

(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2015-181202

(P2015-181202A)

(43) 公開日 平成27年10月15日(2015.10.15)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 33/48 (2010.01)	HO 1 L 33/00 4 0 0	4 M 1 0 9
HO 1 L 23/28 (2006.01)	HO 1 L 23/28 D	5 F 1 4 2

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2015-136183 (P2015-136183)  
 (22) 出願日 平成27年7月7日(2015.7.7)  
 (62) 分割の表示 特願2011-538473 (P2011-538473) の分割  
 原出願日 平成22年10月28日(2010.10.28)  
 (31) 優先権主張番号 特願2009-248820 (P2009-248820)  
 (32) 優先日 平成21年10月29日(2009.10.29)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(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 西島 慎二  
 京都府京都市右京区西京極北大入町1  
 (72) 発明者 三木 倫英  
 徳島県阿南市上中町岡491番地100  
 日亜化学工業株式会社内  
 (72) 発明者 玉置 寛人  
 徳島県阿南市上中町岡491番地100  
 日亜化学工業株式会社内  
 Fターム(参考) 4M109 AA01 CA02 DA07 DB10 EA02  
 EA10 EB13 EC11 GA01

最終頁に続く

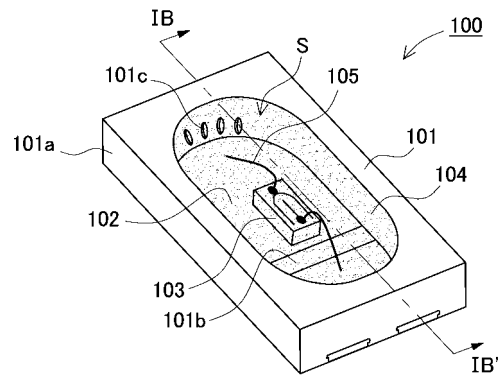
(54) 【発明の名称】 発光装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】薄型で光取り出し効率の高い発光装置を提供する。

【解決手段】発光装置は、底面及び側壁を有する凹部が設けられる基体と、凹部の底面に上面が露出されると共に、下面が外表面を形成する導電部材と、凹部に設けられた突起部と、凹部に載置され、導電部材と電気的に接続される発光素子と、発光素子を被覆するよう凹部に設けられる封止部材とを備える。基体は、底面部と側壁部とが一体成型されてなる樹脂からなる。凹部は、側壁の内面において曲面を有している。突起部は、曲面に近接して設けられている。これにより、光取り出し効率や信頼性に優れた薄型・小型の発光装置とすることができる。

【選択図】 図1 A



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

凹部を備えた樹脂パッケージであって、  
前記凹部の底面の底面部と、前記底面部と一体成形される側壁部とを有する基体と、  
前記凹部の底面に上面が露出されると共に、下面が外表面を形成する導電部材と、  
を備え、  
前記側壁部は、その内面であって前記底面から離間する位置に、先端の外径が大きい突起部を有することを特徴とする樹脂パッケージ。

**【請求項 2】**

前記突起部は、断面形状が略 T 字状である請求項 1 記載の樹脂パッケージ。

10

**【請求項 3】**

前記突起部は、高さ方向又は水平方向に複数設けられてなる請求項 1 又は請求項 2 記載の樹脂パッケージ。

**【請求項 4】**

前記側壁部の開口部は、上面視形状が直線部及び曲面部を有するトラック形状である請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の樹脂パッケージ。

**【請求項 5】**

前記突起部は、前記曲面部に設けられる請求項 4 に記載の樹脂パッケージ。

**【請求項 6】**

前記導電部材は、間に基体の底面部を介して対向して配置され、前記突起部は、前記底面部と導電部材との境界近傍に設けられる請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の樹脂パッケージ。

20

**【請求項 7】**

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の樹脂パッケージと、  
前記凹部の底面に載置される発光素子と、  
前記発光素子を封止する封止部材と、  
を備える発光装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

30

本発明は、表示装置、照明器具、ディスプレイ、液晶ディスプレイのバックライト光源等に利用可能な発光装置に利用できる樹脂パッケージ及びその製造方法と、それを用いた発光装置に関し、特に、薄型 / 小型タイプで信頼性が高い樹脂パッケージ及びそれを用いた発光装置及びその製造方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、電子機器の小型化・軽量化に伴い、それらに搭載される発光装置（発光ダイオード）も小型化されたものが種々開発されている。これらの発光装置は、例えば絶縁基板の両面にそれぞれ一对の金属導体パターンが形成された両面スルーホールプリント基板を用いている。両面スルーホールプリント基板に発光素子を載置し、ワイヤ等を用いて金属導体パターンと光半導体素子とを電氣的に導通させるような構造を有している。

40

**【0003】**

しかしながら、このような発光装置は、両面スルーホールプリント基板を使用することが必須条件である。この両面スルーホールプリント基板は、少なくとも 0.1 mm 程度以上の厚みがあるため、表面実装型の発光装置の徹底した薄型化を阻害する要因となっている。しかも、このような基板は樹脂パッケージに比べて加工精度が悪いため、小型化には不向きである。そのため、このようなプリント基板を使用しない構造の発光装置が開発されている（例えば特許文献 1）。

**【先行技術文献】****【特許文献】**

50

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 7 9 3 2 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 に開示されている発光装置は、基板に蒸着等によって薄い金属膜を形成して電極とし、発光素子と共に透光性樹脂で封止することで、従来の表面実装型の発光装置に比べて薄型化が可能となっている。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、この発光装置は透光性樹脂のみを用いているため、光が発光素子から下面方向に抜けてしまい、光の取り出し効率が低下しやすい。また摺鉢状の金属膜を設けて光を反射させるような構造も開示されているが、このような金属膜を設けるには基板に凹凸を設ける必要がある。そうすると、発光装置が小型化されているためこの凹凸も極めて微細なものになり、加工が困難になるだけでなく、凹凸構造により基板の剥離時に破損しやすくなって歩留まりが低下する等の問題が生じやすい。また、ディスプレイ等に用いる場合、透光性樹脂のみを用いているとコントラストが悪くなり易いという問題もある。そのため、金属膜に枠体を貼り付けるなどによって光が抜けにくくすることもできるが、その分だけ厚みが増してしまう。本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、その主な目的は、薄型で光取り出し効率に優れた樹脂パッケージとそれを用いた発光装置及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

以上の課題を解決するため、本発明の発光装置は、底面及び側壁を有する凹部が設けられる基体と、凹部の底面に上面が露出されると共に、下面が外表面を形成する導電部材と、凹部に設けられた突起部と、凹部に載置され、導電部材と電氣的に接続される発光素子と、発光素子を被覆するよう凹部に設けられる封止部材とを備える。基体は、底面部と側壁部とが一体成型されてなる樹脂からなる。凹部は、側壁の内面において曲面を有している。突起部は、曲面に近接して設けられている。これにより、光取り出し効率や信頼性に優れた薄型・小型の発光装置とすることができる。

【 0 0 0 8 】

突起部は、凹部の側面に設けることができる。また凹部は、側壁の内面において傾斜具合が変化する部分を有しており、突起部を、内面の傾斜具合が変化する部分に設けることもできる。この突起部は、内面の曲面に設けることが好ましい。さらに突起部は、側壁部の内面で、上面よりも底面に近い側に設けてもよい。あるいは突起部は、凹部において高さ方向又は水平方向に複数設けることもできる。

【 0 0 0 9 】

一方で凹部は、側壁の内面が平面部及び曲面部を有し、突起部をこの曲面部に設けることもできる。さらにまた、導電部材は、鍍金層とできる。また基体は、熱硬化性樹脂とできる。

【 0 0 1 0 】

加えて、発光装置は基体の底面部に窪みを有してもよい。凹部を構成する基体は、その底面部の上面に窪みを設けてもよい。すなわち凹部は、その底面側を平面とせず、部分的に窪ませた形状とする。これにより、底面を平面状とせずに起伏を設け、封止部材と底面との接合力を一層増すことができる。

【 0 0 1 1 】

また他の発光装置は、底面及び側壁を有する凹部が設けられる基体と、前記凹部の底面に上面が露出されると共に、下面が外表面を形成する導電部材と、前記凹部に載置され、前記導電部材と電氣的に接続される発光素子と、前記発光素子を被覆するよう前記凹部に設けられる封止部材とを備え、前記基体は、底面部と側壁部とが一体成型されてなる樹脂からなり、前記凹部は、その底面に窪みを形成することができる。これによって、底

10

20

30

40

50

面を平面状とせず起伏を設け、封止部材と底面との接合力を一層増すことができる。

【0012】

また他の発光装置は、底面及び側壁を有する凹部が設けられる基体と、凹部の底面に上面が露出されるとともに、下面が外表面を形成する導電部材と、凹部に載置され、導電部材と電氣的に接続される発光素子と、発光素子を被覆するよう凹部に設けられる封止部材とを有する。基体は、底面部と側壁部とが一体成型されてなる樹脂からなり、側壁部の内面は、上面よりも底面に近い側に突起部を有することを特徴とする。これにより、光取り出し効率や信頼性に優れた薄型・小型の発光装置とすることができる。また凹部は、側壁の内面が平面部及び曲面部を有しており、突起部は、この曲面部に設けられる。突起部は、凹部において高さ方向又は水平方向に複数設けられてなることが好ましい。さらに導電部材は、鍍金層とできる。加えて基体は、熱硬化性樹脂からなる。

10

【0013】

本発明の樹脂パッケージは、底面及び側壁を有する凹部が設けられる基体と、凹部の底面に上面が露出されると共に、下面が外表面を形成する導電部材と、凹部に設けられた突起部とを備える。基体は、底面部と側壁部とが一体成型されてなる樹脂からなり、凹部は、前記側壁の内面において曲面を有する。また突起部は、前記曲面に近接して設けられている。これにより、凹部に配設可能な部材との固定力を強化できる。

【0014】

また他の樹脂パッケージは、底面及び側壁を有する凹部が設けられる基体と、凹部の底面に上面が露出されると共に、下面が外表面を形成する導電部材と、凹部に設けられる封止部材とを備える。この基体は、底面部と側壁部とが一体成型されてなる樹脂からなり、凹部は、その底面に窪みが形成されている。

20

【0015】

さらに発光装置の製造方法は、導電部材を用意する工程と、上型及び下型を有する金型の内面に離型シートを、該金型の凸部に沿うように引き伸ばして配置すると共に、導電部材を、該金型の上型及び下型の間に挟み込むようにセットする工程と、金型内に樹脂を注入し、該樹脂の流動抵抗により該引き伸ばされた離型シートが伸び率の限界を越えることで、成型後の基体の凹部の内面に相当する金型の凸部の側面に、開口部を生じさせると共に、凹部の内面に突起部を形成する工程と、基体の凹部の底面に、発光素子を接合する工程と、凹部に封止部材を充填する工程とを含むことができる。

30

【0016】

また他の発光装置の製造方法は、支持基板の表面に導電部材をめっきによって形成できる。

【0017】

さらに樹脂パッケージの製造方法は、導電部材を用意する工程と、上型及び下型を有する金型の内面に離型シートを、この金型の凸部に沿うように引き伸ばして配置すると共に、導電部材を、金型の上型及び下型の間に挟み込むようにセットする工程と、金型内に樹脂を注入し、樹脂の流動抵抗により引き伸ばされた離型シートが伸び率の限界を越えることで、成型後の基体の凹部の内面に相当する金型の凸部の側面に、開口部を生じさせると共に、凹部の内面に突起部を形成する工程とを含む。

40

【0018】

また他の樹脂のパッケージの製造方法は、支持基板の表面に導電部材をめっきによって形成してもよい。

【発明の効果】

【0019】

本発明の発光装置によれば、発光素子からの光が下面側から漏れ出すのを防ぎ、上面方向への光の取り出し効率が向上された発光装置が歩留まり良く得られる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1A】本発明の実施例1に係る発光装置を示す斜視図である。

50

【図 1 B】図 1 A に係る発光装置の I B - I B ' 断面における断面図である。

【図 2 A】本発明の実施例 2 に係る発光装置を示す斜視図である。

【図 2 B】図 2 A の発光装置の I I B - I I B ' 断面における断面図である。

【図 2 C】図 2 A の発光装置の I I C - I I C ' 断面における断面図である。

【図 2 D】窪みの変形例を示す一部拡大図である。

【図 3】突起部の変形例を示す一部拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明を実施するための形態を、以下に図面を参照しながら説明する。ただし、以下に示す形態は、本発明の発光装置及びその製造方法を例示するものであって、本発明を以下の形態に限定するものではない。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限定するものではない。特に、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、限定的な記載がない限りは、本発明の範囲をそ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、詳細説明を適宜省略する。

10

【実施例 1】

【0022】

実施例 1 の発光装置 100 を、図 1 A、図 1 B に示す。図 1 A は発光装置 100 の斜視図、図 1 B は、図 1 A に示す発光装置 100 の I B - I B ' 断面における断面図を示す。

20

【0023】

実施例 1 において、発光装置 100 は、図 1 A、図 1 B に示すように、底面及び側壁を有する凹部 S が設けられる基体 101 と、凹部 S の底面に上面が露出される一对の導電部材 102 とを有する。導電部材 102 は、その下面が発光装置 100 の外表面を形成するように設けられており、基体 101 と共に発光装置 100 の下面の一部を構成している。凹部 S 内には、導電部材 102 と導電性ワイヤ 105 等によって電気的に接続される発光素子 102 が、接合部材（図示せず）を用いて載置されている。さらにこの発光素子 103 等を被覆するよう、凹部 S 内には透光性の封止部材 104 が設けられている。

【0024】

30

また基体 101 は底面部 101 b と側壁部 101 a とが一体成型されてなる樹脂からなり、この側壁部 101 a の内面には、上面よりも底面に近い側に突起部 101 c を有する。

【0025】

（基体）

基体 101 は、遮光性を有する各種充填材等を添加することで発光素子 103 からの光を遮光可能な樹脂であり、正負一对の電極として機能する導電部材 102 を保持するように設けられる。

【0026】

40

基体 101 には、導電部材間を絶縁させるための基体の底面部 101 b が設けられており、これによって発光装置 100 の下面側から光が漏れ出すのを抑制することができ、上面方向への光の取り出し効率を向上させることができる。更に、基体 101 には側壁部 101 a が設けられることで凹部 S が形成されており、これによって発光装置 100 の側面側に光が放出されるのを抑制し、上面方向に向けて効率よく光を放出することができる。このような基体の底面部 101 b と側壁部 101 a とは、同一の樹脂によって一体成型されており、接合部等を有しないことで光の漏れを抑制し、一つの工程で効率よく成型することができる。

【0027】

この凹部 S は、底面から上面までの高さ（深さ）は、0.5 mm 以下が好ましく、また 0.4 mm 以下とするのがより好ましく、さらには 0.35 mm 以下とするのが一層好ま

50

しい。このような、比較的深さの浅い凹部の場合、凹部内に充填される封止部材との接触面積が少ないため、密着性が低下しやすい。そのため、本願のような、側壁部の内面に突起部を有することで、基体と封止部材との密着性を向上することができる。

#### 【0028】

また、導電部材の表面がAgである場合、硫黄含有ガスによって劣化（硫化）しやすいため封止部材としては硬い材料を用いるのが好ましい。しかしながら、そのような材料はリフロー実装時にかかる熱的ストレスによって、側壁部の内面との界面で剥離し易くなるが、本願のような突起部を設けることにより、それらを剥がれにくくすることができる。特に、凹部の深さが浅い場合、封止部材の表面から導電部材までの距離が短くなるため、本願のような突起部を用いることで、比較的硬質な封止部材であっても剥がれを低減することができる。

10

#### 【0029】

基体の外形は、図1Aに示すような上面視が長方形のもの他、正方形や多角形、円形や、それらを組み合わせたような形状等、任意のものとする事ができる。更に凹部の開口部の形状についても、正方形、長方形、円形、楕円形、トラック形、多角形、或いはこれらを組み合わせたような形状等、任意の形状とする事ができる。好ましくは、トラック形状であり、上面視が長方形の基体の長手方向の略中央部に直線部を有し、短手方向に曲線部を有する形状が好ましい。

#### 【0030】

凹部の側壁の内面は、底面に対して垂直か、或いは、図1Bに示すように、上面側が底面側よりも広くなるよう傾斜させた面とするのが好ましい。また、離型シートを用いて金型で基体を成型する場合は、凹部の底面と内面との角部が、弾性を有する離型シートによって丸みを帯びる形状としてもよい。この場合、導電部材の上に内面から連続し、凹部底面の中央部に向かって徐々に厚みが薄くなる側壁が形成されるようになる。角部に丸みを持たせることで、凹部内に充填される封止部材に空気を含ませ難いようにすることができ、また、硬化時にかかる応力を分散させて基体から剥がれ難くすることができる。

20

#### 【0031】

側壁部101aの内面には突起部101cが形成されており、この突起部101cも底面部101b及び側壁部101aと共に一体成型されている。突起部101cは、図1A、図1Bに示すように、側壁部の内面のうち、上面よりも下面に近い側に形成されている。好ましくは、内面の高さ方向の中央近傍から下面側に延伸するよう設け、凹部の底面に達していてもよく、或いは、図示するように凹部の底面から離間するように設けてもよい。

30

#### 【0032】

また突起部は、凹部の内周のうち、どの位置に設けてもよいが、図1Aに示すように、開口部の上面視形状が直線部及び曲線部を有するトラック形状であって、それに伴って内面が平面部と曲面部を有するような凹部の場合は、内面の曲面部に設けるのが好ましい。また内面の傾斜具合が変化する部分、例えば曲率半径が他と異なる曲面や、コーナー、またはその近傍等に設けることが好ましい。このように突起部を曲面に近接して凹部と一体的に設けることで、基体の機械的強度を増すことができる。特に曲面近傍で凸状の突起部を複数設けることで、応力の集中する曲面での強度アップを図り、信頼性を高めることができる。例えば図1Aでは、突起部101cは内面のうち一方の曲面部に4つ設けられている。この位置は、封止部材104の硬化時に生じる収縮によって応力を受けやすい部分である。そのため硬化収縮・リフロー等の熱ストレスにより剥離しやすい。封止部材104と基体101が剥離してしまうと導電部材102に接続される導電性ワイヤ105への応力がかかり易くなる。そのため、導電性ワイヤが断線する等の問題が生じる場合があるが、突起部101cを設けていることで剥離による影響を緩和して、断線を低減することができる。このように凹部は、側壁の内面において傾斜具合が変化する部分を有しているので、このような内面の傾斜具合が変化する部分に突起部を設けることで、この部分での剥離による影響を緩和できる。また図1Bに示すように、凹部Sを構成する基体101の

40

50

内面に突起部 101c を設けることで、凹部 S に充填される封止部材 104 と基体 101 との界面での食いつきをよくし、接着力を高めることもできる。特に凸状の突起部を凹部の中心側に突出させることで、アンカー効果も得られる。加えて、発光素子を設ける凹部の内面に突起部を設けることで、発光素子からの光を乱反射させ、外部への光の取り出し効率の向上も期待できる。

#### 【0033】

なお図 1A では、突起部は片方の曲面部に 4 つ設けられているが、これに限らず 1 つ又は複数個設けることができる。複数の突起部は、凹部において高さ方向又は水平方向の一方のみならず、2 次元的に複数設けることができる。また 2 つの曲面部に、それぞれ同一形状、同一数の突起部を設けなくともよく、それぞれ異なった形状や、数の突起部を設けてもよい。更に、平面部に設けても構わない。

10

#### 【0034】

また、ここでは互いに離間する楕円状の突起部 101c が複数個設けられているが、形状については、円形、四角形、多角形、或いはそれらが組み合わせられた形状、さらには不定形であってもよく、また、一部が連結されたような形状であってもよい。特に、凹部の上面に近い側よりも、底面に近い側の幅が広がる部分を有する形状の突起部や、凹部の底面から離間する位置に設けられる突起部は、弾性のある離型シートを用いるからこそできる形状であり好ましい。

#### 【0035】

基体 101 は、発光素子 103 からの光が遮光可能なものであれば、どのような部材でも良い。但し、支持基板との線膨張係数の差が小さい部材が好ましい。さらに、絶縁性部材を用いるのが好ましい。好ましい材料としては、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂等の樹脂を用いることができる。特に、導電部材の膜厚が  $25\ \mu\text{m} \sim 500\ \mu\text{m}$  程度の厚みの場合、特に、 $25\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$  程度の極めて薄い厚みの場合は、熱硬化性樹脂が好ましく、これによって極めて薄型の基体を得ることができる。更に、具体的には (a) エポキシ樹脂組成物、(b) シリコン樹脂組成物、(c) シリコン変性エポキシ樹脂等の変性エポキシ樹脂組成物、(d) エポキシ変性シリコン樹脂等の変性シリコン樹脂組成物、(e) ポリイミド樹脂組成物、(f) 変性ポリイミド樹脂組成物等を挙げることができる。

20

#### 【0036】

特に、熱硬化性樹脂が好ましく、特開 2006-156704 号公報に記載されている樹脂が好ましい。例えば、熱硬化性樹脂のうち、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコン樹脂、変性シリコン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂等が好ましい。具体的には、(i) トリグリシジルイソシアヌレート、水素化ビスフェノール A ジグリシジルエーテルからなるエポキシ樹脂と、(ii) ヘキサヒドロ無水フタル酸、3-メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、4-メチルヘキサヒドロ無水フタル酸からなる酸無水物とを、当量となるように溶解混合した無色透明な混合物を含む固形状エポキシ樹脂組成物を用いるのが好ましい。さらにこれら混合物 100 重量部に対して、硬化促進剤として DBU (1,8-Diazabicyclo(5,4,0)undecene-7) を 0.5 重量部、助触媒としてエチレンジアミンを 1 重量部、酸化チタン顔料を 10 重量部、ガラス繊維を 50 重量部添加し、加熱により部分的に硬化反応させ、B ステージ化した固形状エポキシ樹脂組成物が好ましい。

30

40

#### 【0037】

また、国際公開 WO 2007/015426 号に記載の、トリアジン誘導体エポキシ樹脂を含むエポキシ樹脂を必須成分とする熱硬化性エポキシ樹脂組成物が好ましい。例えば、1,3,5-トリアジン核誘導体エポキシ樹脂を含むことが好ましい。特にイソシアヌレート環を有するエポキシ樹脂は、耐光性や電気絶縁性に優れている。一つのイソシアヌレート環に対して、2 価の、より好ましくは 3 価のエポキシ基を有することが望ましい。具体的には、トリス(2,3-エポキシプロピル)イソシアヌレート、トリス(4-メチルグリシジル)イソシアヌレート等を用いることができる。トリアジン誘導体エポキシ樹

50

脂の軟化点は90～125であることが好ましい。また、これらトリアジン誘導体エポキシ樹脂に、水素添加エポキシ樹脂や、その他のエポキシ樹脂を併用してもよい。更に、シリコーン樹脂組成物の場合、メチルシリコーンレジンを含むシリコーン樹脂が好ましい。

#### 【0038】

特に、トリアジン誘導体エポキシ樹脂を用いる場合について具体的に説明する。トリアジン誘導体エポキシ樹脂に、硬化剤として作用する酸無水物を用いるのが好ましい。特に、非芳香族であり、かつ、炭素炭素2重結合を有さない酸無水物を用いることで耐光性を向上させることができる。具体的には、ヘキサヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、トリアルキルテトラヒドロ無水フタル酸、水素化メチルナジック酸無水物等が挙げられる。特にメチルヘキサヒドロ無水フタル酸が好ましい。また、酸化防止剤を用いるのが好ましく、例えば、フェノール系、硫黄系の酸化防止剤を使用することができる。また、硬化触媒としては、エポキシ樹脂組成物の硬化触媒として公知のものが使用できる。

10

#### 【0039】

さらに、これら樹脂中に遮光性を付与するための充填剤や、必要に応じて各種添加剤を混入させることができる。本明細書においては、これらを含めて基体106を構成する遮光性樹脂と称する。例えば、充填材(フィラー)としてTiO<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MgO、MgCO<sub>3</sub>、CaCO<sub>3</sub>、Mg(OH)<sub>2</sub>、Ca(OH)<sub>2</sub>等の微粒子等を混入させることで光の透過率を調整できる。発光素子からの光の約60%以上を遮光するよう、より好ましくは約90%を遮光するようにするのが好ましい。なお、基体106によって光を反射するか、又は吸収するかどちらでもよい。発光装置を照明等の用途に用いる場合は、より反射によって遮光するのが好ましい。その場合、発光素子からの光に対する反射率が60%以上であるものが好ましく、より好ましくは90%以上であるものが好ましい。

20

#### 【0040】

上記のような各種充填材は、1種類のみ、或いは2種類以上を組み合わせる用いることができる。例えば、反射率を調整するための充填材と、後述のように線膨張係数を調整するための充填材とを併用する等の用い方ができる。

#### 【0041】

例えば、白色の充填剤としてTiO<sub>2</sub>を用いる場合は、好ましくは10～30wt%、より好ましくは15～25wt%配合させるのがよい。TiO<sub>2</sub>は、ルチル形、アナターズ形のどちらを用いても良い。遮光性や耐光性の点からルチル形が好ましい。更に、分散性、耐光性を向上させたい場合、表面処理により改質した充填材も使用できる。TiO<sub>2</sub>から成る充填材の表面処理にはアルミナ、シリカ、酸化亜鉛等の水和酸化物、酸化物等を用いることができる。また、これらに加え、充填剤としてSiO<sub>2</sub>を60～80wt%の範囲で用いるのが好ましく、さらに、65～75wt%用いるのが好ましい。また、SiO<sub>2</sub>としては、結晶性シリカよりも線膨張係数の小さい非晶質シリカが好ましい。また、粒径が100μm以下の充填材、更には60μm以下の充填材が好ましい。更に、形状は球形の充填材が好ましく、これにより基体成型時の充填性を向上させることができる。また、ディスプレイ等に用いる場合であって、コントラストを向上させたい場合は、発光素子からの光の吸収率が60%以上、より好ましくは90%以上吸収する充填材が好ましい。このような場合、充填材としては、(a)アセチレンブラック、活性炭、黒鉛等のカーボンや、(b)酸化鉄、二酸化マンガン、酸化コバルト、酸化モリブデン等の遷移金属酸化物、もしくは(c)有色有機顔料等を目的に応じて利用することができる。

30

40

#### 【0042】

また、基体の線膨張係数は、 $5 \sim 35 \times 10^{-6} / K$ に調整することが好ましく、さらに $7 \sim 20 \times 10^{-6} / K$ に調整することが好ましい。これにより、基体成型後、冷却時に生じる反りを抑制し易くすることができ、歩留まりよく製造することができる。尚、本明細書において基体の線膨張係数とは、各種充填剤等で調整された熱硬化性樹脂組成物のガラス転移温度以下での線膨張係数を指す。

50

## 【0043】

また、別の観点から、基体の線膨張係数は、導電部材の線膨張係数との差が小さくなるように制御するのが好ましい。好ましくは導電部材に対して50%以下、より好ましくは40%以下、更に好ましくは20%以下の差とするのがよい。これにより、個片化後の樹脂パッケージ及び発光装置において、導電部材と基体とが剥離するのを抑制し、信頼性に優れた光半導体装置とすることができる。なお、本明細書において樹脂パッケージとは、リードフレームの切断後の状態のみならず、切断前の状態をも含むことは言うまでもない。

## 【0044】

また、導電部材としてメッキ（電鍍）を用いる場合、導電部材の線膨張係数は、個片化する前に除去（剥離）される支持基板の線膨張係数との差が小さくなるように制御するのが好ましい。30%以下、より好ましくは10%以下の差とするのがよい。支持基板としてSUS板を用いる場合、線膨張係数の差は20ppm以下が好ましく、10ppm以下がより好ましい。この場合、充填材を70wt%以上、好ましくは85wt%以上配合させるのが好ましい。これにより、支持基板と基体との残留応力を制御（緩和）することができるため、個片化する前の光半導体の集合体の反りを少なくすることができる。反りを少なくすることで、導電性ワイヤの切断等内部損傷を低減し、また、個片化の際の位置ズレを抑制して歩留まりよく製造することができる。例えば、基体の線膨張係数を $5 \sim 25 \times 10^{-6} / K$ に調整することが好ましく、さらに好ましくは $7 \sim 15 \times 10^{-6} / K$ に調整することが望ましい。これにより、基体成型後、冷却時に生じる反りを抑制し易くすることができ、歩留まりよく製造することができる。なお、本明細書において基体の線膨張係数とは、各種充填剤等で調整された遮光性樹脂からなる基体のガラス転移温度以下での線膨張係数を指す。この温度領域における基体の線膨張係数が、支持基板の線膨張係数と近いことが好ましい。

10

20

## 【0045】

また、別の観点から、導電部材としてメッキ（電鍍）を用いる場合、基体の線膨張係数は、導電部材の線膨張係数との差が小さくなるように制御するのが好ましい。好ましくは50%以下、より好ましくは40%以下、更に好ましくは20%以下の差とするのがよい。これにより、個片化後の発光装置において、導電部材と基体とが剥離するのを抑制し、信頼性に優れた発光装置とすることができる。

30

## 【0046】

（導電部材）

導電部材は、発光素子への通電させるための一对の電極として機能させるものである。本形態では、導電部材は、発光素子と導電性ワイヤ又はパンプ等を用いて電氣的に接続されるものであり、外部から電力を供給させるための正負一对の電極として機能する。発光素子は導電部材上に直接或いはサブマウント等の別部材を介して間接的に載置することができる。また、電極として機能するのではなく、発光素子が載置されるのみで通電に寄与しない導電部材を有していても構わない。

## 【0047】

本形態において、導電部材は、発光装置の下面において外表面を形成するよう、すなわち、封止部材等で被覆されず外部（下面）に露出されるように設けられており、形状や大きさ等については、発光装置の大きさや載置する発光素子等の数や大きさに応じて任意に選択することができる。

40

## 【0048】

導電部材の上面は平坦な平面が好ましいが、微細な凹凸や、溝、孔等を有していてもよい。同様に、導電部材の下面も平坦な面とするのが好ましいが、微細な凹凸等が形成されていても構わない。

## 【0049】

また、導電部材の側面は平坦な面でもよい。ただ、基体との密着性等を考慮すると、導電部材の側面は、図1Bに示すような基体101中に延出するような突起を有することが

50

好ましい。この突起は、導電部材 102 の下面から離間した位置に設けるのが好ましく、これにより導電部材が基体 101 から脱落する等の問題が生じ難くなる。また、突起に代えて、導電部材の上面よりも下面が狭くなるように導電部材の側面を傾斜させてもよく、これによって導電部材が脱落するのを抑制することができる。

#### 【0050】

このような突起は、導電部材の周囲のうち、発光装置 100 の外表面と異なる位置であれば任意の位置に設けることができる。例えば、上面視四角形の導電部材の対向する 2 つの側面にのみ設ける等、部分的に設けることができる。また、より確実に脱落を防ぐためには、外表面を形成する面を除いて、導電部材の周囲全体に渡って形成するのが好ましい。

10

#### 【0051】

また、導電部材の厚みについては、 $25\ \mu\text{m}$ 以上 $500\ \mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $25\ \mu\text{m}$ 以上 $200\ \mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $50\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下が更に好ましい。導電部材の厚みが $100\ \mu\text{m}$ より大きい場合は、圧延された金属板や、鍍金を用いることができる。更に、導電部材の厚み側を載置面として利用でき、この場合、載置面と直交する向きに光を出射可能なサイドビュー型の発光装置とできる。また、 $100\ \mu\text{m}$ 以下のような極めて薄い厚みを有する導電部材は、鍍金方法によって形成される鍍金（鍍金層）であることが好ましく、特に、積層された鍍金（層）であることが好ましい。

#### 【0052】

各導電部材は、同じ材料を用いるのが好ましく、これにより工程を少なくすることができる。ただし、異なる材料を用いても構わない。具体的な材料としては、銅、アルミニウム、金、銀、タングステン、モリブデン、鉄、ニッケル、コバルト等の金属又はこれらの合金（鉄 - ニッケル合金等）、りん青銅、鉄入り銅、Au - Sn等の共晶はんだ、SnAgCu、SnAgCuIn等のはんだ、ITO等が挙げられる。はんだ材料の中でも、はんだ粒子が一旦溶融し凝固するとはんだにより接合する金属とはんだが合金化して融点が増し、リフロー実装時等の追加の熱処理時に再溶解しない組成に調整したものが好ましい。

20

#### 【0053】

これらは単体又は合金として用いることができる。更には積層（鍍金）する等して、複数層設けることもできる。例えば、半導体素子として発光素子を用いる場合、導電部材の最表面には、発光素子からの光を反射可能な材料を用いることが好ましい。具体的には金、銀、銅、Pt、Pd、Al、W、Mo、Ru、Rh等が好ましい。更に最表面の導電部材は高反射率、高光沢であることが好ましい。具体的には可視域の反射率は70%以上であることが好ましく、その際はAg、Ru、Rh、Pt、Pd等が好適に用いられる。また、導電部材の表面光沢も高いほうが好ましい。好ましい光沢度は、0.3以上、より好ましくは0.5以上、更に好ましくは1.0以上である。ここで示される光沢度は日本電色工業製 微小面色差計VSR 300Aを用い、 $45^\circ$ 照射、測定領域が $0.2\ \text{mm}$ 、垂直受光で得られる数字である。また、導電部材の支持基板側には、回路基板等への実装に有利なAu、Sn、Sn合金、AuSn等の共晶はんだ鍍金等の材料を用いることが好ましい。

30

40

#### 【0054】

また、導電部材の最表面（最上層）と支持基板側（最下層）との間に、中間層を形成しても良い。導電部材や発光装置の機械的強度を向上させるためには、耐食性の高い金属、例えばNiを中間層に用いるのが好ましい。また、放熱性を向上させるためには、熱伝導率の高い銅を中間層に用いることが好ましい。このように、目的や用途に応じて、適した部材を中間層に用いるのが好ましい。この中間層についても、上記の金属の他、Pt、Pd、Al、W、Ru、Pd等を用いることができる。中間層として、最上層や最下層の金属と密着性のよい金属を積層させてもよい。中間層の膜厚については、最上層や最下層よりも厚く形成するのが好ましい。特に、導電部材の全体の膜厚の80%~99%の範囲の比率で形成するのが好ましく、更に好ましくは90%~99%の範囲とするのが好ましい

50

。

## 【0055】

特に、金属からなる鍍金層の場合、その組成によって線膨張係数が規定されるため、最下層や中間層は、比較的基板との線膨張係数が近いものが好ましい。例えば、基板として、線膨張係数が $10.4 \times 10^{-6} / K$ であるSUS430を用いた場合、その上の導電部材は次に挙げるような金属を含む（主成分とする）積層構造とすることができる。最下層側から、線膨張係数 $14.2 \times 10^{-6} / K$ であるAu（ $0.04 \sim 0.1 \mu m$ ）、第1の中間層として線膨張係数 $12.8 \times 10^{-6} / K$ であるNi（又は線膨張係数 $16.8 \times 10^{-6} / K$ であるCu）（ $25 \sim 100 \mu m$ ）、第2の中間層としてAu（ $0.01 \sim 0.07 \mu m$ ）、最上層として線膨張係数 $119.7 \times 10^{-6} / K$ であるAg（ $2 \sim 6 \mu m$ ）等の積層構造が好ましい。最上層のAgは線膨張係数が他の層の金属と大きく異なるが、発光素子からの光の反射率を優先しているためAgを用いている。最上層のAgを極めて薄い厚みとしているため、反りに対する影響は極めて微弱であり、実用的に問題はない程度である。

10

## 【0056】

(封止部材)

封止部材は、発光素子、受光素子、保護素子、導電性ワイヤ等の電子部品を、塵芥や水分、外力等から保護する部材であり、基体の凹部に設けられる。この凹部の側壁の内面には、突起部が設けられているため、封止部材は基体から剥離し難くすることができる。特に、導電部材の表面（凹部底面に露出されている面）は、反射率の高い銀が設けられている場合、封止部材と基体との間が剥離してガス（特に硫黄成分含有ガス）が侵入すると変色（着色）して反射率が低下し、光の取り出し効率が低下するが、突起部を設けることで、封止部材と基体との剥離を低減し、銀の変色を抑制することができる。

20

## 【0057】

封止部材の材料としては、発光素子からの光を透過可能な透光性を有し、且つ、それらによって劣化し難い耐光性を有するものが好ましい。更に、水蒸気ガス、硫黄成分含有ガス等が透過し難く、例えば、水蒸気ガスが $50 (g/mm^2 \cdot Day)$ 以下程度（封止部材の厚みは $0.8 mm$ のとき）であるものが好ましい。また、硬化後の硬度が、ショアD硬度が30以上でより硬度の高いものが好ましいが、基体との密着性を考慮するなら35以上50以下がより好ましい。このような硬さの封止部材は、硬化時の収縮や実使用時の熱変化の際にかかる応力によって基体と剥離し易くなるが、凹部の内面に突起部を設けることで、それらが剥離し難いようにすることができる。

30

## 【0058】

封止部材の具体的な材料としては、シリコン樹脂組成物、変性シリコン樹脂組成物、エポキシ樹脂組成物、変性エポキシ樹脂組成物、アクリル樹脂組成物等の、発光素子からの光を透過可能な透光性を有する絶縁樹脂組成物を挙げることができる。また、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、ユリア樹脂、フッ素樹脂及びこれらの樹脂を少なくとも1種以上含むハイブリッド樹脂等も用いることができる。さらにまた、これらの有機物に限られず、ガラス、シリカゾル等の無機物も用いることができる。このような材料に加え、所望に応じて着色剤、光拡散剤、光反射材、各種フィラー、波長変換部材（蛍光部材）等を含

40

。

## 【0059】

封止部材の外表面の形状は、配光特性等に応じて種々選択することができる。例えば、上面を凸状レンズ形状、凹状レンズ形状、フレネルレンズ形状等とすることで、指向特性を調整することができる。また、封止部材の上に、更に別部材からなるレンズ等を設けてもよい。さらに、蛍光体入り成形体（例えば蛍光体入り板状成形体、蛍光体入りドーム状成形体等）を用いる場合には、封止部材として蛍光体入り成形体への密着性に優れた材料を選択することが好ましい。蛍光体入り成形体としては、樹脂組成物の他、ガラス等の無機物を用いることができる。

50

## 【0060】

## (接合部材)

接合部材(図示せず)は、導電部材や基体の底面部の上に、発光素子、受光素子、保護素子等を載置し接続させるための部材である。載置する素子の基板によって導電性接合部材又は絶縁性接合部材のいずれかを選択することができる。例えば、絶縁性基板であるサファイア上に窒化物半導体層を積層させた半導体発光素子の場合、接合部材は絶縁性でも導電性でも良い。SiC基板等の導電性基板を用いる場合は、導電性の接合部材を用いることで導通を図ることができる。絶縁性の接合部材としては、エポキシ樹脂組成物、シリコン樹脂組成物、ポリイミド樹脂組成物、それらの変性樹脂、ハイブリッド樹脂等を用いることができる。これらの樹脂を用いる場合は、半導体発光素子からの光や熱による劣化を考慮して、発光素子裏面にAlやAg膜等の反射率の高い金属層や誘電体反射膜を設けることができる。この場合、蒸着、スパッタ、薄膜を接合させる等の方法を用いることができる。また、導電性の接合部材としては、銀、金、パラジウム等の導電性ペーストや、Au-Sn共晶等のはんだ、低融点金属等のろう材等を用いることができる。さらに、これら接合部材のうち、特に透光性の接合部材を用いる場合は、その中に半導体発光素子からの光を吸収して異なる波長の光を発光する蛍光部材を含有させることもできる。

10

## 【0061】

## (導電性ワイヤ)

発光素子の電極と、導電部材とを電気的に接続する導電性ワイヤとしては、金、銅、白金、アルミニウム等の金属及びそれらの合金を用いることができる。特に、熱抵抗等に優れた金を用いるのが好ましい。

20

## 【0062】

## (波長変換部材)

上記封止部材中に、波長変換部材として半導体発光素子からの光の少なくとも一部を吸収して異なる波長を有する光を発する蛍光部材を含有させることもできる。

## 【0063】

蛍光部材としては、半導体発光素子からの光を、それより長波長に変換させるものの方が効率がよい。ただ、これに限らず、半導体発光素子からの光を、短波長に変換させるもの、或いは他の蛍光部材によって変換された光を更に変換させるもの等、種々の蛍光部材を用いることができる。このような蛍光部材は、1種の蛍光物質等を単層で形成してもよいし、2種以上の蛍光物質等が混合された単層を形成してもよいし、1種の蛍光物質等を含有する単層を2層以上積層させてもよいし、2種以上の蛍光物質等がそれぞれ混合された単層を2層以上積層させてもよい。

30

## 【0064】

発光素子として窒化物系半導体を発光層とする半導体発光素子を用いる場合、その発光素子からの光を吸収し異なる波長の光に波長変換する蛍光部材を用いることができる。例えば、Eu、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される窒化物系蛍光体や酸窒化物系蛍光体を用いることができる。より具体的には、(a)Eu賦活された若しくはサイアロン型蛍光体、各種アルカリ土類金属窒化シリケート、各種アルカリ土類金属窒化アルミニウムケイ素(例:CaSiAlN<sub>3</sub>:Eu、SrAlSi<sub>4</sub>N<sub>7</sub>:Eu等)、(b)Eu等のランタノイド系の元素、Mn等の遷移金属系の元素により主に賦活されるアルカリ土類金属ハロゲンアパタイト、アルカリ土類金属のハロシリケート、アルカリ土類金属シリケート、アルカリ土類金属ホウ酸ハロゲン、アルカリ土類金属アルミン酸塩、アルカリ土類金属硫化物、アルカリ土類金属チオガレート、アルカリ土類金属窒化ケイ素、ゲルマン酸塩、または、(c)Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される希土類アルミン酸塩、希土類ケイ酸塩、アルカリ土類金属希土類ケイ酸塩(d)Eu等のランタノイド系元素で主に賦活される有機及び有機錯体等、から選ばれる少なくともいずれか1以上であることが好ましい。好ましくは、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される希土類アルミン酸塩蛍光体であるYAG系蛍光体である。YAG系蛍光体は、Y<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>:Ce、(Y<sub>0.8</sub>Gd<sub>0.2</sub>)<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>:Ce、Y<sub>3</sub>(Al<sub>0.8</sub>Ga<sub>0.2</sub>)<sub>5</sub>O<sub>12</sub>:Ce、(Y,Gd)

40

50

$3(A l, G a)_5 O_{12}$ 等の組成式で表される。また、Yの一部もしくは全部をTb、Lu等で置換した $Tb_3 A l_5 O_{12} : Ce$ 、 $Lu_3 A l_5 O_{12} : Ce$ 等もある。さらに、上記蛍光体以外の蛍光体であって、同様の性能、作用、効果を有する蛍光体も使用することができる。

#### 【0065】

また、蛍光体をガラス、樹脂組成物等他の成形体に塗布したのもを用いることができる。さらに、蛍光体入り成形体も用いることができる。具体的には、蛍光体入りガラスや、YAG焼結体、YAGと $A l_2 O_3$ 、 $S i O_2$ 、 $B_2 O_3$ 等の焼結体、無機融液中でYAGを析出させた結晶化無機バルク体等を用いることができる。蛍光体をエポキシ、シリコン、ハイブリッド樹脂等で一体成形したのもを用いても良い。

10

#### 【0066】

(発光素子)

発光素子(半導体発光素子)には、同一面側に正負電極が形成された構造、或いは異なる面に正負電極が形成された構造、成長基板とは異なる基板を貼り合わせた構造等、種々の構造の半導体素子を用いることができる。

#### 【0067】

半導体発光素子は、任意の波長のものを選択することができる。例えば、青色、緑色の発光素子には、 $Z n S e$ や窒化物系半導体( $I n_x A l_y G a_{1-x-y} N$ 、 $0 < X < 1$ 、 $0 < Y < 1$ 、 $X + Y < 1$ )、 $G a P$ を用いることができる。また、赤色の発光素子としては、 $G a A l A s$ 、 $A l I n G a P$ 等を用いることができる。さらに、これ以外の材料からなる半導体発光素子を用いることもできる。用いる発光素子の組成や発光色、大きさや、個数等は、目的に応じて適宜選択することができる。

20

#### 【0068】

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( $I n_x A l_y G a_{1-x-y} N$ 、 $0 < X < 1$ 、 $0 < Y < 1$ 、 $X + Y < 1$ )が好ましい。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。

#### 【0069】

また、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を用いることができる。さらには、発光素子と共にもしくは単独で、受光素子等を搭載することができる。

30

#### 【0070】

(支持基板)

支持基板(図1A、図1Bには図示せず)は、導電部材を鍍金によって形成するために用いる金属又は金属を有する板状又はシート状部材であり、最終的に発光装置の集合体を切断して発光装置として個片化する前に除去するため、発光装置には具備されない部材である。支持基板としては、SUS板等の導電性を有する金属板の他、ポリイミド等絶縁性板やシートにスパッタ法や蒸着法によって導電膜を形成したものをを用いることができる。或いは、金属薄膜等を貼り付け可能な絶縁性の板状部材を用いることもできる。支持基板は、工程の最終段階において除去、すなわち、導電部材や基体から剥がす必要がある。このため、支持基板としては、折り曲げ可能な部材を用いる必要があり、材料にもよるが膜厚 $10 \mu m \sim 300 \mu m$ 程度の板状部材を用いるのが好ましい。支持基板としては、上記のSUS板の他、鉄、銅、銀、コパル、ニッケル等の金属板や、金属薄膜等を貼り付け可能なポリイミドからなる樹脂シート等が好ましい。特に、アルテンサイト系、フェライト系、オーステナイト系等、種々のステンレスを用いることが好ましい。特に好ましいのは、フェライト系のステンレスである。特に好ましくは、400系、300系のステンレスが良い。更に具体的には、SUS430( $10.4 \times 10^{-6} / K$ )、SUS444( $10.6 \times 10^{-6} / K$ )、SUS303( $18.7 \times 10^{-6} / K$ )、SUS304( $17.3 \times 10^{-6} / K$ )等が好適に用いられる。400系のステンレスは、鍍金の前処理として酸処理を行うと、300系に比し表面が荒れやすくなる。したがって、酸処理を行った400系のステンレスの上に鍍金層を形成すると、その鍍金層の表面も荒れやすくなる。こ

40

50

れにより封止部材や基体を構成する樹脂との密着性を良くすることができる。また、300系は酸処理では表面が荒れ難い。このため300系のステンレスを用いれば、鍍金層の表面の光沢度を向上させやすく、これにより発光素子からの反射率を向上して光取り出し効率の高い発光装置とすることができる。

#### 【0071】

また、導電部材の表面光沢を上げる場合、メッキや蒸着、スパッタ等の手法を用いて形成する。より光沢度を上げるためには、支持基板の表面は平滑な方が好ましい。例えば、支持基板としてSUSを用いる場合は、結晶粒界の比較的小さな300番台のSUSを用いることで、表面光沢の高い導電部材の最表面を得ることができる。

#### 【0072】

また、樹脂成形後の反りを緩和するために支持基板にスリット、溝、波形状の加工を施すこともできる。

#### 【0073】

(離型シート)

離型シート(フィルム)は、成型後の成形体が金型から取り外し易いよう(離型し易いよう)に、成型樹脂が注入される部分に設けられるものであり、例えば上下金型で支持体を矜持させて成型させる場合は、上型の下面や下方の上面に配置させるものである。

#### 【0074】

凹部を有する基体を成型させるためには、金型に凸部を形成させる必要があり、金型よりも高い弾性を有する離型シートを用い、その凸部の形状に合わせるよう伸縮可能なものを用いる。離型シートは、金型に設けられる吸引口から空気を吸引することで、金型の凹凸面に沿った形状に変形されて用いられる。このような高い弾性を有する離型シートを用い、更に凹部の内面に相当する位置の離型シートに開口部を設けることで、基体の凹部の内面に突起部を設けることができる。これは、離型シートの高い弾性を利用したものであり、これによって硬い金型のみでは形成させることが困難な形状の突起部を凹部の内面に形成させることができる。

#### 【0075】

離型シートに設けられる開口部は、円形、四角形、長方形、多角形、或いはそれらを組み合わせた形状や、不定形の形状とすることができる。また、金型に吸着する前に開口部を設けてもよく、或いは、金型に吸着後に設けてもよい。

#### 【0076】

離型シートの材料は、金型との剥離性がよく、更に成型される基体との剥離性がよいものが好ましい。また、成型時の温度(130 ~ 190)において、耐熱性を有するものが好ましい。例えば、熱可塑性フッ素樹脂(例えば、PTFE、ETFE)や、ポリオレフィンポリマー(TPX)、ナイロン等を用いるのが好ましく、更に、基体としては上述の熱硬化性樹脂を用いるのが好ましい。

#### 【0077】

離型シートの厚みは、10 $\mu$ m ~ 100 $\mu$ mが好ましく、より好ましくは20 $\mu$ m ~ 75 $\mu$ m、さらに好ましくは30 $\mu$ m ~ 50 $\mu$ mとする。また、金型に設けられる凹凸形状に合わせて伸縮するよう、伸縮率500 ~ 1000%のものが好ましく、更に600 ~ 900%のものが好ましい。突起部は、成型時に用いる金型に沿って伸ばされた離型シートの厚みによって、内面からの高さが決まり、またその形状についても、伸ばされた離型シートの形状によって決まる。

#### 【0078】

離型シートは単層あるいは複層に構成される。単層からなる離型シートは、柔軟性に優れ、金型の形状に沿いながら薄く被覆できる利点を得られる。複層からなる離型シートは、強度を高めながら離型シートに設けられる開口部の大きさを維持することができる。複層の離型シートを採用する場合、各層は同一あるいは異なる材質のものを適宜選択でき、例えば伸縮率の異なるシートで構成してもよい。また、離型シートは、シート伸縮の方向性、エンボス加工の方向なども考慮して選択することができる。

10

20

30

40

50

## 【0079】

(製造方法)

以下、実施例1に係る発光装置の製造方法について説明する。

## 【0080】

## 1. 第1の工程

まず、金属板等からなる支持基板を用意する。この支持基板の表面に保護膜としてレジストを塗布する。このレジストの厚みによって後に形成される導電部材の厚みを調整することができる。レジストは、支持基板の上面だけでなく、下面(反対側の面)に形成してもよい。その場合、反対側の面のほぼ全面にレジストを設けることで、後述の鍍金によって下面に導電部材が形成されるのを防ぐことができる。

10

## 【0081】

なお、用いる保護膜(レジスト)はフォトリソグラフィによって形成されるレジストの場合、ポジ型、ネガ型のいずれを用いてもよい。ここでは、ポジ型のレジストを用いる方法について説明するが、ポジ型、ネガ型を組み合わせる用いてもよい。また、スクリーン印刷により形成させるレジストや、シート状のレジストを貼り付ける等の方法も用いることができる。

## 【0082】

塗布したレジストを乾燥させた後、その上部に開口部を有するマスクを直接又は間接的に配置させて、マスク上から紫外線を照射して露光する。ここで用いる紫外線は、レジストの感度等によって適した波長を選択することができる。その後、エッチング剤で処理することで開口部を有するレジストが形成される。ここで、必要であれば酸活性処理等を行ってもよい。

20

## 【0083】

次いで、金属を用いて鍍金することで、レジストの開口部内に導電部材を形成させる。このとき、鍍金条件を調整することでレジストの膜厚よりも厚くなるように鍍金することができる。これにより導電部材をレジスト(保護膜)の上面にまで形成させ、図1Aに示すような横方向に突出した部分を形成させることができる。鍍金方法としては、用いる金属によって、又は目的の膜厚や平坦度に応じて当該分野で公知の方法によって適宜選択することができる。例えば、電解鍍金、無電解鍍金等を用いることができる。特に、電解鍍金を用いるのが好ましく、これによりレジスト(保護膜)を除去し易く、導電部材を均一な形状で形成し易くなる。また、最表層(例えばAg)との密着性を向上させるため、その下の層にストライク鍍金によって中間層(例えばAu、Ag)を形成させるのが好ましい。鍍金後、保護膜を洗浄して除去することで、離間する複数の導電部材が形成される。

30

## 【0084】

## 2. 第2の工程

次いで、導電部材の間に、発光素子からの光を反射可能な基体を形成する。基体は、底面部及び側面部、更には側面部の内面に形成される突起部の全てがこの工程において一体成型される。

## 【0085】

成型方法としては、射出成形、トランスファモールド、圧縮成型等の方法によって形成することができる。例えばトランスファモールドにより基体を形成する場合、導電部材を複数形成した支持基板を、上型及び下型を有する金型の内に挟み込むようにセットする。このとき、凹部が形成される側を上型とする場合、この上型の下面に凸部が形成されており、凸部を含む下面全体に離型シートを吸着させておく。また圧縮成型の場合も、同様に離型シートを採用できる。

40

## 【0086】

離型シートは、あらかじめ開口部を有するものでもよく、また、金型に装着してから設けてもよい。その場合、例えば、離型シートを凸部が形成された上型の下面側に押し当て、更に吸着等によって金型の凸部に沿うように伸ばす。その後、圧力を懸けながら樹脂を注入することにより、樹脂の流動抵抗により引き伸ばされた離型シートが伸び率の限界を

50

越えることで、成型後の基体の凹部の内面に相当する金型の凸部の側面に、容易に開口部を生じさせることができる。

【0087】

金型の内には基体の原料である樹脂ペレットが挿入されており、支持基板と樹脂ペレットとを加熱する。樹脂ペレット溶融後、加圧して金型内及び離型シートの開口部に充填する。加熱温度や加熱時間、また圧力等は、用いる樹脂の組成等に応じて適宜調整することができる。硬化後、金型及び離型シートから取り出して成型品を得ることができる。

【0088】

3. 第3の工程

次いで、基体の凹部の底面に、接合部材を用いて発光素子を接合し、導電性ワイヤを用いて導電部材と電氣的に接続可能なようにする。

10

【0089】

4. 第4の工程

その後、凹部内に透光性樹脂を含む封止部材を充填する。これによって、発光素子を封止部材で被覆する。封止部材は、凹部の側壁と略同一高さになるように設けるのが好ましいが、これに限らず、側壁よりも低く又は高くなるよう形成してもよい。また、上面は平坦な面としてもよく、或いは、中央が凹んだ、又は突出したような曲面状に形成してもよい。また、封止樹脂は1層構造でもよく、或いは、組成や特性が異なる2層以上の多層構造としてもよい。

20

【0090】

封止部材を硬化することで発光装置の集合体を得ることができ、この集合体から支持基板を剥がして除去する。

【0091】

5. 第5の工程

最後に、凹部と凹部の間の側壁を切断して個片化することで、図1Aに示すような凹部を1つ有する発光装置を得ることができる。個片化の方法としては、ブレードによるダイシング、レーザ光によるダイシング等種々の方法を用いることができる。

【実施例2】

【0092】

以上の実施例1では、突起部を側壁内面の短辺側に設けた例を説明した。ただ、突起部を、短辺側に代えて、又はこれに加えて、長辺側に設けることもできる。このような例を実施例2として、図2A～図2Cに示す。これらの図において、図2Aは実施例2に係る発光装置200を示す斜視図であり、図2Bは図2AのIIB-IIB'断面における断面図を、また図2Cは図2AのIIC-IIC'断面における断面図を、それぞれ示す。図2A～図2Cの発光装置200と図1の発光装置100は、それぞれの部材に付した符号において、下二桁の数字を同一とする部材同士を対応させており、図2の発光装置200の各部材における詳細な説明を適宜省略する。

30

【0093】

実施例2の基体201は、実施例1の基体101と同様、側壁内面の短辺側曲面部に設けられた突起部201cに加えて、さらに長辺側にも突起部201c'が設けられている。この例では突起部201c'は、基体の側壁部201aの内面であって、底面部201bから側壁部201aへの立ち上がり部位の近傍に、基体と一体的に設けられている。この突起部201c'も突起部201cと同様、凹部Sの内側に突出する姿勢に形成される。このようにすることで、凹部Sに充填される封止部材204と基体201との接合界面での接触面積をより大きくし、さらに突起部201c、201c'によるアンカー効果によって、封止部材204を確実に凹部Sに固定できる。特に図2Aの例では、対向する曲面部にそれぞれ突起部201cを設けると共に、その中間部分の平面部にも突起部201c'を設けて、封止部材204との固定箇所を増やし、信頼性を一層高められる。

40

【0094】

またこの発光装置200は、凹部Sを構成する一对の側壁部201a同士を、基体20

50

1の底面側で一体に連結される底面部201bを有しており、この底面部201bの両端側上方に突起部201c'を設けている。具体的には、対向する導電部材202と、その間に配置された基体の底面部201bとの境界近傍であって、かつ導電部材202が側壁部201aと略垂直方向に接面する角部近傍に、突起部201c'を配置する。このように導電部材202の角部近傍において、凹部Sの側壁部201aから内側へ突出する突起部201c'を一体に設ける基体201は、導電部材202と底面部201bとが熱膨張率の差により剥離することを有効に抑制できる。

【0095】

これは、突起部201c'が、凹部Sに充填される封止部材204と接触する表面積を稼ぐことで封止部材204と強固に連結できるからである。つまり温度上昇等に起因する封止部材204の剥離や浮き上がりを、該突起部201c'でもって抑制することができる。この結果、封止部材204が導電部材202と底面部201bとを上方から広い面積で押さえつける形態となり、双方が剥離するのを抑制しながら密着性を維持できる。特に、凹部Sの底面は、材質の異なる導電部材201と基体の底面部201bとで構成されており、したがってこれらの境界域に近接する領域、すなわち側壁部201aの下方域に設けられる突起部201c'は、上記の効果を有効に享受でき好ましい。

【0096】

なお実施例2の突起部201c、201c'は、その形状や配列構成を、実施例1の突起部101cと同様とすることができる。また突起部101c、201c、201c'は、凹部S内において側壁の両側に設けることが好ましいが、いずれか一方に側壁にのみ設けてもよい。

【0097】

(底面係止用窪み201f)

さらに加えて、凹部の側壁のみならず、底面、すなわち基体の底面部にも、封止部材との接着力を強化するための係止構造を設けてもよい。この係止構造は、突起部に限られず、窪みとすることもできる。特に底面部においては、形成しやすさから窪みが好ましい。例えば、金型成形時に剥離シートを底面部201b側に部分的に突出させることで、容易に窪みを形成できる。

【0098】

図2Aに示す発光装置200は、基体の底面部201bに、その一部に底面係止用窪み201fを形成している。底面係止用窪み201fは、図2Cの断面図に示すように、基体の底面部201bの上側表面から、下方に窪んだ領域としている。底面係止用窪み201fは、底面部201bの厚さを部分的に薄くするように設けられており、基体201を貫通させていない。また、底面係止用窪み201fの開口部の内径は開口側程広くなるように形成している。このような窪みを設けることで、凹部Sに充填される封止部材204は、その周囲に加えて底面においても、基体201との接続界面を非平坦面として、樹脂の食いつきを向上でき接着強度を改善できる。また、側壁の突起部を設けない形態においても、基体の底面部の窪みで封止部材の固定力強化を図ることができる。

【0099】

なお図2A~図2Cの底面係止用窪み201fは、上面側からの平面視において、開口形状を楕円状としているが、その形状は特に限定されず、矩形状、円状とすることもできる。また底面係止用窪み201fは、深さ方向において開口形状を変化させてもよく、例えば上側では楕円状とし、下方側では円状に設けることもできる。また基体の底面係止用窪み201fは、単数あるいは複数の窪みで形成してもよい。

【0100】

さらに窪みは、その内部でさらに窪みを設けることもできる。このような変形例を図2Dの拡大断面図に示す。この図に示す底面係止用窪み201fは、窪みを深さ方向に変化させて、二重の凹部としている。図2Dの底面係止用窪み201fは、底面係止用窪み201fの開口径を段階的に減少させており、断面形状を略対称な階段状とする。具体的に底面係止用窪み201fは、2段階に開口径を減少させている。詳しくは、基体の底面部

10

20

30

40

50

101bの上側表面に設けられ、かつ第1の開口径を有する第1底面窪み206と、この第1の開口径よりも小さい第2の開口径を有する第2底面窪み207とを深さ方向に一体に構成する。基体の底面部201bに開口径を複数段階に減少させる底面係止用窪み201fを設けることで、凹部内の形状を複雑にできる。この結果、底面係止用窪み201fにおける内部の表面積を稼ぐことができるため、該凹部内に充填される封止部材204との密着性をさらに高めることができる。

#### 【0101】

なお実施例2では、第1底面窪み206及び第2底面窪み207の内面を曲面としており、すなわち隅部をアール状とする湾曲凹部を構成している。湾曲状の底面係止用窪み201fは製造が容易であるため好ましい。ただ底面係止用窪み201fの内部を矩形状とすることもできる。また底面係止用窪み201fは、3段階以上に開口径を減少させてもよく、さらに開口径を連続して減少させる形態でもよい。

10

#### 【0102】

さらに実施例1及び実施例2の突起部101c、201c、201c'に加えて、基体の底面係止用窪み201fを設ける発光装置200は、基体201の複数方向から封止部材204との密着性を高められる。つまり、図1、図2の場合であれば、凹部Sの短辺側と長辺側における側壁面及び底面側といった3次元方向において基体の内壁面を突起部や窪みによって凸凹に構成しており、この凹凸部に封止部材204を沿わせることで一層のアンカー効果を高めることができる。

20

#### 【0103】

(突起部の変形例)

さらに実施例1及び実施例2の例では、凹部内面に突出させる突起部を円錐台状とした例を説明したが、上述の通り突起部の形状はこれに限られず、種々の形状とできる。特に封止部材とのアンカー効果を高める観点からは、突起部の先端において、外径を大きくする形状が好ましい。このような変形例を、図3に示す。図3の発光装置は、実施例1及び実施例2の突起部101c、201c、201c'の変形例であり、突起部を除く他の部材については図1及び図2と同様であり、したがって対応する部材には、各部材に付す下二桁の数字を同一として説明を適宜省略する。図3の突起部301cは、その断面形状を略T字状とするマッシュルーム状としており、側壁部301aから略垂直方向に突出した柱状部301dと、その柱状部301dの先端に該柱状部301dの軸方向と略直交する方向に広がった扁平部301eとを有する。断面形状をT字状とする突起部301cは、その凹凸形状によって封止部材304との接合力がより強化される。また封止部材304との接触面積がさらに増えるため、封止部材304との密着性も一層高められ好ましい。

30

#### 【0104】

(製造方法)

実施例2の発光装置200の製造方法は、実施例1の発光装置100の製造方法とほぼ同様であり、同一の製造工程については詳細な説明を省略する。具体的に、実施例2の製造方法では、実施例1の製造方法に記載する第2の工程において、離型シートに設ける開口部の位置を以下に特定する。すなわち、金型をセットした際に対応する導電部材の角部上方に、離型シートの開口部を設けることで、上述の突起部201c'を得ることができる。

40

#### 【0105】

また併せて突起部を断面T字状に形成する場合の製造方法について以下に説明する。この離型シートに係る開口部の形成位置は、第2の工程の金型内において、後に基体の底面部201bを構成する一对の導電部材202間の隙間と、後に基体の側壁部201aを構成する上型及び下型の金型内の空間領域との境界域に対応しており、該境界域では、それぞれの充填領域における容量の差から、充填される樹脂の圧力が異なる。特に金型内において、導電部材202間の狭い隙間と、側壁部用の広い空間領域との境界域では、樹脂による圧力や流速の差から応力がかかりやすく、したがって、この境界域に設けられた離型シートの開口部内に樹脂が進行しやすい。進行した樹脂は離型シートの開口部を通過し、

50

さらに離型シートと金型との隙間に進行して拡散する。この拡散により突起部 301c の扁平部 301e を構成し、また開口部に充填された樹脂が柱状部 301d をそれぞれ構成する。

#### 【0106】

したがって、樹脂の進行具合を調整し、例えば故意に樹脂の応力を大きくすることで、離型シートの開口部への進行を促し、さらには開口部を通過して離型シートと金型との隙間における拡散率を高めることで、突起部 301c の扁平部 301e の径を大きくできる。あるいは逆も可能であり、樹脂の流入圧力や流入速度を調節することで突起部の径や厚みを調節できる。

#### 【0107】

また樹脂の硬化後、該突起部 301c を離型シートの開口部に通過させながら、基体を金型及び離型シートから取り出す。特に柱状部 301d と比較して径の大きい扁平部 301e では、離型シートを伸張して開口部を拡張しながら、これを通過させることが好ましい。

#### 【0108】

さらに底面係止用窪み 201f の形成方法について以下に説明する。上述の第 2 の工程で金型をセットする際、離型シートが装着された上型の凸部の下面が、離型シートの一部の領域で伸張具合を維持できるようにする。具体的には、上型の隙間から離型シートを真空などによって引きつけることによって、金型内の隙間に離型シートの張りを調節しながら金型をセットし、導電部材 202 の配置領域の伸張状態を維持する。その後、上下金型で挟むように導電部材をセットして上型の離型シートに応力を加える。このとき、導電部材 202 の配設域においては離型シートの伸張具合を維持し、これを支持基板にしっかりと密着させる。一方、基体の底面部 201b の形成領域、すなわち金型と一对の導電部材 202 間に構成される隙間では、加圧によって変形され（伸ばされ）た離型シートが、その隙間に寄せられる。すなわち、一对の導電部材の間の隙間の幅よりも広い幅の離型シートが隙間内に集められるため、撓みが形成される。

#### 【0109】

この結果、導電部材 202 の配置領域では離型シートの撓みが発生することを回避できるため、導電部材 202 と離型シートとの密着性が高まり、導電部材 202 上に樹脂が進入することを抑制できる。同時に、基体の底面部 201b の形成領域に相当する金型の隙間内では、その上面が下方に撓んだ離型シートによって構成できるため、この空間形状に沿った樹脂の成形が可能となる。すなわち該樹脂シートによる窪みの形状に応じた基体の底面係止用窪み 201f を得る。

#### 【0110】

また離型シートを複層とすることで、上述の複数の底面窪みを有する底面係止用窪み 201f を形成できる。これは伸縮性を有する複層シートの性質をうまく利用したものであり、金型のセットによる応力によって離型シートの複層同士を剥離させる。各シートは互いの伸縮率が異なるため、金型の隙間内で下方に撓む度合いを異ならせることができ、この結果複層シートの最下面を凸凹に形成できる。すなわち基体の底面部 201b の形成領域に相当する金型の隙間の形状において、その上面側を複層の離型シートで凸凹に構成する複雑な形状とでき、この形状に応じた底面係止用窪みを得ることができる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0111】

本発明の発光装置及びその製造方法によれば、小型軽量であって、且つ、光の取り出し効率や信頼性に優れた発光装置を容易に得ることができる。これらの発光装置は、各種表示装置、照明器具、ディスプレイ、液晶ディスプレイのバックライト光源、さらにはデジタルビデオカメラ、ファクシミリ、コピー機、スキャナ等における画像読取装置、プロジェクタ装置等にも利用できる。

#### 【符号の説明】

#### 【0112】

10

20

30

40

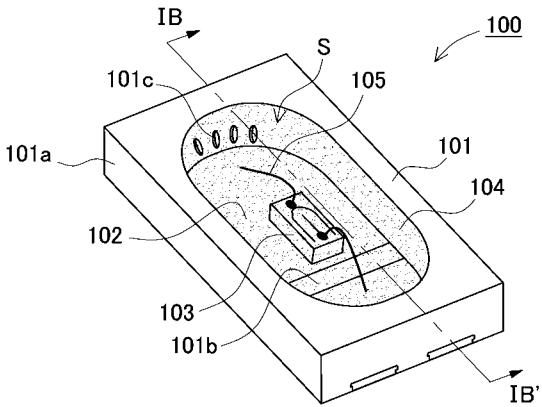
50

- 100 ... 発光装置
- 101 ... 基体； 101 a ... 基体の側壁部； 101 b ... 基体の底面部； 101 c ... 突起部
- 102 ... 導電部材
- 103 ... 発光素子
- 104 ... 封止部材
- 105 ... 導電性ワイヤ
- 200 ... 発光装置
- 201 ... 基体； 201 a ... 基体の側壁部； 201 b ... 基体の底面部； 201 c ... 突起部；  
201 c' ... 突起部； 201 f ... 底面係止用窪み
- 202 ... 導電部材
- 203 ... 発光素子
- 204 ... 封止部材
- 205 ... 導電性ワイヤ
- 206 ... 第1底面窪み
- 207 ... 第2底面窪み
- 301 a ... 側壁部； 301 c ... 突起部； 301 d ... 柱状部； 301 e ... 扁平部
- 302 ... 導電部材
- 303 ... 発光素子
- 304 ... 封止部材
- 305 ... 導電性ワイヤ
- S ... 凹部

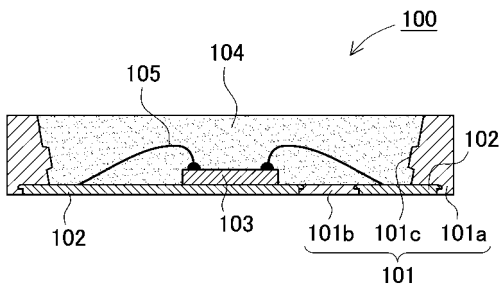
10

20

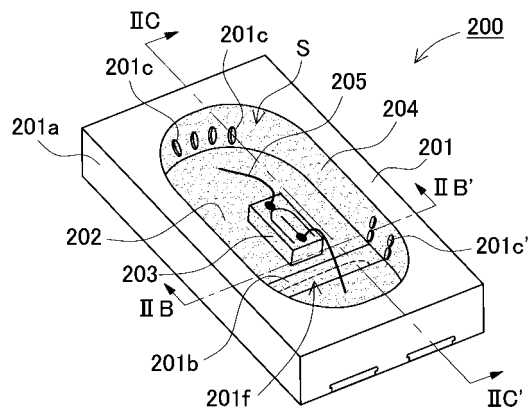
【図1A】



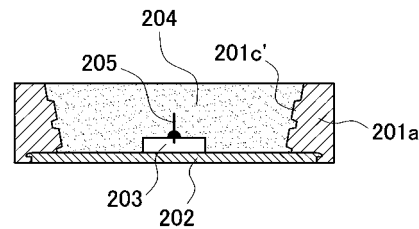
【図1B】



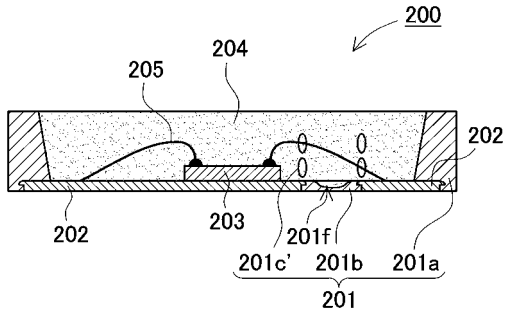
【図2A】



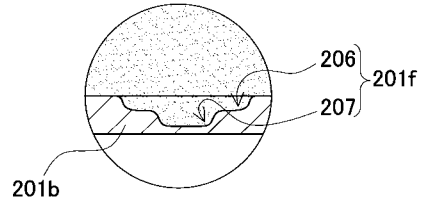
【図2B】



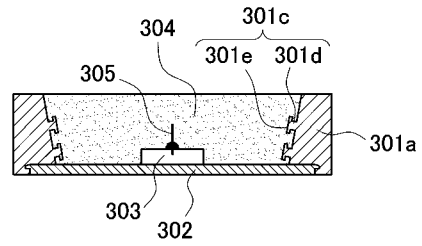
【 図 2 C 】



【 図 2 D 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5F142 AA04 AA56 AA58 BA02 BA24 CA02 CC26 CD17 CE02 CE04  
CE06 CE08 CE13 CE16 CE32 CG03 CG45 DA12 FA01 FA21  
FA44 FA50 GA01 GA06 GA11 GA21