



QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

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：発光装置及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、発光素子を封止する封止部材を備える発光装置及びその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 発光ダイオード（Light Emitting Diode：LED）やレーザダイオード（Laser Diode：LD）等の発光素子を搭載した発光装置は、消費電力が低く長寿命であるため、次世代の照明用光源として期待されており、更なる高出力化や発光効率の向上が求められている。このような発光装置において、光の取り出し効率を高める一手段として、発光素子を封止する封止部材の表面形状を制御することが考えられる。

[0003] 例えば特許文献1には、発光素子が搭載された平面基板上に、上面に1つのエッジ部分を備える堰止め部が設けられ、発光素子を封止する封止樹脂が堰止め部によって堰き止められて硬化した照明装置、及びその製造方法が記載されている。

[0004] また例えば特許文献2には、回路基板上に、複数のLEDチップと、LEDチップを囲繞するように塗布方法で成形され樹脂位置限定スペースを形成する環状光反射部材と、樹脂位置限定スペース内に充填方法で収納されLEDチップを覆う凸レンズと、を具え、凸レンズの外周表面は環状光反射部材のプラズマ洗浄された内表面に付着し、凸レンズの位置及び体積は樹脂位置限定スペースによって限定され、凸レンズの重さと樹脂位置限定スペースの面積は所定の比率であるLEDパッケージ構造、及びその製造方法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2010-003994号公報

特許文献2：特開2011-014860号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 一般に、発光装置の光の取り出し効率は、封止部材の表面が発光素子を略中心とする球面に成形されることで、最も高められやすい。しかしながら、特許文献1に記載された照明装置及びその製造方法において、封止樹脂の高さを制御するには、堰止め部のエッジ部分に高い工作精度が必要となるが、金型成形等による簡便な方法ではその精度が得られず、封止樹脂の高さのばらつきが発生しやすい。よって、発光装置の光の取り出し効率のばらつきが発生しやすい。また、特許文献2に記載されたLEDパッケージ構造及びその製造方法において、凸レンズの表面は、最大でも環状光反射部材の頂上水平面に対して材料固有の接触角をなす凸面にしか成形できず、十分な光の取り出し効率が得られない。

[0007] そこで、本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、光の取り出し効率に優れる発光装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る第1の発光装置の製造方法は、
発光素子が接続される導電部材と、該導電部材と一体成形された成形体と、を有する基体上に、前記発光素子を封止する封止部材を滴下により成形する工程において、

前記封止部材は、該封止部材の縁の少なくとも一部が前記導電部材又は前記成形体の上面視外側に向いた外向面に設けられる、ように成形されることを特徴とする。

[0009] 本発明に係る第1の発光装置は、主に第1の製造方法により製造されるものであり、

発光素子と、

前記発光素子が接続される導電部材と、該導電部材と一体成形された成形体と、を有する基体と、

前記発光素子を封止する封止部材と、を備え、

前記封止部材の縁の少なくとも一部は、前記導電部材又は前記成形体の上面視外側に向いた外向面に設けられ、且つ、前記外向面に対して又は該外向面と該封止部材の縁の接点において該外向面に接する接平面に対して、略接触角又は接触角未満の角度をなして設けられていることを特徴とする。

[0010] 本発明に係る第2の発光装置の製造方法は、

発光素子が載置される配線基板の上面の前記発光素子の外側に突起を設ける第1の工程と、

前記発光素子を封止する封止部材を滴下により形成する第2の工程と、を具備し、

前記封止部材は、該封止部材の縁の少なくとも一部が前記突起の上面視外側に向いた外向面に設けられる、ように形成されることを特徴とする。

[0011] 本発明に係る第2の発光装置は、主に第2の製造方法により製造されるものであり、

発光素子と、

前記発光素子が載置される上面の該発光素子の外側に突起が設けられた配線基板と、

前記発光素子を封止する封止部材と、を備え、

前記封止部材の縁の少なくとも一部は、前記突起の上面視外側に向いた外向面に設けられ、且つ、前記外向面に対して又は該外向面と該封止部材の縁の接点において該外向面に接する接平面に対して、略接触角又は接触角未満の角度をなして設けられていることを特徴とする。

[0012] 本明細書において、「上面」とは、発光装置の発光観測側の面のことである。また、「発光装置の上面視における水平面」とは、発光装置の光軸（発光素子の上面又は発光素子の載置面に対して垂直な軸と定義することができる）に対して垂直な面を指す。

「外向」、「外側」とは、発光装置を上面方向から見たときに、発光素子から離れる方向のことである。また、「内向」、「内側」とは、発光装置を

上面方向から視たときに、発光素子に向かう方向のことである。

成形体、導電部材および突起の「外向面」とは、成形体、導電部材および突起（成形体等と称する）の表面において、当該表面の法線ベクトルが、外向きの成分を含んでいることを意味する。なお、外向面が曲面の場合、「外向面」とは、封止部材の縁との接点における成形体、導電部材および突起の表面の接平面において、法線ベクトルが外向きの成分を含んでいることを意味する。

「略接触角又は接触角未満」とは、実質的に接触角と等しいか、又は接触角より小さい角度のことを意味している。

[0013] 本発明の第1および第2の製造方法では、封止部材の表面は、固化前の流動性を有する状態の封止部材の表面張力によって成形される。そのため、封止部材の高さ（主として、発光装置の光軸方向における、発光素子の載置面から封止部材の表面までの距離）は、成形体等の表面に対する流動性を有する状態の封止部材の濡れ性が低いほど（つまり、接触角が大きいほど）、高くなる。しかしながら、本発明のように成形体等に外向面を設けて、封止部材の縁を外向面に位置させることにより、外向面の傾斜角の角度分、接触角を擬似的に増大させることができる。その結果、封止部材の高さを増大させることができる。また、外向面の傾斜角を制御することにより、封止部材の高さを精度よく制御することも可能である。

[0014] また、本発明の第1および第2の発光装置は、上述の製造方法によって製造することができるので、封止部材の高さのばらつきが少ない発光装置が得られる。また、上述の製造方法によれば、封止部材の高さを調節することができるので、光の取出し効率を高めるのに適した表面形状を有する封止部材を備えた発光装置を得ることができる。

発明の効果

[0015] 本発明に係る発光装置の製造方法によれば、封止部材の表面を高く突出した凸面に容易に成形することができるので、光の取り出し効率に優れる発光装置を安価に製造することができる。また、本発明に係る発光装置によれば

、封止部材の表面が高く突出した凸面になっているので、発光装置の正面方向に向かう光の利用効率が高まり、光の取り出し効率に優れた発光装置が得られる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の一実施の形態に係る発光装置の概略上面図 (a) と、そのA-A断面における概略断面図 (b) である。

[図2]本発明の一実施の形態に係る発光装置の製造方法の一例を示す概略断面図 (a) ~ (e) である。

[図3]固体表面と、その上に滴下された液滴の表面形状と、の関係について説明する概略断面図 (a) ~ (f) である。

[図4]本発明の一実施の形態に係る発光装置の概略上面図 (a) と、そのB-B断面における概略断面図 (b) である。

[図5]本発明の一実施の形態に係る発光装置の概略上面図 (a) と、そのC-C断面における概略断面図 (b) である。

[図6]本発明の一実施の形態に係る発光装置の概略上面図 (a) と、そのD-D断面及びE-E断面における概略断面図 (b) 及び (c) である。

[図7]本発明の一実施の形態に係る発光装置の概略上面図 (a) と、そのF-F断面における概略断面図 (b) である。

[図8]本発明の一実施の形態に係る発光装置の概略上面図 (a) と、そのG-G断面における概略断面図 (b) である。

[図9]本発明の一実施の形態に係る発光装置の製造方法の一例を示す概略断面図 (a) ~ (e) である。

[図10]本発明の一実施の形態に係る発光装置の概略上面図 (a) と、そのH-H断面における概略断面図 (b) である。

[図11]本発明の一実施の形態に係る発光装置の概略上面図 (a) と、そのJ-J断面における概略断面図 (b) である。

[図12]本発明の一実施の形態に係る発光装置の製造方法の一例を示す概略図 (a) ~ (d) である。

[図13]本発明の一実施例に係る発光装置の概略断面図（a）と、一比較例に係る発光装置の概略断面図（b）である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、発明の実施の形態について適宜図面を参照して説明する。但し、以下に説明する発光装置及びその製造方法は、本発明の技術思想を具体化するためのものであって、特定の記載がない限り、本発明を以下のものに限定しない。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。

[0018] <実施の形態1>

図1（a）は、実施の形態1に係る発光装置の概略上面図であり、図1（b）は、図1（a）におけるA-A断面を示す概略断面図である。図1に示す例の発光装置100は、発光素子10と、発光素子10が接続される導電部材20及び導電部材20と一体成形された成形体25を有する基体30と、発光素子10を封止する封止部材40と、を備えている。

[0019] より詳細には、基体30は、正負一對のリードフレームの導電部材20と、この導電部材を一体的に保持する樹脂の成形体25と、を有するパッケージである。基体30は、上面側に、凹部31を備えている。凹部31の底面の一部は、導電部材20の表面の一部により構成されている。発光素子10は、LEDチップであり、基体の凹部31の底面に接着剤（不図示）で接着され、導電部材20にワイヤで接続されている。封止部材40は、基体の凹部31の内側において、発光素子10を被覆するように設けられた封止樹脂である。なお、封止部材40は、蛍光体や拡散剤を含んでいてもよい。

[0020] そして、図1（b）に示すように、封止部材40の表面は、基体30から上方に突出して、凸面となっている。以降、基体30の構成面のうち、この封止部材の表面45が立ち上がる面、言い換えれば封止部材40の縁が設けられる面、を「封止起立面37」とする。そして、本実施の形態において、この封止起立面37の少なくとも一部、最も好ましくは全部、は、基体30の上面視外側に向けた外向面38となっている。

[0021] 図2(a)～(e)は、実施の形態1に係る発光装置の製造方法の一例を示す概略断面図である。図1に示す発光装置100は、以下のような工程を経て製造される。なお、本発明の発光装置の製造方法は、発光素子が実装された基体上に封止部材を成形する工程を少なくとも含んでいればよく、ここで説明する製造方法は一例に過ぎない。

[0022] まず、図2(a)に示すように、導電部材20に成形体25を一体成形し、基体30を形成する。具体的には、複数の導電部材20が連なった板状部材を、所定の形状に加工された上金型と下金型で挟み、その金型の空隙に流動性を有する状態（液状、ゾル状、又はスラリー状）の成形体25の構成材料を注入し、固化させる。その後、成形体25を金型から離型させると、互いに連なった状態の複数の基体30が得られる。

[0023] 次に、図2(b)に示すように、基体30に発光素子10を実装する。具体的には、発光素子10を、基体30に接着剤で接着し、さらに導電部材20とワイヤで接続する。

[0024] 次に、図2(c)、(d)に示すように、基体30上に封止部材40を成形する。特に本発明では、封止部材を滴下（ポッティング）により成形する。滴下法は、圧縮成形法、トランスファーモールド法、射出成形法又は注型成形法に比べ、成形機や金型を使用しない安価な成形方法である。具体的には、流動性を有する状態（液状、ゾル状、又はスラリー状）の封止部材40を、ディスペンサ等を用いて、発光素子10を被覆するように基体40上に滴下し、そのまま封止部材40を加熱又は冷却等により固化させる。このとき、封止部材40は、封止起立面37の少なくとも一部を外向面38とするように成形される。言い換えれば、封止部材40は、その表面45の少なくとも一部が、基体30の外向面38から立ち上がるように成形される。

後述するように、（外向面38と封止部材40の縁との接点における）封止部材40の表面45の接線と、外向面38とのなす角度は、略接触角になる。「接触角」は、固化前の流動性を有する状態の封止部材40および外向面38の物性によって決定される。

- [0025] また、基体30を逆さにして、つまり封止部材40が滴下された基体30の上面が鉛直方向下側に向いた状態で、封止部材40を固化させてもよい。そうすれば、流動性を有する状態の封止樹脂40が重力によって垂れ下がった状態のまま、封止樹脂40を固化させることができる。これにより、重力を利用して、封止部材40の表面を高く突出させることができる。この場合、封止部材の表面45の接線と外向面38とのなす角度は、封止樹脂40が重力によって垂れ下がることにより、接触角未満になりえる。
- [0026] 最後に、図2(e)に示すように、板状部材を切断して、発光装置100を個片化する。なお、封止部材40を成形する以前に、板状部材を切断して基体30を個片化してもよい。
- [0027] ここで、上記特許文献1に記載の照明装置において、封止樹脂の表面は、堰止め部の水平な又は樹脂の流れ方向手前から奥に向かって高くなる（つまり内向きの）上面から立ち上がっている。また、上記特許文献2に記載のLEDパッケージ構造においても、凸レンズの表面は、環状光反射部材の内表面から立ち上がっている。このように、当業者は通常、封止部材を滴下により成形する際、流動性を有する状態の封止部材が、それを堰き止めるための堰から外側に出ることを防止するように、プロセスを設計する。しかし、これでは、封止部材の表面を扁平な凸面にしか成形できず、光の取り出し効率を十分に高めることができなかった。
- [0028] これに対して、本発明では、封止部材が基体上に上記のように設けられることで、封止部材の表面を高く突出した凸面に比較的安定して成形でき、光の取り出し効率を十分に高めることができる。すなわち、本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、従来の考えとは逆に、封止部材の表面を基体の外向面から立ち上がらせることこそが、封止部材の表面を高く突出した凸面に比較的安定して成形し得る秘訣であることを見出し、本発明に至ったのである。以下に、その原理について説明する。
- [0029] 図3(a)～(f)は、固体表面と、その上に滴下された液滴の表面形状と、の関係について説明する概略断面図である。まず、図3(a)に示すよ

うに、固体Sの平坦な表面に滴下された液滴Lは、その表面張力によって、固体Sの表面と接触角 θ [度] をなす凸曲面の表面を持って存在する。接触角 θ は、液滴Lの表面（縁）の固体Sとの接点において、液滴Lの表面の接線と固体Sの表面がなす角度（液滴Lを含むほうの角度）で定義される。この接触角 θ は、液滴Lと固体Sを各々構成する材料の表面張力によって決まり、同一の固体Sと液滴Lであれば、それに固有の値を取る。

液滴Lの表面張力を γ_L 、固体Sの表面張力を γ_S 、液滴Lと固体Sとの間の界面張力 γ_{SL} とすると、以下の式が成り立つ（Youngの式）

[0030] [数1]

$$\gamma_S = \gamma_{SL} + \gamma_L \cos \theta \quad \text{または} \quad \cos \theta = \frac{\gamma_S - \gamma_{SL}}{\gamma_L}$$

[0031] そこで、液滴Lの高さhを大きくするために、図3（b）に示すように、固体Sの表面を水平面から角度 α [度] 傾斜させることを考える。このとき、傾斜した固体Sの表面に対する液滴Lの接触角はほぼ θ を維持するが、水平面に対する疑似的な接触角はほぼ $\theta + \alpha$ になっている。したがって、図3（c）に示すように、液滴Lの表面を固体Sの上面視で外側に向いた外向面から立ち上がらせることにより、液滴Lの高さhを大きくすることができる。なお、図3（d）に示すように、固体Sの表面が凸曲面である場合には、固体Sと液滴Lの縁の接点において該固体Sの表面に接する平面（「接平面」と呼ぶ）を基準に考えればよい。図示する例では、接平面は水平面に対して角度 β [度] 傾斜しており、液滴Lの水平面に対する疑似的な接触角は、ほぼ $\theta + \beta$ になっている。

[0032] また、図3（e）に示すように、液滴Lが固体Sの角張ったエッジ部に差し掛かっているとき、液滴Lは、固体Sの水平な上面となす接触角が、本来の接触角 θ と、エッジ部の外向面の下り角度（上面からの傾斜角度） ε [度] と、の和に達するまでエッジ部を乗り越えることができない「濡れのピン止め効果」と呼ばれる現象を呈する場合がある。このとき、液滴Lの接触角は、 θ から $\theta + \varepsilon$ までの任意の値を取ることができる。よって、この「濡れ

のピン止め効果」を利用することで、液滴Lの高さを大きくすることができる。しかしながら、このときの液滴Lは比較的不安定な状態にあり、この現象を利用して液滴Lの高さを制御しようとしても、その高さは大きくばらついてしまう。また上述のように、この現象を利用して液滴Lの高さを制御するには、エッジ部に高い工作精度が必要となる。一方、図3(c)に示すように、液滴Lの表面が固体Sの外向面から立ち上がっている場合には、液滴Lは、固体Sの外向面に対してほぼ本来の接触角 θ をなして存在し、比較的安定な状態にあるため、その高さを再現性良く得ることができる。なお、図3(f)に示すように、固体Sのエッジ部が、丸みを帯びて、凸曲面Rであると、固体Sの表面が上面から外向面へ緩やかに変化しているため、「濡れのピン止め効果」を抑制して、液滴Lを滑らかに外向面上へ移動させることができる。

[0033] 以上の説明のように、固化前の流動性を有する状態の封止部材40で液滴Lを形成し、基体30で固体Sを形成する場合、封止部材40の接触角 θ は、封止部材40の表面張力と、封止部材40の縁が設けられる基体30の表面張力と、封止部材40と基体30との間の界面張力によって決定される。このとき、封止部材40の縁を外向面38に設けることにより、(外向面38と封止部材の縁との接点における)封止部材の表面45の接線と、外向面38とのなす角度は略接触角 θ であるが、封止部材の表面45の接線と、水平面とのなす角度は接触角 θ より大きくすることができる。つまり、封止部材40が、封止起立面37の少なくとも一部を外向面38とするように成形されることで、その外向面38を起点として封止部材の表面45が鉛直方向に立ち上がりやすくなる。その結果、封止部材40の表面を、高く突出した凸面、好ましくは凸曲面、ひいては略球面に、容易に成形することができる。また、その表面形状を再現性良く得ることができる。したがって、光の取り出し効率に優れる発光装置を安価に製造することができる。

[0034] なお、基体の上面の全域に表面張力の小さい被膜を形成した後、封止部材を滴下により成形することで、封止部材の表面を高く突出した凸面に成形す

ることも可能である。しかしながら、その場合、基体と封止部材の間の全域にその被膜が介することで、基体と封止部材の密着性が大幅に低下する虞がある。これに対して、本実施の形態では、基本的に、封止部材は基体の表面と直接接触しており、基体と封止部材との高い密着性が得られ、信頼性の高い発光装置を提供することができる。特に、封止部材の表面を基体の外向面から立ち上がらせることにより、その封止部材の縁部が基体に係止するように作用し、基体と封止部材の密着性を更に高めることができる。

[0035] 以下、基体30と封止部材40の好ましい形態について詳述する。

[0036] 図1に示す例の発光装置100において、基体30は、突起33を備えている。特に本例の基体30は、突起33に加え、溝35を備えている。突起33は、溝35により形成されていると言ってもよい。基体30が突起33又は溝35を備えることにより、外向面38が基体30の最外郭の端面より内側に設けられる。そして、封止部材の表面45の少なくとも一部を、突起33又は溝35の外向面38から立ち上がらせることができる。これにより、封止部材40の基体30外への流出を抑制し、基体30の最外郭の端面より内側において、封止部材の表面45を高く突出した凸面に安定して成形しやすくすることができる。また、外部接続用の端子部となる導電部材20の露出部が、封止部材40の滲み出し成分により汚染されることを抑制できる。このように、基体は突起又は溝を備え、封止起立面の少なくとも一部は、突起又は溝の外向面に設けられていることが好ましい。なお、基体が突起と溝の両方を備える場合、突起と溝は互いに離間して設けられてもよい。また、基体の突起や溝は省略可能であり、封止起立面の少なくとも一部又は全部は、基体の最外郭の端面である外向面に設けられてもよい。

[0037] 図1に示す例の発光装置100において、突起33又は溝35の外向面38は、凸曲面に連続する下側の面となっている。ここで、流動性を有する状態の封止部材が、基体上に滴下され、基体の外向面と、その上側に連続する面と、がなすエッジ部に差し掛かったときを考える。外向面がその上側に連続する面から屈曲した平面である場合、封止部材は、上述の「濡れのピン止

め効果」により、その外向面の上側に連続する面上において一旦蓄積される。そして、封止部材は、そのエッジ部を乗り越える際、肥大した自身の重さによって勢いよく流れ出し、その表面形状を崩してしまう虞がある。しかしながら、基体の外向面が、その最上位に凸曲面を有する場合、上述のように、「濡れのピン止め効果」を抑制して、封止部材を外向面上へ滑らかに移動させることができる。これにより、封止部材40の表面を高く突出した凸面に安定して成形しやすくすることができる。このとき、封止起立面37の少なくとも一部は、外向面38における、凸曲面であってもよいし、該凸曲面を越えてその下側に連続する面であってもよい。このように、外向面38は、凸曲面、又は該凸曲面に連続する下側の面、であることが好ましい。なお、外向面38が成形体25に設けられる場合、外向面38の最上位を凸曲面とすることで、金型への食い付きによる成形体25の欠けを抑制し、成形体25の成形性を高めることができる。

[0038] なお、上述のように、基体30の略水平な上面からの外向面38の傾斜角度(α)が大きいほど、封止部材40の表面を高く突出させることができる。しかしながら、基体30が金型を用いて成形される場合、金型からの基体30の離型性を考慮すると、外向面38の傾斜角度(α)は90度以下とすることが好ましい。したがって、封止起立面37となる外向面38の傾斜角度(α)は、45~90度であることが好ましく、70~90度であることがより好ましい。

[0039] 図1に示す例の発光装置100において、突起33の該基体の上面視内側に向いた内向面391の少なくとも一部は、その最上位に凸曲面を有している。ここで、流動性を有する状態の封止部材が、基体上に滴下され、基体の内向面と、その上側に連続する面と、がなすエッジ部に差し掛かったときを考える。内向面がその上側に連続する面から屈曲した平面である場合、封止部材は、上述の「濡れのピン止め効果」により、その内向面上において一旦蓄積される。そして、封止部材は、そのエッジ部を乗り越える際、肥大した自身の重さによって勢いよく流れ出し、更に外向面を越えて流出してしまう

虞がある。しかしながら、基体 30 の内向面 391 が、その最上位に凸曲面を有する場合、上述のように、「濡れのピン止め効果」を抑制して、封止部材 40 をその上側に連続する面ひいては外向面 38 上へ滑らかに移動させることができる。これにより、封止部材 40 の表面を高く突出した凸面に安定して成形しやすくすることができる。このように、基体 30 の構成面のうち、封止起立面 37 より内側にある、該基体の上面視内側に向いた内向面 391 の少なくとも一部、最も好ましくは全部、は、その最上位に凸曲面を有することが好ましい。

[0040] 図 1 に示す例の発光装置 100 において、突起 33 及び溝 35 は、基体 30 の上面視において、発光素子 10 を囲む真円状に設けられている。突起 33 又は溝 35 は、封止部材の表面 45 を立ち上がらせる外向面 38 を提供すると共に、流動性を有する状態の封止部材 40 を堰き止める障壁として機能する。このため、突起又は溝は、発光素子を囲む枠状に設けられていることが好ましい。突起 33 又は溝 35 が枠状に設けられることで、封止部材 40 を堰き止めやすく、突起 33 又は溝 35 の外向面 38 を封止起立面 37 とする割合が増え、封止部材 40 の表面を高く突出させやすい。また、封止部材の表面 45 が突起から突起又は溝から溝へ跨って形成されやすいため、封止部材 40 の表面形状の対称性を高めることができる。特に、突起 33 又は溝 35 は、基体 30 の上面視において、円環状に設けられることが好ましく、なかでも楕円状に設けられることが好ましく、真円状に設けられることがより好ましい。これにより、封止部材 40 の表面を歪みの少ない凸面に成形することができ、光の取り出し効率を高めやすく、また対称性に優れた配光を得ることができる。また、突起 33 又は溝 35 は、発光素子 10 を略中心とするように配置されることで、配光の対称性が高められ、好ましい。なお、流動性を有する状態の封止部材を堰き止める障壁の観点では、溝より突起のほうが好ましい。

[0041] 図 1 に示す例の発光装置 100 において、基体 30 は凹部 31 を備えており、突起 33 及び溝 35 は凹部 31 内に設けられている。そして、封止部材

40は、凹部31の内側に設けられている。このように、基体は、発光素子
がその内側に載置される凹部を備え、封止起立面は、凹部内に設けられて
いることが好ましい。基体30が凹部31を備えることで、封止部材40の基
体30外への流出を抑制し、凹部31において封止部材40を安定して成形
しやすくすることができる。また、封止部材40が凹部31の内側に設けら
れることで、装置の小型化を図ることができる。また、凹部31を構成する
成形体25は、封止部材40を外力による損傷や埃による汚染から保護する
防壁として機能する。さらに、凹部31の内壁面は、発光素子10から出射
される光を装置正面（基体30上方）へ反射させ有効に取り出す反射鏡とし
て機能し、これにより発光装置の正面光度を高めることができる。特に、封
止部材の表面の全てがその開口上面より内側に設けられるような凹部の場合
、これらの効果を顕著に得られる。

[0042] 図1に示す例の発光装置100において、封止起立面37の少なくとも一
部は、溝35の外向面38に設けられており、その溝35は、外向面38に
対峙する内向面392を有している。特に本例では、その内向面392は、
凹部31の内壁面の一部であるとも言える。このように、基体は、封止起立
面が設けられる外向面より外側に、該基体の上面視内側に向いた内向面を有
することが好ましい。これにより、基体30の外向面38上に設けられる封
止部材40の縁部から出射される光を、内向面392及び／又は、該内向面
と外向面38の間の底面、により装置正面へ反射させ有効に取り出すことが
できる。特に、封止起立面37が設けられる外向面38に対峙する内向面3
92は、上方に向かって開くように傾斜している、又はそのように湾曲して
いることが好ましい。これにより、基体30の外向面38上に設けられる封
止部材40の縁部から出射される光を、効率良く装置正面へ反射させること
ができる。また、上述の金型からの基体30の離型性の点においても好まし
い。さらに、封止起立面37が設けられる外向面38に対峙する内向面39
2は、その外向面38と略同じ高さまで設けられていることが好ましく、そ
の外向面38より高く延伸して設けられていることがより好ましい。これに

より、基体30の外向面38上に設けられる封止部材40の縁部から出射される光を装置正面へ反射させやすい。なお、このような内向面392は、成形機や金型を使用する封止部材の成形方法においては、その成形機や金型が干渉するため、設けられにくいものである。

[0043] <実施の形態2>

図4(a)は、実施の形態2に係る発光装置の概略上面図であり、図4(b)は、図4(a)におけるB-B断面を示す概略断面図である。図4に示す例の発光装置200は、発光素子10と、発光素子10が接続される導電部材20及び導電部材20と一体成形された成形体25を有する基体30と、発光素子10を封止する封止部材40と、を備えている。

[0044] より詳細には、基体30は、正負一對のリードフレームの導電部材20と、この導電部材を一体的に保持する樹脂の成形体25と、を有するパッケージである。基体30は、上面側に、凹部31を備えている。凹部31の底面の一部は、導電部材20の表面の一部により構成されている。発光素子10は、LEDチップであり、基体の凹部31の底面に接着剤（不図示）で接着され、導電部材20にワイヤで接続されている。封止部材40は、基体の凹部31の内側において、発光素子10を被覆するように設けられた封止樹脂である。

[0045] 図4に示す例の発光装置200において、基体30は、第1の突起331と、それより外側に設けられた第2の突起332と、を備えている。特に本例の基体30は、これらの突起に加え、第1の溝351と、それより外側に設けられた第2の溝352と、を備えている。第1及び第2の突起は各々、第1及び第2の溝により形成されていると言ってもよい。このように、基体は、第1の突起又は第1の溝と、それより外側にある第2の突起又は第2の溝と、を備え、封止起立面の少なくとも一部は、第1及び第2の突起、第1及び第2の溝のうちのいずれかの外向面に設けられていることが好ましい。基体30が複数の突起331、332又は複数の溝351、352を備えることにより、複数の外向面38が基体30の最外郭の端面より内側に設けら

れる。そして、封止部材の表面45の少なくとも一部を、これらの突起331, 332又は溝351, 352のうちのいずれかの外向面38から立ち上がらせることができる。これにより、封止部材40を基体30上に滴下して成形する際、封止起立面とする外向面38を選択することができ、封止部材40の大きさを調整しながら、封止部材40の表面を高く突出した凸面に成形することができる。また、第1の突起331又は第1の溝351は、導電部材20のワイヤが接続されるワイヤ接続部より内側に設けられることが好ましい。これにより、導電部材20のワイヤ接続部が、発光素子10を接着する接着剤の滲み出し成分により汚染されることを抑制し、ワイヤの接続不良を抑制することができる。なお、第1の突起331又は第1の溝351は、プレス加工や金型成形等により導電部材20に形成することができる。

[0046] 図4に示す例の発光装置200において、封止部材40は、発光素子10を封止する第1封止部401と、この第1封止部401を封止する第2封止部402と、を備えている。そして、第1封止部401は、基体30の構成面のうち該第1封止部の表面451が立ち上がる第1封止起立面371の少なくとも一部を、第1の突起331又は第1の溝351の外向面38とする、ように成形されている。また、第2封止部402は、基体30の構成面のうち該第2封止部の表面452が立ち上がる第2封止起立面372の少なくとも一部を、第2の突起332又は第2の溝352の外向面38とする、ように成形されている。このように、封止部材40を複数の段階に分けて成形する場合においても、各封止部（各層）の表面を高く突出した凸面に比較的安定して成形することができるので、2つの封止部の界面における光の反射を抑え、光の取り出し効率を高めやすい。また、各封止部は同一の材料で構成され屈折率が同じであってもよいが、各封止部の屈折率を段階的に空気の屈折率に近づけていくことにより、発光素子10から封止部材40内に効率良く光を取り出すと共に、2つの封止部の界面における光の反射を抑え、光の取り出し効率をより高めることができる。よって、第2封止部402の屈折率は、第1封止部401の屈折率より低いことが好ましい。なお、第2封

止部402は、第1封止部401を完全に固化させた後に成形してもよいが、第1封止部401が半固化又は未固化の状態において成形することで、第1封止部401と第2封止部402の密着性を高めることができる。また、第1封止部401は、封止部材40の内部領域であるので、上述の「濡れのピン止め効果」を利用して成形されてもよい。この場合、第1封止部401の表面451は、基体30の第1の突起331又は第1の溝351の外向面38との境界となる上面の終端から立ち上がる。さらに、この第1の溝351の外向面38に対峙する内向面においても、第1封止部401に対して、上述の内向面392と同様の好ましい態様を適用することができる。

[0047] 図4に示す例の発光装置200において、封止部材40は、第1封止部401内に限って、発光素子10から出射される光に励起される蛍光体50を含有している。これにより、第1封止部401内、つまり封止部材40内の発光素子10の近傍の領域、に限って、蛍光体50による光の波長変換及び散乱がなされるため、封止部材40内の略全域に蛍光体が分散されている場合に比べ、封止部材の表面に対して光源を小さくでき、光の取り出し効率を高めることができる。また、本実施の形態では、第1封止部401の表面を高く突出した凸面に成形できるので、第1封止部401内の各方位における光路長のばらつきを小さくでき、第1封止部401内に蛍光体50を分散させても、略均一な色度の発光が可能となる。なお、第1封止部401内において、蛍光体50を沈降させ、拡散剤を分散させてもよい。

[0048] 図4に示す例の発光装置200において、第1の突起331又は第1の溝351の外向面38の最上位は、平面で構成されている。上述のように、「濡れのピン止め効果」を抑制するため、外向面38は、その最上位が凸曲面であることが最も好ましいが、該外向面に連続する上側の平面からの下り角度（傾斜角度）が、好ましくは45度以下、より好ましくは30度以下の平面であってもよい。これにより、その隣接する2つの平面により形成されるエッジ部が比較的緩やかなものとなるため、「濡れのピン止め効果」による封止部材40の蓄積を抑え、封止部材40を外向面38上へ比較的滑らかに

移動させることができる。なお、ここでいう「外向面に連続する上側の平面」は、基体30の略水平な上面に限られず、外向面であってもよい。つまり、外向面38は、上側の平面からの下側の平面の下り角度が、好ましくは45度以下、より好ましくは30度以下の複数の平面で構成されていてもよい。

[0049] <実施の形態3>

図5(a)は、実施の形態3に係る発光装置の概略上面図であり、図5(b)は、図5(a)におけるC-C断面を示す概略断面図である。図5に示す例の発光装置300は、発光素子10と、発光素子10が接続される導電部材20及び導電部材20と一体成形された成形体25を有する基体30と、発光素子10を封止する封止部材40と、を備えている。

[0050] より詳細には、基体30は、正負一對のリードフレームの導電部材20と、この導電部材を一体的に保持する樹脂の成形体25と、を有するパッケージである。基体30は、上面側に、凹部31を備えている。凹部31の底面の一部は、導電部材20の表面の一部により構成されている。発光素子10は、LEDチップであり、基体の凹部31の底面に複数個、接着剤（不図示）で接着され、導電部材20にワイヤで接続されている。封止部材40は、基体30上に、発光素子10を被覆するように設けられた封止樹脂である。

[0051] 図5に示す例の発光装置300において、基体30は、凹部31の外側に形成された突起33を備えている。このように、突起33又は溝が凹部31の外側に設けられることにより、封止起立面37の少なくとも一部を突起又は溝の外向面38とする封止部材40をより大きく形成しやすくなり、光の取り出し効率を高めやすい。また、凹部31を、その内壁面の略全域を反射鏡として利用できるように簡素に、且つその開口面積を大きく、構成しやすくなり、光の取り出し効率を高めやすい。したがって、光源が比較的大きい場合や、基体が比較的小さい場合においても、光の取り出し効率を高めやすい。特に本例では、封止部材40は、2段階に分けて成形されており、下層の第1封止部401内に限って、発光素子10から出射される光に励起され

る蛍光体50を含有している。第1封止部401は、全ての発光素子10を被覆して凹部31の略開口上面まで充填されている。これにより、第1封止部401内を面光源化している。なお、第1封止部401に拡散剤を含有させてもよい。そして、上層の第2封止部402は、封止起立面37の少なくとも一部を突起33の外向面38とするように成形され、高く突出した凸面の表面45(452)を有している。これにより、高光束の発光装置を得ることができる。

[0052] 図5に示す例の発光装置300において、突起33は、基体30の上面視において、凹部31の輪郭に沿って、角が丸みを帯びた矩形の枠状に設けられている。突起又は溝は、基体の上面視において、このように少なくともその角部が、又は実施の形態1, 2で示した真円状のように全体が、湾曲していることが好ましい。基体の上面視において、突起又は溝が角張って屈曲していると、その角部近傍から立ち上がる封止部材の表面に歪みが生じる。そこで、基体30の上面視において、突起33又は溝の少なくとも角部を湾曲させることで、その歪みを緩和し、封止部材40の表面を比較的滑らかな凸面に成形しやすく、光の取り出し効率を高めやすい。なお、基体の上面視において、突起又は溝は、必ずしも凹部の輪郭に沿って設けられなくてもよく、例えば矩形状の凹部に対して、円環状の突起又は溝が設けられてもよい。

[0053] 図5に示す例の発光装置300において、基体30の封止起立面37が設けられる外向面38及び該外向面38より外側の構成面に限って、臨界面張力が50mN/m以下の被膜60が形成されている。図2(c)で示したように形成された流動性を有する状態の封止部材40について、封止部材40の接触角(図3の液滴Lの接触角 θ)は、基体(図2では成形体25)の外向面37(図3の固体S)の表面張力が小さいほど大きくなる。このため、封止部材を基体上に滴下する前に、基体の封止起立面が設けられる外向面に限って、又は基体の封止起立面が設けられる外向面及び該外向面より外側の構成面に限って、表面張力の小さい被膜を形成することにより、封止部材の表面がその外向面から立ち上がりやすくすることができる。これにより、

封止部材 40 の表面を高く突出した凸面に成形しやすく、光の取り出し効率を高めやすい。また、被膜 60 が設けられる範囲をこのように限定することで、その外向面 38 より内側では封止部材 40 は基体 30 の表面と直接接触するため、基体 30 と封止部材 40 の高い密着性を維持することができる。成形体 25 は、はんだ耐熱性を確保するための凝集力と封止部材 40 との密着性が必要であるため、臨界表面張力が 50 mN/m より大きい材料により構成されることが好ましい。したがって、被膜 60 は、臨界表面張力が 50 mN/m 以下の材料により構成されることが好ましい。被膜 60 の具体的な材料としては、フッ素樹脂材料やシリコン材料などが挙げられる。そのなかでも、シリコンオイルが、封止部材の固化中に封止部材に吸収され、基体との密着性の低下を起しにくいため、好ましい。

[0054] <実施の形態 4>

図 6 (a) は、実施の形態 4 に係る発光装置の概略上面図であり、図 6 (b), (c) は各々、図 6 (a) における D-D 断面, E-E 断面を示す概略断面図である。図 6 に示す例の発光装置 400 は、発光素子 10 と、発光素子 10 が接続される導電部材 20 及び導電部材 20 と一体成形された成形体 25 を有する基体 30 と、発光素子 10 を封止する封止部材 40 と、を備えている。

[0055] より詳細には、基体 30 は、正負一對のリードフレームの導電部材 20 と、この導電部材を一体的に保持する樹脂の成形体 25 と、を有するパッケージである。基体 30 は、上面側に、凹部 31 を備えている。凹部 31 の底面の一部は、導電部材 20 の表面の一部により構成されている。導電部材 20 の外部接続用の端子部は、成形体 25 の端面上に延出して設けられている。発光素子 10 は、LED チップであり、基体の凹部 31 の底面に接着剤（不図示）で接着され、導電部材 20 にワイヤで接続されている。封止部材 40 は、基体 30 上に、発光素子 10 を被覆するように設けられた封止樹脂である。

[0056] 上述の実施の形態 1 ~ 3 の発光装置は、基体 30 の下面（裏面）を実装面

とするものである。一方、図6に示す例の発光装置400は、基体30の端面（側面）を実装面とするものであり、その実装面となる端面に略垂直な縦方向（図中y方向）が実装時の厚さ（高さ）方向になる。このような発光装置400は、例えば液晶ディスプレイのバックライト用光源として、導光板の側方に設置される。したがって、基体30は、薄型化のため、上面視において、縦に短く横に長い形状とされ、これに伴い凹部31も同様の形状とされている。また、光の取り出し効率を高めるため、凹部31の開口面積を広くする必要がある。このため、基体30の凹部31外周部の縦方向には突起又は溝を形成可能な余地が少ない。しかしながら、基体30の凹部31外周部の横方向（図中x方向）つまり凹部31の左右には突起又は溝を形成可能な余地が十分にある。そこで、本例の発光装置400においては、基体30の上面における凹部31の左右に、縦方向に延伸する直線状の突起33が形成されている。そして、封止部材40は、封止起立面37の少なくとも一部を突起33の外向面38とする、ように成形されている。これにより、少なくとも横方向において、封止部材40の表面を高く突出した凸面に成形することができ、光の取り出し効率を高めることができる。

[0057] このように、突起又は溝は、枠状に限られず、帯状に設けられてもよい。これにより、突起又は溝を小型に形成しやすく、基体の最外郭の端面より内側の小さい領域に外向面を設けやすい。また、その場合、突起又は溝は、発光素子を挟むように、少なくとも2つ設けられることが好ましい。そうすれば、封止部材の表面が突起から突起又は溝から溝へ跨って形成されやすいため、封止部材の表面形状の対称性を高めることができる。また、突起又は溝は、破線状のように離間して複数設けられてもよく、更には点在していてもよい。

[0058] <実施の形態5>

図7（a）は、実施の形態5に係る発光装置の概略上面図であり、図7（b）は、図7（a）におけるF-F断面を示す概略断面図である。図7に示す例の発光装置500は、凹部31及び突起33の形状を除いて、上述の実

施の形態4の発光装置と略同じ構成である。上述の実施の形態4の発光装置において、凹部31の上面視形状は矩形状であり、凹部31の開口面積を広くしやすい点で優れている。一方、図7に示す例の発光装置500において、凹部31の上面視形状は、矩形の両側（左右）に半円を組み合わせたような形状（小判形）となっている。そして、突起33は、基体30の凹部31外周部において、半円部の輪郭に沿って湾曲した帯状に形成されている。このように、突起又は溝は、帯状に設けられる場合においても、基体30の上面視において、その角部又は全体が湾曲していることが好ましい。これにより、封止部材40の表面に生じる歪みを緩和し、封止部材40の表面を比較的滑らかな凸面に成形することができ、光の取り出し効率を高めやすい。

[0059] <実施の形態6>

図8(a)は、実施の形態6に係る発光装置の概略上面図であり、図8(b)は、図8(a)におけるG-G断面を示す概略断面図である。図8に示す例の発光装置600は、発光素子10と、発光素子10が載置される配線基板22及び配線基板22の上面に設けられた突起34を有する基体30と、発光素子10を封止する封止部材40と、を備えている。

[0060] より詳細には、基体30は、上面に配線電極を備える配線基板22と、その上面に棒状に設けられた白色の樹脂の成形体である突起34と、を有している。発光素子10は、LEDチップであり、配線基板22の上面の突起34の内側に複数個、接着剤（不図示）で接着され、配線電極にワイヤで接続されている。封止部材40は、基体30上に、発光素子10を被覆するように設けられた封止樹脂である。特に本例では、封止部材40は、2つの部位に分けて形成されており、下層の第1封止部401内に限って、発光素子10から出射される光に励起される蛍光体50を含有している。第1封止部401は、全ての発光素子10を被覆して突起34の略頂上まで充填されている。これにより、第1封止部401内を面光源化している。なお、第1封止部401に拡散剤を含有させてもよい。

[0061] そして、図8(b)に示すように、封止部材40の表面、より詳細には上

層の第2封止部402の表面は、基体30から上方に突出して、凸面となっている。本実施の形態において、この封止起立面37の少なくとも一部、最も好ましくは全部、は、突起34の上面視外側に向いた外向面27となっている。

[0062] 図9(a)～(e)は、実施の形態6に係る発光装置の製造方法の一例を示す概略断面図である。図8に示す発光装置600は、以下のような工程を経て製造される。なお、本発明の発光装置の製造方法は、発光素子が載置される配線基板の上面に突起を設けて基体を形成する第1の工程と、発光素子を封止する封止部材を形成する第2の工程と、を少なくとも含んでいればよく、ここで説明する製造方法は一例に過ぎない。

[0063] まず、図9(a)に示すように、配線基板22に発光素子10を実装する。具体的には、発光素子10を、配線基板22に接着剤で接着し、さらに配線基板22の配線電極とワイヤで接続する。なお、ここでは、配線基板22は、複数の発光装置を形成可能な複合基板を用いる。

[0064] 次に、図9(b)に示すように、配線基板22の上面に突起34を設けて基体30を形成する。具体的には、配線基板22の上面に、流動性を有する状態（液状、ゾル状、又はスラリー状）の突起34の構成材料を滴下し、発光素子10を囲むように枠状に描画した後、加熱又は冷却等によりそれを固化させる。なお、発光素子の実装工程と、突起の形成工程と、の順序は、この逆であってもよい。

[0065] 次に、図9(c), (d)に示すように、基体30上に封止部材40を形成する。特に本発明では、封止部材を滴下（ポッティング）により形成する。滴下法は、圧縮成形法、トランスファーモールド法、射出成形法又は注型成形法に比べ、成形機や金型を使用しない安価な成形方法である。また、滴下法では、封止部材の形成時における封止部材の構成材料の流動が小さく、ワイヤの変形を抑制することもできる。具体的には、流動性を有する状態（液状、ゾル状、又はスラリー状）の封止部材40を、ディスペンサ等を用いて、発光素子10を被覆するように基体30上に滴下し、そのまま封止部材

40を加熱又は冷却等により固化させる。このとき、封止部材40は、封止起立面37の少なくとも一部を突起34の外向面27とするように形成される。言い換えれば、封止部材40は、その表面45の少なくとも一部が、突起34の外向面27から立ち上がるように形成される。

上述したように、（外向面27と封止部材40の縁との接点における）封止部材40の表面45の接線と、外向面27とのなす角度は、略接触角になる。

[0066] なお、本例では、まず蛍光体50を含有する第1封止部401の構成材料を突起34の内側に滴下した後、その上に第2封止部402の構成材料を滴下する。第2封止部402は、第1封止部401を完全に固化させた後に形成してもよいが、第1封止部401が半固化又は未固化の状態において形成することで、第1封止部401と第2封止部402の密着性を高めることができる。

[0067] また、基体30を逆さにして、つまり封止部材40が滴下された基体30の上面が鉛直方向下側に向いた状態で、封止部材40を固化させてもよい。そうすれば、流動性を有する状態の封止樹脂40が重力によって垂れ下がった状態のまま、封止樹脂40を固化させることができる。これにより、重力を利用して、封止部材40の表面を高く突出させることができる。この場合、封止部材の表面45の接線と外向面38とのなす角度は、封止樹脂40が重力によって垂れ下がることにより、接触角未満になりえる。

[0068] 最後に、図9（e）に示すように、配線基板22（複合基板）を切断して、発光装置600を個片化する。なお、封止部材40を形成する以前に基体30を個片化してもよいし、当初から単一の発光装置用に個片化された配線基板22を使用してもよい。

[0069] 本発明では、封止部材が基体上に上記のように設けられることで、封止部材の表面を高く突出した凸面に比較的安定して形成でき、光の取り出し効率を十分に高めることができる。

[0070] 固化前の流動性を有する状態の封止部材402で液滴Lを形成し、基体3

0で固体Sを形成する場合、封止部材402の接触角 θ は、封止部材402の表面張力と、封止部材402の縁が設けられる基体30（具体的には突起34）の表面張力と、封止部材402と基体30（突起34）との間の界面張力によって決定される。このとき、封止部材402の縁を突起34の外向面27に設けることにより、（外向面27と封止部材の縁との接点における）封止部材の表面45の接線と、外向面27とのなす角度は略接触角 θ であるが、封止部材の表面45の接線と、水平面とのなす角度は接触角 θ より大きくすることができる。つまり、封止部材40が封止起立面37の少なくとも一部を突起34の外向面27とするように形成されることで、その外向面27を起点として封止部材の表面45が鉛直方向に立ち上がりやすくなる。その結果、封止部材40の表面を、高く突出した凸面、好ましくは凸曲面、ひいては略球面に、容易に形成することができる。また、その表面形状を再現性良く得ることができる。したがって、光の取り出し効率に優れる発光装置を安価に製造することができる。

[0071] なお、基体の上面の全域に表面張力の小さい被膜を形成した後、封止部材を滴下により形成することで、封止部材の表面を高く突出した凸面に形成することも可能である。しかしながら、その場合、基体と封止部材の間の全域にその被膜が介することで、基体と封止部材の密着性が大幅に低下する虞がある。これに対して、本実施の形態では、基本的に、封止部材は基体の表面と直接接触しており、基体と封止部材との高い密着性が得られ、信頼性の高い発光装置を提供することができる。特に、封止部材の表面を突起の外向面から立ち上がらせることにより、その封止部材の縁部が突起に係止するように作用し、基体と封止部材の密着性を更に高めることができる。

[0072] 以下、突起34と封止部材40の好ましい形態について詳述する。

[0073] 図8に示す例の発光装置600において、突起34の外向面27は、凸曲面となっている。ここで、流動性を有する状態の封止部材が、基体上に滴下され、突起の外向面と、その上側に連続する面と、がなすエッジ部に差し掛かったときを考える。突起の外向面がその上側に連続する面から屈曲した平

面である場合、封止部材は、上述の「濡れのピン止め効果」により、その外向面の上側に連続する面上において一旦蓄積される。そして、封止部材は、そのエッジ部を乗り越える際、肥大した自身の重さによって勢いよく流れ出し、その表面形状を崩してしまう虞がある。しかしながら、突起の外向面が、その最上位に凸曲面を有する場合、上述のように、「濡れのピン止め効果」を抑制して、封止部材を外向面上へ滑らかに移動させることができる。これにより、封止部材40の表面を高く突出した凸面に安定して形成しやすくすることができる。このとき、封止起立面37の少なくとも一部は、外向面27における、凸曲面であってもよいし、該凸曲面を越えてその下側に連続する面であってもよい。このように、外向面27は、凸曲面、又は該凸曲面に連続する下側の面、であることが好ましい。なお、突起34が金型により形成される場合、突起34の外向面27の最上位を凸曲面とすることで、金型への食い付きによる突起34の欠けを抑制し、突起34の成形性を高めることができる。

[0074] 図8に示す例の発光装置600において、突起34の上面視内側に向いた内向面29は、凸曲面となっている。ここで、流動性を有する状態の封止部材が、基体上に滴下され、突起の内向面と、その上側に連続する面と、がなすエッジ部に差し掛かったときを考える。突起の内向面がその上側に連続する面から屈曲した平面である場合、封止部材は、上述の「濡れのピン止め効果」により、その内向面上において一旦蓄積される。そして、封止部材は、そのエッジ部を乗り越える際、肥大した自身の重さによって勢いよく流れ出し、更に外向面を越えて流出してしまう虞がある。しかしながら、突起34の内向面29が、その最上位に凸曲面を有する場合、上述のように、「濡れのピン止め効果」を抑制して、封止部材40をその上側に連続する面ひいては外向面27上へ滑らかに移動させることができる。これにより、封止部材40の表面を高く突出した凸面に安定して形成しやすくすることができる。このように、基体30の構成面のうち、封止起立面37より内側にある、突起の上面視内側に向いた内向面29の少なくとも一部、最も好ましくは全部

、は、その最上位に凸曲面を有することが好ましい。

[0075] 図8に示す例の発光装置600において、突起34は、上面視において、発光素子10を囲む円環状に設けられている。突起34は、封止部材の表面45を立ち上がらせる外向面27を提供すると共に、流動性を有する状態の封止部材40を堰き止める障壁として機能する。このため、突起は、発光素子を囲む枠状に設けられていることが好ましい。突起34が枠状に設けられることで、封止部材40を堰き止めやすく、突起34の外向面27を封止起立面37とする割合が増え、封止部材40の表面を高く突出させやすい。また、封止部材の表面45が突起から突起へ跨って形成されやすいため、封止部材40の表面形状の対称性を高めることができる。特に、突起34は、上面視において、円環状に設けられることが好ましく、なかでも楕円状に設けられることが好ましく、真円状に設けられることがより好ましい。これにより、封止部材40の表面を歪みの少ない凸面に形成することができ、光の取り出し効率を高めやすく、また対称性に優れた配光を得ることができる。また、突起34は、発光素子10を略中心とするように配置されることで、配光の対称性が高められ、好ましい。

[0076] <実施の形態7>

図10(a)は、実施の形態7に係る発光装置の概略上面図であり、図10(b)は、図10(a)におけるH-H断面を示す概略断面図である。図10に示す例の発光装置700は、発光素子10と、発光素子10が載置される配線基板22及び配線基板22の上面に設けられた突起34を有する基体30と、発光素子10を封止する封止部材40と、を備えている。

[0077] より詳細には、基体30は、上面に配線電極を備える配線基板22と、その上面に設けられた、第1の突起341と、それより外側にある第2の突起342と、を有している。この第1及び第2の突起341、342は、予め所定の形状に形成された白色の樹脂の成形体であり、配線基板22の上面に接着剤で接着されている。発光素子10は、LEDチップであり、配線基板22の上面の突起34の内側に1個、接着剤（不図示）で接着され、配線電

極にワイヤで接続されている。封止部材40は、基体30上に、発光素子10を被覆するように設けられた封止樹脂である。

[0078] 図10に示す例の発光装置700において、封止部材40の表面、つまり第2封止部402の表面452の少なくとも一部は、第2の突起342の外向面27から立ち上がっている。このように、第1の工程において、配線基板の上面に、第1の突起と、それより外側にある第2の突起と、を設け、第2の工程において、封止起立面の少なくとも一部が、第1の突起及び第2の突起のうちのいずれかの外向面に設けられることは好ましい。配線基板22上に複数の突起341, 342を設けることにより、複数の外向面27が配線基板22の最外郭の端面より内側に設けられる。そして、封止部材の表面45の少なくとも一部を、これらの突起341, 342のうちのいずれかの外向面27から立ち上がらせることができる。これにより、封止部材40を基体30上に滴下して形成する際、封止起立面が設けられる外向面27を選択することができ、封止部材40の大きさを調整しながら、封止部材40の表面を高く突出した凸面に形成することができる。また、第1の突起341は、配線基板22の配線電極のワイヤが接続されるワイヤ接続部より外側に設けられることで、ワイヤにより封止部材40の表面形状が歪むのを抑制又は回避することができる。一方、第1の突起341は、配線基板22の配線電極のワイヤが接続されるワイヤ接続部より内側に設けられてもよい。これにより、配線基板22の配線電極のワイヤ接続部が、発光素子10を接着する接着剤の滲み出し成分により汚染されることを抑制し、ワイヤの接続不良を抑制することができる。

[0079] 図10に示す例の発光装置700において、封止部材40は、発光素子10を封止する第1封止部401と、この第1封止部401を封止する第2封止部402と、を備えている。そして、第1封止部401は、基体30の構成面のうち該第1封止部の表面451が立ち上がる第1封止起立面371の少なくとも一部を、第1の突起341の外向面27とする、ように形成されている。また、第2封止部402は、基体30の構成面のうち該第2封止部

の表面452が立ち上がる第2封止起立面372の少なくとも一部を、第2の突起342の外向面27とする、ように形成されている。このように、封止部材40を複数の部位に分けて形成する場合においても、各封止部（各層）の表面を高く突出した凸面に比較的安定して形成することができるので、2つの封止部の界面における光の反射を抑え、光の取り出し効率を高めやすい。また、各封止部は同一の材料で構成され屈折率が同じであってもよいが、各封止部の屈折率を段階的に空気の屈折率に近づけていくことにより、発光素子10から封止部材40内に効率良く光を取り出すと共に、2つの封止部の界面における光の反射を抑え、光の取り出し効率をより高めることができる。よって、第2封止部402の屈折率は、第1封止部401の屈折率より低いことが好ましい。なお、第2封止部402は、第1封止部401を完全に固化させた後に形成してもよいが、第1封止部401が半固化又は未固化の状態において形成することで、第1封止部401と第2封止部402の密着性を高めることができる。また、第1封止部401は、封止部材40の内部領域であるので、上述の「濡れのピン止め効果」を利用して形成されてもよい。この場合、第1封止部401の表面451は、第1の突起341の外向面27との境界となる上面の終端から立ち上がる。

[0080] 図10に示す例の発光装置700において、封止部材40は、第1封止部401内に限って、発光素子10から出射される光に励起される蛍光体50を含有している。これにより、第1封止部401内、つまり封止部材40内の発光素子10の近傍の領域、に限って、蛍光体50による光の波長変換及び散乱がなされるため、封止部材40内の略全域に蛍光体が分散されている場合に比べ、封止部材の表面に対して光源を小さくでき、光の取り出し効率を高めることができる。また、本実施の形態では、第1封止部401の表面を高く突出した凸面に形成できるので、第1封止部401内の各方位における光路長のばらつきを小さくでき、第1封止部401内に蛍光体50を分散させても、略均一な色度の発光が可能となる。なお、第1封止部401内において、蛍光体50を沈降させてもよく、また拡散剤を含有させてもよい。

[0081] 図10に示す例の発光装置700において、第1の突起341の外向面27の最上位は、平面で構成されている。上述のように、「濡れのピン止め効果」を抑制するため、突起の外向面27は、その最上位が凸曲面であることが最も好ましいが、該外向面に連続する上側の平面からの下り角度（傾斜角度）が、好ましくは45度以下、より好ましくは30度以下の平面であってもよい。これにより、その隣接する2つの平面により形成されるエッジ部が比較的緩やかなものとなるため、「濡れのピン止め効果」による封止部材40の蓄積を抑え、封止部材40を突起の外向面27上へ比較的滑らかに移動させることができる。なお、ここでいう「外向面に連続する上側の平面」は、突起の略水平な上面に限られず、外向面であってもよい。つまり、突起の外向面27は、上側の平面からの下側の平面の下り角度が、好ましくは45度以下、より好ましくは30度以下の複数の平面で構成されていてもよい。

[0082] 図10に示す例の発光装置700において、第2の突起342の外向面27と、配線基板22の上面と、のなす角度（突起の外側のほうの角度）は、鋭角となっている。言い換えれば、第2の突起342の外向面27は、配線基板22の上面に面するように傾斜している。上述のように、基体30の略水平な上面からの外向面27の傾斜角度（ α ）が大きいほど、封止部材40の表面を高く突出させやすい。また、配線基板上に別途設けられる突起は、配線基板とは別体として予め形成することができるため、その形状や材質を選択しやすい。また、そのエッジ部を高精度に加工することもできる。したがって、このように、突起の外向面と、配線基板の上面と、のなす角度が鋭角となるような突起を容易に設けることができ、封止部材40の表面を高く突出させやすい。なお、封止起立面となる突起の外向面と、配線基板の上面と、のなす角度（突起の外側のほうの角度）は、30～135度であることが好ましく、45～90度であることがより好ましい。これにより、封止部材の表面を高く突出させて形成しやすく、光の取り出し効率を高めやすい。

[0083] 図10に示す例の発光装置700において、第2の突起342は、上面視において、角が丸みを帯びた矩形の枠状に設けられている。突起は、上面視

において、このように少なくともその角部が、又は実施の形態6で示した円環状のように全体が、湾曲していることが好ましい。基体の上面視において、突起が角張って屈曲していると、その角部近傍から立ち上がる封止部材の表面に歪みが生じる。そこで、上面視において、突起の少なくとも角部を湾曲させることで、その歪みを緩和し、封止部材の表面を比較的滑らかな凸面に形成しやすく、光の取り出し効率を高めやすい。

[0084] 図10に示す例の発光装置700において、封止起立面372が設けられる第2の突起342の外向面27には、臨界表面張力が50 mN/m以下の被膜60が形成されている。図9(c)で示したように形成された流動性を有する状態の封止部材402について、封止部材402の接触角(図3の液滴Lの接触角 θ)は、突起34の外表面27(図3の固体S)の表面張力が小さいほど大きくなる。このため、封止部材を基体上に滴下する前に、基体の封止起立面が設けられる外向面に限って、又は基体の封止起立面が設けられる外向面及び該外向面より外側の構成面に限って、表面張力の小さい、具体的には臨界表面張力が50 mN/m以下の被膜を形成することにより、封止部材の表面がその外向面から立ち上がりやすくすることができる。これにより、封止部材40の表面を高く突出した凸面に形成しやすく、光の取り出し効率を高めやすい。また、被膜60が設けられる範囲をこのように限定することで、その外向面27より内側では封止部材40は基体30の表面と直接接触するため、基体30と封止部材40の高い密着性を維持することができる。被膜60の具体的な材料としては、シリコンオイル、パラフィン系炭化水素、高級アルコール、高級脂肪酸、シリコン樹脂、フッ素樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリノルボルネン樹脂などが挙げられる。そのなかでも、シリコンオイルが、封止部材の固化中に封止部材に吸収され、基体との密着性の低下を起しにくいため、好ましい。

[0085] なお、突起の数は、特に限定されない。また、基体上に封止部材が形成された後、封止起立面より外側に突起が残存していてもよい。例えば、図10に一点鎖線で示すように、配線基板22の上面の第2の突起342より外側

に、さらに第3の突起343が設けられてもよい。そうすると、封止起立面372が設けられる第2の突起342の外向面27に、第3の突起343の内向面が対峙するようになる。これにより、第2の突起342の外向面27上に設けられる封止部材の縁部から出射される光を、その第3の突起343の内向面により装置正面へ反射させ有効に取り出すことができる。特に、封止起立面が設けられる外向面に対峙する内向面は、上方に向かって開くように傾斜している、又はそのように湾曲していることが好ましい。これにより、突起の外向面上に設けられる封止部材の縁部から出射される光を、効率良く装置正面へ反射させることができる。さらに、封止起立面が設けられる外向面に対峙する内向面は、その対峙する外向面と略同じ高さまで設けられていることが好ましく、その対峙する外向面より高く設けられていることがより好ましい。これにより、基体の外向面上に設けられる封止部材の縁部から出射される光を装置正面へ反射させやすい。

[0086] また、図10に示す例の発光装置700において、1つの封止部（第1封止部401）が、1つの封止部（第2封止部402）に内包されて設けられているが、これに限定されず、突起と、該突起の外向面から表面の少なくとも一部が立ち上がる封止部と、が各々複数設けられる場合、複数の封止部が、1つの封止部に内包されて設けられてもよい。例えば、内側の複数の封止部を、赤、緑、青の各色発光の発光素子を各々封止するものとする場合が挙げられる。

[0087] <実施の形態8>

図11(a)は、実施の形態8に係る発光装置の概略上面図であり、図11(b)は、図11(a)におけるJ-J断面を示す概略断面図である。図11に示す例の発光装置800は、発光素子10と、発光素子10が載置される配線基板22及び配線基板22の上面に設けられた突起34を有する基体30と、発光素子10を封止する封止部材40と、を備えている。より詳細には、基体30は、上面に配線電極を備える配線基板22と、その上面の発光素子10の左右に縦方向（図中y方向）に延伸する直線状に設けられた

白色の樹脂の成形体である突起34と、を有している。発光素子10は、1個のLEDチップであり、配線基板22の上面の突起34の内側において、配線電極に導電性の接着剤で接着されている。また、発光素子10の下位、つまり発光素子10と配線基板22の間には、被覆部材（第1の被覆部材）70が設けられている。この被覆部材70は、白色の樹脂である。これにより、発光素子10から下方に出射される光を反射させ、上方に効率良く取り出すことができる。

[0088] なお、図11(b)に点線で示すように、本例の発光装置800は、発光素子10上に設けられた、発光素子10から出射される光に励起される蛍光体を含有する波長変換部材55を備えてもよい。この波長変換部材55は、例えば、板状であって、発光素子10の上面に接着されて設けられる。

[0089] また、同様に図11(b)に点線で示すように、本例の発光装置800は、発光素子10の周囲の配線基板22の上面を覆う被覆部材（第2の被覆部材）75を備えてもよい。この被覆部材75は、種々の被覆形態にて設けられる。被覆部材75は、少なくとも配線基板22の上面の一部を被覆する。被覆部材75を白色系など光反射性の部材とすれば、発光素子10から出射される光が配線基板22に吸収されるのを抑制し、光の取り出し効率を高めることができる。このため、被覆部材75は、突起34の外側に設けられてもよいが、突起34の内側、特に封止起立面37が設けられる突起34の内側、に設けられることが好ましい。突起が複数設けられる場合には、被覆部材75が突起と突起の間に設けられてもよい。また、被覆部材75を封止部材40よりガスバリア性の高い部材として配線電極を被覆させれば、配線電極の腐食性ガスによる変色を抑制し、高い光取り出し効率を維持しやすい。このほか、被覆部材75は、発光素子10の上面を露出させ、該発光素子の側面を被覆して設けられてもよい。また、被覆部材75は、波長変換部材55の上面を露出させ、発光素子10及び波長変換部材55の側面を被覆して設けられてもよい。これらにより、被覆部材75を光反射性の部材とする場合、発光素子10の上面又は波長変換部材55の上面を主光取り出し面とす

る光源が得られる。

[0090] そして、封止部材40は、基体30上に、発光素子10（波長変換部材55を備える場合はその複合光源）を被覆するように設けられた封止樹脂である。封止部材40の表面は、y方向に垂直な断面（xz面）において、その少なくとも一部が左右の突起34の外向面27から立ち上がる凸面となっており、y方向に平行な断面（yz面）において、両端面が配線基板22の端面と略同一面の矩形状の面となっている。つまり、封止部材40は、このような表面形状を有する略半円柱状に設けられている。このように、突起34が帯状に延伸して設けられても、その延伸方向（y方向）に垂直な断面において、封止部材の表面45の少なくとも一部を突起34の外向面27から立ち上がらせ、封止部材40の表面を高く突出した凸面に形成することができ、光の取り出し効率を高めることができる。

[0091] 以上のように、突起は、棒状に限られず、帯状に設けられてもよい。これにより、突起を小型に形成しやすく、配線基板の最外郭の端面より内側の小さい領域に外向面を設けやすい。また、その場合、突起は、1つでもよいが、発光素子を挟むように、少なくとも2つ設けられることが好ましい。そうすれば、封止部材の表面が突起から突起へ跨って形成されやすいため、封止部材の表面形状の対称性を高めることができる。また、突起は、破線状のように離間して複数設けられてもよく、更には点状に設けられてもよい。

[0092] 図12(a)～(d)は、実施の形態8に係る発光装置の製造方法の一例を示す概略図であり、上面図とその二点鎖線部における断面図を各々含む。図11に示す発光装置800は、以下のような工程を経て製造される。

[0093] (第1の工程)

まず、図12(a)に示すように、配線基板22に発光素子10を実装する。具体的には、発光素子10を、配線基板の配線電極に導電性の接着剤で接着する。このとき、発光素子10は1個でもよいが、複数個の発光素子10が一方向（図中y方向）に配列されることが好ましい。列の数は、1つでも複数でもよい。また、ここでは、配線基板22は、複数の発光装置を形成

可能な複合基板を用いる。

[0094] 次に、配線基板 22 の上面に突起 34 を設けて基体 30 を形成する。具体的には、配線基板 22 の上面に、流動性を有する状態の突起 34 の構成材料を滴下し所定の形状に描画した後、それを固化させる。このとき、突起 34 は、発光素子 10 の配列方向（図中 y 方向）に略平行な方向に延伸する帯状に設けられる。また、突起 34 は、発光素子 10 の両側に設けられる。なお、ここでいう「帯状」とは、部分的にそうである場合も含み、棒状の突起を含むものである。また、発光素子の実装工程と、突起の形成工程と、の順序は、この逆であってもよい。

[0095] （第 2 の工程）

次に、図 12 (b) , (c) に示すように、基体 30 上に封止部材 40 を滴下により形成する。具体的には、流動性を有する状態の封止部材 40 を、ディスペンサ等を用いて発光素子 10 を被覆するように基体 30 上に滴下し、封止部材 40 を加熱又は冷却等により固化させる。このとき、封止部材 40 は、封止起立面 37 の少なくとも一部を突起 34 の外向面 27 とするよう形成される。言い換えれば、封止部材 40 は、その表面 45 の少なくとも一部が、突起 34 の外向面 27 から立ち上がるように形成される。また、封止部材 40 は、その表面形状の対称性を高めるため、両側の突起 34 に跨って設けられることが好ましい。さらに、図示するように、基体 30 を逆さにして、つまり封止部材 40 が滴下された配線基板 22 の上面が鉛直方向下側に向いた状態で、封止部材 40 を固化させてもよい。これにより、重力を利用して、封止部材 40 の表面を高く突出させることができる。特に、封止部材 40 の表面を鉛直方向に長く延出させて形成することができ、指向性の良好な、光度を高い発光装置を得ることができる。さらには、実施の形態 7 の第 2 の突起 34 2 のように、外向面が配線基板の上面に面するように傾斜している突起では、比較的少量の封止部材を保持しやすく、封止部材の表面をより高く突出させるために、本姿勢での固化が特に好適である。なお、勿論、通常の姿勢、つまり配線基板 22 の上面が鉛直方向上側に向いた状態で、

封止部材 40 を固化させてもよい。

[0096] (第3の工程)

最後に、図 12 (d) に示すように、発光素子と発光素子との間の配線基板 22 及び封止部材 40 を切断して、発光装置 800 を個片化する。このとき、発光素子 10 の配列方向に略直交する方向に配線基板 22 及び封止部材 40 を切断することが好ましい。以上のような方法により、図 11 に示す例の発光装置 800 を生産性良く製造することができる。

[0097] なお、配線基板 22 及び封止部材 40 の切断位置は、任意に変更することができる。ここでは、1つの発光装置に1つの発光素子が含まれるように切断しているが、1つの発光装置に複数の発光素子が含まれるように切断してもよい。また、図示するように、両側の突起 34 が開放している場合には、突起 34 の延伸方向に略平行な方向の封止部材 40 の終端部の表面形状が歪みやすいため、その終端部を切除してもよい。さらに、配線基板 22 及び封止部材 40 を切断せずに、比較的大型の発光装置として使用することもできる。

[0098] また、帯状の突起 34 は、直線状に限られず、曲線状や波線状など湾曲した形状に設けられてもよい。このとき、発光素子 10 の隣に、外側に凸となる波の腹が位置するようにすると良い。これにより、発光素子 10 の配列方向に略平行な断面においても、部分的に、封止部材 40 の表面を凸面に形成することができ、光の取り出し効率を高めやすい。さらに、突起 34 が、発光素子 10 を挟んで略対称となるように設けられると、なお良い。

[0099] 以下、本発明の発光装置の各構成要素について説明する。

[0100] (発光素子 10)

発光素子は、LED素子やLD素子などの半導体発光素子を用いることができる。発光素子は、種々の半導体で構成される素子構造に正負一対の電極が設けられているものであればよい。特に、蛍光体を効率良く励起可能な窒化物半導体 ($In_xAl_yGa_{1-x-y}N$, $0 \leq x$, $0 \leq y$, $x + y \leq 1$) の発光素子が好ましい。このほか、緑色～赤色発光のガリウム砒素系、ガリウム

燐系半導体の発光素子でもよい。正負一對の電極が同一面側に設けられている発光素子の場合、その実装形態は、各電極がワイヤで導電部材又は配線基板の配線電極と接続されるフェイスアップ実装でもよいし、各電極が導電性の接着剤で導電部材又は配線基板の配線電極と接続されるフェイスダウン（フリップチップ）実装でもよい。このほか、正負一對の電極が互いに反対の面に各々設けられている対向電極構造の発光素子でもよい。発光素子の実装面側に、銀やアルミニウムなどの金属層や誘電体反射膜が設けられることで、光の取り出し効率を高めることができる。1つの発光装置に実装される発光素子の個数は1つでも複数でもよく、その大きさや形状、発光波長も任意に選べばよい。例えば、1つの発光装置に、赤色、緑色、青色発光の発光素子が実装されてもよい。複数の発光素子は、不規則に配置されてもよいが、行列や同心円状など規則的又は周期的に配置されることで、好ましい配光が得られやすい。また、複数の発光素子は、導電部材、配線基板の配線電極、およびワイヤ等により直列又は並列に接続できる。

[0101]（基体30）

基体は、発光素子が載置される台座となる部材である。実施の形態1～5では、基体は、主として、導電部材と、これと一体成形された成形体と、により構成される。実施の形態6～8では、基体は、主として、配線基板と、その上面に設けられる突起と、により構成される。基体は、導電部材の一部を底面に含む凹部を備えた形態のほか、凹部（側壁）を備えない板状の形態でもよい。

[0102]（導電部材20）

導電部材は、発光素子に接続されて導電可能な金属部材を用いることができる。具体的には、銅、アルミニウム、金、銀、タングステン、鉄、ニッケル、コバルト、モリブデン、又はこれらの合金、燐青銅、鉄入り銅などで形成されたリードフレームや配線電極が挙げられる。また、その表層に、銀、アルミニウム、ロジウム、金、銅、又はこれらの合金などの鍍金や光反射膜が設けられていてもよく、なかでも光反射性に最も優れる銀が好ましい。

[0103] (成形体 25)

成形体の母材は、脂肪族ポリアミド樹脂、半芳香族ポリアミド樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリシクロヘキサントレフタレート、液晶ポリマー、ポリカーボネート樹脂、シンジオタクチックポリスチレン、ポリフェニレンエーテル、ポリフェニレンスルフィド、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、ポリアリレート樹脂などの熱可塑性樹脂、ポリビスマレイミドトリアジン樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、シリコーン変性樹脂、シリコーン変成樹脂、ポリイミド樹脂、ポリウレタン樹脂、などの熱硬化性樹脂が挙げられる。また、これらの母材中に、充填剤又は着色顔料として、ガラス、シリカ、酸化チタン、酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、水酸化カルシウム、珪酸カルシウム、珪酸マグネシウム、ワラストナイト、マイカ、酸化亜鉛、チタン酸バリウム、チタン酸カリウム、ホウ酸アルミニウム、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、炭化ケイ素、酸化アンチモン、スズ酸亜鉛、ホウ酸亜鉛、酸化鉄、酸化クロム、酸化マンガン、カーボンブラックなどの粒子又は繊維を混入させることができる。このほか、成形体は、ガラス、セラミックスなどで形成することもできる。

[0104] (配線基板 22)

配線基板は、ガラスエポキシ、ガラス、セラミックス、各種樹脂、アルミニウム等の各種基板に、発光素子及び外部接続用の端子部（パッド部）と接続される配線電極や回路部品が設けられたものを利用できる。特に、セラミックスとしては、アルミナ、窒化アルミニウム、ムライト、炭化珪素、窒化珪素などが好ましい。樹脂としては、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、BTレジン、ポリフタルアミド樹脂（PPA）、ポリエチレンテレフタレート樹脂（PET）、ポリブチレンテレフタレート樹脂（PBT）などが好ましい。配線電極は、発光素子に接続されて導電可能な金属部材を用いることができる。具体的には、配線電極は、銅、アルミニウム、金、銀、タングステン、鉄、ニッケル、コバルト、モリブデン、又はこれらの合

金、燐青銅、鉄入り銅などで形成される。配線電極は、基板の上面、下面（裏面）、側面に露出されてもよいし、基板内部に設けられてもよい。特に、基板上面に露出される配線電極は、その表層に、銀、アルミニウム、ロジウム、金、銅、又はこれらの合金などの鍍金や光反射膜が設けられていてもよく、なかでも例えば光反射性に優れる銀を採用できる。配線基板は、突起が設けられる位置に、凹部又は孔を備えてもよく、その凹部又は孔に突起の一部が充填又は係止されるようにすることで、配線基板と突起の密着性を高めることができる。このとき、凹部又は孔は、上面視において、例えば点状又は線状に設けられる。また、凹部又は孔の開口径は、突起の幅より小さいことが好ましい。

[0105] (突起34)

突起は、主として、封止部材の表面を立ち上がらせる外向面を提供する部材として、配線基板の上面に設けられる。突起は通常、発光素子の外側に設けられるが、発光素子の下部に設けられてもよい（言い換えれば、発光素子が突起上に設けられてもよい）。また、突起は、その内壁面で発光素子から側方へ出射された光を上方へ反射させる光反射体としても機能する。したがって、光反射性に優れる白色系の部材であることが好ましく、さらに配線基板の配線電極と電氣的に絶縁されるものが好ましい。このほか、突起は、略透明など、透光性に優れる部材であることで、発光装置の配光を広げることができる。樹脂としては、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂などを用いることができる。具体的には、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、BTレジン、PPA、PET、PBT、フッ素樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリノルボルネン樹脂などが挙げられる。そして、これらの母材となる樹脂に、例えば、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウム、酸化マグネシウムなどの粒子が添加されることで、効率良く光を反射させることができる。このような突起は、例えば、ディスペンサなどにより配線基板上に吐出された後、固化されて設けられる。このほか、突起は、任意の形状に形成された部材を配線基板に固定することで設けることもできる。その場合、材料

としては、上述の樹脂に加え、セラミックスを用いることができる。金属でもよい。なお、封止部材の表面を高く突出した凸面に形成しやすくするために、突起の少なくとも表面は、臨界表面張力が50 mN/m以下の材料により構成されていることが好ましい。上記材料中では、シリコーン樹脂、フッ素樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリノルボルネン樹脂が特に好ましく、なかでも、耐熱性や耐光性に優れ、接着性の比較的良好なシリコーン樹脂が好ましい。また、突起は、単一の層で構成されてもよいが、複数の層で構成されてもよい。

[0106] (封止部材40)

封止部材は、発光素子、ワイヤおよび導電部材の一部を封止して、それらを埃や水分、外力などから保護する部材である。封止部材の母材は、電氣的絶縁性を有し、発光素子から出射される光を透過可能（好ましくは透過率70%以上）であり、固化前は流動性を有する材料であればよい。具体的には、シリコーン樹脂、シリコーン変性樹脂、シリコーン変成樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、TPX樹脂、ポリノルボルネン樹脂、又はこれらの樹脂を1種以上含むハイブリッド樹脂が挙げられる。ガラスでもよい。なかでも、シリコーン樹脂は、耐熱性や耐光性に優れ、固化後の体積収縮が少ないため、好ましい。特に、封止部材の母材は、フェニルシリコーン樹脂を主成分とすることが好ましい。下記実施例において示すように、封止部材の表面を凸面とする場合には、ジメチルシリコーン樹脂よりフェニルシリコーン樹脂が光の取り出し効率に優れている。また、フェニルシリコーン樹脂は、ガスバリア性にも優れ、腐食性ガスによる導電部材の劣化を抑制しやすい。

[0107] 封止部材は、その母材中に、充填剤や蛍光体など、種々の機能を持つ粒子が添加されてもよい。充填剤は、拡散剤や着色剤などを用いることができる。具体的には、シリカ、酸化チタン、酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、水酸化カルシウム、珪酸カルシウム、酸化亜鉛、チタン酸バリウム、酸化アルミニウム、酸化鉄、酸化クロム

、酸化マンガン、ガラス、カーボンブラックなどが挙げられる。充填剤の粒子の形状は、破碎状でも球状でもよい。また、中空又は多孔質のものでもよい。

[0108] (蛍光体 50)

蛍光体は、発光素子から出射される一次光の少なくとも一部を吸収して、一次光とは異なる波長の二次光を出射する。具体的には、セリウムで賦活されたイットリウム・アルミニウム・ガーネット (YAG)、ユウロピウム及び／又はクロムで賦活された窒素含有アルミノ珪酸カルシウム ($\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$)、ユウロピウムで賦活されたシリケート ($(\text{Sr}, \text{Ba})_2\text{SiO}_4$) などが挙げられる。これにより、可視波長の一次光及び二次光の混色光 (例えば白色系) を出射する発光装置や、紫外光の一次光に励起されて可視波長の二次光を出射する発光装置とすることができる。

[0109] (波長変換部材 55)

波長変換部材は、上記のような蛍光体を含む透光性部材を用いることができる。具体的には、蛍光体が配合された上記封止部材と同様の樹脂やガラスの成形体、蛍光体と無機結合剤との焼結体、蛍光体の結晶などが挙げられる。波長変換部材は、板状やフィルム状などに予め形成されたものを発光素子に透光性の接着剤で接着若しくは直接接合する、又は流動性を有する状態のものを発光素子に塗布する、又は蛍光体を発光素子に電気泳動電着した後それに樹脂を含浸させる、などして設けられる。

[0110] (被覆部材 70, 75)

被覆部材は、配線基板の上面、発光素子の下面や側面などを被覆する部材である。特に、被覆部材は、発光素子から出射される光を効率良く反射できる、電氣的絶縁性を有する白色系の部材であることが好ましい。具体的な材料としては、上記突起と同様の樹脂、又は上記突起と同様の粒子が添加された樹脂を用いることができる。

[0111] (ワイヤ)

ワイヤは、発光素子の電極と、導電部材又は配線基板の配線電極とを電気

的に接続する部材である。ワイヤは、金、銅、銀、白金、アルミニウム又はこれらの合金の金属線を用いることができる。特に、封止部材からの応力による破断が生じにくく、熱抵抗などに優れる金線が好ましい。

[0112] (接着剤)

接着剤は、発光素子を基体又は配線基板に固定する部材である。絶縁性の接着剤は、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリイミド樹脂、又はこれらの変性樹脂やハイブリッド樹脂などを用いることができる。導電性の接着剤としては、銀、金、パラジウムなどの導電性ペーストや、金-錫などの半田、低融点金属などのろう材を用いることができる。

実施例

[0113] 以下、本発明に係る実施例について詳述する。なお、本発明は以下に示す実施例のみに限定されないことは言うまでもない。

[0114] <実施例 1 >

実施例 1 の発光装置は、図 1 に示す例の発光装置 100 に似た外形を有する、縦 5.0 mm、横 6.5 mm、厚さ 1.35 mm の基体を備えた、表面発光 (トップビュー) 式の表面実装型 LED である。基体は、表面に銀の鍍金が施された銅合金製の正負一対のリードフレームである導電部材に、酸化チタンの白色顔料とシリカの充填剤を含むエポキシ樹脂製の成形体が一体成形されて、構成されている。このような基体は、金型内に、導電部材を設置して、成形体の構成材料を注入し固化させることで作製される。なお、導電部材は、その表面の一部が凹部底面の一部を構成し、且つ成形体の外側に延出している。

[0115] 基体の略中央には、成形体によって、直径 4.3 mm、深さ 0.85 mm の上面視真円状の凹部が形成されている。この凹部は、2 段式であって、深さ 0.3 mm の位置に、幅 0.33 mm の上面視真円状の上段部を有している。また、この上段部には、幅 0.16 mm、高さ 0.1 mm の上面視真円状の突起が形成されている。(言い換えれば、上段部が深さ 0.2 mm の位置に設けられて、その周縁部に幅 0.17 mm、深さ 0.1 mm の上面視真

円状の溝が設けられている。)この突起の外側の側面は、上面からの傾斜角度が78～82度の傾斜面になっている。さらに、この突起の外側及び内側の両側面と上面がなす角部は、丸みを帯びて凸曲面になっている。なお、溝の内向面つまり凹部上段の内壁面も、上記突起の外側の側面と同程度、基体上面から傾斜している。

[0116] 基体の凹部底面には、6つの発光素子が、負極側の導電部材上に透光性エポキシ樹脂である接着剤で接着され、その各電極が金のワイヤにより正負両極の導電部材と各々接続されている。この発光素子は、サファイア基板上に、窒化物半導体のn型層、活性層、p型層が順次積層された、青色(中心波長約460nm)発光可能な、縦500 μ m、横290 μ m、厚さ120 μ mのLEDチップである。

[0117] そして、封止部材は、基体の凹部の内側において、発光素子を被覆して設けられている。この封止部材は、屈折率1.53のフェニルシリコン樹脂を母材とし、その中にYAGの蛍光体が分散されたものである。封止部材の表面は、その大部分が基体の突起の外向面である外側の側面又は凸曲面の角部から立ち上がった、略凸曲面になっている。封止部材の表面の高さ(頂点近傍の高さ)は、突起の上面を基準面として1.3mmである。このような封止部材は、流動性を有する状態において、その表面の大部分が基体の突起の上記外向面から立ち上がるようにディスペンサから滴下され、その状態のまま加熱により固化させることで成形される。

[0118] <比較例1>

比較例1の発光装置は、封止部材の表面が、突起の内向面に接続され、突起の上面と略同一面の平坦面に成形されていることを除けば、実施例1の発光装置と同じ構成である。

[0119] <検証1>

実施例1及び比較例1の発光装置における光の取り出し効率を光束の測定により検証する。具体的には、各発光装置を順電流350mA(並列)で各々発光させ、その光束を測定する。比較例1の発光装置の光束は119.8

[1 m] であり、実施例 1 の発光装置の光束は 129.4 [lm] である。なお、この光束は、比較のため、色度 $(x, y) = (0.345, 0.357)$ における値に換算している。このように、実施例 1 の発光装置は、その光束が比較例 1 の発光装置に比べ 8.1% も高くなっており、封止部材の表面が高く突出した凸面に成形されていることで、高い光の取り出し効率が得られている。

[0120] <実施例 2>

実施例 2 の発光装置は、図 6 に示す例の発光装置 400 に似た外形を有する、縦 2.0 mm、横 3.0 mm、厚さ 1.2 mm の基体を備えた、側面発光（サイドビュー）式の表面実装型 LED である。基体は、表面に銀の鍍金が施された銅合金製の正負一対のリードフレームである導電部材に、酸化チタンの白色顔料とシリカの充填剤を含むポリフタルアミド樹脂製の成形体が一体成形されて、構成されている。このような基体は、金型内に、導電部材を設置して、成形体の構成材料を注入し固化させることで作製される。なお、導電部材は、その表面の一部が凹部底面の一部を構成し、且つ成形体の外側に延出している。

[0121] 基体の略中央には、成形体によって、縦 1.6 mm、横 2.2 mm、深さ 0.45 mm の上面視略矩形状の凹部が形成されている。また、基体の上面において、凹部の長手方向の両側に、短手方向に延びる長さ 1.6 mm、幅 0.26 mm、高さ 0.21 mm の上面視直線状の突起が形成されている。突起の断面形状は、略凸曲面である。

[0122] 基体の凹部底面には、1 つの発光素子が、負極側の導電部材上に透光性エポキシ樹脂である接着剤で接着され、その各電極が金のワイヤにより正負両極の導電部材と各々接続されている。この発光素子は、サファイア基板上に、窒化物半導体の n 型層、活性層、p 型層が順次積層された、青色（中心波長約 460 nm）発光可能な、縦 200 μm 、横 400 μm 、厚さ 85 μm の LED チップである。

[0123] そして、封止部材は、基体の凹部の内側において、発光素子を被覆して設

けられている。この封止部材は、屈折率 1.53 のフェニルシリコン樹脂を母材とし、その中に YAG の蛍光体が分散されたものである。封止部材の表面は、略凸曲面になっており、基体の長手方向において突起の外向面から立ち上がっている。封止部材の表面の高さ（頂上近傍の高さ）は、突起の上面を基準面として 0.13 mm である。このような封止部材は、流動性を有する状態において、その表面が基体の長手方向において突起の外向面から立ち上がるようにディスペンサから滴下され、その状態のまま加熱により固化させることで成形される。

[0124] <実施例 3>

実施例 3 の発光装置は、封止部材の母材が屈折率 1.41 のジメチルシリコン樹脂であることを除くと、実施例 2 の発光装置と同じ構成である。

[0125] <比較例 2>

比較例 2 の発光装置は、基体に突起が設けられておらず、封止部材の表面が、凹部の内向面に接続され、凹部の上面と略同一面の平坦面に成形されていることを除けば、実施例 2 の発光装置と同じ構成である。

[0126] <比較例 3>

比較例 3 の発光装置は、封止部材の母材が屈折率 1.41 のジメチルシリコン樹脂であることを除けば、比較例 2 の発光装置と同じ構成である。

[0127] <検証 2>

実施例 2, 3 及び比較例 2, 3 の発光装置における光の取り出し効率を初期光束の測定により検証する。具体的には、各発光装置を順電流 20 [mA] で各々発光させ、その光束を測定する。なお、以下に示す初期光束は、比較のため、色度 $(x, y) = (0.300, 0.286)$ における値に換算している。

[0128] <検証 3>

また、実施例 2, 3 及び比較例 2, 3 の発光装置における信頼性を硫化試験により検証する。具体的には、密閉容器中に、発光装置と 1 g の硫化ナトリウムを入れ、80℃に加熱して 24 時間放置し、試験前後における光束の

維持率を測定する。

[0129] 以上2つの検証の結果を以下の表1に示す。

[表1]

	封止部材の母材	封止部材の表面形状	初期光束 [lm]	相対初期光束 [%]	光束維持率 [%]
比較例2	フェニルシリコン樹脂	平坦面	6.77	98.9	91.9
比較例3	ジメチルシリコン樹脂	平坦面	6.84	100.0	74.3
実施例2	フェニルシリコン樹脂	凸面	7.51	109.7	98.8
実施例3	ジメチルシリコン樹脂	凸面	7.24	105.7	85.9

[0130] 表1に示すように、実施例2、3の発光装置は各々、その初期光束が比較例3の発光装置に比べて9.7%、5.7%高く、光の取り出し効率に優れていることがわかる。一方、比較例2の発光装置の初期光束は、比較例3の発光装置の初期光束に比べて1.1%低下している。このことから、封止部材の表面を凸面とすることと、封止部材の母材をフェニルシリコン樹脂とすること、の組み合わせにより、特に光の取り出し効率の高い発光装置を得られることがわかる。また、封止部材の表面を凸面とすることで、封止部材のガスバリア性が向上し、硫黄含有ガスによる導電部材の変色を抑制することができ、信頼性の高い発光装置を得られることがわかる。

[0131] <実施例4>

実施例4の発光装置は、図8に示す発光装置600の一例であり、白色系発光のCOB (Chip On Board) タイプのLEDモジュールである。配線基板22は、縦16mm、横19mm、厚さ1.0mmのアルミナ基板であり、その上面には最表面に金の鍍金が施された配線電極が設けられている。突起34は、酸化チタンを樹脂に対する重量比で30%含むジメチルシリコン樹脂が、外径10mm、幅1.0mm、高さ0.5mmの円環状にディスプレイで描画され、固化されたものである。この突起34の断面視形状は、略半円状である。

[0132] 突起34の内側の配線基板22の上面には、110個の発光素子10が、

透光性エポキシ樹脂である接着剤で接着され、金のワイヤにより、隣の発光素子10同士又は配線基板22の配線電極と接続されている（11個の発光素子10の直列接続×10の並列接続）。この発光素子10は、サファイア基板上に、窒化物半導体のn型層、活性層、p型層が順次積層された、青色（中心波長約460nm）発光可能な、縦290 μ m、横500 μ m、厚さ80 μ mのLEDチップである。

[0133] 封止部材40は、下層の第1封止部401と上層の第2封止部402の2つの部位を含む。第1封止部401は、屈折率1.41のジメチルシリコン樹脂を母材とし、その中にYAGの蛍光体が分散されたものである。第1封止部401は、全ての発光素子10を被覆して、突起34の頂上付近まで充填されている。なお、第1封止部401は、その周縁部が突起34に這い上がり、中央部は窪んでいる。第2封止部402は、第1封止部401と同様のジメチルシリコン樹脂を母材とし、その中にコロイダルシリカが母材に対する重量比で3%添加されたものである。封止部材40の表面（第2封止部401の表面）は、その大部分が突起34の外向面27から立ち上がった、略凸曲面になっている。封止部材40の表面の高さ（頂点近傍の高さ）は、配線基板の上面を基準面として3.0mmである。このような第2封止部402は、流動性を有する状態において、その表面の大部分が突起34の外向面27から立ち上がるようにディスペンサから滴下され、その状態のまま加熱により固化させることで形成される。

[0134] <比較例4>

比較例4の発光装置は、封止部材が第1封止部のみからなり、その表面が突起の頂上と略同じ高さのほぼ平坦な面に形成されていることを除けば、実施例4の発光装置と同じ構成である。

[0135] <検証4>

実施例4及び比較例4の発光装置における光の取り出し効率を初期光束の測定により検証する。具体的には、各発光装置を順電流320[mA]で各々発光させ、その光束を測定する。比較例4の発光装置の初期光束は111

3 [lm] であるのに対して、実施例4の発光装置の初期光束は1152 [lm] である。なお、この光束は、比較のため、色度×値=0.32における値に換算したものである。このように、実施例4の発光装置は、その初期光束が比較例4の発光装置に比べて3.5%高く、封止部材の表面が高く突出した凸面に形成されていることで、高い光の取り出し効率が得られている。

[0136] <実施例5>

図13(a)は、実施例5に係る発光装置の概略断面図である。図13(a)に示す例の発光装置900は、白色系発光のLEDである。配線基板22は、縦3.5mm、縦3.5mm、厚さ0.45mmのヒートシンク材料として銅-タングステンを内蔵するアルミナ基板であり、その上面には最表面に金の鍍金が施された配線電極が設けられている。突起34は、酸化チタンを樹脂に対する重量比で30%含むジメチルシリコーン樹脂が、外径2.6mm、幅0.4mm、高さ0.15mmの円環状にディスペンサで描画され、固化されたものである。この突起34の断面視形状は、略半円状である。

[0137] 突起34の内側の配線基板22の上面には、1個の発光素子10が金-錫共晶半田でフリップチップ実装され、配線基板22の配線電極と接続されている。この発光素子10は、サファイア基板上に、窒化物半導体のn型層、活性層、p型層が順次積層された、青色(中心波長約460nm)発光可能な、縦1.0mm、横1.0mm、厚さ110 μ mのLEDチップである。また、発光素子10は、波長変換部材55に被覆されている。この波長変換部材55は、YAGの蛍光体を電気泳動電着により発光素子10に付着させ、それに屈折率1.51のフェニルシリコーン樹脂を含浸させたものである。

[0138] 封止部材40は、屈折率1.41のジメチルシリコーン樹脂を母材とし、その中にコロイダルシリカが母材に対する重量比で2.5%添加されたものである。封止部材40の表面は、その大部分が突起34の外向面27から立

ち上がった、略凸曲面になっている。封止部材40の表面の高さ（頂点近傍の高さ）は、配線基板の上面を基準面として3.0mmである。このような封止部材40は、流動性を有する状態において、その表面の大部分が突起34の外向面27から立ち上がるようにディスペンサから滴下され、その状態のまま加熱により固化させることで形成される。

[0139] <実施例6>

実施例6の発光装置は、突起34が酸化チタンを含まず略透明なものであることを除けば、実施例5の発光装置と同じ構成である。

[0140] <比較例5>

図13(b)は、比較例5に係る発光装置の概略断面図である。図13(b)に示す例の発光装置950は、封止部材48の形成方法が実施例5の発光装置900と異なる。なお、発光装置950の発光素子10、配線基板22、及び波長変換部材55は、実施例5の発光装置900と同じものであり、封止部材48の構成材料は実施例5の発光装置と同じである。この封止部材48は、圧縮成形法により配線基板22に直接形成されたものである。突起は設けられていない。封止部材48は、表面が凸面の中央部の外径が $\Phi 2.6$ mmであり、その高さ（頂点近傍の高さ）が配線基板の上面を基準面として1.55mmである。

[0141] <検証5>

実施例5、6及び比較例5の発光装置における光の取り出し効率を初期光束の測定により検証する。具体的には、各発光装置を順電流350[mA]で各々発光させ、その光束を測定する。比較例5の発光装置の初期光束は121.6[lm]であるのに対して、実施例4の発光装置の初期光束は127.1[lm]、実施例5の発光装置の初期光束は124.4[lm]である。なお、この光束は、比較のため、色度 \times 値=0.355における値に換算したものである。このように、実施例5、6の発光装置は各々、その初期光束が比較例5の発光装置に比べて4.5%、2.3%高くなっており、光の取り出し効率に優れていることがわかる。

[0142] また、図13(b)に示すように、圧縮成形法など、金型を用いて配線基板上に形成される封止部材48は、表面が凸面の中央部と、その周囲に連続して、配線基板22上に展延して設けられる、封止部材48のランナーである鍔状部を有するようになる。このため、発光素子10から出射される光の一部がこの鍔状部に導光され、配線基板22の吸収による光損失が増大し、光の取り出し効率が低くなってしまふ。一方、図13(a)に示すように、滴下法で形成される封止部材40は、このような鍔状部が形成されず、発光素子10から出射される光を効率良く取り出すことができる。

産業上の利用可能性

[0143] 本発明に係る発光装置は、液晶ディスプレイのバックライト光源、各種照明器具、大型ディスプレイ、広告や行き先案内等の各種表示装置、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、プロジェクタ装置などに利用することができる。

符号の説明

[0144] 10…発光素子、20…導電部材、25…成形体、30…基体、31…凹部、33…突起(331…第1の突起、332…第2の突起)、35…溝(351…第1の溝、352…第2の溝)、37…封止起立面(371…第1封止起立面、372…第2封止起立面)、38…外向面、391, 392…内向面、40…封止部材(401…第1封止部、402…第2封止部)、45…封止部材の表面(451…第1封止部の表面、452…第2封止部の表面)、50…蛍光体、60…表面張力の小さい被膜、100, 200, 300, 400, 500…発光装置、22…配線基板、34…突起(341…第1の突起、342…第2の突起、343…第3の突起)、27…外向面、29…内向面、48…封止部材(比較例)、55…波長変換部材、70…被覆部材(第1被覆部材)、75…被覆部材(第2被覆部材)、600, 700, 800, 900, 950…発光装置

請求の範囲

- [請求項1] 発光素子が接続される導電部材と、該導電部材と一体成形された成形体と、を有する基体上に、前記発光素子を封止する封止部材を滴下により成形する工程において、
- 前記封止部材は、該封止部材の縁の少なくとも一部が前記導電部材又は前記成形体の上面視外側に向いた外向面に設けられる、ように成形される発光装置の製造方法。
- [請求項2] 前記外向面は、凸曲面、又は該凸曲面に連続する下側の面、である請求項1に記載の発光装置の製造方法。
- [請求項3] 前記外向面は、該外向面に連続する上側の平面からの傾斜角度が45度以下の平面である請求項1に記載の発光装置の製造方法。
- [請求項4] 前記基体の構成面のうち、前記封止部材の縁より内側にある、該基体の上面視内側に向いた内向面の少なくとも一部は、その最上位に凸曲面を有する請求項1乃至3のいずれか一項に記載の発光装置の製造方法。
- [請求項5] 前記基体は、突起又は溝を備え、
- 前記封止部材の縁の少なくとも一部は、前記突起又は溝の外向面に設けられる請求項1乃至4のいずれか一項に記載の発光装置の製造方法。
- [請求項6] 前記基体は、第1の突起又は第1の溝と、それより外側にある第2の突起又は第2の溝と、を備え、
- 前記封止部材の縁の少なくとも一部は、前記第1及び第2の突起、前記第1及び第2の溝のうちのいずれかの外向面に設けられる請求項5に記載の発光装置の製造方法。
- [請求項7] 前記封止部材は、前記発光素子を封止する第1封止部と、該第1封止部を封止する第2封止部と、を備え、
- 前記第1封止部は、該第1封止部の縁の少なくとも一部が前記第1の突起又は第1の溝の外向面に設けられる、ように成形され、

前記第2封止部は、該第2封止部の縁の少なくとも一部が前記第2の突起又は第2の溝の外向面に設けられる、ように成形される請求項6に記載の発光装置の製造方法。

[請求項8] 前記封止部材は、前記第1封止部内に限って、前記発光素子から出射される光に励起される蛍光体を含有している請求項7に記載の発光装置の製造方法。

[請求項9] 前記突起又は溝は、該基体の上面視において、その角部又は全体が湾曲している請求項5乃至8のいずれか一項に記載の発光装置の製造方法。

[請求項10] 前記突起又は溝は、前記発光素子を囲む枠状に設けられている請求項5乃至9のいずれか一項に記載の発光装置の製造方法。

[請求項11] 前記基体は、前記発光素子とその内側に載置される凹部を備え、前記封止部材の縁は、前記凹部内に設けられる請求項1乃至10のいずれか一項に記載の発光装置の製造方法。

[請求項12] 前記封止部材を前記基体上に滴下する前に、前記基体の前記封止部材の縁が設けられる外向面に限って、又は該外向面及び該外向面より外側の構成面に、臨界面張力が50 mN/m以下の被膜を形成する請求項1乃至11のいずれか一項に記載の発光装置の製造方法。

[請求項13] 前記封止部材の母材は、フェニルシリコン樹脂を主成分とする請求項1乃至12のいずれか一項に記載の発光装置の製造方法。

[請求項14] 発光素子と、
前記発光素子が接続される導電部材と、該導電部材と一体成形された成形体と、を有する基体と、
前記発光素子を封止する封止部材と、を備え、
前記封止部材の縁の少なくとも一部は、前記導電部材又は前記成形体の上面視外側に向いた外向面に設けられ、且つ、前記外向面に対して又は該外向面と該封止部材の縁の接点において該外向面に接する接平面に対して、略接触角又は接触角未満の角度をなして設けられてい

る発光装置。

- [請求項15] 前記封止部材の縁の少なくとも一部は、前記発光装置の上面視における水平面に対して、前記接触角より大きい角度をなして設けられていることを特徴とする請求項14に記載の発光装置。
- [請求項16] 前記外向面は、凸曲面、又は該凸曲面に連続する下側の面、である請求項14に記載の発光装置。
- [請求項17] 前記外向面は、該外向面に連続する上側の平面からの傾斜角度が45度以下の平面である請求項14に記載の発光装置。
- [請求項18] 前記基体は、突起又は溝を備え、
前記封止部材の縁の少なくとも一部は、前記突起又は溝の外向面に設けられている請求項14乃至17のいずれか一項に記載の発光装置。
- [請求項19] 前記封止部材は、前記発光素子を封止する第1封止部と、該第1封止部を封止する第2封止部と、を備え、且つ、前記第1封止部内に限って、前記発光素子から出射される光に励起される蛍光体を含有しており、
前記第2封止部の縁の少なくとも一部は、前記突起又は溝の外向面に設けられている請求項18に記載の発光装置。
- [請求項20] 前記基体は、前記発光素子とその内側に載置される凹部を備え、
前記突起又は溝は、前記凹部内に設けられている請求項18又は19に記載の発光装置。
- [請求項21] 前記基体は、前記発光素子とその内側に載置される凹部を備え、
前記突起又は溝は、前記凹部の外側に設けられている請求項18又は19に記載の発光装置。
- [請求項22] 前記突起又は溝は、前記発光素子を囲む枠状に設けられている請求項18乃至21のいずれか一項に記載の発光装置。
- [請求項23] 前記突起又は溝は、前記凹部の左右に帯状に設けられている請求項21に記載の発光装置。

- [請求項24] 前記突起又は溝は、該基体の上面視において、その角部又は全体が湾曲している請求項18乃至23のいずれか一項に記載の発光装置。
- [請求項25] 前記基体は、第1の突起又は第1の溝と、それより外側にある第2の突起又は第2の溝と、を備え、
前記封止部材は、前記発光素子を封止する第1封止部と、該第1封止部を封止する第2封止部と、を備え、且つ、前記第1封止部内に限って、前記発光素子から出射される光に励起される蛍光体を含有しており、
前記第1封止部は、該第1封止部の縁の少なくとも一部が前記第1の突起又は第1の溝の外向面に設けられ、
前記第2封止部は、該第2封止部の縁の少なくとも一部が前記第2の突起又は第2の溝の外向面に設けられている請求項14乃至17のいずれか一項に記載の発光装置。
- [請求項26] 前記基体は、前記封止部材の縁が設けられる前記外向面より外側に、該基体の上面視内側に向いた内向面を有する請求項14乃至25のいずれか一項に記載の発光装置。
- [請求項27] 前記封止部材の母材は、フェニルシリコーン樹脂を主成分とする請求項14乃至26のいずれか一項に記載の発光装置。
- [請求項28] 発光素子と、
前記発光素子が接続される導電部材と、該導電部材と一体成形された成形体と、を有する基体と、
前記発光素子を封止する封止部材と、を備え、
前記封止部材の縁の少なくとも一部は、前記導電部材又は前記成形体の上面視外側に向いた外向面に設けられ、
前記基体は、前記封止部材の縁が設けられる前記外向面より外側に、該基体の上面視内側に向いた内向面を有する発光装置。
- [請求項29] 発光素子が載置される配線基板の上面の前記発光素子の外側に突起を設ける第1の工程と、

前記発光素子を封止する封止部材を滴下により形成する第2の工程と、を具備し、

前記封止部材は、該封止部材の縁の少なくとも一部が前記突起の上面視外側に向いた外向面に設けられる、ように形成される発光装置の製造方法。

[請求項30] 前記外向面は、凸曲面、又は該凸曲面に連続する下側の面、である請求項29に記載の発光装置の製造方法。

[請求項31] 前記外向面は、該外向面に連続する上側の平面からの傾斜角度が45度以下の平面である請求項29に記載の発光装置の製造方法。

[請求項32] 前記外向面は、前記配線基板の上面に面するように傾斜している請求項29乃至31のいずれか一項に記載の発光装置の製造方法。

[請求項33] 前記封止部材の縁より内側にある、前記突起の上面視内側に向いた内向面の少なくとも一部は、その最上位に凸曲面を有する請求項29乃至32のいずれか一項に記載の発光装置の製造方法。

[請求項34] 前記第1の工程において、前記配線基板の上面に、第1の突起と、それより外側にある第2の突起と、を設け、

前記第2の工程において、前記封止部材の縁の少なくとも一部は、前記第1の突起及び前記第2の突起のうちのいずれかの外向面に設けられる請求項29乃至33のいずれか一項に記載の発光装置の製造方法。

[請求項35] 前記封止部材は、前記発光素子を封止する第1封止部と、該第1封止部を封止する第2封止部と、を備え、

前記第1封止部は、該第1封止部の縁の少なくとも一部が前記第1の突起の外向面に設けられる、ように形成され、

前記第2封止部は、該第2封止部の縁の少なくとも一部が前記第2の突起の外向面に設けられる、ように形成される請求項34に記載の発光装置の製造方法。

[請求項36] 前記封止部材は、前記第1封止部内に限って、前記発光素子から出

射される光に励起される蛍光体を含有している請求項35に記載の発光装置の製造方法。

[請求項37] 前記突起は、上面視において、その角部又は全体が湾曲している請求項29乃至36のいずれか一項に記載の発光装置の製造方法。

[請求項38] 前記突起は、前記発光素子を囲む枠状に設けられる請求項29乃至37のいずれか一項に記載の発光装置の製造方法。

[請求項39] 前記第1の工程において、前記発光素子は、前記配線基板上に複数個配列されており、

前記突起は、前記発光素子の両側に、前記発光素子の配列方向と略平行な方向に延伸する帯状に設けられ、

前記第2の工程において、前記封止部材は、前記両側の突起に跨って設けられ、

前記第2の工程後、前記発光素子と発光素子との間の前記封止部材及び前記配線基板を切断する第3の工程を具備する請求項29乃至38のいずれか一項に記載の発光装置の製造方法。

[請求項40] 前記突起の少なくとも表面は、臨界面張力が50mN/m以下の材料により構成されている請求項29乃至39のいずれか一項に記載の発光装置の製造方法。

[請求項41] 前記第2の工程の前に、前記配線基板と前記突起により構成される基体の前記封止部材の縁が設けられる外向面に限って、又は該外向面及び該外向面より外側の構成面に限って、臨界面張力が50mN/m以下の被膜を形成する請求項29乃至40のいずれか一項に記載の発光装置の製造方法。

[請求項42] 前記封止部材の母材は、フェニルシリコン樹脂を主成分とする請求項29乃至41のいずれか一項に記載の発光装置の製造方法。

[請求項43] 発光素子と、
前記発光素子が載置される上面の該発光素子の外側に突起が設けられた配線基板と、

前記発光素子を封止する封止部材と、を備え、

前記封止部材の縁の少なくとも一部は、前記突起の上面視外側に向いた外向面に設けられ、且つ、前記外向面に対して又は該外向面と該封止部材の縁の接点において該外向面に接する接平面に対して、略接触角又は接触角未満の角度をなして設けられている発光装置。

[請求項44] 前記封止部材の縁の少なくとも一部は、前記発光装置の上面視における水平面に対して、前記接触角より大きい角度をなして設けられていることを特徴とする請求項43に記載の発光装置。

[請求項45] 前記外向面は、凸曲面、又は該凸曲面に連続する下側の面、である請求項43に記載の発光装置。

[請求項46] 前記外向面は、該外向面に連続する上側の平面からの傾斜角度が45度以下の平面である請求項43に記載の発光装置。

[請求項47] 前記外向面は、前記配線基板の上面に面するように傾斜している請求項43乃至46のいずれか一項に記載の発光装置。

[請求項48] 前記封止部材は、前記発光素子を封止する第1封止部と、該第1封止部を封止する第2封止部と、を備え、且つ、前記第1封止部内に限って、前記発光素子から出射される光に励起される蛍光体を含有しており、

前記第2封止部の縁の少なくとも一部は、前記突起の外向面に設けられている請求項43乃至47のいずれか一項に記載の発光装置。

[請求項49] 前記突起は、前記発光素子を囲む枠状に設けられている請求項43乃至48のいずれか一項に記載の発光装置。

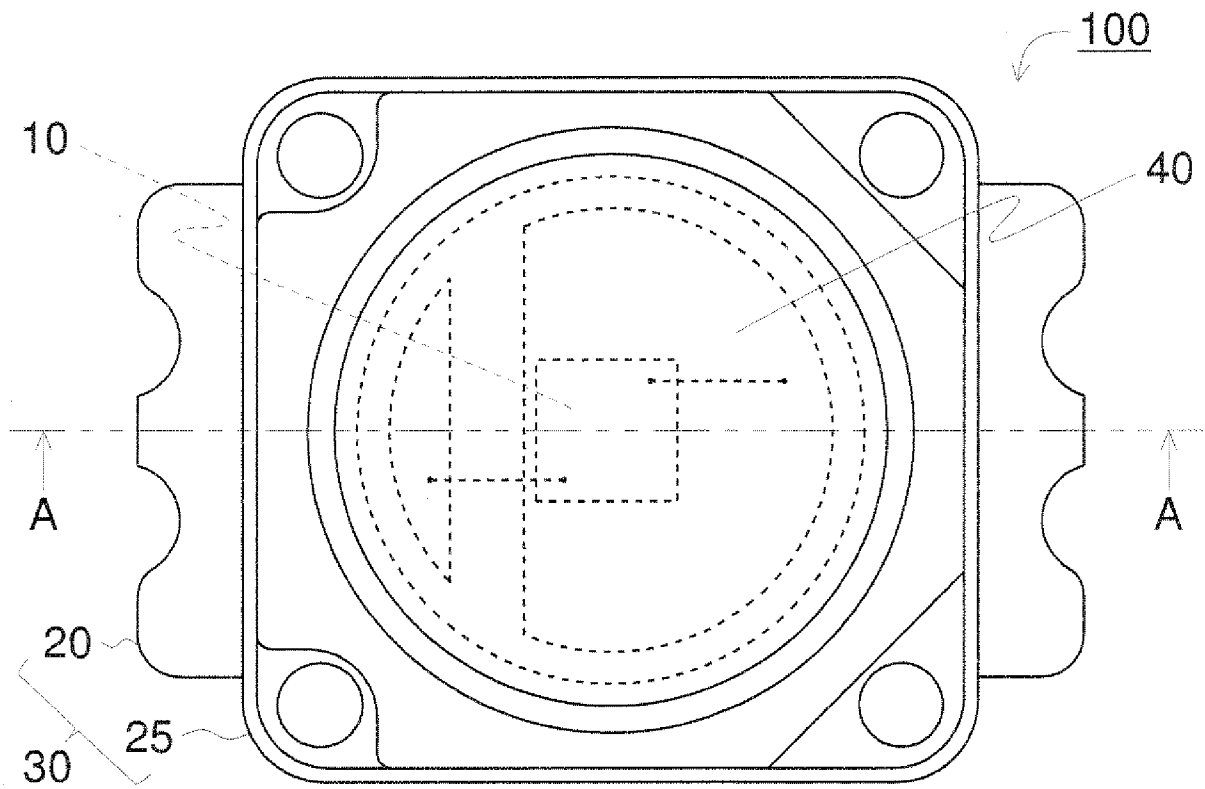
[請求項50] 前記突起は、該基体の上面視において、その角部又は全体が湾曲している請求項43乃至49のいずれか一項に記載の発光装置。

[請求項51] 前記突起の少なくとも表面は、臨界表面張力が50mN/m以下の材料により構成されている請求項43乃至50のいずれか一項に記載の発光装置。

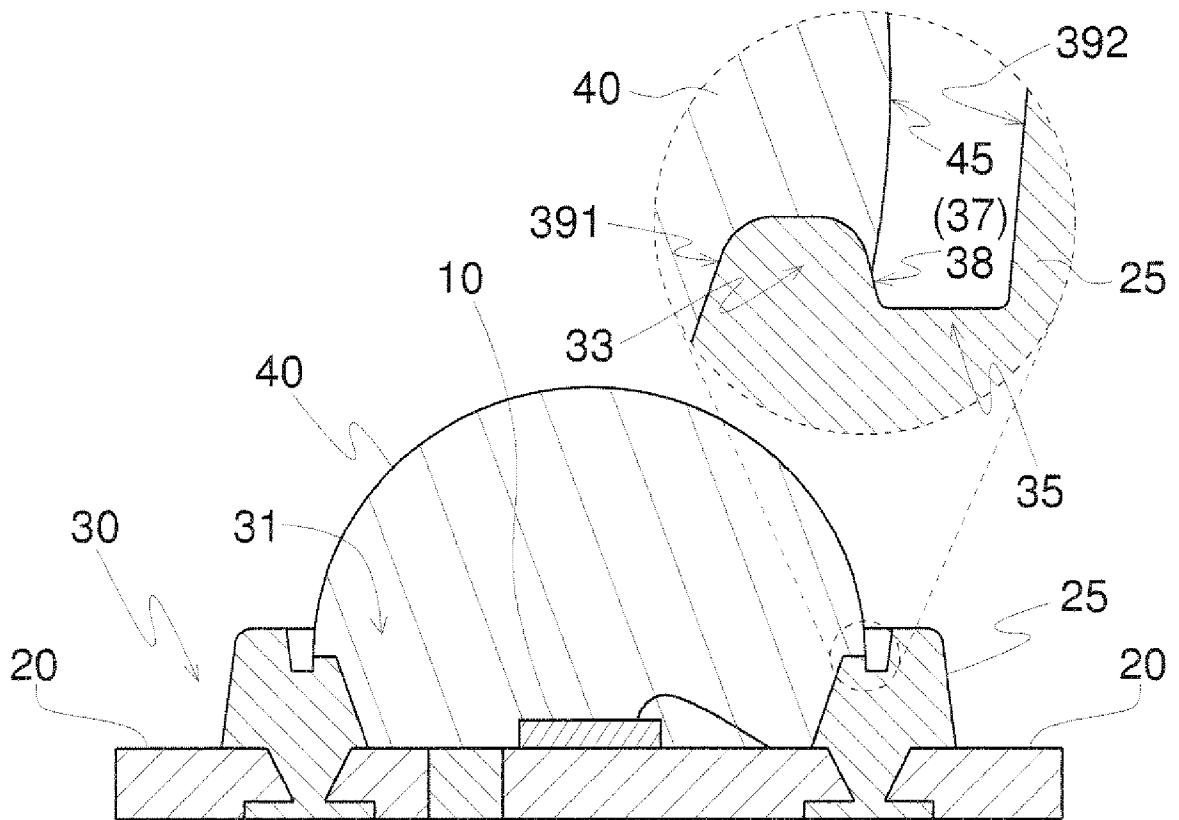
[請求項52] 前記封止部材の母材は、フェニルシリコン樹脂を主成分とする請

求項4 3乃至5 1のいずれか一項に記載の発光装置。

[図1]

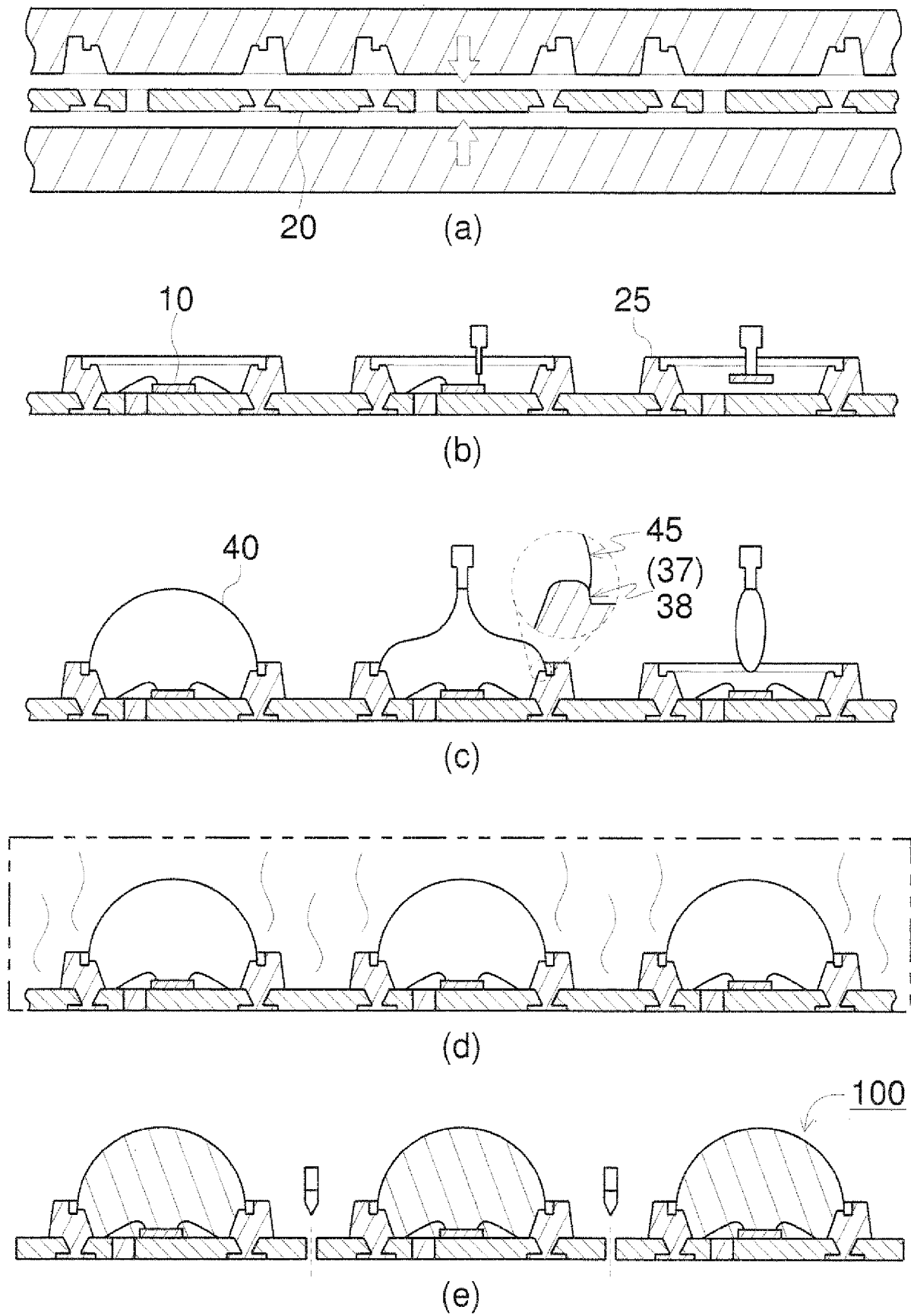


(a)

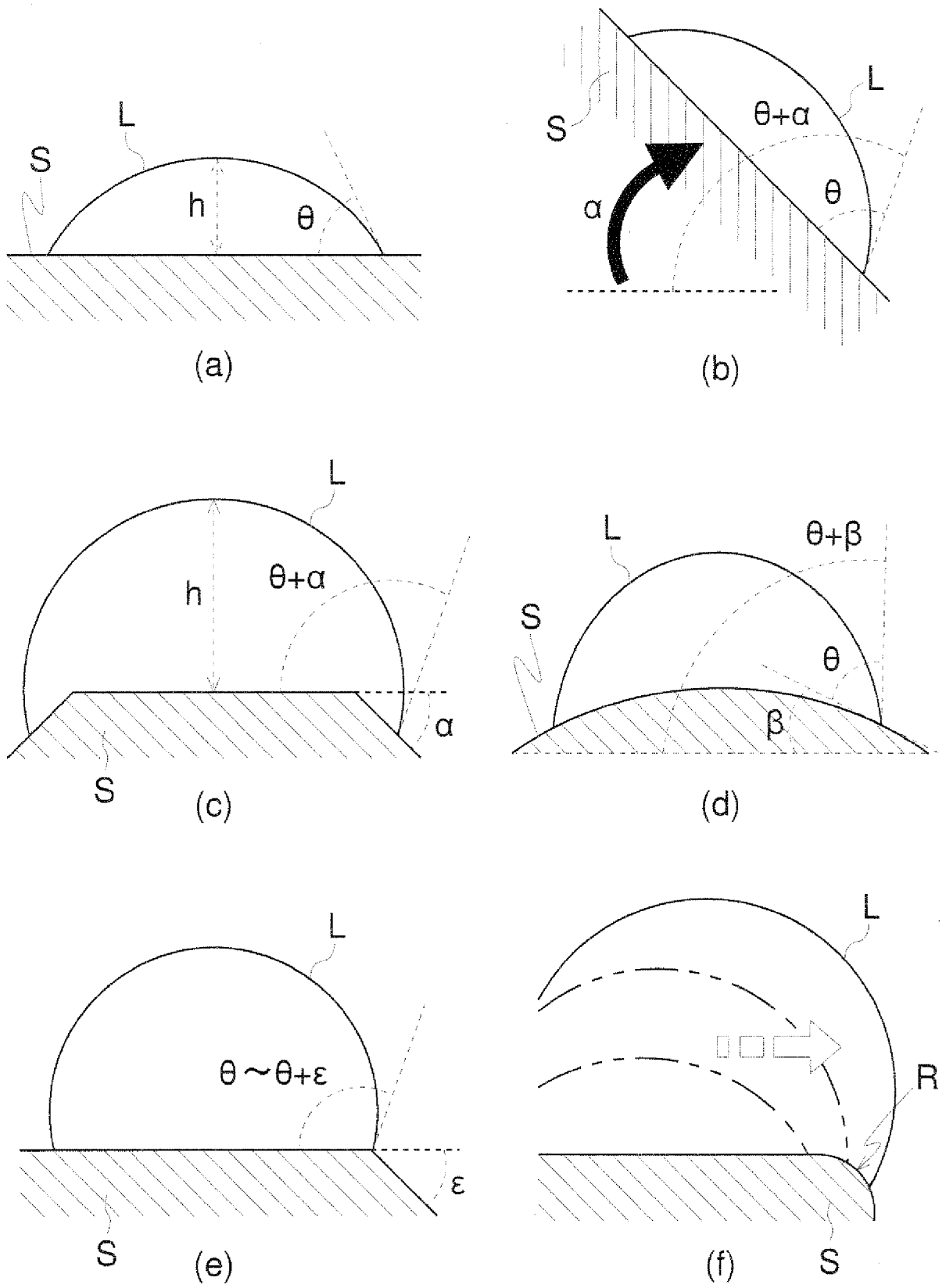


(b)

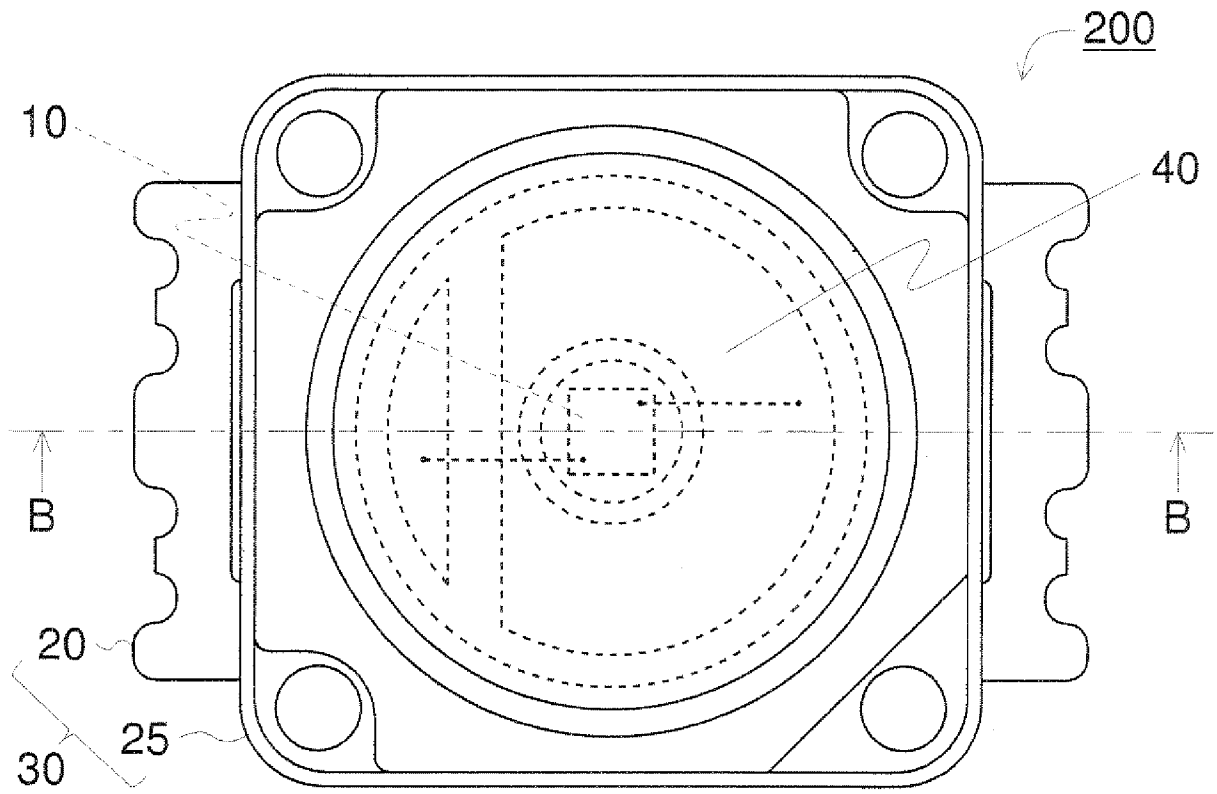
[図2]



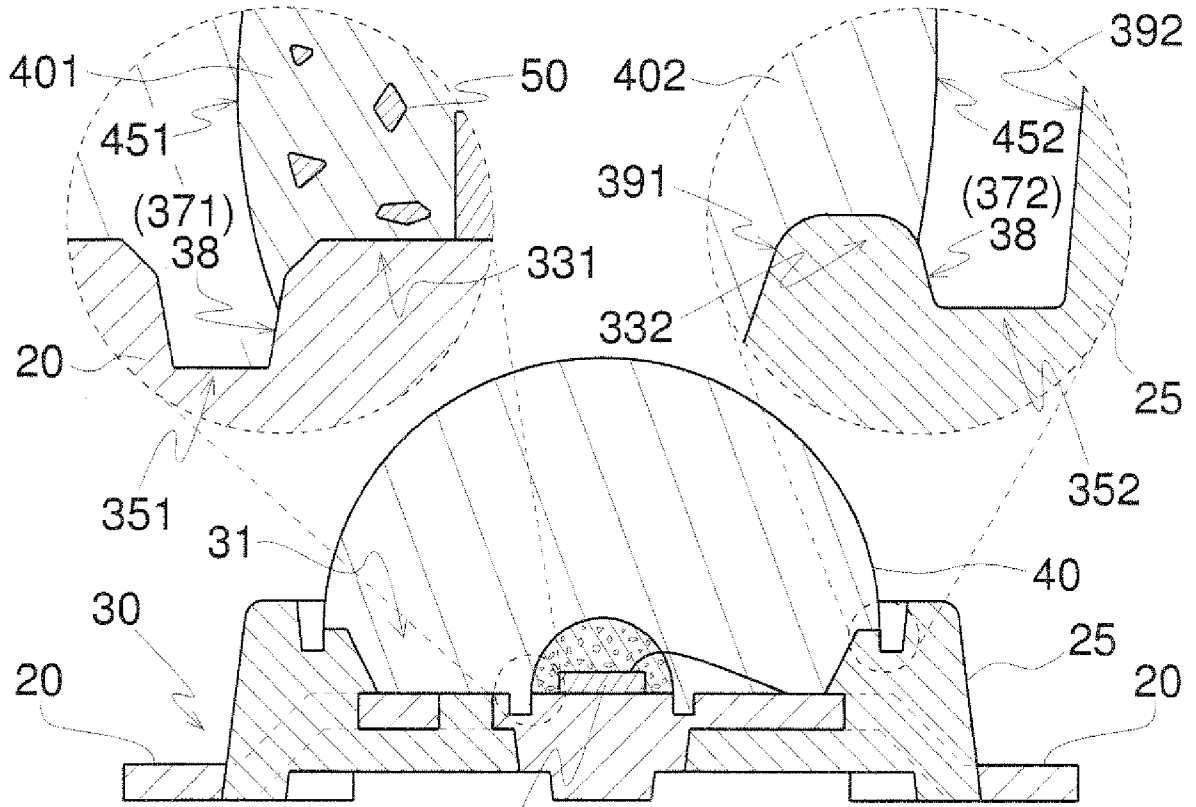
[図3]



[図4]

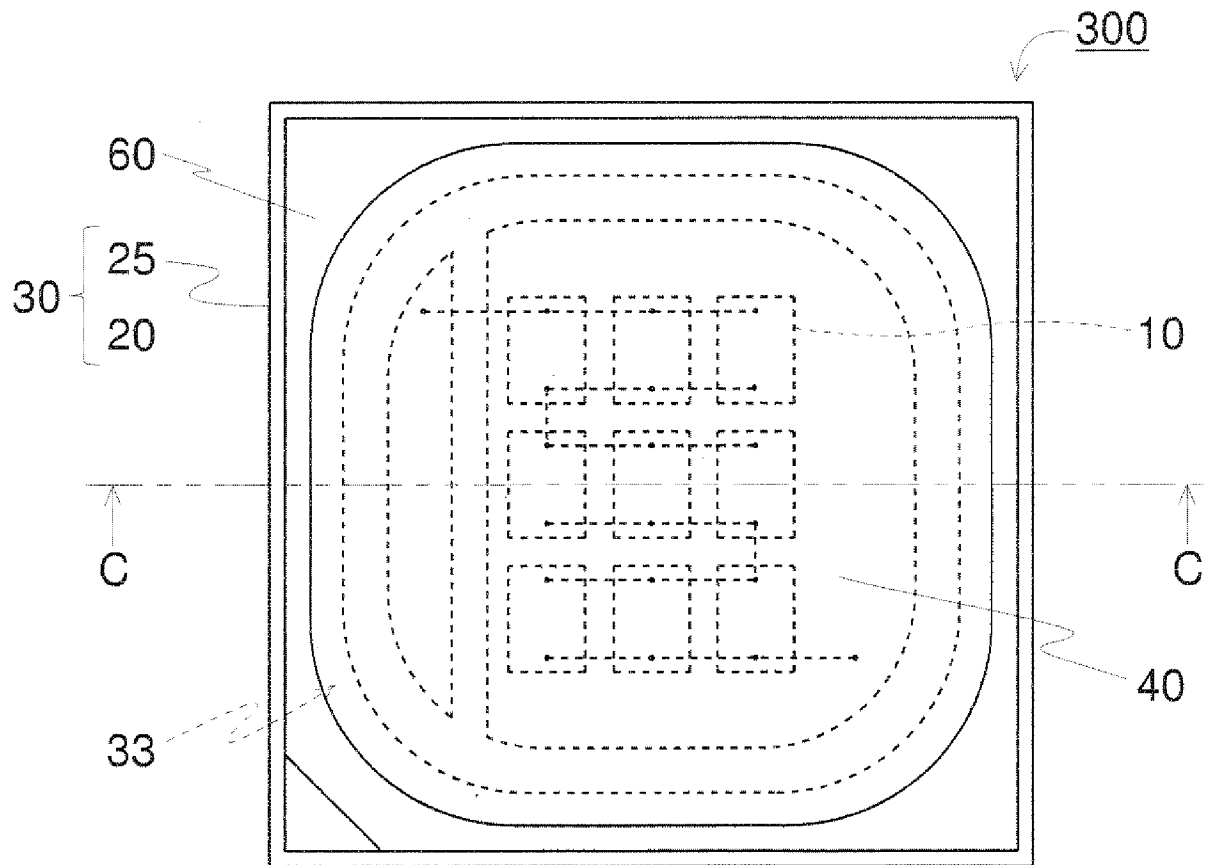


(a)

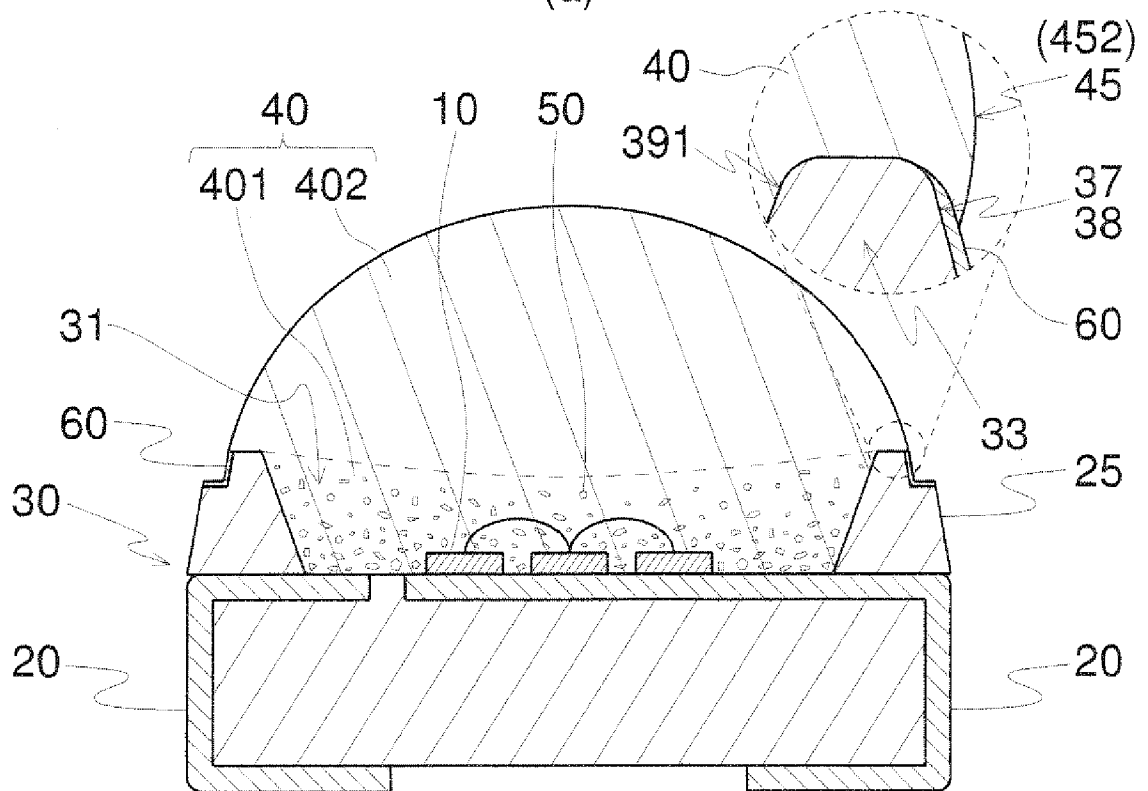


(b)

[図5]

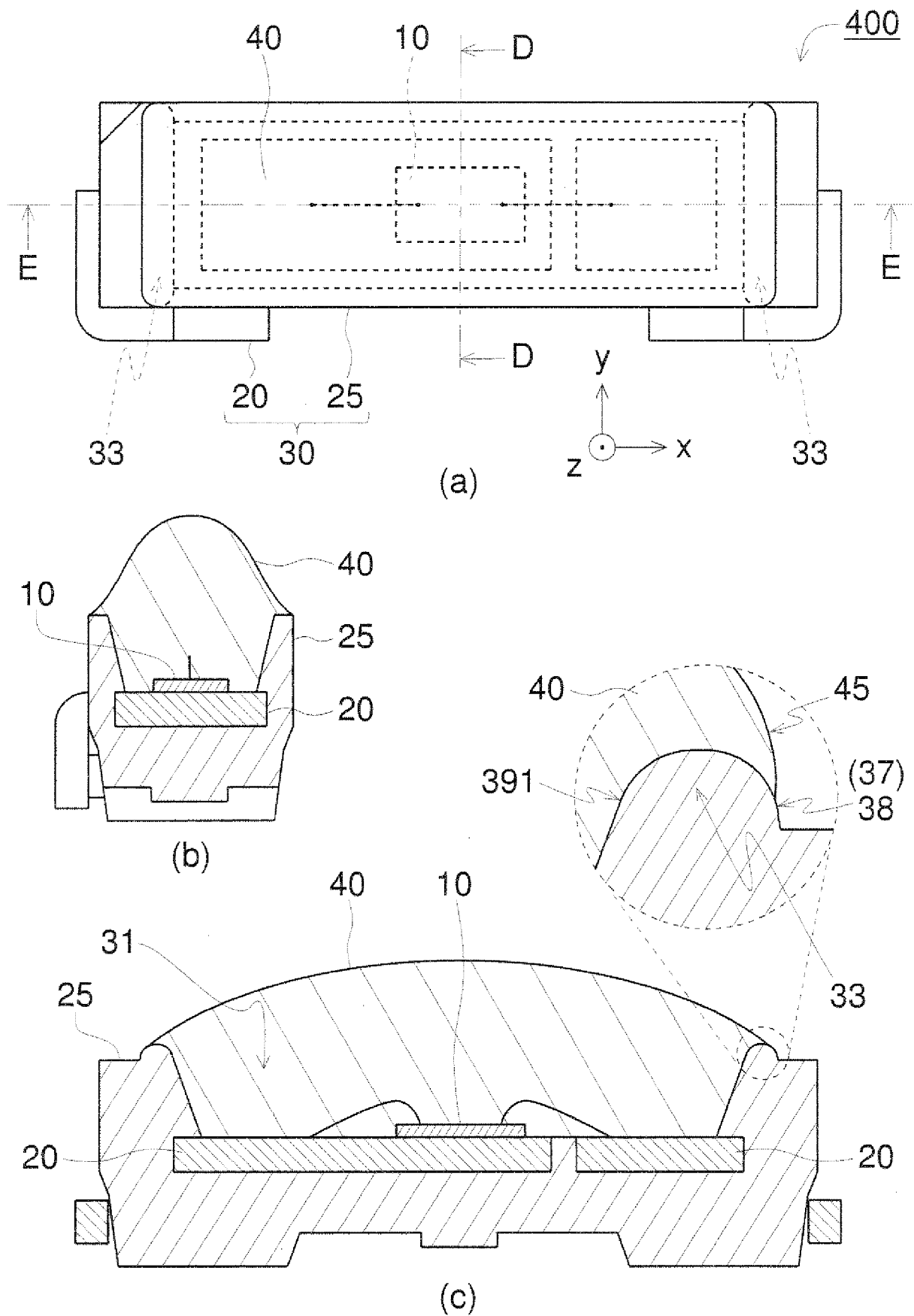


(a)

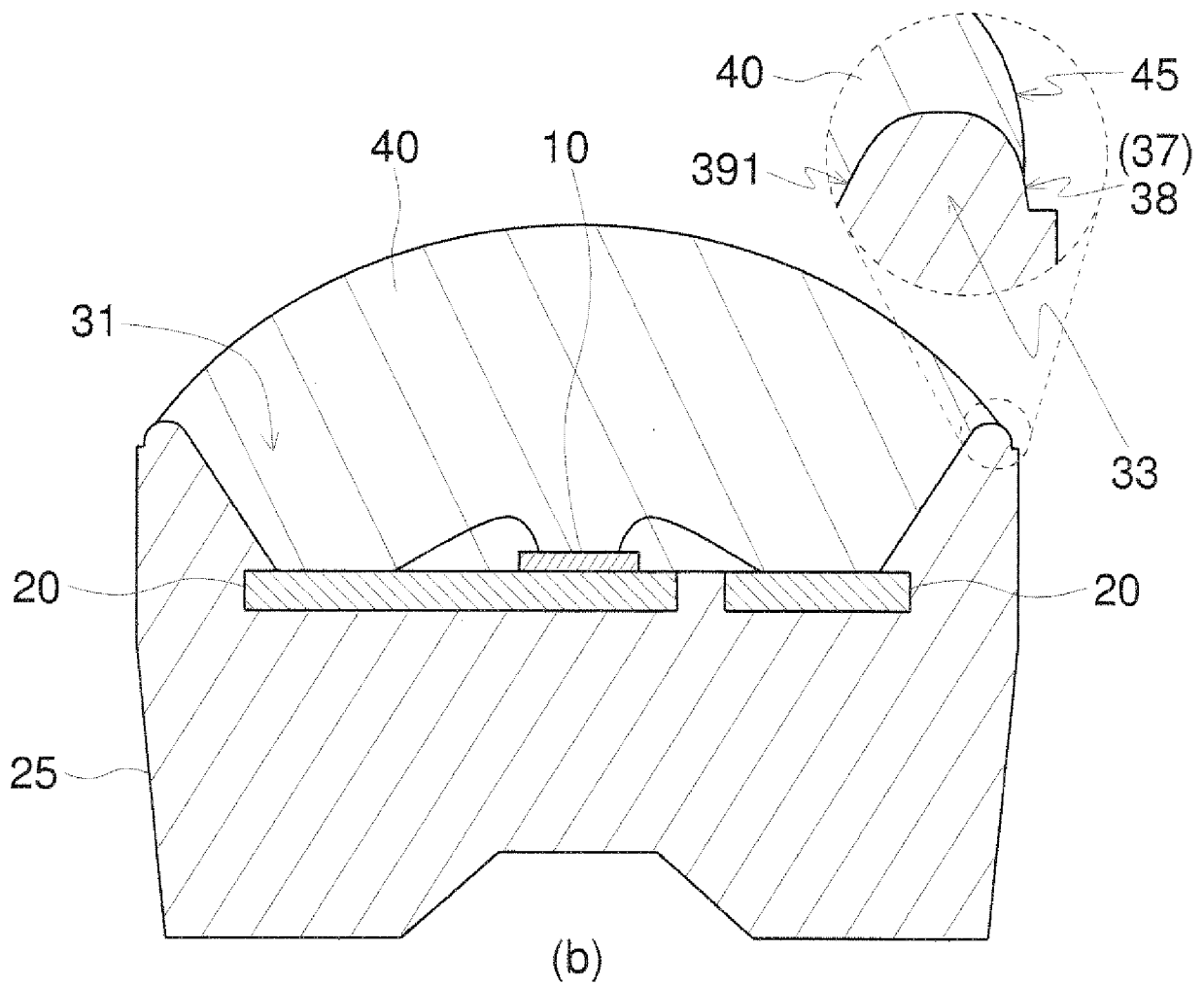
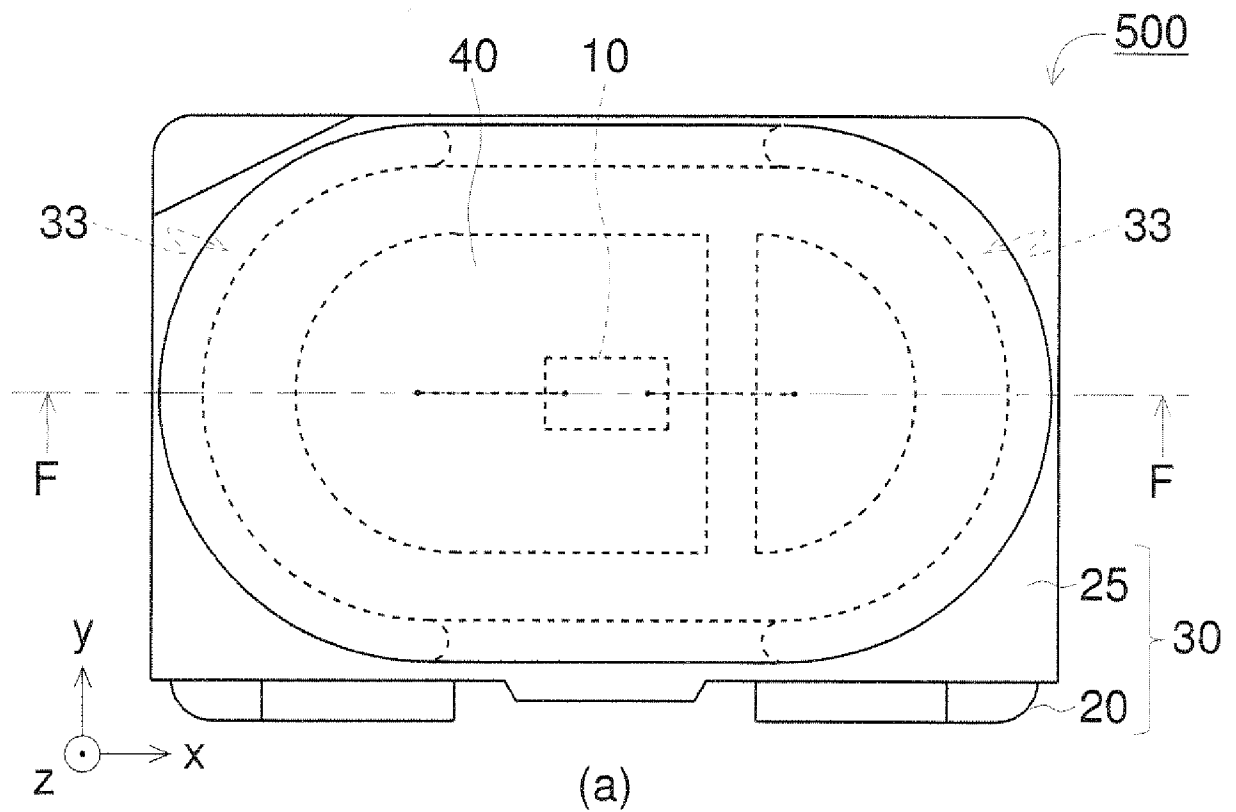


(b)

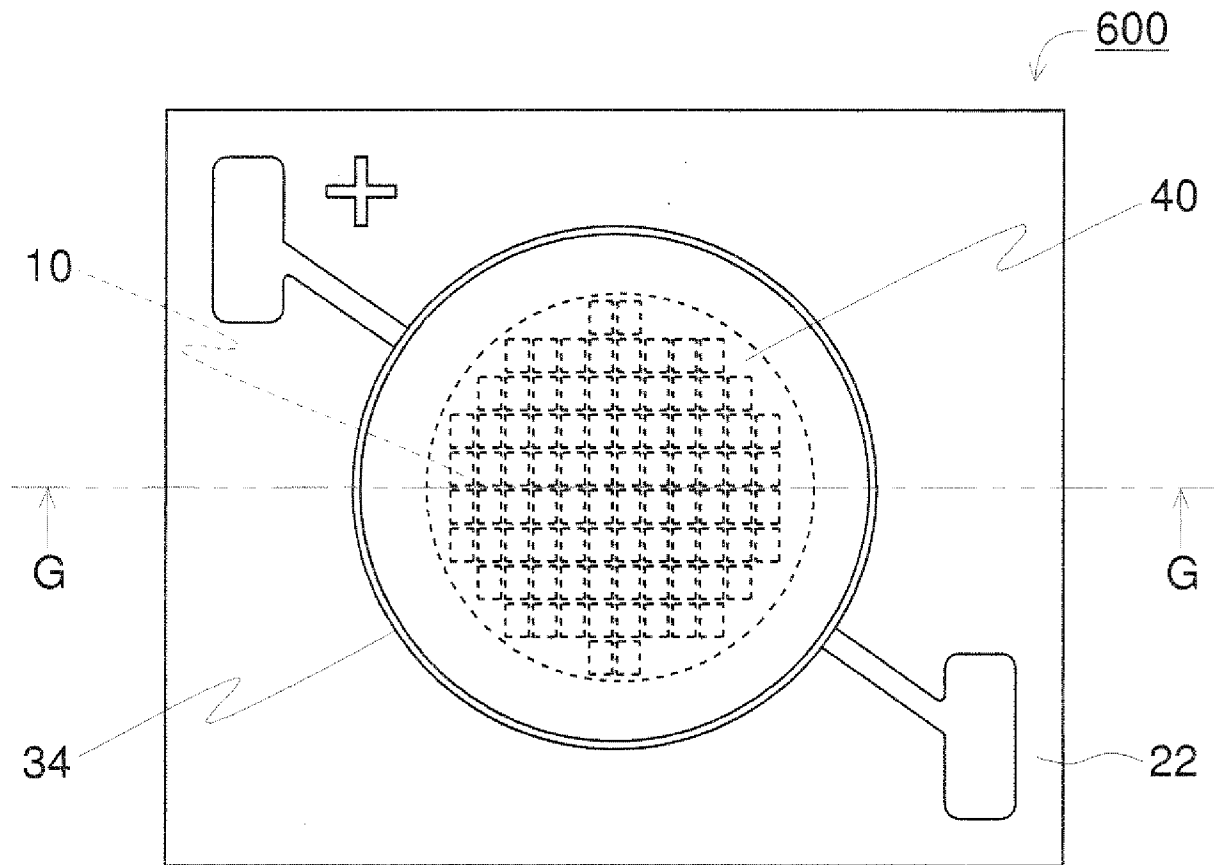
[図6]



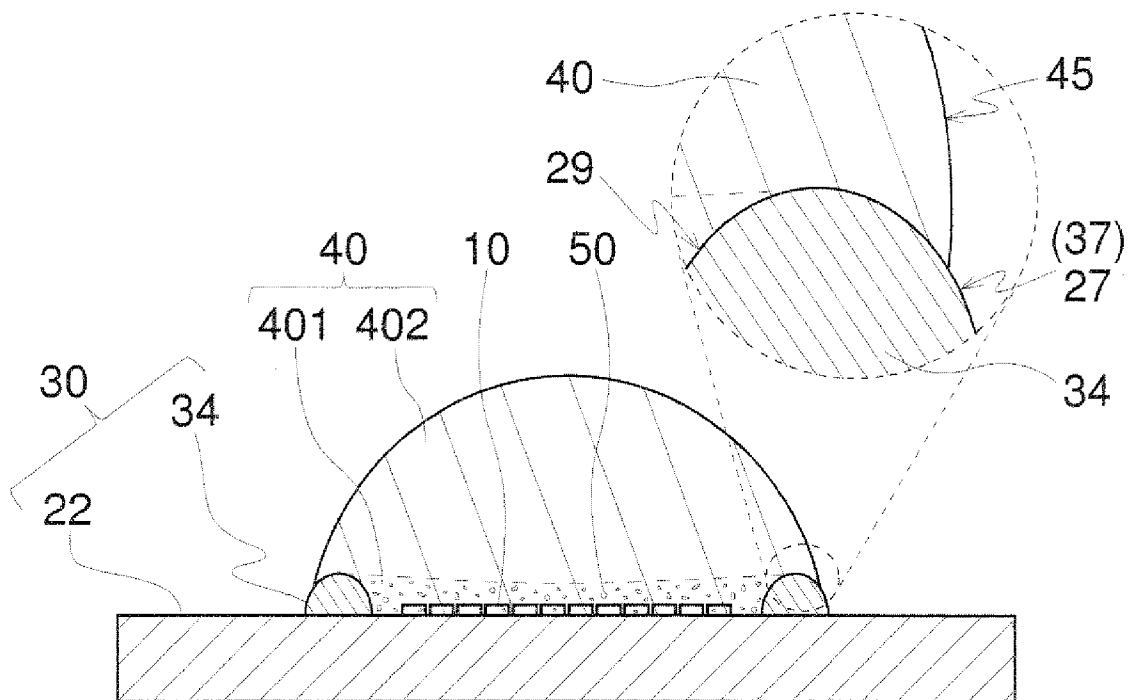
[図7]



[図8]

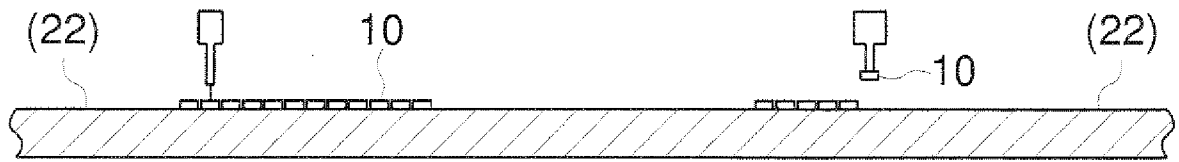


(a)

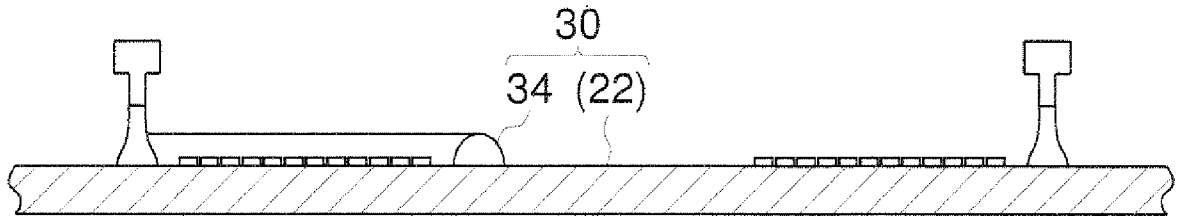


(b)

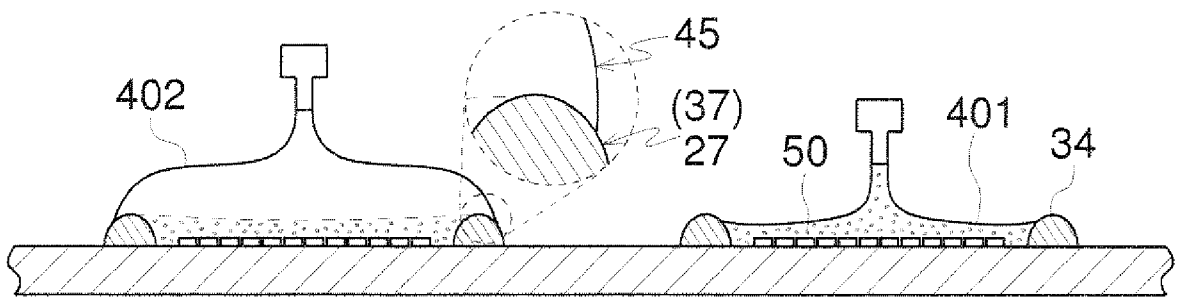
[図9]



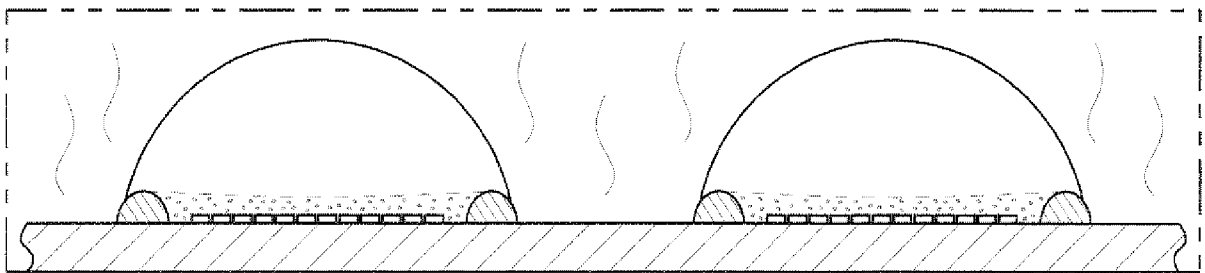
(a)



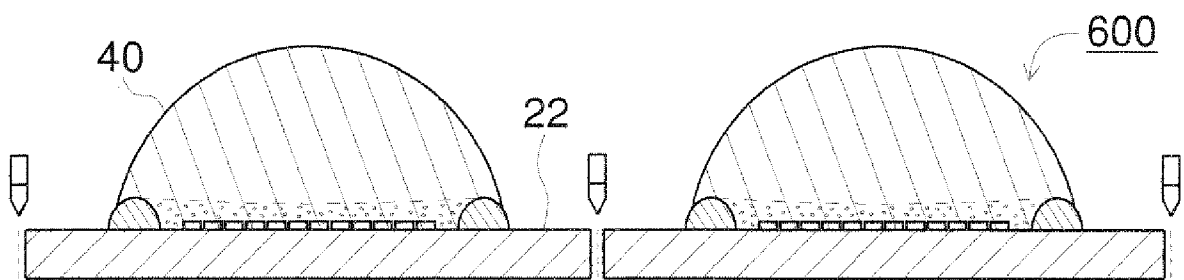
(b)



(c)

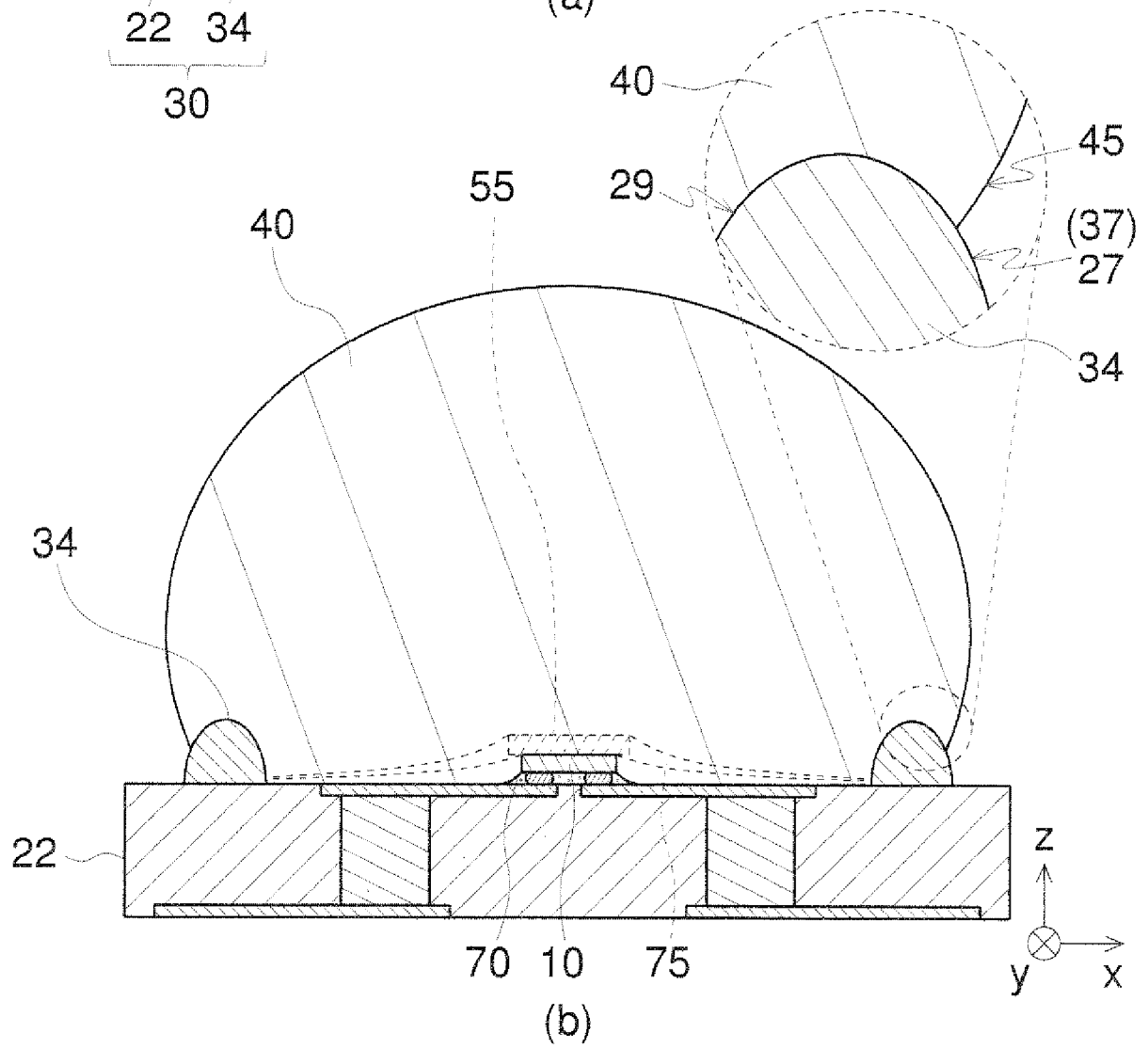
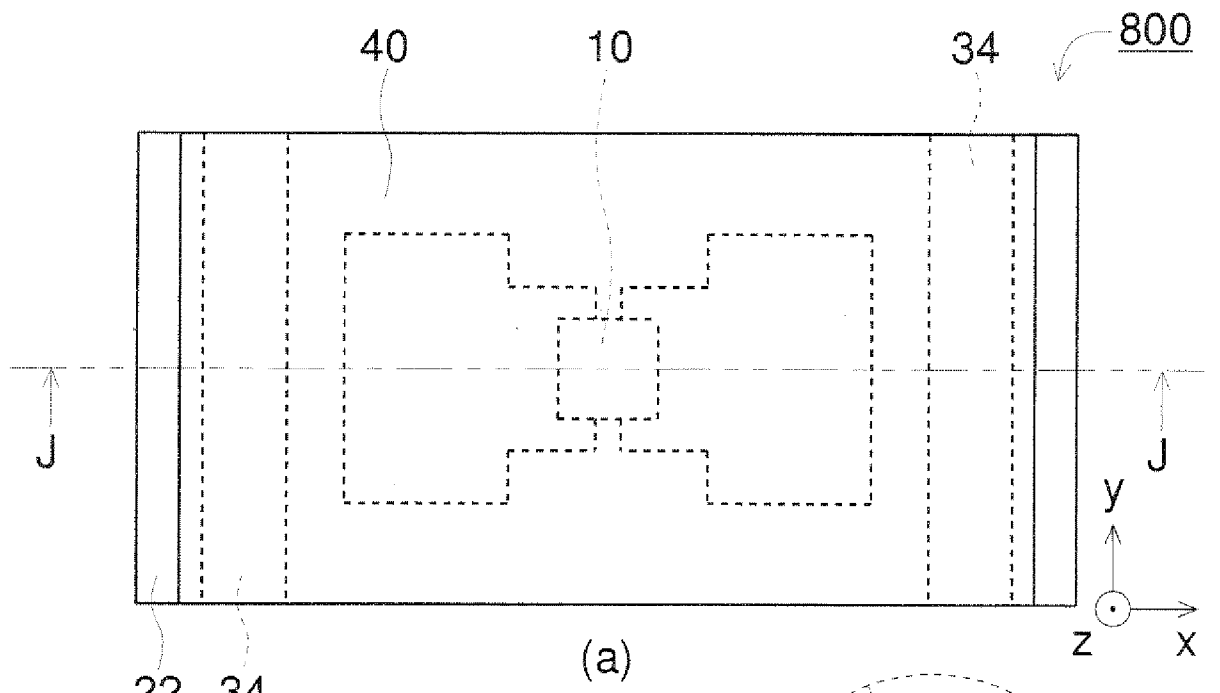


(d)

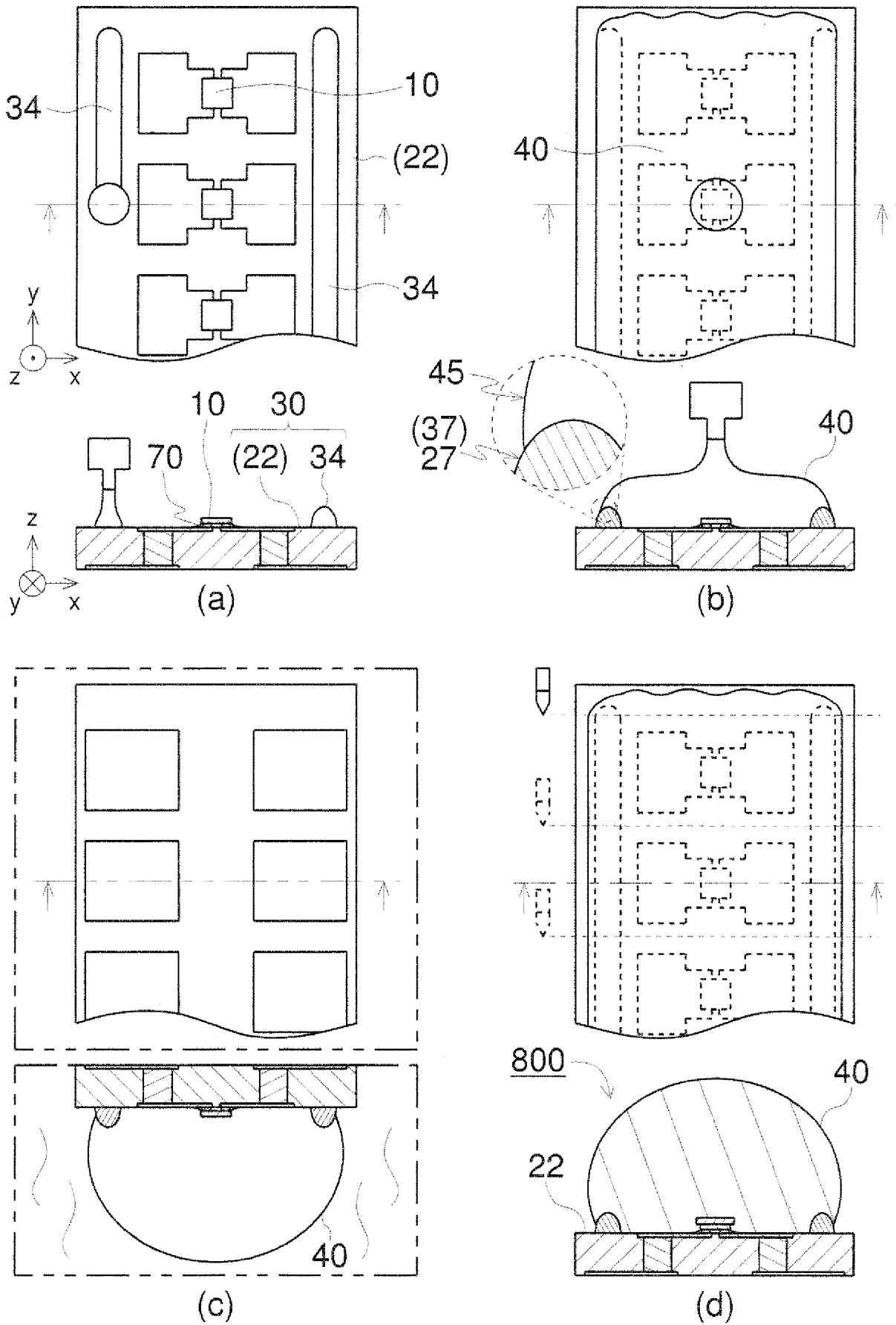


(e)

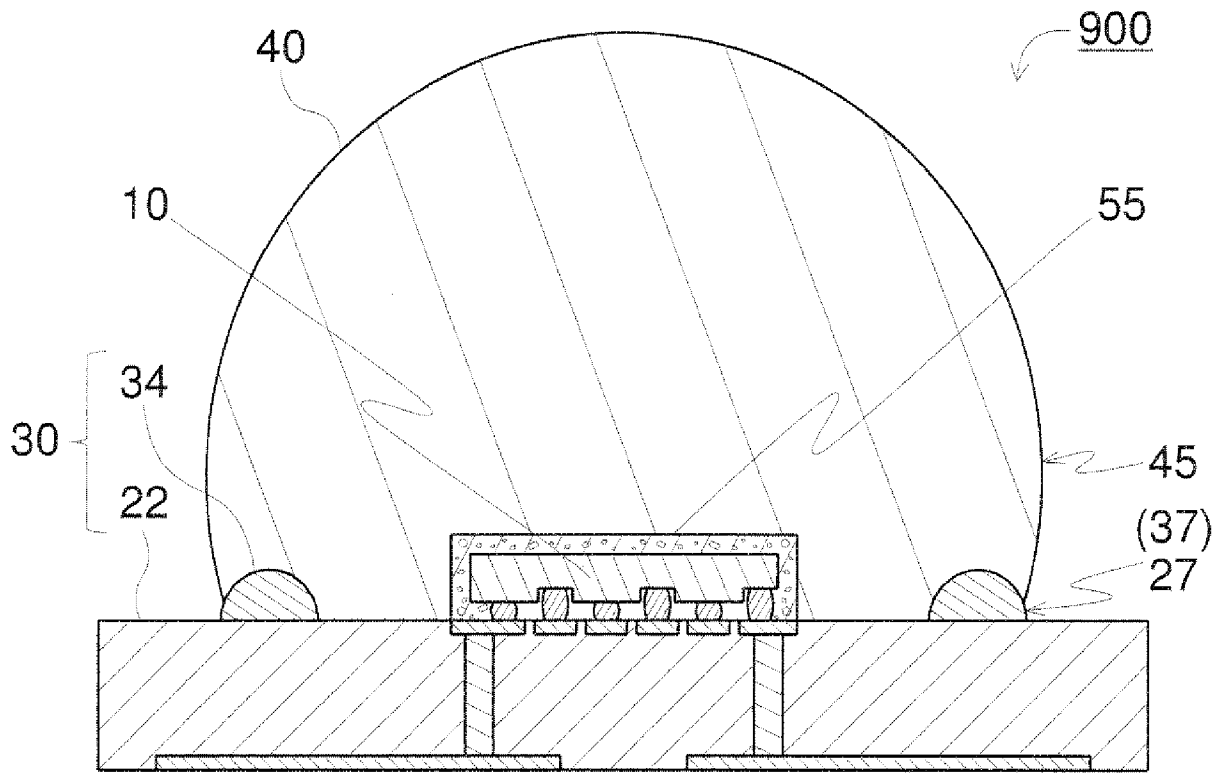
[図11]



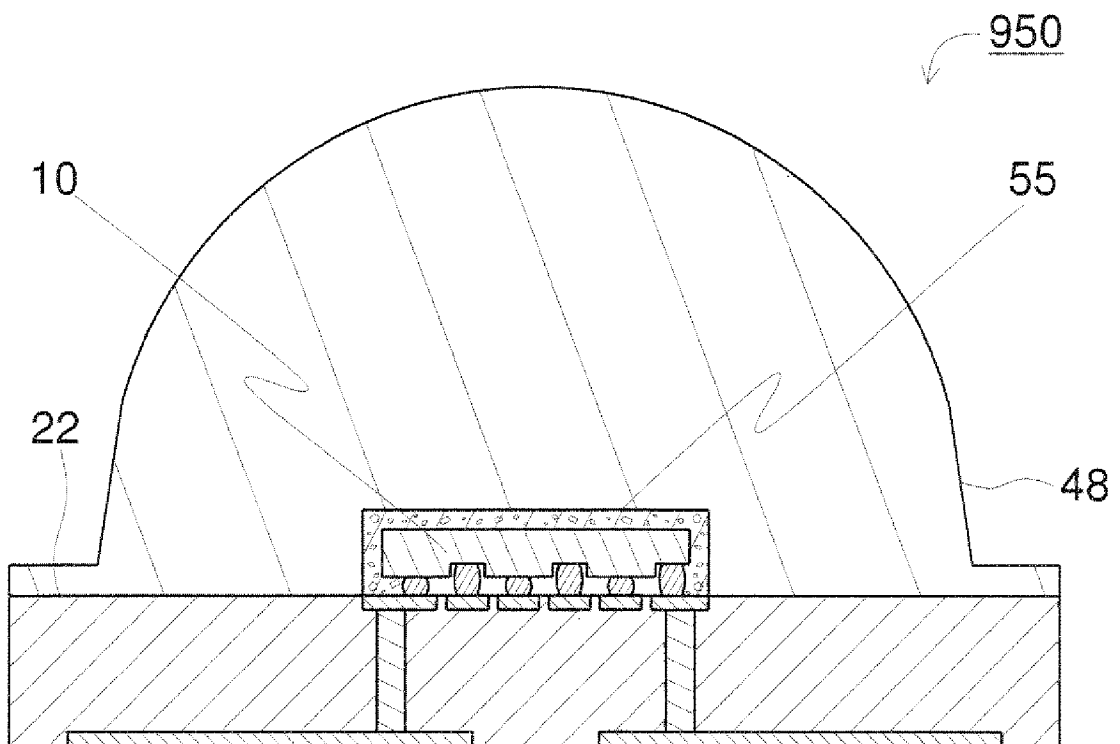
[図12]



[図13]



(a)



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/062418

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01L33/52(2010.01) 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) H01L33/00-33/64		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2004-179343 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 24 June 2004 (24.06.2004), paragraphs [0013] to [0019]; fig. 1, 5 (Family: none)	1-3, 12-17, 27 4-11, 18-26, 28-52
X Y	JP 11-031761 A (Denso Corp.), 02 February 1999 (02.02.1999), paragraphs [0028] to [0031]; fig. 1 (Family: none)	1-3, 13-17, 27 4-12, 18-26, 28-52
X Y	JP 2000-315823 A (Runaraito Kabushiki Kaisha), 14 November 2000 (14.11.2000), fig. 2, 5, 6, 8 (Family: none)	1-3, 13-17, 27 4-12, 18-26, 28-52
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 14 August, 2012 (14.08.12)		Date of mailing of the international search report 21 August, 2012 (21.08.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/062418

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2008/018336 A1 (Sony Chemical & Information Device Corp.), 14 February 2008 (14.02.2008), fig. 4 & JP 2008-41968 A	4-12, 18-26, 28-52
Y	JP 2008-147270 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 26 June 2008 (26.06.2008), paragraph [0016]; fig. 1 (Family: none)	8-13, 25-27, 36-42, 48-52
A	JP 2008-130836 A (Sharp Corp.), 05 June 2008 (05.06.2008), fig. 6 (Family: none)	1-52

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L33/52(2010.01)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 (IPC)) Int.Cl. H01L33/00-33/64		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2012年 日本国実用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録実用新案公報 1994-2012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 2004-179343 A (松下電工株式会社) 2004.06.24, 【0013】 - 【0019】、【図1】、【図5】 (ファミリーなし)	1-3, 12-17, 27 4-11, 18-26, 28-52
X Y	JP 11-031761 A (株式会社デンソー) 1999.02.02, 【0028】 - 【0031】、【図1】 (ファミリーなし)	1-3, 13-17, 27 4-12, 18-26, 28-52
X	JP 2000-315823 A (ルナライト株式会社) 2000.11.14, 【図2】、【図	1-3, 13-17, 27
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 14.08.2012	国際調査報告の発送日 21.08.2012	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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) 下村 一石 電話番号 03-3581-1101 内線 3255	2K 3810

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	5】、【図6】、【図8】 (ファミリーなし)	4-12, 18-26, 28-52
Y	WO 2008/018336 A1 (ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社) 2008.02.14, [図4] & JP 2008-41968 A	4-12, 18-26, 28-52
Y	JP 2008-147270 A (日亜化学工業株式会社) 2008.06.26, 【0016】、【図1】 (ファミリーなし)	8-13, 25-27, 36-42, 48-52
A	JP 2008-130836 A (シャープ株式会社) 2008.06.05, 【図6】 (ファミリーなし)	1-52