(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2009-253169
(P2009-253169A)
(43)公開日　平成21年10月29日(2009.10.29)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H01L 33/00	(2006.01)	H01L 33/00	N	5F041

審査請求 未請求　請求項の数 3　OL　（全 10 頁）

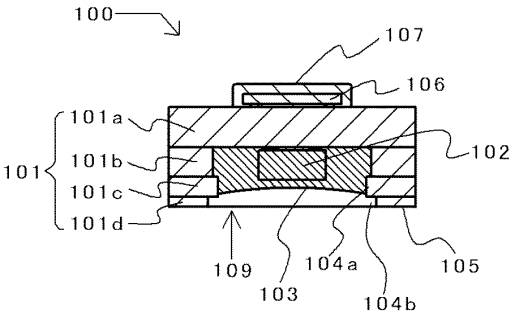
(21)出願番号　特願2008-101896 (P2008-101896)
(22)出願日　平成20年4月9日 (2008.4.9)

(71)出願人　000226057
日亜化学工業株式会社
徳島県阿南市上中町岡４９１番地１００
(72)発明者　高松　信彦
徳島県阿南市上中町岡４９１番地１００
日亜化学工業株式会社
社内

Fターム(参考)　5F041 AA31 BB25 CA34 CA40 CA43
DA02 DA07 DA09 DA13 DA16
DA45 DA83 EE25 FF11

(54)【発明の名称】発光装置

(57)【要約】
【課題】　実装面に設けられたキャビティに載置された保護素子を封止した発光装置において、封止部材が給電部まで流れることを抑制し、実装不良等のない信頼性の高い発光装置を提供することを目的とする。
【解決手段】　支持体１０１と、該支持体の上面側に載置された発光素子１０６と、前記支持体の下面側に形成されたキャビティと、該キャビティに載置された保護素子１０２を被覆する封止部材１０３とを備えた発光装置であって、前記キャビティの内側壁に凹部または凸部を有し、前記封止部材は前記凹部または凸部の少なくとも一部を覆い、かつ、前記キャビティの内側に配置され、前記下面側に端子電極１０５を有することを特徴とする発光装置。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
支持体と、該支持体の上面側に載置された発光素子と、前記支持体の下面側に形成されたキャビティと、該キャビティに載置された保護素子を被覆する封止部材とを備えた発光装置であって、
前記キャビティの側壁に凹部または凸部を有し、
前記封止部材は前記凹部または凸部の少なくとも一部を覆い、かつ、前記キャビティの内側に配置され、
前記下面側の前記キャビティの外側に端子電極を有することを特徴とする発光装置。
【請求項２】
前記保護素子はフリップチップ実装されている請求項１に記載の発光装置。
【請求項３】
前記支持体の上面に発光素子載置部から延出された導体配線を有し、該導体配線は前記上面の両端部に設けられる請求項１または２に記載の発光装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、発光素子を用いた発光装置に関し、特に、保護素子が搭載されている表面実装型発光装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
各種光源として使用される発光装置には、発光ダイオードや半導体レーザなどの発光素子が利用されている。
【０００３】
このような発光装置において、発光素子を過電圧による破壊から保護するため、発光装置にツェナーダイオードなどの保護素子が搭載されることがある。このような保護素子は、発光素子に隣接して配置され、その発光素子と電気的に接続されている。
【０００４】
例えば、下記特許文献１に開示された発光装置は、極性の異なる第１の電極および第２の電極が設けられた絶縁性基板と、第１の電極の上面側に配置された発光素子と、第２の電極に配置された保護素子（例えば、ツェナーダイオード）と、発光素子および該発光素子に接続された導電性ワイヤを被覆する封止樹脂と、を備えている。さらに、発光素子の一方の電極は第１の電極と、他方の電極は第２の電極と、それぞれワイヤにて接続されている。一方、保護素子は、上面側の電極が第１の電極と導電性ワイヤにて接続され、下面側の電極が導電性接着剤を介して第２の電極に接続されている。このような発光装置において、発光素子からの光が保護素子に吸収されたり、保護素子に遮光されたりすることにより、発光装置全体として光取り出し効率が低下することがある。
【０００５】
そこで、下記特許文献２に開示される発光装置のように、発光素子を載置する面に対して反対側の面に保護素子を載置する凹部を設けることが提案されている。このように構成された発光装置は、発光素子からの光が保護素子に吸収されたり、保護素子に遮光されたりすることがなく、発光素子を発光装置の略中心に配置して輝度を充分に保持しつつ、小型の静電対策表面実装発光装置とすることができる。
【０００６】
【特許文献１】特開平１１－５４８０４号公報。
【０００７】
【特許文献２】特開２００１－３６１４０号公報。
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】

しかしながら、特許文献２に開示の発光装置では、保護素子を搭載したキャビティ内に樹脂を充填すると、該キャビティ内まで引き伸ばされた端子電極に沿って樹脂がはい上がり、発光装置の給電部となる部分（すなわち、端子電極の、実装基板等に接続される部分）にまで樹脂が流れることにより、端子部分が樹脂で覆われてしまい、厚みが増すことにより端子部分の高さが安定せず、発光装置の実装不良を引き起こすおそれがあった。また、実装基板との導通が取れないおそれが生じるという問題もあった。キャビティを封止しない場合には、発光装置を実装する際の半田等がキャビティに流れ込み、不良が生じるという問題がある。

【０００９】

本発明は、上記問題を解決するためになされたもので、発光装置の実装面に設けられたキャビティに載置された保護素子を封止した発光装置において、封止部材が給電部まで流れることを抑制し、実装不良等のない信頼性の高い発光装置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】

【００１０】

以上の目的を達成するために、本発明に係る発光装置は、支持体と、該支持体の上面側に載置された発光素子と、前記支持体の下面側に形成されたキャビティと、該キャビティに載置された保護素子を被覆する封止部材とを備えた発光装置であって、前記キャビティの側壁に凹部または凸部を有し、前記封止部材は前記凹部または凸部の少なくとも一部を覆い、かつ、前記キャビティの内側に配置され、前記下面側の前記キャビティの外側に端子電極を有することを特徴とする。

【００１１】

この発光装置においては、前記保護素子はフリップチップ実装されていることが好ましい。

【００１２】

さらに、前記支持体の上面に発光素子載置部から延出された導体配線を有し、該導体配線は前記上面の両端部に設けられることが好ましい。

【発明の効果】

【００１３】

本発明の発光装置によれば、端子が配置される面に設けられたキャビティに載置された保護素子を封止した発光装置において、封止樹脂が給電部まで流れることを抑制し、実装不良等のない信頼性の高い発光装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

本発明を実施するための最良の形態を、以下に説明する。ただし、以下に示す形態は、本発明の技術思想を具体化するための発光装置およびその製造方法を例示するものであって、本発明は発光装置およびその製造方法を以下に限定するものではない。

【００１５】

また、本明細書は特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものでは決してない。実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、特に特定的な記載がない限りは、本発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細な説明を適宜省略する。

【００１６】

以下に、本発明の発光装置の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【００１７】

＜第１の実施の形態＞

図１乃至図３は、本実施の形態に係る発光装置１００を示したものである。図１は本実施の形態に係る発光装置の下面図であり、図２は、図１におけるＡ－Ａ断面図である。また

、図３は本実施の形態に係る発光装置を上面から見た斜視図である。

【００１８】

本実施の形態の発光装置１００は、図１および図２に示すように、支持体１０１と、支持体１０１の上面側に載置された発光素子１０６と、支持体１０１の下面側に形成されたキャビティ１０９と、該キャビティ１０９に載置された保護素子１０２とを備えている。本実施の形態において、端子電極１０５は、支持体の下面、すなわち前述のキャビティが形成された側であってキャビティの外側に配置されており、該キャビティの側壁には凸部１０４ａおよび凹部１０４ｂを有している。このように形成することにより、キャビティに充填した封止部材１０３が這い上がって端子電極１０５近傍まで流れることを防止することができる。以下、本実施の形態の各構成について詳述する。

【００１９】

（凹部または凸部）

本形態において凹部または凸部とは、キャビティの側壁に形成され、封止部材１０３が表面張力により、側壁に沿って這い上がることを抑制するために設けられる。キャビティ側壁の表面積を増やし、這い上がりの経路を長くすることができるような形状であればよい。凹部または凸部は、孔や溝、突起などをキャビティ側壁に設けた形状が挙げられる。凹部と凸部の両方が形成されていてもよい。また、キャビティ側壁のうち、少なくとも、封止部材が、這い上がる部分に形成されていればよい。

【００２０】

このような凹部または凸部の一例を、図２に示す。図２において、凸部１０４ａは、キャビティの側壁に、内側に向けて突出するように設けることにより形成されている。このように、キャビティ底面よりも、キャビティ開口部の断面積が小さくなる部分を形成することにより、凸部１０４が封止部材を保持する保持部として働き、封止部材がキャビティから剥離することを抑制することができる。また、本形態においては、開口部側、言い換えると、支持体１０１の下面側にさらに凹部１０４ｂが形成されている。このように凹部または凸部を設けつつ、外部に最も近い側の開口を大きくすることにより、保護素子１０２をキャビティ内に配置する際に、ダイボンダコレットが接触しにくく、封止部材の量を管理するという点においても好ましい。

【００２１】

（支持体１０１）

本形態において、支持体１０１とは、その上面側に、発光素子１０６が搭載され、その下面側に保護素子を搭載するためのキャビティ１０９と端子電極１０５とを有するものである。

【００２２】

本形態における支持体１０１の材料は、ＢＴレジン、ガラスエポキシ樹脂、セラミックス、ガラス、耐熱性ポリマー等の樹脂などを挙げることができる。セラミックスで形成することにより、耐熱性の高い支持体とすることができる。セラミックスは、例えば、アルミナ、窒化アルミニウム、ムライト、炭化ケイ素などが好ましい。

【００２３】

例えば、セラミックスを用いた支持体は、所定の形状を形成した後、焼成を行い、形成する。本形態の支持体１０１は、セラミックスグリーンシートを１枚若しくは複数枚使用することができる。焼成前のグリーンシート段階においてセラミックスは種々の形状をとることができる。セラミックスの支持体内の導体配線は、タングステンやモリブデンなど高融点金属を樹脂バインダーに含有させたペースト状の材料から形成される。スクリーン印刷などの方法により、ペースト状の材料をグリーンシートに設けたスルーホールを介して所望の形状とし、セラミックスの焼成によって導体配線となる。このようなグリーンシートを積層させた後、焼結させることによってセラミックスの支持体とすることができる。このようにスルーホールを介して上面側と下面側を繋ぐように形成された導体配線は、支持体をダイシングして個片化する際に端子電極１０５を切断することがないために、バリ等を発生させることなく、加工を容易かつ精度よく行うことができる。また、電極の引

き回しを行う必要がなくなり、発光装置をより小型化することができる。

【００２４】

キャビティ１０９は、グリーンシートに貫通孔を設けることにより形成することができる。本形態の支持体は、図２に示すように、１０１ａ乃至１０１ｄの４枚のグリーンシートを積層して焼成することにより形成されている。図２において、個々のセラミックスグリーンシートの界面を実線で示すが、これは本形態における支持体が複数のセラミックスグリーンシートを積層して形成されたことを示すものであり、焼成して得られた支持体について、必ずしも個々のセラミックスグリーンシートの界面が明瞭であるわけではない。本形態においては、キャビティ１０９の底面となる１０１ａ、キャビティの底面側に貫通孔を形成した１０１ｂ、１０１ｂよりも小さい貫通孔を形成した１０１ｃ、１０１ｃより大きい貫通孔を形成した１０１ｄの４枚のグリーンシートを順に積層して焼成することにより、キャビティの側壁に凸部１０４ａ及び凹部１０４ｂを有する支持体１０１としている。

【００２５】

後述の発光素子１０６と接続される導体配線は、支持体上面側に設けられ、例えば、蒸着又はスパッタ法とフォトリソグラフィー工程とにより、あるいは印刷法等により、あるいは電解めっき等により形成することができる。

【００２６】

また、支持体は、正負一対のリード電極を導電部材として、成形樹脂にてインサート成形することもできる。そのような材料として、例えば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂等、具体的には、ポリフタルアミド（ＰＰＡ）、ポリカーボネート樹脂、ポリフェニレンサルファイド（ＰＰＳ）、液晶ポリマー（ＬＣＰ）、ＡＢＳ樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂、ＰＢＴ樹脂等の樹脂が好ましい。インサート成形で支持体を形成する場合は、凹部または凸部に対応する形状を、対応する金型に設けることにより、凹部または凸部を形成することができる。

【００２７】

（保護素子１０２）

本形態における保護素子１０２は、支持体１０１の下面側に形成されるキャビティ１０９に載置され、封止部材１０３により封止される。

【００２８】

本形態において、保護素子１０２は、支持体の上面側に搭載される発光素子１０６に印加されうる少なくとも逆方向電圧に対して発光素子１０６を保護するように電気的に接続されている。発光素子１０６が搭載される側と反対側に搭載されるため、発光素子１０６からの光が保護素子１０２に吸収されたり、遮光されたりすることがないので、発光素子１０６を発光装置１００の略中心に配置して輝度を充分に保持しつつ、配光特性も中心に対して略対称にすることができ、小型の静電対策表面実装発光装置とすることができる。

【００２９】

保護素子１０２は、支持体１０１に設けられた導体配線や、リードフレームに電気的に接続される。電気的接続は、同一面側に正及び負電極を有する場合には、ワイヤボンディングもしくはバンプ等を介してフリップチップボンディングをすることができる。フリップチップボンディングによれば、ワイヤを使用する必要がないため、薄型の発光装置とすることができ、好ましい。また、保護素子１０２の正負電極が上面側と裏面側に設けられている場合には、通常、裏面側の電極を導体配線やリードフレーム等の導電部に導電性の接着剤を介してダイボンディングすることにより、支持体の一方の端子電極１０５と接続される。

【００３０】

（封止部材１０３）

本形態における封止部材１０３は、支持体１０１に形成されたキャビティ１０９に搭載された保護素子１０２を塵芥、水分や外力などから保護する部材である。特に、本形態の発光装置１００では、発光装置の端子電極１０５と、保護素子１０２を搭載するためのキャ

ビティが同じ面に形成されるため、発光素子を実装する際の半田等が、キャビティに流れ込み、不良が生じるという問題がある。封止部材１０３でキャビティを封止することにより、このような問題が解決される。

【００３１】

封止部材１０３の材料としては、例えば、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、あるいはユリア樹脂が挙げられる。線膨張係数が小さい樹脂であれば、保護素子や、保護素子と導体配線とを接続するためのワイヤ、バンプ等へのストレスを小さくすることができるため、好ましい。このような樹脂として、例えば、エポキシ系の樹脂が挙げられる。また、添加剤を含有させることにより、樹脂の熱膨張を軽減できることから、例えば添加材を含むシリコーン系の樹脂としても良い。また、本発明においては、保護素子１０２を封止する封止部材１０３は、保護素子１０２のみを封止するため、発光素子１０６を同時に封止した場合のように光学特性を考慮に入れる必要がなく、封止部材１０３の材料を選定する上での自由度を高くすることができる。

【００３２】

このような封止部材１０３を、キャビティ１０９の内側に配置することにより、封止樹脂１０３が這い上がることなく、後述の端子電極に濡れ広がることがない。

【００３３】

（端子電極１０５）

本形態における端子電極１０５は、支持体１０１に搭載された発光素子１０６および保護素子１０２を電気的に接続させるものであり、実装端子として用いることができる。具体的には、支持体に形成された導体部や、支持体に埋め込まれて支持体と一体成形されたリードフレームなどが挙げられる。

【００３４】

例えば、セラミックスの支持体を用いる場合、支持体内の導体配線と電気的に接続されている。この接続は、前述のようにグリーンシートを積層して焼成し、支持体を形成した後、載置部に貫通孔を設け、該貫通孔を導電性部材で埋めるなどして支持体の上面側と下面側との電気的接続をとっている。また、前述の焼成時に、端子電極１０５の下地となる金属層を形成しておき、これにメッキをして端子電極１０５とすることもできる。

【００３５】

本形態においては、保護素子１０２を収容するキャビティ１０９が端子電極１０５を有する面、すなわち支持体の下面側であって、キャビティの外側に形成されているが、封止部材１０３のはい上がりを抑制することができるため、端子電極１０５を大きく取ることができる。端子電極１０５を大きくすることにより、放熱性を向上させることができる。なお、キャビティの配置箇所は、実装時の半田等の流れ込みを考慮し、端子電極とはある程度の間隔（図１のα）が設けられていることが好ましい。

【００３６】

（発光素子１０６）

本形態について、発光素子１０６の一例として、ＬＥＤチップについて説明する。ＬＥＤチップを構成する半導体発光素子としては、ＺｎＳｅやＧａＮなど種々の半導体を使用したものを挙げることができるが、蛍光物質を有する発光装置とする場合には、その蛍光物質を効率良く励起できる短波長が発光可能な窒化物半導体（$In_XAl_YGa_{1-X-Y}N$、０≦Ｘ、０≦Ｙ、Ｘ＋Ｙ≦１）が好適に挙げられる。半導体層の材料やその混晶度によって発光波長を種々選択することができる。例えば、ＬＥＤチップは、可視光領域の光だけでなく、紫外線や赤外線を出力する発光素子とすることができる。また発光素子１０６は、該発光素子の電極がバンプと呼ばれる導電性材料を介して支持体やサブマウントと呼ばれる補助部材の導体配線に電気的および機械的に接続することもできる。

【００３７】

本形態においては、発光素子１０６は、支持体１０１の上面に設けられた導体配線にバンプを介してフリップチップボンディングされており、蛍光物質を含有した樹脂からなる被覆部材１０７により覆われている。

【００３８】
＜第２の実施の形態＞
第２の実施の形態に係る発光装置２００は、図４および図５に示したように、正負一対のリード電極を成形樹脂にてインサート成形することにより、支持体２０１と、端子電極２０５を有している。なお、図４は図５のＢ－Ｂ断面図である。支持体２０１の上面側及び下面側のそれぞれにキャビティが設けられ、上面側のキャビティには発光素子１０６が、下面側のキャビティ１０９には、保護素子１０２が載置されている。支持体２０１の下面に形成されたキャビティ１０９の側壁には、凹部２０４が形成されており、封止部材１０３が、キャビティの内側に配置されている。本形態においても、凹部２０４が形成されていることにより、封止部材１０３が這い上がって端子電極２０５まで流れることがない。上面側のキャビティには、透光性被覆材２０７が充填される。
【００３９】
次に、本発明の具体的実施例について説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。
【実施例１】
【００４０】
本実施例における発光装置１００は、図１乃至３に示すように、セラミックスからなる支持体１０１の下面にキャビティが形成され、該キャビティに保護素子である半導体素子１０２が搭載され、封止部材１０３が充填されている。キャビティ側壁には凸部１０４が形成されている。このような支持体の上面に発光素子１０６を４個、長手方向に並べて搭載し、蛍光体を含有する樹脂からなる透光性被覆材１０６で被覆することにより、白色系に発光可能な半導体発光装置としている。
【００４１】
この発光装置１００の製造方法を図６乃至１１を用いて説明する。
まず、保護素子１０２として、ツェナーダイオードを準備する。保護素子の表面には、正及び負の電極がそれぞれ形成されている。また、保護素子とは別に、正方形の発光素子を４個準備する。この発光素子は、青色系に発光する窒化物系半導体からなり、波長４５５ｎｍ付近の光を放射する。発光素子の表面には、正及び負の電極がそれぞれ形成されている。
【００４２】
次いで、図６に示すように、支持体を形成する。本実施例の支持体はセラミックス材料として、窒化アルミニウムを主成分とするグリーンシート１０１a～１０１ｄを積層して焼成することにより形成する。セラミックスグリーンシート１０１ｂ、１０１ｃ、１０１ｄに、それぞれ大きさの異なる貫通孔を形成し、積層して焼成することにより、支持体の下面側（図６においては上方）にキャビティ１０９が形成され、その側壁に凸部１０４ａ及び凹部１０４ｂが形成される。支持体１０１の外形寸法は、２．５ｍｍ×４．５ｍｍ×１．０ｍｍであり、略直方体である。キャビティ１０９は、支持体１０１の略中央部に形成されており、キャビティの底面（保護素子の載置面）は１．６ｍｍ×０．７ｍｍである。キャビティ側壁と凸部１０４との段差（図１のβ）は、０．０５ｍｍである。キャビティ開口部は、図１に示すように、その角部に丸みを持たせており、これにより、封止樹脂が角部に沿って這い上がることを抑制することができる。このキャビティを挟んで対向するように、正及び負の端子電極１０５が形成される。また、キャビティと端子電極１０５との隙間（図１のα）は、０．１５ｍｍである。
【００４３】
このように形成した支持体の上面側（図６においては下方）を研磨した後、蒸着により、発光素子１０６を搭載するための導体配線１０８を形成する。導体配線１０８は、支持体１０１の下面側の端子電極１０５と、スルーホール（図示せず）により導通される。スルーホールと接続される導体配線の表面は、平坦にすることが困難であるため、本実施例においては、発光素子が搭載されない部分に導体配線１０８を延出させ、該延出部とスルーホールとを支持体内部において接続させている。これにより、発光素子の搭載部におい

ては平坦性を確保することができる。

【００４４】

また、該延出部を、片側ではなく、支持体１０１の上面の両端部に形成することにより、下面側のキャビティ１０９に保護素子１０２を載置するために支持体を吸着固定させる際に、該延出部を吸着固定することにより、支持体の傾きを抑制することができ、保護素子の実装精度を向上させることができる。

【００４５】

このようにして形成された支持体１０１のキャビティ１０９内に形成された導体配線に、図７に示すように保護素子１０２をフリップチップボンディングする。その後、図８に示すように、支持体１０１を反転させ、支持体１０１の上面に発光素子１０６を４個、フリップチップ実装する。接合には、金からなるバンプを用いる。

【００４６】

続いて、図９に示すように、ＹＡＧ蛍光体が含有されたシリコーン樹脂からなる透光性被覆材１０７を、発光素子１０６の主光取り出し面と側面とに印刷により形成する。これにより、白色系が発光可能な発光装置とすることができる。さらに、図１０、１１に示すように、再度基板を反転させ、保護素子１０２を搭載したキャビティをエポキシ樹脂からなる封止部材１０３で封止し、凸部１０４ａを覆うような状態で硬化させる。

【００４７】

このように形成された発光装置１００は、凸部１０４ａ及び凹部１０４ｂが形成されていることにより、封止部材１０３が這い上がって端子電極１０５まで流れることがない。これにより、支持体の下面側に保護素子を配置しても端子電極１０５を広く形成することができ、放熱性の高い発光装置とすることができる。

【産業上の利用可能性】

【００４８】

照明用光源、各種インジケーター用光源、車載用光源、ディスプレイ用光源、液晶のバックライト用光源、信号機、車載部品、看板用チャンネルレターなど、種々の光源に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【００４９】

【図１】本発明の発光装置における下面図である。
【図２】本発明の発光装置における断面図である。
【図３】本発明の発光装置における斜視図である。
【図４】本発明の発光装置における断面図である。
【図５】本発明の発光装置における下面図である。
【図６】本発明の発光装置の製造工程を示す断面図である。
【図７】本発明の発光装置の製造工程を示す断面図である。
【図８】本発明の発光装置の製造工程を示す断面図である。
【図９】本発明の発光装置の製造工程を示す断面図である。
【図１０】本発明の発光装置の製造工程を示す断面図である。
【図１１】本発明の発光装置の製造工程を示す断面図である。

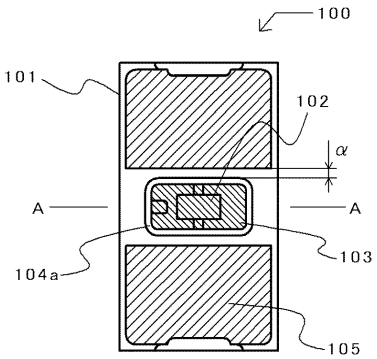
【符号の説明】

【００５０】

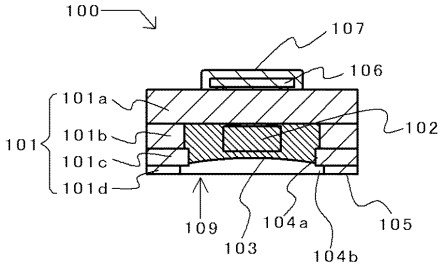
１００、２００　発光装置
１０１、２０１　支持体
１０１ａ、１０１ｂ、１０１ｃ、１０１ｄ　セラミックスグリーンシート
１０２　保護素子
１０３　封止部材
１０４ａ　凸部
１０４ｂ、２０４　凹部
１０５、２０５　端子電極

１０６　発光素子
１０７、２０７　透光性被覆部材
１０８　導体配線
１０９　キャビティ

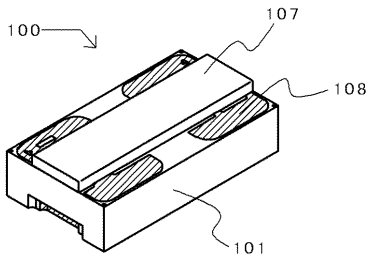
【図１】



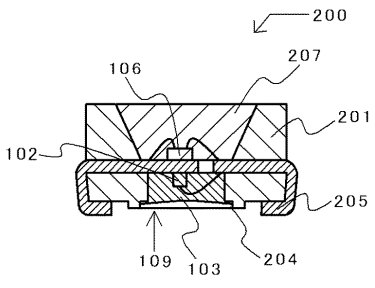
【図２】



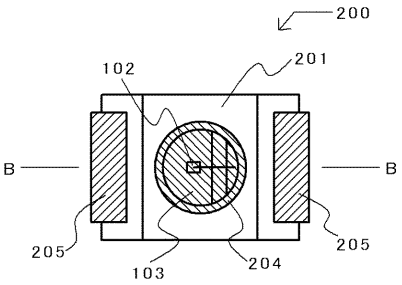
【図３】



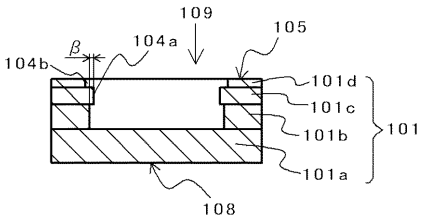
【図４】



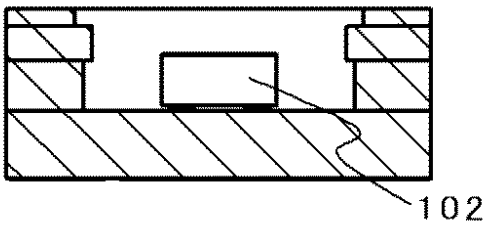
【図５】



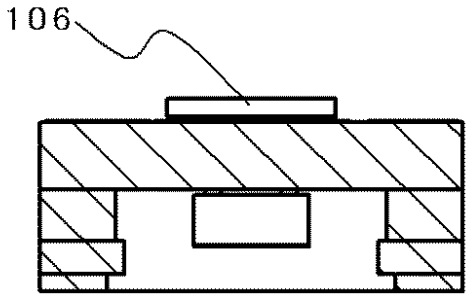
【図６】



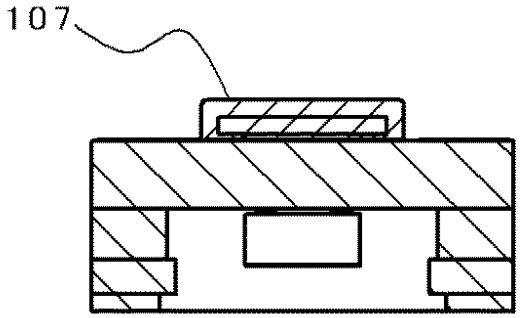
【図７】



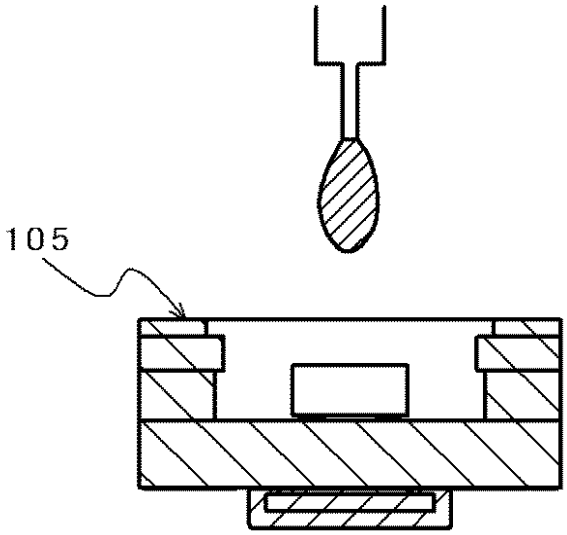
【図８】



【図９】



【図１０】



【図１１】

