

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6410161号
(P6410161)

(45) 発行日 平成30年10月24日(2018.10.24)

(24) 登録日 平成30年10月5日(2018.10.5)

(51) Int.Cl. F I
 HO 1 L 33/50 (2010.01) HO 1 L 33/50
 HO 1 L 33/54 (2010.01) HO 1 L 33/54

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2017-504594 (P2017-504594)	(73) 特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(86) (22) 出願日	平成28年2月15日(2016.2.15)	(74) 代理人	100109210 弁理士 新居 広守
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/000751	(74) 代理人	100137235 弁理士 寺谷 英作
(87) 国際公開番号	W02016/143261	(74) 代理人	100131417 弁理士 道坂 伸一
(87) 国際公開日	平成28年9月15日(2016.9.15)	(72) 発明者	鈴木 雅教 日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
審査請求日	平成29年8月1日(2017.8.1)	(72) 発明者	中村 暁史 日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2015-48800 (P2015-48800)		
(32) 優先日	平成27年3月11日(2015.3.11)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置、発光装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、
 前記基板の表面に取り付けられる複数の発光素子と、
 前記発光素子が放射する光に基づき前記光とは異なる光を放射する光変換物質を含有し、
 複数の前記発光素子を一括して覆う第一樹脂部と、
 光変換物質を含有し、前記第一樹脂部とは光を変換する性能の異なる第二樹脂部と、
 光変換物質を含有し、前記第一樹脂部、および、前記第二樹脂とは光を変換する性能の異なる第三樹脂部とを備え、

前記第二樹脂部は、前記第一樹脂部の表面上、かつ、前記発光素子の光軸である個別光軸と交差しない位置に配置され、

前記第三樹脂部は、前記第一樹脂部の表面上、かつ、前記発光素子の個別光軸と交差しない位置、かつ、前記第二樹脂部とは異なる位置に配置され、

前記基板と交差し、前記第二樹脂部、および、前記第三樹脂部の配置が面対称となる対称面を少なくとも2面有する

発光装置。

【請求項2】

前記第一樹脂は、表面、かつ、前記発光素子の個別光軸と交差しない位置に複数の凹陥部を備え、

前記第二樹脂は、前記凹陥部に配置される

請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 3】

前記第一樹脂部の表面、および、前記第二樹脂部の表面は、略同一の面内に配置される請求項 2 に記載の発光装置。

【請求項 4】

前記第二樹脂部は、前記第一樹脂部よりも長波長の光を放射するような光変換物質を備える

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 5】

基板と、前記基板の表面に取り付けられる複数の発光素子と、前記発光素子が放射する光に基づき前記光とは異なる光を放射する光変換物質を含有し、複数の前記発光素子を一括して覆う第一樹脂部とを備える発光装置の製造方法であって、

凹陥部を形成する際に発生する粉塵を一方向に押し流す気体流を気体流発生装置により前記第一樹脂部表面に発生させ、

硬化した前記第一樹脂部の表面上、かつ、前記発光素子の光軸である個別光軸と交差しない位置にレーザー光を用いて前記凹陥部を前記気体流の下流から上流に向かって形成し

光変換物質を含有し、前記第一樹脂部とは光を変換する性能の異なる第二樹脂部を前記凹陥部に形成する

発光装置の製造方法。

【請求項 6】

基板と、前記基板の表面に取り付けられる複数の発光素子と、前記発光素子が放射する光に基づき前記光とは異なる光を放射する光変換物質を含有し、複数の前記発光素子を一括して覆う第一樹脂部とを備える発光装置の製造方法であって、

前記発光素子を点灯させて前記基板における前記発光素子の位置を示す位置情報を作成し、

光変換物質を含有し、前記第一樹脂部とは光を変換する性能の異なる第二樹脂部を、硬化した前記第一樹脂部の表面上、かつ、前記発光素子の光軸である個別光軸と交差しない位置に前記位置情報に基づき形成する

発光装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光装置、および、発光装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

発光ダイオード (LED: Light Emitting Diode) 等の固体発光素子は、高効率で省スペースな光源として各種機器に広く利用されている。例えば、LEDを備えた発光装置は、照明用光源、または、液晶ディスプレイのバックライト用光源などとして利用されている。

【0003】

このようなLEDなどの固体発光素子を用いて白色光を得るには、例えば青色光を発する青色LEDと、LEDから放射される青色光(励起光)で励起されて黄色光を蛍光発光する黄色蛍光体とを組み合わせることで擬似的に白色光を得ている。

【0004】

ここで、LEDが放射する光を蛍光体に照射するために、蛍光体を分散状態で含有する透明な樹脂でLEDを覆うことが行われている。さらに、発光装置間の色度の相違を抑制(いわゆるカラーマッチング)するために、前記樹脂の表面の一部に異なる蛍光体を含有する樹脂などを塗布などにより取り付けて疑似白色光の色度を調整している(特許文献1参照)。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2014-99650号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、第1の樹脂の表面に形成された第2の樹脂の状態によっては、色度の調整加工を施したにも関わらず色度の変動量が不足し、所定の色度に達しない場合、或いは、色度の変動量が過多となり所定の色度を行き過ぎる場合など、色度調整のばらつきが大きくなる場合がある。また、発光装置の色度配光分布にむらが発生し、見る角度によっては色度に変化してしまう現象が発生する場合がある。また、このような発光装置では、発光装置相互間のカラーマッチングが正確に行えない。

10

【0007】

そこで、発明者は鋭意実験と研究を行った結果、第2の樹脂を所定の状態とすることで色度配光分布のむらを可及的に抑制できることを見出した。

【0008】

本発明は、上記知見に基づきなされたものであり、色度配光分布のむらの発生を抑制しつつ発光装置相互間の色度が合致するように色度が調節された発光装置の提供、および、このような発光装置の製造方法の提供を目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明にかかる発光装置は、基板と、前記基板の表面に取り付けられる複数の発光素子と、前記発光素子が放射する光に基づき前記光とは異なる光を放射する光変換物質を含有し、複数の前記発光素子を一括して覆う第一樹脂部と、光変換物質を含有し、前記第一樹脂部とは光を変換する性能の異なる第二樹脂部とを備え、前記第二樹脂部は、前記第一樹脂部の表面上、かつ、前記発光素子の光軸である個別光軸と交差しない位置に配置されることを特徴とする。

【0010】

また、上記目的を達成するために、本発明に係る発光装置の製造方法は、基板と、前記基板の表面に取り付けられる複数の発光素子と、前記発光素子が放射する光に基づき前記光とは異なる光を放射する光変換物質を含有し、複数の前記発光素子を一括して覆う第一樹脂部とを備える発光装置の製造方法であって、光変換物質を含有し、前記第一樹脂部とは光を変換する性能の異なる第二樹脂部を、硬化した前記第一樹脂部の表面上、かつ、前記発光素子の光軸である個別光軸と交差しない位置に形成することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、色度配光分布のむらを抑制しつつ色度をシフトさせることが可能となるので、所望の色度調整を行うことができる。また、色度調整の結果、相互の色度が合致する発光装置を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、発光装置を上方から示す平面図である。

【図2】図2は、発光装置の一部を省略して示す断面図である。

【図3】図3は、発光装置を仮想的な対称面と共に上方から示す斜視図である。

【図4】図4は、発光装置の色度の調整原理を示すx-y色度図である。

【図5】図5は、他の実施の形態に係る発光装置の一部を省略して示す断面図である。

【図6】図6は、第一樹脂部の表面と第二樹脂部の表面との高さを示す断面図である。

【図7】図7は、凹陥部を形成する際の発光装置を上方から示す平面図である。

【図8】図8は、第二樹脂部、第三樹脂部のパターンの一例を示す平面図である。

50

【図9】図9は、第二樹脂部、第三樹脂部のパターンの他の例を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

次に、本発明に係る発光装置、および、発光装置の製造方法の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、以下の実施の形態は、本発明に係る発光装置、および、発光装置の製造方法の一例を示したものに過ぎない。従って本発明は、以下の実施の形態を参考に請求の範囲の文言によって範囲が画定されるものであり、以下の実施の形態のみに限定されるものではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、本発明の課題を達成するのに必ずしも必要ではないが、より好ましい形態を構成するものとして説明される。

10

【0014】

また、図面は、本発明を示すために適宜強調や省略、比率の調整を行った模式的な図となっており、実際の形状や位置関係、比率とは異なる場合がある。

【0015】

(実施の形態1)

[発光装置]

図1は、発光装置を上方から示す平面図である。

【0016】

図2は、図1中のA-A線で示す断面における発光装置の一部を省略して示す断面図である。

20

【0017】

これらの図に示すように、発光装置100は、基板101の表面に複数個取り付けられた各発光素子102に電力を供給して点灯させ、光を放射する装置であり、基板101、および、発光素子102の他、第一樹脂部103と、第二樹脂部104とを備えている。本実施の形態の場合、発光装置100はさらに、第三樹脂部105と、バンク106とを備えている。

【0018】

基板101は、発光素子102を所定の配置で保持し、保持した各発光素子102に電力を供給するための電線(図示せず)を備える板状の部材である。基板101の形状は特に限定されるものではない。また、基板101を構成する材料は、特に限定されるものではないが、例えば、メタル、樹脂、セラミック、ガラス等を例示することができる。

30

【0019】

基板101は、発光素子102から基板101に向かって放射される光を導光し、発光素子102の間から導光した光を発光素子102が取り付けられた面から放射することができるものが好ましい。これにより、発光効率が向上するからである。このような基板101としては、例えばアルミナを焼成させて得られる白色のセラミック基板を挙示することができる。このような基板101は、発光素子102から基板101に向かって放射された光を散乱(乱反射)させながら導光し、発光素子102の間から光を放射させることができるものである。

40

【0020】

また、基板101を構成する樹脂としては、具体的に例えば、ガラス繊維とエポキシ樹脂とからなるガラスエポキシ、ポリイミド等を挙示することができる。樹脂製の基板101の場合可撓性を備えることが可能となる。

【0021】

また、基板101を構成する金属としては、具体的に例えば、アルミニウム合金基板、鉄合金、銅合金等を挙示することができる。なお、基板101が金属製の場合、発光素子102との絶縁を確保するため、基板101は、発光素子102と金属部分との間に絶縁膜(レジスト)を備える場合がある。なお、絶縁膜は、発光装置100の発光効率を向上させるため高い反射率を有するもの、例えば、白色レジストなどが好ましい。

50

【 0 0 2 2 】

発光素子 1 0 2 は、基板 1 0 1 の表面に取り付けられ、基板 1 0 1 に設けられた配線を用いて供給された電力に基づき単一波長、または、ほぼ単一波長の光を放射する部品である。発光素子 1 0 2 は、具体的に例えば発光ダイオード（LED）である。本実施の形態の場合、発光素子 1 0 2 は、無機系半導体からなる発光ダイオードであり、一つの発光素子 1 0 2 の配光における最も光度の高い部分の方向を示す光軸は、発光素子 1 0 2 が取り付けられている基板 1 0 1 の面と交差（直交）するように取り付けられている。また、発光素子 1 0 2 は、基板 1 0 1 側にも光を放射している。なお、本明細書、および、請求の範囲において、前記光軸を個別光軸 1 2 1 と記す。これは、発光装置 1 0 0 全体の光軸と区別するためである。

10

【 0 0 2 3 】

発光素子 1 0 2 は、黄色よりも短波長の光を放射するものであり、具体的には青色の光を放射するものである。また、発光素子 1 0 2 は、パッケージ化されていない半導体素子（いわゆるベアチップ）であり、基板 1 0 1 に直接実装されている。従って本実施の形態の場合発光装置 1 0 0 は、COB（Chip On Board）構造である。

【 0 0 2 4 】

第一樹脂部 1 0 3 は、発光素子 1 0 2 が放射する光に基づき発光素子 1 0 2 が放射する光とは異なる光を放射する光変換物質を含有する樹脂部材である。また、第一樹脂部 1 0 3 は、基板 1 0 1 上に配置された複数の発光素子 1 0 2 を一括して覆うように配置されている。

20

【 0 0 2 5 】

本実施の形態の場合、発光装置 1 0 0 は、複数の発光素子 1 0 2 を取り囲む環状のバンク 1 0 6 を基板 1 0 1 の表面上に備えており、基板 1 0 1 とバンク 1 0 6 とで形成される器状の部分の内方に第一樹脂部 1 0 3 が充填状態で配置されている。これにより、第一樹脂部 1 0 3 の表面が平坦化されている。

【 0 0 2 6 】

第一樹脂部 1 0 3 が備える光変換物質は、発光素子 1 0 2 が放射する光によって励起されて発光素子 1 0 2 が放射する光とは異なる波長の光を放射する蛍光物質、および、発光素子 1 0 2 が放射する光または蛍光物質が放射する光の一部の波長を吸収する（透過させない）顔料や染料などのフィルタ物質のうち少なくとも一方の物質を含むものである。

30

【 0 0 2 7 】

本実施の形態の場合、第一樹脂部 1 0 3 が備える光変換物質は、蛍光物質を含んでいる。蛍光物質は、発光素子 1 0 2 が放射する光（青色）によって励起されて蛍光発光し、発光素子 1 0 2 が放射する光とは異なる色（黄色）の光を放射する。以上により、発光装置 1 0 0 全体としては、発光素子 1 0 2 が放射する青色の光と光変換物質によって放射される黄色の光の両方を放射するものであり、これらの光を一度に看取する人は、白色光（擬似的な）が照射されていると認識する。なお、第一樹脂部 1 0 3 が備える光変換物質は、複数種類の蛍光物質を含んでいてもよく、異なる種類の蛍光の光量の比率を変えることで白色光の色度を効果的に調整することが可能となる。

【 0 0 2 8 】

第一樹脂部 1 0 3 を構成する樹脂は、光変換物質を分散状態で保持し、発光素子 1 0 2 が放射する光や光変換物質が変換した光を透過させることができる透光性を有している。具体的に例えば、樹脂、シリコン樹脂又はエポキシ樹脂等を挙示することができる。

40

【 0 0 2 9 】

光変換物質としては、例えば YAG（イットリウム・アルミニウム・ガーネット）系の蛍光物質を例示することができる。当該 YAG は、発光素子 1 0 2 が放射する青色の光に基づき黄色の光を放射することができる物質である。また、光変換物質として含まれる他の蛍光物質としては、CASN（CaAlSi₃N₃:Eu）を挙示することができる。これは、発光素子 1 0 2 が放射する光に基づき赤色を放射する物質であり、発光装置 1 0 0 が全体として放射する光のスペクトルを調整し、擬似的な白色光の色度を調整する。さら

50

に、光変換物質は、緑色を放射する蛍光物質などを加えて、または、代替的に含んでもよい。

【0030】

第一樹脂部103はさらに、光拡散材を分散的に含んでもよい。光拡散材は例えばシリカなどの微粒子であり、これにより発光素子102は放射する光や光変換物質で変換された光が散乱(乱反射)し、発光素子102の個々の存在感が薄れ、発光装置100全体として面状に光が放射するような印象を人に与えることができる。

【0031】

第二樹脂部104は、光変換物質を含有し、第一樹脂部103とは光を変換する性能の異なる樹脂部材である。ここで、「光を変換する性能が異なる」とは、同一の光を入射させ、同一の条件で第一樹脂部103、および、第二樹脂部104から放射される光の全体を看取や測定した際に、異なる印象や色度、スペクトルなどが得られる場合を意味する。従って、第一樹脂部103と第二樹脂部104とが同種の樹脂、および、同種の光変換物質からなるものであったとしても、光変換物質の濃度が異なる場合などは、光を変換する性能が異なることになる。

10

【0032】

なお、第二樹脂部104に含有される光変換物質は、発光素子102が放射する光によって励起されて発光素子102が放射する光とは異なる波長の光を放射する蛍光物質、および、発光素子102が放射する光または蛍光物質が放射する光の一部の波長を吸収する(透過させない)顔料や染料などのフィルタ物質のうちの少なくとも一方の物質を含むものである。つまり、光変換物質は、発光素子102が放射する光を長波長側に変換(シフト)させるものである。

20

【0033】

第二樹脂部104は、第一樹脂部103の表面上、かつ、発光素子102の個別光軸121と交差しない位置に配置されており、第二樹脂部104の内方には発光素子102は存在していない。このような配置とするのは、発光素子102から放射される短波長の光(青色)は、空気と第一樹脂部103、または、第二樹脂部104との界面における臨界角が小さく、長波長の光(黄色または赤色)ほど臨界角が大きいことを利用するためである。

【0034】

つまり、第二樹脂部104が発光素子102の直上から離れた位置に配置されていても発光素子102から放射される青色光は、第一樹脂部103と第二樹脂部104との界面で反射することなく通過できるため、第二樹脂部104に多くの青色光が侵入し、第二樹脂部104が備える光変換物質により多くの青色光が長波長の光に変換される。従って、発光素子102から放射される青色光に基づき多くの長波長の光(黄色または赤色)が効率よく放射される。また、発光素子102の直上に第二樹脂部104を配置すると、第二樹脂部104が青色光に対するレンズのように機能し、発光素子102に対する第二樹脂部104の位置が少しでもずれると全体の色調が変化するため、正確な位置に第二樹脂部104を設けなければならず、高い加工精度を必要とすることになる。

30

【0035】

以上説明したとおり第二樹脂部104を第一樹脂部103の表面上、かつ、発光素子102の個別光軸121と交差しない位置に配置することにより、発光装置100の色度の調整を精度良く行うことができ、発光装置100相互の色度を合致させる調整作業が容易になる。

40

【0036】

さらに本実施の形態の場合、第一樹脂部103の表面が平坦化されているため、発光素子102と第二樹脂部104との位置関係が安定し、同一の条件で第二樹脂部104を配置した際に発生する発光装置100相互間の色度の誤差を小さくすることが可能となる。

【0037】

また、第二樹脂部104は、円環状のバンク106の内方に所定の間隔でマトリクス状

50

に配置される発光素子 102 の間に線状（直線、または、曲線を含む）に延びて配置されている。これにより、第二樹脂部 104 をドット状に配置するよりも安定した形状で配置することができ第二樹脂部 104 により調整した色度を安定させることができる。

【0038】

また、第二樹脂部 104 は、発光素子 102 の全体を取り囲むように環状にも配置されている。これにより、比較的大きく第二樹脂部 104 を配置することができ、発光装置 100 全体の色度を容易に調整できるようになる。

【0039】

また、第二樹脂部 104 は、図 3 に斜視図で示すように、基板 101 と交差する仮想的な対称面 141 で面对称となるように配置されている。対称面 141 は、少なくとも 2 面存在している。さらに、二つの対称面 141 の交線は、発光装置 100 全体の光軸（以下、個別光軸と区別するために全体光軸 122 と記す）と一致している。このように第二樹脂部 104 を面对称に配置することにより第一樹脂部 103 の表面上の一部に光を変換する性能が異なる第二樹脂部 104 を配置した場合でも、発光装置 100 全体としての色度配光分のむらを効果的に抑制することができる。

10

【0040】

第二樹脂部 104 は、第一樹脂部 103 よりも長波長の光を放射するような光変換物質を備えている。ここで、長波長の光を放射するとは、第二樹脂部 104 が放射する光のスペクトルのピークが、第一樹脂部 103 の放射する光のスペクトルのピークよりも長波長側にあることを意味している。具体的には、第二樹脂部 104 が備える光変換物質として赤色を放射する蛍光物質を含んでおり、当該赤色を放射する蛍光物質の濃度が第一樹脂部 103 が備える赤色を放射する蛍光物質の濃度よりも濃い、または、第二樹脂部 104 は光変換物質として赤色を放射する蛍光物質のみを備える場合などである。

20

【0041】

第二樹脂部 104 が備える樹脂は特に限定されるものではないが、本実施の形態の場合は、第一樹脂部 103 が備える樹脂と同種のものが用いられている。

【0042】

第三樹脂部 105 は、光変換物質を含有し、第一樹脂部 103、および、第二樹脂部 104 とは光を変換する性能の異なる樹脂部材である。第三樹脂部 105 は、第二樹脂部 104 と同様に、第一樹脂部 103 の表面上、かつ、発光素子 102 の個別光軸 121 と交差しない位置、かつ、第二樹脂部 104 とは異なる位置に配置されている。

30

【0043】

このように、第一樹脂部 103 の表面に相互に光を変換する性能が異なる第二樹脂部 104 と第三樹脂部 105 とを配置することで、図 4 の x y 色度図で例示するように、第二樹脂部 104、および、第三樹脂部 105 が配置されていない状態の発光装置 100 の初期色度 B を目標色度 A に容易にシフトさせることが可能となる。つまり、第二樹脂部 104 を形成することにより発光装置 100 の色度がシフトする方向と大きさを示す第二色度ベクトル 104 a と、第三樹脂部 105 を形成することにより発光装置 100 の色度がシフトする方向と大きさを示す第三色度ベクトル 105 a とにより、あたかもベクトルの和のように発光装置 100 の初期色度 B を目標色度 A に容易にシフトさせることが可能となる。従って、発光装置 100 相互間の色度の調整を容易にすることが可能となる。

40

【0044】

本実施の形態の場合、第三樹脂部 105 は、発光素子 102 の間であって第二樹脂部 104 に沿うように線状（直線、または、曲線を含む）に延びて配置されている。また、第三樹脂部 105 は、第二樹脂部 104 の対称面 141 と同じ面で面对称となっている。さらに第一樹脂部 103 も、第二樹脂部 104 の対称面 141 と同じ面で面对称となっている。これらにより、発光装置 100 の色度配光分布のムラを抑制しつつ、高い自由度で発光装置 100 の色度を調整することが可能となる。

【0045】

なお、第二樹脂部 104 と第三樹脂部 105 とはできる限り交互に配置することが望ま

50

しい。このような配置により発光装置 100 の色度配光分布のむらの発生を抑制することが可能となる。

【0046】

(実施の形態 2)

続いて、実施の形態 2 について説明する。なお、実施の形態 1 と同様の作用や機能、同様の形状や機構や構造を有するもの(部分)には同じ符号を付して説明を省略する場合がある。また、以下では実施の形態 1 と異なる点を中心に説明し、同じ内容については説明を省略する場合がある。

【0047】

[発光装置]

図 5 は、本実施の形態に係る発光装置の全体光軸を含む断面の一部を省略して示す断面図である。

【0048】

同図に示すように、第一樹脂部 103 は、表面、かつ、発光素子 102 の個別光軸 121 と交差しない位置に複数の凹陷部 131 を備えている。また、第二樹脂部 104 は、凹陷部 131 の内方に収容状態で配置されている。本実施の形態の場合、第三樹脂部 105 も凹陷部 131 の内方に収容状態で配置されている。また、凹陷部 131 は、発光素子 102 の間を一方に延び、並んで配置される複数の線状の溝、および、発光素子 102 が配置される領域を囲む環状の溝である。

【0049】

このように、凹陷部 131 に第二樹脂部 104 や第三樹脂部 105 を配置することにより、第一樹脂部 103 の平坦な面に第二樹脂部 104 や第三樹脂部 105 を配置するよりも第一樹脂部 103 との接合強度を向上させることが可能となる。特に、第一樹脂部 103 の表面にレーザー光を用いて凹陷部 131 を形成することで第一樹脂部 103 と第二樹脂部 104、および、第三樹脂部 105 との接合強度を向上させることが可能となる。

【0050】

また、第二樹脂部 104 や第三樹脂部 105 を塗布により形成する場合、凹陷部 131 に樹脂を塗布することにより形成された第二樹脂部 104 や第三樹脂部 105 の形状が安定し、調整後の発光装置 100 の色度を安定させることが可能となる。さらに、第二樹脂部 104 や第三樹脂部 105 と発光素子 102 との距離が第一樹脂部 103 の表面に設けるよりも近くなるため、発光素子 102 の光が第二樹脂部 104 や第三樹脂部 105 に、より多く入射し、発光装置 100 の色度の調整において第二樹脂部 104 や第三樹脂部 105 を顕著に寄与させることが可能となる。さらに、凹陷部 131 の存在により第一樹脂部 103 の光変換物質の総量が減少するため、発光装置 100 の色度の調整において第二樹脂部 104 や第三樹脂部 105 が顕著に寄与することとなる。

【0051】

また、第一樹脂部 103 の表面、および、第二樹脂部 104 の表面は、略同一の面内に配置されることが好ましい。これにより、発光装置 100 の色度配光分布のむらの発生を抑制することができるためである。ここで第一樹脂部 103 の表面、および、第二樹脂部 104 の表面は、略同一の面内に配置されるとは、例えば、図 6 に示すように、第一樹脂部 103 の表面から第二樹脂部 104 の表面までの差 H が ± 0.2 mm 以内に収まるような状態を意味している。

【0052】

[発光装置の製造方法]

本実施の形態における発光装置 100 は、例えば、次のようにして製造することができる。

【0053】

まず、所定の配線が施された基板 101 に発光素子 102 表面実装する。表面実装には、発光素子 102 と基板 101 に設けられた配線とをワイヤボンディングする工程も含まれる場合がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

次に、基板 1 0 1 の表面に取り付けられた発光素子 1 0 2 の全体を囲うようにバンク 1 0 6 を形成する。バンク 1 0 6 を形成する方法は特に限定されないが、例えば所定の樹脂をノズルから吐出しながらノズルと基板 1 0 1 とを相対的に移動させて環状に樹脂を塗布し、塗布した樹脂を硬化させる方法を挙示することができる。また、バンク 1 0 6 を設ける必要が無い場合は、当該工程を省略してもよい。

【 0 0 5 5 】

次に、発光素子 1 0 2 を一括して覆うように第一樹脂部 1 0 3 を形成する。本実施の形態の場合、バンク 1 0 6 と基板 1 0 1 とにより器状に形成された部分に第一樹脂部 1 0 3 を形成するための樹脂を充填する。この場合、器状の部分に樹脂を充填するため、当該樹脂の粘度は比較的小さいものでもよい。これにより、硬化により形成された第一樹脂部 1 0 3 の表面を平坦にすることが可能となる。

10

【 0 0 5 6 】

なお、ここまでの工程とここからの工程を一連で実施してもよく、また、ここまでの工程を別途実施することにより製品として製造された発光装置 1 0 0 に対して、次工程を実施してもかまわない。

【 0 0 5 7 】

次いで、この状態の発光装置 1 0 0 を定格の電力で発光させ、発光装置 1 0 0 の色度を測定する。なお、発光装置 1 0 0 の色度が既知である場合、本工程を省略することが可能である。そして、測定された色度（または、既知の色度）である初期色度 B と目標とする色度である目標色度 A に基づき（図 4 参照）、第二樹脂部 1 0 4 の状態、第三樹脂部 1 0 5 の状態を決定する。第二樹脂部 1 0 4 の状態、第三樹脂部 1 0 5 の状態とは、第二樹脂部 1 0 4、および、第三樹脂部 1 0 5 のそれぞれを形成することにより発光装置 1 0 0 の色度がシフトする方向と大きさを示す色度ベクトルを決定するパラメータも含むものである。具体的に例えばそのパラメータには、光変換物質の種類や濃度、全体の量、第二樹脂部 1 0 4 や第三樹脂部 1 0 5 の配置状態、凹陷部 1 3 1 の深さなどが含まれる。

20

【 0 0 5 8 】

以上のパラメータに基づき、形成された第一樹脂部 1 0 3 の表面に凹陷部 1 3 1 を形成する。ここで、基板 1 0 1 における各発光素子 1 0 2 の位置が第一樹脂部 1 0 3 の存在により不明である場合などは、発光素子 1 0 2 を点灯させて基板 1 0 1 における各発光素子 1 0 2 の位置を示す位置情報を作成し、作成された位置情報に基づき凹陷部 1 3 1 を形成すればよい。これは、凹陷部 1 3 1 を形成することなく第二樹脂部 1 0 4 を形成する場合も同様である。具体的には、発光素子 1 0 2 に投入する電流を定格の 5 0 % 以下にして発光素子 1 0 2 を微発光させ、当該状態をカメラで撮像し、得られた像を画像解析することにより位置情報を作成する方法を例示できる。

30

【 0 0 5 9 】

また、凹陷部 1 3 1 をレーザー光により形成する場合、図 7 に示すように、凹陷部 1 3 1 を形成する際に発生する粉塵を一方向に押し流す気体流 2 0 0 を気体流発生装置（図示せず）により第一樹脂部 1 0 3 の表面に発生させ、気体流 2 0 0 の下流から上流に向かって凹陷部 1 3 1 を形成することが望ましい。これにより、凹陷部 1 3 1 を形成する際に発生する粉塵が次の凹陷部 1 3 1 を形成する際のレーザー光によって焼け焦げる現象を回避することができ、界面が透明な凹陷部 1 3 1 を形成することが可能となる。なお、気体流発生装置は特に限定されるものではないが、基板 1 0 1 の外周部近傍にノズルの開口部を配置し、当該ノズルから気体を吸引することにより気体流 2 0 0 を発生させるものなどを例示できる。なお、凹陷部 1 3 1 を設ける必要が無い場合は、当該工程を省略することができる。

40

【 0 0 6 0 】

次に第一樹脂部 1 0 3 の表面に設けられた凹陷部 1 3 1（または表面）に第二樹脂部 1 0 4 を形成する。この場合、第二樹脂部 1 0 4 を形成するための液状の樹脂を用意し、凹陷部 1 3 1 に樹脂を充填するようにして第二樹脂部 1 0 4 を形成することが好ましい。こ

50

れにより、第一樹脂部 103 の表面と第二樹脂部 104 の表面とを同一面内に容易に配置することが可能となる。なお、液状の樹脂を塗布する方法としては、ジェットディスペンサ法を例示することができる。

【0061】

次いで、第二樹脂部 104 の形成と同様に、第三樹脂部 105 を形成する。

【0062】

以上により、所望の色度の光を放射することができる発光装置 100 が製造される。

【0063】

[発光装置の作用効果]

本実施の形態における発光装置 100 では、第一樹脂部 103 の表面に、第二樹脂部 104 および第三樹脂部 105 が形成されているため所望の色度の光が放射される。従って、発光装置 100 相互間での色度の差を可及的に少なくすることができ、安定した製品を容易に提供することが可能となる。つまり、第一樹脂部 103 までが形成された発光装置 100 について発光素子 102 を発光させて色度を測定し、測定した色度が所定の範囲内に入っていない場合、第二樹脂部 104、加えて第三樹脂部 105 を形成して発光装置 100 の色度をシフトさせることで、発光装置 100 の色度を所定の範囲内に収めることが可能となる。

【0064】

また、発光装置 100 が放射する光の色度配光分布のむらの発生を可及的に抑制することが可能となる。

【0065】

なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。例えば、本明細書において記載した構成要素を任意に組み合わせ、また、構成要素のいくつかを除外して実現される別の実施の形態を本発明の実施の形態としてもよい。また、上記実施の形態に対して本発明の主旨、すなわち、請求の範囲に記載される文言が示す意味を逸脱しない範囲で当業者が思いつく各種変形を施して得られる変形例も本発明に含まれる。

【0066】

例えば、発光装置 100 は、第一樹脂部 103 により発光素子 102 を一括して封止状態とすることができる場合、バンク 106 を備えなくてもかまわない。

【0067】

また、発光装置 100 の製造方法については、凹陷部 131 を形成する場合を例示したが、第一樹脂部 103 に凹陷部 131 を設けることなく、第二樹脂部 104 や第三樹脂部 105 を第一樹脂部 103 の表面に形成してもかまわない。

【0068】

第二樹脂部 104 や第三樹脂部 105 の配置状態は、図 8 に示すように屈曲するものでもよく、また、図 9 に示すように、同心円状に配置されるものでもよい。また、発光素子 102 の間を縫うような曲線を描くようなものでもよい。さらに、第二樹脂部 104 や第三樹脂部 105 を網目状に配置しても良く、また、ドット状や島状に配置してもかまわない。

【0069】

また、第二樹脂部 104 などのパターンと同様に凹陷部 131 のパターンも本発明の要件を満たす範囲で任意に選定することができる。

【0070】

また、発光装置 100 の色度を調整をする際、色度を測定した後に、第二樹脂部 104、第三樹脂部 105 の状態を決定したが、第二樹脂部 104、および、第三樹脂部 105 を徐々に形成しつつ都度色度を測定し、目標色度 A に達した段階で第二樹脂部 104 や第三樹脂部 105 の形成を終了してもかまわない。

【0071】

また、発光素子 102 は、青色よりも短波長である紫外光を放射するものでもかまわない。半導体レーザー、有機 EL (Electro Luminescence) その他の

10

20

30

40

50

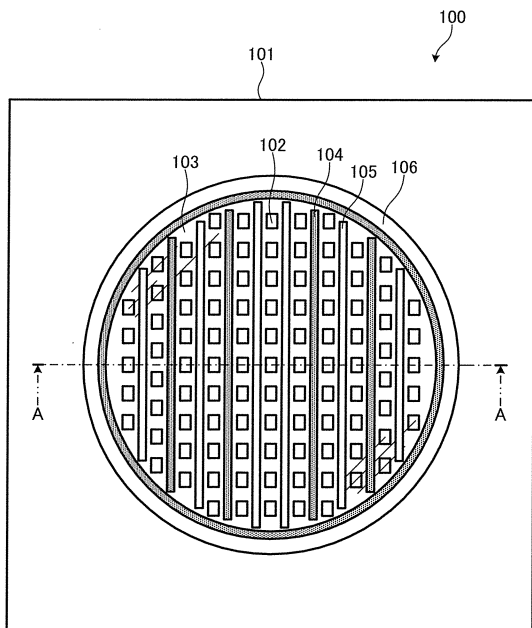
固体発光素子などでもよい。また、発光素子 1 0 2 は、パッケージ型のものでかまわない。

【符号の説明】

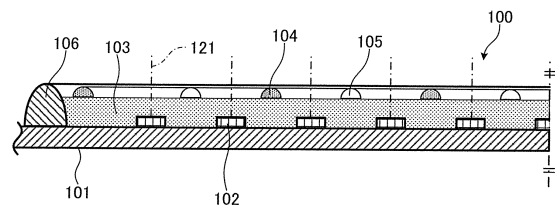
【 0 0 7 2 】

- 1 0 0 発光装置
- 1 0 1 基板
- 1 0 2 発光素子
- 1 0 3 第一樹脂部
- 1 0 4 第二樹脂部
- 1 0 5 第三樹脂部
- 1 2 1 個別光軸
- 1 3 1 凹陷部
- 1 4 1 対称面
- 2 0 0 気体流

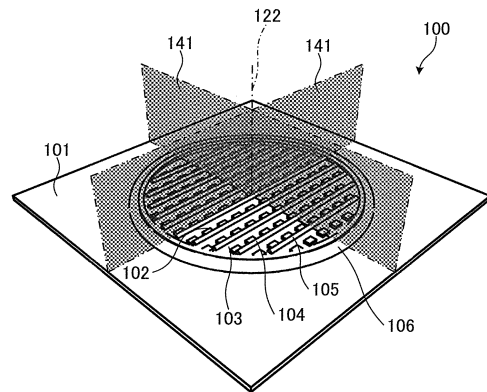
【 図 1 】



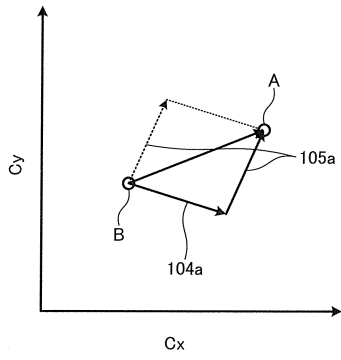
【 図 2 】



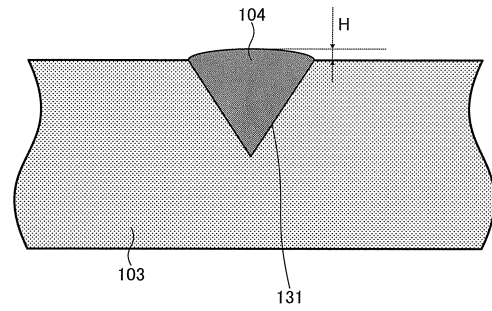
【 図 3 】



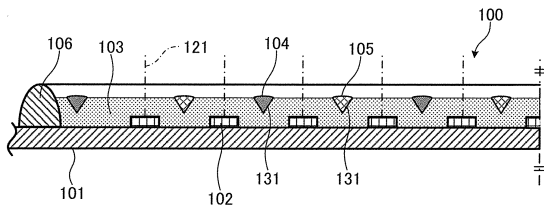
【 図 4 】



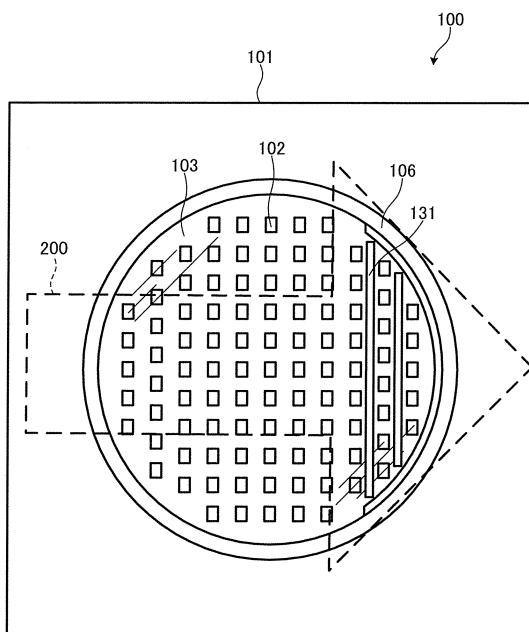
【 図 6 】



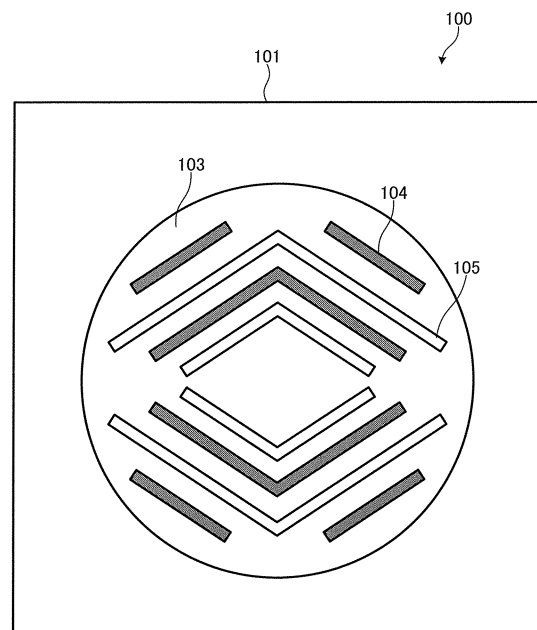
【 図 5 】



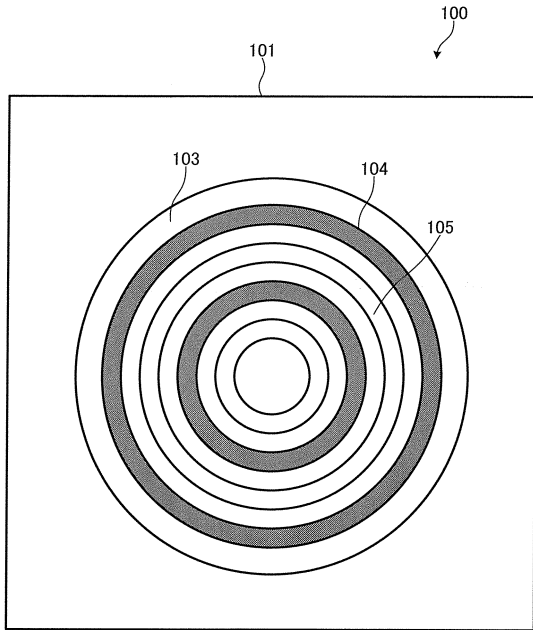
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 合田 純
日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 上ミ 弘高
日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 皆藤 彰吾

- (56)参考文献 特開2013-197294(JP,A)
特開2014-099650(JP,A)
特開2008-235824(JP,A)
特開2010-232525(JP,A)
特許第5627801(JP,B2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 33/00 - 33/64