

(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2019-106474
(P2019-106474A)

(43) 公開日 令和1年6月27日(2019.6.27)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-------------------------|---------------------|-------------|
| HO 1 L 33/54 (2010.01) | HO 1 L 33/54 | 3 K 0 1 3 |
| HO 1 L 33/50 (2010.01) | HO 1 L 33/50 | 3 K 2 4 3 |
| HO 1 L 33/60 (2010.01) | HO 1 L 33/60 | 4 M 1 0 9 |
| F 2 1 S 2/00 (2016.01) | F 2 1 S 2/00 1 0 0 | 5 F 1 4 2 |
| F 2 1 V 19/00 (2006.01) | F 2 1 V 19/00 1 7 0 | |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-238706 (P2017-238706)
(22) 出願日 平成29年12月13日 (2017.12.13)

(71) 出願人 000131430
シチズン電子株式会社
山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号
(71) 出願人 000001960
シチズン時計株式会社
東京都西東京市田無町六丁目1番12号
(74) 代理人 100099759
弁理士 青木 篤
(74) 代理人 100123582
弁理士 三橋 真二
(74) 代理人 100114018
弁理士 南山 知広
(74) 代理人 100180806
弁理士 三浦 剛

最終頁に続く

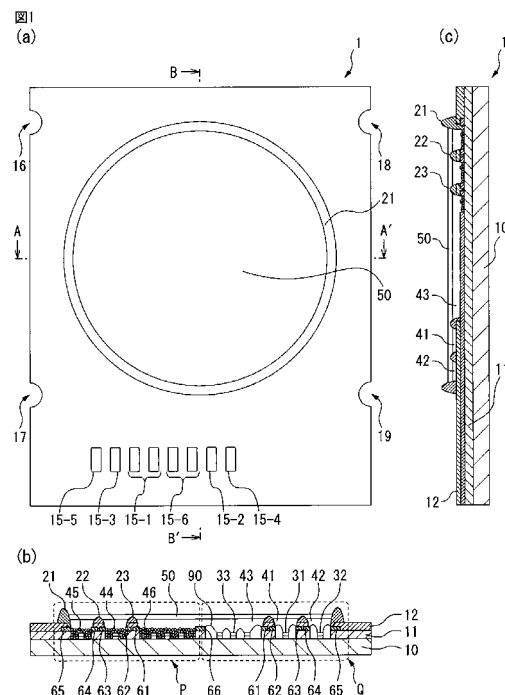
(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】

【課題】複数の封止樹脂から出力される光を効率良く混色させる発光装置を提供すること。

【解決手段】第1発光素子(31)が実装される第1領域(71)と第1領域を囲み第2発光素子(32)が実装される第2領域(72)とを有する実装基板(10)と、第1領域と第2領域との間に配置され第1又は第2発光素子と接続される配線パターン(63,64)を有し実装基板上に固定された回路基板(11)と、第2領域の外側に配置された第1ダム材(21)と、覆い第1領域及び第2領域の間に配置された光反射性材料で形成された第2ダム材(22)と、第2ダム材の内側に配置され第1蛍光体(44)を含み第1発光素子を封止する第1封止樹脂(41)と、第1ダム材と第2ダム材との間に配置され第2蛍光体(45)を含み第2発光素子を封止する第2封止樹脂(42)と、第1ダム材の内側に配置され第1封止樹脂、第2ダム材及び第2封止樹脂を覆う光透過性である被覆樹脂(50)と、を備えるよう発光装置を構成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 発光素子が実装される第 1 領域と、前記第 1 領域を囲み且つ第 2 発光素子が実装される第 2 領域を有する実装基板と、

前記第 1 領域及び前記第 2 領域との間に配置されて前記第 1 又は第 2 発光素子と接続される配線パターンを有し且つ前記実装基板上に固定された回路基板と、

前記第 2 領域の外側に配置された第 1 ダム材と、

前記配線パターンの少なくとも一部を覆う様に、前記第 1 領域及び前記第 2 領域の間に配置された光反射性材料で形成された第 2 ダム材と、

前記第 2 ダム材の内側に配置され、第 1 蛍光体を含み、前記第 1 発光素子を封止する第 1 封止樹脂と、

前記第 1 ダム材と前記第 2 ダム材との間に配置され、前記第 1 蛍光体と異なる第 2 蛍光体を含み、且つ前記第 2 発光素子を封止する第 2 封止樹脂と、

前記第 1 ダム材の内側に配置され、光透過性樹脂により形成され、且つ前記第 1 封止樹脂、前記第 2 ダム材及び前記第 2 封止樹脂を覆う被覆樹脂と、

を備えることを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

前記被覆樹脂は、光拡散材を含む、請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 3】

前記実装基板は、前記第 1 領域によって囲われ且つ第 3 発光素子が実装される第 3 領域を更に有し、

前記回路基板は、前記第 1 領域及び前記第 3 領域との間に配置されて前記第 1 又は第 3 発光素子と接続される第 2 配線パターンを更に有し、

前記第 2 配線パターンの少なくとも一部を覆う様に、前記第 1 領域及び前記第 3 領域の間に配置された光反射性材料で形成された第 3 ダム材と、

前記第 3 ダム材の内側に配置され、且つ前記第 3 発光素子を封止する第 3 封止樹脂と、を更に備え、

前記被覆樹脂は、前記第 3 ダム材及び前記第 3 封止樹脂を更に覆う、請求項 1 又は 2 に記載の発光装置。

【請求項 4】

前記第 1 封止樹脂のチクソ性は、前記第 2 封止樹脂のチクソ性より高い、請求項 1 ~ 3 の何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、発光装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

セラミック基板または金属基板などの汎用基板の上に LED（発光ダイオード）素子などの発光素子が実装された COB（Chip On Board）型の発光装置が知られている。こうした発光装置によると、蛍光体を含有する樹脂により、例えば青色光を発光する発光素子を封止し、発光素子からの光により蛍光体を励起させて得られる光を混合させることにより、用途に応じた光を得ることができる。

【0003】

特許文献 1 では、環状低背樹脂ダム 906 を形成し、その内側に高いチクソ性の第 1 蛍光体含有樹脂層 201 を形成した発光装置が記載されている。発光装置では、第 1 蛍光体含有樹脂層 201 と第 1 樹脂ダム 105 の間に、更に、第 2 蛍光体含有樹脂層 202 が形成されている。また、第 1 蛍光体含有樹脂層 201 によって封止される複数の発光素子は、中継用配線パターンを介して電氣的に接続されている（図 3 1 参照）。

【0004】

10
20
30
40
50

特許文献 2 では、ダム材を利用せずに、第 1 蛍光体含有の第 1 封止樹脂 6 を、第 2 蛍光体含有の第 2 封止樹脂 7 で覆う様に配置した発光装置が記載されている。第 1 封止樹脂 6 は、基板に塗布された撥液剤パターンにより広がりを堰き止められている（段落〔0071〕、図 4 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】国際公開第 2012/165007 号

【特許文献 2】特開 2014-049504 号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 に記載の発光装置では、中継用配線パターンは、環状低背樹脂ダム 906 によって覆われてはいないため、発光素子から出射した光が中継用配線パターンで吸収されてしまい、発光効率が悪かった。さらに、特許文献 1 に記載の発光装置では、環状低背樹脂ダムを越えた上部で、隣接する封止樹脂が接しているため、隣接する封止樹脂から出射される光がうまく混色されなかった。

【0007】

特許文献 2 に記載の発光装置では、複数種類の封止樹脂を撥液剤パターンを利用して分離配置させているが、撥液剤パターンのみでは、複数種類の封止樹脂を正確に分離配置することは容易ではなかった。また、特許文献 2 では、複数種類の封止樹脂に封止される発光素子を点灯させるための中継用配線パターン等については触れられていない。

20

【0008】

そこで、本発明は、中継配線パターン等によって発光効率を低下させることなく、複数の封止樹脂から出力される光を効率良く混色させることを可能とする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】

【0009】

本発明にかかる発光装置は、第 1 発光素子が実装される第 1 領域と、第 1 領域を囲み且つ第 2 発光素子が実装される第 2 領域を有する実装基板と、第 1 領域及び第 2 領域との間に配置されて第 1 又は第 2 発光素子と接続される配線パターンを有し且つ実装基板上に固定された回路基板と、第 2 領域の外側に配置された第 1 ダム材と、配線パターンの少なくとも一部を覆う様に、第 1 領域及び第 2 領域の間に配置された光反射性材料で形成された第 2 ダム材と、第 2 ダム材の内側に配置され、第 1 蛍光体を含み、第 1 発光素子を封止する第 1 封止樹脂と、第 1 ダム材と第 2 ダム材との間に配置され、第 1 蛍光体と異なる第 2 蛍光体を含み、且つ第 2 発光素子を封止する第 2 封止樹脂と、第 1 ダム材の内側に配置され、光透過性樹脂により形成され、且つ第 1 封止樹脂、第 2 ダム材及び第 2 封止樹脂を覆う被覆樹脂と、を備えることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0010】

40

本発明にかかる発光装置では、中継配線パターン等によって発光効率を低下させることなく、複数の封止樹脂から出力される光を効率良く混色させることを可能とする発光装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】(a) は本発明の第 1 の実施形態にかかる発光装置 1 の上面図であり、(b) は (a) の A A 断面図であり、(c) は (a) の B B 断面図である。

【図 2】(a) は発光装置 1 において、配線を配置した回路基板 11 を実装基板 10 の上に固定した場合の上面図であり、(b) は (a) の A A 断面図であり、(c) は (a) の B B 断面図である。

50

【図 3】(a) は発光装置 1 において、図 2 に記載される基板上に、LED 素子の実装された状態の上面図であり、(b) は(a)の AA 断面図であり、(c) は(a)の BB 断面図である。

【図 4】(a) は発光装置 1 において、図 3 に記載される基板上にレジストが塗布された状態の上面図であり、(b) は(a)の AA 断面図であり、(c) は(a)の BB 断面図である。

【図 5】(a) は発光装置 1 において、図 4 に記載される基板上に、ダム材が形成された状態の上面図であり、(b) は(a)の AA 断面図であり、(c) は(a)の BB 断面図である。

【図 6】(a) は発光装置 1 において、図 5 に記載される基板上に、第 1 封止樹脂が形成された状態の上面図であり、(b) は(a)の AA 断面図であり、(c) は(a)の BB 断面図である。

【図 7】(a) は発光装置 1 において、図 6 に記載される基板上に、第 2 および第 3 封止樹脂が形成された状態の上面図であり、(b) は(a)の AA 断面図であり、(c) は(a)の BB 断面図である。

【図 8】(a) は図 1 (b) において点線で示した部分 P における光の出射経路を説明するための模式図であり、(b) は比較例の発光装置における光の出射経路を説明するための図である。

【図 9】発光装置 1 の製造方法を示す図である。

【図 10】(a) は本発明の第 2 の実施形態にかかる発光装置 2 の上面図であり、(b) は(a)の AA 断面図であり、(c) は(a)の BB 断面図である。

【図 11】(a) は変形例にかかる発光装置 1 の上面図であり、(b) は(a)の AA 断面図であり、(c) は(a)の BB 断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。ただし、本発明の技術的範囲はそれらの実施の形態に限定されないことを理解されたい。

【0013】

図 1 (a) は本発明の第 1 の実施形態にかかる発光装置 1 の上面図であり、図 1 (b) は図 1 (a) の AA 断面図であり、図 1 (c) は図 1 (a) の BB 断面図である。

【0014】

発光装置 1 は、実装基板 10 と、回路基板 11 と、レジスト 12 と、電極パッド 15 - 1 ~ 15 - 6 と、ダム材 21 ~ 23 と、第 1 LED 素子 31 ~ 第 3 LED 素子 33 と、第 1 封止樹脂 41 ~ 第 3 封止樹脂 43 と、被覆樹脂 50 とを有する。

【0015】

第 1 封止樹脂 41 ~ 第 3 封止樹脂 43 は、それぞれ第 1 蛍光体 44 ~ 第 3 蛍光体 46 を含む。回路基板 11 の上面には、配線パターン 61 ~ 66 が配置される。LED 端子間および LED 端子と配線パターンとは、ボンディングワイヤ 90 により電氣的に接続される。

【0016】

なお、説明の都合上、図 1 (b) において点線で示した部分 P ではボンディングワイヤ 90 の記載を省略し、点線で示した部分 Q では第 1 蛍光体 44 ~ 第 3 蛍光体 46 の記載を省略している。

【0017】

実装基板 10 は、耐熱性および放熱性に優れたアルミニウムで構成され、第 1 LED 素子 31 ~ 第 3 LED 素子 33 の実装領域を有する平坦な基板である。実装基板 10 は略長方形の形状を有し、実装基板 10 の周囲には、発光装置 1 を照明器具などに取り付けるための 4 つの切り欠き 16 ~ 19 が設けられている。実装基板 10 は、第 1 LED 素子 31 ~ 第 3 LED 素子 33 および第 1 蛍光体 44 ~ 第 3 蛍光体 46 により発生した熱を放熱させる放熱板としても機能する。なお、実装基板 10 の材質は、耐熱性と放熱性に優れた

10

20

30

40

50

ものであれば、例えば銅などの別の金属でもよく、形状も長方形に限らず正方形、多角形等であってよい。また、切り欠きの形状および個数も、図1(a)に示すものに限定されない。

【0018】

回路基板11は、絶縁性のガラスエポキシ基板であり、実装基板10と同じ大きさの略長方形の形状を有する。回路基板11は、その裏面が例えば接着シート等により実装基板10の上面に貼り付けられて固定される。以下、実装基板10および実装基板10の上面に固定された回路基板11をあわせて「基板」ともいう。回路基板11は、絶縁性であれば他の素材、例えばセラミック等であってもよく、形状も必ずしも実装基板10と同一でなくてもよい。回路基板11の周囲にも、実装基板10と同様に4つの切り欠きが設けられている。

10

【0019】

レジスト12は、絶縁性の白色塗料であり、回路基板11の表面に塗布されている。レジスト12は、回路基板11に配置された配線パターン間の短絡防止、または、配線パターンとボンディングワイヤとの短絡防止等のために設けられている。

【0020】

図2(a)は発光装置1において、配線を配置した回路基板11を実装基板10の上に固定した場合の上面図であり、図2(b)は図2(a)のAA断面図であり、図2(c)は図2(a)のBB断面図である。

【0021】

回路基板11には6つの開口部11a~11fが形成され、6つの開口部11a~11fのそれぞれから実装基板10の表面が露出している。開口部11aおよび11bは、回路基板11の略中央に配置され、それぞれ半円形である。開口部11cおよび11dは、半円形の開口部11aおよび11bを囲むように配置され、それぞれアーチ形状である。開口部11eおよび11fは、アーチ形状の開口部11cおよび11dを囲むように配置され、それぞれアーチ形状である。

20

【0022】

配線パターン61~65は、回路基板11の表面における6つの開口部11a~11fの周囲に、略同心円状に形成されている。配線パターン66は、開口部11aおよび11bにはさまれた領域に、直線状に形成されている。配線パターン61~66は、金メッキにより形成されているが、他の金属薄膜で形成されていてもよい。

30

【0023】

図3(a)は発光装置1において、図2に記載される基板上に、LED素子が実装された状態の上面図であり、図3(b)は図3(a)のAA断面図であり、図3(c)は図3(a)のBB断面図である。

【0024】

第1領域71は、配線パターン62と63との間の領域である。第1領域71には、回路基板11の開口部11cおよび11dが含まれる。回路基板11の開口部11cおよび11dから露出する実装基板10の第1領域71に、130個の第1LED素子31が実装されている。5個ずつ直列に接続された26組の第1LED素子31は、配線パターン62と63との間で並列となるよう、ボンディングワイヤ90によって電氣的に接続されている。

40

【0025】

第2領域72は、配線パターン64と65との間の領域である。第2領域には、回路基板11の開口部11eおよび11fが含まれる。回路基板11の開口部11eおよび11fから露出する実装基板10の第2領域72に、120個の第2LED素子32が実装されている。5個ずつ直列に接続された24組の第2LED素子32は、配線パターン64と65との間で並列となるよう、ボンディングワイヤ90によって電氣的に接続されている。

【0026】

50

第3領域73は、配線パターン61に囲まれた領域である。第3領域73には、回路基板11の開口部11aおよび11bが含まれる。回路基板11の開口部11aおよび11bから露出する実装基板10の第3領域73に、198個の第3LED素子33が実装されている。9個ずつ直列に接続された22組の第3LED素子33は、配線パターン61と66との間で並列となるよう、ボンディングワイヤ90によって電氣的に接続されている。

【0027】

発光装置1において、第1LED素子31～第3LED素子33のいずれも、発光波長帯域が450～460nm程度の青色光を発する同一種類の青色LEDダイである。第1LED素子31～第3LED素子33は、青色LEDダイに限らず、例えば紫色LEDダイまたは近紫外LEDダイであってもよく、その発光波長帯域は、紫外域を含む200～460nm程度の範囲内であってもよい。

10

【0028】

第1LED素子31～第3LED素子33は、実装基板10側に、発光面を実装基板10とは反対側に向けて、絶縁性の接着剤(ダイボンド)により固定されている。

【0029】

図3に示した、基板に実装されるLED素子の総個数、直列接続されるLED素子の個数、並列接続されるLED素子の組の数は、いずれも一例であって、他の個数としてもよい。なお、図1(b)、図3(b)、図4(b)、図5(b)、図6(b)、図7(b)、図10(b)、図11(b)のAA断面図においては、説明のためLED素子の個数を少なくして模式的に記載している。

20

【0030】

図3(a)において点線で示した8つの箇所は、レジスト12が塗布された後に、電極パッド15として表面に露出する部分を示している。

【0031】

図4(a)は発光装置1において、図3に記載される基板上にレジストが塗布された状態の上面図であり、図4(b)は図4(a)のAA断面図であり、図4(c)は図4(a)のBB断面図である。

【0032】

レジスト12は、6つの開口部11a～11fの周辺と、配線パターン61～66上で電極パッドとして表面に露出する部分を残して、回路基板11上を覆うように塗布される。図4(a)では、説明のため、レジスト12が塗布された部分を斜線で示している。

30

【0033】

電極パッド15-2はレジスト12が塗布されずに表面に露出した配線パターン62の部分であり、電極パッド15-3は配線パターン63の部分である。電極パッド15-2および15-3の一方がアノード電極、他方がカソード電極であり、これらが外部電源に接続されて所定の電圧が印加されることにより、配線パターン62および63の一方から第1LED素子31を介して他方に電流が流れて、複数の第1LED素子31が同時に発光する。

【0034】

同様に、電極パッド15-4および15-5の間に所定の電圧が印加されることにより、配線パターン64および65を介して電流が流れて複数の第2LED素子32が同時に発光し、電極パッド15-1および15-6の間に所定の電圧が印加されることにより、配線パターン61および66を介して電流が流れて複数の第3LED素子33が同時に発光する。

40

【0035】

図5(a)は発光装置1において、図4に記載される基板上に、ダム材が形成された状態の上面図であり、図5(b)は図5(a)のAA断面図であり、図5(c)は図5(a)のBB断面図である。

【0036】

50

第1ダム材21は、第2封止樹脂42および被覆樹脂50の流出を防止するための枠体であり、開口部11e~11fの外縁側に、配線パターン65を覆うように形成される。第2ダム材22は、第1封止樹脂41および第2封止樹脂42の流出を防止するための枠体であり、開口部11c~11dと開口部11e~11fとの間に、配線パターン63および64を覆うように形成される。第3ダム材23は、第1封止樹脂41および第3封止樹脂43の流出を防止するための枠体であり、開口部11a~11bと開口部11c~11dとの間に、配線パターン61および62を覆うように形成される。

【0037】

第1ダム材21~第3ダム材23は、熱硬化性のシリコン樹脂に白色塗料を混入させたものであり、硬化後は光反射性を有する。このため、第1LED素子31~第3LED素子33から側方に出射された光は発光装置1の正面に向けて反射するので、発光装置1の正面における発光強度が大きくなる。

10

【0038】

図6(a)は発光装置1において、図5に記載される基板上に、第1封止樹脂が形成された状態の上面図であり、図6(b)は図6(a)のAA断面図であり、図6(c)は図6(a)のBB断面図である。

【0039】

図6(b)では、説明の都合上、図1(b)において点線で示した部分Pに対応する部分ではボンディングワイヤ90の記載を省略し、図1(b)において点線で示した部分Qに対応する部分では第1蛍光体44~第3蛍光体46の記載を省略している。

20

【0040】

第1封止樹脂41は、エポキシ樹脂で形成される。第1封止樹脂41は、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、シリコン樹脂であってもよい。第1封止樹脂41は、第1蛍光体44を含む。第1蛍光体44は、青色光を吸収して緑色で発光する $(BaSr)_2SiO_4:Eu^{2+}$ 蛍光体、青色光を吸収して黄色で発光するYAG(Yttrium Aluminum Garnet)蛍光体、および青色光を吸収して赤色で発光する $CaAlSiN_3:Eu^{2+}$ 蛍光体を有する。これらの蛍光体を所定の割合で混合することにより、第1蛍光体44は、第1LED素子31からの青色光を吸収して6500Kの光を出射する。第1蛍光体44に含有される蛍光体は、他の組成の蛍光体であってもよい。第1蛍光体44は、硬化前の第1封止樹脂41の内部で流動し、第1LED素子31の周囲に沈降する。第1封止樹脂41は、第1蛍光体44が第1LED素子31の周囲に蛍光体層を形成した状態で加熱され、硬化される。

30

【0041】

図7(a)は発光装置1において、図6に記載される基板上に、第2および第3封止樹脂が形成された状態の上面図であり、図7(b)は図7(a)のAA断面図であり、図7(c)は図7(a)のBB断面図である。

【0042】

図7(b)では、説明の都合上、図1(b)において点線で示した部分Pに対応する部分ではボンディングワイヤ90の記載を省略し、図1(b)において点線で示した部分Qに対応する部分では第1蛍光体44~第3蛍光体46の記載を省略している。

40

【0043】

第2封止樹脂42および第3封止樹脂43は、エポキシ樹脂で形成される。第2封止樹脂42および第3封止樹脂43は、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、シリコン樹脂であってもよい。第2封止樹脂42は第2蛍光体45を含み、第3封止樹脂43は第3蛍光体46を含む。第2蛍光体45および第3蛍光体46は、青色光を吸収して緑色で発光する $(BaSr)_2SiO_4:Eu^{2+}$ 蛍光体、青色光を吸収して黄色で発光するYAG(Yttrium Aluminum Garnet)蛍光体、および青色光を吸収して赤色で発光する $CaAlSiN_3:Eu^{2+}$ 蛍光体を有する。これらの蛍光体を所定の割合で混合することにより、第2蛍光体45および第3蛍光体46は、第2LED素子32および第3LED素子33からの青色光を吸収して3000Kの光を出射する。第2蛍光体45および第3蛍光体

50

4 6 に含有される蛍光体は、他の組成の蛍光体であってよい。

【0044】

第2蛍光体45および第3蛍光体46は、硬化前の第2封止樹脂42および第3封止樹脂43の内部で流動し、第2LED素子32および第3LED素子33の周囲に沈降する。第2封止樹脂42および第3封止樹脂43は、第2蛍光体45および第3蛍光体46が第2LED素子32および第3LED素子33の周囲に蛍光体層を形成した状態で加熱され、硬化される。

【0045】

このように、封止樹脂内で蛍光体が沈降していると、実装基板10に近い位置で蛍光体が発光するため、LED素子から出射された光によって蛍光体をより効率よく励起させることができ、励起された蛍光体の発する熱をより効率よく実装基板に伝達することができる。

10

【0046】

第1封止樹脂41～第3封止樹脂43において第1蛍光体44～第3蛍光体46が沈降するとは、第1封止樹脂41～第3封止樹脂43を厚さ方向に2分したときに、封止樹脂全体に含まれる蛍光体の粒子の50%超が下層部分に存在し、その残りが上層部分に存在する状態となっていることをいう。封止樹脂全体に含まれる蛍光体の粒子の70%超が下層部分に存在し、その残りが上層部分に存在する状態であると、さらに好ましい。蛍光体が沈降することにより、第1封止樹脂41～第3封止樹脂43の上層部分は、下層部分と比較して蛍光体の割合が大きい状態になっている。

20

【0047】

なお、図1、図6、図7、図8および図10では説明のため蛍光体の粒径を拡大して模式的に記載しており、実際の蛍光体の粒子径に対応した記載とはしていない。また、第1蛍光体44～第3蛍光体46は、第1封止樹脂41～第3封止樹脂43の内部で沈降していなくてもよい。

【0048】

図7に示す、第2封止樹脂42および第3封止樹脂43が配置され硬化された状態の発光装置1の、第1封止樹脂41～第3封止樹脂43と第2ダム材22～第3ダム材23とを覆うように、第1ダム材21の内側に硬化前の被覆樹脂50を配置する。そして、配置された被覆樹脂50を硬化させることにより、図1に示す発光装置1が得られる。被覆樹脂50は、光透過性のエポキシ樹脂で形成される。被覆樹脂50は、光透過性を有していれば、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、シリコン樹脂などであってもよい。

30

【0049】

被覆樹脂50は、第1領域71～第3領域73にわたって連続的に形成される。発光装置1の発光領域では、発光領域内に配置されるダム材である第2ダム材22や第3ダム材23が露出せず、第1領域71と第2領域72との間、および、第1領域71と第3領域73との間の混色が促進される。

【0050】

被覆樹脂50は、酸化チタンの微粒子である光拡散材を含む。被覆樹脂50は光拡散剤を含んでいるため、各領域から出射する光がそれぞれ拡散され、混色がさらに促進される。

40

【0051】

図8(a)は図1(b)において点線で示した部分Pにおける光の出射経路を説明するための模式図であり、図8(b)は比較例の発光装置における光の出射経路を説明するための図である。

【0052】

図8(a)に示すように、発光装置1において、第1LED素子31から第2領域72側に出射する光は、第1封止樹脂41の内部を第1LED素子31と第2ダム材22とを結ぶXの方向に進む。また、第1封止樹脂41と被覆樹脂50との屈折率の差は小さいため、第1LED素子から出射した光は、第1封止樹脂41と被覆樹脂50との境界でほぼ

50

屈折せず、被覆樹脂 5 0 の内部をそのまま X の方向に進む。被覆樹脂 5 0 の上表面においては、被覆樹脂 5 0 と空気との屈折率の差が大きいため角度 だけ屈折し、空気中を X の方向に進む。また、第 2 LED 素子 3 2 から第 1 領域 7 1 側に出射する光は、第 2 封止樹脂 4 2 および被覆樹脂 5 0 の内部を第 2 LED 素子 3 2 と第 2 ダム材 2 2 とを結ぶ Y の方向に進み、被覆樹脂 5 0 の上表面において、被覆樹脂 5 0 と空気との屈折率の差により角度 だけ屈折し、空気中を Y の方向に進む。

【 0 0 5 3 】

発光装置 1 では、第 1 LED 素子 3 1 から第 2 領域 7 2 側に出射する光および第 2 LED 素子 3 2 から第 1 領域 7 1 側に出射する光が、方向 X と方向 Y とのなす角 に 2 を加えた角で交差するため、混色が促進される。

10

【 0 0 5 4 】

一方、図 8 (b) に示す比較例の発光装置は、被覆樹脂 5 0 を有していない。したがって、第 1 LED 素子 3 1 から第 2 領域 7 2 側に出射して第 1 封止樹脂 4 1 内を X の方向に進む光が屈折するのは、光が空気中に出射される第 1 封止樹脂 4 1 の上表面となる。第 1 LED 素子 3 1 から第 2 領域 7 2 側に出射した光は、第 1 封止樹脂 4 1 の上表面で屈折し、光反射性を有する第 2 ダム材 2 2 により第 1 領域 7 1 側となる X の方向に反射される。同様に、第 2 LED 素子 3 2 から第 1 領域 7 1 側に出射した光は、第 2 封止樹脂 4 2 の上表面で屈折し、第 2 ダム材 2 2 により第 2 領域 7 2 側となる Y の方向に反射される。

20

【 0 0 5 5 】

このように、比較例の発光装置では、第 1 LED 素子 3 1 から第 2 領域 7 2 側に出射する光と第 2 LED 素子 3 2 から第 1 領域 7 1 側に出射する光とは、第 2 ダム材 2 2 によりそれぞれ反対方向に反射されるため、混色が生じにくい。

【 0 0 5 6 】

図 9 は、発光装置 1 の製造方法を示す図である。

【 0 0 5 7 】

まず、配線パターン 6 1 ~ 6 6 が配置された回路基板 1 1 を、実装基板 1 0 に固定する (S 1) 。図 2 は、このときの状態に対応している。

【 0 0 5 8 】

次に、回路基板 1 1 の開口部 1 1 a ~ 1 1 f から露出した実装基板 1 0 の表面に、第 1 LED 素子 3 1 ~ 第 3 LED 素子 3 3 を配置し、第 1 LED 素子 3 1 ~ 第 3 LED 素子 3 3 と配線パターン 6 1 ~ 6 6 とをボンディングワイヤ 9 0 により接続する (S 2) 。図 3 は、このときの状態に対応している。

30

【 0 0 5 9 】

そして、回路基板 1 1 の表面にレジスト 1 2 を塗布する (S 3) 。図 4 は、このときの状態に対応している。

【 0 0 6 0 】

さらに、回路基板 1 1 の開口部 1 1 a ~ 1 1 f の周囲に配置された配線パターンを覆うように、第 1 ダム材 2 1 ~ 第 3 ダム材 2 3 を形成する (S 4) 。図 5 は、このときの状態に対応している。

40

【 0 0 6 1 】

次に、第 1 LED 素子 3 1 を覆うように第 1 封止樹脂を配置する (S 5) 。図 6 は、このときの状態に対応している。

【 0 0 6 2 】

そして、第 2 LED 素子 3 2 を覆うように第 2 封止樹脂 4 2 を、第 3 LED 素子 3 3 を覆うように第 3 封止樹脂 4 3 を、それぞれ配置する (S 6) 。図 7 は、このときの状態に対応している。

【 0 0 6 3 】

最後に、第 1 封止樹脂 4 1 ~ 第 3 封止樹脂 4 3 と第 2 ダム材 2 2 ~ 第 3 ダム材 2 3 とを覆うように、第 1 ダム材 2 1 の内側に硬化前の被覆樹脂 5 0 を配置して (S 7) 、図 1 に記

50

載した発光装置 1 が製造される。

【 0 0 6 4 】

以上のステップを含む工程により、発光装置 1 を製造することができるが、これは製造方法の一例であり、本発明はこの製造方法に限定されるものではない。

【 0 0 6 5 】

図 1 0 (a) は本発明の第 2 の実施形態にかかる発光装置 2 の上面図であり、図 1 0 (b) は図 1 0 (a) の A A 断面図であり、図 1 0 (c) は図 1 0 (a) の B B および断面図である。

【 0 0 6 6 】

図 1 0 (b) では、説明の都合上、図 1 (b) において点線で示した部分 P に対応する部分ではボンディングワイヤ 9 0 の記載を省略し、図 1 (b) において点線で示した部分 Q に対応する部分では第 1 蛍光体 4 4 ~ 第 2 蛍光体 4 5 の記載を省略している。

【 0 0 6 7 】

なお、発光装置 2 の説明にあたり、発光装置 1 と共通する部分には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

【 0 0 6 8 】

発光装置 2 は、基板の中央近傍の円形の第 1 領域 7 1 に実装された第 1 L E D 素子 3 1 と、第 1 領域 7 1 を囲む環状の第 2 領域 7 2 に実装された第 2 L E D 素子 3 2 と、第 1 領域 7 1 の外側に配置された第 1 ダム材 2 1 と、第 1 領域 7 1 と第 2 領域 7 2 との間に配置された第 2 ダム材 2 2 と、L E D 素子 3 1 を封止する第 1 封止樹脂 4 1 と、第 2 L E D 素子 3 2 を封止する第 2 封止樹脂 4 2 と、第 1 封止樹脂 4 1、第 2 封止樹脂 4 2、および第 2 ダム材を覆う被覆樹脂 5 0 とを有する。

【 0 0 6 9 】

このように構成される発光装置 2 は、第 1 領域 7 1 と第 2 領域 7 2 との間の混色を促進させることができる。

【 0 0 7 0 】

図 1 1 (a) は変形例にかかる発光装置 1 の上面図であり、図 1 1 (b) は図 1 1 (a) の A A 断面図であり、図 1 1 (c) は図 1 1 (a) の B B 断面図である。

【 0 0 7 1 】

図 1 1 (b) では、説明の都合上、図 1 (b) において点線で示した部分 P に対応する部分ではボンディングワイヤ 9 0 の記載を省略し、図 1 (b) において点線で示した部分 Q に対応する部分では第 1 蛍光体 4 4 ~ 第 3 蛍光体 4 6 の記載を省略している。

【 0 0 7 2 】

発光装置 1 は、第 1 封止樹脂 4 1 に代えて第 1 封止樹脂 4 1 を有することが発光装置 1 と相違する。第 1 封止樹脂 4 1 以外の発光装置 1 の構成要素の構成および機能は、同一符号が付された発光装置 1 の構成要素の構成および機能と同一なので、ここでは詳細な説明を省略する。

【 0 0 7 3 】

第 1 封止樹脂 4 1 は、第 2 封止樹脂 4 2 および第 3 封止樹脂 4 3 を形成する樹脂のチクソ性よりも高いチクソ性を有する樹脂により形成される点が、第 1 封止樹脂 4 1 と相違する。第 1 封止樹脂 4 1 は、第 2 封止樹脂 4 2 および第 3 封止樹脂 4 3 よりも分子量の大きい同種類の樹脂、または、第 2 封止樹脂 4 2 および第 3 封止樹脂 4 3 と同一の樹脂に増粘剤、充填剤等を添加したもので形成される。

【 0 0 7 4 】

チクソ性とは、樹脂体に機械的な攪拌を加えたときにその粘度が低下し、放置するともとの状態（粘度）に戻る可逆的な性質である。チクソ性の高い樹脂は、攪拌することにより粘度が低下し、放置することによって元の粘度に戻る。攪拌して粘度の低下したチクソ性の高い樹脂を基板上に配置すると、もとの粘度に戻るため、配置されたときの形状を維持することができる。

【 0 0 7 5 】

10

20

30

40

50

第1封止樹脂41を構成する樹脂では、硬化前の25における組成物の30rpmにおける粘度と60rpmにおける粘度との比(チクソ比)が、1.5~4.5程度である。一方、第2封止樹脂42および第3封止樹脂43の硬化前のチクソ比は、1.0~1.5程度である。チクソ比の大きさは、チクソ性の高さに対応する。すなわち、チクソ比の大きい樹脂はチクソ性が高く、チクソ比の小さい樹脂に比べて形状を維持しやすい。

【0076】

このとき、硬化前の樹脂の粘度が大きすぎると加工や取り扱いが困難となり、粘度が小さすぎると、もとの粘度に戻っても形状を維持することができない。発光装置1における第1封止樹脂41を構成する樹脂の、硬化前の25における粘度が8~100Pa・s程度であり、硬化前の加工や取り扱いに好適であるとともに、硬化前の形状を適切に維持することができる。

10

【0077】

このように、第1封止樹脂41は、硬化前においてチクソ性が比較的高いため、配置されてから所定時間、配置されたときの形状を維持することができる。そのため、第1封止樹脂41の流出を防止するために形成される第2ダム材22および第3ダム材23に求められる形状や高さの条件が緩和され、設計および製造が容易になる。

【0078】

第1封止樹脂41は、第1蛍光体44に代えて、第1蛍光体44を有することが第1封止樹脂41と相違する。第1蛍光体44が含まれる第1封止樹脂41は、チクソ性が比較的高く粘度も比較的大きいため、第1蛍光体44は基板に配置された後の第1封止樹脂41の内部を流動しにくい。第1封止樹脂41は、第1蛍光体44が内部で均一に分布した状態で加熱され、硬化される。

20

【0079】

本明細書では、本発明の実施形態として、発光領域を3分割した発光装置1と発光領域を2分割した発光装置2とを説明した。本発明の実施態様はこれらに限られるものではなく、例えば発光領域を4つ以上に分割した発光装置にも同様に適用可能である。

【符号の説明】

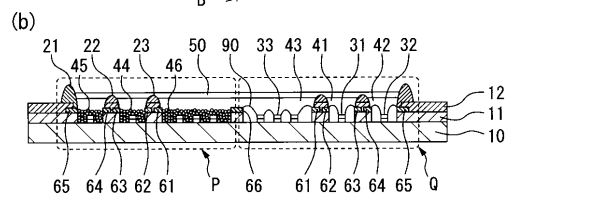
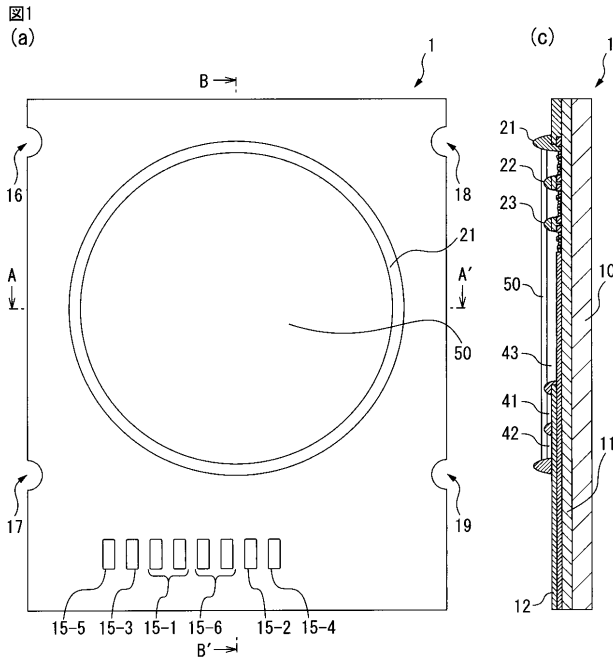
【0080】

- 1、1、2 発光装置
- 10 実装基板
- 11 回路基板
- 12 レジスト
- 15-1、15-2、15-3、15-4、15-5、15-6 電極パッド
- 21、22、23 ダム材
- 31、32、33 LED素子
- 41、41、42、43 封止樹脂
- 44、44、45、46 蛍光体
- 50 被覆樹脂
- 61、62、63、64、65、66 配線パターン
- 71 第1領域
- 72 第2領域
- 73 第3領域
- 90 ボンディングワイヤ

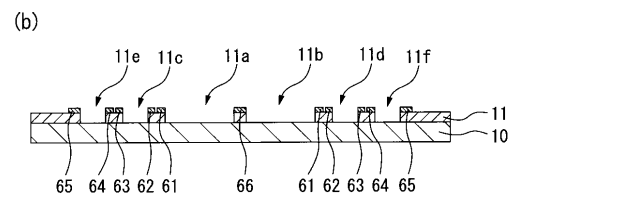
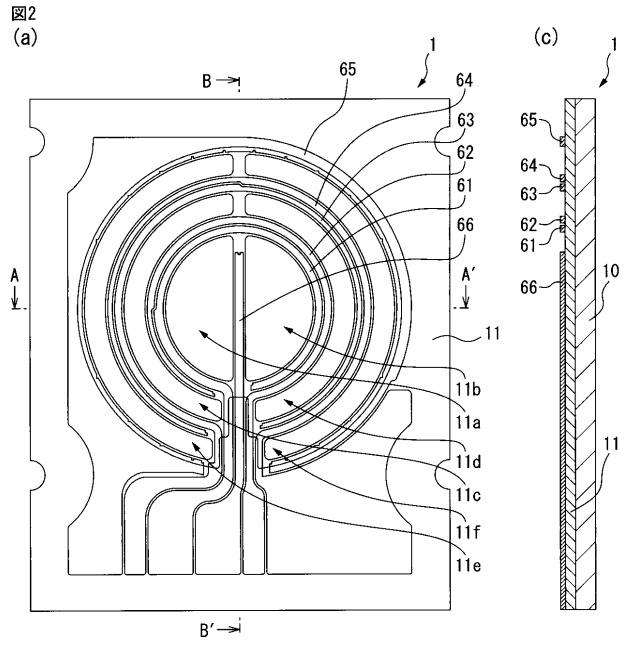
30

40

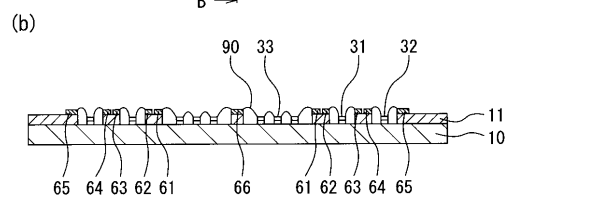
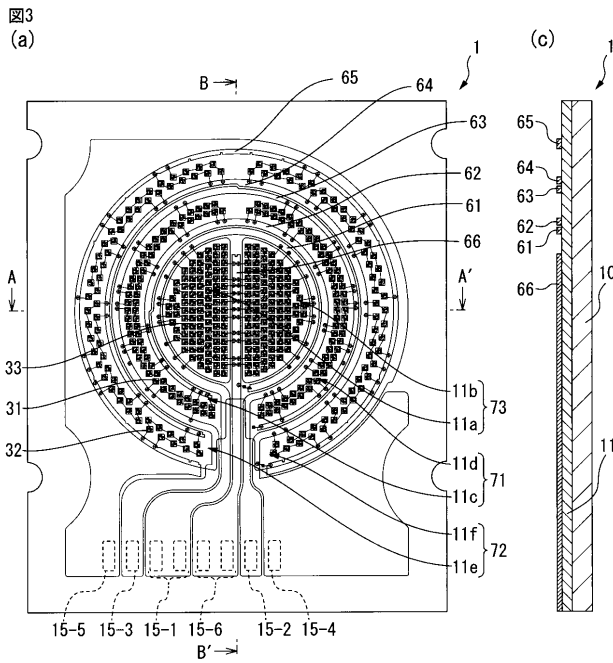
【 図 1 】



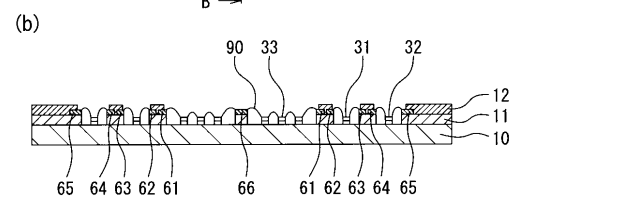
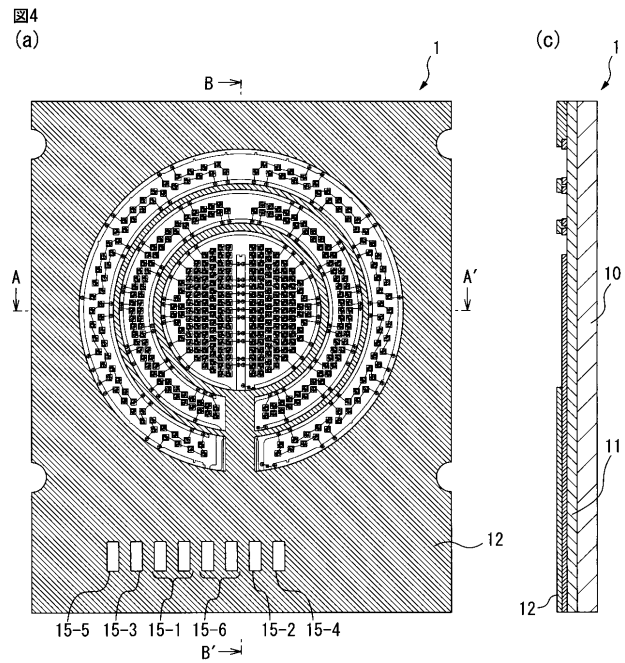
【 図 2 】



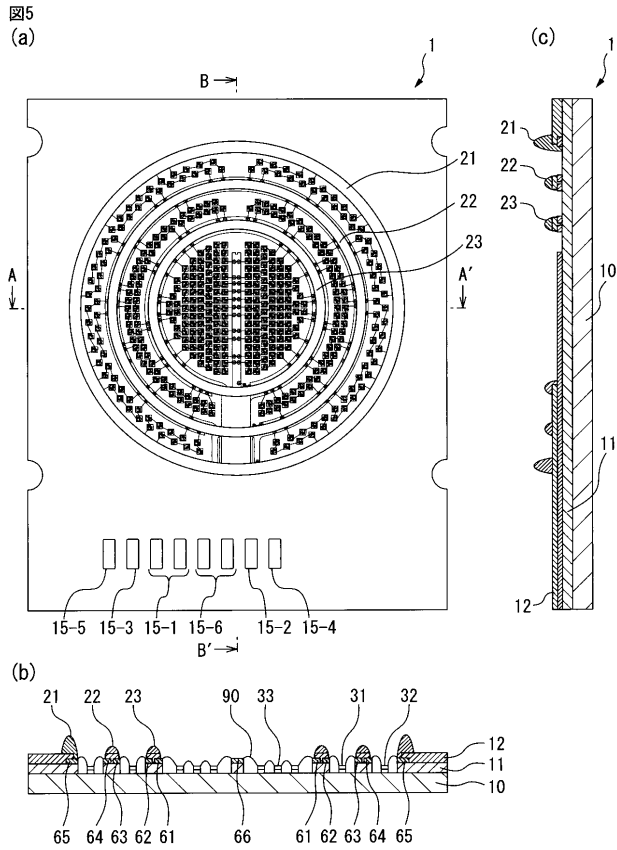
【 図 3 】



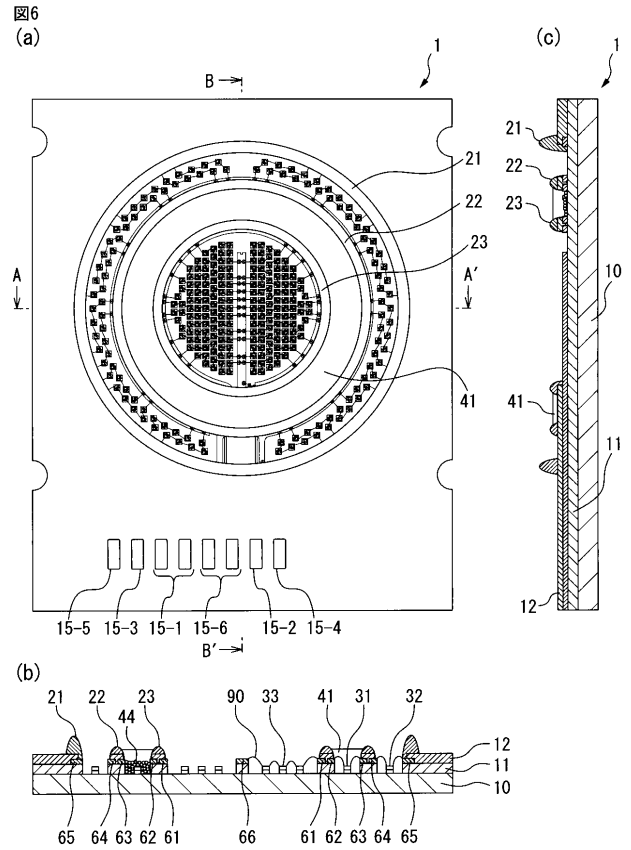
【 図 4 】



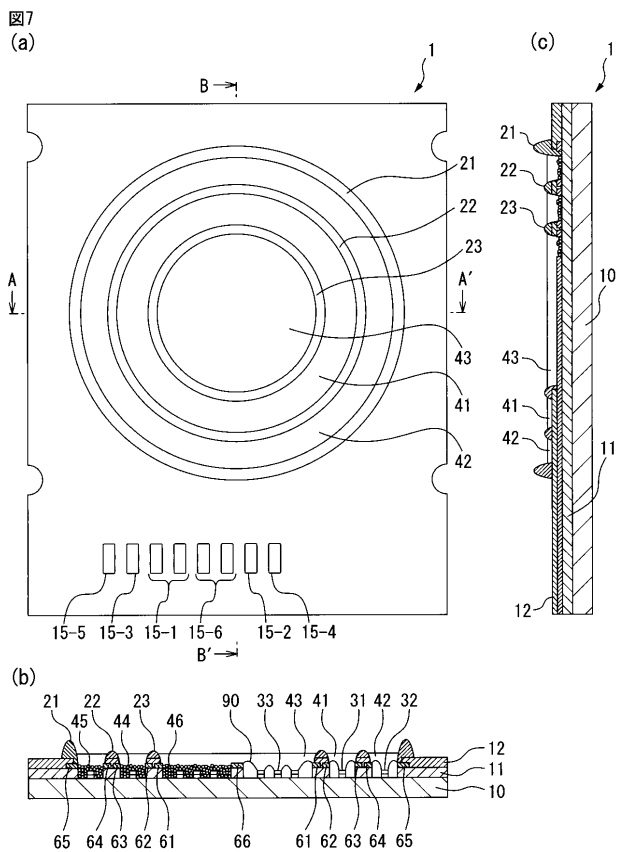
【 図 5 】



【 図 6 】

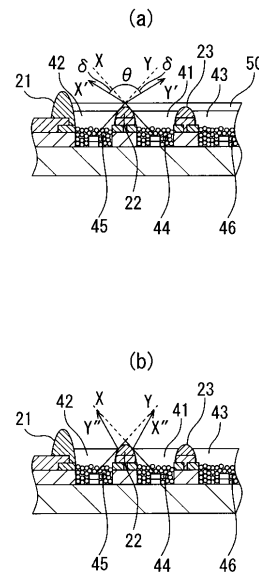


【 図 7 】



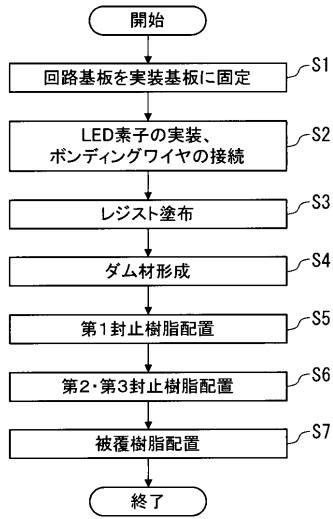
【 図 8 】

図8



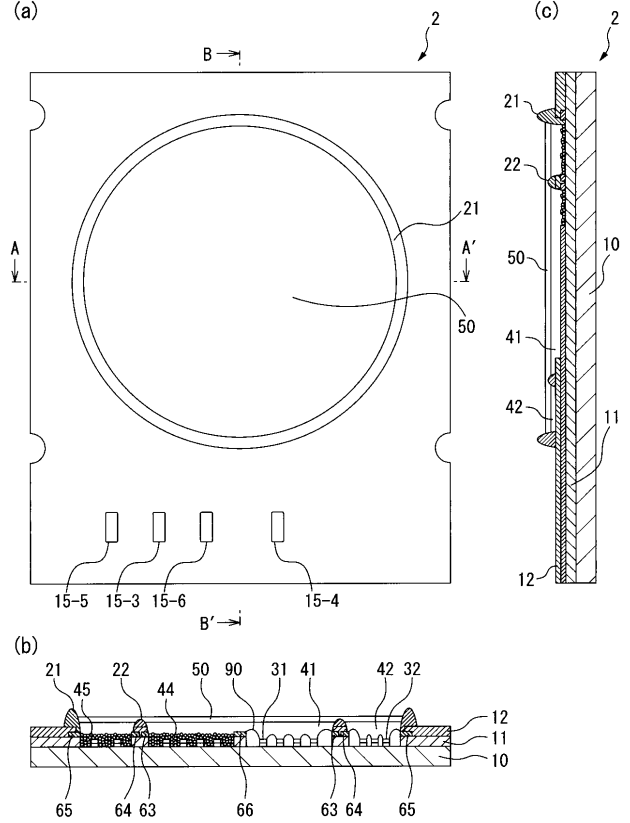
【 図 9 】

図9



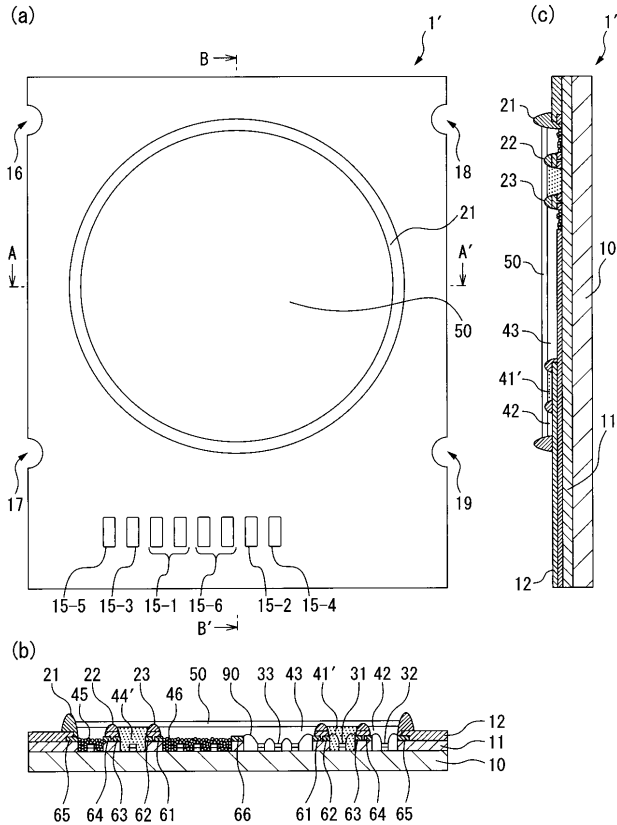
【 図 1 0 】

図10



【 図 1 1 】

図11



フロントページの続き

| (51)Int.Cl. | F I | | | テーマコード(参考) |
|--------------------------|---------|--------|-------|------------|
| F 2 1 V 5/00 (2018.01) | F 2 1 V | 5/00 | 6 0 0 | |
| F 2 1 V 5/10 (2018.01) | F 2 1 V | 5/00 | 6 3 0 | |
| H 0 1 L 23/29 (2006.01) | H 0 1 L | 23/30 | F | |
| H 0 1 L 23/31 (2006.01) | F 2 1 Y | 115:10 | | |
| F 2 1 Y 115/10 (2016.01) | | | | |

(74)代理人 100122116

弁理士 井上 浩二

(72)発明者 栗城 新吾

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 シチズン電子株式会社内

(72)発明者 岩井 貴愛

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 シチズン電子株式会社内

(72)発明者 菊地 健一

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 シチズン電子株式会社内

(72)発明者 大森 威

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 シチズン電子株式会社内

(72)発明者 荻原 健

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 シチズン電子株式会社内

Fターム(参考) 3K013 BA01 CA07

3K243 MA01

4M109 AA02 BA03 DB07 EA02 EA10 EB08 EB12 EC11 EC12 GA01

5F142 AA03 AA26 CA02 CB13 CB15 CD02 CD13 CD17 CD32 CD49

CE08 CE16 CF02 CF23 CG03 CG04 CG05 CG16 CG25 CG26

CG43 CG45 DA03 DA12 DA23 DA36 DA73 DB16 GA21