(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2010 年 10 月 7 日(07.10.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/113852 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 33/56 (2010.01) *F21Y 101/02* (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/055536

(22) 国際出願日: 2010 年 3 月 29 日(29.03.2010)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2009-085254 2009 年 3 月 31 日(31.03.2009) JP
特願 2009-118733 2009 年 5 月 15 日(15.05.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東芝ライテック株式会社 (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY CORPORATION) [JP/JP]; 〒2378510 神奈川県横須賀市船越町１丁目２０１番１ Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 三瓶　友広 (SANPEI, Tomohiro) [JP/JP]. 竹中　絵梨果 (TAKENAKA, Erika) [JP/JP].

(74) 代理人: 鈴江　武彦, 外 (SUZUYE, Takehiko et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門１丁目１２番９号 鈴榮特許綜合事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

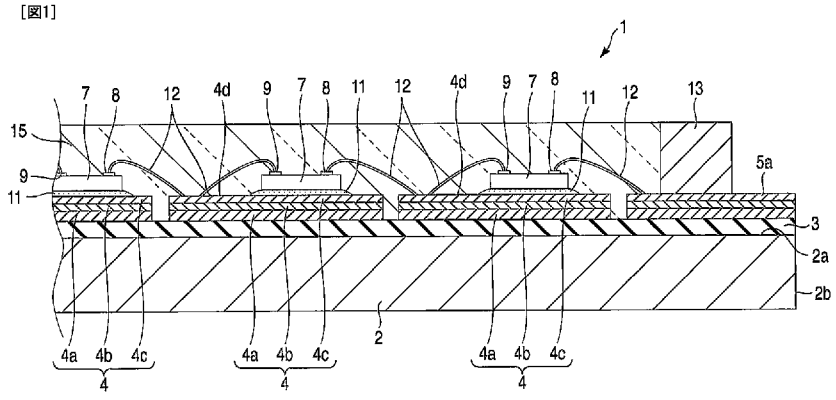
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: LIGHT-EMITTING DEVICE AND ILLUMINATION DEVICE

(54) 発明の名称 : 発光装置および照明装置

[図1]



(57) **Abstract**: Disclosed is a light-emitting device provided with: a metal light-reflecting surface (4d); a light-emitting element (7) that has electrodes (8, 9) and is mounted on top of the light-reflecting surface (4d); and a sealing member (15) that covers the light-reflecting surface (4d) and light-emitting element (7). The sealing member (15) is translucent and has an oxygen gas permeability no greater than 40,000 cc/m^2·day.

(57) 要約: 発光装置は、金属製の光反射面(4d)と、電極(8, 9)を有するとともに光反射面(4d)の上に実装された発光素子(7)と、光反射面(4d)および発光素子(7)を覆う封止部材(15)と、を備えている。封止部材(15)は、透光性を有するとともに酸素ガス透過率が４００００ cc/m^2・day 以下である。

WO 2010/113852 A1

明　細　書

発明の名称 ： 発光装置および照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、光反射面の上に発光素子を実装するとともに、これら光反射面および発光素子を封止部材で覆った発光装置に関する。さらに、本発明は、前記発光装置を光源として用いた照明装置に関する。

背景技術

[0002] 例えば特許文献１は、金属基板の上に複数の発光ダイオードを実装した発光装置を開示している。

[0003] 従来の発光装置では、金属基板の表面が樹脂製の絶縁層により覆われている。第１および第２の導電部が絶縁層の上に設けられている。第１の導電部および第２の導電部は、スリットにより隔てられて互いに電気的に絶縁されている。発光ダイオードの裏面は、第１の導電部に電気的に接続されている。発光ダイオードの表面は、ボンディングワイヤを介して第２の導電部に電気的に接続されている。

[0004] さらに、発光ダイオードは、透明な封止樹脂で覆われている。封止樹脂は、第１の導電部、第２の導電部およびボンディングワイヤを連続して覆っている。

[0005] 従来の発光装置によると、第１および第２の導電部の表面がＮｉあるいはＡｕのような耐酸化性を有する金属膜で覆われている。この種の金属膜は、その表面を鏡面に維持できるので、第１および第２の導電部を反射板として利用できる。しかも、金属膜は酸化し難いので、酸化性雰囲気にさらされても鏡面性を失うことはない。

[0006] したがって、発光ダイオードから金属基板に向かう光を、第１および第２の導電部の箇所で光の取り出し方向に有効に反射させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開２００１－５７４４６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 第１および第２の導電部を覆う耐酸化性の金属膜は、鏡面性を維持できる点で優れている。しかしながら、本発明者は、酸化ではない別の現象により第１および第２の導電部の表面に光反射性を低下させる汚れが発生することを見出した。

[0009] この汚れの原因について究明したところ、金属基板の上に積層された樹脂製の絶縁層が発するガス状の分解物が第１および第２の導電部の光反射性に悪影響を及ぼしていることを突き止めた。

[0010] すなわち、絶縁層は、金属基板と第１および第２の導電部との間に介在されているとともに、第１の導電部と第２の導電部とを隔てるスリットを通じて第１および第２の導電部の表面と隣り合っている。スリットから露出された絶縁層は、第１および第２の導電部の表面と共に封止樹脂により覆われている。

[0011] 絶縁層は、発光ダイオードの光や熱を受けると、次第に劣化して有機成分を含むガス状の分解物を発するのを否めない。絶縁層が発する分解物は、封止部材を透過して第１および第２の導電部の表面に到達するとともに、第１および第２の導電部の表面の上で変色する。

[0012] 加えて、空気中の酸素や水分が封止部材の表面から封止部材を透過して第１および第２の導電部の表面に至ると、ガス状の分解物が第１および第２の導電部の表面の上で酸素や水分と化学反応を起して変色する。

[0013] この結果、第１および第２の導電部の表面の上に黒味を帯びた汚れが発生し、これが原因で第１および第２の導電部の光反射性能が損なわれることが明らかとなった。

[0014] 本発明の目的は、光反射面の光反射性を良好に維持することができ、光を効率よく取り出すことができる発光装置を得ることにある。

[0015] 本発明の他の目的は、光を効率よく取り出すことができる発光装置を光源

として用いる照明装置を得ることにある。

課題を解決するための手段

[0016] 前記目的を達成するため、請求項１に係る発光装置は、

金属製の光反射面と；電極を有するとともに、前記光反射面の上に実装された発光素子と；前記光反射面および前記発光素子を覆う封止部材と；を備えている。封止部材は、透光性を有するとともに、酸素ガス透過率が４００００cc/m^2・day以下に規定されている。

[0017] 請求項１の発光装置では、発光素子の一例として発光ダイオードを用いることができる。発光ダイオードの代わりに、例えば半導体レーザ、有機ＥＬ素子のようなその他の発光素子を用いてもよい。さらに、サブ基板の上に１個の発光素子を実装した発光モジュールあるいはサブ基板の上に複数個の発光素子を実装した発光素子モジュールを光反射面の上に配置するようにしてもよい。

[0018] 光反射面は、例えば銀、ニッケルのような光反射性に優れた金属材料で形成するとよく、特に銀が望ましい。封止部材としては、透光性を有する樹脂材料の一例である透明シリコーン樹脂、透明ウレタン樹脂、透明アクリル樹脂などを使用することができる。封止部材は、発光素子を完全に覆う必要はなく、例えば発光素子の一部が封止部材の外に露出していてもよい。

[0019] 請求項１の発光装置において、例えば青色の光を発する発光ダイオードを用いて白色の光を得るためには、青色の光で励起されて黄色の光を放射する黄色蛍光体を封止部材に混ぜるとよい。青色の光を発する発光ダイオードを用いる場合、光の演色性を改善するために、青色の光で励起されて赤色の光を発する赤色蛍光体を封止部材に添加してもよい。それとともに、視感度を向上させるために、緑色蛍光体を封止部材に添加してもよい。

[0020] さらに、紫外線を発する発光ダイオードを用いて白色の光を得るためには、紫外線で励起されて赤色の光を放射する赤色蛍光体、紫外線で励起されて緑色の光を放射する緑色蛍光体および紫外線で励起されて青色の光を放射する青色蛍光体を封止部材に混ぜるとよい。

[0021] 蛍光体としては、得ようとする光の色に応じてＹＡＧ系やサイアロン系のような種々のものを使用することができる。要するに、封止部材に蛍光体が添加されていても、封止部材全体の酸素ガス透過率が４００００cc/㎡・day以下であることを満たせばよい。

[0022] 請求項１の発光装置によると、封止部材の酸素ガス透過率を特定したことにより、例えば空気中の酸素、湿気およびガス状の分解物のような物質が封止部材を浸透するのを防止又は抑制することができる。このため、封止部材で覆われた光反射面の上に前記物質が到達するのを防止できるとともに、たとえ前記物質が光反射面の上に到達したとしても、到達した物質の量そのものを少なく抑えることができる。よって、光反射面の上に黒味を帯びた汚れが発生し難くなる。

[0023] 請求項２の発光装置は、ベースと；このベースの上に設けられた導電部と、前記ベースと前記導電部との間に設けられた樹脂製の絶縁部と；をさらに備えている。光反射面は、前記導電部に形成されている。

[0024] 請求項２の発光装置において、ベースの材料としては、金属、ガラスエポキシ樹脂、セラミックスなどを用いることができる。発光素子が動作中に発熱を伴う場合、発光素子の放熱性を高めるため、ベースを金属製とすることが望ましい。

[0025] 絶縁部は、例えばベースが導電性を有する金属である場合に、ベースと導電部との間を電気的に絶縁するように設けられる。絶縁部を形成する材料としては、例えばエポキシ樹脂に無機系フィラーを混ぜ合わせたフィラー系複合樹脂を用いている。

[0026] 導電部は、例えば銀、ニッケルのような光反射性に優れた金属材料で形成するとよい。ベースの上に導電部を形成する方法としては、例えば塗布、めっき、貼り付けのような種々な手段を適用できる。特に無電解めっきで導電部を形成すると、ベースに対する導電部の接着強度が増大するとともに、導電部の薄膜化を図る上で有益である。

[0027] さらに、導電部は、一種類の金属材料を用いた単層でもよいし、あるいは

複数の異種金属を積層した多層構造としてもよい。光反射性が要求される光反射面は、導電部の表面に形成される。そのため、導電部を多層構造とした場合、光反射面は表層に形成すればよく、層間の境界部分の光反射性は問われるものではない。

[0028] それとともに、導電部は、封止部材で完全に覆われていなくてもよい。すなわち、導電部のうち光を効率よく取り出す上で実質的に悪影響を及ぼさない部分は、封止部材の外に露出していても差し支えない。

[0029] 請求項２の発光装置によると、絶縁部の劣化に伴って絶縁部からガス状の分解物が発生したとしても、分解物が封止部材を透過し難くなる。そのため、分解物が封止部材で覆われた光反射面に到達するのを防止でき、分解物による光反射面の変色を抑制できる。

[0030] 請求項３の発光装置は、ベースと；このベースの上に設けられた複数の導電部と；隣り合う導電部の間に設けられた樹脂製の絶縁部と；をさらに備えている。前記絶縁部は、封止部材で覆われているとともに、光反射面は前記各導電部に形成されている。

[0031] 絶縁部は、例えばベースが非導電性である場合に、隣り合う導電部の間で封止部材により覆われている。絶縁部を形成する材料としては、例えばエポキシ樹脂に無機系フィラーを混ぜ合わせたフィラー系複合樹脂を用いることができる。

[0032] 請求項３の発光装置によると、絶縁部の劣化に伴って絶縁部からガス状の分解物が発生したとしても、分解物が封止部材を透過し難くなる。そのため、分解物が隣り合う導電部の光反射面に到達し難くなり、分解物による光反射面の変色を抑制できる。

[0033] 請求項４の発光装置は、ベースと；このベースの上に設けられ、光反射面を有する光反射部と；前記基板と前記光反射部との間に設けられた樹脂製の絶縁部と；をさらに備えている。

[0034] 請求項４の発光装置において、発光素子に対する通電は、ワイヤボンディングで行ってもよいし、一般的なリードワイヤを用いて行なうようにしても

よい。光反射部が導電性を有する場合、光反射部を発光素子への通電を行なう導体として利用できる。さらに、光反射部の他に発光素子に電気的に接続された専用の導電部を設けてもよい。光反射部が非導電性の場合、発光素子に電流を供給する専用の導体パターンを光反射部に設けることができる。導体パターンは光反射性の有無を問わない。

[0035] 加えて、複数の発光素子が光反射面に上に実装されている場合、各発光素子が有する電極の間を例えばボンディングワイヤを用いて直接電気的に接続するようにしてもよい。

[0036] 光反射部は、例えば銀、ニッケルのような光反射性に優れた金属材料で形成するとよい。ベースの上に光反射部を形成する方法としては、例えば塗布、めっき、貼り付けのような種々な手段を適用できる。特に無電解めっきで光反射部を形成すると、ベースに対する光反射部の接着強度が増大するとともに、光反射部の薄膜化を図る上で有益である。

[0037] さらに、光反射部は、一種類の金属材料を用いた単層でもよいし、あるいは複数の異なる金属材料を積層した多層構造としてもよい。光反射性が要求される光反射面は、光反射部の表面に形成される。そのため、光反射部を多層構造とした場合、光反射面は表層に形成すればよく、層間の境界部分の光反射性は問われるものではない。

[0038] 絶縁部を形成する材料としては、例えばエポキシ樹脂に無機系フィラーを混ぜ合わせたフィラー系複合樹脂を用いることができるが、他の樹脂材を使用してもよい。絶縁部は、例えばベースおよび光反射部が導電性を有する金属である場合、ベースと光反射部との間を電気的に絶縁するように設けられる。それとともに、絶縁部に光反射部の周囲に張り出す張り出し部を形成することで、絶縁部の張り出し部分を光反射部に隣り合うように配置できる。

[0039] 加えて、光反射部および絶縁部は、封止部材で完全に覆われていなくてもよい。すなわち、光反射部および絶縁部のうち光を効率よく取り出す上で実質的に悪影響を及ぼさない部分は、封止部材の外に露出していても差し支えない。

[0040] 請求項４の発光装置によると、絶縁部の劣化に伴って絶縁部からガス状の分解物が発生したとしても、封止部材が分解物の浸透を遮る。そのため、分解物が光反射部の光反射面に到達し難くなり、分解物による光反射面の変色を抑制できる。

[0041] 請求項５の発光装置は、ベースと；このベースの上に設けられた複数の光反射部と；隣り合う前記光反射部の間に設けられた樹脂製の絶縁部と；をさらに備えている。前記絶縁部は、封止部材で覆われているとともに、光反射面は前記各光反射部に形成されている。

[0042] 絶縁部は、例えばベースが非導電性であり、光反射部が導電性ある場合には、ベースと光反射部との間に介在させる必要はない。言い換えると、絶縁部は、光反射部と他の導電部材との間を電気的に絶縁するように設けることがあり得る。さらに、絶縁部は、隣り合う光反射部の間で封止部材により覆われている。絶縁部を形成する材料としては、例えばエポキシ樹脂に無機系フィラーを混ぜ合わせたフィラー系複合樹脂を用いることができる。

[0043] 請求項５の発光装置によると、絶縁部の劣化に伴って絶縁部からガス状の分解物が発生したとしても、封止部材が分解物の透過を遮る。そのため、分解物が隣り合う光反射部の光反射面に到達し難くなり、分解物による光反射面の変色を抑制できる。

[0044] 請求項６の発光装置では、絶縁部が樹脂材と、前記樹脂材に添加されたフィラーとを含んでおり、前記フィラーの含有率が５０％以上に規定されている。フィラーとしては、酸化アルミニウム（Al_2O_3）のような無機系フィラーを用いることができる。

[0045] 請求項６の発光装置によると、フィラーの分だけ樹脂量が少なくなる。このため、絶縁部を構成する樹脂材が劣化しても、樹脂量そのものが少ないので、絶縁部が発するガス状の分解物の量が減少する。

[0046] この結果、封止部材が分解物の透過を妨げることと合せて、光反射面に分解物がより到達し難くなるとともに、たとえ到達したとしても分解物の量は微々たるものとなる。したがって、光反射面の上に黒味を帯びた汚れが生じ

難くなり、光反射面の光反射性能を長期に亘り良好に維持できる。

[0047] 請求項７の発光装置は、光反射面を有する光反射部と；前記光反射面に実装された発光素子と；前記光反射部に対し前記発光素子の反対側に配置され、樹脂製の基材および基材に添加されたフィラーとを含むとともに、前記フィラーの含有率が５０％以上である絶縁部；と、前記光反射部、前記絶縁部および前記発光素子を覆うように配置された透光性を有する封止部材と；を備えている。

[0048] 請求項７の発光装置によると、フィラーの含有率を規定したことで、ガス状の分解物の発生源となる樹脂量が少なくなる。このため、たとえ樹脂製の基材が劣化しても、基材が発する分解物の量そのものが減少し、光反射面の上に到達する分解物の量が少なくなる。よって、光反射面の上に黒味を帯びた汚れが生じ難くなる。

[0049] 請求項８の照明装置は、本体と；この本体に支持された請求項１又は請求項７に記載の発光装置と；を具備している。

[0050] 請求項８の照明装置によると、光源となる発光装置の光反射面の光反射性能を良好に維持できるので、長期に亘り発光素子が発する光を本体の外に効率よく取り出すことができる。

発明の効果

[0051] 請求項１の発光装置によれば、光反射面の上に黒味を帯びた汚れが生じ難くなるので、光反射面の光反射性能を良好に維持できる。そのため、発光素子が発する光を効率よく取り出すことができる。

[0052] 請求項２の発光装置によれば、樹脂製の絶縁部が発するガス状の分解物が光反射面に到達し難くなり、光反射面の汚れを防止することができる。

[0053] 請求項３の発光装置によれば、樹脂製の絶縁部が発するガス状の分解物が光反射面に到達し難くなり、光反射面の汚れを防止することができる。

[0054] 請求項４の発光装置によれば、樹脂製の絶縁部が発するガス状の分解物が光反射面に到達し難くなり、光反射面の汚れを防止することができる。

[0055] 請求項５の発光装置によれば、樹脂製の絶縁部が発するガス状の分解物が

光反射面に到達し難くなり、光反射面の汚れを防止することができる。

[0056] 請求項６の発光装置によれば、絶縁部が発するガス状の分解物の量そのものが減少するとともに、封止部材が分解物の透過を妨げる。このため、光反射面がより汚れ難くなり、光反射面の光反射性能を長期に亘り良好に維持できる。

[0057] 請求項７の発光装置によれば、絶縁部が発するガス状の分解物の量そのものが減少するので、分解物が光反射面に到達し難くなり、光反射面の汚れを防止することができる。

[0058] 請求項８の照明装置によれば、発光素子が発する光を効率よく取り出せる発光装置を光源とすることで、一般照明用として十分な明るさを得ることができる。

図面の簡単な説明

[0059] [図1]図１は、本発明の第１の実施の形態に係る発光装置の断面図である。

[図2]図２は、本発明の第１の実施の形態に係る発光装置を一部断面で示す平面図である。

[図3]図３は、本発明の第１の実施の形態に係る発光装置において、酸素ガス透過率と光束維持率との関係を示す特性図である。

[図4]図４は、本発明の第２の実施の形態に係る発光装置の断面図である。

[図5]図５は、本発明の第３の実施の形態に係る発光装置の断面図である。

[図6]図６は、本発明の第３の実施の形態に係る発光装置を一部断面で示す平面図である。

[図7]図７は、本発明の第４の実施の形態の発光装置が有する絶縁部の断面図である。

[図8]図８は、本発明の第４の実施の形態に係る発光装置において、絶縁部のフィラー含有率と光束維持率との関係を示す特性図である。

[図9]図９は、本発明の第５の実施の形態に係る発光装置の断面図である。

[図10]図１０は、本発明の第６の実施の形態に係る発光装置をプリント配線板に半田付けした状態を示す断面図である。

[図11]図１１は、本発明の第６の実施の形態に係る発光装置とプリント配線板とを互いに分離させた状態を示す断面図である。

[図12]図１２は、図１１のＸＩＩ－ＸＩＩ線に沿う断面図である。

[図13]図１３は、本発明の第７の実施の形態に係る発光装置の断面図である。

[図14]図１４は、本発明の第８の実施の形態に係る照明装置の斜視図である。

[図15]図１５は、本発明の第８の実施の形態に係る照明装置の断面図である。

発明を実施するための形態

[0060] ［第１の実施の形態］

以下本発明の第１の実施の形態を、図１ないし図３に基づいて説明する。

[0061] 図１および図２は、ＣＯＢ(chip on board)型の発光装置１を開示している。発光装置１は、例えばスポットライトの投影レンズ群の焦点に配置されて、スポットライトの光源として用いられる。

[0062] 発光装置１は、ベースとしての基板２を備えている。基板２は、例えばアルミニウムのような金属材料で構成されている。基板２は、フラットな表面２ａを有する矩形状である。基板２の厚さは約１ｍｍである。さらに、基板２は、第１の端部２ｂと第２の端部２ｃとを有している。第１の端部２ｂおよび第２の端部２ｃは、基板２の長手方向に互いに離れている。

[0063] 絶縁部３が基板２の表面２ａに積層されている。絶縁部３は、基板２の表面２ａを全面的に覆っている。絶縁部３は、例えばエポキシ樹脂に酸化アルミニウム（Al_2O_3）のような無機系フィラーを混ぜ合わせたフィラー系複合樹脂であって、エポキシ樹脂と無機系フィラーとの混合割合は、夫々５０ｗｔ％である。絶縁部３の熱伝導率は、１．０Ｗ／（ｍ・ｋ）であり、絶縁部３の厚さは８０μｍ程度である。

[0064] 絶縁部３は、光や熱を受けると、次第に劣化して有機成分を含むガス状の分解物を発する。本発明者は、エポキシ樹脂を５０ｗｔ％、無機系フィラー

を５０ｗｔ％とした絶縁部と、エポキシ樹脂を３０ｗｔ％、無機系フィラーを７０ｗｔ％とした絶縁部とを準備し、夫々の絶縁部から出る分解物の量を測定する試験を行なった。その結果、エポキシ樹脂を３０ｗｔ％、無機系フィラーを７０ｗｔ％とした絶縁部では、エポキシ樹脂を５０ｗｔ％、無機系フィラーを５０ｗｔ％とした絶縁部よりも放出される分解物の量が少ないことが確かめられた。

[0065] 複数の導電部４が基板２の上に形成されている。各導電部４は、例えば四つの辺を有する正方形であり、各辺の長さが１．２ｍｍである。導電部４は、マトリクス状に規則的に並ぶように、絶縁部３の上に積層されている。隣り合う導電部４は、電気的に絶縁されるように互いに離れている。そのため、絶縁部３は、隣り合う導電部４の間に介在されているとともに、導電部４の間から露出されている。

[0066] 導電部４は、絶縁部３の上に積層された銅箔４ａと、銅箔４ａの上に積層されたニッケル層４ｂと、ニッケル層４ｂの上に積層された銀層４ｃとで構成されている。銅箔４ａの厚さは、約３５μｍである。ニッケル層４ｂは、銅箔４ａに無電解めっきを施すことにより形成されている。ニッケル層４ｂの厚さは、３．０μｍ～５．０μｍである。銀層４ｃは、ニッケル層４ｂに無電解めっきを施すことにより形成されている。銀層４ｃの厚さは、０．３μｍ～０．７μｍである。銀層４ｃは、導電部４の表層を構成している。そのため、導電部４の表面は、光反射面４ｄとなっている。

[0067] 言い換えると、銀層４ｃを有する導電部４は、光反射部を構成している。光反射部は、導電性を有するとともに、絶縁部３の上でマトリクス状に規則的に並ぶように、基板２の上に設けられている。

[0068] 導電部４は、前記のような三層構造に限らない。例えば、導電部４は銀又はニッケルの単層でもよいし、銅箔の上に銀層又はニッケル層を積層した二層構造でもよい。

[0069] 図２に示すように、絶縁層３の上に通電用の一対の端子部５ａ，５ｂが積層されている。端子部５ａ，５ｂは、導電部４と同様の三層構造であり、そ

の表層が銀層により構成されている。一方の端子部５ａは、基板２の第１の端部２ｂに位置するとともに、基板２の幅方向に延びている。他方の端子部５ｂは、基板２の第２の端部２ｃに位置するとともに、基板２の幅方向に延びている。そのため、端子部５ａ，５ｂは、導電部４を間に挟んで互いに向かい合っている。

[0070] 図１および図２に示すように、導電部４の上に夫々発光ダイオード７が実装されている。発光ダイオード７は、発光素子の一例であり、本実施の形態では、青色の光を発する青色発光ダイオードを用いている。

[0071] 発光ダイオード７は、平面的に見た時の形状が長方形であり、例えば長辺の長さが０．４ｍｍ、短辺の長さが０．２５ｍｍ程度となっている。発光ダイオード７は、一対の素子電極８，９を有している。素子電極８，９は、夫々金で形成されているとともに、発光ダイオード７の長手方向に間隔を存して並んでいる。

[0072] 発光ダイオード７は、ダイボンド材１１により導電部４の光反射面４ｄの中央部に接着されている。発光ダイオード７は、導電部４よりも小さいために、光反射面４ｄが発光ダイオード７の周囲に張り出している。

[0073] 発光ダイオード７の素子電極８，９に夫々ボンディングワイヤ１２が接続されている。ボンディングワイヤ１２としては、例えば金の細線を用いている。発光ダイオード７の一方の素子電極８に接続されたボンディングワイヤ１２は、その発光ダイオード７が接着された導電部４に接続されている。発光ダイオード７の他方の素子電極９に接続されたボンディングワイヤ１２は、隣り合う導電部４に接続されている。

[0074] 基板２の上に位置された発光ダイオード７は、端子部５ａ，５ｂに対し電気的に直列又は並列に接続されていてもよいし、幾つかの発光ダイオード７を直列に接続した複数の発光ダイオード列が端子部５ａ，５ｂに対し電気的に並列に接続されていてもよい。

[0075] 図１および図２に示すように、枠体１３が絶縁部３の外周部の上に固定されている。枠体１３は、合成樹脂のような絶縁材で構成されて、導電部４お

よび発光ダイオード７を一括して取り囲んでいる。さらに、枠体１３は、端子部５ａ，５ｂの上を横切っている。端子部５ａ，５ｂの一部は、図示しない電源ケーブルを接続し得るように枠体１３の外に露出されている。

[0076] 封止部材１５が枠体１３で囲まれた領域に充填されている。封止部材１５は、例えば透明なジメチルシリコーン樹脂のような光透過性を有する樹脂材料により構成されている。樹脂材料は、液状の状態で枠体１３で囲まれた領域に注入される。枠体１３は、液状の樹脂材料が前記領域の外に流出するのを防ぐ堰としての機能を有している。

[0077] 枠体１３の内側に注入された封止部材１５は、加熱・乾燥させることで固化される。図１および図２に示すように、封止部材１５は、導電部４、発光ダイオード７およびボンディングワイヤ１２を絶縁部３の上に封止している。

[0078] 封止部材１５は、隣り合う導電部４の間の隙間を埋めているとともに、導電部４の間から露出された絶縁部３を連続して覆っている。封止部材１５は、導電部４と端子部５ａ，５ｂとの間の隙間を埋めているとともに、導電部４と端子部５ａ，５ｂとの間から露出された絶縁部３を連続して覆っている。さらに、封止部材１５は、導電部４と枠体１３との間の隙間を埋めているとともに、導電部４と枠体１３との間から露出された絶縁部３を連続して覆っている。

[0079] 本実施の形態では、ＹＡＧ蛍光体が封止部材１５に混ぜられている。蛍光体は、封止部材１５の中に均等に分散されている。蛍光体としては、発光ダイオード７が発する青色の光によって励起されて黄色の光を放射する黄色蛍光体を用いている。

[0080] 封止部材１５に混ぜる蛍光体は、黄色蛍光体に限らない。例えば、発光ダイオード７が発する光の演色性を改善するために、青色の光で励起されて赤色の光を発する赤色蛍光体あるいは緑色の光を発する緑色蛍光体を封止部材１５に添加するようにしてもよい。

[0081] このような発光装置１では、端子部５ａ，５ｂを通じて基板２の上の複数

の導電部４に電圧が印加される。この結果、導電部４の上の発光ダイオード７が一斉に発光する。発光ダイオード７が発する青色の光は、封止部材１５に入射される。封止部材１５に入射された青色の光の一部は、黄色蛍光体に吸収される。残りの青色の光は、黄色蛍光体に当たることなく封止部材１５を透過して発光装置１の外に放射される。

[0082] 青色の光を吸収した黄色蛍光体は、励起されて主に黄色の光を発する。黄色の光は、封止部材１５を透過して発光装置１の外に放射される。この結果、黄色の光と青色の光が互いに混じり合って白色光となり、この白色光が照明用途に供される。

[0083] 発光ダイオード７から導電部４に向かう光の多くは、導電部４の光反射面４ｄに入射するとともに、光反射面４ｄによって光の利用方向に反射される。

[0084] 本実施の形態によると、枠体１３で囲まれた領域の中で複数の導電部４が占める総面積は、導電部４の周囲から露出された絶縁部３の総面積よりも大きい。具体的には、枠体１３の内側に位置された導電部４の総面積は、枠体１３で囲まれた領域の総面積の約７０～９０％を占めている。

[0085] この結果、発光ダイオード７から導電部４に向かう光、および封止部材１５の内部で屈折されて導電部４に向かう光を、導電部４の光反射面４ｄで光の利用方向に効率よく反射させることができる。よって、発光ダイオード７から放射された光を発光装置１の外に効率よく取り出すことができる。

[0086] 本実施の形態では、封止部材１５の酸素ガス透過率を４００００ｃｃ／m^2・ｄａｙ以下に規定している。この理由について、発光装置１の光束維持率を測定した結果に基づいて説明する。

[0087] 図３は、前記構成を有する発光装置１において、封止部材１５の酸素ガス透過率を変化させた時に得られた発光装置１の光束維持率の移り変わりを示している。図３に示す光束維持率は、発光ダイオード７に対して定格電流の２．５倍の電流を供給し、発光ダイオード７のジャンクション温度を１００℃として１０００時間点灯させた後に得られた値である。

[0088] 封止部材１５の酸素ガス透過率は、ＪＩＳＫ７１２９「プラスチックーフィルムおよびシートー水蒸気透過度の求め方（機器測定法）」、ＪＩＳＫ７１２６－１「プラスチックーフィルムおよびシートーガス透過度試験方法ー第１部：差圧法」に基づいて測定した。

[0089] 図３から明らかなように、発光装置１の光束維持率を一般照明用としての理想的な明るさが得られる値である８５％以上に保つためには、封止部材１５の酸素ガス透過率を４００００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙ以下に抑えることが必要となる。

[0090] 特に封止部材１５の酸素ガス透過率を２００００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙ以下とすることで、発光装置１の光束維持率を８７％と理想値よりも高い値に維持することができる。さらに、酸素ガス透過率と光束維持率との関係を示す図３の特性曲線からすると、酸素ガス透過率が５０００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙの時に光束維持率が急激に上昇に転じる傾向にあることが分かる。加えて、酸素ガス透過率が５０００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙの時、光束維持率は、理想値を上回る略９０％を確保できる。よって、封止部材１５の酸素ガス透過率は、５０００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙ以下とすることが最適となる。

[0091] なお、酸素ガス透過率の下限は零とすることが望ましいが、酸素ガス透過率が１０００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙ程度であれば、一般照明用として十分な明るさが得られる光束維持率を確保できる。

[0092] 本発明者が行なった検証によれば、基板２および封止部材１５の材料を変化させた場合でも、光束維持率の移り変わり具合は、第１の実施の形態の発光装置１と略同じ又は類似したものであった。さらに、絶縁部３を構成する樹脂材料および枠体１３で囲まれた領域の総面積に対する導電部４の総面積の割合を変化させた場合、光束維持率の絶対値は相違するものの、光束維持率が変化する傾向は略同じ又は類似したものであった。

[0093] 第１の実施の形態によれば、封止部材１５の酸素ガス透過率を４００００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙ以下とすることで、発光装置１の光束維持率を一般照明用として十分な明るさが得られる値である８５％以上とすることができる。

[0094] この理由について考察すると、発光ダイオード７が発する熱および光により絶縁部３が劣化して、絶縁部３から有機成分を含むガス状の分解物が発生した場合、分解物が導電部４の間から封止部材１５を透過して導電部４の光反射面４ｄに到達することがあり得る。

[0095] 第１の実施の形態では、封止部材１５の酸素ガス透過率を４００００ｃｃ／m^2・ｄａｙ以下と規定したことにより、分解物が封止部材１５を透過し難くなる。このため、封止部材１５で覆われた光反射面４ｄの上に分解物が到達するのを防止できるとともに、たとえ分解物が光反射面４ｄの上に到達したとしても、到達した分解物の量そのものを少なく抑えることができる。よって、光反射面４ｄの上に黒味を帯びた汚れが発生し難くなり、光反射面４ｄの光反射性能を良好に維持することができる。

[0096] この結果、発光ダイオード７から導電部４に向かう光を光反射面４ｄで発光装置１の外に効率よく反射させることができ、汚れのない光反射面４ｄが発光装置１の光束維持率を高める上で有効に寄与していることが明らかとなる。

[0097] 一方、この種の発光装置１を例えば腐食性ガスおよび水蒸気が多く発生する環境の下で使用した場合に、腐食性ガスおよび水蒸気が封止部材１５を透過して導電部４の光反射面４ｄおよび発光ダイオード７の素子電極８，９に到達することがあり得る。

[0098] しかるに、本実施の形態では、封止部材１５の酸素ガス透過率を４００００ｃｃ／m^2・ｄａｙ以下と規定しているので、腐食性ガスおよび水蒸気は、封止部材１５そのものによって遮られて、光反射面４ｄや素子電極８，９に到達し難くなる。

[0099] この結果、発光ダイオード７から導電部４に向かう光を反射させる光反射面４ｄが腐食性ガスおよび水蒸気に晒されて変色するのを抑制できる。よって、光反射面４ｄの光反射性能を良好に維持することができ、発光ダイオード７から導電部４に向かう光を、光の利用方向に効率よく反射させることができる。

[0100] さらに、発光ダイオード７の素子電極８，９を腐食性ガスおよび水蒸気から保護することができる。これにより、素子電極８，９が腐食し難くなって、発光ダイオード７の寿命が長くなる利点がある。

[0101] 本発明者は、封止部材１５の酸素ガス透過率を４００００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙ以下とした時の効果を検証するため、以下のような試験を行なった。

[0102] この試験では、１００ｃｃのガラス瓶の中に、発光装置１を硫黄粉末５０ｇと一緒に収容して８０℃の温度で２４時間放置した。発光装置１は、恒温で放置することにより、硫黄粉末が発する硫黄酸化物（Ｓｏｘ）に晒されることになる。

[0103] 硫黄酸化物のような腐食性ガスは、発光装置１の封止部材１５を透過して光反射面４ｄや素子電極８，９に到達する。封止部材１５の酸素ガス透過率を４００００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙ以下とすることで、腐食性ガスが封止部材１５を透過し難くなる。腐食性ガスが封止部材１５で遮られれば、腐食性ガスが光反射面４ｄや素子電極８，９に付着し難くなり、光反射面４ｄの変色や素子電極８，９の腐食を防止できる。

[0104] 今回の試験によれば、酸素ガス透過率が４００００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙ以下の封止部材１５を用いた発光装置１では、恒温で２４時間放置した時でも目視した限り光反射面４ｄの変色や素子電極８，９の腐食は認められず、腐食性ガスの透過が遮られていることが確認された。

[0105] 本発明は、前記第１の実施の形態に特定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々変形して実施可能である。

[0106] 例えば発光装置は、スポットライト用の光源に限らず、例えば道路用照明器具の光源としても適用が可能である。

[0107] さらに、基板に発光ダイオード用の点灯回路を構成する回路部品を実装し、発光ダイオードの点灯状態を安定させるようにしてもよい。

[0108] ［第２の実施の形態］

図４は、本発明の第２の実施の形態に係る発光装置を開示している。

[0109] 第２の実施の形態は、導電部の光反射面の汚れを防止するための構成が前

記第１の実施の形態と相違している。これ以外の発光装置の基本的な構成は、前記第１の実施の形態と同様である。そのため、第２の実施の形態において、第１の実施の形態と同一の構成部分には同一の参照符号を付して、その説明を省略する。

[0110] 図４に示すように、枠体１３で囲まれた領域に第１の封止部材２１が充填されている。第１の封止部材２１は、例えばシリコーン樹脂、フッ素樹脂あるいはアクリル樹脂のような樹脂材料で構成されている。樹脂材料は、光透過性を有するとともに、酸素ガス透過率が５０００ｃｃ／ｍ^2・ｄａｙ以下となっている。

[0111] 樹脂材料は、液状の状態で導電部４および発光ダイオード７の上に塗布されて、枠体１３で囲まれた領域を全面的に覆っている。言い換えると、樹脂材料は、導電部４、発光ダイオード７、発光ダイオード７の素子電極８，９とボンディングワイヤ１２との接続部分、導電部４の間から露出された絶縁部３、導電部４と端子部５ａ，５ｂとの間から露出された絶縁部３および導電部４と枠体１３との間から露出された絶縁部３を連続して覆っている。

[0112] 第１の封止部材２１を構成する樹脂材料は、加熱・乾燥させることで固化される。これにより、発光ダイオード素子７が導電部４の光反射面４ｄの上に封止されている。

[0113] さらに、第１の封止部材２１は、導電部４、発光ダイオード７および素子電極８，９とボンディングワイヤ１２との接続部分を覆うだけの厚みを有していればよく、枠体１３で囲まれた領域の底に位置されている。そのため、ボンディグワイヤ１２の大部分は、第１の封止部材１５で覆われていない。

[0114] 枠体１３で囲まれた領域に第２の封止部材２２が充填されている。第２の封止部材２２は、例えば光透過性を有する樹脂材料により構成されている。樹脂材料は、液状の状態で枠体１３で囲まれた領域に注入されて、ボンディングワイヤ１２のうち第１の封止部材２１の外に露出された部分を覆っている。

[0115] 第２の封止部材２２を構成する樹脂材料は、加熱・乾燥させることで固化

される。これにより、第２の封止部材２２が第１の封止部材２１の上に積層されているとともに、枠体１３で囲まれた領域を埋めている。

[0116] このような第２の実施の形態によると、発光ダイオード７の周囲に張り出している導電部４の光反射面４ｄは、酸素ガス透過率が５０００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙ以下の第１の封止部材２１で覆われている。このため、絶縁部３がガス状の分解物を発したとしても、第１の封止部材２１が分解物の透過を妨げる。

[0117] よって、光反射面４ｄの上に分解物が到達するのを防止できるとともに、たとえ分解物が光反射面４ｄの上に到達したとしても、到達した分解物の量そのものを少なく抑えることができる。この結果、光反射面４ｄの上に黒味を帯びた汚れが発生し難くなり、光反射面４ｄの光反射性能を良好に維持することができる。

[0118] さらに、第１の封止部材２１が光反射面４ｄに対するガスバリヤとして機能するので、第１の封止部材２１の上に積層された第２の封止部材２２に関しては、酸素ガス透過率を考慮する必要はない。

[0119] 一般に、酸素ガス透過率が高い樹脂材料は、酸素ガス透過率が低い樹脂材料よりも柔軟性に富んでいる。そのため、ボンディングワイヤ１２を覆う第２の封止部材２２を柔軟な樹脂製とすることで、第２の封止部材２２が発光ダイオード７の熱影響を受けて伸縮した場合でも、ボンディングワイヤ１２が受けるストレスを軽減できる。

[0120] したがって、ボンディングワイヤ１２の断線を防止できるとともに、ボンディングワイヤ１２と発光ダイオード７の素子電極８，９との接合部の損傷を回避することができる。

[0121] 一方、発光装置１を腐食性ガスおよび水蒸気が多く発生する環境の下で使用すると、腐食性ガスおよび水蒸気が第２の封止部材１２を透過するのを否めない。

[0122] しかるに、第２の実施の形態では、第２の封止部材１２の下に酸素ガス透過率が５０００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙ以下の第１の封止部材２１が存在するので

、発光ダイオードフや導電部４に向かう腐食性ガスおよび水蒸気の流れを第１の封止部材２１で遮断することができる。

[0123] このため、導電部４の光反射面４ｄおよび発光ダイオードフの素子電極８，９を腐食性ガスや水蒸気から保護することができる。よって、光反射面４ｄの変色および素子電極８，９の腐食を防止できる。

[0124] ［第３の実施の形態］

図５および図６は、本発明の第３の実施の形態に係る発光装置を開示している。

[0125] 第３の実施の形態は、発光ダイオードを基板の上に実装する構造が前記第１の実施の形態と相違している。これ以外の発光装置の構成は、前記第１の実施の形態と同様である。そのため、第３の実施の形態において、第１の実施の形態と同一の構成部分には、同一の参照符号を付してその説明を省略する。

[0126] 図５および図６に示すように、基板２の上に単一の光反射部３１が形成されている。光反射部３１は、複数の発光ダイオードフを一括して配置し得る大きさを有する長方形状であり、枠体１３で囲まれた領域の大部分を占有している。

[0127] 光反射部３１は、絶縁部３の上に積層された銅箔３１ａと、銅箔３１ａの上に積層されたニッケル層３１ｂと、ニッケル層３１ｂの上に積層された銀層３１ｃとで構成され、導電性を有している。銅箔３１ａ、ニッケル層３１ｂおよび銀層３１ｃの夫々厚さは、前記第１の実施の形態と同様である。銀層３１ｃは、光反射部３１の表面に露出された光反射面３１ｄを構成している。

[0128] 複数の発光ダイオードフは、光反射面３１ｄの上にマトリクス状に配列されている。隣り合う発光ダイオードフは互いに離れているので、光反射面３１ｄは、発光ダイオードフの間で途切れることなく連続している。

[0129] ボンディングワイヤ１２は、光反射面３１ｄの上に直線状に並べられた発光ダイオードフの間を電気的に直列に接続している。具体的には、ボンディ

ングワイヤ１２は、隣り合う発光ダイオード７の互いに異なる極性の素子電極８，９の間を接続するように、隣り合う発光ダイオード７の間に跨っている。

[0130] 図６に示すように、幾つかの発光ダイオード７を直列に接続した複数の発光ダイオード列は、夫々ボンディグワイヤ１２を介して端子部５ａ，５ｂの間に電気的に接続されている。したがって、複数の発光ダイオード列は、端子部５ａ，５ｂに対し電気的に並列に接続されている。

[0131] 枠体１３で囲まれた領域に充填された封止部材１５は、前記第１の実施の形態と同様の酸素ガス透過率を有している。封止部材１５は、光反射部３１の光反射面３１ｄ、複数の発光ダイオード７、複数のボンディングワイヤ１２を連続して覆っている。さらに、封止部材１５は、端子部５ａ，５ｂと光反射部３１との間の隙間および枠体１３と光反射部３１との間の隙間を埋めているとともに、隙間から露出する絶縁部３を覆っている。封止部材１５によって埋められた隙間は、光反射部３１の周囲に位置されている。

[0132] このような第３の実施の形態によると、発光ダイオード７が固定された光反射部３１の光反射面３１ｄは、酸素ガス透過率が４００００ｃｃ／m^2・ｄａｙ以下の封止部材１５で覆われている。このため、絶縁部３がガス状の分解物を発したとしても、封止部材１５が分解物の透過を妨げる。

[0133] よって、光反射面３１ｄの上に分解物が到達するのを防止できるとともに、たとえ分解物が光反射面３１ｄの上に到達したとしても、到達した分解物の量そのものを少なく抑えることができる。この結果、光反射面３１ｄの上に黒味を帯びた汚れが発生し難くなり、光反射面３１ｄの光反射性能を良好に維持することができる。したがって、発光装置１の光束維持率の低下を防止できる。

[0134] 第３の実施の形態によると、光反射部３１は、枠体１３で囲まれた領域の大部分を占有するような大きさを有するので、隣り合う発光ダイオード７の間に絶縁部３を露出させるような隙間は存在しない。言い換えると、枠体１３で囲まれた領域に絶縁部３を露出させる隙間は、光反射部３１の周囲に位

置するに止まっており、絶縁部３の多くが光反射部３１で覆い隠されている。

[0135] そのため、絶縁部３が分解物を発したところで、分解物は光反射部３１によって遮られて、光反射面３１ｄに到達し難くなる。よって、光反射面３１ｄの汚れを防止する上で有利な構成となり、発光装置１の光束維持率を高める点からしても効果的である。

[0136] 加えて、枠体１３で囲まれた領域の多くを光反射面３１ｄが占有する。そのため、発光ダイオード７から放射された光を光反射面３１ｄで光の利用方向に反射させて、発光装置１の外に効率よく取り出すことができる。

[0137] さらに、第３の実施の形態では、光反射部３１の光反射面３１ｄは、隣り合う発光ダイオード７の間で途切れることなく連続している。言い換えると、隣り合う発光ダイオード７の間に、絶縁部３を露出させるような隙間が存在しない。このため、光反射面３１ｄの上に数多くの発光ダイオード７を高密度に配置でき、一般照明用として十分な明るさを得ることができる。それとともに、隣り合う発光ダイオード７の間から無駄なスペースを排除することができ、発光装置１の小型化を追求できるといった利点もある。

[0138] ［第４の実施の形態］

図７および図８は、本発明の第４の実施の形態を開示している。

[0139] 第４の実施の形態は、絶縁部から出る分解物の量そのものを低減させるようにした点が前記第１の実施の形態と相違している。発光装置１の基本的な構成は、前記第１の実施の形態と同様であるため、第４の実施の形態では、前記第１の実施の形態で用いた図１および図２を引用して説明する。

[0140] 図７に示すように、発光装置１の絶縁部３は、例えばエポキシ樹脂製の基材４１に酸化アルミニウム（Al_2O_3）のような無機系フィラー４２を混ぜ合わせたフィラー系複合樹脂で構成されている。本発明者は、エポキシ樹脂に対する無機系フィラーの含有率が増えると、絶縁部３から出る分解物の量が少なくなるという現象に着目し、絶縁部３の中に含まれる無機系フィラーの含有率が発光装置１の光束維持率にどのような影響を及ぼすのかを究明し

た。

[0141] 図８は、絶縁部３に含まれる無機系フィラー４２の含有率を変化させた時の発光装置１の光束維持率を測定した結果を示している。測定の対象となる発光装置１では、枠体１３で囲まれた領域内の導電部４の総面積と絶縁部３の総面積との比を４：１に設定した。それとともに、図８に示す光束維持率は、発光ダイオード７に対して定格電流の２．５倍の電流を供給し、発光ダイオード７のジャンクション温度を１００℃として１０００時間点灯させた後に得られた値を示している。

[0142] 図８において、特性曲線Ａは、封止部材１５の酸素ガス透過率を１３０ｃｃ／ｍ²・ｄａｙに設定した発光装置１の光束維持率を示している。特性曲線Ｂは、封止部材１５の酸素ガス透過率を５５００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙに設定した発光装置１の光束維持率を示している。特性曲線Ｃは、封止部材１５の酸素ガス透過率を４００００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙに設定した発光装置１の光束維持率を示している。

[0143] 図８から明らかなように、絶縁部３に含まれる無機系フィラー４２の含有率を５０%以上とすることにより、封止部材１５の酸素ガス透過率が５５００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙ～４００００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙのように相対的に大きく設定された発光装置１であっても、光束維持率を９０%以上の大きな値に維持することができる。光束維持率が９０%を上回っていれば、一般照明用として理想的な明るさを得ることができる。

[0144] これに対し、絶縁部３に含まれる無機系フィラー４２の含有率が５０%未満の場合には、封止部材１５の酸素ガス透過率が５５００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙ～４００００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙのように相対的に大きく設定された発光装置１では、光束維持率が９０%を下回ってしまう。

[0145] 図８に示すように、絶縁部３に含まれる無機系フィラー４２の含有率が１００%に近づく程、光束維持率はより一層高い価となる。しかしながら、無機系フィラー４２の含有率を１００%近くにまで高めると、絶縁部３の接着性が損なわれたり、絶縁部３の薄膜化が困難となり、現実的ではない。した

がって、絶縁部３の機能を確保しつつ発光装置１の光束維持率を８５％以上の値とするためには、無機系フィラー４２の含有率を５０％～８０％とすることが好ましいとの結論を得た。

[0146] 本発明者の検証によれば、基板２の材質を変化させた場合でも、光束維持率の測定結果は、第４の実施の形態の発光装置１と同様であった。さらに、絶縁部３を構成する樹脂材料、封止部材１５を構成する材料および枠体１３で囲まれた領域内の導電部４の総面積と絶縁部３の総面積との比を変化させた場合、光束維持率の絶対値は相違するものの、光束維持率が変化する傾向は略同じ又は類似したものであった。

[0147] 以上のことから、絶縁部３に含まれる無機系フィラー４２の含有率を５０％以上、好ましくは５０％～８０％の範囲に規定することで、発光装置１の光束維持率を一般照明用として十分な明るさが得られる値に保つことができる。

[0148] すなわち、絶縁部３から出るガス状の分解物の量を少なく抑えて、分解物が光反射面４ｄの上に到達するのを防止できるとともに、たとえ分解物が光反射面４ｄの上に到達したとしても、到達した分解物の量そのものを少なく抑えることができる。

[0149] したがって、封止部材１５の酸素ガス透過率が４００００ｃｃ／m^2・ｄａｙ以下であることと合せて、光反射面４ｄの上に黒味を帯びた汚れが発生し難くなり、光反射面４ｄの光反射性能を良好に維持することができる。

[0150] よって、発光ダイオード７から導電部４に向かう光を光反射面４ｄで発光装置１の外に効率よく反射させることができ、汚れのない光反射面４ｄが発光装置１の光束維持率を高める上で有効に寄与していることが明らかとなる。

[0151] ［第５の実施の形態］

図９は、本発明の第５の実施の形態に係る発光装置を開示している。

[0152] 第５の実施の形態は、発光ダイオードの放熱性を高めるための構成が前記第１の実施の形態と相違している。これ以外の発光装置の基本的な構成は、

第１の実施の形態と同様である。

[0153] 第５の実施の形態では、発光装置１の基板２が銅で形成されている。銀めっき層５１が基板２の表面２ａの上に積層されている。銀めっき層５１は、基板２の表面２ａを全面的に覆うことで、基板２の上に光反射面５２を形成している。

[0154] 絶縁部５３が基板２の光反射面５２の外周部に積層されている。絶縁部５３は、光反射面５２の周方向に連続している。絶縁部５３は、例えばエポキシ樹脂に酸化アルミニウムのような無機系フィラーを混ぜ合わせたフィラー系複合樹脂で構成されている。この種の絶縁部５３は、光や熱を受けると次第に劣化して有機成分を含むガス状の分解物を放出する。

[0155] 基板２の光反射面５２は、絶縁部５３で囲まれた四角い実装領域５４を有している。光反射面５２の実装領域５４に複数の発光ダイオード７が実装されている。発光ダイオード７は、ダイボンド材１１を用いて光反射面５２に固定されているとともに、基板２に熱的に接続されている。さらに、発光ダイオード７は、光反射面５２の上で互いに間隔を存してマトリクス状に配列されている。

[0156] 絶縁部５３の上に一対の端子部５５ａ，５５ｂが配置されている。端子部５５ａ，５５ｂは、銅又はアルミニウムにより形成されているとともに、実装領域５４を間に挟んで互いに向かい合っている。

[0157] 光反射面５２の上に直線状に並べられた複数の発光ダイオード７は、ボンディングワイヤ１２によって電気的に直列に接続されている。具体的には、ボンディングワイヤ１２は、隣り合う発光ダイオード７の互いに異なる極性の素子電極８，９の間を接続するように、隣り合う発光ダイオード７の間に跨っている。幾つかの発光ダイオード７を直列に接続した複数の発光ダイオード列は、夫々ボンディグワイヤ１２を介して端子部５５ａ，５５ｂの間に電気的に接続されている。

[0158] 光反射面５２の上の発光ダイオード７、ボンディングワイヤ１２、絶縁部５３および端子部５５ａ，５５ｂは、封止部材５６により一体的に覆われて

いる。封止部材５６は、前記第１の実施の形態と同様に酸素ガス透過率が４０００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙ以下に設定されている。封止部材５６は、光反射面５２を全面的に覆うとともに、絶縁部５３の一部を覆っている。

[0159] このような第５の実施の形態によると、発光ダイオード７は、発光時に発熱を伴う。発光ダイオード７が発する熱は、ダイボンド材１１を介して基板２に直に伝わるとともに、基板２から発光装置１の外に放出される。

[0160] 基板２は、熱伝導性に優れた銅により形成されているので、発光ダイオード７の熱を効率よく吸収して拡散させる。このため、発光ダイオード７の放熱性が向上し、発光ダイオード７の発光効率を良好に維持することができる。

[0161] さらに、光反射面５２から絶縁部５３に至る領域を連続して覆う封止部材５６は、酸素ガス透過率が４００００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙ以下に規定されている。このため、絶縁部５３がガス状の分解物を発したとしても、封止部材５６が分解物の透過を妨げる。

[0162] この結果、封止部材５６で覆われた光反射面５２の上に分解物が到達するのを防止できるとともに、たとえ分解物が光反射面５２の上に到達したとしても、到達した分解物の量そのものを少なく抑えることができる。よって、光反射面５２の上に黒味を帯びた汚れが発生し難くなり、光反射面５２の光反射性能ひいては発光装置１の光束維持率を良好に維持することができる。

[0163] 一方、この種の発光装置１を例えば腐食性ガスおよび水蒸気が多く発生する環境の下で使用した場合でも、腐食性ガスおよび水蒸気は、封止部材５６そのものによって遮られて、光反射面５２および発光ダイオード７の素子電極８，９に到達し難くなる。

[0164] この結果、発光ダイオード７の光を反射させる光反射面５２が腐食性ガスおよび水蒸気に晒されて変色するのを抑制できる。よって、光反射面５２の光反射性能を良好に維持することができ、発光ダイオード７から基板２に向かう光を、光の利用方向に効率よく反射させることができる。

[0165] 加えて、発光ダイオード７の素子電極８，９を腐食性ガスおよび水蒸気か

ら保護することができる。これにより、素子電極８，９が腐食し難くなって、発光ダイオード７の寿命が長くなる。

[0166] ［第６の実施の形態］

図１０ないし図１２は、本発明の第６の実施の形態を開示している。

[0167] 第６の実施の形態は、本発明をＳＭＤ(surface mount device)型の発光装置６１に適用したものである。図１０および図１１に示すように、発光装置６１は、ベースとしてのパッケージ本体６２を備えている。パッケージ本体６２は、例えばエポキシ樹脂のような樹脂材料で構成され、電気絶縁性を有している。パッケージ本体６２は、フラットな下面６２ａ、上面６２ｂおよび四つの周面６２ｃ～６２ｆを有する四角い箱形である。

[0168] パッケージ本体６２は、凹部６３を備えている。凹部６３は、パッケージ本体６２の上面６２ｂに開口されているとともに、凹部６３の開口端と向かい合う底面６３ａを有している。

[0169] 図１０ないし図１２に示すように、第１および第２のリードフレーム６４，６５がパッケージ本体６２に設けられている。第１および第２のリードフレーム６４，６５は、例えば銅に銀めっきを施すことにより構成され、導電性を有している。

[0170] 第１のリードフレーム６４は、実装部６６とリード片６７とを備えている。実装部６６は、四角い板状であり、凹部６３の底面６３ａの上に積層されて、底面６３ａの多くの領域を覆っている。実装部６６の表面は、銀めっきされた光反射面６６ａとなっている。さらに、実装部６６は、下向きに突出された凸部６８を有している。凸部６８は、パッケージ本体６２の底に一体的に埋め込まれている。凸部６８の先端にフラットな伝熱面６９が形成されている。伝熱面６９は、パッケージ本体６２の下面６２ａと同一面上に位置するように、パッケージ本体６２の外に露出されている。

[0171] 第１のリードフレーム６４のリード片６７は、実装部６６の一端に連続している。リード片６７は、パッケージ本体６２を貫通してパッケージ本体６２の周面６２ｃからパッケージ本体６２の外に突出されている。

[0172] 第２のリードフレーム６５は、端子部７１とリード部７２とを備えている。端子部７１は、細長い板状であり、凹部６３の底面６３ａの上に積層されている。端子部７１の表面は、銀めっきされた光反射面７１ａとなっている。

[0173] 端子部７１および実装部６６は、凹部６３の底面６３ａの上で互いに間隔を存して並んでいる。そのため、端子部７１および実装部６６は、互いに電気的に絶縁されており、これら端子部７１と実装部６６の間から底面６３ａが露出している。

[0174] 第２のリードフレーム６５のリード片７２は、端子部７１の一端に連続している。リード片７２は、パッケージ本体６２を貫通してパッケージ本体６２の周面６２ｅからパッケージ本体６２の外に突出されている。

[0175] 図１２に示すように、実装部６６の光反射面６６ａの上に複数の発光ダイオード７が実装されている。各発光ダイオード７は、ダイボンド材１１を介して光反射面６６ａの上に固定されている。発光ダイオード７は、互いに間隔を存して一列に並んでいる。

[0176] 各発光ダイオード７の一方の素子電極８は、ボンディングワイヤ１２を介して第１のリードフレーム６４の実装部６６に接続されている。各発光ダイオード７の他方の素子電極９は、ボンディングワイヤ１２を介して第２のリードフレーム６５の端子部７１に接続されている。そのため、複数の発光ダイオード７は、リード片６７，７２に対し電気的に並列に接続されている。

[0177] 図１０および図１１に示すように、封止部材７４がパッケージ本体６２の凹部６３に充填されている。封止部材７４は、例えば透明なジメチルシリコーン樹脂あるいはフェニルシリコーン樹脂のような光透過性を有する樹脂材料により構成され、蛍光体を含んでいる。樹脂材料は、液状の状態で凹部６３に注入されるとともに、加熱・乾燥させることで固化される。封止部材７４は、前記第１の実施の形態と同様に、その酸素ガス透過率が４００００ｃｃ／m^2・ｄａｙ以下に設定されている。

[0178] 封止部材７４は、凹部６３の底面６３ａ、第１のリードフレーム６４の光

反射面６６ａ、第２のリードフレーム６５の光反射面７１ａ、発光ダイオード７およびボンディングワイヤ１２を連続して覆っている。

[0179] ＳＭＤ型の発光装置６１は、プリント配線板７５の上に実装されている。一対の銅パッド７６ａ，７６ｂがプリント配線板７５の表面に形成されている。発光装置６１の外に突出された一方のリード片６７は、一方の銅パッド７６ａに半田付けされている。発光装置６１の外に突出された他方のリード片７２は、他方の銅パッド７６ｂに半田付けされている。

[0180] 銅パッド７６ａは、発光装置６１のパッケージ本体６２とプリント配線板７５との間に入り込む延長部７７を有している。延長部７７は、実装部６６から突出された凸部６８の伝熱面６９に熱的に接続されている。そのため、発光ダイオード７が発する熱の一部は、第１のリードフレーム６４の凸部６８および銅パッド７６ａを通じてプリント配線板７５に伝わるようになっている。

[0181] このような第６の実施の形態によると、樹脂製のパッケージ本体６２は、発光ダイオード７の光や熱を受けると、次第に劣化して有機成分を含むガス状の分解物を放出する。しかるに、パッケージ本体６２の凹部６３の底面６３ａ、銀めっきされた光反射面６６ａ，７１ａおよび発光ダイオード７を連続して覆う封止部材７４は、酸素ガス透過率が４００００ｃｃ／m^2・ｄａｙ以下に規定されている。このため、パッケージ本体６２がガス状の分解物を発したとしても、封止部材７４が分解物の透過を妨げる。

[0182] この結果、封止部材７４で覆われた光反射面６６ａ，７１ａの上に分解物が到達するのを防止できるとともに、たとえ分解物が光反射面６６ａ，７１ａの上に到達したとしても、到達した分解物の量そのものを少なく抑えることができる。

[0183] よって、光反射面６６ａ，７１ａの上に黒味を帯びた汚れが発生し難くなり、光反射面６６ａ，７１ａの光反射性能ひいては発光装置６１の光束維持率を良好に維持することができる。

[0184] さらに、リード片６７，７２を銅パッド７６ａ，７６ｂに半田付けした時

に、フラックスがリード片６７，７２とパッケージ本体６２との間を通って光反射面６６ａ，７１ａに到達することがあり得る。

[0185] しかるに、本実施の形態では、封止部材７４の酸素ガス透過率を特定したことにより、パッケージ本体６２の凹部６３内に向かうフラックスの流れを封止部材７４で遮ることができる。よって、フラックスによる光反射面６６ａ，７１ａの変色を防止することができる。

[0186] それとともに、発光装置６１を例えば腐食性ガスおよび水蒸気が多く発生する環境の下で使用した場合でも、腐食性ガスおよび水蒸気は、封止部材７４そのものによって遮られて、光反射面６６ａ，７１ａおよび発光ダイオード７の素子電極８，９に到達し難くなる。

[0187] この結果、発光ダイオード７の光を反射させる光反射面６６ａ，７１ａが腐食性ガスおよび水蒸気に晒されて変色するのを抑制できる。よって、光反射面６６ａ，７１ａの光反射性能を良好に維持することができ、発光ダイオード７から第１および第２のリードフレーム６４，６５に向かう光を、光の利用方向に効率よく反射させることができる。

[0188] 加えて、発光ダイオード７の素子電極８，９を腐食性ガスおよび水蒸気から保護することができる。これにより、素子電極８，９が腐食し難くなって、発光ダイオード７の寿命が長くなる。

[0189] ［第７の実施の形態］

図１３は、本発明の第７の実施の形態を開示している。

[0190] 第７の実施の形態に係るＳＭＤ型の発光装置８１は、セラミック製の基板８２を備えている。基板８２は、ベースの一例であって、フラットな実装面８２ａを有している。一対の導体パターン８３，８４が実装面８２ａの上に形成されている。導体パターン８３，８４は、例えば銀で構成されているとともに、互いに電気的に切り離されている。

[0191] 導体パターン８４は、実装面８２ａの中央部に至る支持部８５を有している。支持部８５の上にダイボンド材１１を介して発光ダイオード７が固定されている。発光ダイオード７の一方の素子電極８は、ボンディグワイヤ１２

を介して一方の導体パターン８３に電気的に接続されている。発光ダイオード７の他方の素子電極９は、ボンディングワイヤ１２を介して導体パターン８４に電気的に接続されている。

[0192] 基板８２の実装面８２ａ、導体パターン８３，８４、発光ダイオード７およびボンディングワイヤ１２は、封止部材８５で連続して覆われている。封止部材８５は、シリコーン樹脂のような光透過性を有する樹脂材料により構成され、蛍光体を含んでいる。封止部材８５は、前記第１の実施の形態と同様に、その酸素ガス透過率が４００００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙ以下に設定されている。

[0193] このような第７の実施の形態によると、基板８２をセラミック製としたことで、発光装置８１の絶縁性および耐熱性を高めることができる。

[0194] さらに、発光装置８１を例えば腐食性ガスおよび水蒸気が多く発生する環境の下で使用した場合でも、腐食性ガスおよび水蒸気は、酸素ガス透過率が４００００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙ以下の封止部材８５によって遮られて、発光ダイオード７の素子電極８，９や導体パターン８３，８４に到達し難くなる。そのため、発光ダイオード７の素子電極８，９および導体パターン８３，８４を腐食性ガスや水蒸気から保護することができる。これにより、発光装置８１の寿命が長くなる。

[0195] ［第８の実施の形態］

図１４および図１５は、本発明の第８の実施の形態を開示している。

[0196] 第８の実施の形態は、照明装置の一例であるスポットライト１００の具体的な構成を開示している。スポットライト１００は、一対の発光装置１０１ａ，１０１ｂ、本体１０２および反射体１０３を備えている。

[0197] 発光装置１０１ａ，１０１ｂは、例えば前記第１の実施の形態の発光装置１と同様の構成であって、夫々ベースとしての基板１０４を有している。基板１０４の上に封止部材１０５が積層されている。封止部材１０５は、光透過性を有するとともに、複数の発光ダイオード、ボンディングワイヤ、導体部および絶縁部（共に図示せず）を連続して覆っている。封止部材１０５は

、その酸素ガス透過率が４００００ｃｃ／ｍ²・ｄａｙ以下に設定されている。

[0198] 図１５に示すように、スポットライト１００の本体１０２は、ヒートシンク１０７と受熱部１０８とを備えている。ヒートシンク１０７は、例えばアルミニウムのような熱伝導性に優れた軽量な金属材料で構成されている。ヒートシンク１０７は、円盤状のベース部１０９と、ベース部１０９の裏面から突出された複数の放熱フィン１１０とを備えている。放熱フィン１１０は、平坦な板状をなすとともに、互いに間隔を存して平行に並んでいる。

[0199] 受熱部１０８は、例えばアルミニウムあるいは銅のような熱伝導性に優れた金属製であり、所定の厚みを有する四角い板状をなしている。受熱部１０８は、ベース部１０９の表面の中央部にねじ１１１を介して固定されている。そのため、受熱部１０８は、ベース部１０９の表面から放熱フィン１１０の反対側に向けて突出されているとともに、ベース部１０９に熱的に接続されている。

[0200] 図１５に示すように、受熱部１０８は、第１の側面１１３ａおよび第２の側面１１３ｂを有している。第１および第２の側面１１３ａ，１１３ｂは、互いに平行であるとともに、鉛直方向に沿って延びている。

[0201] 発光装置１０１ａ，１０１ｂの基板１０４は、夫々受熱部１０８の第１および第２の側面１１３ａ，１１３ｂに図示しないねじを介して固定されている。発光装置１０１ａ，１０１ｂの基板１０４と第１および第２の側面１１３ａ，１１３ｂとの間に夫々伝熱シート１１４が介在されている。伝熱シート１１４は、基板１０４と受熱部１０８との間を熱的に接続している。

[0202] 反射体１０３としては、凹面鏡が用いられている。反射体１０３は、一対の反射板１１５ａ，１１５ｂを有している。反射板１１５ａ，１１５ｂは、夫々ヒートシンク１０７のベース部１０９の表面にねじ１１６で固定されている。反射板１１５ａ，１１５ｂは、受熱部１０８を間に挟んで互いに対称に配置されている。そのため、受熱部１０８の第１の側面１１３ａに固定された発光装置１０１ａが反射板１１５ａの光反射面１１７ａと向かい合い、

受熱部１０８の第２の側面１１３ｂに固定された発光装置１０１ｂが反射板１１５ｂの光反射面１１７ｂと向かい合っている。

[0203] 本実施の形態では、一対の発光装置１０１ａ，１０１ｂから放射された光をスポットライト１００の光軸Ｌと平行に反射させるために、発光装置１０１ａ，１０１ｂの発光領域の中心が反射板１１５ａ，１１５ｂの焦点に位置されている。

[0204] 図１４および図１５に示すように、反射体１０３は、カバー１２０によって囲まれている。カバー１２０は、円筒状の本体部１２１を備えている。本体部１２１の一端は、ヒートシンク１０７のベース部１０９の表面の外周部に同軸状に突き当たっている。本体部１２１の他端にフレア部１２２が同軸状に形成されている。フレア部１２２は、本体部１２１から遠ざかるに従い本体部１２１の径方向に沿う外側に向けて拡開されている。フレア部１２２は、反射体１０３の開口端と隣り合う反射体１０３の外周部に外側から接している。

[0205] このような構成のスポットライト１００において、発光装置１０１ａ，１０１ｂを発光させると、封止部材１０５を透過した白色の光が反射板１１５ａ，１１５ｂの光反射面１１７ａ，１１７ｂに入射される。光反射面１１７ａ，１１７ｂに入射された光は、スポットライト１００の光軸Ｌと平行となるように光反射面１１７ａ，１１７ｂで反射されて、反射体１０３の開口端から照射対象に向けて放射される。

[0206] スポットライト１００の光源となる発光装置１０１ａ，１０１ｂは、前記第１の実施の形態の発光装置１と同様の構成を有している。そのため、光束維持率が８５％以上の発光装置１０１ａ，１０１ｂをスポットライト１００の光源として利用することができる。よって、一般照明用として理想的な明るさが得られるスポットライト１００を提供できる。

[0207] さらに、発光装置１０１ａ，１０１ｂの発光時に発光ダイオードが発する熱は、基板１０４から本体１０２の受熱部１０８に伝えられる。受熱部１０８に伝えられた発光ダイオードの熱は、受熱部１０８からヒートシンク１０

７のベース部１０９に伝わるとともに、ヒートシンク１０７の放熱フィン１１０から大気中に放出される。

[0208] このため、スポットライト１００の本体１０２を利用して発光装置１０１ａ，１０１ｂの熱を積極的に放出することができる。よって、発光装置１０１ａ，１０１ｂが有する発光ダイオードの過度の温度上昇を防止して、発光装置１０１ａ，１０１ｂの発光効率を良好に維持することができる。

[0209] 前記第８の実施の形態に係る照明装置では、前記第１の実施の形態の発光装置を光源として利用したが、本発明はこれに限らない。例えば、前記第１の実施の形態の発光装置の代わりに、前記第２の実施の形態ないし第７の実施の形態のいずれかに開示された発光装置を光源として利用してもよい。

[0210] さらに、本発明に係る照明装置は、スポットライトに特定されるものではなく、例えばダウンライト、防犯灯、ブラケットライト、ペンダントライトのようなその他の照明装置にも同様に実施できる。

符号の説明

[0211] １，６１，８１…発光装置、２，６２，１０４…ベース（基板、パッケージ本体）３，５３…絶縁部、７…発光素子（発光ダイオード）、８，９…電極（素子電極）、１５，２１，２２，５６，７４，８５，１０５…封止部材、３１…光反射部、４ｄ，３１ｄ，５２，６６ａ，７１ａ…光反射面、４１…基材、４２…フィラー、１０１ａ，１０１ｂ…発光装置、１０２…本体。

請求の範囲

[請求項1] 金属製の光反射面と；

電極を有するとともに、前記光反射面の上に実装された発光素子と；

前記光反射面および前記発光素子を覆うとともに、酸素ガス透過率が４００００cc/㎡・day以下である透光性を有する封止部材と；を具備したことを特徴とする発光装置。

[請求項2] 請求項１の記載において、ベースと；前記ベースの上に設けられた導電部と；前記ベースと前記導電部との間に設けられた樹脂製の絶縁部と；をさらに備えており、前記光反射面は、前記導電部に形成されていることを特徴とする発光装置。

[請求項3] 請求項１の記載において、ベースと；前記ベースの上に設けられた複数の導電部と；隣り合う前記導電部の間に設けられた樹脂製の絶縁部と；をさらに備えており、前記絶縁部は、前記封止部材で覆われているとともに、前記光反射面は、前記各導電部に形成されていることを特徴とする発光装置。

[請求項4] 請求項１の記載において、ベースと；前記ベースの上に設けられ、前記光反射面を有する光反射部と、前記ベースと前記光反射部との間に設けられた樹脂製の絶縁部と、をさらに備えていることを特徴とする発光装置。

[請求項5] 請求項１の記載において、ベースと；前記ベースの上に設けられた複数の光反射部と；隣り合う前記光反射部の間に設けられた樹脂製の絶縁部と；をさらに備えており、前記絶縁部は、前記封止部材で覆われているとともに、前記光反射面は、前記各光反射部に形成されていることを特徴とする発光装置。

[請求項6] 請求項１ないし請求項５のいずれか一項の記載において、前記絶縁部は、樹脂材と、前記樹脂材に添加されたフィラーとを含み、前記フィラーの含有率が５０％以上であることを特徴とする発光装置。

[請求項7] 光反射面を有する光反射部と；

前記光反射面に実装された発光素子と；

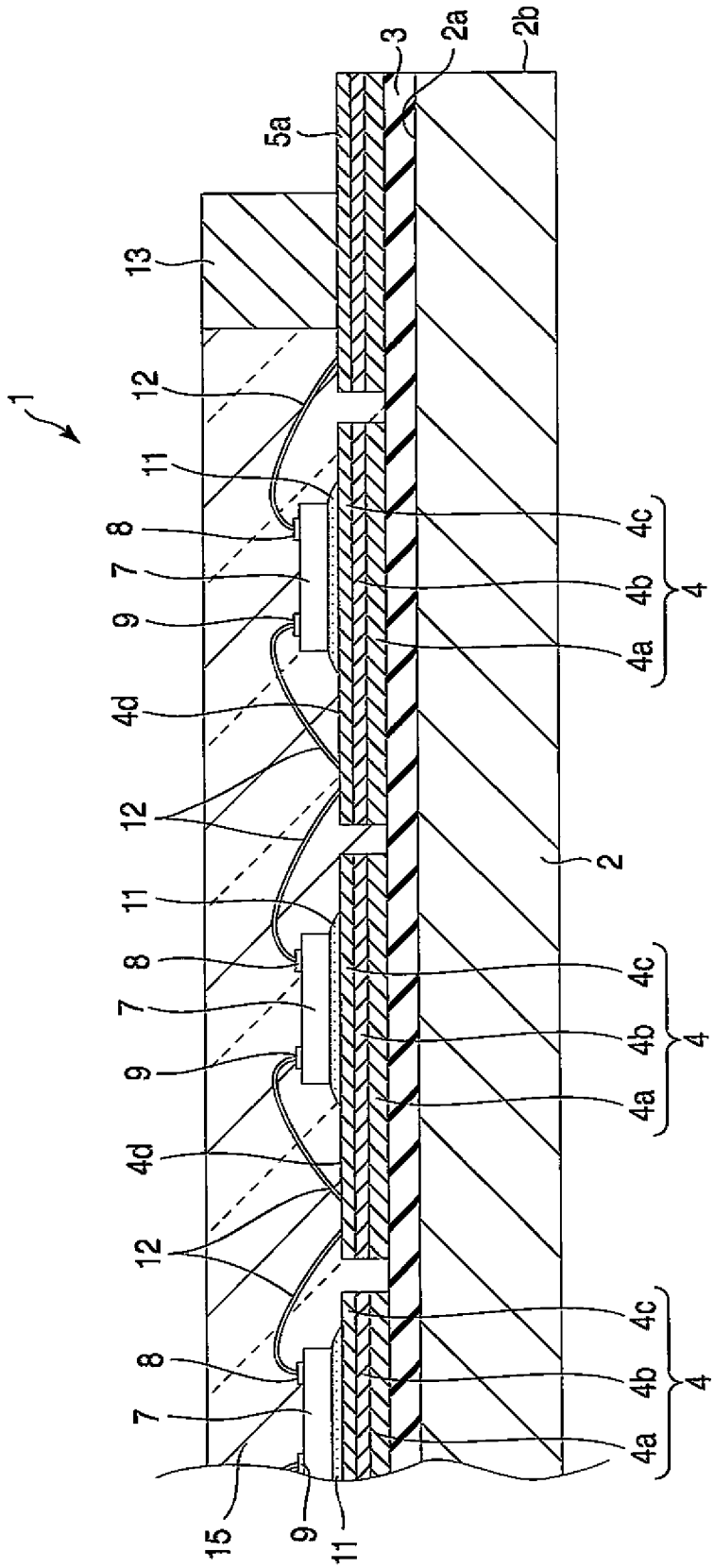
前記光反射部に対し前記発光素子の反対側に配置され、樹脂製の基材および前記基材に添加されたフィラーを含むとともに、前記フィラーの含有率が５０％以上である絶縁部と；

前記光反射部、前記絶縁部および前記発光素子を覆うように配置された透光性を有する封止部材と；を備えていることを特徴とする発光装置。

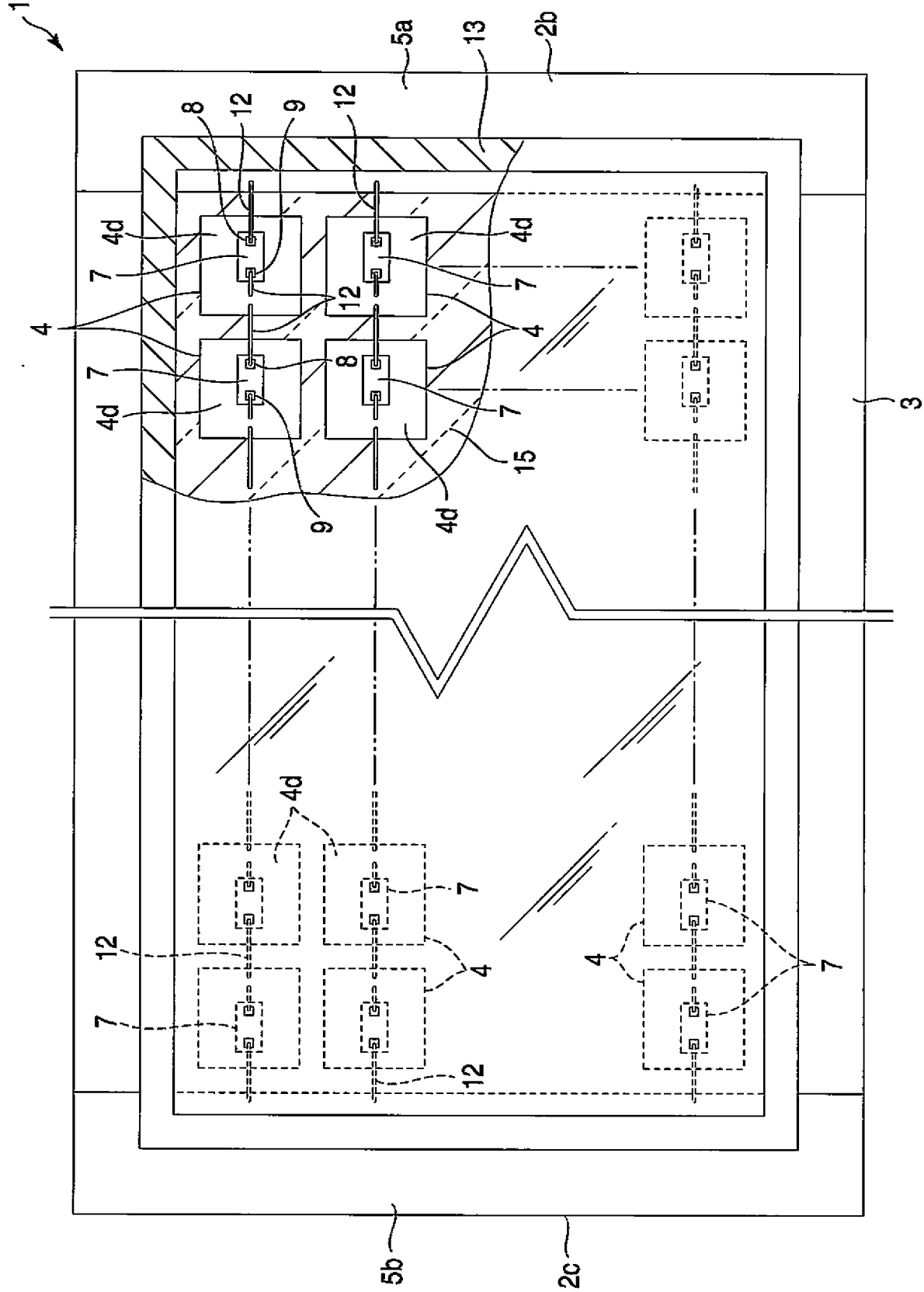
[請求項8] 本体と；

前記本体に支持された請求項１又は請求項７に記載された発光装置と；を具備していることを特徴とする照明装置。

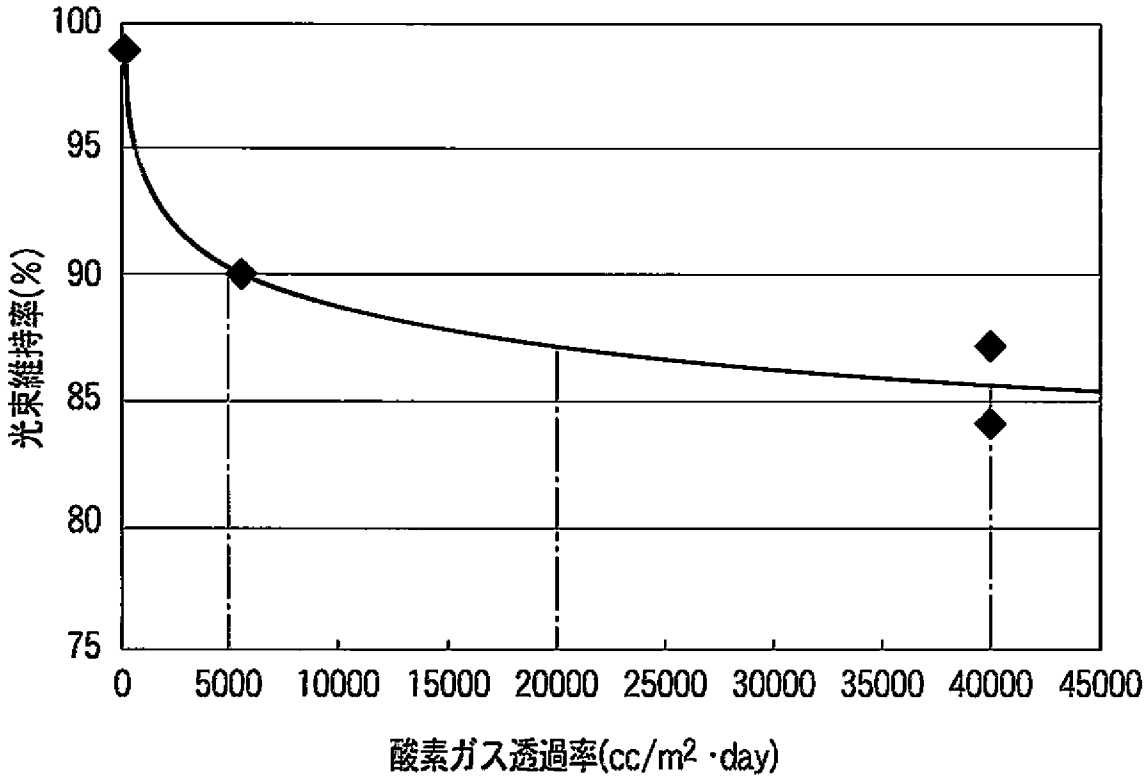
[図1]



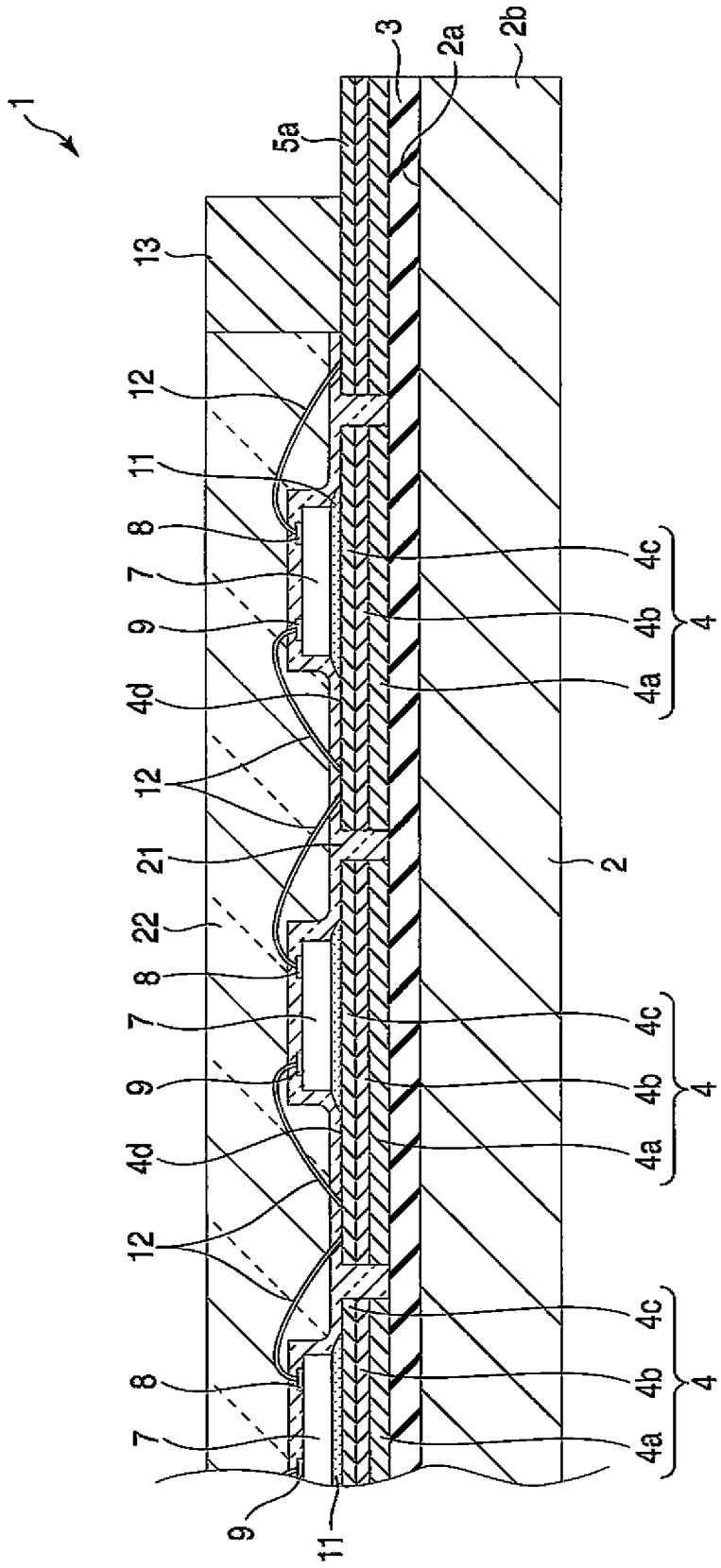
[図2]


1
5a
13
2b
8
12
9
12
4d
7
4
12
4d
7
4
7
8
7
4d
7
3
15
9
4d
4d
7
12
4
4
7
7
12
5b
2c

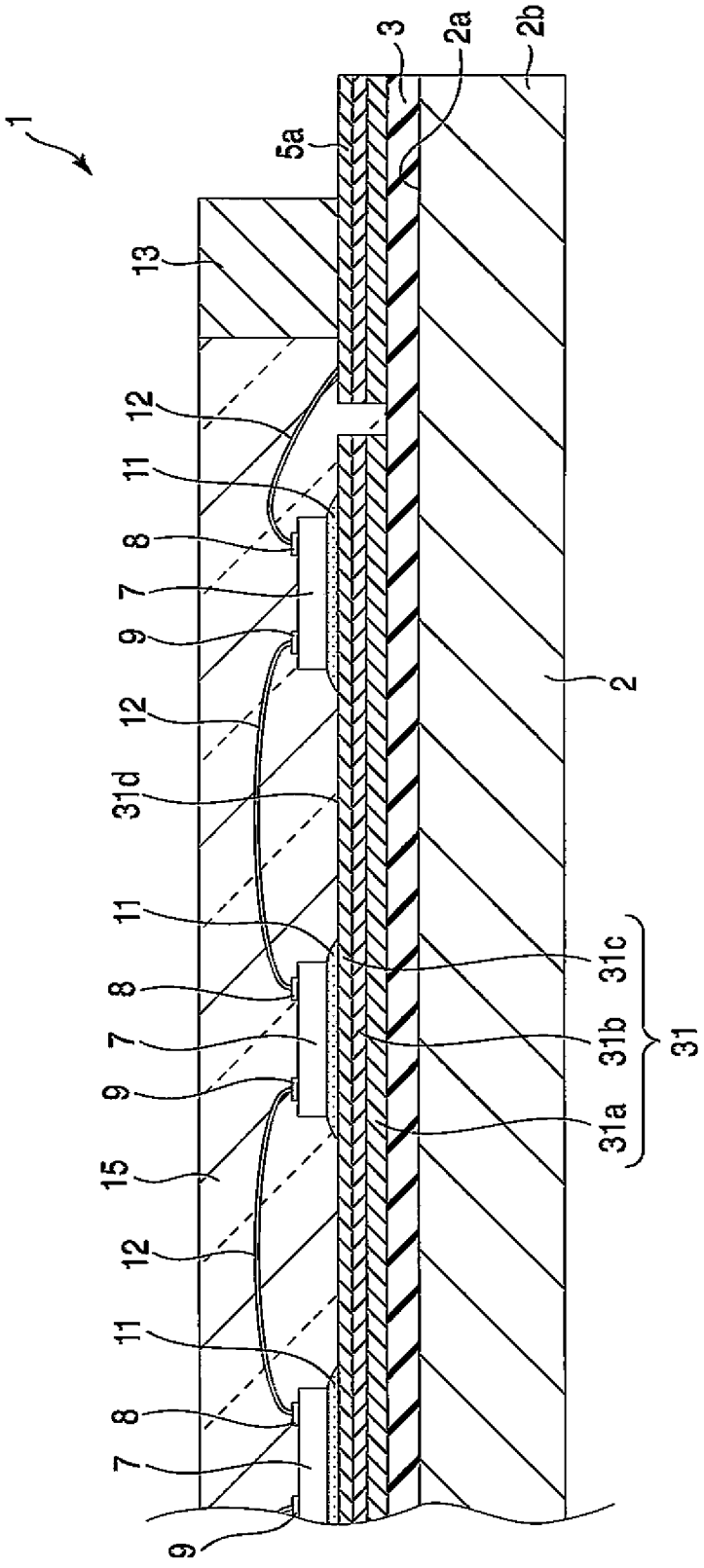
[図3]


100
95
90
85
80
75
光束維持率(%)
0
5000
10000
15000
20000
25000
30000
35000
40000
45000
酸素ガス透過率(cc/m2・day)

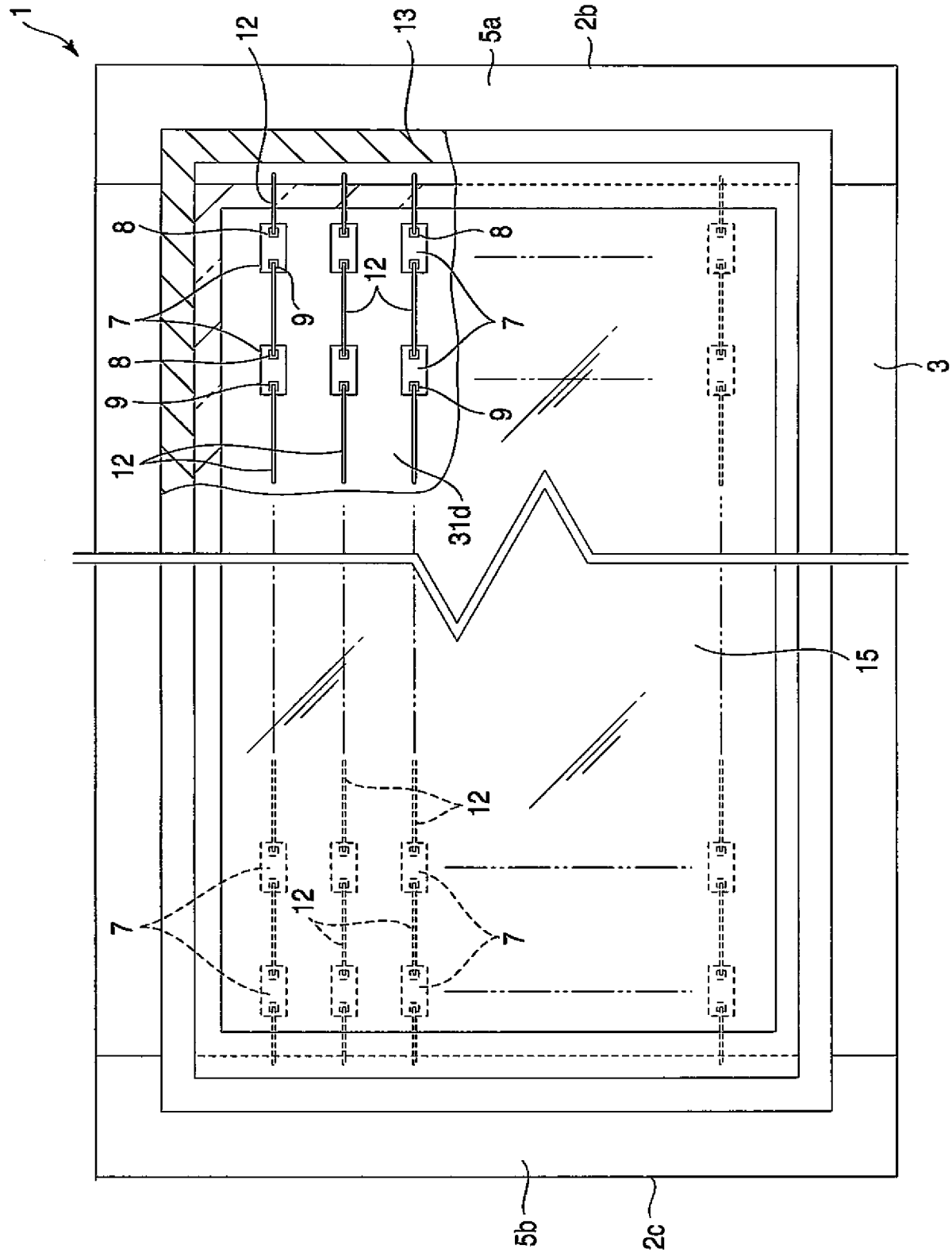
[図4]



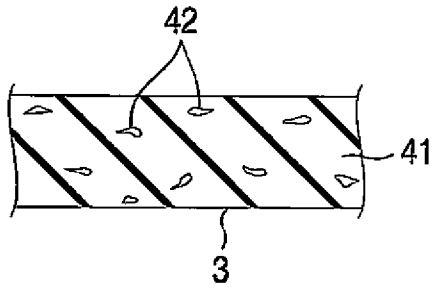
[図5]



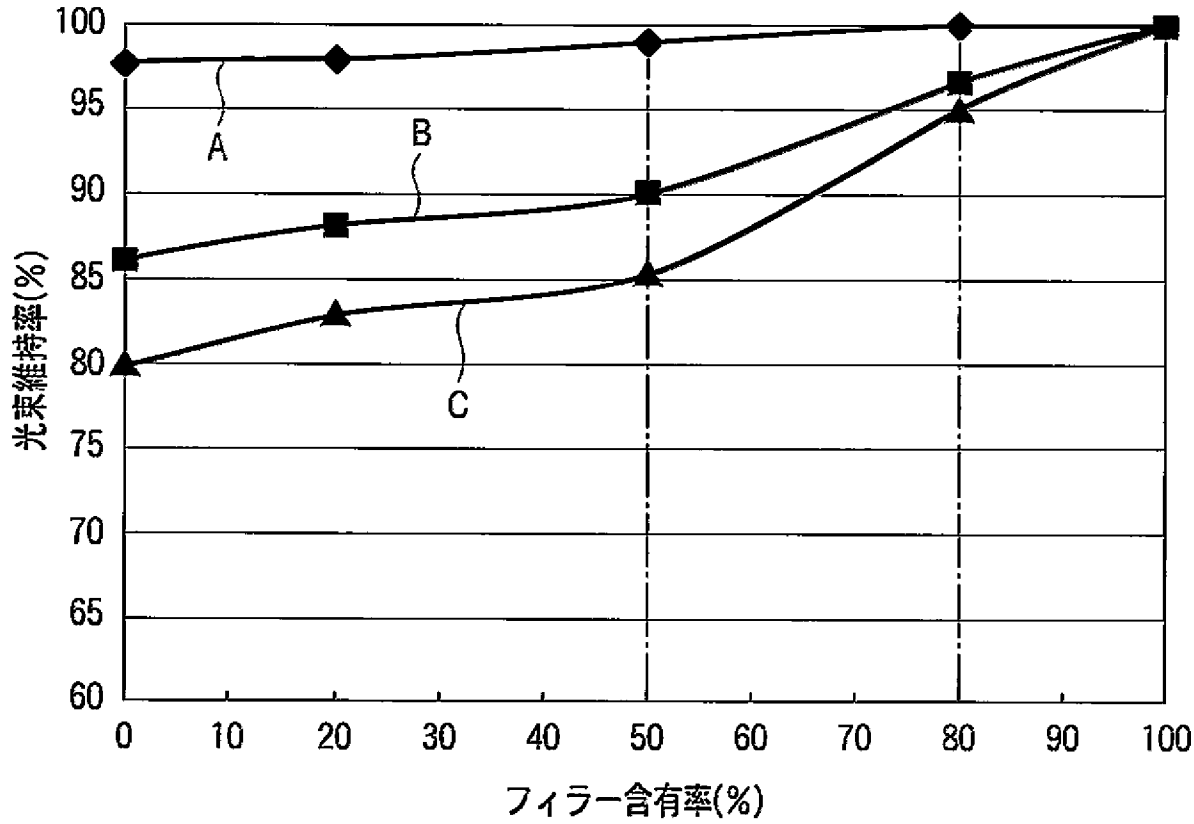
[図6]



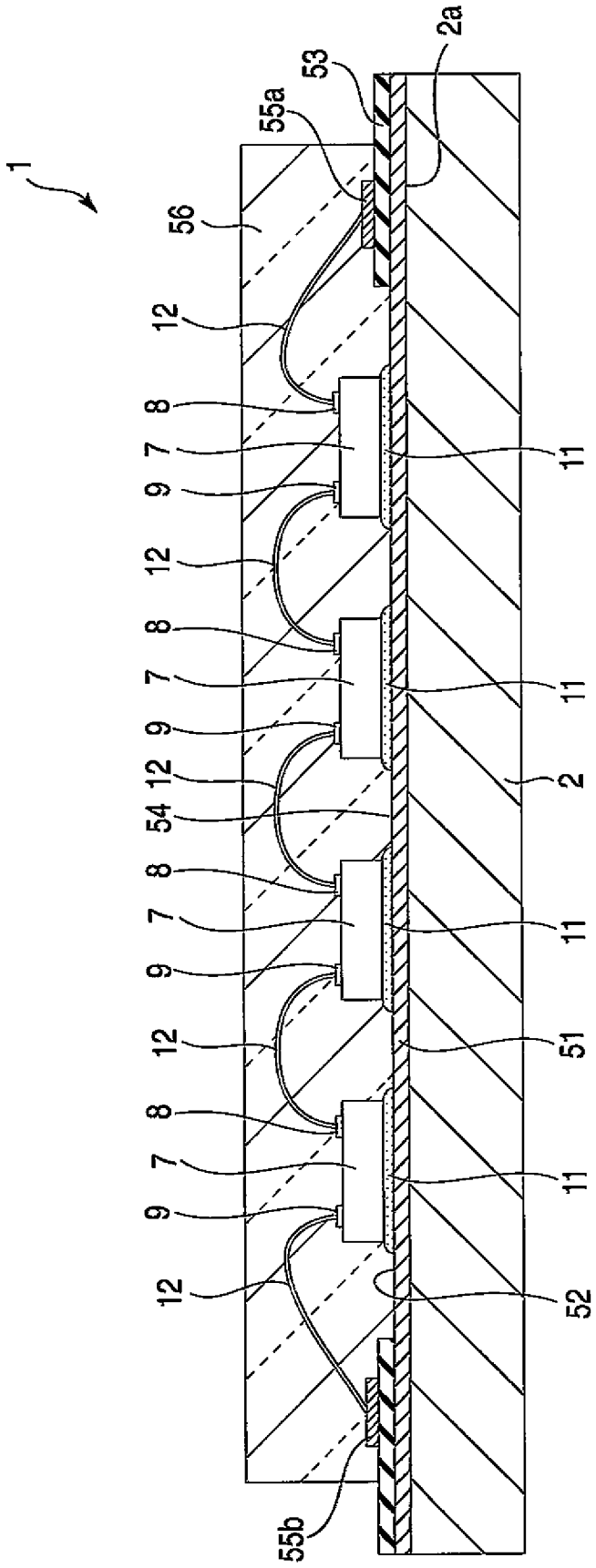
[図7]


42
41
3

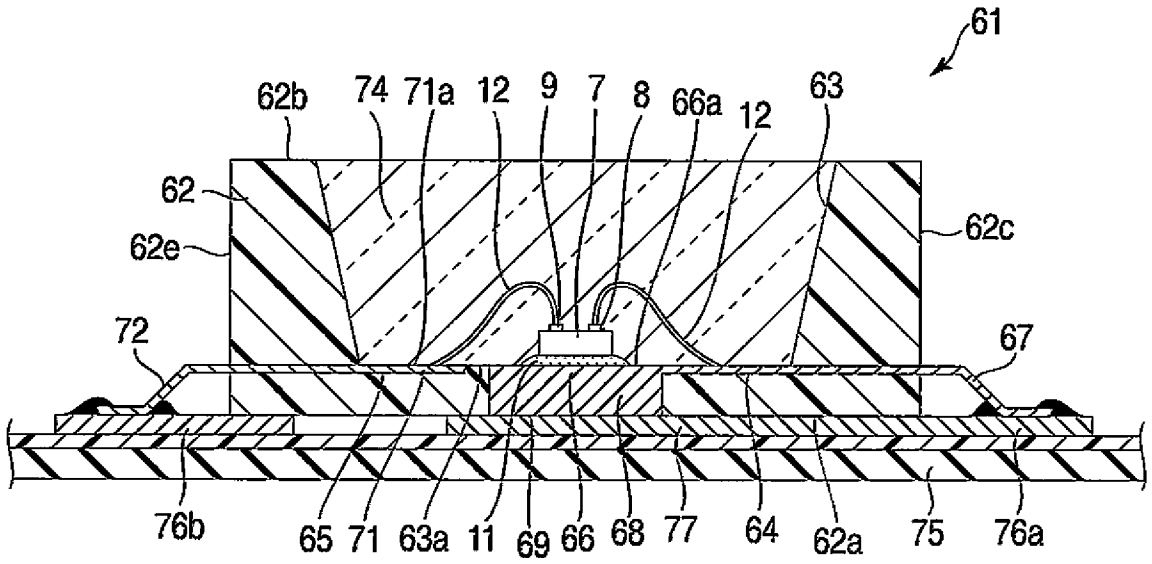
[図8]


100
95
90
85
80
75
70
65
60
光束維持率(%)
A
B
C
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
フィラー含有率(%)

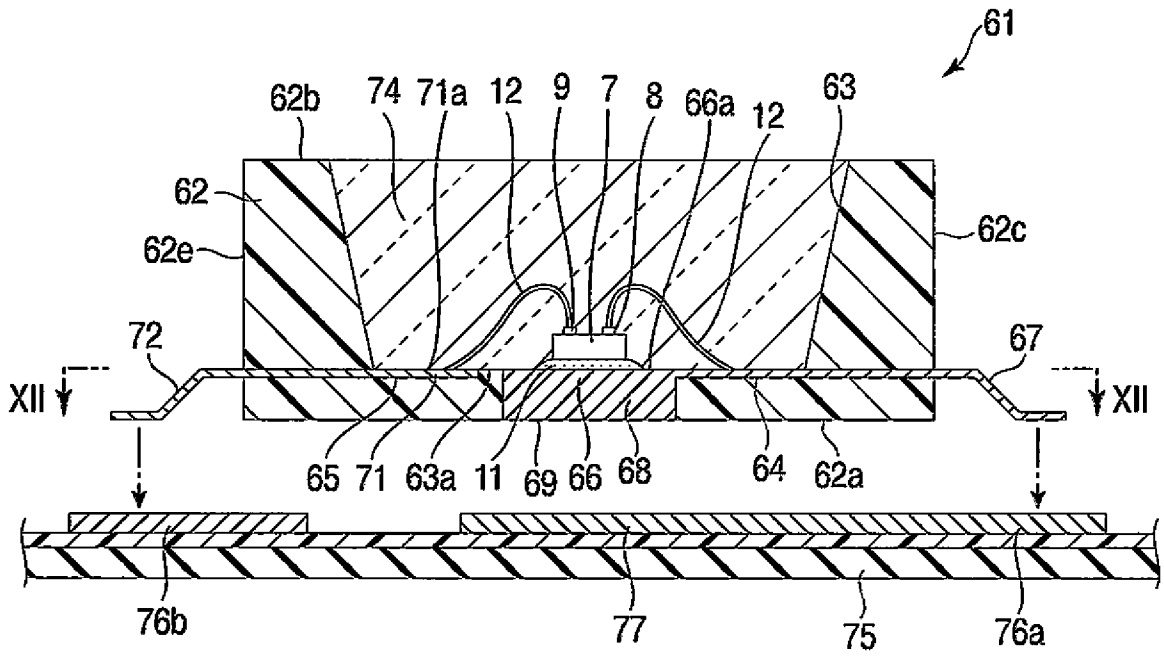
[図9]



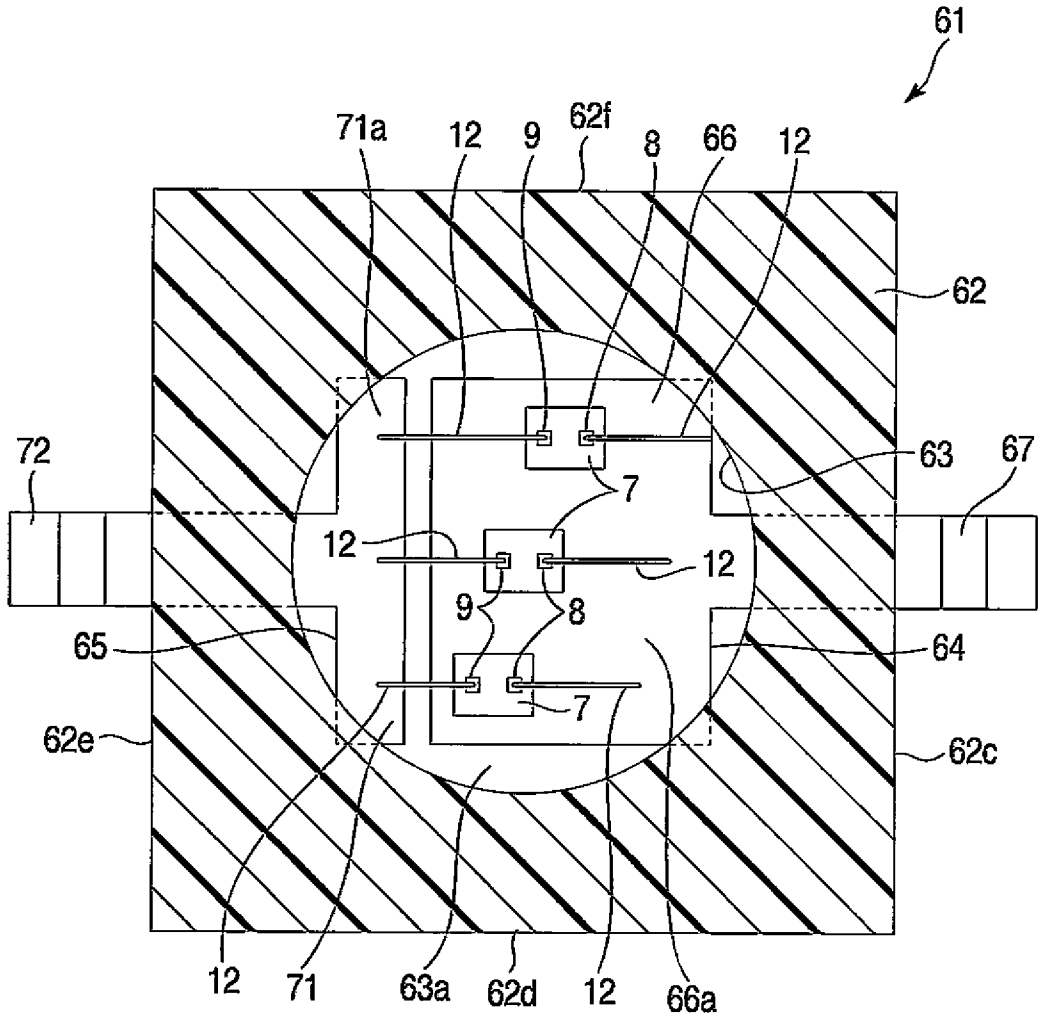
[図10]


61
62b
74
71a
12
9
7
8
66a
12
63
62
62e
62c
72
67
76b
65
71
63a
11
69
66
68
77
64
62a
75
76a

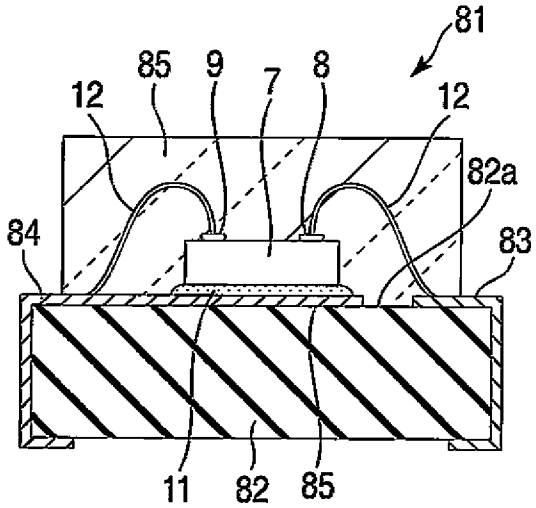
[図11]


61
62b
74
71a
12
9
7
8
66a
12
63
62
62e
62c
72
67
XII
XII
65
71
63a
11
69
66
68
64
62a
76b
77
75
76a

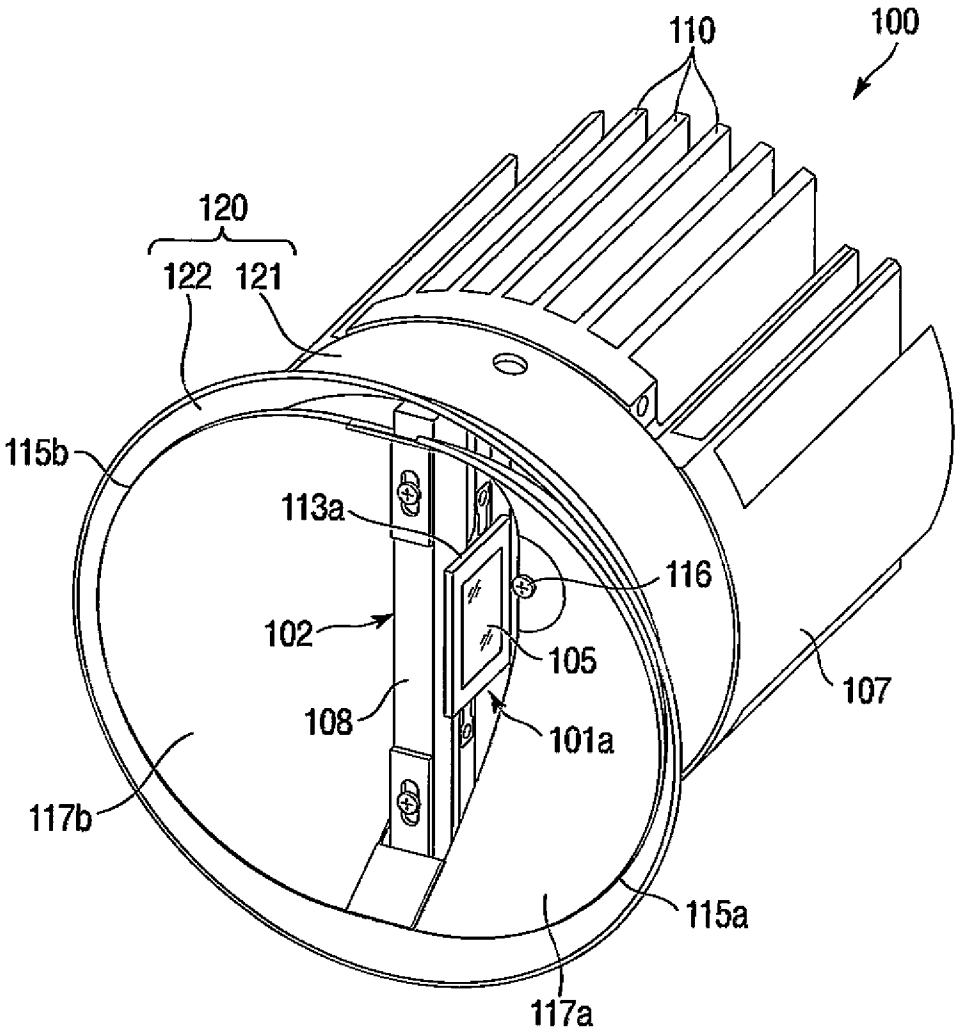
[図12]


61
71a
12
9
62f
8
66
12
62
72
63
67
7
12
12
9
8
65
64
7
62e
62c
12
71
63a
62d
12
66a

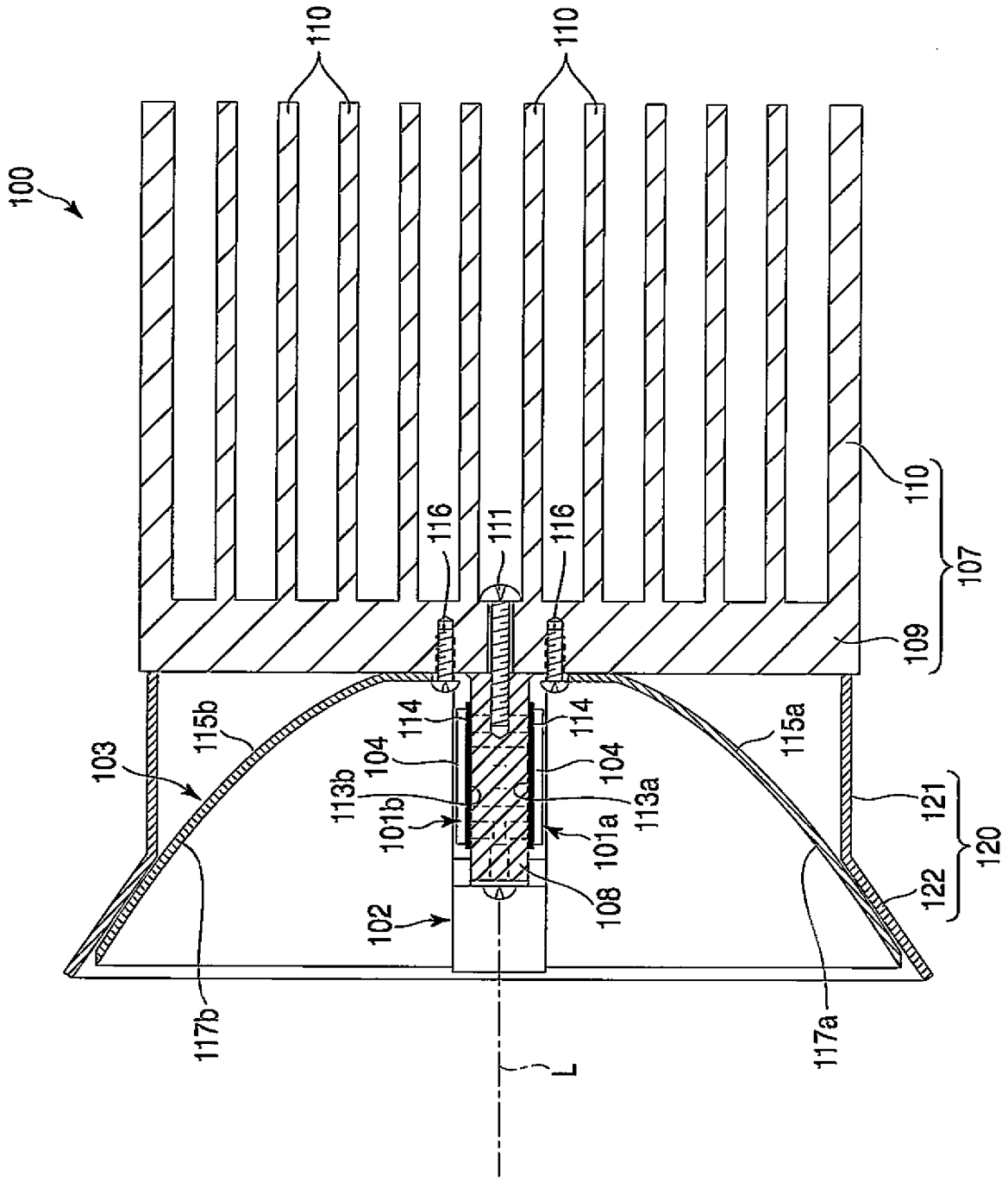
[図13]


81
85
9
7
8
12
12
82a
84
83
11
82
85

[図14]


110
100
120
122
121
115b
113a
116
102
105
107
108
101a
117b
115a
117a

[図15]


100
110
110
116
111
116
110
107
109
103
115b
114
114
115a
104
104
113b
113a
101b
101a
121
120
122
108
102
117b
117a
L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/055536

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L33/56(2010.01)i, *F21S2/00*(2006.01)i, *F21Y101/02*(2006.01)n

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, F21V1/00-15/06, F21S1/00-19/00, F21M1/00-15/00, F21V23/00-99/00

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
Y	JP 2008-251664 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 16 October 2008 (16.10.2008), paragraphs [0009] to [0012], [0028]; fig. 2 (Family: none)	1,2,4,6-8
Y	JP 2000-174347 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 23 June 2000 (23.06.2000), paragraphs [0004], [0007], [0012] (Family: none)	1-6,8
Y	JP 2007-201444 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 09 August 2007 (09.08.2007), paragraph [0031]; fig. 3 (Family: none)	2,4,6,7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 April, 2010 (23.04.10)	11 May, 2010 (11.05.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/055536

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-065137 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 26 March 2009 (26.03.2009), paragraphs [0058] to [0059]; fig. 10 (Family: none)	3,5
Y	JP 2008-112867 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 15 May 2008 (15.05.2008), paragraphs [0003] to [0006]; fig. 8 (Family: none)	3,5
Y	JP 2007-214245 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 August 2007 (23.08.2007), paragraph [0022] (Family: none)	6,7
Y	JP 2009-064637 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 26 March 2009 (26.03.2009), paragraph [0001]; fig. 1 & US 2009/0067172 A1 & EP 2034234 A1 & CN 101382242 A	8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／０５５５３６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L33/56(2010.01)i, F21S2/00(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

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, F21V1/00-15/06, F21S1/00-19/00, F21M1/00-15/00, F21V23/00-99/00

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	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０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
Y	JP 2008-251664 A (東芝ライテック株式会社) 2008.10.16, 段落[0009]-[0012], [0028], 図２ (ファミリーなし)	1,2,4,6-8
Y	JP 2000-174347 A (日亜化学工業株式会社) 2000.06.23, 段落[0004], [0007], [0012] (ファミリーなし)	1-6,8

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２３．０４．２０１０	国際調査報告の発送日 １１．０５．２０１０
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　２Ｋ　３４９７ 小林　和幸 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５５

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2007-201444 A (東芝ライテック株式会社) 2007.08.09, 段落[0031],図３ (ファミリーなし)	2,4,6,7
Y	JP 2009-065137 A (東芝ライテック株式会社) 2009.03.26, 段落[0058]-[0059],図10 (ファミリーなし)	3,5
Y	JP 2008-112867 A (松下電工株式会社) 2008.05.15, 段落[0003]-[0006],図８ (ファミリーなし)	3,5
Y	JP 2007-214245 A (松下電器産業株式会社) 2007.08.23, 段落[0022] (ファミリーなし)	6,7
Y	JP 2009-064637 A (東芝ライテック株式会社) 2009.03.26, 段落[0001],図１ & US 2009/0067172 A1 & EP 2034234 A1 & CN 101382242 A	8