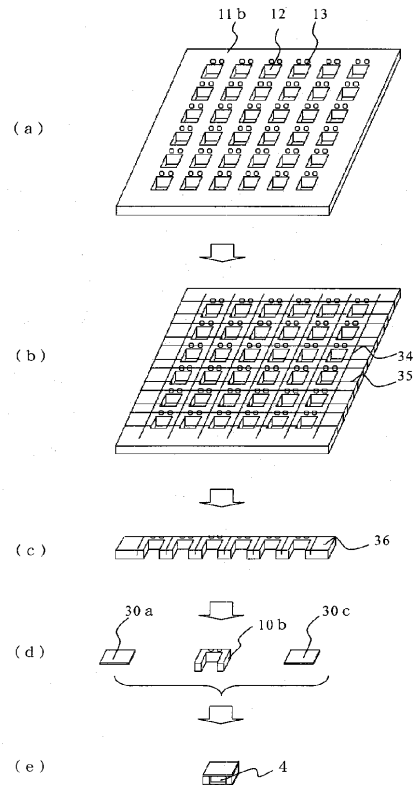
【 図 7 】



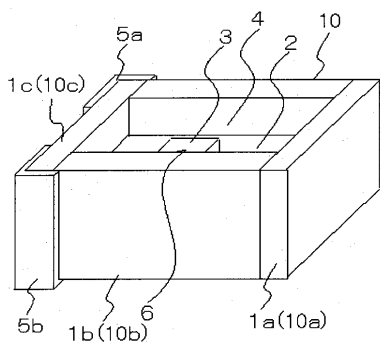
【 図 8 】



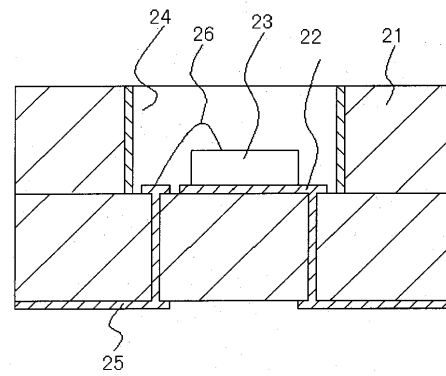
【 図 9 】



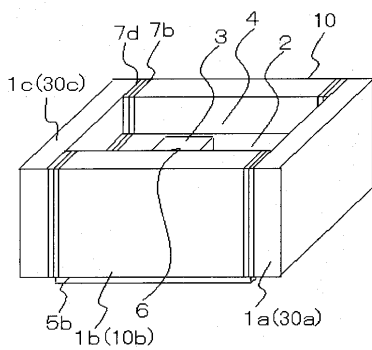
【 図 10 】



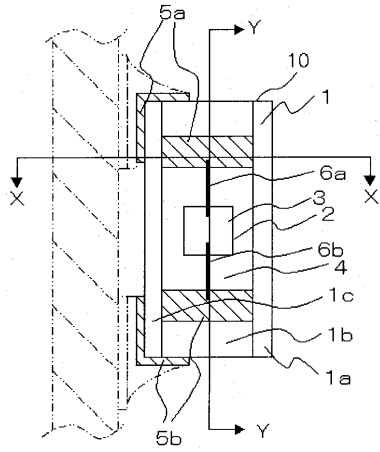
【 図 12 】



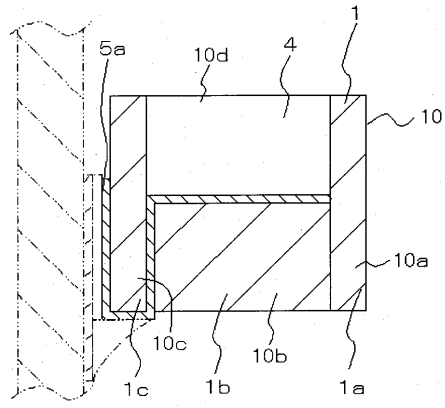
【 図 11 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

