

(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2010-27782

(P2010-27782A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H O 1 L 33/48 (2010.01) H O 1 L 33/00 N 5 F O 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-186053 (P2008-186053)	(71) 出願人	000226057
(22) 出願日	平成20年7月17日 (2008.7.17)		日亜化学工業株式会社
			徳島県阿南市上中町岡491番地100
		(74) 代理人	100094145
			弁理士 小野 由己男
		(74) 代理人	100117422
			弁理士 堀川 かおり
		(72) 発明者	柏尾 知明
			徳島県阿南市上中町岡491番地100
			日亜化学工業株式会社内
		(72) 発明者	滝根 研二
			徳島県阿南市上中町岡491番地100
			日亜化学工業株式会社内
		Fターム(参考)	5F041 AA07 CA34 CA40 DA07 DA13
			DA20 DA44 DA45 DA46 DA56
			DB08 EE17 EE23 EE25 FF11

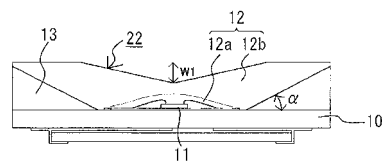
(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】

【課題】単一の発光素子を用いて、線状光源装置の端部にわたって、均一及び光強度の高い発光装置を提供することを目的とする。

【解決手段】基板と、該基板に配置された発光素子と、該発光素子を挟むように前記基板に設けられる一対の反射部材と、該発光素子と前記一対の反射部材の少なくとも一部を被覆する透光性部材と、を備えた発光装置であって、前記透光性部材は、前記発光装置の側面において露出する第1の側面及び該第1の側面と対面する第2の側面を有しており、前記発光素子の上方に、第1の側面から第2の側面まで延伸する溝部を有する事を特徴とする発光装置。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板と、該基板に載置された発光素子と、前記発光素子を挟むように前記基板に設けられる一対の反射部材と、

該発光素子と前記一対の反射部材の少なくとも一部を被覆する透光性部材とを備えた発光装置であって、

前記透光性部材は、前記発光装置の側面において露出する第 1 の側面及び該第 1 の側面と対面する第 2 の側面を有しており、前記発光素子の上方に、第 1 の側面から第 2 の側面まで延伸する溝部を有することを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

前記溝部は、側面視において V 字形状であり、前記基板表面に対して 20° から 45° 傾斜する対向面を有する請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 3】

前記対向面は、その少なくとも一部が発光素子直上に配置される請求項 2 に記載の発光装置。

【請求項 4】

前記透光性部材は、前記発光素子を被覆する第 1 層と該第 1 層を被覆する第 2 層を含み、前記第 1 層に蛍光体を含む請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の発光装置。

【請求項 5】

前記発光素子は前記基板に複数配置され、各発光素子に対して前記一対の反射部材がそれぞれ配置されてなる請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の発光装置。

【請求項 6】

前記反射部材がトランスファモールドによって形成されてなる請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の発光装置。

【請求項 7】

前記反射部材は、角度の異なる反射面を少なくとも 2 面有する請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、発光装置に関し、より詳細には、配光特性を制御するための反射部材を備えた発光装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、窒化物半導体を用いた青色発光素子が開発されたことから、発光素子から出力される光の一部を吸収して異なる波長の光を出力する蛍光体と組み合わせることにより、種々の色調の発光色を有する発光装置を作製することが可能となった。特に、発光素子が青色発光素子であり、蛍光体が青色発光素子の発光の一部を吸収して青色の補色に変換すれば、白色系の混色光を発光する発光装置が得られる。

そして、このような発光装置を用いて、携帯電話及びデジタルカメラ等のバックライトに好適に用いることができるように、薄型化及び小型化された角棒状の線状光源装置が提案されている（例えば、特許文献 1）。

【0003】**【特許文献 1】特開 2004 - 235139 号公報****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかし、特許文献 1 の線状光源装置では、隣接する発光素子間まで、発光素子からの光が十分に広がらない。そのため、隣接する発光素子間が暗部となって、導光板の入射面近傍に明部と暗部が視認され、輝度むらが生じる。

10

20

30

40

50

この輝度むらを解消する方法としては、輝度むらが生じないように工夫された導光板を使用して、発光装置からの光を導光板全体に均一に拡げる方法があるが、そのような導光板の製造はコストが高くなる問題がある。

そこで、本発明は、輝度むらが生じないように工夫された導光板を使用せずに、輝度むらの少ない線状光源装置を形成できる発光装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、発光素子を用いて、特に、線状光源装置の場合においても、線状光源装置の中心部から端部にわたって、光を広げることが可能な発光装置を提供する。

そして、複数個の発光素子を並べた場合は、発光素子と発光素子の間まで発光素子からの光が届く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】

【 0 0 0 6 】

本発明の発光装置は、基板と、該基板に載置された発光素子と、前記発光素子を挟むように前記基板に設けられる一对の反射部材と、

該発光素子と前記一对の反射部材の少なくとも一部を被覆する透光性部材とを備えた発光装置であって、

前記透光性部材は、前記発光装置の側面において露出する第 1 の側面及び該第 1 の側面と対面する第 2 の側面を有しており、前記発光素子の上方に、第 1 の側面から第 2 の側面まで延伸する溝部を有することを特徴とする。

このような発光装置では、

前記溝部は、側面視において V 字形状であり、前記基板表面に対して 20° から 45° 傾斜する対向面を有することが好ましい。

前記対向面は、その少なくとも一部が発光素子直上に配置されることが好ましい。

前記透光性部材は、前記発光素子を被覆する第 1 層と該第 1 層を被覆する第 2 層を含み、前記第 1 層に蛍光体を含むことが好ましい。

前記発光素子は前記基板に複数配置され、各発光素子に対して前記一对の反射部材がそれぞれ配置されてなることが好ましい。

前記反射部材がトランスファモールドによって形成されてなることが好ましい。

前記反射部材は、角度の異なる反射面を少なくとも 2 面有することが好ましい。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明の発光装置によれば、発光素子を用いて、光源の中心部から端部にわたって光の分布が広げられた発光装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 8 】

本発明の発光装置は、図 1 に示したように、主として、基板 10、発光素子 11、発光素子を被覆する透光性部材 12、透光性部材に設けられた溝部 22、一对の反射部材 13 を備えて構成されている。なお、本発明の発光装置を線状光源装置として利用することもできる。

【 0 0 0 9 】

(基板)

基板は、適当な機械的強度と絶縁性を有する材料であればどのような材料によって形成されていてもよい。例えば、BT レジン、ガラスエポキシ等のプラスチック、硝子、セラミック等からなる絶縁基板が挙げられる。中でも、酸化アルミニウム質焼結体 (アルミナセラミックス)、窒化アルミニウム質焼結体、ガラスセラミックス等のセラミックス等からなるものが、発光素子を支持するための支持部材および発光素子の熱を放熱させるための放熱部材として機能し得るために好適である。通常、上面が平坦で、略直方体形状を有している。なお、基板は、単一層によって形成されていてもよいし、表面に導電膜によるパターンを備えた複数の層を貼り合せた積層基板を用いてもよい。

(電極)

基板上には、負及び正電極が所定の間隔をあけて形成されている。負及び正電極は、Cuを主成分とする金属層とすることが好ましい。具体的には、Cu/Ni/Ag等が挙げられる。また、負電極及び正電極は、絶縁基板の裏面に形成された実装基板接続用の電極と貫通孔(図示せず)を介して接続されていることが好ましい。これにより、フレキシブル基板との電氣的接続を図る。

【0010】

(発光素子)

発光素子は、半導体発光素子であればよく、いわゆる発光ダイオードと呼ばれる素子であればどのようなものでもよい。発光素子は、1つの発光装置に1つのみ搭載されていてもよいが、複数個搭載されていることが好ましい。これにより、線方向により輝度が均一化された発光装置を得られる。この場合には、発光素子は、基板にマトリックス状に配置されていることが好ましい。薄型化しつつ輝度の高い発光装置を提供することができるからである。

10

発光素子は、例えば、基板上に、InN、AlN、GaN、InGaN、AlGaN、InGaAlN等の窒化物半導体、III-V族化合物半導体、II-VI族化合物半導体等、種々の半導体によって、活性層を含む積層構造が形成されたものが挙げられる。

【0011】

例えば、後述する蛍光体と組み合わせて、白色系の光を発する発光装置を構成するために適した発光素子として、窒化物半導体($\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ 、 $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ 、 $x + y < 1$)を用いたものが適している。この発光素子は、 $\text{In}_z\text{Ga}_{1-z}\text{N}$ ($0 < z < 1$)を発光層として有しており、その混晶度によって発光波長を約365nmから650nmで任意に変えることができる。

20

【0012】

発光素子を構成する基板としては、サファイアやスピネル(MgAl_2O_4)のような絶縁性基板、また炭化珪素、Si、ZnS、ZnO、GaAs、ダイヤモンド;ニオブ酸リチウム、ガリウム酸ネオジウム等の酸化物基板、窒化物半導体基板(GaN、AlN等)等が挙げられる。

発光層には、Si、Ge等のドナー不純物及び/又はZn、Mg等のアクセプター不純物がドーピングされる場合もある。

30

【0013】

発光素子の発光波長は、半導体の材料、混晶比、発光層のInGaNのIn含有量、発光層にドーピングする不純物の種類を変化させるなどによって、紫外領域から赤色まで変化させることができる。特に、白色系の光を発光させるために、発光波長が400nm以上530nm以下に設定することが好ましく、420nm以上490nm以下に設定することがより好ましい。なお、蛍光体の種類を選択することにより、400nmより短い紫外領域の波長の光を発光する発光素子を用いることもできる。

【0014】

発光素子は、通常、基板上に形成された負及び正電極に、それぞれワイヤにより接続されている。ワイヤとしては、発光素子の電極とのオーミック性が良好であるか、機械的接続性が良好であるか、電気伝導性及び熱伝導性が良好なものであることが好ましい。熱伝導率としては、 $0.01 \text{ cal} / \text{S} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{cm}$ 程度以上が好ましく、さらに $0.5 \text{ cal} / \text{S} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{cm}$ 程度以上がより好ましい。作業性などを考慮すると、ワイヤの直径は、 $10 \mu\text{m} \sim 45 \mu\text{m}$ 程度であることが好ましい。このようなワイヤとしては、例えば、金、銅、白金、アルミニウム等の金属及びそれらの合金が挙げられる。

40

発光素子は、ワイヤーボンディングの他、半田等の導電性接着部材を用いてフリップチップボンディングしてもよい。

【0015】

(透光性部材)

透光性部材は、発光素子を外部環境から保護する機能を有する。

50

本発明において、透光性部材は、発光装置の側面において露出する第1の側面及び該第1の側面と対面する第2の側面を有しており、発光素子の上方に位置する表面（光取出面）において、第1の側面から第2の側面まで延伸する溝部を有する。また、発光素子を複数配置する場合は、各発光素子に対して、溝部がそれぞれ形成されている事が好ましい。このような構成により、観察方向によって生じる輝度むらを低減することができる。

【0016】

透光性部材を構成する材料は特に限定されるものではなく、例えば、用いる発光素子が発光する光の80%以上、好ましくは85%以上、より好ましくは90%以上、95%以上を透過させる材料であることが適している。具体的には、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、変成シリコン樹脂、ウレタン樹脂、オキセタン樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネイト、ポリイミド樹脂などの透光性樹脂や、ガラスなどの透光性無機材料が挙げられる。なかでも、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、変成シリコン樹脂、オキセタン樹脂を用いることが好ましい。

【0017】

透光性部材は、上述した材料の単層で形成されていてもよいし、上述した材料の全体にわたって蛍光体を含んだ単層で形成されていてもよい。少なくとも発光素子（好ましくは、発光素子に接続されるワイヤをも含んで）を被覆する第1層と、これを被覆する第2層を含むような2層以上の積層構造であることが好ましい。この場合、第1層に蛍光体を含み、この第1層上に、実質的に蛍光体を含まない第2層とから構成される積層構造であることがより好ましい。

第2層にも蛍光体を含む場合、透光性部材全体に発光素子及び蛍光体の混色光が散乱され、溝部による効果が薄れる。しかし、このように発光素子の極近くのみ蛍光体を配置させることによって、発光素子及び蛍光体の混色光の発光領域を小さくし、混色光を溝部に導光させることができる。

特に、積層構造で形成する場合には、第1層目の透光性部材の粘度は、硬化前で100～2000 mPa・sであることが好ましい。ここで「粘度」は、円錐平板型回転粘度計を用い、常温下で測定したものを指す。また、第1層は、硬化条件が80～180、数分～数時間の下で形状を維持できる程度の硬さになる樹脂であることが好ましい。これにより、第1層目の透光性部材を、発光素子の周辺にのみ、塗布等という簡便な方法により、容易に形成することができる。

【0018】

透光性部材に形成される溝部の形状は、用いる発光素子の大きさ及び種類等、後述する反射部材の形状及び大きさ等、発光装置自体の形状及び大きさ等によって適宜調整することができる。なお、本実施の形態において、溝部は側面視においてV字形状である。溝部の側面視における形状は、V字に限定されるものではなく、U字、W字、半円形状、半楕円形状及びこれらと近似の形状をとる事もできる。

溝部のV字形状は、対向面が、V字溝の稜線に対して対称であることが好ましい。また、V字溝は、基板表面に対して、20°程度から45°程度傾斜する対向面を有していることが好ましい。複数の発光素子に対して、各々V字溝を設けた場合、基板表面に対して各々略等しい角度で傾斜する対向面を有する事が好ましい。このような角度に設定することにより、発光素子から出射されてV字溝に当たる光を全反射させることができ、より効率的に発光素子からの光を広げることができる。その結果、例えば、線状光源装置において、発光素子の間隔を広げた場合、つまり、用いる発光素子の数を減少した場合においても、光取出面における輝度むらを低減させることが可能となる。

【0019】

また、溝部の深さW1は、特に限定されるものではなく、透光性部材自体の厚さによって適宜調整することができるが、例えば、透光性部材の全厚みの60～75%程度、別の観点から、発光素子からの距離が0.15～0.3mm程度となる深さ、さらに具体的には溝部の深さW1が0.6～0.8mm程度が挙げられる。

V字溝の場合は、その対向面の少なくとも一部が発光素子の直上に配置され、第1層か

らの距離が0.05mm～0.15mm程度で、距離が近い程よい。これにより、発光装置の発光素子の上方に位置する表面(光取出面)において、均一に光を取り出すことができる。

また、溝部の幅W2は、光取出面において異なる幅で形成されてもよいし略同じ幅で形成されてもよい。何れの場合も発光素子及び蛍光体の混色光を発光装置の端部まで広げる事が可能となる。

【0020】

溝部の製造方法は、例えば、溝部の形状に成形された型に、熱硬化性の液状の透光性部材を充填し、その後加熱硬化して得る方法、透光性部材を枠体の内側に充填し、半硬化状態のうちに溝部を形成する位置に溝部の形状の成型型を配置し、透光性部材を硬化後、型から取り出す方法等が挙げられる。

10

【0021】

なお、透光性部材において、第1層に蛍光体が含まれ、第2層に蛍光体が含まれていない層が積層されている場合には、発光装置の側面において露出する第1の側面及び該第1の側面と対面する第2の側面において、第1層及び第2層が略面一に裁断され、第1層の一部が露出していることが好ましい。これにより、第2層のレンズ特性に殆ど影響を与えることなく、色調を補正することが可能である。すなわち、第1層の側面を研磨する等して第1の側面から第2の側面までの距離を変化させることにより、蛍光体の量も変化させることができる。また、蛍光体を含む透光性部材の厚みを調整して、集合基板をダイシングしても、同様である。これによって発光素子と蛍光体との発光強度比を変えることができるため、色調の補正を行うことができる。一方で、第1層の側面を研磨して透光性部材の厚みを変化させても、第2層の形状は殆ど変化しないため、レンズ特性に影響を与えることなく、色調の補正が可能となる。

20

【0022】

特に、第1層は、発光素子の光取出面側に凸形状であることが好ましい。そして、透光性部材の第1層は、略半円柱状であり、第1層の露出面に平行な断面(=光取出面に直交する断面)が半円状又は半楕円状となることが好ましい。これによって観察方位による色むらを小さくすることができる。

【0023】

透光性部材には、フィラー及び拡散剤等が含まれていてもよい。フィラーとしては、SiO₂等が挙げられ、照射された光を反射、散乱させることができる。また、混色が良好になるとともに色むらを低減させることができる。さらに、波長変換部材にフィラーを混合することにより、その粘度を調整することができるため、任意の形状に、任意の部位に、容易に配置させることができる。拡散剤は、光を拡散させるものであり、発光素子からの指向性を緩和させ、視野角を増大させることができる。

30

【0024】

(蛍光体)

蛍光体は、発光素子からの光を吸収し、異なる波長の光に波長変換するものであればよい。例えば、Eu、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される窒化物系蛍光体・酸窒化物系蛍光体、Eu等のランタノイド系、Mn等の遷移金属系の元素により主に付活されるアルカリ土類ハロゲンアパタイト蛍光体、アルカリ土類金属ホウ酸ハロゲン蛍光体、アルカリ土類金属アルミン酸塩蛍光体、アルカリ土類ケイ酸塩、アルカリ土類硫化物、アルカリ土類チオガレート、アルカリ土類窒化ケイ素、ゲルマン酸塩、又は、Ce等のランタノイド系元素で主に付活される希土類アルミン酸塩、希土類ケイ酸塩又はEu等のランタノイド系元素で主に賦活される有機及び有機錯体等から選ばれる少なくともいずれか1以上であることが好ましい。

40

【0025】

Eu、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される窒化物系蛍光体は、M₂Si₅N₈:Eu(Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。以下同義)などがある。また、M₂Si₅N₈:EuのほかMSi₇N₁₀:Eu、M_{1.8}Si₅O_{0.2}N₈:Eu、M_{0.9}Si₇O_{0.1}N₁₀:Eu(Mは、Sr、

50

Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。) などもある。

【0026】

Eu、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される酸窒化物系蛍光体は、 $\text{MSi}_2\text{O}_2\text{N}_2$: Euなどがある。

【0027】

Eu等のランタノイド系、Mn等の遷移金属系の元素により主に付活されるアルカリ土類ハロゲンアパタイト蛍光体には、 $\text{M}_5(\text{PO}_4)_3\text{X} : \text{R}$ (Xは、F、Cl、Br、Iから選ばれる少なくとも1種以上である。Rは、Eu、Mn、Eu及びMnのいずれか1種以上である。X及びRの定義について以下同義) などがある。

【0028】

アルカリ土類金属ホウ酸ハロゲン蛍光体には、 $\text{M}_2\text{B}_5\text{O}_9\text{X} : \text{R}$ などがある。

アルカリ土類金属アルミン酸塩蛍光体には、 $\text{SrAl}_2\text{O}_4 : \text{R}$ 、 $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25} : \text{R}$ 、 $\text{CaAl}_2\text{O}_4 : \text{R}$ 、 $\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27} : \text{R}$ 、 $\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{12} : \text{R}$ 、 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17} : \text{R}$ などがある。

アルカリ土類硫化物蛍光体には、 $\text{La}_2\text{O}_2\text{S} : \text{Eu}$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S} : \text{Eu}$ 、 $\text{Gd}_2\text{O}_2\text{S} : \text{Eu}$ などがある。

【0029】

Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される希土類アルミン酸塩蛍光体には、 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12} : \text{Ce}$ 、 $(\text{Y}_{0.8}\text{Gd}_{0.2})_3\text{Al}_5\text{O}_{12} : \text{Ce}$ 、 $\text{Y}_3(\text{Al}_{0.8}\text{Ga}_{0.2})_5\text{O}_{12} : \text{Ce}$ 、 $(\text{Y}, \text{Gd})_3(\text{Al}, \text{Ga})_5\text{O}_{12}$ の組成式で表されるYAG系蛍光体などがある。また、Yの一部又は全部をTb、Lu等で置換した $\text{Tb}_3\text{Al}_5\text{O}_{12} : \text{Ce}$ 、 $\text{Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12} : \text{Ce}$ などもある。

【0030】

その他の蛍光体には、 $\text{ZnS} : \text{Eu}$ 、 $\text{Zn}_2\text{GeO}_4 : \text{Mn}$ 、 $\text{MgGa}_2\text{S}_4 : \text{Eu}$ などがある。

上述の蛍光体は、所望に応じてEuに代えて又はEuに加えてTb、Cu、Ag、Au、Cr、Nd、Dy、Co、Ni、Tiから選択される1種以上を含有させることもできる。

【0031】

Ca-Al-Si-O-N系オキシ窒化物ガラス蛍光体とは、モル%表示で、 CaCO_3 をCaOに換算して20~50モル%、 Al_2O_3 を0~30モル%、SiOを25~60モル%、AlNを5~50モル%、希土類酸化物または遷移金属酸化物を0.1~20モル%とし、5成分の合計が100モル%となるオキシ窒化物ガラスを母体材料とした蛍光体である。なお、オキシ窒化物ガラスを母体材料とした蛍光体では、窒素含有量が15wt%以下であることが好ましく、希土類酸化物イオンの他に増感剤となる他の希土類元素イオンを希土類酸化物として蛍光ガラス中に0.1~10モル%の範囲の含有量で共賦活剤として含むことが好ましい。

【0032】

(反射部材)

反射部材は、発光素子や蛍光体からの光を反射させ、所望の方向に取り出すために機能する。

一对の反射部材は、それぞれ、発光素子の側面に対面し、発光素子を挟むように配置されている。また、発光素子が基板に複数個配置された場合、各発光素子に対して一对の反射部材がそれぞれ配置されている事が好ましい。このような構成により、溝部により発光素子と発光素子の間まで広げられた光を所望の方向に取り出すことができる。そして、反射部材は、いずれも、発光素子(上述した透光性部材の第1層を形成する場合には、その第1層の下端部の外縁から、その下端部の外縁)から離間されて、発光素子に対して対称に配置されていることが好ましい。

発光素子を挟むように配置される一对の反射部材間の距離、反射部材の傾斜角、反射部材の高さ等は、用いる発光素子の種類及び大きさ、得ようとする発光装置の配向特性及び

10

20

30

40

50

性能等によって、適宜調整することができる。

【0033】

反射面は、基板表面に対して傾斜面を有している。この場合の傾斜角 α （図1参照）は、例えば、基板表面に対して $10^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 程度、さらに $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 程度であることが好ましい。このような傾斜を有していることにより、所望の配光を得ることができる。

また、反射面は、少なくとも角度の異なる2面を有する事が好ましい。この場合、例えば、傾斜角 α は、発光素子により近い位置に基板表面に対して、 $40^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 程度の反射面と、発光素子により遠い位置に基板表面に対して、 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 程度の反射面が形成される事が好ましい。そして、上記2つの反射面の間には、基板と略平行な面が形成され、連続面を形成している事が好ましい。さらに、発光素子により近い位置に形成される反射面は、発光素子により遠い位置に形成される反射面よりも基板表面に対して傾斜角が大きいことが好ましい。このような構成により、より確実に所望の配光を得ることができる。

10

【0034】

反射部材は、上述した第1層の高さよりも低い位置又は高い位置又は同じ高さのいずれに配置されていてもよいが、高い位置に配置されていることが好ましい。同時に、第2層の高さよりも低い、溝部の最も深い位置より高いことが好ましい。

具体的には、反射部材の高さは、透光性部材の高さに対し90~100%程度が適当である。

【0035】

反射部材の少なくとも反射面は、発光素子からの光を反射し得る材料で形成されているのであれば、どのような材料を用いてもよい。つまり、反射部材自体を反射率の高い酸化チタン等の白色系の材料で形成したり、反射部材の少なくとも反射面を金属材料で被覆したりしてもよい。金属材料として、例えば、銀、金、銅、アルミニウム、パラジウム、ロジウム又はこれらの合金や積層体等が挙げられる。なお、反射部材と第1層との間の基板表面あるいは反射部材の反射面の少なくとも一方は、上記金属材料が配置されることなく、基板の材料である樹脂が露出されていることが好ましい。樹脂を材料とする第2層と基板との密着性を向上させるためである。

20

【0036】

反射部材は、所定形状の反射部材を別個に形成し、基板上に貼り付けて一体化したものであってもよいし、トランスファモールドによって基板に対して一体化したものであってもよい。なかでも、トランスファモールドによって基板に対して一体化したものは、基板と反射部材との位置あわせの精度が良好であるため、好ましい。

30

【0037】

（発光装置の製造方法）

1．基板及び電極の作製

基板は、複数の発光装置を一括して製造するため、複数の発光素子を搭載できるような大面積の集合基板を用いることが好ましい。この集合基板は、例えば、厚さが $0.06\text{ mm} \sim 2.0\text{ mm}$ の樹脂積層体から構成される。

まず、ガラスエポキシ樹脂等からなる基材に、発光素子の配線のための貫通孔を形成する。続いて、この貫通孔の内面全面に、例えば、メッキによって銅箔を形成する。次いで、貫通孔内に導電性材料、例えば、銅ペーストを埋設する。その後、メッキによって、基材の片面に銅箔を形成する。

40

ガラスエポキシ樹脂等からなる基材の片面に銅箔を形成し、銅箔が形成されていない基材面全面に接着層を形成し、これを、基板の裏面、つまり発光素子載置面に対して反対面に貼り付ける。

続いて、得られた積層体に、例えば、メッキにより、埋設された銅ペースト及び銅箔に通電して、基材の所定の露出面を被覆するように、銅膜を形成する。

その後、形成された銅膜の一部を、例えば、エッチング法により除去して、所望の電極（及び／又は配線）等を形成する。

【0038】

50

2. 反射部材の作製

得られた基板は、トランスファ成型機の上金型および下金型等で挟持し、金型内に樹脂を注入し、基板上の所定の位置で、複数の発光素子に対して一括して樹脂による反射部材を形成する。その後、樹脂による反射部材を一次硬化（半硬化、仮硬化）し、金型を開き、基板を金型から取り出す。さらに、得られた基板をパッチオープン等により二次硬化（本硬化）させる。

【0039】

3. パッケージアセンブリ

上述したように作製された基板上に、各発光素子の実装領域をマトリックス状に配置する。

10

各発光素子の実装領域の両側に形成された負電極及び正電極を、上述した基板の配線（電極）に接続し、貫通孔を介して、基板の裏面に形成された実装基板接続用の電極と接続する。

【0040】

4. 発光素子の実装

パッケージアセンブリの各負電極の所定の位置に、発光素子をダイボンディングし、ワイヤにより所定の配線をする。

【0041】

5. 透光性部材（第1層）の形成

次に、透光性部材として、例えば、第1層を形成する。第1層には予め所定量の蛍光体が分散されている。第1層は、ライン塗布法で形成することが好ましい。ライン塗布法によれば、第1層を薄膜化できると共に、製造工程が簡易になる。また、ライン塗布法では表面張力を利用して第1層を形成できるため、ワイヤと負電極及び正電極のパターンに沿って第1層を形成することができる。また、負電極及び正電極のパターンにより、第1層の形成領域を発光素子の極めて近くのみ制限することもできる。

20

【0042】

ライン塗布法とは、ディスペンサから所定量の第1層の材料を吐出させながら、ディスペンサを発光素子の配列に沿って移動させ、ライン状につながった樹脂層を形成する方法である。ライン塗布法で形成した場合、第1層の形状を、樹脂の表面張力によって決めることができる。また、第1層の材料の吐出量を適切に調整することにより、表面張力によってワイヤを少し越えた高さで維持させることができる。このようにライン塗布法によれば、極めて簡易な構成によって短時間に多数の発光装置を処理でき、しかも形状が安定する。従って、ライン塗布法によって第1層を形成すれば、量産性が高く、また色調バラツキが少なくなるという利点が見られる。

30

第1層の材料をライン塗布した後、第1層の材料を硬化させる。第1層の材料が熱硬化性の樹脂であれば、常温でライン塗布した後、加熱して硬化させればよい。

【0043】

6. 第2層の形成

次に、第2層を形成する。第2層の形成には、トランスファモールド、圧縮成形、射出成形などの方法を用いることができる。例えば、トランスファモールドの場合、第1層を形成したパッケージアセンブリを準備し、パッケージアセンブリの上下をトランスファモールド用の金型で挟み、上側金型とパッケージアセンブリとの間に形成された樹脂の注入口を通じて第2透明樹脂を流し込む。このとき、第2層を形成する樹脂は、半溶性のペレットとして準備し、注入口から圧入しながら樹脂を溶かす。そして、金型内で短時間加熱して硬化させた後、金型を外してさらに加熱することにより、第2層を形成することができる。

40

【0044】

トランスファモールドに代えて、圧縮成形で第2層を形成してもよい。特に使用する樹脂が、熱硬化性である場合は、トランスファモールドではなく、圧縮成形で第2層を形成することが好ましい。第2層を圧縮成形で形成する場合、第2層の材料が注入された金型

50

に、第一の層を形成させた基板を押さえ付け、加熱して硬化させる。

【0045】

7. ダイシング

パッケージアセンブリをダイシングし、所定幅と所定長さで発光装置を切ることによって、発光装置を完成させる。

【0046】

以下に、本発明の実施例を詳細に説明する。

この実施例では、図2Aに示す構造の発光装置を以下の方法で作製した。

まず、波長420nmから490nmの発光素子31を複数準備し、反射部材33がトランスファモールドによって形成された基板30上に、マトリックス状に発光素子31をダイボンド及びワイヤーボンドした。

続いて、シリコーン樹脂にYAG蛍光体を所定の割合(20~30重量%)で混合し、ライン塗布し、熱風オーブンにて硬化し(硬化条件:150、4時間)、第1層32aを形成した。

次いで、透明エポキシ樹脂を用いてトランスファモールドにて第2層32bを成形した(トランスファ硬化条件:150、5分(金型温度を制御))。その後、金型から取り出して追硬化を行った(追硬化条件:150、4時間)。

最後に、ダイシングにて、個片に切り分け、発光素子31が2個搭載された発光装置を得た。

【0047】

得られた発光装置は、長手方向に、各発光素子31を挟んで、略直線状に一对の反射部材33を有している。反射部材33の傾斜角 α を約11°とした。また、反射部材33間の距離を約2mmとし、反射部材33の高さHを約1.1mmとした。なお、発光装置の長手方向の全長を約30mm、短手方向の全長を約0.6mmとした。

また、発光装置の第1層の幅は約1.1mm、高さを約2.45mmとし、第2層の最も高い位置までの高さを約1.1mmとした。

発光素子31の直上には、基板30表面に対する角度 β が30°、深さが0.7mmで、左右対称のV字溝42が配置されている。

【0048】

得られた発光装置について、長手方向の配光特性をシミュレーションした。その結果を図2Bに示す。

また、第1層を省略する以外、上記実施例の発光装置と実質的に同様の発光装置を形成し、同様に配光特性をシミュレーションした。

【0049】

なお、比較例として、図3Aに示したように、透光性部材52の第2層52bにおいて、V字溝を有していない以外、上記実施例の発光装置と実質的に同様の発光装置を形成し、同様に配光特性をシミュレーションした。その結果を図3Bに示す。

【0050】

図2Bによれば、本実施例では、V字溝を配置することにより、発光素子間の正面がよりフラットに近い配光を得ることができた。

また、透光性部材が単層である場合においても、実質的に図2Bの配光と同様の配光を得ることができることがわかった。

一方、V字溝を有さない場合には、発光素子間の正面において極端に輝度が低く、発光素子上においては極端に輝度が高く、均一な配光を得ることができない。

【0051】

このように、本発明の発光装置によれば、発光素子を用いて、特に、線状光源装置の場合においても、線状光源装置の中心部から端部にわたって光を広げる事が可能な発光装置を提供する事ができる。そして、複数の発光素子を並べた場合においても、発光素子と発光素子の間まで発光素子からの光が届く発光装置を提供することができる。

また、発光装置を導光板と組み合わせた場合の装置全体の小型化及び簡素化を図りなが

10

20

30

40

50

ら、所望の配光特性を実現することができ、導光板等の複雑な設計をより容易に実現することが可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0052】

本発明の発光装置は、照明器具、車両搭載用照明、ディスプレイ、インジケータ等のバックライトとして利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】本発明の発光装置の一実施形態を示す側面図である。

【図2A】本発明の発光装置の別の実施形態を示す斜視図である。

【図2B】図2Aの発光装置の配光特性を示すグラフである。

【図3A】比較のための従来の発光装置を示す斜視図である。

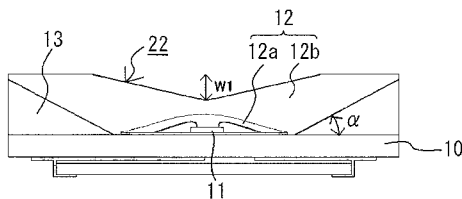
【図3B】図3Aの発光装置の配光特性を示すグラフである。

【符号の説明】

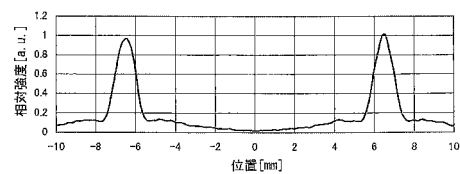
【0054】

- 10、30 基板
- 11、31 発光素子
- 12、32、52、54 透光性部材
- 12a、32a 第1層
- 12b、32b、52b、54b 第2層
- 13、33 反射部材
- 22、42 溝部（V字溝）

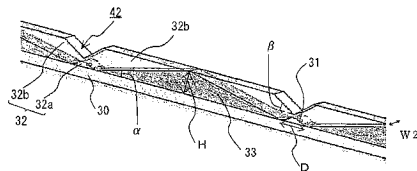
【図1】



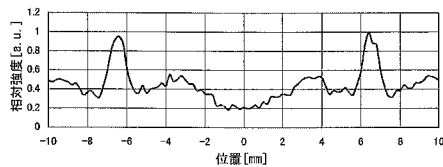
【図3B】



【図2A】



【図2B】



【図3A】

