

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-277331

(P2005-277331A)

(43) 公開日 平成17年10月6日(2005.10.6)

(51) Int.Cl.⁷
H01L 33/00F I
H01L 33/00テーマコード (参考)
5 F041

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-92208 (P2004-92208)
(22) 出願日 平成16年3月26日 (2004.3.26)(71) 出願人 000006633
京セラ株式会社
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(72) 発明者 森 裕樹
滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京
セラ株式会社滋賀蒲生工場内
Fターム(参考) 5F041 AA05 AA06 AA11 AA41 CA40
DA19 DA26 DA43 DA58 DA78
EE25

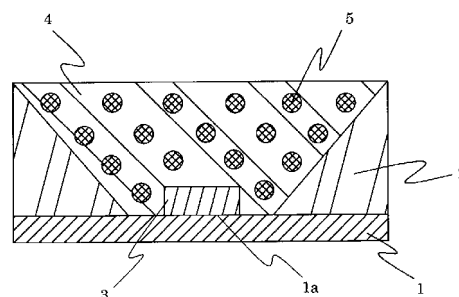
(54) 【発明の名称】 発光装置および照明装置

(57) 【要約】

【課題】 光取り出し効率、色温度、演色性が優れていると共に、発光する光の放射光強度の良好な発光装置を提供すること。

【解決手段】 発光装置は、上面に発光素子3が載置される載置部1aを有する基体1と、基体1の上面の外周部に載置部1aを囲繞するように接合された、内周面が発光素子3から発光される光を反射する反射面とされている枠状の反射部材2と、載置部1aに載置された発光素子3と、発光素子3が発光する光を波長変換する密度が $3.8\text{g}/\text{cm}^3$ 乃至 $7.3\text{g}/\text{cm}^3$ の蛍光体5を含有した、硬化前の粘度が $0.4\text{Pa}\cdot\text{s}$ 乃至 $50\text{Pa}\cdot\text{s}$ の樹脂から成る透光性部材4とを具備している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上面に発光素子が載置される載置部を有する基体と、該基体の上面の外周部に前記載置部を囲繞するように接合された、内周面が前記発光素子から発光される光を反射する反射面とされている棒状の反射部材と、前記載置部に載置された前記発光素子と、前記発光素子が発光する光を波長変換する密度が 3.8 g/cm^3 乃至 7.3 g/cm^3 の蛍光体を含む、硬化前の粘度が $0.4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 乃至 $50 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ の樹脂から成る透光性部材とを具備していることを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の発光装置の製造方法であって、前記基体の上面の外周部に前記反射部材を接合する工程と、前記載置部に前記発光素子を載置する工程と、前記蛍光体を前記透光性部材に均一に混入させた後、前記反射部材の内側に前記発光素子の表面を覆って配置してから 10 分以内に前記透光性部材を硬化させる工程とを具備していることを特徴とする発光装置の製造方法。 10

【請求項 3】

請求項 1 記載の発光装置を所定の配置となるように設置したことを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光ダイオード等の発光素子から発せられる光を蛍光体により波長変換して外部に放射する発光装置および照明装置に関する。 20

【背景技術】

【0002】

従来の発光ダイオード (LED) 等の発光素子 13 から発光される近紫外光や青色光等の光を赤色、緑色、青色、黄色等の光に変換する蛍光体 15 により任意の色を発光する発光装置を図 7 に示す。図 7 において、発光装置は、上面の中央部に発光素子 13 を載置するための載置部 11a を有し、載置部 11a およびその周辺から発光装置 11 の内外を電氣的に導通接続するリード端子やメタライズ配線等からなる配線導体 (図示せず) が形成された絶縁体からなる基体 11 と、基体 11 の上面に接着固定され、上側開口が下側開口より大きい貫通孔が形成されているとともに、内周面が発光素子 13 から発光される光を反射する反射面とされている反射部材 12 と、反射部材 12 の内部に充填される透光性部材 14 と、透光性部材 14 に含有される、発光素子 13 の光を波長変換する蛍光体 15 と、発光素子 13 とから主に構成されている。 30

【0003】

基体 11 は、酸化アルミニウム質焼結体 (アルミナセラミックス) や窒化アルミニウム質焼結体、ムライト質焼結体、ガラスセラミックス等のセラミックス、またはエポキシ樹脂等の樹脂から成る。基体 11 がセラミックスから成る場合、その上面に配線導体 (図示せず) がタングステン (W)、モリブデン (Mo) - マンガン (Mn) 等から成る金属ペーストを高温で焼成して形成される。また、基体 11 が樹脂から成る場合、銅 (Cu) や鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) 合金等から成るリード端子がモールド成型されて基体 11 の内部に設置固定される。 40

【0004】

反射部材 12 は、上側開口が下側開口より大きい貫通孔が形成されるとともに、この貫通孔の内周面に光を反射する反射面が設けられた棒状となっている。具体的には、アルミニウム (Al) や Fe - Ni - コバルト (Co) 合金等の金属、アルミナセラミックス等のセラミックス、またはエポキシ樹脂等の樹脂から成り、切削加工、金型成型、または押し出し成型等の成形技術により形成される。

【0005】

また、反射部材 12 の反射面は、研磨して平坦化することにより、あるいは、反射部材 12 の内周面に Al 等の金属を蒸着法やメッキ法により被着することにより形成される。そし 50

て、反射部材12は、半田、銀（Ag）ペースト等のろう材または樹脂接着材等の接合材により、載置部11aを内周面に取り囲むように基体11の上面に接合される。

【0006】

発光素子13は、例えば、液相成長法やMOCVD法等により、サファイア等の単結晶基板上にガリウム（Ga）－アルミニウム（Al）－窒素（N）、亜鉛（Zn）－硫黄（S）、Zn－セレン（Se）、珪素（Si）－炭素（C）、Ga－リン（P）、Ga－Al－砒素（As）、Al－インジウム（In）－Ga－P、In－Ga－N、Ga－N、Al－In－Ga－N等の半導体が発光層として形成されたものである。また、発光素子13の構造としては、MIS接合やPN接合を有したホモ構造、ヘテロ構造あるいはダブルヘテロ構成のものが挙げられる。なお、発光素子13は、発光層の材料やその混晶度によって発光波長を紫外光から赤外光まで出力することができる。 10

【0007】

蛍光体15は、発光素子13から放出された可視光や紫外光を吸収し、長波長側に波長変換するためのものである。したがって、発光素子13の発光層から発光される光の波長や発光装置に求められる光の波長に応じて種々のものが用いられる。特に、発光素子13が発光した光と、発光素子13からの光によって励起され蛍光を発する蛍光体15からの光が補色関係にあるときに白色系の光を発光させることができる。このような蛍光体15として、セリウム（Ce）で付活されたイットリウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体、ペリレン系誘導体、CuやAlで付活された硫化亜鉛カドミウム、Mnで付活された酸化マグネシウム、Mnで付活されたチタン（Ti）など種々のものが挙げられる。これらの蛍光体は、1種類で用いてもよいし、2種類以上混合して用いてもよい。 20

【0008】

蛍光体15は一般的に粉体であるため、蛍光体15単独では発光素子13を覆うのが困難であり、樹脂などの透光性部材14の中に蛍光体15を混合し、発光素子13を覆うようにし、熱硬化により蛍光体15が混合された透光性部材14を硬化するのが一般的である。例えば、これらの蛍光体15をエポキシ樹脂やシリコン樹脂等の透明性部材から成る透光性部材14に含有させ、発光素子13の上部にて被覆するように熱硬化させることで蛍光体層と成る。

【0009】

また、透光性部材14に含有された蛍光体15として、赤、青、緑の3原色の蛍光体15の混合比率を調整することで色温度を自由に設計できる。例えば、赤は $\text{La}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}$ （Euドープ $\text{La}_2\text{O}_2\text{S}$ ）の蛍光体15、緑は $\text{ZnS}:\text{Cu}$ 、Alの蛍光体15、青は $(\text{BaMgAl})_{10}\text{O}_{12}:\text{Eu}$ の蛍光体15が用いられる。 30

【0010】

そして、載置部11aの周辺に配置した配線導体（図示せず）と発光素子13とをボンディングワイヤ（図示せず）を介して電氣的に接続する方法またはフリップチップボンディング方法により接続し、しかる後、蛍光体15を含有するエポキシ樹脂やシリコン樹脂等の透光性部材14をディスペンサー等の注入機で発光素子13を覆うように反射部材12の内側に充填しオーブンで熱硬化させることにより、発光素子13からの光を蛍光体15を含有する透光性部材14により波長変換し所望の波長スペクトルを有する光を取り出せる発光装置と成すことができる。 40

【特許文献1】特開2003-234513号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、上記従来の発光装置においては、透光性部材14に蛍光体15を含有させた後、透光性部材14を反射部材12の内部に充填して熱硬化させる際、蛍光体15が透光性部材14の下側に沈降するとともに、蛍光体15が発光素子13の表面を被覆する。その結果、発光素子13の光が蛍光体15によって閉じ込められ光取り出し効率（発光素子13の発光層より発生する光を外部に取り出す効率）が低下するとともに、沈降した蛍光体15が層状に推積することにより、上層部の蛍光体15が下層部で波長変換された光の伝搬を妨害し、発光装置 50

の放射光強度が低下するという問題点を有していた。

【0012】

また、透光性部材14を反射部材12の内側に充填した後に熱硬化させる際に透光性部材14に混入した空気がボイドとなり、発光素子13の光がボイドに吸収されて放射光強度が低下したり、ボイドで光が遮られて蛍光体15に均一に光があたらなくなって、色むらが生じたり、所望の色温度や演色性が得られないという問題点を有していた。

【0013】

従って、本発明は上記従来の問題点に鑑みて完成されたものであり、その目的は、放射光強度が高く、発光装置より出射される光の色むらを抑制するとともに安定した演色性、色温度を有する発光装置を作製することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の発光装置は、上面に発光素子が載置される載置部を有する基体と、該基体の上面の外周部に前記載置部を囲繞するように接合された、内周面が前記発光素子から発光される光を反射する反射面とされている枠状の反射部材と、前記載置部に載置された前記発光素子と、前記発光素子が発光する光を波長変換する密度が 3.8 g/cm^3 乃至 7.3 g/cm^3 の蛍光体を含有した、硬化前の粘度が $0.4\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 乃至 $50\text{ Pa}\cdot\text{s}$ の樹脂から成る透光性部材とを具備していることを特徴とする。

【0015】

本発明の発光装置の製造方法は、上記本発明の発光装置の製造方法であって、前記基体の上面の外周部に前記反射部材を接合する工程と、前記載置部に前記発光素子を載置する工程と、前記蛍光体を前記透光性部材に均一に混入させた後、前記反射部材の内側に前記発光素子の表面を覆って配置してから10分以内に前記透光性部材を硬化させる工程とを具備していることを特徴とする。

20

【0016】

本発明の照明装置は、上記本発明の発光装置を所定の配置となるように設置したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明の発光装置は、上面に発光素子が載置される載置部を有する基体と、基体の上面の外周部に載置部を囲繞するように接合された、内周面が発光素子から発光される光を反射する反射面とされている枠状の反射部材と、載置部に載置された発光素子と、発光素子が発光する光を波長変換する密度が 3.8 g/cm^3 乃至 7.3 g/cm^3 の蛍光体を含有した、硬化前の粘度が $0.4\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 乃至 $50\text{ Pa}\cdot\text{s}$ の樹脂から成る透光性部材とから成ることにより、透光性部材を反射部材の内側に充填して熱硬化させる際、蛍光体の沈降と、発光素子表面への蛍光体による被覆を抑制することができる。その結果、発光素子の光取り出し効率の低下と、蛍光体による光伝搬損失を抑制し、発光装置の放射光強度を向上させることができる。

30

【0018】

また、透光性部材を反射部材の内側に充填した際、透光性部材の適度な粘度により透光性部材中に混入した空気を良好に放出させることができ、透光性部材にボイドが生じるのを有効に抑制することができる。その結果、放射光強度を向上することができるとともに色むらが生じることもない。さらに、所望の色温度や演色性を得ることができる。

40

【0019】

本発明の発光装置の製造方法は、基体の上面の外周部に反射部材を接合する工程と、載置部に発光素子を載置する工程と、蛍光体を透光性部材に均一に混入させた後、反射部材の内側に発光素子の表面を覆って配置してから10分以内に透光性部材を硬化させる工程とを具備していることにより、蛍光体が透光性部材の下側に沈降することなく均一に拡散させて硬化させることができる。その結果、発光装置より出射される光の色むらを抑制するとともに安定した演色性、色温度を有する発光装置を作製することができる。

50

【0020】

本発明の照明装置は、上記本発明の発光装置を所定の配置となるように設置したことから、半導体から成る発光素子の電子の再結合による発光を利用しているため、従来の放電を用いた照明装置よりも低消費電力かつ長寿命とすることが可能な小型の照明装置とすることができる。その結果、発光素子から発生する光の中心波長の変動を抑制することができる、長期間にわたり安定した放射光強度かつ放射光角度（配光分布）で光を照射することができるとともに、照射面における色むらや照度分布の偏りが抑制された照明装置とすることができる。

【0021】

また、本発明の発光装置を光源として所定の配置に設置するとともに、これらの発光装置の周囲に任意の形状に光学設計した反射治具や光学レンズ、光拡散板等を設置することにより、任意の配光分布の光を放射する照明装置とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

本発明の発光装置について以下に詳細に説明する。図1は本発明の発光装置の実施の形態の一例を示す断面図であり、1は基体、2は反射部材、4は透光性部材、5は透光性部材に含有された蛍光体であり、主としてこれらで発光素子3を収納した発光装置が構成される。

【0023】

本発明の発光装置は、上面に発光素子3が載置される載置部1aを有する基体1と、基体1の上面の外周部に載置部1aを囲繞するように接合された、内周面が発光素子3から発光される光を反射する反射面とされている杵状の反射部材2と、載置部1aに載置された発光素子3と、発光素子3が発光する光を波長変換する蛍光体5と、蛍光体5を含有した透光性部材4とを具備している。

【0024】

まず、基体1は、アルミナセラミックスや窒化アルミニウム質焼結体、ムライト質焼結体、ガラスセラミックス等のセラミックス、またはエポキシ樹脂等の樹脂から成る。基体1がセラミックスから成る場合、その上面に配線導体（図示せず）がW、Mo-Mn等から成る金属ペーストを高温で焼成して形成される。また、基体1が樹脂から成る場合、CuやFe-Ni合金等から成るリード端子がモールド成型されて基体1の内部に設置固定される。そして、反射部材2が、基体1上面の外周部に載置部1aを囲繞するように、半田、Agペースト等のろう材またはエポキシ樹脂等の樹脂接着材等により接合される。

【0025】

この反射部材2は、発光素子3の側面より放射される光を上方向に反射するために、上側開口が下側開口より大きい貫通孔が形成されるとともに貫通孔の内周面に光を反射する反射面が設けられた杵状とするのがよい。具体的には、AlやFe-Ni-Co合金等の金属、アルミナセラミックス等のセラミックス、またはエポキシ樹脂等の樹脂から成り、切削加工や金型成型、押し出し成型等の成形技術により形成される。

【0026】

また、反射部材2の内周面は、反射部材2がAl, Ag, Au, 白金(Pt), チタン(Ti), クロム(Cr), Cu等の高反射率の金属からなる場合、反射部材2に対して切削加工や金型成型等を行うとともに電解研磨や化学研磨等の表面加工により平坦化された反射面とするのが好ましい。

【0027】

なお、反射部材2が、セラミックスや樹脂等の絶縁体からなる場合（反射部材2が金属の場合も含む）、メッキや蒸着等によりAl, Ag, Au, Pt, Ti, Cr, Cu等の高反射率の金属薄膜を形成することにより内周面を形成してもよい。なお、内周面が、AgやCu等の酸化により変色し易い金属からなる場合には、その表面に、例えば厚さ1~10μm程度のNiメッキ層と厚さ0.1~3μm程度のAuメッキ層とが電解メッキ法や無電解メッキ法により順次被着されているのが良い。これにより内周面の耐腐食性が向上す

る。

【0028】

また、反射部材2の内周面は、その表面の算術平均粗さ R_a が、 $0.004 \sim 4 \mu m$ であるのが良く、これにより、反射部材2が発光素子3の光を良好に反射し得る。 R_a が $4 \mu m$ を超えると、発光素子3の光を均一に反射させ得ず、反射部材2の内部で乱反射する。一方、 $0.004 \mu m$ 未満では、そのような面を安定かつ効率良く形成することが困難となる傾向にある。

【0029】

また、発光素子3は、その上面に形成された電極が基体1の上面に形成された配線導体にワイヤボンディングによって電氣的に接続されるか、または発光素子3の下側に形成した電極が基体1の載置部1aに形成された配線導体に半田バンプや導電性ペースト等の導電性接合剤を用いたフリップチップボンディングによって電氣的に接続される。そして、反射部材2の内側に発光素子3を被覆する、発光素子3が発光する光を波長変換する蛍光体5を含有した透光性部材4が充填される。なお、発光素子3は、フリップチップボンディング方式により接続するのが好ましい。これにより、配線導体を発光素子3の直下に設けることができるため、発光素子3の周辺の基体1の上面に配線導体を形成するためのスペースを設ける必要がなくなる。よって、発光素子3から発光された光がこの基体1の配線導体のスペースで吸収されて放射光強度が低下するのを有効に抑制することができる。

【0030】

本発明の透光性部材4は、蛍光体5を充填する硬化前の粘度が $0.4 Pa \cdot s$ 乃至 $50 Pa \cdot s$ であり、その内部に密度が $3.8 g/cm^3$ 乃至 $7.3 g/cm^3$ の蛍光体5が含有されることにより、透光性部材4を反射部材2の内側に充填して熱硬化させる際、蛍光体5の沈降と、発光素子3表面への蛍光体5による被覆を抑制することができる。その結果、発光素子3の光取り出し効率の低下と、蛍光体5による光伝搬損失を抑制し、発光装置の放射光強度を向上させることができる。

【0031】

また、透光性部材4を反射部材2の内側に充填した際、透光性部材4の適度な粘度により透光性部材4中に混入した空気を良好に放出させることができ、透光性部材4にボイドが生じるのを有効に抑制することができる。その結果、放射光強度を向上することができる。さらに、所望の色温度や演色性を得ることができる。

【0032】

なお、透光性部材4の硬化前の粘度が、 $0.4 Pa \cdot s$ 乃至 $50 Pa \cdot s$ であり、蛍光体5の密度が $3.8 g/cm^3$ 未満の場合、透光性部材4内における蛍光体5の沈降速度が遅くなり、透光性部材4内で蛍光体5を均一に分散させる時間が長くなるとともに困難となりやすい。その結果、透光性部材4の部位によって蛍光体5の密度が異なることから、蛍光体5により波長変換された蛍光が放射される発光面の色むらや照度分布の偏りが生じやすくなる。

【0033】

また、透光性部材4の硬化前の粘度が、 $0.4 Pa \cdot s$ 乃至 $50 Pa \cdot s$ であり、蛍光体5の密度が $7.3 g/cm^3$ を超える場合、透光性部材4に蛍光体5を均等に分散しても、蛍光体5の密度が大きいために沈降速度が大きくなり、透光性部材4を硬化させる前に蛍光体5が沈降し層状に堆積しやすくなり、蛍光体5が発光素子3の表面を緻密に被覆する傾向がある。その結果、蛍光体5により発光素子3の光が蛍光体5の内部に閉じ込められやすくなって外部量子効率が劣化したり、下層部に位置する蛍光体5で波長変換された光の伝搬を上層部の蛍光体5が妨害して発光装置の放射光強度が劣化しやすくなる。

【0034】

さらに、蛍光体5の密度が $3.8 g/cm^3$ 乃至 $7.3 g/cm^3$ であり、透光性部材4の粘度が $50 Pa \cdot s$ を超える場合、透光性部材4内における蛍光体5の沈降速度が遅くなり、透光性部材4内で蛍光体5を均一に分散させる時間が長くなるとともに困難となる。その

結果、透光性部材 4 の部位によって蛍光体 5 の密度が異なることから、蛍光体 5 により波長変換された蛍光が放射される発光面の色むらや照度分布の偏りを生じやすくなる。

【0035】

また、蛍光体 5 の密度が 3.8 g/cm^3 乃至 7.3 g/cm^3 であり、透光性部材 4 の硬化前の粘度が $0.4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 未満の場合、透光性部材 4 の粘度が小さいために蛍光体 5 の沈降速度が大きくなりやすい。その結果、透光性部材 4 に蛍光体 5 を均等に拡散しても、透光性部材 4 を硬化させる前に蛍光体 5 が沈降し層状に堆積しやすくなり、蛍光体 5 が発光素子 3 の表面を緻密に被覆する傾向がある。その結果、蛍光体 5 により発光素子 3 の光が蛍光体 5 の内部に閉じ込められやすくなって外部量子効率が劣化したり、下層部に位置する蛍光体 5 で波長変換された光の伝搬を上層部の蛍光体 5 が妨害して発光装置の放射光強度が劣化しやすくなる。

10

【0036】

また、透光性部材 4 は、密度が 3.8 g/cm^3 乃至 7.3 g/cm^3 の蛍光体 5 が均一に混入された後、反射部材 2 の内側に発光素子 3 の表面を覆って配置されてから 10 分以内に硬化されるのがよい。これにより、透光性部材 4 内の蛍光体 5 の沈降を抑制することができる。その結果、透光性部材 4 を蛍光体 5 が均等に分散されている状態で硬化することから、色むらや照度分布のむらが小さく、安定した色温度、演色性を有する照明特性に優れた発光装置を作製することができる。

【0037】

なお、蛍光体 5 を均一に分散にさせた透光性部材 4 を 10 分以上放置して硬化させる場合、蛍光体 5 が透光性部材 4 内の下側に沈降しやすくなる。その結果、沈降した蛍光体 5 が発光素子 3 の表面を緻密に被覆することにより、発光素子 3 の光が蛍光体 5 によって閉じ込められ外部量子が低下しやすくなるとともに、下層部で波長変換された光の伝搬を上層部の蛍光体 5 が妨害するために、発光装置の放射光強度が劣化しやすくなる。

20

【0038】

また、透光性部材 4 は、発光素子 3 との屈折率差が小さく、紫外線領域から可視光領域の光に対して透過率の高いものから成るのがよい。例えば、透光性部材 4 は、シリコーン樹脂やエポキシ樹脂、ユリア樹脂等の透明樹脂や低融点ガラスやゾルーゲルガラス等から成る。これにより、発光素子 3 と透光性部材 4 との屈折率差により光の反射損失が発生するのを有効に抑制するとともに、発光装置の外部へ高効率で所望の放射強度、角度分布で光を出射する発光装置を製造できる。

30

【0039】

かくして、本発明の発光装置は、基体 1 の載置部 1a に発光素子 3 を搭載するとともに、発光素子 3 を例えばワイヤボンディングやフリップチップボンディング接合により配線導体に電氣的に導通させ、しかる後、反射部材 2 の内側で発光素子 3 を被覆するように蛍光体 5 を混入した透光性部材 4 を充填し硬化させることにより、発光素子 3 の光を蛍光体 5 により波長変換し所望の波長スペクトルを有する光を取り出すことができる発光装置となる。

【0040】

また、本発明の発光装置は、1 個のものを所定の配置となるように設置したことにより、または複数個を、例えば、格子状や千鳥状、放射状、複数の発光装置から成る、円状や多角形状の発光装置群を同心状に複数群形成したもの等の所定の配置となるように設置したことにより、照明装置とすることができる。これにより、半導体から成る発光素子 3 の電子の再結合による発光を利用しているため、従来の放電を用いた照明装置よりも低消費電力かつ長寿命とすることが可能であり、発熱の小さな小型の照明装置とすることができる。その結果、発光素子 3 から発生する光の中心波長の変動を抑制することができ、長期間にわたり安定した放射光強度かつ放射光角度（配光分布）で光を照射することができる。とともに、照射面における色むらや照度分布の偏りが抑制された照明装置とすることができる。

40

【0041】

50

また、本発明の発光装置を光源として所定の配置に設置するとともに、これらの発光装置の周囲に任意の形状に光学設計した反射治具や光学レンズ、光拡散板等を設置することにより、任意の配光分布の光を放射できる照明装置とすることができる。

【0042】

例えば、図3、図4に示す平面図、断面図のように複数個の発光装置6が発光装置駆動回路基板8に複数列に配置され、発光装置6の周囲に任意の形状に光学設計した反射治具7が設置されて成る照明装置の場合、隣接する一列上に配置された複数個の発光装置6において、隣り合う発光装置6との間隔が最短に成らないような配置、いわゆる千鳥状とすることが好ましい。即ち、発光装置6が格子状に配置される際には、光源となる発光装置6が直線上に配列されることによりグレアが強くなり、このような照明装置が人の視覚に入ってくることにより、不快感や目の障害を起しやすくなるのに対し、千鳥状とすることにより、グレアが抑制され人間の目に対する不快感や目に及ぼす障害を低減することができる。さらに、隣り合う発光装置6間の距離が長くなることにより、隣接する発光装置6間の熱的な干渉が有効に抑制され、発光装置6が実装された発光装置駆動回路基板8内における熱のこもりが抑制され、発光装置6の外部に効率よく熱が放散される。その結果、人の目に対しても障害の小さい長期間にわたり光学特性の安定した長寿命の照明装置を作製することができる。

10

【0043】

また、照明装置が、図5、図6に示す平面図、断面図のような発光装置駆動回路基板8上に複数の発光装置6から成る円状や多角形状の発光装置6群を、同心状に複数群形成した照明装置の場合、1つの円状や多角形状の発光装置6群における発光装置6の配置数を照明装置の中央側より外周側ほど多くすることが好ましい。これにより、発光装置6同士の間隔を適度に保ちながら発光装置6をより多く配置することができ、照明装置の照度をより向上させることができる。また、照明装置の中央部の発光装置6の密度を低くして発光装置駆動回路基板8の中央部における熱のこもりを抑制することができる。よって、発光装置駆動回路基板8内における温度分布が一様となり、照明装置を設置した外部電気回路基板やヒートシンクに効率よく熱が伝達され、発光装置6の温度上昇を抑制することができる。その結果、発光装置6は長期間にわたり安定して動作することができるとともに長寿命の照明装置を作製することができる。

20

【0044】

このような照明装置としては、例えば、室内や室外で用いられる、一般照明用器具、シャンデリア用照明器具、住宅用照明器具、オフィス用照明器具、店装、展示用照明器具、街路用照明器具、誘導灯器具及び信号装置、舞台及びスタジオ用の照明器具、広告灯、照明用ポール、水中照明用ライト、ストロボ用ライト、スポットライト、電柱等に埋め込む防犯用照明、非常用照明器具、懐中電灯、電光掲示板等や、調光器、自動点滅器、ディスプレイ等のバックライト、動画装置、装飾品、照光式スイッチ、光センサ、医療用ライト、車載ライト等が挙げられる。

30

【実施例1】

【0045】

本発明の発光装置について図1にもとづき以下に実施例を示す。

40

【0046】

まず、基体1となる材料としてアルミナセラミックス基板を準備した。

【0047】

基体1は、縦3.5mm×横3.5mm×厚さ0.5mmの四角平板であり、その上面中央部に発光素子3が搭載される載置部1a、および載置部1aから下面にかけてWのメタライズから成る配線導体を有する。

【0048】

さらにまた、反射部材2を用意した。この反射部材2は、外形の直径が3.5mmで高さが1.5mmとされ、上側開口の直径が3.3mm、下側開口の直径が0.5mmの円柱状とされた。

50

【0049】

次に、電極にAu-Snバンプが設けられた厚さ0.08mmの近紫外光を発する発光素子3を、このAu-Snバンプを介して配線導体に接合するとともに、反射部材2を基体1の上面の外周部に発光素子3を取り囲むように樹脂接着剤で接合した。

【0050】

次に、赤色発光、緑色発光、青色発光を行なう3種類の蛍光体5を含有する、硬化前の粘度が1.7Pa・sのシリコーン樹脂（透光性部材4）をディスペンサーにて基体1と反射部材2に囲まれた領域の反射部材2の内周面の最上端まで充填することにより、サンプルとしての発光装置を作製した。

【0051】

なお、蛍光体5の密度は、赤色蛍光体（ $\text{La}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}$ ）が $5.8\text{g}/\text{cm}^3$ 、緑色蛍光体（ $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ）が $3.8\text{g}/\text{cm}^3$ 、青色蛍光体（ $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}, \text{Mn}$ ）が $3.8\text{g}/\text{cm}^3$ であり、発光装置の放射する光の色温度が6500Kとなるようにそれぞれの蛍光体5を配合し、透光性部材4に含有させて均一に攪拌した後、反射部材2の内側に発光素子3を被覆するように透光性部材4を充填した。

【0052】

そして、透光性部材4を硬化させるまでに放置した時間を0分、5分、10分、20分として4種類の発光装置を作製し、この時の、放置時間と発光装置の色温度、演色性についてのデータを表1にまとめた。

【表1】

硬化までの時間[分]	演色性	色温度[K]
0	63.07	6462
5	62.01	6370
10	61.8	6010
20	60.32	5220

【0053】

表1より、透光性部材4の硬化までの時間が長くなるにしたがって、演色性が低下し、色温度についても目標値の6000Kに達していないことがわかった。これは、透光性部材4を硬化させるまでの時間が長くなり蛍光体5が沈降したために、透光性部材4における蛍光体5が均一でなくなり、この状態で発光素子3から発光する光を波長変換するために所望の演色性、色温度が得られなかった結果と考えられる。

【0054】

なお、本発明は上記の実施の形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更を行うことは何等支障ない。例えば、図2に示すように蛍光体5を含有した透光性部材4を反射部材2に充填する前に透明部材6を充填しておき、その上面に透光性部材4を充填してもよい。これにより、発光素子3の外部量子効率光をより向上させるとともに、蛍光体5の光変換効率を向上させることができる。その結果、発光装置の放射光強度を向上させるとともに、発光面における色むらや照度分布の偏りを抑制することができる。

【0055】

また、蛍光体5により波長変換された光を任意に集光したり拡散させる光学レンズや平板状の透光性の蓋体を半田や接着剤等で接合することにより、所望とする放射角度で光を取り出すことができるとともに発光装置の内部への耐浸水性が改善され長期信頼性を向上させることができる。また、反射部材2の内周面は、その断面形状が平坦（直線状）であってもよく、また、円弧状（曲線状）であってもよい。円弧状とする場合、発光素子3の

10

20

30

40

50

光を万遍なく反射させて指向性の高い光を外部に均一に放射することができる。

【0056】

また、本発明の照明装置は、複数の発光装置6を所定の配置となるように設置したもののだけでなく、1個の発光装置6を所定の配置となるように設置したものでもよい。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】 本発明の発光装置の実施の形態の一例を示す断面図である。

【図2】 本発明の発光装置の実施の形態の他の例を示す断面図である。

【図3】 本発明の照明装置の実施の形態の一例を示す平面図である。

【図4】 図3の照明装置の断面図である。

【図5】 本発明の照明装置の実施の形態の他の例を示す平面図である。

【図6】 図5の照明装置の断面図である。

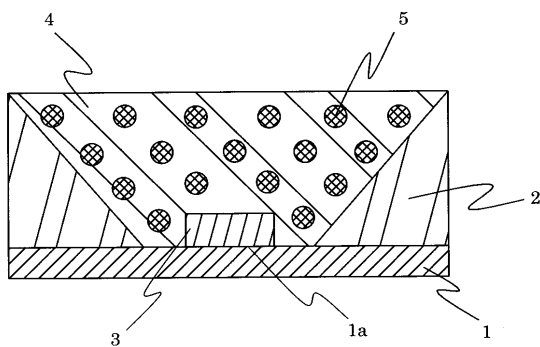
【図7】 従来の発光装置を示す断面図である。

【符号の説明】

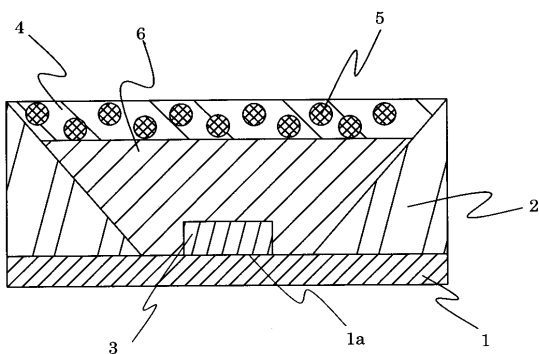
【0058】

- 1：基体
- 1a：載置部
- 2：反射部材
- 3：発光素子
- 4：透光性部材
- 5：蛍光体
- 6：発光装置
- 7：反射治具
- 8：発光装置駆動回路基板

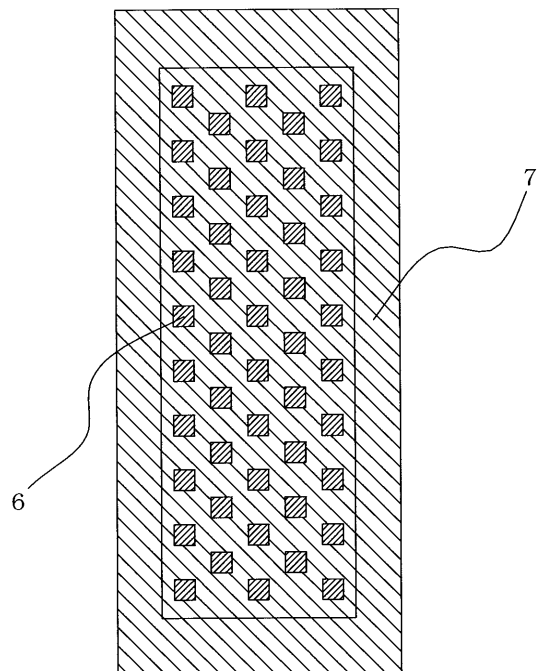
【図1】



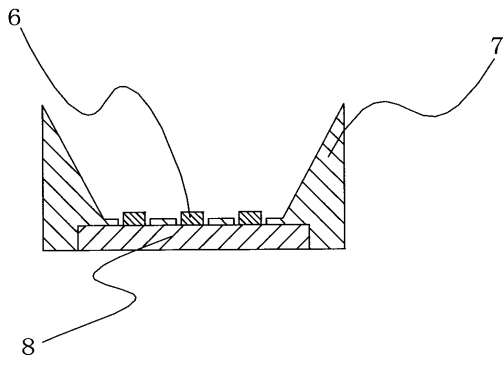
【図2】



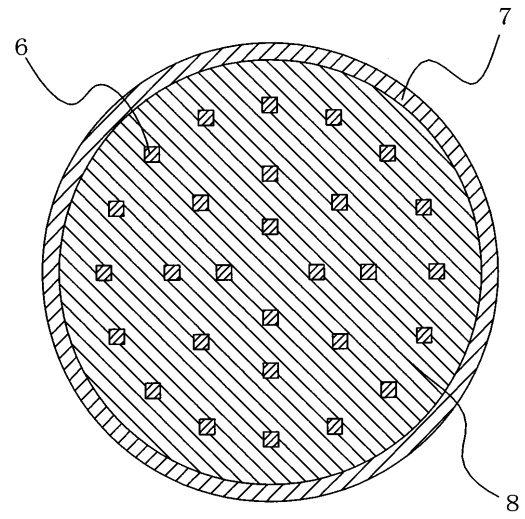
【図3】



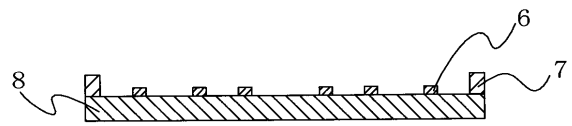
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

