

(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2004-179601

(P2004-179601A)

(43) 公開日 平成16年6月24日(2004.6.24)

(51) Int. Cl. ⁷
H 01 L 33/00

F I
H O 1 L 33/00

テーマコード (参考)
5F041

審査請求 未請求 請求項の数 1 書面 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2002-378361 (P2002-378361)

(22) 出願日 平成14年11月22日 (2002.11.22)

(71) 出願人 501424868

坂井田 敏昭

埼玉県入間郡大井町緑ヶ丘2丁目16番2号

(72) 発明者 坂井田 敏昭

埼玉県入間郡大井町緑ヶ丘2丁目16番2号

Fターム(参考) 5F041 AA11 CB36 DA19 DA32 DA44
DA55 DA56 DA58 DA75 DA76
DB01 DB09

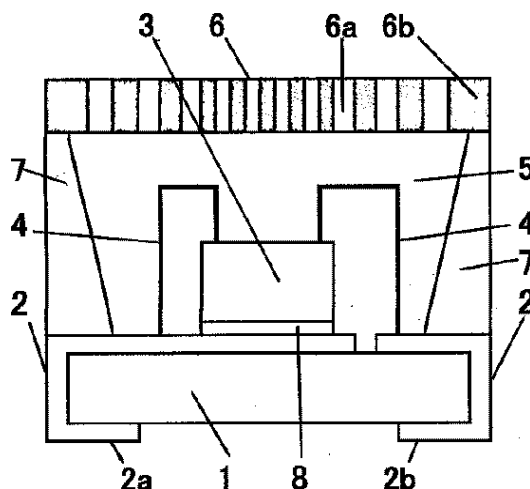
(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は白色発光ダイオードの演色性を改善する発光装置を提供する。

【解決手段】蛍光物質を含有しない樹脂領域部分と蛍光物質を含有した樹脂領域部分とからなるように発光素子をモールド或いは塗布する。すなわち、蛍光物質を含有しない樹脂領域部分を通過した発光素子からの光と、蛍光物質を含有した樹脂領域部分を通過し発光素子からの光がほぼ完全に吸収され波長変換された光と、が主となる混合により白色光化される。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筐体内の底部に発光素子を配置するとともに、前記発光素子を覆うように蛍光物質を含有しない第 1 の樹脂部と、第 1 の樹脂部を覆うとともに筐体の上面を塞ぐように前記筐体天面よりも上に位置する、発光素子からの光を波長変換する蛍光物質を含有した領域部分と蛍光物質を含有しない領域部分が存在する第 2 の樹脂部と、を有することを特徴とする発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発光素子と該発光素子の発光波長を他の発光波長に変換する蛍光物質を含有した樹脂とを有する発光装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

発光ダイオードなどの発光素子の発光波長を蛍光物質を用いて波長変換し、元の光と変換後の光を混合して出力する発光装置はかなり以前から知られている。例えば、ガリウム砒素の赤外発光ダイオードで、モールド樹脂内に蛍光物質を混合し、赤外線青色に変換したものなどが知られている（特開平 8 - 64860 参照）。最近では、ガリウムナイトライド系青色発光素子で、モールド樹脂内に蛍光物質を混合し、白色に発光させる白色発光素子装置が製品化されている。この白色発光素子装置の演色性向上のために、蛍光物質を含有した樹脂のモールド方法或いはコーティング方法が種々知られている。チップタイプ LED の筐体内に配置させた LED チップが発光した光によって励起され発光する蛍光体を含む透明樹脂を筐体内に充填させるモールド方法が知られている（特開平 10 - 242513 参照）。この方法では発光素子から放出される光の角度により、蛍光物質が含有された樹脂部を光が通過する光路長が異なるために、波長変換効率に差が生じ、発光観測面側から見て黄色の色むらが生じ演色性が良くない。光路長の差異を小さくする方法として、開口部底面に LED チップを配置し、開口部内に LED チップ上の第 1 のコーティング部と蛍光物質が含まれた第 2 のコーティング部を有する発光装置が知られている（特開平 10 - 190065 参照）。しかし、開口部内の蛍光物質を含有したコーティング部の厚みを均一にすることが困難で、この方法でも色むらは十分に解消されていない。このために発光素子を配置後に樹脂でモールド或いはコーティングせずに、予めフリップチップ方式でサブマウント部材上に配置した発光素子を覆うように蛍光物質を含有した樹脂で塗布したものを作成し、その後光反射カップ内部に配置する方法が知られている（特開平 11 - 040848 参照）。この方式では、発光素子の側面の被服樹脂の厚みを正確に制御することが難しく、発光素子の側面から発射される全放射光の約半分程度の発光によって色むらが生じやすい。上記のいずれの方法も、蛍光物質を均一に分散させた樹脂層で発光素子を全面的に覆い、樹脂層を通過中に蛍光物質に吸収され励起発光した色と、吸収されずに通過した発光素子から光の色と、の混合により白色を作成している。従って、色むら避けるためには、発光素子を覆っている蛍光物質含有層の厚み、蛍光物質濃度を均一にする等の制御を正確に行う必要がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は発光素子と蛍光物質による白色発光装置の演色性を改善する発光装置を提供する。

【0004】

【問題を解決するための手段】

従来のように蛍光物質を含有した樹脂で発光素子を覆う或いは被服するのではなく、蛍光物質を含有しない樹脂領域部分と蛍光物質を含有した樹脂領域部分とからなるようにモールド層を構成する。すなわち、蛍光物質を含有しない樹脂領域部分を通過した発光素子からの光と、蛍光物質を含有した樹脂領域部分を通過し発光素子からの光がほぼ完全に吸収

10

20

30

40

50

され波長変換された光と、が実質的となる混合により白色光化することを特徴とする。

【0005】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。図面1は本実施の形態によるガリウムナイトライド系発光装置の断面図である。図中、1は基板である。ガラスエポキシ樹脂等からなる基板1の両端には、外部回路に接続するための外部電極2a、2bが設けられている。一方の外部電極2aの中央部には、基板1の中央部に張り出させて発光ダイオード搭載部2aが設けられており、その端部に、ガリウムナイトライド系化合物半導体を発光層として有する発光素子3が実装されている。他方の外部電極2には、ダイオード搭載部2aに対向させて内部電極2bが設けられている。発光素子3の一方の電極は、金線4により素子搭載部2aと、他方の電極は金線4により内部電極2bと接続されている。 10

【0006】

発光素子3は、エポキシ樹脂等の透光性樹脂から成る第1樹脂層5により封止されている。第1樹脂層5上で筐体7の天面上に、蛍光物質を含有した領域部分と含有しない領域部分とからなる第2樹脂層6が形成されている。蛍光物質を含有しない領域部分6aと含有した領域部分6bからなる第2樹脂層6の形状の一例を図2に平面図として示した。同心円上の円形状部が蛍光物質を含有しない領域部分である。第2樹脂層6は、蛍光物質を含有しない領域部分の円形状部の大きさは中央部付近では小さく、外円周部に行くに従って大きくなる。発光素子を筐体のほぼ中央部に配置すると、発光素子面からほぼ垂直方向に放射される光の一部は蛍光物質を含有しない層を通り、一部は蛍光物質含有層を通り蛍光物質にほぼ吸収、波長変換され、樹脂層外に放射される。発光素子面から斜め方向に放射された光は中央部と同じ状態にすると吸収される割合が多くなるので、蛍光物質を含有しない領域部分の大きさは中央部よりは大きい。更に低角度からの光は筐体内の傾斜面で反射され、図2の外周部付近を主として通過し放射される。蛍光物質を含有しない領域部分の形状、寸法と密度を、設計できる自由度が高い。例えば、形状については、四角形状、同心円形状等がある。第2樹脂層が筐体内に存在すると、筐体内部の樹脂や添加材による光の反射散乱等により、発光素子からの光の吸収される割合が大きくなり、外部に放射されにくくなる。従って、第2樹脂層を通過した光がそのまま外部に放射されるために、第2樹脂層は筐体の上部にあることが好ましく、筐体天面上にあることが特に好ましい。筐体天面上にあると、第2樹脂層を通過した光は外部に放射されるだけになる。 20 30

【0007】

以下本発明の発光装置の製造方法について説明する。本発明の発光装置は、基板上に複数個製造された後、カットにより個別に分離される。基板1の両端には、その延在方向を基板1の長手方向と一致させて電極2aが、他方の電極2が設けられており、一方の電極2には、所定の間隔を隔てて、発光素子搭載部2aが、他方の電極2には発光素子搭載部2aと対向する内部電極2bが設けられている。基板1上の各発光素子搭載部2aには発光素子3を銀ペースト等で実装し、各発光素子3の一方の電極を発光素子搭載部2aと、他方の電極を内部電極2bと、金線4、4により各々接続する。

【0008】

次に、筐体の中に透光性樹脂を流し込み硬化させ、第1樹脂層5を筐体天面で平坦になるように形成する。第1樹脂層5を形成後、図2に示した形状のメタルマスクを筐体部上に合わせ、樹脂ペーストをスクリーン印刷法によって塗布する。この樹脂ペーストはエポキシ樹脂にチキソトロピック材を混合したものである。塗布後、メタルマスクを取り外し、熱硬化する。その後、蛍光物質を含有した樹脂を蛍光物質を含有しない領域を覆うように塗布、熱硬化し、ダイシングによって、所定の幅にカットし、個別に分離された発光素子を得る。 40

第二の方法として、接着法がある。予め金属製の型に蛍光物質を含有した樹脂を流し込み、硬化させ、その成形体の穴部に蛍光物質を含有しない樹脂を流し込み硬化させ作成した第2樹脂層6を、第1樹脂層5の上に筐体開口部口を覆い塞ぐように接着させ硬化させる。

【 0 0 0 9 】

第2の樹脂層の構造として複合体組成構造もよい。すなわち、蛍光物質を含有した粉体と含有しない粉体を混合した樹脂組成物からなる複合体組成構造である。予め、蛍光物質を90重量%以上の高濃度に含有したエポキシ樹脂を熱硬化させ、ボールミル等の粉碎機で粉碎後、篩等で10～50ミクロン程度の所定粒度に分級し粉体を作成する。必要に応じては粉碎後、粉体の形状を整えるためにマルメライザーを通す。又蛍光物質を含有しない粉体も同様の方法で作成する。この2種類の粉体をマトリックスとなるエポキシ樹脂に混合し、第1樹脂層の上に塗布し、熱硬化する。複合体組成の作成方法は、蛍光物質を含有した粉体とマトリックスとなる樹脂との混合、或いは蛍光物質を含有しない粉体と蛍光物質を含んだマトリックスとなる樹脂との混合もよい。又通常樹脂に均一に分散させるのに用いる蛍光物質は5ミクロンより細かい粒子であるが、10～50ミクロン程度の粗い粒子、或いは細かい粒子を焼結させた粉体を、蛍光物質を含有した粉体の代わりに用いてもよい。蛍光物質を含有しない粉体とマトリックス樹脂部を通過し外部に放射される発光素子の光と、蛍光物質を含有した粉体を通過し波長変換された光とは、混合され白色化する。又第1樹脂部を蛍光物質を含有しない粉体とマトリックス樹脂が混合された組成にすることで、筐体の天面までの樹脂注入量の制御を容易にでき、第2樹脂層の蛍光物質を含有した粉体或いは粗い蛍光物質の沈み込みを防止できる。2種類からなる粉体の複合組成物を説明しているが、蛍光物質の濃度を変えた粉体等の3種類以上の組成もよい。上記の方法で作成した発光装置には色むらがなかった。

10

【 0 0 1 0 】

なお、前記実施の形態においては、チップタイプ発光素子の筐体内において発光素子を配置する方法、即ち表面実装型発光ダイオード発光装置につき説明しているがこれに限定されるものでなく、砲弾型発光装置にも適用可能である。通常、砲弾型発光装置は発光素子を光反射カップ内に配置し、カップ内に樹脂をディスペンサーで所定量滴下、硬化し作成する。前記したような蛍光物質を高濃度に含有したエポキシ等の樹脂を熱硬化させ、ボールミル等の粉碎機で粉碎後、篩等で所定粒度に分級し粉体と蛍光物質を含有しない粉体の2種類をエポキシ等の樹脂に混合し、第1樹脂層の上に所定量滴下し、熱硬化する方法を採用出来る。

20

【 0 0 1 1 】

発光素子3の発光層がガリウムナイトライド系化合物半導体であって、青色の光を主に発光する場合、蛍光物質としては、セリウムで付活されたイットリウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光物質等の青色発光を吸収して黄色系を発光する蛍光物質が挙げられる。この混色により発光素子は白色の光を発することになる。白色光について説明しているが、紫外線や赤及び緑の発光素子のそれぞれの発光を蛍光物質の特性によって様々な発光色に変える構成とすることもできる。

30

【 0 0 1 2 】

又ガリウムナイトライド系発光素子を用いた場合につき説明しているが、これに限定されるものではなく、炭化珪素系、セレン化亜鉛系、ガリウム砒素系等の他の色の光を発する発光素子を用いても良く、この場合、発光素子の発光色に対応させて蛍光物質を選択する。蛍光物質は発光素子3の発光波長を他の波長に変換できる、蛍光塗料、蛍光顔料、蛍光体等であり、2種類以上の蛍光物質を混合させてもよい。樹脂としては、エポキシ、シリコン、ユリア樹脂などが好適に用いられる。基板として、ガラスエポキシ基板を説明しているが、放熱性の良いセラミックス基板、金属基板が好適に挙げられる。

40

【 0 0 1 3 】

【 発明の効果 】

本願発明の請求項1に記載の発光素子からの光によって励起された光を発光する蛍光物質を含有した領域部分と、該蛍光物質を含有しない領域部分が存在する樹脂部を構成することにより、高視野角においても混色に伴う色むらを少なくすることができる。又樹脂部の各々の領域の形状、寸法、密度と蛍光物質濃度等を規格内で作成することが容易であり、発光装置の製造収率を高くすることができる。従って品質と量産性が向上した発光装置を

50

得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態に係る表面実装型発光装置の構造を示す断面図である。

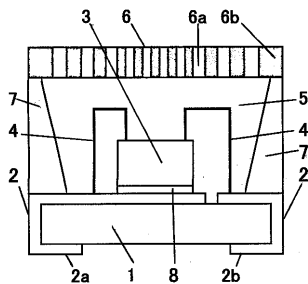
【図 2】本発明の実施形態に係る第 2 透光性樹脂層を示した平面図である。

【符号の説明】

- 1 基板
- 2 電極
- 3 発光ダイオード素子
- 4 金線
- 5 第 1 透光性樹脂層
- 6 第 2 透光性樹脂層
- 6 a 蛍光物質を含有しない領域部分
- 6 b 蛍光物質を含有した領域部分
- 7 筐体
- 8 ダイボンド樹脂

10

【図 1】



【図 2】

