

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6156213号  
(P6156213)

(45) 発行日 平成29年7月5日(2017.7.5)

(24) 登録日 平成29年6月16日(2017.6.16)

(51) Int.Cl.		F I	
HO 1 L 33/50	(2010.01)	HO 1 L 33/50	
HO 1 L 23/29	(2006.01)	HO 1 L 23/30	B
HO 1 L 23/31	(2006.01)	HO 1 L 23/30	F
HO 1 L 21/56	(2006.01)	HO 1 L 21/56	E

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-55244 (P2014-55244)	(73) 特許権者	000241463 豊田合成株式会社 愛知県清須市春日長畑1番地
(22) 出願日	平成26年3月18日(2014.3.18)	(74) 代理人	100071526 弁理士 平田 忠雄
(65) 公開番号	特開2015-84397 (P2015-84397A)	(74) 代理人	100145171 弁理士 伊藤 浩行
(43) 公開日	平成27年4月30日(2015.4.30)	(72) 発明者	寺上 光司 愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成株式会社内
審査請求日	平成28年4月20日(2016.4.20)	(72) 発明者	矢嶋 孝義 愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2013-191636 (P2013-191636)		
(32) 優先日	平成25年9月17日(2013.9.17)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上面に凹部及び凸部を有した基板と、  
前記基板の前記凹部の底面上に設置された第1の発光素子と、  
環状に閉じた平面形状を有する環状部分を有し、前記基板の凹部内及び前記凹部の上方に設けられ、前記第1の発光素子を封止する凸状の第1の封止樹脂と、  
前記基板上の前記第1の封止樹脂の前記環状部分に囲まれた、前記基板の凸部の上面に設置される第2の発光素子と、  
前記環状部分に囲まれた前記領域に充填され、前記第2の発光素子を封止する第2の封止樹脂と、  
を有し、  
前記第1の封止樹脂と前記第2の封止樹脂は、いずれか一方が蛍光体粒子を含む、又は蛍光色の異なる蛍光体粒子をそれぞれ含む、発光装置。

【請求項2】

前記第1の封止樹脂の材料である樹脂は、前記第2の封止樹脂の材料である樹脂よりも、硬化前の状態におけるチキソトロピー性が高い、  
請求項1に記載の発光装置。

【請求項3】

前記第1の発光素子の発光波長は、前記第2の発光素子の発光波長よりも長い、  
請求項1に記載の発光装置。

## 【請求項 4】

上面に凹部及び凸部を有した基板を用意する工程と、  
前記基板の前記凹部の底面上に第 1 の発光素子を、前記基板の前記凸部の上面に第 2 の発光素子をそれぞれ設置する工程と、

環状に閉じた平面形状を有する環状部分を有する凸状の第 1 の封止樹脂を、前記第 1 の発光素子を封止し、かつ前記第 2 の発光素子を前記環状部分で囲むように、第 1 の樹脂を前記基板の前記凹部内に埋め、さらに前記凹部の上方に盛り上げて形成する工程と、

前記環状部分に囲まれた領域に、前記環状部分をダムとして用いて第 2 の樹脂を充填して、前記第 2 の発光素子を封止する第 2 の封止樹脂を形成する工程と、

を含み、

10

前記第 1 の封止樹脂と前記第 2 の封止樹脂は、いずれか一方が蛍光体粒子を含む、又は蛍光色の異なる蛍光体粒子をそれぞれ含む、発光装置の製造方法。

## 【請求項 5】

前記第 1 の樹脂は、前記第 2 の樹脂よりもチキソトロピー性が高い、

請求項 4 に記載の発光装置の製造方法。

## 【請求項 6】

前記第 1 の発光素子の発光波長は、前記第 2 の発光素子の発光波長よりも長い、

請求項 4 に記載の発光装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

20

## 【0001】

本発明は、発光装置及びその製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の発光装置として、異なる色を発する複数の発光部を有する発光装置又は照明装置が知られている（例えば、特許文献 1～4 参照）。

## 【0003】

特許文献 1 に開示される発光装置は、パッケージ内に段差を有し、上段と下段にそれぞれ LED チップが設置されている。上段の LED チップを封止する樹脂と下段の LED チップを封止する樹脂は、それぞれ異なる蛍光色の蛍光体を含む。

30

## 【0004】

特許文献 2 に開示される発光装置は、赤色蛍光体を含む樹脂に覆われた青色 LED チップと、緑色蛍光体を含む樹脂に覆われた青色 LED チップと、青色蛍光体を含む樹脂に覆われた青色 LED チップを基板上に備え、これらの異なる蛍光体を含む樹脂は互いに離れて形成されている。

## 【0005】

特許文献 3 に開示される証明装置は、赤色 LED チップと、緑色 LED チップと、青色 LED チップと、黄色蛍光体を含む樹脂に覆われた青色 LED チップを基板上に備える。

## 【0006】

特許文献 4 に開示される発光装置は、基板上に設けられた樹脂性枠と、樹脂性枠で囲まれた部分を 2 つの区域に仕切る樹脂性隔壁と、一方の区域に設置され、赤色蛍光体を含む樹脂により封止された青色 LED チップと、他方の区域に設置され、黄色蛍光体を含む樹脂により封止された青色 LED チップとを有する。上記の 2 つの区域は樹脂性隔壁により隔離されているため、赤色蛍光体を含む樹脂と黄色蛍光体を含む樹脂を充填する際にこれらが混ざり合うおそれがない。樹脂性枠及び樹脂性隔壁は、光反射性又は遮光性を有する樹脂からなる。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0007】

【特許文献 1】特開 2004 - 71726 号公報

50

【特許文献2】特開2009-224074号公報

【特許文献3】特開2011-204659号公報

【特許文献4】特開2012-4519号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的の一つは、異なる色を発する複数の発光部を有する発光装置であって、製造工程を簡略化でき、省面積化に適した構造を有する発光装置、及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一態様は、上記目的を達成するために、下記[1]~[3]の発光装置を提供する。

【0010】

[1] 上面に凹部及び凸部を有した基板と、前記基板の前記凹部の底面上に設置された第1の発光素子と、環状に閉じた平面形状を有する環状部分を有し、前記基板の凹部内及び前記凹部の上方に設けられ、前記第1の発光素子を封止する凸状の第1の封止樹脂と、前記基板上の前記第1の封止樹脂の前記環状部分に囲まれた、前記基板の凸部の上面に設置される第2の発光素子と、前記環状部分に囲まれた前記領域に充填され、前記第2の発光素子を封止する第2の封止樹脂と、を有し、前記第1の封止樹脂と前記第2の封止樹脂は、いずれか一方が蛍光体粒子を含む、又は蛍光色の異なる蛍光体粒子をそれぞれ含む、発光装置。

【0011】

[2] 前記第1の封止樹脂の材料である樹脂は、前記第2の封止樹脂の材料である樹脂よりも、硬化前の状態におけるチキソトロピー性が高い、前記[1]に記載の発光装置。

【0013】

[3] 前記第1の発光素子の発光波長は、前記第2の発光素子の発光波長よりも長い、前記[1]に記載の発光装置。

【0014】

また、本発明の他の態様は、上記目的を達成するために、下記[4]~[6]の発光装置の製造方法を提供する。

【0015】

[4] 上面に凹部及び凸部を有した基板を用意する工程と、前記基板の前記凹部の底面上に第1の発光素子を、前記基板の前記凸部の上面に第2の発光素子をそれぞれ設置する工程と、環状に閉じた平面形状を有する環状部分を有する凸状の第1の封止樹脂を、前記第1の発光素子を封止し、かつ前記第2の発光素子を前記環状部分で囲むように、第1の樹脂を前記基板の前記凹部内に埋め、さらに前記凹部の上方に盛り上げて形成する工程と、前記環状部分に囲まれた領域に、前記環状部分をダムとして用いて第2の樹脂を充填して、前記第2の発光素子を封止する第2の封止樹脂を形成する工程と、を含み、前記第1の封止樹脂と前記第2の封止樹脂は、いずれか一方が蛍光体粒子を含む、又は蛍光色の異なる蛍光体粒子をそれぞれ含む、発光装置の製造方法。

【0016】

[5] 前記第1の樹脂は、前記第2の樹脂よりもチキソトロピー性が高い、前記[4]に記載の発光装置の製造方法。

【0018】

[6] 前記第1の発光素子の発光波長は、前記第2の発光素子の発光波長よりも長い、[4]に記載の発光装置の製造方法。

【発明の効果】

【0019】

10

20

30

40

50

本発明によれば、異なる色を発する複数の発光部を有する発光装置であって、製造工程を簡略化でき、省面積化に適した構造を有する発光装置、及びその製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】図1(a)は、第1の実施の形態に係る発光装置の上面図である。図1(b)は、図1(a)の線分A-Aにおいて切断された発光装置の垂直断面図である。

【図2】図2(a)~(c)は、第1の実施の形態に係る発光装置の製造工程を表す垂直断面図である。

【図3】図3(a)は、第2の実施の形態に係る発光装置の上面図である。図3(b)は、図3(a)の線分B-Bにおいて切断された発光装置の垂直断面図である。 10

【図4】図4(a)は、第3の実施の形態に係る発光装置の上面図である。図4(b)は、図4(a)の線分C-Cにおいて切断された発光装置の垂直断面図である。

【図5】図5(a)は、第4の実施の形態に係る発光装置の上面図である。図5(b)は、図5(a)の線分D-Dにおいて切断された発光装置の垂直断面図である。

【図6】図6(a)~(c)は、第4の実施の形態に係る発光装置の製造工程を表す垂直断面図である。

【図7】図7(a)は、第5の実施の形態に係る発光装置の上面図である。図7(b)は、図7(a)の線分E-Eにおいて切断された発光装置の垂直断面図である。

【図8】図8(a)は、第6の実施の形態に係る発光装置の上面図である。図8(b)は、図8(a)の線分F-Fにおいて切断された発光装置の垂直断面図である。 20

【発明を実施するための形態】

【0021】

〔第1の実施の形態〕

(発光装置の構成)

図1(a)は、第1の実施の形態に係る発光装置1の上面図である。図1(b)は、図1(a)の線分A-Aにおいて切断された発光装置1の垂直断面図である。

【0022】

発光装置1は、基板10と、基板10上に設置された第1の発光素子11と、環状に閉じた平面形状を有し、第1の発光素子11を封止する凸状の第1の封止樹脂13と、基板10上の第1の封止樹脂13に囲まれた領域に配置される第2の発光素子12と、第1の封止樹脂13に囲まれた領域に充填され、第2の発光素子12を封止する第2の封止樹脂14とを有する。 30

【0023】

第1の封止樹脂13と第2の封止樹脂14は、いずれか一方が蛍光体粒子を含む、又は、蛍光色の異なる蛍光体粒子をそれぞれ含む。図1(a)、(b)に示される例では、第1の封止樹脂13と第2の封止樹脂14は、それぞれ第1の蛍光体粒子15と第2の蛍光体粒子16を有する。

【0024】

基板10は、例えば、配線基板やリードフレームインサート基板である。 40

【0025】

第1の発光素子11及び第2の発光素子12は、例えば、チップ基板と、発光層及びそれを挟むクラッド層を含む結晶層とを有するLEDチップである。第1の発光素子11及び第2の発光素子12は、結晶層が上方を向いたフェイスアップ型のLEDチップであってもよいし、結晶層が下方を向いたフェイスダウン型のLEDチップであってもよい。また、レーザーダイオード等のLEDチップ以外の発光素子であってもよい。

【0026】

第1の発光素子11及び第2の発光素子12は、基板10に含まれる配線やリードフレーム等の図示しない導電部材に接続され、その導電部材を介して第1の発光素子11及び第2の発光素子12にそれぞれ独立して電源が供給される。 50

## 【 0 0 2 7 】

第 1 の封止樹脂 1 3 及び第 2 の封止樹脂 1 4 は、例えば、シリコーン系樹脂やエポキシ系樹脂等の透明樹脂からなる。

## 【 0 0 2 8 】

第 1 の封止樹脂 1 3 は、基板 1 0 上に樹脂を盛り上げることにより形成されるため、硬化前の樹脂のチキソトロピー性が高いことが好ましい。チキソトロピー性が高ければ、成形後の粘度の増加が大きく、硬化するまでに形が崩れにくい。

## 【 0 0 2 9 】

一方、第 2 の封止樹脂 1 4 は、第 1 の封止樹脂 1 3 に囲まれた領域に第 1 の封止樹脂 1 3 をダムとして用いて樹脂を充填し、それを硬化させることにより形成される。そのため、硬化前の樹脂のチキソトロピー性が高いと充填を適切に行うことが難しい。

10

## 【 0 0 3 0 】

このため、第 1 の封止樹脂 1 3 の材料である樹脂は、第 2 の封止樹脂 1 4 の材料である樹脂よりも、硬化前の状態におけるチキソトロピー性が高いことが好ましい。

## 【 0 0 3 1 】

第 1 の封止樹脂 1 3 が完全に、又はほとんど硬化した後に第 2 の封止樹脂 1 4 を形成するため、第 1 の封止樹脂 1 3 と第 2 の封止樹脂 1 4 が混ざり合うことはない。すなわち、第 1 の封止樹脂 1 3 及び第 2 の封止樹脂 1 4 の各々に含まれる蛍光体粒子が他方の封止樹脂に移動することがない。

## 【 0 0 3 2 】

次の表 1 に、発光素子の発光色と蛍光体粒子の蛍光色の組み合わせ（第 1 の発光素子 1 1 の発光色と第 1 の蛍光体粒子 1 5 の蛍光色の組み合わせ、又は第 2 の発光素子 1 2 の発光色と第 2 の蛍光体粒子 1 6 の蛍光色の組み合わせ）の例を示す。なお、表中の“なし”は、蛍光体粒子（第 1 の蛍光体粒子 1 5 又は第 2 の蛍光体粒子 1 6）が用いられないことを示す。また、“青 + 緑 + 赤”、“青 + 緑 + 黄 + 赤”、“青 + 黄 + 赤”、“青 + 黄”、“緑 + 赤”、“黄 + 赤”は、複数種の色の異なる蛍光体粒子が混合して用いられることを示している。

20

## 【 0 0 3 3 】

【表 1】

	発光素子	蛍光体粒子
1	紫	なし
2	青	なし
3	緑	なし
4	赤	なし
5	紫	青
6	紫	緑
7	紫	赤
8	紫	黄
9	青	緑
10	青	赤
11	青	黄
12	紫	青+緑+赤
13	紫	青+緑+黄+赤
14	紫	青+黄+赤
15	紫	青+黄
16	青	緑+赤
17	青	黄+赤
18	緑	赤
19	緑	黄

10

20

## 【0034】

30

第1の発光素子11と第1の蛍光体粒子15の組み合わせ、及び第2の発光素子12と第2の蛍光体粒子16の組み合わせを適宜選択することにより、第1の発光素子11と第1の蛍光体粒子15を含む第1の封止樹脂13から構成される発光部の発光色と、第2の発光素子12と第2の蛍光体粒子16を含む第2の封止樹脂14から構成される発光部の発光色を任意に設定し、所望の色の光を発する発光装置1を得ることができる。

## 【0035】

例えば、蛍光体には青色光の励起効率が高いものや紫色光の励起効率の高いものがある。これらの蛍光体の励起特性に応じ、適宜、第1の蛍光体粒子15を選択することができる。発光装置1に含まれる発光素子の一部に紫色光を発光する発光素子を用いた場合、発光装置1からの発光光に紫色が加色されることにより、発光装置1の演色性が向上する。

40

## 【0036】

また、第1の発光素子11と第2の発光素子12には、それぞれ独立して電源が供給されるため、それぞれの発光強度を任意に調節することができる。このため、発光装置1の発光色度や演色性を細かく調整することができる。また、第1の発光素子11と第2の発光素子12のいずれか一方のみを発光させることもできる。

## 【0037】

(発光装置の製造工程)

以下に、発光装置1の製造工程の一例を示す。

## 【0038】

図2(a)~(c)は、第1の実施の形態に係る発光装置1の製造工程を表す垂直断面

50

図である。

【0039】

まず、図2(a)に示されるように、基板10上に第1の発光素子11及び第2の発光素子12を設置する。

【0040】

次に、図2(b)に示されるように、第1の蛍光体粒子15を含む樹脂を、第1の発光素子11を封止し、かつ第2の発光素子12を囲むように基板10上に盛り上げて、第1の封止樹脂13を形成する。

【0041】

具体的には、例えば、第1の蛍光体粒子15を含む液状の樹脂を滴下成型等により基板10上に盛り上げ、これを硬化させることにより、第1の封止樹脂13を形成する。ここで、第1の封止樹脂13の樹脂としてチキソトロピー性の高い樹脂を用いることにより、硬化前に第1の封止樹脂13の形が崩れることを抑制できる。

10

【0042】

次に、図2(c)に示されるように、第1の封止樹脂13に囲まれた領域に、第1の封止樹脂13をダムとして用いて第2の蛍光体粒子16を含む樹脂を充填して、これを硬化させ、第2の発光素子12を封止する第2の封止樹脂14を形成する。ここで、第1の封止樹脂13が第2の封止樹脂14の樹脂と混ざらない程度に硬化した後で、第2の封止樹脂14の樹脂を充填する。

【0043】

20

〔第2の実施の形態〕

第2の実施の形態は、発光装置がリフレクターを備える点において第1の実施の形態と異なる。なお、第1の実施の形態と同様の点については、説明を省略又は簡略化する。

【0044】

(発光装置の構成)

図3(a)は、第2の実施の形態に係る発光装置2の上面図である。図3(b)は、図3(a)の線分B-Bにおいて切断された発光装置2の垂直断面図である。

【0045】

発光装置2は、第1の実施の形態の発光装置1と同様に、基板10と、基板10上に設置された第1の発光素子11と、環状に閉じた平面形状を有し、第1の発光素子11を封止する凸状の第1の封止樹脂13と、基板10上の第1の封止樹脂13に囲まれた領域に配置される第2の発光素子12と、第1の封止樹脂13に囲まれた領域に充填され、第2の発光素子12を封止する第2の封止樹脂14とを有する。

30

【0046】

さらに、発光装置2は、第1の封止樹脂13を囲む環状に閉じた平面形状を有するリフレクター24と、基板10上の第1の封止樹脂13とリフレクター24との間の領域に設置された第3の発光素子21と、第1の封止樹脂13とリフレクター24との間の領域に充填され、第3の発光素子21を封止する第3の封止樹脂22とを有する。

【0047】

第1の封止樹脂13と第2の封止樹脂14は、いずれか一方が蛍光体粒子を含む、又は、蛍光色の異なる蛍光体粒子をそれぞれ含む。また、第1の封止樹脂13と第3の封止樹脂22も、いずれか一方が蛍光体粒子を含む、又は、蛍光色の異なる蛍光体粒子をそれぞれ含む。図3(a)、(b)に示される例では、第1の封止樹脂13、第2の封止樹脂14、第3の封止樹脂22は、それぞれ第1の蛍光体粒子15、第2の蛍光体粒子16、第3の蛍光体粒子23を有する。

40

【0048】

第3の発光素子21は、第1の発光素子11及び第2の発光素子12と同様の発光素子である。

【0049】

第1の発光素子11、第2の発光素子12及び第3の発光素子21は、基板10に含ま

50

れる配線やリードフレーム等の図示しない導電部材に接続され、その導電部材を介して第1の発光素子11、第2の発光素子12及び第3の発光素子21にそれぞれ独立して電源が供給される。

【0050】

リフレクター24は、例えば、ポリフタルアミド樹脂、LCP(Liquid Crystal Polymer)、PCT(Polycyclohexylene Dimethylene Terephthalate)等の熱可塑性樹脂、シリコン樹脂、変性シリコン樹脂、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂からなる。リフレクター24は、光反射率を向上させるための、二酸化チタン等の光反射粒子を含んでもよい。

【0051】

第3の封止樹脂22は、第1の封止樹脂13とリフレクター24との間の領域に、第1の封止樹脂13とリフレクター24とをダムとして用いて樹脂を充填し、それを硬化させることにより形成される。そのため、硬化前の樹脂のチキソトロピー性が高いと充填を適切に行うことが難しい。

【0052】

このため、第3の封止樹脂22の材料である樹脂は、第1の封止樹脂13の材料である樹脂よりも、硬化前の状態におけるチキソトロピー性が低いことが好ましい。第3の封止樹脂22の材料である樹脂は、第2の封止樹脂14の材料である樹脂と同じであってもよい。

【0053】

第1の封止樹脂13が完全に、又はほとんど硬化した後に第2の封止樹脂14及び第3の封止樹脂22を形成するため、第1の封止樹脂13、第2の封止樹脂14、第3の封止樹脂22が混ざり合うことはない。すなわち、第1の封止樹脂13、第2の封止樹脂14及び第3の封止樹脂22の各々に含まれる蛍光体粒子が他の封止樹脂に移動することがない。

【0054】

〔第3の実施の形態〕

第3の実施の形態は、第2の封止樹脂の内側に第3の封止樹脂が形成される点において第1の実施の形態と異なる。なお、第1の実施の形態と同様の点については、説明を省略又は簡略化する。

【0055】

(発光装置の構成)

図4(a)は、第3の実施の形態に係る発光装置3の上面図である。図4(b)は、図4(a)の線分C-Cにおいて切断された発光装置3の垂直断面図である。

【0056】

発光装置3は、基板10と、基板10上に設置された第1の発光素子31と、環状に閉じた平面形状を有し、第1の発光素子31を封止する凸状の第1の封止樹脂34と、基板10上の第1の封止樹脂34に囲まれた領域に配置される第3の発光素子33と、第3の発光素子33を封止する凸状の第3の封止樹脂36と、基板10上の第1の封止樹脂34と第3の封止樹脂36との間の領域に設置された第2の発光素子32と、第1の封止樹脂34と第3の封止樹脂36との間の領域に充填され、第2の発光素子32を封止する第2の封止樹脂35とを有する。

【0057】

第1の封止樹脂34と第2の封止樹脂35は、いずれか一方が蛍光体粒子を含む、又は、蛍光色の異なる蛍光体粒子をそれぞれ含む。また、第1の封止樹脂34と第3の封止樹脂36も、いずれか一方が蛍光体粒子を含む、又は、蛍光色の異なる蛍光体粒子をそれぞれ含む。図4(a)、(b)に示される例では、第1の封止樹脂34、第2の封止樹脂35、第3の封止樹脂36は、それぞれ第1の蛍光体粒子37、第2の蛍光体粒子38、第3の蛍光体粒子39を有する。

【0058】

10

20

30

40

50



第3の発光素子33は、第1の発光素子31及び第2の発光素子32と同様の発光素子である。

【0059】

第1の発光素子31、第2の発光素子32及び第3の発光素子33は、基板10に含まれる配線やリードフレーム等の図示しない導電部材に接続され、その導電部材を介して第1の発光素子31、第2の発光素子32及び第3の発光素子33にそれぞれ独立して電源が供給される。

【0060】

第1の封止樹脂34及び第3の封止樹脂36は、基板10上に樹脂を盛り上げることでより形成されるため、硬化前の樹脂のチキソトロピー性が高いことが好ましい。チキソトロピー性が高ければ、成形後の粘度の増加が大きく、硬化するまでに形が崩れにくい。

10

【0061】

第2の封止樹脂35は、第1の封止樹脂34と第3の封止樹脂36との間の領域に、第1の封止樹脂34と第3の封止樹脂36とをダムとして用いて樹脂を充填し、それを硬化させることにより形成される。そのため、硬化前の樹脂のチキソトロピー性が高いと充填を適切に行うことが難しい。

【0062】

このため、第1の封止樹脂34及び第3の封止樹脂36の材料である樹脂は、第2の封止樹脂35の材料である樹脂よりも、硬化前の状態におけるチキソトロピー性が高いことが好ましい。なお、第3の封止樹脂36の材料である樹脂は、第1の封止樹脂34の材料である樹脂と同じであってもよい。

20

【0063】

第1の封止樹脂34及び第3の封止樹脂36が完全に、又はほとんど硬化した後に第2の封止樹脂35を形成するため、第1の封止樹脂34、第2の封止樹脂35、第3の封止樹脂36が混ざり合うことはない。すなわち、第1の封止樹脂34、第2の封止樹脂35、及び第3の封止樹脂36の各々に含まれる蛍光体粒子が他の封止樹脂に移動することがない。

【0064】

〔第4の実施の形態〕

第4の実施の形態は、基板の凹凸を利用して発光素子及び封止樹脂を配置する点において第1の実施の形態と異なる。なお、第1の実施の形態と同様の点については、説明を省略又は簡略化する。

30

【0065】

(発光装置の構成)

図5(a)は、第4の実施の形態に係る発光装置4の上面図である。図5(b)は、図5(a)の線分D-Dにおいて切断された発光装置4の垂直断面図である。

【0066】

発光装置4は、上面に凹部47及び凸部48を有する基板40と、凹部47の底面に設置された第1の発光素子41と、環状に閉じた平面形状を有し、凹部47内及び凹部47の上方に設けられ、第1の発光素子41を封止する凸状の第1の封止樹脂43と、第1の封止樹脂43に囲まれた凸部48の上面に配置される第2の発光素子42と、第1の封止樹脂43に囲まれた領域に充填され、第2の発光素子42を封止する第2の封止樹脂44とを有する。

40

【0067】

第1の封止樹脂43と第2の封止樹脂44は、いずれか一方が蛍光体粒子を含む、又は、蛍光色の異なる蛍光体粒子をそれぞれ含む。図5(a)、(b)に示される例では、第1の封止樹脂43と第2の封止樹脂44は、それぞれ第1の蛍光体粒子45と第2の蛍光体粒子46を有する。

【0068】

基板40は、例えば、配線基板やリードフレームインサート基板である。

50

## 【 0 0 6 9 】

第 1 の発光素子 4 1 及び第 2 の発光素子 4 2 は、第 1 の実施の形態の第 1 の発光素子 1 1 及び第 2 の発光素子 1 2 と同様の発光素子である。

## 【 0 0 7 0 】

第 1 の発光素子 4 1 と第 2 の発光素子 4 2 は異なる高さに設置されているため、第 1 の実施の形態の第 1 の発光素子 1 1 と第 2 の発光素子 1 2 のように同じ高さに設置される場合よりも、発光素子間の光の吸収が生じにくい。

## 【 0 0 7 1 】

第 1 の発光素子 4 1 は第 2 の発光素子 4 2 よりも低い位置に設置されているため、第 2 の発光素子 4 2 から発せられて第 1 の発光素子 4 1 へ向かう光よりも、第 1 の発光素子 4 1 から発せられて第 2 の発光素子 4 2 へ向かう光の方が多い。このため、第 1 の発光素子 4 1 から発せられた光の第 2 の発光素子 4 2 による吸収を抑えるために、第 1 の発光素子 4 1 の発光波長は、第 2 の発光素子 4 2 の発光波長よりも長いことが好ましい。例えば、第 2 の発光素子 4 2 が青色 LED チップである場合、第 1 の発光素子 4 1 として緑色 LED チップを用いる。

10

## 【 0 0 7 2 】

第 1 の封止樹脂 4 3 と第 2 の封止樹脂 4 4 は、それぞれ第 1 の実施の形態の第 1 の封止樹脂 1 3 と第 2 の封止樹脂 1 4 と同様の樹脂からなる。

## 【 0 0 7 3 】

第 1 の封止樹脂 4 3 は、凹部 4 7 の上方に樹脂を盛り上げることにより形成されるため、硬化前の樹脂のチキソトロピー性が高いことが好ましい。チキソトロピー性が高ければ、成形後の粘度の増加が大きく、硬化するまでに形が崩れにくい。

20

## 【 0 0 7 4 】

一方、第 2 の封止樹脂 4 4 は、第 1 の封止樹脂 4 3 に囲まれた領域に第 1 の封止樹脂 4 3 をダムとして用いて樹脂を充填し、それを硬化させることにより形成される。そのため、硬化前の樹脂のチキソトロピー性が高いと充填を適切に行うことが難しい。

## 【 0 0 7 5 】

そのため、第 1 の封止樹脂 4 3 の材料である樹脂は、第 2 の封止樹脂 4 4 の材料である樹脂よりも、硬化前の状態におけるチキソトロピー性が高いことが好ましい。

## 【 0 0 7 6 】

第 1 の封止樹脂 4 3 が完全に、又はほとんど硬化した後に第 2 の封止樹脂 4 4 を形成するため、第 1 の封止樹脂 4 3 と第 2 の封止樹脂 4 4 が混ざり合うことはない。すなわち、第 1 の封止樹脂 4 3 及び第 2 の封止樹脂 4 4 の各々に含まれる蛍光体粒子が他方の封止樹脂に移動することがない。

30

## 【 0 0 7 7 】

第 1 の封止樹脂 4 3 は凹部 4 7 を埋めるようにして形成されるため、第 1 の実施の形態の第 1 の封止樹脂 1 3 のように平面状に形成される場合よりも、形状の制御が容易である。

## 【 0 0 7 8 】

( 発光装置の製造工程 )

以下に、発光装置 4 の製造工程の一例を示す。

40

## 【 0 0 7 9 】

図 6 ( a ) ~ ( c ) は、第 4 の実施の形態に係る発光装置 4 の製造工程を表す垂直断面図である。

## 【 0 0 8 0 】

まず、図 6 ( a ) に示されるように、上面に凹部 4 7 及び凸部 4 8 を有する基板 4 0 を用意し、凹部 4 7 の底面と凸部 4 8 の上面に第 1 の発光素子 4 1 と第 2 の発光素子 4 2 をそれぞれ設置する。

## 【 0 0 8 1 】

基板 4 0 は、例えば、平板状の基板の上面を削って凹部 4 7 を形成してもよいし、平板

50

状の基板の上面に樹脂を盛り上げて凸部 4 8 を形成することにより形成されてもよい。

【 0 0 8 2 】

次に、図 6 ( b ) に示されるように、第 1 の蛍光体粒子 4 5 を含む樹脂を凹部 4 7 内に埋め、さらに凹部 4 7 の上方に盛り上げて、第 1 の発光素子 4 1 を封止する第 1 の封止樹脂 4 3 を形成する。

【 0 0 8 3 】

次に、図 6 ( c ) に示されるように、第 1 の封止樹脂 4 3 に囲まれた領域に、第 1 の封止樹脂 4 3 をダムとして用いて第 2 の蛍光体粒子 4 6 を含む樹脂を充填して、これを硬化させ、第 2 の発光素子 4 2 を封止する第 2 の封止樹脂 4 4 を形成する。ここで、第 1 の封止樹脂 4 3 が第 2 の封止樹脂 4 4 の樹脂と混ざらない程度に硬化した後で、第 2 の封止樹脂 4 4 の樹脂を充填する。

10

【 0 0 8 4 】

( 第 5 の実施の形態 )

第 5 の実施の形態は、第 2 の発光素子が設置される凸部が基板に複数含まれる点において第 4 の実施の形態と異なる。なお、第 4 の実施の形態と同様の点については、説明を省略又は簡略化する。

【 0 0 8 5 】

( 発光装置の構成 )

図 7 ( a ) は、第 5 の実施の形態に係る発光装置 5 の上面図である。図 7 ( b ) は、図 7 ( a ) の線分 E - E において切断された発光装置 5 の垂直断面図である。

20

【 0 0 8 6 】

発光装置 5 は、上面に凹部 5 7 及び凸部 5 8 を有する基板 5 0 と、凹部 5 7 の底面に設置された第 1 の発光素子 5 1 と、環状に閉じた平面形状を有する環状部分 5 9 を有し、凹部 5 7 内及び凹部 5 7 の上方に設けられ、第 1 の発光素子 5 1 を封止する凸状の第 1 の封止樹脂 5 3 と、第 1 の封止樹脂 5 3 の環状部分 5 9 に囲まれた凸部 5 8 の上面に配置される第 2 の発光素子 5 2 と、環状部分 5 9 に囲まれた領域に充填され、第 2 の発光素子 5 2 を封止する第 2 の封止樹脂 5 4 とを有する。

【 0 0 8 7 】

図 7 ( a ) に示される点線は、第 1 の封止樹脂 5 3 の環状部分 5 9 の位置の 1 つを概念的に表すものである。図 7 ( a ) に示される例では、それぞれ 1 つの凸部 5 8 を囲む 3 つの環状部分 5 9 が第 1 の封止樹脂 5 3 に含まれる。環状部分 5 9 に囲まれる 3 つの凸部 5 8 には、それぞれ第 2 の発光素子 5 2 が設置される。

30

【 0 0 8 8 】

第 1 の封止樹脂 5 3 と第 2 の封止樹脂 5 4 は、いずれか一方が蛍光体粒子を含む、又は、蛍光色の異なる蛍光体粒子をそれぞれ含む。図 7 ( a ) 、 ( b ) に示される例では、第 1 の封止樹脂 5 3 と第 2 の封止樹脂 5 4 は、それぞれ第 1 の蛍光体粒子 5 5 と第 2 の蛍光体粒子 5 6 を有する。

【 0 0 8 9 】

基板 5 0 は、例えば、配線基板やリードフレームインサート基板である。

【 0 0 9 0 】

第 1 の発光素子 5 1 及び第 2 の発光素子 5 2 は、第 1 の実施の形態の第 1 の発光素子 1 1 及び第 2 の発光素子 1 2 と同様の発光素子である。

40

【 0 0 9 1 】

第 1 の発光素子 5 1 は第 2 の発光素子 5 2 よりも低い位置に設置されているため、第 2 の発光素子 5 2 から発せられて第 1 の発光素子 5 1 へ向かう光よりも、第 1 の発光素子 5 1 から発せられて第 2 の発光素子 5 2 へ向かう光の方が多い。このため、第 1 の発光素子 5 1 から発せられた光の第 2 の発光素子 5 2 による吸収を抑えるために、第 1 の発光素子 5 1 の発光波長は、第 2 の発光素子 5 2 の発光波長よりも長いことが好ましい。

【 0 0 9 2 】

第 1 の封止樹脂 5 3 と第 2 の封止樹脂 5 4 は、それぞれ第 1 の実施の形態の第 1 の封止

50

樹脂 1 3 と第 2 の封止樹脂 1 4 と同様の樹脂からなる。

【 0 0 9 3 】

第 1 の封止樹脂 5 3 は、凹部 5 7 の上方に樹脂を盛り上げることにより形成されるため、硬化前の樹脂のチキソトロピー性が高いことが好ましい。チキソトロピー性が高ければ、成形後の粘度の増加が大きく、硬化するまでに形が崩れにくい。

【 0 0 9 4 】

一方、第 2 の封止樹脂 5 4 は、第 1 の封止樹脂 5 3 の環状部分 5 9 に囲まれた領域に環状部分 5 9 をダムとして用いて樹脂を充填し、それを硬化させることにより形成される。そのため、硬化前の樹脂のチキソトロピー性が高いと充填を適切に行うことが難しい。

【 0 0 9 5 】

そのため、第 1 の封止樹脂 5 3 の材料である樹脂は、第 2 の封止樹脂 5 4 の材料である樹脂よりも、硬化前の状態におけるチキソトロピー性が高いことが好ましい。

【 0 0 9 6 】

第 1 の封止樹脂 5 3 が完全に、又はほとんど硬化した後に第 2 の封止樹脂 5 4 を形成するため、第 1 の封止樹脂 5 3 と第 2 の封止樹脂 5 4 が混ざり合うことはない。すなわち、第 1 の封止樹脂 5 3 及び第 2 の封止樹脂 5 4 の各々に含まれる蛍光体粒子が他方の封止樹脂に移動することがない。

【 0 0 9 7 】

〔 第 6 の実施の形態 〕

第 6 の実施の形態は、基板の凹凸のパターンにおいて第 5 の実施の形態と異なる。なお、第 5 の実施の形態と同様の点については、説明を省略又は簡略化する。

【 0 0 9 8 】

( 発光装置の構成 )

図 8 ( a ) は、第 6 の実施の形態に係る発光装置 6 の上面図である。図 8 ( b ) は、図 8 ( a ) の線分 F - F において切断された発光装置 6 の垂直断面図である。

【 0 0 9 9 】

発光装置 6 は、上面に凹部 6 7 及び凸部 6 8 を有する基板 6 0 と、凹部 6 7 の底面に設置された第 1 の発光素子 6 1 と、環状に閉じた平面形状を有する環状部分 6 9 を有し、凹部 6 7 内及び凹部 6 7 の上方に設けられ、第 1 の発光素子 6 1 を封止する凸状の第 1 の封止樹脂 6 3 と、第 1 の封止樹脂 6 3 の環状部分 6 9 に囲まれた凸部 6 8 の上面に配置される第 2 の発光素子 6 2 と、環状部分 6 9 に囲まれた領域に充填され、第 2 の発光素子 6 2 を封止する第 2 の封止樹脂 6 4 とを有する。

【 0 1 0 0 】

図 8 ( a ) に示される点線は、第 1 の封止樹脂 6 3 の環状部分 6 9 の位置の 1 つを概念的に表すものである。図 8 ( a ) に示される例では、第 1 の封止樹脂 6 3 が格子状の平面形状を有し、格子の升目に位置する凹部 6 7 に、それぞれ第 2 の発光素子 6 2 が設置される。

【 0 1 0 1 】

第 1 の封止樹脂 6 3 と第 2 の封止樹脂 6 4 は、いずれか一方が蛍光体粒子を含む、又は、蛍光色の異なる蛍光体粒子をそれぞれ含む。図 8 ( a )、( b ) に示される例では、第 1 の封止樹脂 6 3 と第 2 の封止樹脂 6 4 は、それぞれ第 1 の蛍光体粒子 6 5 と第 2 の蛍光体粒子 6 6 を有する。

【 0 1 0 2 】

基板 6 0 は、例えば、配線基板やリードフレームインサート基板である。

【 0 1 0 3 】

第 1 の発光素子 6 1 及び第 2 の発光素子 6 2 は、第 1 の実施の形態の第 1 の発光素子 1 1 及び第 2 の発光素子 1 2 と同様の発光素子である。

【 0 1 0 4 】

第 1 の発光素子 6 1 は第 2 の発光素子 6 2 よりも低い位置に設置されているため、第 2 の発光素子 6 2 から発せられて第 1 の発光素子 6 1 へ向かう光よりも、第 1 の発光素子 6

10

20

30

40

50

1 から発せられて第 2 の発光素子 6 2 へ向かう光の方が多い。このため、第 1 の発光素子 6 1 から発せられた光の第 2 の発光素子 6 2 による吸収を抑えるために、第 1 の発光素子 6 1 の発光波長は、第 2 の発光素子 6 2 の発光波長よりも長いことが好ましい。

【 0 1 0 5 】

第 1 の封止樹脂 6 3 と第 2 の封止樹脂 6 4 は、それぞれ第 1 の実施の形態の第 1 の封止樹脂 1 3 と第 2 の封止樹脂 1 4 と同様の樹脂からなる。第 1 の封止樹脂 6 3 の材料である樹脂は、第 2 の封止樹脂 6 4 の材料である樹脂よりも、硬化前の状態におけるチキソトロピー性が高いことが好ましい。

【 0 1 0 6 】

第 1 の封止樹脂 6 3 が完全に、又はほとんど硬化した後に第 2 の封止樹脂 6 4 を形成するため、第 1 の封止樹脂 6 3 と第 2 の封止樹脂 6 4 が混ざり合うことはない。すなわち、第 1 の封止樹脂 6 3 及び第 2 の封止樹脂 6 4 の各々に含まれる蛍光体粒子が他方の封止樹脂に移動することがない。

【 0 1 0 7 】

(実施の形態の効果)

上記の第 1 ~ 第 6 の実施の形態によれば、発光素子と封止樹脂に含まれる蛍光体粒子とから構成される、異なる色を発する複数の発光部の境界に、樹脂の流出を防ぐためのダムが存在しないため、発光装置を省面積化することができる。また、異なる色を発する複数の発光部の境界にダムを形成しないため、従来よりも、異なる色を発する複数の発光部を有する発光装置の製造工程を簡略化することができる。

【 0 1 0 8 】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明は、上記の実施の形態に限定されず、発明の主旨を逸脱しない範囲内において種々変形実施が可能である。また、発明の主旨を逸脱しない範囲内において上記実施の形態の構成要素を任意に組み合わせることができる。

【 0 1 0 9 】

また、上記の実施の形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。また、実施の形態の中で説明した特徴の組合せの全てが発明の課題を解決するための手段に必須であるとは限らない点に留意すべきである。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 0 】

1、2、3、4、5、6	発光装置
10、40、50、60	基板
11、31、41、51、61	第 1 の発光素子
12、32、42、52、62	第 2 の発光素子
13、34、43、53、63	第 1 の封止樹脂
14、35、44、54、64	第 2 の封止樹脂
15、37、45、55、65	第 1 の蛍光体粒子
16、38、46、56、66	第 2 の蛍光体粒子
47、57、67	凹部
48、58、68	凸部

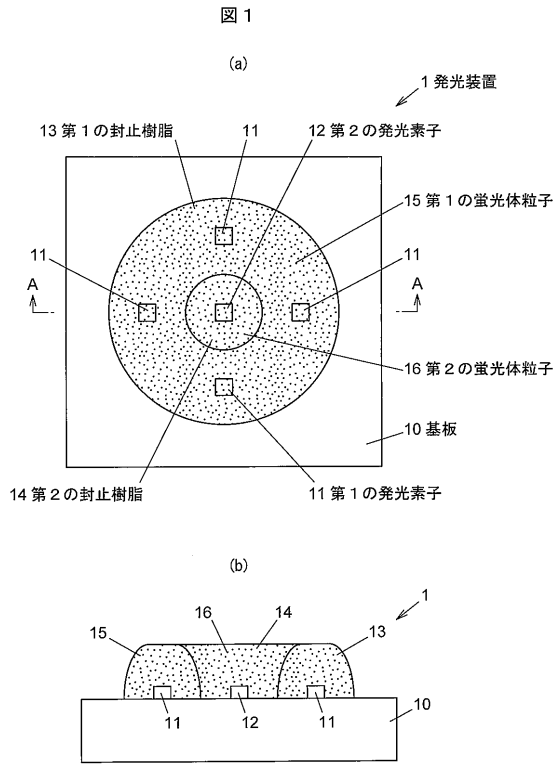
10

20

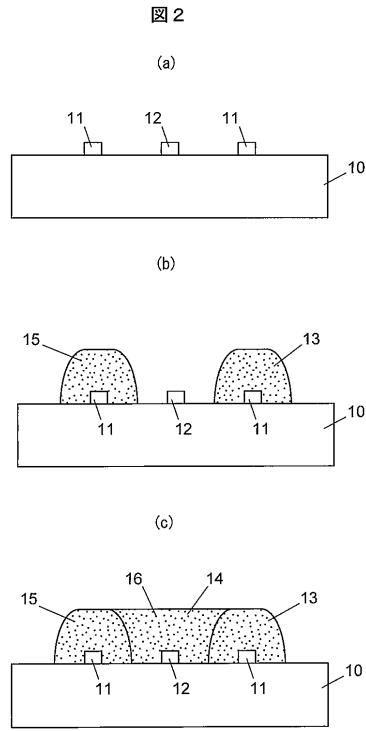
30

40

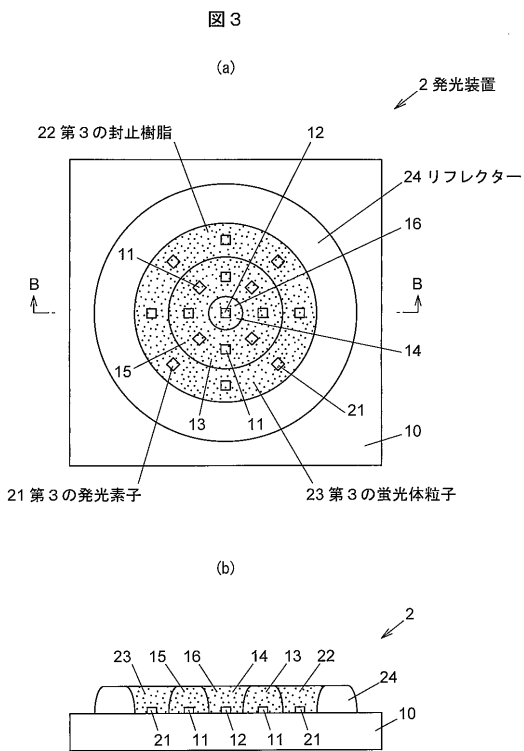
【図1】



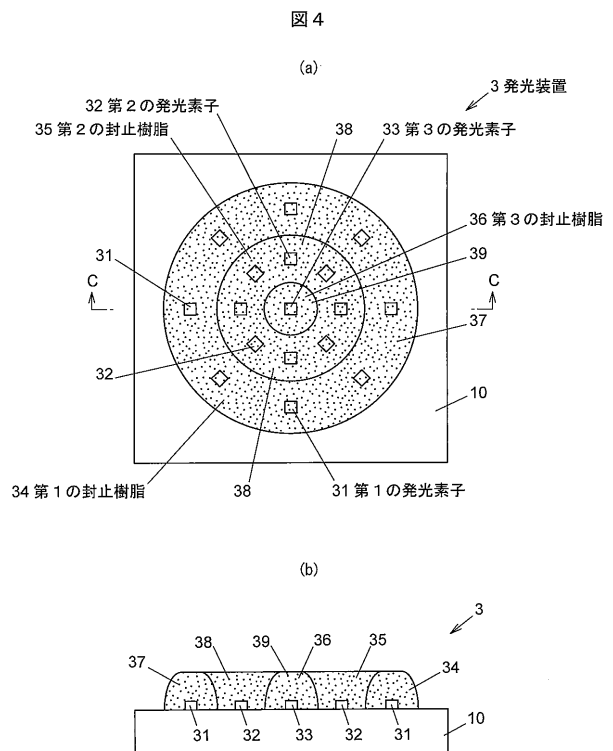
【図2】



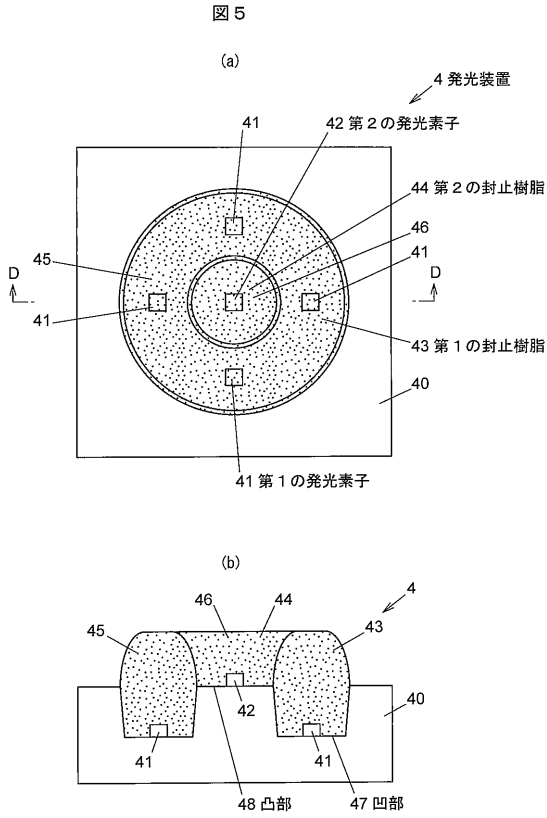
【図3】



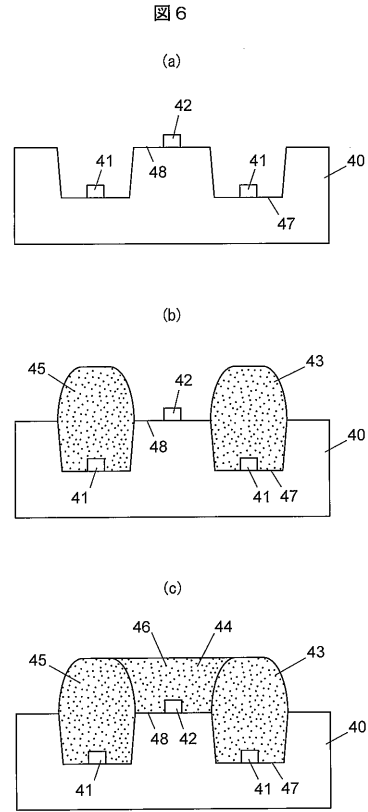
【図4】



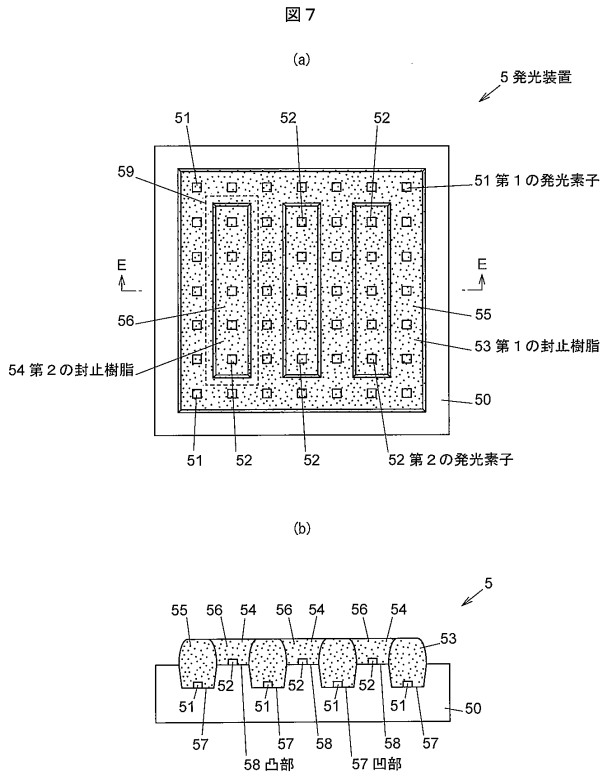
【図5】



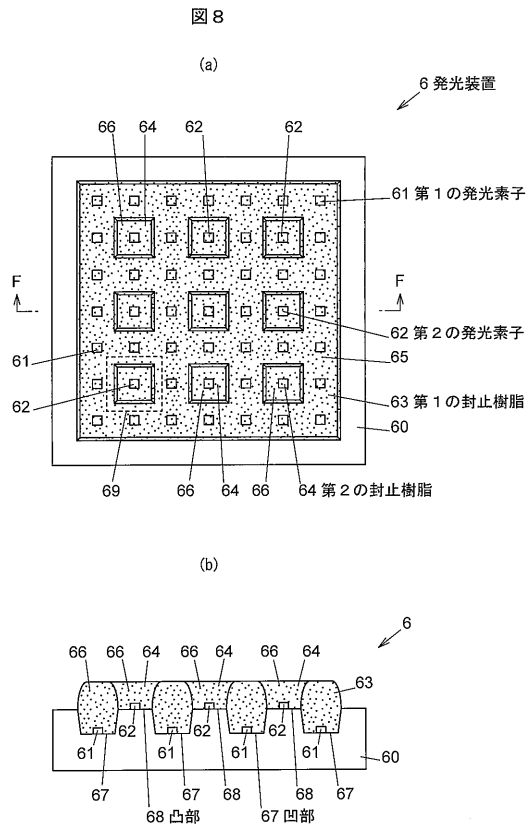
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 浩史  
愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成株式会社内

審査官 小濱 健太

(56)参考文献 国際公開第2013/015058(WO, A1)  
特開平07-283438(JP, A)  
特開2013-182918(JP, A)  
特開2012-023188(JP, A)  
特開2011-096740(JP, A)

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