

(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2005-277332

(P2005-277332A)

(43) 公開日 平成17年10月6日(2005.10.6)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H01L 33/00

F I  
H01L 33/00

テーマコード(参考)  
5F041

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-92209(P2004-92209)  
(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 三宅 徹  
滋賀県蒲生郡蒲生町川台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 AA12 AA41  
DA19 DA36 DA45 DA46 DA56  
DA78 EE25

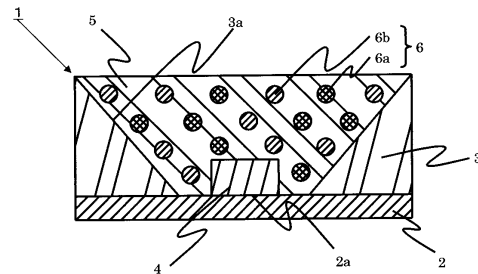
(54) 【発明の名称】 発光装置および照明装置

(57) 【要約】

【課題】 複数の蛍光体によって所望の色温度を安定して放射することのできる発光装置を提供すること。

【解決手段】 発光装置1は、上面に発光素子4の搭載部2aを有する基体2と、基体2の上面の外周部に搭載部2aを取り囲むように取着された枠体3と、搭載部2aに搭載された発光素子4と、枠体3の内側に発光素子4を覆うように設けられ、発光素子4が発光する光を波長変換する蛍光体6を含有した樹脂から成る透光性部材5とを具備しており、透光性部材5は硬化前の粘度が0.4Pa・s乃至50Pa・sであり、蛍光体6は複数種類のものから成る。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

上面に発光素子の搭載部を有する基体と、該基体の上面の外周部に前記搭載部を取り囲むように装着された枠体と、前記搭載部に搭載された前記発光素子と、前記枠体の内側に前記発光素子を覆うように設けられ、前記発光素子が発光する光を波長変換する蛍光体を含む樹脂から成る透光性部材とを具備しており、該透光性部材は硬化前の粘度が0.4 Pa・s乃至50 Pa・sであり、前記蛍光体は複数種類のものから成ることを特徴とする発光装置。

## 【請求項2】

前記蛍光体は、最も比重の大きなものと最も比重の小さなものとの比重比が3.5以下であることを特徴とする請求項1記載の発光装置。 10

## 【請求項3】

前記発光素子は450nm以下にピーク波長を有する光を発し、前記透光性部材はシリコン樹脂またはフッ素樹脂から成ることを特徴とする請求項1または請求項2記載の発光装置。

## 【請求項4】

請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の発光装置を所定の配置とす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】

20

## 【0001】

本発明は、発光素子から発光される光を蛍光体で波長変換し外部に発光する発光装置および照明装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の発光ダイオード(LED)等の発光素子14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16により任意の色を発光する発光装置11を図6に示す。図6において、発光装置11は、上面の中央部に発光素子14を載置するための搭載部12aを有し、搭載部12a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12と、基体12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13aが発光素子14から発光される光を反射する反射面とされている枠体13と、枠体13の内側に充填される、発光素子14の光を長波長変換する蛍光体16が含有された透光性部材15と、搭載部12aに載置固定された発光素子14とから主に構成されている。 30

## 【0003】

基体12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12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)-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12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12の内部に設置固定される。 40

## 【0004】

また、枠体13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内周面13aに光を反射する反射面が設けられる枠状となっている。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、切削加工や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】

50

さらに、枠体13の内周面13aは、研磨して平坦化することにより、あるいは、内周面13a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。そして、枠体13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、搭載部12aを枠体13の内周面13aで取り囲むように基体12の上面に接合される。

【0006】

発光素子14は、例えば、液相成長法やMOCVD法等により例えばサファイア基板の上にガリウム(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等の半導体を発光層として形成させたLED等が用いられる。半導体の構造としては、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。発光素子14は半導体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種々選択することができる。

10

【0007】

そして、発光素子14を半田やAgペースト等の導電性を有する接着剤(図示せず)で搭載部12aに実装し、搭載部12aの周辺に配置した配線導体(図示せず)と発光素子14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した後、蛍光体16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15をディスペンサー等の注入機で発光素子14を覆うように枠体13の内部に充填しオーブンで熱硬化させることで、発光素子14からの光を蛍光体16により長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11となし得る。

20

【0008】

蛍光体16は、発光素子14から放出された発光波長である可視光や紫外光で励起し、他の長波長に変換するためのものである。したがって、発光素子14に用いられる発光層から発光される発光波長や発光装置11から放出される所望の光に応じて種々ものが用いられる。特に、発光素子14が発光した光と、発光素子14からの光によって励起され蛍光を発する蛍光体16からの光が補色関係にあるとき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16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、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、マンガン(Mn)で付活された酸化マグネシウム、マンガン(Mn)で付活されたチタンなど種々のものが挙げられる。これらの蛍光体16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。

30

【特許文献1】特開2003-298116号公報

【特許文献2】特開2002-314142号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら上記従来の発光装置11において、比重が大きい蛍光体16aは透光性部材15の下側に偏り、比重が小さい蛍光体16bは比重が大きい蛍光体16aの上側または透光性部材15の上側に偏りやすくなる。その結果、2種類以上の蛍光体16のうち発光素子14からの励起光が多く照射されるものと照射されにくいものが存在して色温度がずれることとなる。そのため、色温度を制御することが困難になるという問題を有していた。

40

【0010】

したがって、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、複数の蛍光体によって所望の色温度を安定して放射することのできる発光装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の発光装置は、上面に発光素子の搭載部を有する基体と、該基体の上面の外周部に前記搭載部を取り囲むように取着された枠体と、前記搭載部に搭載された前記発光素子

50

と、前記棒体の内側に前記発光素子を覆うように設けられ、前記発光素子が発光する光を波長変換する蛍光体を含有した樹脂から成る透光性部材とを具備しており、該透光性部材は硬化前の粘度が $0.4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 乃至 $50 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であり、前記蛍光体は複数種類のものから成ることを特徴とする。

【0012】

本発明の発光装置において、好ましくは、前記蛍光体は、最も比重の大きなものと最も比重の小さなものとの比重差が3.5以下であることを特徴とする。

【0013】

本発明の発光装置において、好ましくは、前記発光素子は $450 \text{ nm}$ 以下にピーク波長を有する光を発し、前記透光性部材はシリコン樹脂またはフッ素樹脂から成ることを特徴とする。

10

【0014】

本発明の照明装置において、好ましくは、発光装置を所定の配置とするように設置したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明の発光装置は、上面に発光素子の搭載部を有する基体と、基体の上面の外周部に搭載部を取り囲むように装着された棒体と、搭載部に搭載された発光素子と、棒体の内側に発光素子を覆うように設けられ、発光素子が発光する光を波長変換する蛍光体を含有した樹脂から成る透光性部材とを具備しており、透光性部材は硬化前の粘度が $0.4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 乃至 $50 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であり、蛍光体は複数種類のものから成ることにより、蛍光体の比重が異なっても、それらの沈降や浮上を抑制することができ、蛍光体を透光性部材に均一に分散させて含有することができる。さらに、透光性部材を棒体の内部に充填する際に、基体や棒体または発光素子との隙間や、透光性部材や接合材（図示せず）内に残留する気泡を浮力によって容易に大気中に放出することができる。その結果、発光面や照射面における色むらや照度分布の偏りが抑制されるとともに、透光性部材内における光散乱が抑制された照明特性に優れた発光装置を作製することができる。

20

【0016】

本発明の発光装置は、蛍光体は最も比重の大きなものと最も比重の小さなものとの比重差が3.5以下とすることにより、蛍光体の比重差によって生じる透光性部材内での蛍光体の浮上速度や沈降速度の差が小さくなり、透光性部材内における蛍光体の偏りをより有効に防止することができる。その結果、蛍光体を透光性部材に均一に分散させることができ、安定した色特性を有する発光装置を作製することができる。

30

【0017】

本発明の発光装置は、発光素子は $450 \text{ nm}$ 以下にピーク波長を有する光を発し、透光性部材はシリコン樹脂またはフッ素樹脂から成ることにより、発光素子のエネルギーの高い短波長の光による透光性部材の透過率の劣化や、発光素子や基体、棒体との接着強度の劣化を有効に抑制できるとともに、蛍光体によって白色光や青色等の様々な色光に変換可能となる。

【0018】

本発明の照明装置は、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、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

【0019】

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

50

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】

【0020】

本発明の発光装置1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1の実施の形態の一例を示す断面図である。この図において、2は基体、3は枠体、4は発光素子、5は透光性部材、6は蛍光体であり、主としてこれらで本発明の発光装置1が構成されている。

【0021】

基体2は、酸化アルミニウム質焼結体、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、エポキシ樹脂や液晶ポリマー等の樹脂から成る絶縁体であり、その上面に形成された搭載部2aに搭載する発光素子4の支持部材となる。

10

【0022】

また、基体2の表面や内部には、発光装置1の内外を電氣的に導通接続するためのW、Mo、Mn等の金属粉末から成るメタライズ配線層(図示せず)が形成されており、基体2の上面の搭載部2aに露出したメタライズ配線層に発光素子4の電極がAu-Sn共晶半田などの接合材やボンディングワイヤ等で電氣的に接合され、基体2の下面等の外面に露出したメタライズ配線層にCu、Fe-Ni合金等の金属から成るリード端子(図示せず)が接合される。

【0023】

なお、メタライズ配線層の露出する表面にNiや金(Au)等の耐食性に優れる金属を1~20 $\mu$ m程度の厚みで被着させておくのがよく、メタライズ配線層が酸化腐食するのを有効に防止できるとともに、メタライズ配線層と発光素子4との接続およびメタライズ配線層とボンディングワイヤとの接続を強固にすることができる。従って、メタライズ配線層の露出表面には、厚さ1~10 $\mu$ m程度のNiメッキ層と厚さ0.1~3 $\mu$ m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ことがより好ましい。

20

【0024】

さらに、基体2は、その上面に搭載部2aに搭載された発光素子4を取り囲むように枠体3が、半田、ゾルゲルガラスや低融点ガラスなどの無機接着剤、エポキシ樹脂などの有機接着剤で取着される。なお、耐久性が必要な場合は無機接着剤の方が好ましい。

30

【0025】

また、枠体3は、その内周面3aにおいて発光素子4の光を高い反射率で反射させ得る反射面を有している。このような内周面3aを有する枠体3は、Al, Ag, 金(Au), 白金(Pt), チタン(Ti), クロム(Cr), Cu等の高反射率の金属を切削加工や金型成形等により形成したり、耐候性や耐湿性に優れるCu-W合金やSUS合金等の枠体3の内周面3aに、Al, Ag, Au等の金属メッキや蒸着等の金属薄膜を形成したりすることにより作製することができる。

【0026】

なお、内周面3aは、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、紫外領域から可視光領域にわたり透過率の優れる低融点ガラスやゾル-ゲルガラス、または、シリコン樹脂やエポキシ樹脂を被着するのが良く、これにより、枠体3の内周面3aの耐腐食性、耐薬品性、耐候性を向上することができる。

40

【0027】

本発明の透光性部材5は、発光素子4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5は、シリコ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-ゲルガラス等から成る。これにより、発光素子4と透光性部材5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1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1を製造できる。

50

## 【0028】

また、透光性部材5の硬化前の粘度を $0.4\text{Pa}\cdot\text{s}$ 乃至 $50\text{Pa}\cdot\text{s}$ の範囲にすることにより、蛍光体6の沈降と偏りを軽減して蛍光体6を透光性部材5に均一に分散させて含有させることができる。即ち、透光性部材5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5の粘度に対して、比重の大きい蛍光体6aの沈降速度が比重の小さい蛍光体6bの沈降速度よりも大きくなることから、蛍光体6a, 6bを透光性部材5の上側まで均一に分散させた状態に維持することが難しくなり、一定時間が経過すると蛍光体6aが透光性部材5の下側に沈降して発光素子4の表面を被覆するようになる。その結果、発光装置1より放射される光の色温度がずれたり、発光素子4の光が蛍光体6により閉じ込められ、発光素子4から光を取り出す効率、所謂、外部量子効率が著しく低下する。

10

## 【0029】

また、透光性部材5の硬化前の粘度が $50\text{Pa}\cdot\text{s}$ を超える場合、透光性部材5の硬化前の粘度が大きすぎることから、蛍光体6a, 6bを透光性部材5の全体に均一に分散させることが難しくなるとともに、透光性部材5を枠体3の内部に充填する際に、基体2や枠体3または発光素子4との隙間や、透光性部材5や接合材(図示せず)内に残留する気泡を浮力によって大気中に放出するのが困難になる。その結果、発光装置1の発光面や照射面における色むらや照度分布に偏りが生じるとともに、透光性部材5内の気泡によって光散乱が生じ、透光性部材5内における光損失が増加して発光装置1の放射光強度が劣化する。

## 【0030】

本発明の蛍光体6は、最も比重の大きなもの(蛍光体6a)と最も比重の小さなもの(蛍光体6b)との比重比を3.5以下とすることが好ましい。これにより、蛍光体6の比重差によって生じる透光性部材5内での蛍光体6の浮上速度や沈降速度の差が小さくなり、透光性部材5内における蛍光体6の偏りを防止することができる。即ち、蛍光体6の最も比重の大きなものと最も比重の小さなものとの比重比が3.5を超える場合、複数の比重の異なる蛍光体6を透光性部材5に分散させて一定時間保持する際、比重の大きい蛍光体6aから透光性部材5内に層状に堆積しやすくなる。その結果、発光素子4の光が下側に堆積した蛍光体6aによって遮断され、上側に堆積した蛍光体6aや蛍光体6bを励起することが困難になることから、それぞれの蛍光体6より放射される光の放射強度のバランスにブレが生じやすくなる。従って、発光装置1は、所望する色温度で光を放射するの

20

30

## 【0031】

なお、蛍光体6は、発光素子4の光で励起され電子の再結合により青色, 赤色, 緑色等に発光する、無機系, 有機系の蛍光体6が透光性部材5に含有される。これにより、蛍光体6を任意の割合で配合することにより、所望の発光スペクトルと色を有する光を出力することができる。

## 【0032】

また、発光素子4は、サファイア等の単結晶基板上にGaN, AlGaIn, InGaIn等から構成されるバッファ層, n型層, 発光層, p型層を順次積層した窒化物半導体等の化合物半導体から成る。

40

## 【0033】

そして、本発明の発光装置1は、基体2の搭載部2aに発光素子4を搭載するとともに、発光素子4をワイヤボンディング(図示せず)やフリップチップ実装により配線導体(図示せず)を介して外部電気回路基板に電氣的に導通させ、枠体3の内側に発光素子4を被覆するように蛍光体6を混入した透光性部材5を充填し熱硬化させることにより、発光素子4の光を蛍光体6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。

## 【0034】

また、発光装置1は、発光素子4は $450\text{nm}$ 以下にピーク波長を有する光を発し、透光性部材5はシリコン樹脂またはフッ素樹脂から成るのがよい。これにより、発光素子4

50

のエネルギーの高い短波長の光による透光性部材 5 の透過率の劣化や、発光素子 4 や基体 2、枠体 3 との接着強度の劣化を有効に抑制することができるとともに、蛍光体 6 によって白色光や青色等の様々な色の光に変換可能となる。

【0035】

さらに、発光装置 1 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 1 から成る、円状や多角形状の発光装置 1 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 4 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

10

【0036】

また、本発明の発光装置 1 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 1 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。

【0037】

例えば、図 2、図 3 に示す上面図、断面図のように複数個の発光装置 1 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 1 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 1 において、隣り合う発光装置 1 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 1 が格子状に配置される際には、光源となる発光装置 1 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 1 間の距離が長くなることにより、隣接する発光装置 1 間の熱的な干渉が有効に抑制され、発光装置 1 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 1 の外部に効率よく熱が放散される。その結果

20

30

【0038】

また、照明装置が、図 4、図 5 に示す上面図、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 1 から成る円状や多角形状の発光装置 1 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 1 群における発光装置 1 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 1 同士の間隔を適度に保ちながら発光装置 1 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 1 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 1 の温度上昇を抑制することができる。その結果、発光装置 1 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。

40

【0039】

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

50

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。

【実施例 1】

【0040】

本発明の発光装置 1 について図 1 にもとづき以下に実施例を示す。まず、基体 2 としてアルミナセラミックス基板を準備した。基体 2 は、一辺が 6 mm で厚さ 0.5 mm の四角柱板の上面中央部に発光素子 4 が搭載される搭載部 2 a を有する。

【0041】

さらにまた、枠体 3 を用意した。この枠体 3 は、外形の直径が 3.5 mm で高さが 1.5 mm とされ、上側開口直径が 3.3 mm、下側開口の直径が 0.5 mm の円柱状とされた。

10

【0042】

次に、近紫外光を発する、Au-Sn バンプが設けられた厚さ 0.08 mm の発光素子 4 を、Au-Sn バンプを介して基体 2 の上面に形成された配線導体に電氣的に接合するとともに、基体 2 の上面に発光素子 4 を取り囲むように枠体 3 を樹脂等の接着剤で接合した。

【0043】

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 6 を含有したシリコーン樹脂（透光性部材 5）をディスペンサーにて基体 2 と枠体 3 に囲まれた領域の枠体 3 の内周面 3 a 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 1 を作製した。

【0044】

なお、蛍光体 6 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 1 より出射される光の色温度が 6500 K となるようにそれぞれ配合した。

20

【0045】

また、透光性部材 5 は硬化前の粘度が 0.4、1.3、1.7、50 Pa·s であるシリコーン樹脂を使用し、このシリコーン樹脂に赤色発光，緑色発光，青色発光を行なう 3 種類の蛍光体 6 を含有し、攪拌して蛍光体 6 を均一にした後、枠体 3 の内部で発光素子 4 を被覆するように透光性部材 5 を充填し、5 分間の放置後硬化させた。

【0046】

このように作製した発光装置 1 について、それぞれのシリコーン樹脂の硬化前の粘度に対する色温度、演色性について評価結果を表 1 に示す。

30

【表 1】

樹脂粘度 [Pa·s]	演色性	色温度 [K]
55*	85.23	7220
50	88.1	6922
10	86.59	6562
1.3	86.28	6253
0.4	84.17	6009
0.3*	81.73	5809

\*印は本発明の範囲外である。

40

【0047】

表 1 から、今回の色温度の目標値である 6500 K に対して、シリコーン樹脂の硬化前の粘度が 0.3 Pa·s である発光装置 1 の場合、目標値である 6500 K に対して 10% を超える誤差を有する色温度のズレが生じた。また、シリコーン樹脂の硬化前の粘度が 55 Pa·s で

50

ある発光装置 1 の場合、シリコーン樹脂の硬化前の粘度が大きいことから、蛍光体 6 がシリコーン樹脂中に均一に分散させることができず、蛍光体 6 の偏りが生じて色温度が狙い値である 6500 K に対して 10% を超える誤差を有する色温度のズレが生じた。

【0048】

これに対しシリコーン樹脂の効果前の粘度が 0.4 乃至 50 Pa・s である本発明の発光装置 1 は、色温度の誤差が 10% 以内であり優れていることがわかった。

【0049】

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、枠体 3 の上面に発光素子 4 より出射される光を任意に集光し、また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樹脂接着剤等で接合することにより、所望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 1 の内部への耐浸水性が改善され長期信頼性が向上する。また、枠体 3 の内周面 3 a 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 4 の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。

10

【0050】

また、本発明の照明装置は、複数個の発光装置 1 を所定の配置となるように設置したものでなく、1 個の発光装置 1 を所定の配置となるように設置したものでよい。

【図面の簡単な説明】

【0051】

20

【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】本発明の照明装置の実施の形態の一例を示す上面図である。

【図 3】図 2 の照明装置の断面図である。

【図 4】本発明の照明装置の実施の形態の他の例を示す上面図である。

【図 5】図 4 の照明装置の断面図である。

【図 6】従来 of 発光装置を示す断面図である。

【符号の説明】

【0052】

30

1：発光装置

2：基体

2 a：搭載部

3：枠体

4：発光素子

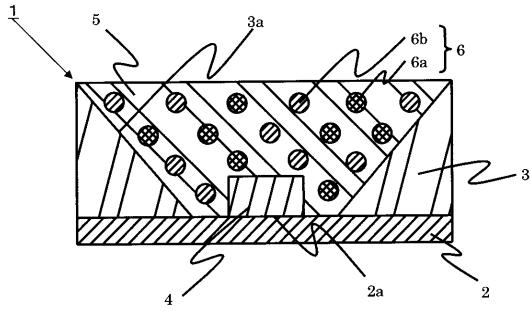
5：透光性部材

6：蛍光体

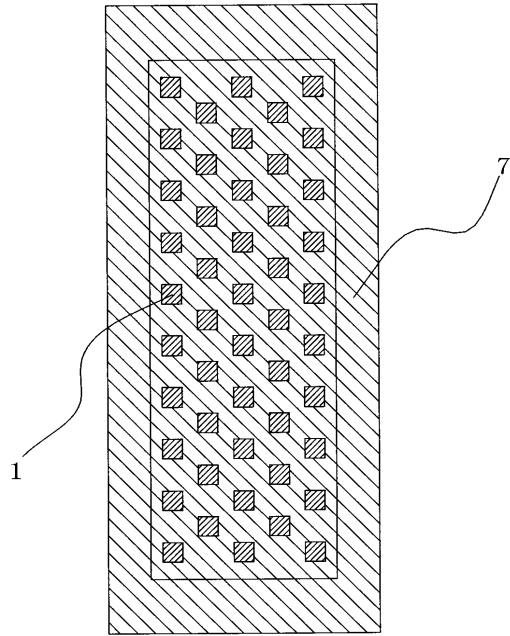
6 a：比重の大きい蛍光体

6 b：比重の小さい蛍光体

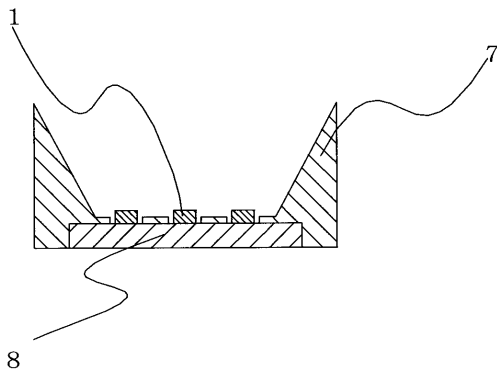
【図 1】



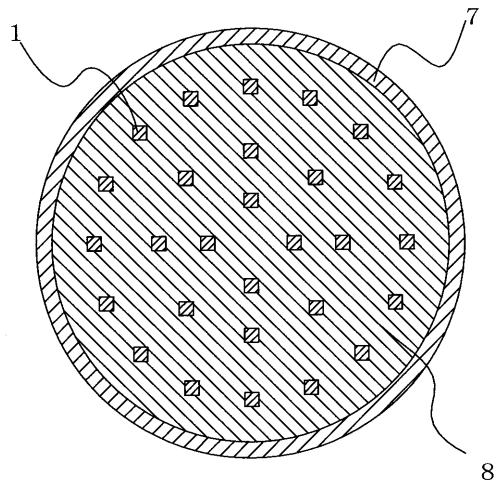
【図 2】



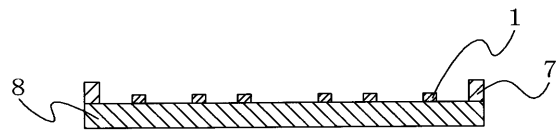
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【 図 6 】

