

(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2012-199497

(P2012-199497A)

(43) 公開日 平成24年10月18日(2012.10.18)

(51) Int.Cl.
H01L 33/50 (2010.01)F1
H01L 33/00 410テーマコード (参考)
5F041

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-64218 (P2011-64218)
(22) 出願日 平成23年3月23日 (2011. 3. 23)(71) 出願人 000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100084375
弁理士 板谷 康夫
(74) 代理人 100121692
弁理士 田口 勝美
(74) 代理人 100125221
弁理士 水田 慎一
(72) 発明者 山本 祐也
大阪府門真市大字門真1048番地 パナ
ソニック電工株式会社内
Fターム(参考) 5F041 AA11 DA13 DA20 DA44 DA45
DA47 DA55 DA78 DB07 DB08
FF11

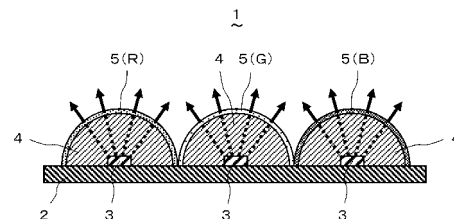
(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】

【課題】複数色の光を混合して発光する発光装置において、色むらの低減を図る。

【解決手段】発光装置1は、LED3と、LED3から出射された光を異なる色の光に波長変換する波長変換部材5と、を備える。波長変換部材5は、光導出面側に凸の樋状とされている。この構成により、LED3から出射された多くの光が、波長変換部材5に対して直角に入射する。波長変換部材5を伝搬する光の光路長差が小さくなるため、波長変換部材5に入射した光は、同程度波長変換されることになる。そのため、波長変換部材5から導出される光の色むらを低減することができる。また、波長変換部材5が樋状とされていることにより、LED3の側方にも波長変換部材5が配置される。これにより、発光装置1の側方にも光を照射することが可能となると共に、波長変換部材5の曲率を調整することにより側方へ照射される光の配光を制御することができる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

配線基板上に実装された複数の固体発光素子と、
前記複数の固体発光素子の互いに隣接した素子同士がグループを成した複数の発光グループと、

前記発光グループ毎に当該発光グループに含まれる固体発光素子の光導出面を被覆する複数の透明封止部材と、

前記透明封止部材毎に当該透明封止部材の光導出面を被覆して、前記固体発光素子から出射された光を前記発光グループ毎に異なる色の光に波長変換する複数の波長変換部材と、
を備え、

前記複数の波長変換部材の各々は、光導出面側に凸の樋状に構成されていることを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

前記複数の波長変換部材の各々は、それぞれ直接、又は前記透明封止部材から導出された光を透過する透明部材を介して、又は空気層を介して、又は当該透明部材と空気層とを介して前記透明封止部材の光導出面を被覆することを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 3】

前記複数の固体発光素子は、前記配線基板上にアレイ状又はマトリクス状に実装され、前記透明封止部材及び波長変換部材は、それぞれ長尺状又は面状とされることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の発光装置。

【請求項 4】

前記複数の波長変換部材の少なくとも一部の光導出面に、光を拡散する光拡散パネルが設けられたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 5】

前記複数の波長変換部材から導出される光の色は、光の三原色であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 6】

前記複数の透明封止部材の各々は、それぞれ光導出面側に凸の樋状に構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一項に記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、LED (Light emitting diode) 等の固体発光素子を用いた発光装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から LED と波長変換部材を用いて、複数色の光を混合して発光する発光装置が知られている。このような発光装置は、例えば、図 12 に示されるように、青色光を発する LED 10 と、LED 10 から青色光を黄色光に波長変換する波長変換部材 20 と、光を反射するリフレクタ 30 と、を備える。波長変換部材 20 で生み出された黄色光は、波長変換部材 20 により波長変換されなかった青色光と互いに混ざり合って白色光となり、波長変換部材 20 から導出される (例えば、特許文献 1 乃至 4 参照)。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2008 - 270701 号公報

【特許文献 2】特開 2009 - 060094 号公報

【特許文献 3】特開 2008 - 218485 号公報

【特許文献 4】特開 2008 - 123969 号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記のような発光装置では、LED10から出射される光の照射角によって波長変換部材20を伝搬する光の光路長が異なる。例えば、図12に示されるように、LED10から略垂直に出射された光は、波長変換部材20を光路長 d_1 で通過するのに対し、LED10から斜めに出射された光は、波長変換部材20を光路長 d_2 で通過する。このとき、 $d_1 < d_2$ となるため、LED10から斜めに出射された光は、LED10から略垂直に出射された光に比べて、より多く波長変換されることになる。このように、LED10から出射される光は、その照射角によって波長変換される度合いが異なるため、色むらを生じ易い。また、この発光装置は、LED10の側方にリフレクタ30が配置されているため、装置の側方に光を照射することができない。

10

【0005】

本発明は、上記課題を解決するものであって、色むらの少ない光を発することができ、しかも発光装置の側方にも配光可能な発光装置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】

【0006】

本発明の発光装置は、配線基板上に実装された複数の固体発光素子と、前記複数の固体発光素子の互いに隣接した素子同士がグループを成した複数の発光グループと、前記発光グループ毎に当該発光グループに含まれる固体発光素子の光導出面を被覆する複数の透明封止部材と、前記透明封止部材毎に当該透明封止部材の光導出面を被覆して、前記固体発光素子から出射された光を前記発光グループ毎に異なる色の光に波長変換する複数の波長変換部材と、を備え、前記複数の波長変換部材の各々は、光導出面側に凸の樋状に構成されていることを特徴とする。

20

【0007】

前記複数の波長変換部材の各々は、それぞれ直接、又は前記透明封止部材から導出された光を透過する透明部材を介して、又は空気層を介して、又は当該透明部材と空気層とを介して前記透明封止部材の光導出面を被覆することが好ましい。

【0008】

前記複数の固体発光素子は、前記配線基板上にアレイ状又はマトリクス状に実装され、前記透明封止部材及び波長変換部材は、それぞれ長尺状又は面状とされることが好ましい。

30

【0009】

本発光装置は、前記複数の波長変換部材の少なくとも一部の光導出面に、光を拡散する光拡散パネルを備えることが好ましい。

【0010】

前記複数の波長変換部材から導出される光の色は、光の三原色であることが好ましい。

【0011】

前記複数の透明封止部材の各々は、それぞれ光導出面側に凸の樋状に構成されていることが好ましい。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明の発光装置によれば、波長変換部材が樋状とされているので、従来の発光装置と比較して、固体発光素子から出射された多くの光が、波長変換部材に対して直角に入射する。これにより、波長変換部材を伝搬する光の光路長差が小さくなるため、波長変換部材に入射した光は、同程度波長変換されることになる。そのため、波長変換部材から導出される光の色むらを低減することができる。また、波長変換部材が樋状とされていることにより、固体発光素子の側方にも波長変換部材が配置されるので、装置の側方にも光を照射することが可能となると共に、波長変換部材の曲率を調整することにより側方へ照射される光の配光を制御することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る発光装置の分解斜視図。

【図2】上記発光装置の横断面図。

【図3】上記発光装置が発する光のx y色度図。

【図4】(a)(b)(c)は、それぞれ上記実施形態の第1の変形例に係る発光装置の横断面図。

【図5】上記実施形態の第2の変形例に係る発光装置の分解斜視図。

【図6】上記実施形態の第3の変形例に係る発光装置の分解斜視図。

【図7】(a)は上記実施形態に係る発光装置を用いた照明器具の斜視図、(b)は同照明器具の横断面図。 10

【図8】(a)は上記照明器具の変形例の斜視図、(b)は同照明器具の横断面図。

【図9】本発明の第2の実施形態に係る発光装置の分解斜視図。

【図10】上記発光装置の横断面図。

【図11】上記発光装置を用いた照明器具の斜視図。

【図12】従来の発光装置の横断面図。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の第1の実施形態に係る発光装置について、図1乃至図8を参照して説明する。本発光装置は、固体発光素子としてLEDを用いている。 20

【0015】

図1及び図2に示されるように、発光装置1は、矩形状の配線基板2上に実装された複数のLED3を備える。これらLED3は、いずれも点状光源であり、互いに隣接したLED3同士がグループを成しており、3つの発光グループ3a、3b、3cを形成している。LED3は、例えば、略405nmにピーク波長を有する近紫外光を発するものを用いればよい。発光グループ3a、3b、3cは、それぞれ配線基板2の長手方向に沿って伸び、互いに隣接して配置されている。各グループに属するLED3は、それぞれ配線基板2上にアレイ状(千鳥配列状)に実装されており、その光導出面は、グループ毎に透明封止部材4により被覆されている。これら3つの透明封止部材4は、それぞれ光導出面側が凸となった樋状とされ、透明封止部材4の光導出面は、透明封止部材4毎に波長変換部材5により被覆されている。これら波長変換部材5は、透明封止部材4と同様に、それぞれ光導出面側が凸となった樋状に構成されている。3つの波長変換部材5は、波長変換部材5(R:赤)と、波長変換部材5(G:緑)と、波長変換部材5(B:青)と、から構成される。波長変換部材5(R)は、LED3からの近紫外光を赤色光に波長変換する赤色蛍光体を備える。波長変換部材5(G)は、LED3からの近紫外光を緑色光に波長変換する緑色蛍光体を備える。波長変換部材5(B)は、LED3からの近紫外光を青色光に波長変換する青色蛍光体を備える。波長変換部材5(R)、5(G)、5(B)は、それぞれ発光グループ3a、3b、3cに対応する位置に配置される。 30

【0016】

配線基板2は、高い熱伝導率を有するアルミニウム等の金属やガラスエポキシ等の樹脂を母材として構成されており、その表面には10μm以上の厚みを有する白色ソルダーレジストが塗布されている。配線基板2は、そのLED実装面に高い光反射率を有する光反射部材(図示なし)を備える。光反射部材は、例えば、銀やアルミニウム等から構成される。また、配線基板2は、LED3への給電を担う配線パターン(図示なし)を備える。なお、配線基板2の構造及び構成材料は、本実施形態のものに限定されない。また、配線基板2は、配線基板2を天井や壁等に取り付けるための保持構造(図示なし)を備える。 40

【0017】

配線基板2上に実装されるLED3の数は、特に限定されるものではなく、必要とされる光束に応じて適宜決定される。また、LED3は、配線基板2の配線パターンに対してフェイスアップ実装されてもよいし、配線パターンに対してフリップチップ実装されても 50

よい。

【 0 0 1 8 】

透明封止部材 4 は、 $1.2 \sim 1.7$ の屈折率を有する透光性材料から構成される。透光性材料は、例えば、透明シリコン樹脂、透明エポキシ樹脂、又は透明ガラスとされる。なお、透明封止部材 4 の形状は、必ずしも槌状に限定されず、例えば、半楕円体状とされてもよい。

【 0 0 1 9 】

波長変換部材 5 は、透明シリコン樹脂や透明ガラス等の透光性材料を母材として構成される。この透光性材料の屈折率は、透明封止部材 4 を構成する材料の屈折率よりも大きくされる。波長変換部材 5 は、透明封止部材 4 の光導出面に直接密着された状態で配置される。このような構造は、槌状の波長変換部材 5 の凹部に透明封止部材 4 をポッティングし、これらの部材を反転させて LED 3 を封止した後、透明封止部材 4 を硬化させることにより得られる。

10

【 0 0 2 0 】

発光装置 1 は、LED 3 の発光を制御する駆動ドライバ（図示なし）を備える。駆動ドライバは、スイッチやマイコン等から構成された調光装置を有し、商用電源に接続されると共に、配線パターンを介して LED 3 と電氣的に接続されている。駆動ドライバは、商用電源から得た電力の LED 3 への供給を制御することにより、LED 3 をオン / オフ制御及び調光制御する。駆動ドライバは、複数設けられ、発光グループ 3 a、3 b、3 c の各々に属する LED 3 をそれぞれ一括して制御する 3 種類から構成される。

20

【 0 0 2 1 】

上記のように構成された本実施形態の発光装置 1 の作用を説明する。LED 3 から出射された光は、透明封止部材 4 を透過し、波長変換部材 5 に入射する。このとき、図 2 の破線矢印で示されるように、波長変換部材 5 へ入射する光の多くは、波長変換部材 5 が槌状とされているため、波長変換部材 5 に対して直角に入射する。これにより、波長変換部材 5 を伝搬する光の光路長差が小さくなるため、各々の入射光は、同程度波長変換されることになる。そのため、波長変換部材 5 から導出される光は、色むらの少ない光となる。また、波長変換部材 5 に入射した光は、波長変換部材 5 に含まれる蛍光体分子に衝突して種々の方向に散乱される。これにより、波長変換部材 5 の輝度むらが低減され、波長変換部材 5 を全面に亘って均等な光を発する面状光源とすることができる。

30

【 0 0 2 2 】

波長変換部材 5 は、LED 3 から出射された近紫外光を発光グループ 3 a、3 b、3 c 毎に異なる色（赤色、緑色、青色）の光に波長変換する。これにより、波長変換部材 5 から導出される光の色は、光の三原色となる。これらの光は、波長変換部材 5（R）、5（G）、5（B）が互いに隣接して配置されているため、容易に混ざり合い、色むらの少ない白色光となる。

【 0 0 2 3 】

波長変換部材 5 から導出される白色光の色調は、図 3 に示される x y 色度図において、赤色、緑色、青色の 3 点を結ぶ三角形の内側の色調であれば、各色に対応した駆動ドライバを用いて自在に調整可能である。例えば、発光グループ 3 a に属する LED 3 を制御する駆動ドライバを用いて、これら LED 3 の出力を上げて波長変換部材 5（R）から導出される赤色光を増やすことにより、波長変換部材 5 から導出される白色光を赤みがかった白色光とすることができる。また、波長変換部材 5 から導出される白色光の色調や明るさは、波長変換部材 5 に含まれる蛍光体の種類、濃度、他の蛍光体との濃度比等を変化させることによって調整され得る。

40

【 0 0 2 4 】

また、波長変換部材 5 が槌状とされていることにより、LED 3 の側方にも波長変換部材 5 が配置される。これにより、発光装置 1 の側方にも光を照射することが可能となると共に、波長変換部材 5 の槌状構造の曲率を調整することにより、側方へ照射される光の配光を制御することができる。

50

【 0 0 2 5 】

また、波長変換部材 5 を構成する透光性材料の屈折率を、透明封止部材 4 を構成する透光性材料の屈折率よりも大きくすることにより、LED 3 から出射された光が、これらの部材の界面で全反射されるのを防ぐことができる（図 2 参照）。これにより、発光装置 1 の光取り出し効率を向上させることができる。また、波長変換部材 5 において散乱された光や波長変換部材 5 と外界（大気）との界面において全反射された光の一部は、上記界面において全反射される。これにより、発光装置 1 の内部方向へ戻る光を低減することができる。

【 0 0 2 6 】

上記界面において全反射されずに発光装置 1 の内部方向へ戻った光は、配線基板 2 の LED 実装面に光反射部材が設けられているため、光反射部材により反射され、再び発光装置 1 の外部方向へ向かい得る。これにより、発光装置 1 の光取り出し効率を向上させることができる。

【 0 0 2 7 】

また、配線基板 2 が熱伝導率の高い材料から構成されていることにより、LED 3 の発光に伴って生じた熱や波長変換部材 5 における蛍光体による波長変換に伴って生じた熱を、配線基板 2 を通じて外界へ放熱することができる。これにより、発光装置 1 内部の異常な温度上昇を防ぐことができるため、LED 3 の寿命を延ばすことが可能となると共に、蛍光体の熱劣化を抑制することができる。

【 0 0 2 8 】

また、LED 3 を配線基板 2 上にアレイ状（千鳥配列状）に実装することにより、互いに隣接する LED 3 間に距離ができるため、各々の LED 3 が発光に伴って発する熱を効率良く放熱することが可能となる。また、LED 3 が均等に配置されるため、LED 3 から出射される光に輝度むらが発生しにくくなる。

【 0 0 2 9 】

発光装置 1 は、発光装置 1 の光導出面を被覆する紫外線フィルタ（図示なし）を備えていてもよい。この紫外線フィルタは、樹脂やガラス等から構成された波長制御用の光学フィルタであり、近紫外光をカットする。発光装置 1 の光導出面に紫外線フィルタを設けることにより、発光装置 1 が照射する光から近紫外光をカットすることができる。これにより、発光装置 1 のユーザに悪影響を与えることなく、安全に発光装置 1 を使用することが可能となる。

【 0 0 3 0 】

次に、本実施形態の第 1 の変形例に係る発光装置を図 4（a）（b）（c）に示す。図 4（a）に示される発光装置 1 は、透明封止部材 4 と波長変換部材 5 との間に、透明封止部材 4 から導出された光を透過する樋状の透明部材 6 a を備える。このような構造は、透明部材 6 a の凹部に透明封止部材 4 をポッティングし、これらを反転させて LED 3 を封止した後、透明部材 6 a の光導出面を波長変換部材 5 で被覆することにより得られる。透明部材 6 a は、熱伝導率の高い透光性材料から構成され、例えば、透明ガラスから構成される。透明部材 6 a を設けることにより、波長変換部材 5 において蛍光体による波長変換に伴って生じた熱を、透明部材 6 a 及び透明封止部材 4 を介して配線基板 2 へ効率良く放熱することが可能となるため、蛍光体の熱劣化を抑制することができる。透明部材 6 a を構成する材料の屈折率は、透明封止部材 4 を構成する材料の屈折率よりも大きく、かつ波長変換部材 5 を構成する材料の屈折率よりも小さくされる。これにより、透明封止部材 4 と透明部材 6 a との界面や透明部材 6 a と波長変換部材 5 との界面において LED 3 から出射された光が全反射されるのを防ぐことができるため、発光装置 1 の光取り出し効率を向上させることができる。また、波長変換部材 5 において波長変換された光が、発光装置 1 の内部方向へ戻ることを抑制することができる。

【 0 0 3 1 】

図 4（b）に示される発光装置 1 は、透明封止部材 4 と波長変換部材 5 との間に、空気層 6 b を備える。このような構造は、透明封止部材 4 により LED 3 を封止した後、隙間

10

20

30

40

50

を設けて透明封止部材 4 の光導出面を波長変換部材 5 で被覆することにより得られる。空気層 6 b を設けることにより、波長変換部材 5 と空気層 6 b との界面において LED 3 から出射された光が全反射されるのを防ぐことができるため、発光装置 1 の光取り出し効率を向上させることができる。また、波長変換部材 5 において波長変換された光が、発光装置 1 の内部方向へ戻ることを抑制することができる。更に、空気層 6 b は断熱作用を有するため、波長変換部材 5 における波長変換に伴って生じた熱が透明封止部材 4 に伝播しにくくなるため、透明封止部材 4 の熱劣化を抑制することができる。

【0032】

図 4 (c) に示される発光装置 1 は、透明封止部材 4 と波長変換部材 5 との間に、LED 3 実装面側から順に透明部材 6 a と空気層 6 b とを備える。このような構造は、透明部材 6 a の凹部に透明封止部材 4 をポッティングし、これらを反転させて LED 3 を封止した後、隙間を設けて透明封止部材 4 の光導出面を波長変換部材 5 で被覆することにより得られる。透明部材 6 a と空気層 6 b とを設けることにより、透明封止部材 4 と透明部材 6 a との界面や空気層 6 b と波長変換部材 5 との界面において LED 3 から出射された光が全反射されるのを防ぐことができるため、発光装置 1 の光取り出し効率を向上させることができる。また、波長変換部材 5 において波長変換された光が、発光装置 1 の内部方向へ戻ることを防止することができる。更に、波長変換部材 5 における波長変換に伴って生じた熱が透明封止部材 4 に伝播しにくくなるため、透明封止部材 4 の熱劣化を抑制することができる。

【0033】

次に、本実施形態の第 2 の変形例に係る発光装置を図 5 に示す。図 5 に示される発光装置 1 は、発光グループ 3 a、3 b、3 c 毎にマトリクス状（面状）に配置された LED 3 と、共に上面視面状とされる透明封止部材 4 及び波長変換部材 5 と、を備える。本変形例による発光装置 1 は、LED 3 の配置並びに透明封止部材 4 の構造及び波長変換部材 5 の構造が異なる以外は、図 1 に示される発光装置 1 と同一の構造を備える。本変形例によれば、発光装置 1 を各色発光面の上面視が略正方形となっている面状光源とすることができる。

【0034】

次に、本実施形態の第 3 の変形例に係る発光装置を図 6 に示す。図 6 に示される発光装置 1 は、各々 2 つずつの発光グループ 3 a、3 b、3 c と、各々の発光グループ 3 a、3 b、3 c 毎に直線状に配置された LED 3 と、共に上面視長尺状とされる透明封止部材 4 及び波長変換部材 5 と、を備える。ここで、発光グループ 3 a、3 b、3 c は、発光グループ 3 a - 3 b - 3 c の並びが 2 回繰り返す形で横並びに配置されている。本変形例による発光装置 1 は、LED 3 の配置並びに透明封止部材 4 の構造及び波長変換部材 5 の構造が異なる以外は、図 1 に示される発光装置 1 と同一の構造を備える。本変形例によれば、図 1 に示される発光装置 1 と比較して、各々の波長変換部材 5 の発光面積が小さいため、互いに隣接した波長変換部材 5 から導出された異なる色の光同士が混ざりやすくなる。そのため、発光装置 1 から導出される白色光の色むらをより低減することができる。

【0035】

上述したような発光装置 1 を複数個用いて照明器具を構成した例を図 7 (a) (b) に示す。照明器具 10 は、縦列して配置された 4 つの発光装置 1 を備え、これら発光装置 1 は、それぞれ配線基板 2 に設けられた保持構造（図示なし）を介して筐体 7 に保持されている。筐体 7 は、軽量かつ高い剛性を有する材料から構成され、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂から構成される。筐体 7 は片面が開口した矩形の枠体とされ、その凹部中央に光導出面側を筐体 7 の開口面に向けた状態で発光装置 1 が収容されており、発光装置 1 の縁と筐体 7 の開口部の縁とを連結するように平板状の反射板 7 a が斜めに設置されている。反射板 7 a は、高い光反射率を有する材料から構成され、例えば、アルミニウム板から構成される。反射板 7 a は、図 7 (b) において破線矢印で示されるように、発光装置 1 の側方に照射された光を反射して照明器具 10 の外部方向へ向かわせることにより、照明器具 10 の光取り出し効率を向上させる。照明器具 10 によれば、輝度

むら及び色むらの少ない白色光を照射することができるライン照明器具を得ることができる。なお、照明器具 10 に搭載される発光装置 1 の数及び発光装置 1 の配置は、本実施形態のものに限定されない。また、筐体 7 や反射板 7 a を構成する材料やそれらの構造も、上記のものに限定されない。

【0036】

照明器具 10 は、図 8 (a) (b) に示されるように、その光導出面に光を拡散する光拡散パネル 8 を備えていてもよい。光拡散パネル 8 は、例えば、炭酸カルシウムやアクリル等の光拡散粒子が内部に分散されたポリカーボネイト樹脂やアクリル樹脂から構成される。または、光拡散パネル 8 は、これらポリカーボネイト樹脂やアクリル樹脂の表面又は裏面の少なくとも一方に、フロスト加工等により微細な凹凸構造を形成したものから構成される。光拡散パネル 8 を設けることにより、波長変換部材 5 (R)、5 (G)、5 (B) からの赤色光、緑色光、青色光を、種々の方向に拡散させることが可能となる。そのため、図 7 に示される照明器具 10 に比べて、照明装置 10 から照射される白色光の色むら及び輝度むらを更に低減することができる。また、光拡散パネル 8 を比較的硬度が高い材料から構成した場合には、光拡散パネル 8 を照明器具 10 を衝撃等から保護する外殻部材としても機能させることができる。なお、光拡散パネル 8 は、本実施形態においては、照明器具 10 の光導出面全体を被覆するように配置されているが、照明器具 10 の光導出面の一部を被覆するように配置されてもよい。

10

【0037】

上述した本実施形態及びその変形例並びにそれらを用いた照明器具によれば、色むら及び輝度むらが低減され、しかも調光制御可能な白色光を発することができる発光装置 1 及び照明器具 10 を得ることができる。また、これらの発光装置 1 及び照明器具 10 は、装置の側方にも配光制御可能な光を照射することができる。

20

【0038】

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る発光装置について、図 9 乃至図 11 を参照して説明する。図 9 及び図 10 に示されるように、発光装置 11 は、配線基板 2 上に実装され、3 つの発光グループ 3 a、3 b、3 c に分けられた複数の LED 3 を備える。これら LED 3 は、発光グループ 3 a、3 b、3 c 毎に配線基板 2 上に載置された枠部材 9 により仕切られている。枠部材 9 は、アルミニウム等の高い光反射率を有する材料から構成され、配線基板 2 とほぼ同じ大きさで光入射面と光導出面の両面が開口した矩形の枠体と、その枠体の内部を仕切る帯状の板と、を備える。ここで、枠部材 9 の各々の仕切られた領域は、光導出面側に向かうにつれて開口度が広がる逆四角錐台形状となっている。枠部材 9 の各々の仕切られた領域には、それぞれ透明封止部材 4 が充填される。各々の透明封止部材 4 は、それぞれ発光グループ 3 a、3 b、3 c に属する LED 3 を封止し、これら 3 つの透明封止部材 4 の光導出面を共通して覆うように、平板状の波長変換部材 5 が配置される。波長変換部材 5 は、発光グループ 3 a に対応する位置に波長変換部材 5 (R) を備え、発光グループ 3 b に対応する位置に波長変換部材 5 (G) を備え、発光グループ 3 c に対応する位置に波長変換部材 5 (B) を備える。発光装置 11 は、枠部材 9 を備える点と、透明封止部材 4 の構造及び波長変換部材 5 の構造とが異なる点との 2 点以外は、図 1 に示される発光装置 1 と同一の構造を備える。

30

40

【0039】

本実施形態の発光装置 11 の作用を説明する。LED 3 から出射された光は、透明封止部材 4 を透過し、波長変換部材 5 に入射する。波長変換部材 5 に入射した光は、波長変換部材 5 (R)、5 (G)、5 (B) において、それぞれ赤色光、緑色光、青色光に変換された後、波長変換部材 5 から導出される。ここで、波長変換部材 5 (R)、5 (G)、5 (B) が互いに隣接して配置されているため、これら赤色光、緑色光、青色光は容易に互いに混ざり合い、色むらの少ない白色光となる。また、波長変換部材 5 に入射した光は、波長変換部材 5 に含まれる蛍光体分子に衝突して種々の方向に散乱される。これにより、波長変換部材 5 の輝度むらが低減され、波長変換部材 5 を全面に亘って均等な光を発する面状光源とすることができる。

50

【 0 0 4 0 】

波長変換部材 5 が単純な構造の平板状とされることにより、発光装置 1 で用いられる樋状の波長変換部材 5 に比べて、波長変換部材 5 を簡便に作製することができる。これにより、発光装置 1 1 の作製にかかる手間を減らすことができる。

【 0 0 4 1 】

枠部材 9 が高い光反射率を有する材料から構成され、その仕切られた領域が逆四角錐台形状とされることにより、図 10 の破線矢印で示されるように、LED 3 から LED 3 の側方に出射された光を反射して、波長変換部材 5 に入射させることができる。これにより、発光装置 1 1 の光取り出し効率を向上させることができる。

【 0 0 4 2 】

上述したような発光装置 1 1 を複数個用いて照明器具を構成した例を図 11 に示す。照明器具 1 1 a は、縦列して配置された 4 つの発光装置 1 1 と、発光装置 1 1 を保持する筐体 7 と、発光装置 1 1 から出射された光を反射する反射板 7 a と、を備える。筐体 7 及び反射板 7 a は、照明器具 10 で用いられたものと同一のものとされる。照明器具 1 1 a は、上述のように発光装置 1 1 の作製にかかる手間が少ない分、照明器具 10 よりも容易に作製することができる。

【 0 0 4 3 】

本実施形態の発光装置や照明器具によれば、色むら及び輝度むらが低減され、しかも調光制御可能な白色光を発することができる発光装置 1 1 及び照明器具 1 1 a を、発光装置 1 や照明器具 10 と比較して、簡便に作製することができる。

【 0 0 4 4 】

なお、本発明に係る発光装置は、上記実施形態に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、固体発光素子は、本実施形態においては近紫外 LED とされるが、近紫外 LED に限定されず、例えば、青色 LED 等の他色の光を発する LED であってもよいし、有機 EL 素子であってもよい。また、固体発光素子は、必ずしも 1 種類の固体発光素子から構成される必要はなく、発光グループ毎に異なる種類の固体発光素子が用いられてもよいし、同一発光グループ内において複数種類の固体発光素子が用いられてもよい。また、本実施形態では、発光装置は白色光を照射するように構成されているが、他色の光を照射する構成とされてもよい。また、波長変換部材に含まれる蛍光体は、本実施形態のものに限定されず、他の蛍光体であってもよいし、波長変換を担う物質は、蛍光体に限定されず、例えば、燐光体であってもよい。また、波長変換部材は、固体発光素子から出射された光のうち、特定波長の光だけを透過させる光学フィルタ等を備えていてもよい。更に、波長変換部材の配置は、本実施形態のものに限定されない。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

- 1、 1 1 発光装置
- 2 配線基板
- 3 固体発光素子 (LED)
- 3 a、 3 b、 3 c 発光グループ
- 4 透明封止部材
- 5、 5 (R)、 5 (G)、 5 (B) 波長変換部材
- 6 a 透明部材
- 6 b 空気層
- 8 光拡散パネル

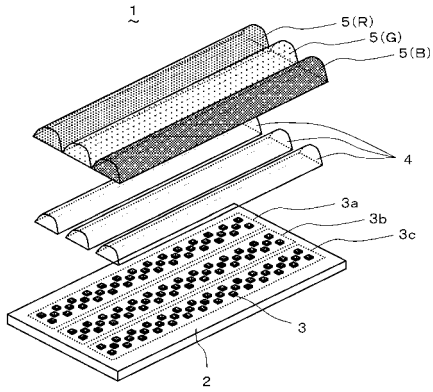
10

20

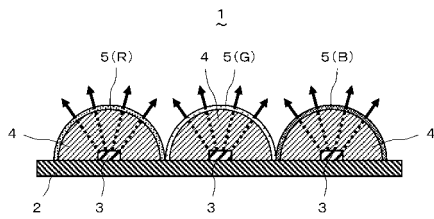
30

40

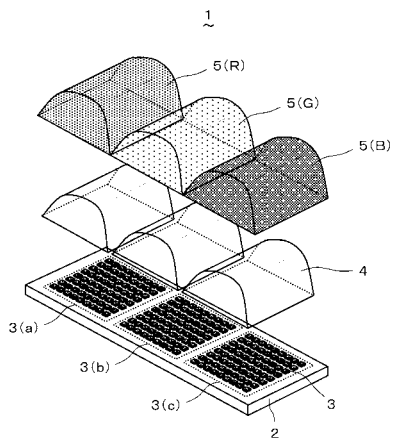
【図 1】



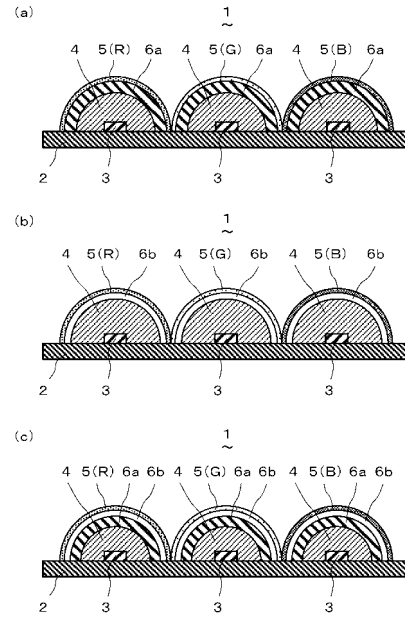
【図 2】



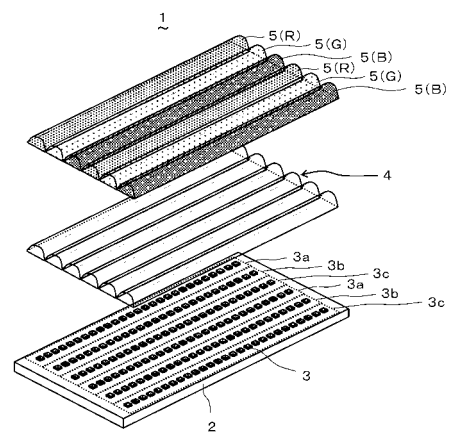
【図 5】



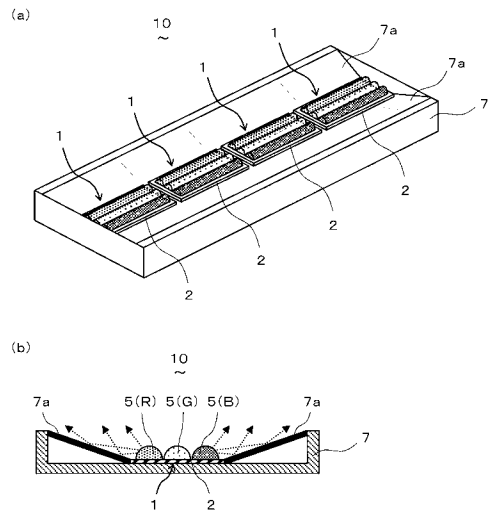
【図 4】



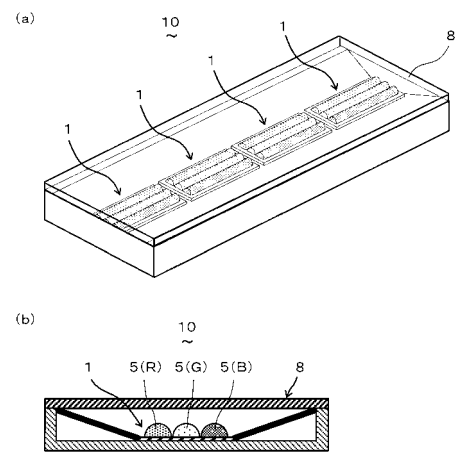
【図 6】



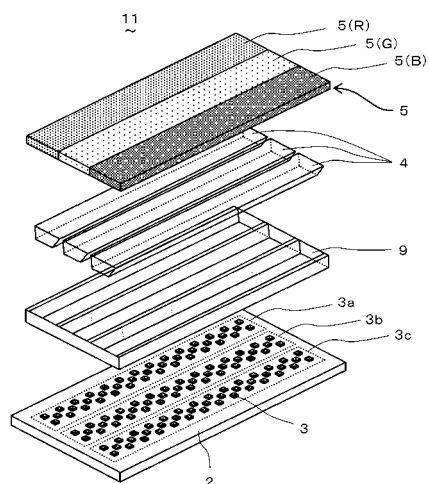
【図 7】



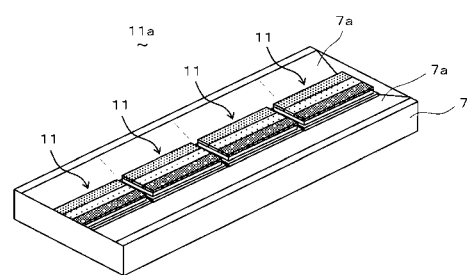
【図 8】



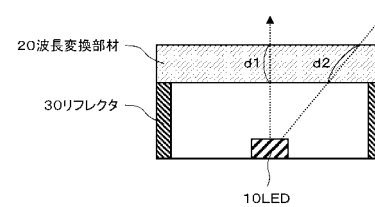
【図 9】



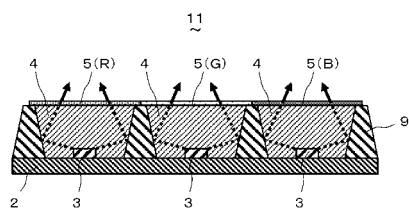
【図 11】



【図 12】



【図 10】



【図 3】

