

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6978697号
(P6978697)

(45) 発行日 令和3年12月8日(2021.12.8)

(24) 登録日 令和3年11月16日(2021.11.16)

(51) Int.Cl. F I
 HO 1 L 33/54 (2010.01) HO 1 L 33/54
 HO 1 L 33/60 (2010.01) HO 1 L 33/60

請求項の数 7 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2019-179303 (P2019-179303)	(73) 特許権者	000226057
(22) 出願日	令和1年9月30日(2019.9.30)		日亜化学工業株式会社
(65) 公開番号	特開2020-88381 (P2020-88381A)		徳島県阿南市上中町岡491番地100
(43) 公開日	令和2年6月4日(2020.6.4)	(74) 代理人	100101683
審査請求日	令和2年2月25日(2020.2.25)		弁理士 奥田 誠司
(31) 優先権主張番号	特願2018-214461 (P2018-214461)	(74) 代理人	100155000
(32) 優先日	平成30年11月15日(2018.11.15)		弁理士 喜多 修市
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(74) 代理人	100180529
			弁理士 梶谷 美道
		(74) 代理人	100125922
			弁理士 三宅 章子
		(74) 代理人	100184985
			弁理士 田中 悠
		(74) 代理人	100202197
			弁理士 村瀬 成康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光反射部材内に第1積層体および前記第1積層体と隣接する第2積層体を含む複数の積層体が第1方向に配列された中間構造体であって、各前記積層体は、前記第1方向と直交する第2方向に順に配列された第1電極および第2電極と、前記第1電極および第2電極と接続する半導体積層体と、前記半導体積層体上に配置された透光性部材と、を備え、前記第1電極および第2電極が前記光反射部材から露出する第1面を有する中間構造体を準備する工程と、

前記第1面において、前記第2方向から見て前記第1積層体の第1電極と前記第2積層体の第1電極との間にある前記光反射部材に第1孔を形成し、前記第2方向から見て前記第1積層体の第2電極と前記第2積層体の第2電極との間にある前記光反射部材に第2孔を形成する工程と、

前記第1積層体および前記第2積層体それぞれの前記第1電極および第2電極の前記第1面における露出面、前記第1孔内および前記第2孔内に導電膜を形成する工程と、

前記第1孔および前記第2孔を通る位置で前記光反射部材および前記導電膜を切断し複数の発光装置を得る工程と、

を備える発光装置の製造方法。

【請求項2】

前記第1孔および前記第2孔を形成する工程において、

前記第1孔および前記第2孔は、前記第1面において開口し、前記第1面の反対側にあ

る第2面において開口しないように形成される、請求項1に記載の発光装置の製造方法。

【請求項3】

前記第1孔および前記第2孔を形成する工程において、

前記第1孔および前記第2孔は、前記第1面および前記第1面の反対側にある第2面において開口するように形成される、請求項1に記載の発光装置の製造方法。

【請求項4】

前記導電膜を形成する工程は、

前記第1面において、前記第1電極および第2電極の露出面と前記光反射部材とを連続して覆うように金属膜を配置する工程と、

前記金属膜にレーザー光を照射して前記金属膜の一部を除去し、互いに離隔する導電膜を形成する工程と、を含む請求項1から3のいずれか1項に記載の発光装置の製造方法。

10

【請求項5】

前記複数の発光装置を得る工程は、前記第1方向に平行な一对の第1切断ラインと、前記第2方向に平行な一对の第2切断ラインを通して切断することにより行われ、

前記第1孔および前記第2孔それぞれは、前記第1切断ラインおよび前記第2切断ラインに対して開口している、請求項1から4のいずれか1項に記載の発光装置の製造方法。

【請求項6】

前記複数の発光装置を得る工程は、前記第1方向に平行な一对の第1切断ラインと、前記第2方向に平行な一对の第2切断ラインを通して切断することにより行われ、

前記第1孔および前記第2孔それぞれは、前記第2切断ラインに対して開口し、かつ、前記第1切断ラインに対して開口していない、請求項1から4のいずれか1項に記載の発光装置の製造方法。

20

【請求項7】

前記第1孔および前記第2孔を形成する工程は、

前記第1方向において、前記第1孔および前記第2孔の幅が、前記第1電極および前記第2電極それぞれの幅よりも大きくなるように形成される、請求項1から6のいずれか1項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】

【0001】

本開示は、発光装置の製造方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、側面発光型の発光装置が開示されている。特許文献1の発光装置では、背面側に回路基板を備えることにより発光面と背面との間の厚みが厚くなる傾向がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-124191号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

そこで、本発明の一実施形態では、小型の発光装置の製造方法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】

【0005】

本発明の一実施形態の発光装置の製造方法は、光反射部材内に第1積層体および第1積層体と隣接する第2積層体を含む複数の積層体が第1方向に配列された中間構造体であって、各積層体は、第1方向と直交する第2方向に順に配列された第1電極および第2電極

50

と、第1電極および第2電極と接続する半導体積層体と、半導体積層体上に配置された透光性部材と、を備え、第1電極および第2電極が光反射部材から露出する第1面を有する中間構造体を準備する工程と、第1面において、第1積層体の第1電極と第2積層体の第1電極との間にある光反射部材に第1孔を形成し、第1積層体の第2電極と第2積層体の第2電極との間にある光反射部材に第2孔を形成する工程と、第1積層体および第2積層体それぞれの第1電極および第2電極の第1面における露出面、第1孔内および第2孔内に導電膜を形成する工程と、第1孔および第2孔を通る位置で光反射部材および導電膜を切断し複数の発光装置を得る工程と、を備える。

【0006】

本発明の一実施形態により、小型の発光装置の製造方法を提供することが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1A】実施形態に係る発光装置の製造方法を示す平面図である。

【図1B】図1Aに示すA-A'線による断面図である。

【図2A】実施形態に係る発光装置の製造方法を示す平面図である。

【図2B】図2Aに示すA-A'線による断面図である。

【図3A】実施形態に係る発光装置の製造方法を示す平面図である。

【図3B】図3Aに示すA-A'線による断面図である。

【図4A】実施形態に係る発光装置の製造方法を示す平面図である。

【図4B】図4Aに示すA-A'線による断面図である。

20

【図5A】実施形態に係る発光装置の製造方法を示す平面図である。

【図5B】図5Aに示すB-B'線による断面図である。

【図6A】実施形態に係る発光装置の製造方法を示す平面図である。

【図6B】図6Aに示すB-B'線による断面図である。

【図7A】実施形態に係る発光装置の製造方法を示す平面図である。

【図7B】図7Aに示すB-B'線による断面図である。

【図8A】実施形態に係る発光装置の製造方法を示す平面図である。

【図8B】図8Aに示すC-C'線による断面図である。

【図9A】実施形態に係る発光装置の製造方法を示す平面図である。

【図9B】図9Aに示すC-C'線による端面図である。

30

【図9C】実施形態に係る発光装置の他の例示的な製造方法を示す平面図である。

【図10A】実施形態に係る発光装置の製造方法を示す平面図である。

【図10B】図10Aに示すC-C'線による端面図である。

【図11A】実施形態に係る発光装置の製造方法を示す平面図である。

【図11B】図11Aに示すC-C'線による端面図である。

【図12A】実施形態に係る光源装置を示す端面図である。

【図12B】実施形態に係る光源装置を示す正面図である。

【図13A】実施形態に係る発光装置を示す正面図である。

【図13B】実施形態に係る発光装置を示す背面図である。

【図13C】実施形態に係る発光装置を示す下面図である。

40

【図14A】変形例に係る発光装置の製造方法を示す平面図である。

【図14B】図14Aに示すA-A'線による断面図である。

【図15A】変形例に係る発光装置の平面図である。

【図15B】変形例に係る発光装置の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

<実施形態>

以下、実施形態に係る発光装置の製造方法、製造後の発光装置の構成、この発光装置を搭載した光源装置の構成について順に説明する。なお、以下で参照する各図は模式的なものであり、構成要素は適宜強調又は省略されている。また、図間において、構成要素の寸

50

法比は必ずしも一致していない。また、本開示において「垂直」または「直交」とは、特に他の言及がない限り、2つの直線、辺、面等が 90° から $\pm 3^\circ$ 程度の範囲にある場合を含む。本開示において「平行」とは、特に他の言及がない限り、2つの直線、辺、面等が 0° から $\pm 3^\circ$ 程度の範囲にある場合を含む。

【0009】

本実施形態に係る発光装置の製造方法は、中間構造体23を準備する工程と、第1孔80aおよび第2孔80bを形成する工程と、導電膜25を形成する工程と、複数の発光装置1を得る工程と、を備える。

【0010】

図1A～図11Bは、本実施形態に係る発光装置の製造方法を示す図である。図1A、図2A、図3A～図11Aは平面図であり、図1B、図2B、図3B～図11Bは各平面図に対応する断面図または端面図である。図1Bは図1Aに示すA-A'線による断面図であり、図1Aと同じ工程を示す。図2B～図4Bについても同様である。図5Bは図5Aに示すB-B'線による断面図であり、図5Aと同じ工程を示す。図6B及び図7Bについても同様である。図8Bは図8Aに示すC-C'線による断面図であり、図8Aと同じ工程を示す。図9B～図11Bはそれぞれ端面図を示す。なお、図9Cは図9Aと同様に平面図を示す。

10

【0011】

(中間構造体23を準備する工程)

まず、光反射部材21内に第1積層体20aおよび第1積層体20aと隣接する第2積層体20bを含む複数の積層体20が第1方向に配列された中間構造体23を準備する。各積層体20は、第1方向と直交する第2方向に順に配列された第1電極12aおよび第2電極12bと、第1電極12aおよび第2電極12bと接続する半導体積層体11と、半導体積層体11上に配置された透光性部材16とを含む。また、中間構造体23は、第1電極12aおよび第2電極12bが光反射部材21から露出する第1面23aを有する。中間構造体23を準備する工程は、以下に説明する製造工程の一例により製造して準備してもよく、予め製造された中間構造体23を購入する等して準備してもよい。

20

【0012】

以下、中間構造体23を製造して準備する場合の一例を順に説明する。

【0013】

まず、図1A及び図1Bに示すように、基板100を準備する。基板100は、例えば、母材として絶縁性の基材を有し、上面100aに金属層101a及び金属層101bを有する。金属層101a及び金属層101bは複数対あり、例えばマトリクス状に配列されている。

30

【0014】

本明細書においては、説明の便宜上、XYZ直交座標系を採用する。金属層101aが配列された方向、及び、金属層101bが配列された方向を「X方向」(第1方向)とし、対をなす金属層101a及び金属層101bが配列された方向を「Y方向」(第2方向)とし、X方向及びY方向に対して直交する方向、すなわち、上面100aに対して垂直な方向を「Z方向」(第3方向)とする。

40

【0015】

金属層101aおよび金属層101bは、図1Bで示すように、上面に凸部101cを備えることができる。凸部101cは、後述する発光素子10の電極と対向する領域に位置する。凸部101cの上面の平面形状は、対応する発光素子10の電極の平面形状と略同じ形状であることが好ましい。これにより、接合部材103を介して一对の凸部101c上に発光素子10を配置する際に、発光素子10にセルフアライメントが効果的に働き、発光素子10の実装精度を向上させることができる。例えば、凸部101cの上面および発光素子10の電極の平面形状は、それぞれの対応する辺が略同じ長さ(許容範囲は $\pm 5\%$ 以下であり、好ましくは $\pm 3\%$ 以下である)を有する矩形形状とすることができる。なお、本実施形態においては、図を簡略化するために、基板100に金属層101a及び1

50

01bが4対のみ設けられた例を示しているが、これには限定されず、より多くの金属層101a及び101bが設けられてもよい。

【0016】

基板100は、後述するように、発光装置1となる段階では除去される。基板100の最大厚みは、例えば、100 μ m以上500 μ m以下であり、200 μ m以上300 μ m以下であることが好ましい。これにより、基板100の強度を保ちつつ、基板100の除去工程を容易にすることができる。基板100の母材としては、例えば、ガラス繊維強化樹脂を用いることができる。ガラス繊維強化樹脂は、例えば、熱膨張係数が3ppm/ \sim 10ppm/のBTレジンを用いる事が好ましい。これにより、接合部材103としてAuSn合金等の融点の高い接合部材を用いることができる。また、ガラス繊維強化樹脂は、熱膨張係数が14ppm/ \sim 15ppm/のFR4材であってもよい。これにより、接合部材103として融点が高い半田等を用いることで、基板100の信頼性を向上させることができる。また、母材中に含まれるガラス繊維は、例えば30重量% \sim 70重量%であり、40重量% \sim 60重量%であることが好ましい。これにより、基板100の除去工程を容易に行うことができる。

10

【0017】

金属層101aおよび金属層101bは、例えば銅や銅合金等を母材として用いることができる。また、金属層101aおよび金属層101bは、銅又は銅合金の母材上に、リンを含むニッケルめっき、パラジウムめっき、第1金めっきおよび第2金めっきを順に備えることができる。銅又は銅合金を含む母材上に上記のめっきを積層することで、銅または銅合金に含まれる銅成分が拡散することを抑制でき、さらに金属層101a等の表面における酸化や硫化等の腐食を抑制することができる。これにより、例えば、基板100を長期間に渡って保管したとしても、基板100の劣化を抑制することができる。

20

【0018】

基板100は、上面100aに認識対象部102を有することが好ましい。認識対象部102は上面100a側から見たときの金属層101aおよび金属層101bとの位置関係を把握するための目印である。認識対象部102は、例えば、導電性材料で形成されたマークである。認識対象部102は、凸部、凹部または凸部と凹部を組み合わせた形状とすることができる。認識対象部102の位置及び数は任意であるが、後の工程において光反射部材21によって覆われない位置に配置する。

30

【0019】

認識対象部102は、金属層101aおよび金属層101bを形成する工程と同時に形成することができる。金属層101aおよび金属層101bを形成する工程と同時に認識対象部102を形成することで、後述する認識対象部102を目印とした素子載置工程等の位置精度が向上する。認識対象部102は、例えば、銅又は銅合金の母材上に、リンを含むニッケルめっき、パラジウムめっき、第1金めっきおよび第2金めっきを順に備えた部材とすることができる。

【0020】

次に、図2A及び図2Bに示すように、金属層101a上及び金属層101b上に接合部材103を設ける。接合部材103は、例えば半田である。金属層101aおよび金属層101bが凸部101cを有する場合は、凸部101c上に接合部材103を設ける。そして、認識対象部102を基準として、基板100に発光素子10を実装する。発光素子10は、第1電極12aおよび第2電極12bの下面と、基板100の金属層101aおよび金属層101bの上面とが対向するように実装される。発光素子10は、例えば、発光ダイオード(Light Emitting Diode: LED)である。発光素子10には、半導体積層体11と、第1電極12aおよび第2電極12bが設けられている。発光素子10は、半導体積層体11の第1電極12aおよび第2電極12bと接続する面の反対側の面に成長基板を有してよい。半導体積層体11においては、n層、発光層及びp層が積層されている。n層及びp層のうち的一方は第1電極12aに接続されており、他方は第2電極12bに接続されている。電極12a及び12bは例えば銅(Cu)等の金属材料から

40

50

なる。発光素子 10 を基板 100 に搭載することにより、発光素子 10 の第 1 電極 12 a は接合部材 103 を介して金属層 101 a に接続され、第 2 電極 12 b は接合部材 103 を介して金属層 101 b に接続される。

【0021】

次に、図 3 A 及び図 3 B に示すように、透光性部材 16 を準備する。透光性部材 16 は、図 3 A 及び図 3 B に示すように、好適には蛍光体層 14 と透光層 15 とが積層された部材である。蛍光体層 14 は蛍光体を含有し、透光層 15 は実質的に蛍光体を含有しない。蛍光体を実質的に含有しないとは、蛍光体が不可避免的に混入することを排除しないことを意味する。なお、透光性部材 16 は、蛍光体層 14 のみでもよく、透光層 15 のみでもよい。蛍光体層 14 および / または透光層 15 は、単層でもよく複数層でもよい。蛍光体層 14 が複数層である場合、発光素子 10 の光を吸収して緑色の光を放射する緑色蛍光体を含有する層と、発光素子 10 の光を吸収して赤色の光を放射する赤色蛍光体を含有する層とを備えることができる。また、例えば、蛍光体層 14 は単層であり、一の層に緑色蛍光体および赤色蛍光体を含有していてもよい。

10

【0022】

次に、発光素子 10 の上面上に接着剤層 13 を配置し、発光素子 10 と透光性部材 16 とを接着させる。透光性部材 16 が蛍光体層 14 および透光層 15 を有する場合、例えば、蛍光体層 14 と接着剤層 13 とが接触する向きで発光素子 10 の上面上に透光性部材 16 が接着される。透光性部材 16 を接着させた後の接着剤層 13 (以下、導光部材 13 という) は、発光素子 10 の上面に加えて発光素子 10 の側面を被覆することが好ましい。これにより、透光性部材 16 と発光素子 10 との密着強度を向上させることができる。また、導光部材 13 は、発光素子 10 の発光層を被覆していることが好ましい。これにより、発光素子 10 の側面に到達した光の一部が側面で反射され発光素子 10 内で減衰することを抑制でき、その光を導光部材 13 を通して発光素子 10 の外側に取り出すことができる。

20

【0023】

接着剤層 13 および導光部材 13 は、光の透過率が高いことが好ましい。そのため、通常は、接着剤層 13 および導光部材 13 に、光を反射、吸収又は散乱する添加物は実質的に含有しないことが好ましい。添加物を実質的に含有しないとは、添加物が不可避免的に混入することを排除しないことを意味する。なお、接着剤層 13 および導光部材 13 は、光

30

【0024】

このようにして、基板 100 上に、第 2 方向 (Y 方向) に順に配列された第 1 電極 12 a および第 2 電極 12 b と、第 1 電極 12 a および第 2 電極 12 b と接続する半導体積層体 11 と、半導体積層体 11 上に配置された透光性部材 16 とを含む積層体 20 が複数形成される (図 4 A 及び図 4 B 参照)。

【0025】

次に、図 5 A 及び図 5 B に示すように、基板 100 上に光反射部材 21 を形成する。光反射部材 21 は、一对の金属層 101 a, 101 b、接合部材 103 および積層体 20 を覆う。光反射部材 21 を形成する工程は、例えば、複数の積層体 20 が形成された基板 100 を金型内に配置し、金型内に光反射部材 21 となる樹脂材料を注入し、樹脂材料を固体化することにより行うことができる。光反射部材 21 は、認識対象部 102 を覆わないように形成することが好ましい。これにより、後述する第 1 溝 105 等の溝を形成する工程において、認識対象部 102 を基準として精度良く溝を形成することができる。光反射部材 21 は、例えば、白色樹脂により形成する。これにより、基板 100 上に光反射部材 21 及び複数の積層体 20 を含む中間構造体 23 が形成される。中間構造体 23 においては、光反射部材 21 内に第 1 積層体 20 a および第 1 積層体 20 a と隣接する第 2 積層体 20 b を含む複数の積層体 20 が第 1 方向 (X 方向) に沿って配列されている。

40

【0026】

図 6 A 及び図 6 B において、中間構造体 23 の下面を第 1 面 23 a とし、上面を第 2 面

50

23bとする。中間構造体23の第1面23aは、第2面23bの反対側の面であり、基板100の上面100aに対向している。図6A及び図6Bで示すように、中間構造体23の第2面23bにおいて、認識対象部102を基準として、第2方向(Y方向)に延びる溝105a及び105bと、第1方向(X方向)に延びる溝105cとを形成することが好ましい。つまり、認識対象部102を基準として、得られる発光装置1の発光面側の形状を形成することが好ましい。これにより、発光装置1の発光面側の形状を精度良く形成することができる。

【0027】

図6Aでは、第1方向(X方向)において、溝105aと溝105bは交互に配列されている。溝105aは溝105bよりも太く、かつ、深くなっている。溝105a及び105bを総称して「第1溝105」という。第1溝105は、光反射部材21における積層体20間毎に1本ずつ形成する。第1溝105は、第3方向(Z方向)において、中間構造体23を貫通しないことが好ましい。これにより、中間構造体23の強度の低下を抑制することができ、後の工程を容易にする。溝105cは、例えば、溝105aと同じ幅であり、同じ深さである。溝105a、溝105bおよび溝105cは、ダイシングやレーザ等により形成することができる。なお、溝105a及び溝105bは、同じ幅でもよく、また同じ深さでもよい。これにより、例えば、溝105a、105b、105cを1種類のブレードにより形成することができる。

10

【0028】

ここで、溝105a、105b、105cの幅および深さの好ましい形態について説明する。溝105aの幅は、中間構造体23の第2面23bにおいて、第1方向(X方向)において隣接する積層体20間の離隔距離の例えば0.2倍~0.9倍であり、0.3倍~0.75倍であることが好ましい。また、溝105aの幅は、中間構造体23の第2面23bにおいて、25 μ m以上200 μ m以下であり、50 μ m以上100 μ m以下であることが好ましい。溝105bの幅は、中間構造体23の第2面23bにおいて、第1方向(X方向)において隣接する積層体20間の離隔距離の例えば0.15倍~0.5倍であり、0.2倍~0.35倍であることが好ましい。また、溝105bの幅は、中間構造体23の第2面23bにおいて、25 μ m以上150 μ m以下であり、40 μ m以上80 μ m以下であることが好ましい。溝105cの幅は、中間構造体23の第2面23bにおいて、第2方向(Y方向)において隣接する積層体20間の離隔距離の例えば0.25倍~0.65倍であり、0.3倍~0.55倍であることが好ましい。また、溝105cの幅は、中間構造体23の第2面23bにおいて、25 μ m以上200 μ m以下であり、50 μ m以上100 μ m以下であることが好ましい。

20

30

【0029】

溝105aおよび溝105bの底面は、第3方向(Z方向)において、発光素子10の上面よりも下側に位置することが好ましい。これにより、溝105aおよび溝105bにより形成される側面105a1、105b1と透光性部材16の側面との間にある光反射部材21の厚みを所望の厚みにすることができる。これにより、例えば、該領域の光反射部材21の厚みを透光性部材16の側面から外側に出る光が光反射部材21を透過して外側に漏れ出ることを抑制した厚みとすることができる。その結果、光取り出しが良好な発光装置を得ることができる。溝105aおよび溝105bにより形成される側面105a1、105b1と透光性部材16の側面との間にある光反射部材21の厚みは、例えば、15 μ m~50 μ mであり、20 μ m~30 μ mであることが好ましい。また、溝105aおよび溝105bにより形成される側面105a1、105b1と透光性部材16の側面との間にある光反射部材21の厚みは、例えば、第1方向(X方向)における発光素子10の厚みの3/40倍~1/4倍であり、1/10倍~3/20倍であることが好ましい。

40

【0030】

また、溝105bの底面は、第3方向(Z方向)において、溝105aの底面よりも上側に位置することが好ましい。後述する第1孔80aおよび第2孔80bを形成する工程

50

では、好適には、第1孔80aおよび第2孔80bは溝105bに貫通せず、かつ、溝105bに対向して形成される。このような場合に、溝105bの底面を溝105aの底面よりも上側に位置させることで、第1孔80aおよび第2孔80bを第3方向（Z方向）において深く形成することができる。その結果、第1孔80aおよび第2孔80b内の導電膜25を形成する領域を広く確保することができる。これにより、得られる発光装置1の実装面に位置する導電膜25の面積が大きくなるため、接合部材52を介して発光装置1を実装基板51に実装する際に発光装置1と実装基板51との接合強度を向上させることができる。一方で、溝105aの底面を溝105bの底面よりも下側に位置させることで、溝105aにより形成される側面105a1, 105b1と積層体20の側面との間にある光反射部材21の厚みを広い範囲で所望の厚みにすることができる。これにより、積層体20の側面から外側に出る光が光反射部材21を透過して外側に漏れ出ることを抑制することができる。これにより、例えば、該領域の光反射部材21の厚みを、積層体20の側面から外側に出る光が光反射部材21を透過して外側に漏れ出ることを抑制した厚みとすることができる。なお、溝の底面が曲面である場合は、曲面全体を溝の底面とする。

10

【0031】

次に、図7A及び図7Bに示すように、中間構造体23の第2面23bに位置する光反射部材21を除去する。これにより、新たに形成された第2面23bにおいて透光性部材16の透光層15が露出する。光反射部材21を除去する工程は、第2面23bに位置する光反射部材21に加えて、その下方に位置する透光性部材16の透光層15の一部を除去してもよい。蛍光体層14の上方に透光層15が位置することで、光反射部材21を除去する工程において、蛍光体層14が意図せず除去される可能性を低減することができる。光反射部材21を除去する方法としては、研削、エッチング、切削、ブラスト等の公知の方法を用いることができる。なお、中間構造体23の第2面23bを除去する工程は、溝105a、溝105bおよび溝105cを形成する工程の前に行ってもよい。

20

【0032】

次に、図8A及び図8Bに示すように、中間構造体23の第2面23bを、粘着シート121を介して、キャリア122に固定する。キャリア122は、例えば、シリコンウェハ又は金属基板である。以後の説明においては、これまでの説明に対して、図示の上下方向を逆転させる。すなわち、図1A～図7Bにおいては、半導体積層体11から透光性部材16に向かう方向を図示の上方向としていたが、図8A～図11Bにおいては、透光性部材16から半導体積層体11に向かう方向を図示の上方向とし、説明もこれに合わせて記載する。

30

【0033】

次に、基板100を除去する。基板100を除去する工程においては、基板100の上側から発光素子10の第1電極12a及び第2電極12bの一部の範囲までを、例えば、研削機械を用いて研削が行われる。基板100を除去する工程では、光反射部材21の一部および接合部材103の一部が除去される。基板100を除去することで、後の工程において製造される発光装置1を小型化することができる。基板100の除去方法としては、研削、エッチング、切削、ブラスト等の公知の方法を用いることができる。特に、基板100を除去する方法として研削を用いることが好ましい。これにより、光反射部材21の露出面、第1電極12a及び第2電極12bの露出面、及び、接合部材103の露出面が同一平面上に位置し、中間構造体23の第1面23aを平坦にすることができる。その結果、複数の発光装置1において発光装置1の形状等のばらつきを抑制することができる。基板100を除去することにより、中間構造体23を準備することができる。中間構造体23の第1面23aにおいて、電極12a及び12bが露出する。基板100を除去することにより、得られる発光装置1の発光面から背面までの厚みを小さくすることができる。小型の発光装置1を得ることができる。なお、接合部材103は、一部のみが除去されてもよく、全てが除去されてもよい。

40

【0034】

50

また、基板100を除去する工程の後に、洗浄工程を行うことが好ましい。洗浄工程を行うことにより、中間構造体23の表面に基板100等の除去くずが付着して残存していたとしても、除去くずを効果的に除去することができる。洗浄工程は、気体または液体の吹き付け、固体二酸化炭素等の昇華する粒子の吹き付け、又は液体に浸漬等を行うことにより行われる。

【0035】

以上が、中間構造体23を製造して準備する場合の一例の説明である。なお、前述したように、中間構造体23を準備する工程は、例えば図8Aおよび図8Bで示す中間構造体23を購入する等して準備してもよい。

【0036】

(第1孔80aおよび第2孔80bを形成する工程)

次に、図9A及び図9Bに示すように、中間構造体23の第1面23aにおいて、第1積層体20aの第1電極12aと第2積層体20bの第1電極12aとの間にある光反射部材21に第1孔80aを形成し、第1積層体20aの第2電極12bと第2積層体20bの第2電極12bとの間にある光反射部材21に第2孔80bを形成する。第1孔80aおよび第2孔80bは、後述する導電膜25を形成する工程において、発光装置1の実装面となる面に導電膜25を配置するために形成される。中間構造体23が第1溝105を有する場合、例えば第1孔80aおよび第2孔80bは溝105bに対向する位置に形成される。なお、第1孔80aは、上面視において、第1孔80aの全てが隣接する第1電極12a間に位置するように形成されてもよく、第1孔80aの一部が隣接する第1電極12a間に位置するように形成されてもよい。第2孔80bについても同様である。

【0037】

図9Aおよび図9Bでは、第1孔80aおよび第2孔80bは、第1面23aにおいて開口し、第1面23aの反対側にある第2面23bにおいて開口しないように形成されている。中間構造体23が第1溝105を有する場合、第1孔80aおよび第2孔80bは溝105bには到達させないことが好ましい。これにより、導電膜25が発光面側に意図せず形成されることを防止することができる。なお、第1孔80aおよび第2孔80bは、第1面23aおよび第2面23bにおいて開口するように形成してよい。これにより、導電膜25を広い範囲に形成することができるため、接合部材を介して発光装置1を実装基板51上に配置する際に、発光装置1と実装基板51との接合強度を向上させることができる。

【0038】

第1孔80aおよび第2孔80bは、1つおきの第1溝105に対向する位置に形成されることが好ましい。図9A及び図9Bでは、第1孔80aおよび第2孔80bは、溝105bに対向する位置に形成され、溝105aに対向する位置には形成されていない。図9A及び図9Bでは、一对の孔(第1孔80aおよび第2孔80b)は、隣接する積層体20間に配置されている。つまり、2つの積層体20で一对の孔を共通して備えている。これにより、1つの積層体20に対して一对の孔を形成する場合に比べて、複数の積層体20間の距離を小さくすることができる。その結果、中間構造体23から得られる発光装置1の取り個数を増加させることができる。

【0039】

第1孔80aは、第1積層体20aの第1電極12aと第2積層体20bの第1電極12aとの間に1つのみ形成してもよく、2つ以上形成してもよい。また、第2孔80bは、第1積層体20aの第1電極12aと第2積層体20bの第1電極12aとの間に1つのみ形成してもよく、2つ以上形成してもよい。第1孔80aおよび/または第2孔80bが2つ以上あることで、後述する導電膜25と中間構造体23との密着強度が向上する。また、隣接する積層体20間において、第1孔80aと第2孔80bとの間に第3孔が形成されてもよい。第3孔は、隣接する第1電極12a間および隣接する第2電極12b間に位置しない。第3孔は、内面に導電膜25が形成されてもよく、内面に導電膜25が形成されず光反射部材21のみが位置していてもよい。

10

20

30

40

50

【0040】

図9Cに示すように、第1孔80aおよび第2孔80bそれぞれは、第1切断ラインX1および第2切断ラインY1に対して開口するように形成することができる。第1切断ラインX1は第1方向(X方向)に平行な切断ラインであり、第2切断ラインY1は第2方向(Y方向)に平行な切断ラインである。発光装置1は、一对の第1切断ラインX1および一对の第2切断ラインY1を通過して切断することにより得られる。また、一对の第2切断ラインY1のうち少なくとも1つの第2切断ラインY1は、第1孔80aおよび第2孔80bを通過するように設定される。第1切断ラインX1および第2切断ラインY1に対して開口するように第1孔80aおよび第2孔80bを形成することで、発光装置1の実装面において幅の広い導電膜25を形成することができる。これにより、発光装置1の実装面側における放熱性が向上する。また、発光装置1を実装基板51上に配置する際に、接合部材と発光装置1との密着面積が増加し、発光装置1と実装基板51との密着強度が向上する。

10

【0041】

なお、第1孔80aおよび第2孔80bそれぞれは、図9Aに示すように、第2切断ラインY1に対して開口し、かつ、第1切断ラインX1に対して開口しないように形成してもよい。これにより、得られる発光装置1において、第1方向(X方向)に位置する一对の側面は孔の一部が形成されていない。その結果、例えば、接合部材を介して実装基板51上に発光装置1を実装する際に、発光装置1の第1方向(X方向)に位置する一对の側面から接合部材が外側に流れていくことを抑制することができる。これにより、接合部材を含んだ発光装置1の実装面積を小さくすることができる。

20

【0042】

また、第2方向(Y方向)において、第1孔80aおよび第2孔80bの長さは、第1電極12aおよび第2電極12bの長さよりも長いことが好ましい。これにより、半田等の接合部材を用いて発光装置1を実装基板上に実装する際に、発光装置1にツームストーン現象が起きたり、発光装置1の光出射面30aが傾斜した状態で発光装置1が配置されたりする可能性を低減することができる。

【0043】

第1孔80aおよび第2孔80bの幅は、第1方向(X方向)において隣接する第1電極12a間の離隔距離の例えば0.45倍~0.6倍であり、0.5倍~0.55倍であることが好ましい。また、第1孔80aおよび第2孔80bの幅は、中間構造体23の第1面23aにおいて、100 μ m以上180 μ m以下であり、120 μ m以上160 μ m以下であることが好ましい。また、第1孔80aおよび第2孔80bの幅は、溝105a及び溝105bの幅よりも大きくすることができる。これにより、第1孔80aおよび第2孔80b内に形成される導電膜25の体積を増やすことができ、得られる発光装置1の放熱性を向上させることができる。

30

【0044】

(導電膜25を形成する工程)

次に、図10A及び図10Bに示すように、中間構造体23の第1面23aにおいて露出する各積層体20の第1電極12aおよび第2電極12b上と、第1孔80aおよび第2孔80bの内面上に導電膜25を形成する。導電膜25を形成する方法としては、スパッタ、蒸着、塗布、スタンピング、印刷、ALD、CVD、めっき等の公知の方法を用いることができる。特に、導電膜25を形成する方法としてスパッタを用いることが好ましい。スパッタを用いることで、第1面23aにおいて露出する第1電極12a及び第2電極12bと、第1面23aおよび第1孔80aおよび第2孔80bの内面に位置する光反射部材21との接合強度が向上しやすくなる。これにより、第1面23a上および第1孔80aおよび第2孔80bの内面上から導電膜25が剥がれることを抑制することができる。

40

【0045】

導電膜25を形成する方法として、例えばスパッタを用いる場合、第1電極12aと第

50

2電極12bとの間の電極間領域107等にも導電膜25が形成されうる。このような場合に、不要な領域に形成された導電膜25を選択的に除去する工程を行う。導電膜25を選択的に除去する工程は、例えば、レーザ光の照射、エッチング法、ブラスト又はフォトリソグラフィ法により、導電膜25を選択的に除去する。具体的には、第1面23aにおける第1電極12aと第2電極12bとの間の電極間領域107を被覆する導電膜25を除去すると共に、隣り合う第1電極12a間、及び、隣り合う第2電極12b間の領域であって、第1孔80aおよび第2孔80bが形成されていない電極間領域108を被覆する導電膜25を除去する。これにより、電極間領域107及び108に位置する光反射部材21が露出する。一方、電極12a及び12bは、導電膜25によって覆われている。また、第1孔80aおよび第2孔80bの内面も導電膜25によって覆われている。

10

【0046】

導電膜25を選択的に除去する方法として、レーザ光の照射を用いることが好ましい。レーザ光の照射を用いることでマスクなどを用いることができなく、導電膜25のパターニングをすることができる。また、導電膜25にレーザ光を照射させることで、レーザアブレーションを生じさせ導電膜25の一部を除去することができる。なお、レーザアブレーションとは、固体の表面に照射されるレーザ光の照射強度がある大きさ(閾値)以上になると、固体の表面が除去される現象のことである。レーザ光の照射を用いて導電膜25を除去する場合には、レーザ光の波長は、導電膜25に対する反射率が低い波長、例えば反射率が90%以下である波長を選択することが好ましい。例えば、導電膜25の最表面が金(Au)である場合には、赤色領域(例えば640nm)のレーザよりも、緑色領域(例えば550nm)より短い発光波長のレーザを用いることが好ましい。これにより、レーザアブレーションを効率よく発生させ、量産性を高めることができる。

20

【0047】

なお、例えば、マスクを形成して導電膜25を設けたり、導電性ペーストを部分的に設けることにより、第1電極12aおよび第2電極12b上と、第1孔80aおよび第2孔80bの内面上にのみ導電膜25を形成してもよい。これにより、導電膜25を選択的に除去する工程等を省略することができ、製造工程を短縮することができる。導電性ペーストを部分的に設ける場合は、例えば、隣接する第1電極12aの間および隣接する第2電極12bの間に導電性ペーストをスタンピングすることで、第1電極12a上および第1孔80aに連続して設けられた導電膜25を形成しつつ、第2電極12b上および第2孔80bに連続して設けられた導電膜25を形成することができる。

30

【0048】

導電膜25は、耐腐食性や耐酸化性に優れたものを用いることが好ましい。例えば、導電膜25の最表面の層は、金や白金等の白金族元素の金属である。特に、導電膜25の最表面は、半田付け性の良好な金であることが好ましい。

【0049】

導電膜25は単一の材料の一層のみで構成されてもよく、異なる材料の層が積層されて構成されていてもよい。導電膜25は、金、銀、錫、白金、ロジウム、チタン、ルテニウム、モリブデン、タンタル、アルミニウム、タングステン、パラジウム若しくはニッケル、又はこれらの合金を含む層で構成することができる。特に、導電膜25は、ルテニウム、モリブデン、タンタル等の高融点の金属を含むことが好ましい。これにより、導電膜25の耐熱性を向上させることができる。例えば、導電膜25が複数の層から構成される場合、これらの高融点の金属を、導電膜25の最表面層の内側に設けることで、半田に含まれるSnが発光装置1内に拡散していくことを抑制できる。導電膜25は、例えば、Ni/Ru/Au、Ti/Pt/Au等の積層構造とすることができる。また、ルテニウム等の高融点の金属を含む金属層の厚みとしては、10~1000程度が好ましい。

40

【0050】

第1面23aにおける導電膜25の平面形状は、矩形状、円形状、楕円形状、またはこれらの形状の組み合わせとすることができる。また、第1面23aにおける導電膜25の外縁は、直線、曲線または直線と曲線を組み合わせた形状とすることができる。例えば、

50

第1面23aにおける導電膜25の平面形状は、L字状やT字状とすることができる。また、第1電極12a上の導電膜25の平面形状と第2電極12b上の導電膜25の平面形状とは異なってもよい。それぞれの導電膜25の平面形状を異ならせることで、例えば、発光装置1の極性を区別しやすくなる。

【0051】

第1面23a上に位置する導電膜25の厚みと第1孔80aおよび第2孔80bの内面に位置する導電膜25の厚みとは、同じでもよく、異なってもよい。第1面23a上に位置する導電膜25の厚みが第1孔80aおよび第2孔80bの内面に位置する導電膜25の厚みよりも厚い場合、発光素子10が発する熱を第1面23a上に位置する導電膜25を介して外部に効率的に放熱することができる。また、第1孔80aおよび第2孔80bの内面に位置する導電膜25の厚みが第1面23a上に位置する導電膜25の厚みよりも厚い場合、発光素子10が発する熱を第1孔80aおよび第2孔80bの内面に位置する導電膜25を介して実装基板側に効率的に放熱することができる。導電膜25の厚みは、例えば、 $0.01\mu\text{m} \sim 0.2\mu\text{m}$ であり、 $0.05\mu\text{m} \sim 0.1\mu\text{m}$ であることが好ましい。

【0052】

また、第1面23a上に位置する導電膜25と、第1孔80aおよび第2孔80bの内面に位置する導電膜25とは、得られる発光装置1を実装する際に接合部材によって互いに電氣的に接続される限り、部分的に離隔して配置されてもよい。例えば、第1面23aと第1孔80a等の内面との接続部分である角部において、第1面23a上に位置する導電膜25と第1孔80a等の内面に位置する導電膜25とは離隔していてもよい。第1面23aと第1孔80a等の内面との接続部分である角部は、外力により欠けや変形が生じやすい。しかし、その角部の近傍において、第1面23a上に位置する導電膜25と第1孔80a等の内面に位置する導電膜25とを離隔して配置することで、該角部に上記の外力が生じたとしても、その外力がそれぞれの導電膜25に影響を及ぼす可能性を低減することができる。第1面23a上に位置する導電膜25と、第1孔80aおよび第2孔80bの内面に位置する導電膜25との離隔距離は、例えば、溶融前におけるブロック状の接合部材（例えば半田）の厚みに対して半分以下とすることができる。

【0053】

（複数の発光装置1を得る工程）

次に、図11A及び図11Bに示すように、中間構造体23を第1面23a側から切断して、第3溝110を形成する。図11Aでは、一对の第1切断ラインX1と一对の第2切断ラインY1で切断することにより各発光装置1を得ることができる。また、一对の第2切断ラインY1のうち少なくとも1つの第2切断ラインY1は、第1孔80aおよび第2孔80bを通過している。第3溝110は、溝105a及び溝105bに対向する位置に形成されている。第3溝110は、溝105a及び溝105bに到達させる。これにより、第3溝110、溝105a及び溝105bは、中間構造体23を第3方向（Z方向）に貫通し、中間構造体23を分割する。このように、第3溝110を形成することにより、第1孔80aおよび第2孔80bを通過して導電膜25及び光反射部材21が切断される。この結果、複数の発光装置1が得られる。切断方法としては、例えば、中間構造体23の切断面に水等の流体を当てながらダイシングにより切断することが好ましい。これにより、切断によって生じる熱に起因して光反射部材21等が変形することを抑制することができる。なお、切断方法としては、ドライカット法を含むダイシングやレーザー等の公知の切断方法を用いることができる。

【0054】

第3溝110の幅は、溝105a及び溝105bの幅よりも大きくし、第1孔80aおよび第2孔80bの幅よりも小さくすることが好ましい。第3溝110の幅を溝105a及び溝105bの幅よりも大きくすることで、一对の電極12a及び12b側の発光装置1の幅が透光性部材16側の発光装置1の幅よりも大きくなることを抑制することができる。これにより、発光装置1の小型化を達成することができる。また、第3溝110の幅

10

20

30

40

50

が第1孔80aおよび第2孔80bの幅よりも小さいことで、第1孔80aおよび第2孔80b内に形成された導電膜25が除去されることを防止することができる。また、第1方向(X方向)において、第3溝110の最も幅が広い部分と発光素子10の側面との離隔距離が、例えば20 μm ~60 μm になるように、好適には30 μm ~40 μm になるように設定されることが好ましい。これにより、発光素子10の側面から出る光が外側に漏れ出ることを抑制することができる。第3溝110の幅は、例えば、60 μm ~140 μm であり、80 μm ~120 μm であることが好ましい。

【0055】

第3溝110の深さは、溝105a及び溝105bに到達する深さに設定される。なお、第3溝110は、第3方向(Z方向)において、第3溝110の最も深い部分(底面)が発光素子10の上面よりも上側に位置するように形成されることが好ましい。これにより、透光性部材16の側方に位置する光反射部材21の厚みを厚く残すことができる。その結果、透光性部材16の側面から外側に出る光が光反射部材21を透過して外側に漏れ出ることを抑制することができる。第3溝110の深さは、例えば、50 μm ~300 μm であり、100 μm ~200 μm であることが好ましい。また、溝105aと対向する第3溝110の深さと、溝105bと対向する第3溝110の深さとは異なってもよい。例えば、溝105bと対向する第3溝110の深さは、溝105aと対向する第3溝110の深さよりも深くすることができる。これにより、発光装置1の実装面側に形成される凹みを大きくすることができる。その結果、例えば、接合部材52を介して発光装置1を実装基板51上に配置する際に、接合部材52の量が過剰であったとしても、接合部材52の余剰分を凹み内に收容することができる。これにより、発光装置1の光出射面30aが傾斜した状態で発光装置1が配置されたりする可能性を低減することができる。

【0056】

次に、上述の如く製造された本実施形態に係る発光装置、及び、この発光装置が搭載された光源装置について説明する。図12Aは本実施形態に係る光源装置を示す端面図であり、図12Bは光源装置の正面図である。図13Aは本実施形態に係る発光装置を示す正面図であり、図13Bは発光装置の背面図であり、図13Cは発光装置の下面図である。図12Bは光源装置50を図12Aに示す方向Dから見た図である。図13Aは発光装置1を図12Aに示す方向Dから見た図であり、図13Bは発光装置1を方向Eから見た図であり、図13Cは発光装置1を方向Fから見た図である。

【0057】

本実施形態に係る光源装置50は、実装基板51、発光装置1及び一对の接合部材52を備える。発光装置1は、一对の接合部材52により、実装基板51に接合されている。接合部材52は、例えば、半田又は導電性ペーストである。なお、図13A~図13Cにおいては、実装基板51及び接合部材52は図示を省略している。

【0058】

(発光装置1)

以下、図12A、図12B、図13A~図13Cを参照して、本実施形態に係る発光装置1について説明する。発光装置1は、発光素子10と、発光素子10上に設けられた透光性部材16と、発光素子10及び透光性部材16の側面を被覆する光反射部材21とを有する構造体30と、構造体30の第1面に設けられた一对の第1導電膜25Aと、構造体30の第2面に設けられた一对の第2導電膜25Bとを有する。

【0059】

構造体30は、光出射面30aと、光出射面30aの反対側に位置する第1面30bと、光出射面30aおよび第1面30bに接続され第1面30bに連続する第2面30dと、第2面30dの反対側に位置する第3面30cと、第4面30e及び第5面30fとを含む。光出射面30aは第2面30d、第3面30c、第4面30e及び第5面30fと稜線を介して連続している。また、第1面30bは、第2面30d、第3面30c、第4面30e及び第5面30fと稜線を介して連続している。第4面30e及び第5面30fは平坦であり、全体が光反射部材21により形成されている。

【 0 0 6 0 】

本明細書においては、構造体 30 の各面と対応する発光装置 1 の面を、構造体 30 の光出射面 30 a および第 1 面 30 b 等と同じ用語を用いて説明する。発光装置 1 は、第 2 面 30 d を実装面とし、第 2 面 30 d と実装基板 51 の上面 51 a とが対向して配置される側面発光型（サイドビュータイプ）の発光装置である。なお、光出射面 30 a は、図 1 A 及び図 1 B 等に示す基板 100 の上面 100 a に対して略平行であり、同じ方向を向いている。

【 0 0 6 1 】

構造体 30 は、少なくとも 1 つの積層体 20 を有する。積層体 20 は、発光装置 1 の光源として機能し、発光素子 10 と透光性部材 16 とを有する。発光素子 10 は、例えば発光ダイオード（Light Emitting Diode：LED）であり、半導体積層体 11 と、第 1 電極 12 a および第 2 電極 12 b を有する。半導体積層体 11 においては、n 層、発光層、p 層が積層されており、n 層及び p 層のうち一方は第 1 電極 12 a に接続されており、他方は第 2 電極 12 b に接続されている。第 1 電極 12 a および第 2 電極 12 b は、構造体 30 の第 1 面 30 b において、光反射部材 21 から露出する。これにより、発光素子 10 が発する熱を構造体の第 1 面 30 b から効率的に放熱することができる。図 1 2 A では、第 1 面 30 b は平坦であり、電極 12 a 及び 12 b の周囲には光反射部材 21 が設けられている。

【 0 0 6 2 】

透光性部材 16 は、発光素子 10 上に設けられる。発光素子 10 上に透光性部材 16 を配置することで、外部応力から発光素子 10 を保護することができる。透光性部材 16 の側面は、光反射部材 21 に被覆される。これにより、発光領域と非発光領域とのコントラストが高くなり、見切り性の良好な発光装置とすることができる。図 1 2 A および図 1 2 B では、光出射面 30 a は平坦であり、透光性部材 16 の周囲には光反射部材 21 が設けられている。

【 0 0 6 3 】

透光性部材 16 は、蛍光体層 14 および / または透光層 15 を有することができる。透光性部材 16 は、蛍光体を含有する蛍光体層 14 を有することが好ましい。これにより、発光素子 10 が発する光と、蛍光体が発する光とを混色して、所望の混色光を出力することができる。蛍光体は蛍光体層 14 に均一に分散させてもよく、また、蛍光体層 14 の上面よりも発光素子 10 側に蛍光体を偏在させてもよい。蛍光体層 14 の上面よりも発光素子 10 側に蛍光体を偏在させることで、水分に弱い蛍光体の水分による劣化を容易に抑制することができる。水分に弱い蛍光体としては、例えばマンガン賦活フッ化物系蛍光体を挙げることができる。マンガン賦活フッ化物系蛍光体は、スペクトル線幅の比較的狭い発光が得られるため、色再現性の観点において好ましい蛍光体である。蛍光体は、1 種の蛍光体であってもよく、また複数種の蛍光体であってもよい。

【 0 0 6 4 】

蛍光体層 14 は、複数の蛍光体層を有することができる。例えば、蛍光体層 14 は、マンガン賦活フッ化物系蛍光体を含有する蛍光体層と、サイアロン系蛍光体を含有する蛍光体層とを含むことができる。なお、蛍光体層 14 は単層でもよく、単層の蛍光体層 14 にマンガン賦活フッ化物系蛍光体およびサイアロン系蛍光体が含有されてもよい。

【 0 0 6 5 】

積層体 20 は、発光素子 10 と透光性部材 16 との間に導光部材 13 を配置することができる。導光部材 13 は、発光素子 10 の側面を被覆し、発光素子 10 の側面から出射される光を発光装置 1 の上面（光出射面 30 a）方向に導光する。発光素子 10 の側面に導光部材 13 を配置することで、発光素子 10 の側面に到達した光の一部が該側面で反射され発光素子 10 内で減衰することを抑制することができる。導光部材 13 は、発光素子 10 の上面および側面を被覆することができる。これにより、発光素子 10 と導光部材 13 との密着強度を向上させることができる。導光部材 13 は、例えば、樹脂材料を母材として含む部材である。樹脂材料としては、例えば、シリコーン樹脂、シリコーン変性樹脂、

10

20

30

40

50

エポキシ樹脂、フェノール樹脂などの透光性の樹脂を好適に用いることができる。なお、導光部材 13 は、光の透過率が高いことが好ましい。そのため、導光部材 13 は、光を反射、吸収又は散乱する物質は有していないことが好ましい。導光部材 13 は、光反射部材 21 よりも発光素子 10 からの光の透過率が高い部材が選択される。

【0066】

光反射部材 21 は、発光装置 1 の外表面を構成する。図 12A、図 12B、図 13A ~ 図 13C で示す発光装置 1 では、光反射部材 21 は、光出射面 30a、第 1 面 30b、第 2 面 30d、第 3 面 30c、第 4 面 30e 及び第 5 面 30f の何れの外表面にも位置している。また、光反射部材 21 は、発光素子 10 の側面と、透光性部材 16 の側面とを被覆している。光反射部材 21 が発光素子 10 の側方に位置することで、発光素子 10 の側方に出射される光を光反射部材 21 で反射することができ、上方向に効率的に光を取り出すことができる。光反射部材 21 は、発光素子 10 の下面も被覆することが好ましい。これにより、例えば、発光素子 10 から下方に出射される光を上方に反射させることができる。また、光反射部材 21 が発光素子 10 の下面を被覆することで、発光素子 10 と光反射部材 21 との密着強度を向上させることができる。

10

【0067】

光反射部材 21 は、例えば、導光部材 13 と発光素子 10 との熱膨張率差（これを「第 1 の熱膨張率差 T30」と称する）と、光反射部材 21 と発光素子 10 との熱膨張率差（これを「第 2 の熱膨張率差 T40」と称する）とを比較したときに、 $T40 < T30$ となるように、光反射部材 21 の材料を選択することが好ましい。これにより、導光部材 13 が発光素子 10 から剥離することを抑制することができる。

20

【0068】

第 3 面 30c は光反射部材 21 により形成されている。第 3 面 30c は、第 1 電極 12a および第 2 電極 12b 側に配置された電極側領域 30c1 と、透光性部材 16 側に配置された光出射側領域 30c2 とを含む。電極側領域 30c1 は、第 3 面 30c から第 2 面 30d に向かう方向において、光出射側領域 30c2 よりも凹んでいる。なお、電極側領域 30c1 は第 3 溝 110 の側面であり、光出射側領域 30c2 は溝 105a の側面である。

【0069】

図 13C において、第 2 面 30d は、第 1 電極 12a および第 2 電極 12b 側に配置された第 1 領域 30d1（電極側領域）と、透光性部材 16 側に配置された第 2 領域 30d2（光出射側領域）と、第 1 領域 30d1 と第 2 領域 30d2 との間に配置された中間領域 30d3 とを含む。中間領域 30d3 は第 2 領域 30d2（光出射側領域）に対して凹んでおり、第 1 領域 30d1（電極側領域）は中間領域 30d3 に対して凹んでいる。従って、第 1 領域 30d1（電極側領域）は第 2 領域 30d2（光出射側領域）に対して凹んでいる。これにより、発光装置 1 を実装基板 51 に実装する際に、実装基板 51 と第 1 領域 30d1（電極側領域）との間に接合部材 52 を配置しやすくなる。第 2 領域 30d2（光出射側領域）は溝 105b の側面であり、中間領域 30d3 は第 3 溝 110 の側面であり、第 1 領域 30d1（電極側領域）は第 1 孔 80a および第 2 孔 80b の側面である。

30

40

【0070】

一对の第 1 導電膜 25A は、構造体 30 の第 1 面 30b 上に設けられている。一对の第 1 導電膜 25A は、相互に離隔しており、第 1 電極 12a および第 2 電極 12b をそれぞれ覆い、電極 12a 及び 12b にそれぞれ接続されている。発光装置 1 の第 1 面 30b では、光反射部材 21 と、一对の第 1 導電膜 25A のみが露出している。一对の第 1 導電膜 25A が第 1 面 30b に位置することで、発光素子 10 が発する熱を第 1 面 30b 側から効率的に放熱することができる。

【0071】

第 1 面 30b において、第 1 導電膜 25A は、第 3 面 30c から離隔していることが好ましい。これにより、半田等の接合部材を用いて発光装置 1 を実装基板上に実装する際に

50

、発光装置 1 にツームストーン現象が起きたり、発光装置 1 の光出射面 30 a が傾斜した状態で発光装置 1 が配置されたりする可能性を低減することができる。

【0072】

なお、第 1 導電膜 25 A は、第 3 面 30 c まで延出していてもよい。この場合、例えば、第 1 導電膜 25 A の端部を第 3 面 30 c の端部と一致させることができる。また、第 1 導電膜 25 A の一部を、第 1 面 30 b に加えて第 3 面 30 c にも形成することができる。これにより、発光装置 1 の放熱性を向上させることができる。

【0073】

また、第 1 面 30 b において、一对の第 1 導電膜 25 A は、第 4 面 30 e および第 5 面 30 f から離隔していることが好ましい。これにより、接合部材を用いて発光装置 1 を実装基板上に実装する際、第 4 面 30 e および第 5 面 30 f の外側に接合部材が流れていくことを抑制することができる。その結果、接合部材を含んだ発光装置 1 の実装面積を小さくすることができる。例えば、エッジ型の液晶表示装置の光源として、実装基板上に複数の発光装置を配置したものをを用いる場合、発光装置間は暗部になりやすい。しかし、第 1 導電膜 25 A を上記の配置にした発光装置 1 では、実装基板上に一の発光装置の第 4 面 30 e と隣接する他の発光装置の第 5 面 30 f とが対向するように複数の発光装置を配置する場合に、各発光装置間の距離を短くすることができる。これにより、各発光装置間において、暗部となる領域を減らすことができる。また、第 4 面 30 e 等と第 1 面 30 b との接続部分を含む発光装置 1 の角部は、外力により欠けや変形が生じやすい。しかし、第 1 導電膜 25 A が第 4 面 30 e 等から離隔していることで、発光装置 1 の角部に上記の外力が生じたとしても、その外力が第 1 導電膜 25 A に影響を及ぼす可能性を低減することができる。

【0074】

なお、第 1 導電膜 25 A は、第 4 面 30 e および第 5 面 30 f まで延出していてもよい。この場合、例えば、第 1 導電膜 25 A の端部を第 4 面 30 e および第 5 面 30 f の端部と一致させることができる。また、第 1 導電膜 25 A の一部を、第 1 面 30 b に加えて第 4 面 30 e および第 5 面 30 f にも形成することができる。これにより、発光装置 1 の放熱性を向上させることができる。

【0075】

一对の第 2 導電膜 25 B は、構造体 30 の第 2 面 30 d の第 1 領域 30 d 1 (電極側領域) 上に設けられている。一对の第 2 導電膜 25 B は、相互に離隔しており、一对の第 1 導電膜 25 A とそれぞれ連続して設けられている。これにより、一对の第 2 導電膜 25 B の一方は、一对の第 1 導電膜 25 A の一方と一体的に形成され、一方の導電膜 25 を構成し、第 1 電極 12 a に接続されている。また、一对の第 2 導電膜 25 B の他方は、一对の第 1 導電膜 25 A の他方と一体的に形成され、他方の導電膜 25 を構成し、第 2 電極 12 b に接続されている。一对の導電膜 25 は、発光装置 1 の実装用電極として機能する。下面 30 d (第 2 面) の中間領域 30 d 3 上および第 2 領域 30 d 2 (光出射側領域) 上には、第 2 導電膜 25 B は設けられていない。一对の第 2 導電膜 25 B が第 2 面 30 d に位置することで、発光素子 10 が発する熱を第 2 面 30 d 側から効率的に放熱することができる。

【0076】

第 2 面 30 d において、第 2 導電膜 25 B は、光出射面 30 a から離隔していることが好ましい。これにより、接合部材を用いて発光装置 1 を実装基板上に実装する際、発光面となる光出射面 30 a 側に接合部材が流れていくことを抑制することができる。その結果、発光装置 1 から出射される光が接合部材によって遮られる等の可能性を低減することができる。

【0077】

なお、第 2 導電膜 25 B は、光出射面 30 a まで延出していてもよい。この場合、例えば、第 2 導電膜 25 B の端部を光出射面 30 a の端部と一致させることができる。また、第 2 導電膜 25 B の一部を、第 2 面 30 d に加えて光出射面 30 a にも形成することがで

10

20

30

40

50

きる。これにより、発光装置 1 の放熱性を向上させることができる。

【0078】

また、第 2 面 30 d において、第 2 導電膜 25 B は、第 4 面 30 e および第 5 面 30 f から離隔していることが好ましい。これにより、接合部材を用いて発光装置 1 を実装基板上に実装する際、第 4 面 30 e および第 5 面 30 f の外側に接合部材が流れていくことを抑制することができる。その結果、接合部材を含んだ発光装置 1 の実装面積を小さくすることができる。例えば、エッジ型の液晶表示装置の光源として、実装基板上に複数の発光装置を配置したものをを用いる場合、発光装置間は暗部になりやすい。しかし、第 2 導電膜 25 B を上記の配置にした発光装置 1 では、実装基板上に一の発光装置の第 4 面 30 e と隣接する他の発光装置の第 5 面 30 f とが対向するように複数の発光装置を配置する場合に、各発光装置間の距離を短くすることができる。これにより、各発光装置間において、暗部となる領域を減らすことができる。また、第 4 面 30 e 等と第 2 面 30 d との接続部分を含む発光装置 1 の角部は、外力により欠けや変形が生じやすい。しかし、第 2 導電膜 25 B が第 4 面 30 e 等から離隔していることで、発光装置 1 の隅部に上記の外力が生じたとしても、その外力が第 2 導電膜 25 B に影響を及ぼす可能性を低減することができる。

10

【0079】

なお、第 2 導電膜 25 B は、第 4 面 30 e および第 5 面 30 f まで延出していてもよい。この場合、例えば、第 2 導電膜 25 B の端部を第 4 面 30 e および第 5 面 30 f の端部と一致させることができる。また、第 2 導電膜 25 B の一部を、第 2 面 30 d に加えて第 4 面 30 e および第 5 面 30 f にも形成することができる。これにより、発光装置 1 の放熱性を向上させることができる。

20

【0080】

(光源装置 50)

次に、図 12 A および図 12 B を参照して、実装基板 51 上に発光装置 1 が配置された光源装置 50 について説明をする。発光装置 1 は、第 2 面 30 d が実装面となるように実装基板 51 上に配置されている。

【0081】

実装基板 51 は、基材と基材上に形成される配線パターンとを有する。実装基板 51 は、例えば、長手方向および短手方向を有する長尺状の部材である。実装基板 51 上には、複数の発光装置 1 を配置することができ、複数の発光装置 1 は、好適には実装基板 51 の長手方向に沿って実装基板 51 上に配置される。

30

【0082】

発光装置 1 と実装基板 51 とは、一对の接合部材 52 により主に接合される。一对の接合部材 52 は、導電性を有し、半田等の部材が用いられる。また、発光装置 1 と実装基板 51 とは、一对の接合部材 52 とは別に、さらに接着部材 53 を用いて接合することができる。接着部材 53 は、例えば、絶縁性の接着剤である。図 12 B で示す光源装置 50 では、接着部材 53 は、発光装置 1 の第 2 面 30 d (実装面) と実装基板 51 の上面とを接合している。一对の接合部材 52 に加えて接着部材 53 を用いることで、発光装置 1 と実装基板 51 との接合強度をより強固にすることができる。

40

【0083】

一对の接合部材 52 は、少なくとも、発光装置 1 の第 2 面 30 d (実装面) の第 1 領域 30 d 1 (電極側領域) と実装基板 51 の上面 51 a との間に配置されており、一对の第 2 導電膜 25 B にそれぞれ接触している。これにより、接合部材 52 は発光装置 1 を実装基板 51 に接合している。接合部材 52 は、例えば、発光装置 1 の第 1 面 30 b (背面) 上、及び、第 2 面 30 d (実装面) の中間領域 30 d 3 と実装基板 51 との間にも配置されており、第 1 導電膜 25 A にも接触している。

【0084】

発光装置 1 の第 2 面 30 d (実装面) において、接着部材 53 が接する領域は、一对の接合部材 52 の間に位置することが好ましい。これにより、接着部材 53 として絶縁性の

50

接着材料を用いた場合に、例えば、一对の接合部材 5 2 が意図せず接することを抑制することができる。つまり、発光装置 1 の第 2 面 3 0 d (実装面) において、一对の接合部材 5 2 の間に絶縁性の接着部材 5 3 を配置することで、各端子の電氣的な短絡を容易に抑制することができる。また、接着部材 5 3 が接合部材 5 2 よりも外側に位置しないことで、接着部材 5 3 が第 4 面 3 0 e および第 5 面 3 0 f の外側に流れ込むことを抑制することができる。特に、接着部材 5 3 となる材料の粘度が接合部材 5 2 となる材料の粘度よりも低い場合に特に有用である。これにより、発光装置 1 の実装面積を小さくすることができる。

【 0 0 8 5 】

接着部材 5 3 は、例えば、エポキシ樹脂を用いることができる。これにより、例えば、光反射部材 2 1 の母材となる樹脂材料としてエポキシ樹脂を用いることで、接着部材 5 3 と発光装置 1 との接合強度を高くすることができる。発光装置 1 の第 2 面 3 0 d (実装面) において、接着部材 5 3 は光反射部材 2 1 のみと接してよい。

【 0 0 8 6 】

以下、本発明の一実施形態に係る発光装置 1 の製造方法、発光装置 1 および光源装置 5 0 の各構成要素について説明する。

【 0 0 8 7 】

(発光素子 1 0)

発光素子 1 0 は、例えば LED チップである。発光素子 1 0 は、例えば、紫外 ~ 可視域の発光が可能な窒化物半導体 ($In_x Al_y Ga_{1-x-y} N$, $0 < x < 1$, $0 < y < 1$, $x + y < 1$) を含む半導体積層構造を有し得る。発光素子 1 0 の発光ピーク波長は、発光装置の発光効率、蛍光体の励起スペクトル及び混色性等を考慮して、400 nm 以上 530 nm 以下が好ましく、420 nm 以上 490 nm 以下がより好ましく、450 nm 以上 475 nm 以下がさらに好ましい。

【 0 0 8 8 】

発光素子は 1 つでもよく、2 つ以上でもよい。発光素子が複数ある場合は、複数の発光素子は、例えば、青色光を出射する複数の青色発光素子、青色光、緑色光および赤色光をそれぞれ出射する 3 つの発光素子、または、青色光を出射する発光素子と緑色光を出射する発光素子とを組み合わせたものを用いることができる。発光装置 1 を液晶表示装置等の光源として用いる場合、発光素子として、青色光を出射する 1 つの発光素子、青色光を出射する 2 つの発光素子、青色光を出射する 3 つ以上の発光素子、または、青色光を出射する発光素子と緑色光を出射する発光素子とを組み合わせたものを用いることが好ましい。青色光を出射する発光素子と緑色光を出射する発光素子は、いずれも半値幅が 40 nm 以下の発光素子を用いることが好ましく、半値幅が 30 nm 以下の発光素子を用いることがより好ましい。これにより、青色光および緑色光が容易に鋭いピークを持つことができる。その結果、例えば、発光装置を液晶表示装置等の光源として用いる場合、液晶表示装置は高い色再現性を達成することができる。また、複数の発光素子は、直列、並列、または直列と並列を組み合わせた接続方法で電氣的に接続することができる。

【 0 0 8 9 】

発光素子 1 0 の平面形状は、特に限定されないが、正方形形状や一方向に長い長方形形状とすることができる。また、発光素子 1 0 の平面形状として、六角形状やその他の多角形状としてもよい。発光素子 1 0 は、一对の正負電極を有する。正負電極は、金、銀、銅、錫、白金、ロジウム、チタン、アルミニウム、タングステン、パラジウム、ニッケル又はこれらの合金で構成することができる。発光素子 1 0 の側面は、発光素子 1 0 の上面に対して垂直であってもよいし、内側又は外側に傾斜していてもよい。

【 0 0 9 0 】

(透光性部材 1 6)

透光性部材 1 6 は発光素子 1 0 上に設けられ、発光素子 1 0 を保護する部材である。透光性部材 1 6 は、単層であってもよく多層であってもよい。透光性部材 1 6 が複数の層を有する場合、各層の母材は同じであってもよく、異なってもよい。

10

20

30

40

50

【0091】

透光性部材16の母材としては、発光素子10の光に対して透光性を有するものが用いられる。本明細書において透光性を有するとは、発光素子10の発光ピーク波長における光透過率が、60%以上であることを指し、好ましくは70%以上であり、より好ましくは80%以上である。透光性部材16の母材は、例えば、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、又はこれらの変性樹脂を用いることができる。また、透光性部材16の母材はガラスであってもよい。特に、シリコン樹脂及びエポキシ樹脂は、耐熱性及び耐光性に優れるため好適に用いられる。シリコン樹脂としては、ジメチルシリコン樹脂、フェニル-メチルシリコン樹脂、ジフェニルシリコン樹脂などが挙げられる。なお、本明細書における変性樹脂とは、ハイブリッド樹脂を含む。

10

【0092】

透光性部材16は、光拡散粒子を含有していてもよい。光拡散粒子としては、酸化珪素、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウム、酸化亜鉛などが挙げられる。光拡散粒子は、これらのうちの1種を単独で、又はこれらのうちの2種以上を組み合わせて用いることができる。特に、光拡散粒子として、線膨張係数の小さい酸化珪素を用いることが好ましい。また、光拡散粒子として、ナノ粒子を用いることが好ましい。これにより、発光素子が発する光の散乱が増大し、蛍光体の使用量を低減することができる。なお、ナノ粒子とは粒径が1nm以上100nm以下の粒子のことをいう。また、本明細書における粒径とは、主にD50で定義される。

20

【0093】

透光性部材16は、蛍光体を含むことができる。蛍光体は、発光素子が発する一次光の少なくとも一部を吸収して、一次光とは異なる波長の二次光を発する部材である。蛍光体は、以下に示す蛍光体のうちの1種を単独で、又は2種以上を組み合わせて用いることができる。

【0094】

蛍光体としては、イットリウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体(例えば $Y_3(A1, Ga)_5O_{12}:Ce$)、ルテチウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体(例えば $Lu_3(A1, Ga)_5O_{12}:Ce$)、テルビウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体(例えば $Tb_3(A1, Ga)_5O_{12}:Ce$)、シリケート系蛍光体(例えば $(Ba, Sr)_2SiO_4:Eu$)、クロロシリケート系蛍光体(例えば $Ca_8Mg(SiO_4)_4Cl_2:Eu$)、サイアロン系蛍光体(例えば $Si_{6-z}Al_zO_zN_{8-z}:Eu$ ($0 < z < 4.2$))、SGS系蛍光体(例えば $SrGa_2S_4:Eu$)、アルカリ土類アルミネート系蛍光体(例えば $(Ba, Sr, Ca)Mg_xAl_{10}O_{17-x}:Eu, Mn$)、サイアロン系蛍光体(例えば $M_z(Si, Al)_{12}(O, N)_{16}$ (但し、 $0 < z < 2$ であり、MはLi、Mg、Ca、Y、及びLaとCeを除くランタニド元素))、窒素含有アルミノ珪酸カルシウム系蛍光体(例えば $(Sr, Ca)AlSiN_3:Eu$)、マンガン賦活フッ化物系蛍光体(一般式 $(I)A_2[M_{1-a}Mn_aF_6]$ で表される蛍光体(但し、上記一般式(I)中、Aは、K、Li、Na、Rb、Cs及びNH₄からなる群から選ばれる少なくとも1種であり、Mは、第4族元素及び第14族元素からなる群から選ばれる少なくとも1種の元素であり、aは $0 < a < 0.2$ を満たす))が挙げられる。イットリウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体は、Yの一部をGdで置換することで発光ピーク波長を長波長側にシフトさせることができる。また、マンガン賦活フッ化物系蛍光体の代表例としては、マンガン賦活フッ化珪酸カリウムの蛍光体(例えば $K_2SiF_6:Mn$)が挙げられる。また、透光性部材16は、蛍光体と例えばアルミナなどの無機物との焼結体、又は蛍光体の板状結晶であってもよい。

30

40

【0095】

透光性部材16は、蛍光体を含む蛍光体層14と、蛍光体を実質的に含有しない透光層15を備えることができる。蛍光体層14の上面に透光層15を備えることで、透光層15が保護層として機能を果たし蛍光体層14内の蛍光体の劣化を抑制することができる

50

。なお、蛍光体を実質的に含有しないとは、蛍光体が不可避免的に混入することを排除しないことを意味し、蛍光体の含有率は例えば0.05重量%以下である。

【0096】

(光反射部材21)

光反射部材21は、発光装置1の上面方向への光取り出し効率の観点から、発光素子10の発光ピーク波長における光反射率が、70%以上であることが好ましく、80%以上であることがより好ましく、90%以上であることがさらに好ましい。さらに、光反射部材21は、白色であることが好ましい。光反射部材21は、母材となる樹脂材料に光反射性物質を含有することができる。光反射部材21は、液体状の樹脂材料を固化することにより得ることができる。光反射部材21は、トランスファ成形、射出成形、圧縮成形またはポッティング法などにより形成することができる。

10

【0097】

光反射部材21は、母材として樹脂材料を含むことができる。母材となる樹脂材料は、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂などを用いることができる。具体的には、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、シリコン変性エポキシ樹脂などの変性エポキシ樹脂、エポキシ変性シリコン樹脂などの変性シリコン樹脂、変成シリコン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、飽和ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、変性ポリイミド樹脂、ポリフタルアミド(PPA)、ポリカーボネート樹脂、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、液晶ポリマー(LCP)、ABS樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂、PBT樹脂等の樹脂を用いることができる。特に、光反射部材21の樹脂材料として、耐熱性および耐光性に優れたエポキシ樹脂やシリコン樹脂の熱硬化性樹脂を用いることが好ましい。

20

【0098】

光反射部材21は、上記の母材となる樹脂材料に、光反射性物質を含有することが好ましい。光反射性物質としては、発光素子からの光を吸収しにくく、且つ、母材となる樹脂材料に対して屈折率差の大きい部材を用いることが好ましい。このような光反射性物質は、例えば、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化ケイ素、酸化ジルコニウム、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム等である。

【0099】

(接着剤層13、導光部材13)

導光部材13は、発光素子10の側面を被覆し、発光素子10の側面から出射される光を発光装置の上面方向に導光する。つまり、発光素子10の側面に到達した光の一部は側面で反射され発光素子10内で減衰するが、導光部材13はその光を導光部材13内に導光し発光素子10の外側に取り出すことができる。接着剤層13および導光部材13は、光反射部材21で例示した樹脂材料を用いることができる。特に、接着剤層13および導光部材13として、シリコン樹脂、シリコン変性樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂などの熱硬化性の透光性樹脂を用いることが好ましい。なお、接着剤層13および導光部材13は、光の透過率が高いことが好ましい。そのため、通常は、接着剤層13および導光部材13に、光を反射、吸収又は散乱する添加物は実質的に含有しないことが好ましい。添加物を実質的に含有しないとは、添加物が不可避免的に混入することを排除しないことを意味する。なお、接着剤層13および導光部材13は、上述の透光性部材16と同様の光拡散粒子及び/又は蛍光体を含有してもよい。

30

40

【0100】

光反射部材21、導光部材13および透光性部材16は、母材となる樹脂材料としてエポキシ樹脂を選択することができる。固化した際にシリコン樹脂よりも強度の高いエポキシ樹脂を選択することで、発光装置1の強度を向上させることができる。また、各部材の母材を同一種の樹脂材料で形成することで、各部材の密着強度を向上させることができる。また、接着部材53としてエポキシ樹脂を選択した場合、接着部材53と光反射部材21等との接合強度を向上させることができる。

【0101】

(実装基板51)

50

実装基板 5 1 は、ガラスエポキシ樹脂、セラミック又はポリイミドなどからなる板状の母材を備えている。また、実装基板 5 1 は、母材上に、銅、金、銀、ニッケル、パラジウム、タングステン、クロム、チタン、又はこれらの合金などからなるランド部や配線パターンを備えている。ランド部や配線パターンは例えばメッキ、積層圧着、貼り付け、スパッタ、蒸着、エッチングなどの方法を用いて形成される。

【 0 1 0 2 】

(接合部材 5 2)

接合部材 5 2 は、当該分野で公知の材料のいずれをも用いることができる。具体的には、接合部材 5 2 は、例えば、錫 - ビスマス系、錫 - 銅系、錫 - 銀系、金 - 錫系等の半田 (具体的には、A g と C u と S n とを主成分とする合金、C u と S n とを主成分とする合金、B i と S n とを主成分とする合金等)、共晶合金 (A u と S n とを主成分とする合金、A u と S i とを主成分とする合金、A u と G e とを主成分とする合金等)、銀、金、パラジウム等の導電性ペースト、パンプ、異方性導電材、低融点金属等のろう材等が挙げられる。

10

【 0 1 0 3 】

(接着部材 5 3)

接着部材 5 3 は、例えば、透光性部材 1 6 で列挙したエポキシ樹脂等の樹脂材料や接合部材 5 2 で列挙した部材を用いることができる。接合部材 5 2 および接着部材 5 3 は、同一の部材であってもよく、別の部材であってもよい。接合部材 5 2 および接着部材 5 3 が異なる部材である場合、接合部材 5 2 は導電性の材料である半田を選択し、接着部材 5 3 はエポキシ樹脂等の樹脂材料を選択することができる。

20

【 0 1 0 4 】

< 変形例 >

次に、変形例について説明する。図 1 4 A は本変形例に係る発光装置の製造方法を示す平面図であり、図 1 4 B は図 1 4 A に示す A - A ' 線による断面図である。図 1 4 A 及び図 1 4 B が示す工程は、前述の実施形態における図 1 A 及び図 1 B が示す工程に相当する。

【 0 1 0 5 】

図 1 4 A 及び図 1 4 B に示すように、本変形例においては、基板 1 0 0 の金属層 1 0 1 a 及び 1 0 1 b において、凸部 1 0 1 c の上面に窪み 1 0 1 d が形成されている。これにより、金属層 1 0 1 a 及び 1 0 1 b の凸部 1 0 1 c に接合部材 1 0 3 を塗布したときに、塗布量が過剰だったとしても、接合部材 1 0 3 の余剰分を窪み 1 0 1 d に入り込ませることができる。これにより、例えば、発光素子 1 0 の電極 1 2 a 及び 1 2 b の周囲に位置する接合部材 1 0 3 の量を抑制することができ、基板 1 0 0 を除去した後に露出する接合部材 1 0 3 の量を抑制することができる。その結果、導電膜 2 5 を選択的に除去するレーザアブレーション等の工程を容易にすることができる。本変形例における上記以外の製造方法、構成及び効果は、前述の実施形態と同様である。

30

【 0 1 0 6 】

また、図 1 5 A で示すように、発光装置 1 の光出射面 3 0 a 上に、光反射性物質を含む反射材料 4 5 を配置してもよい。反射材料 4 5 は、例えば、発光素子 1 0 の直上に位置する光出射面 3 0 a 上に配置される。光出力が最も大きい発光素子 1 0 の直上に光反射性物質を含む反射材料 4 5 を配置することで、発光素子 1 0 の直上に射出される光出力を低減することができ、発光装置 1 の光出射面 3 0 a の全体から射出される光出力を平坦化させやすくなる。反射材料 4 5 全体に対する光反射性物質の含有量は、例えば 5 重量% ~ 7 5 重量% であり、8 重量% ~ 6 5 重量% が好ましい。また、発光装置 1 は、光出射面 3 0 a 上に反射材料 4 5 を 1 層のみ備えてもよく、反射材料 4 5 が複数積層されたものを備えてもよい。

40

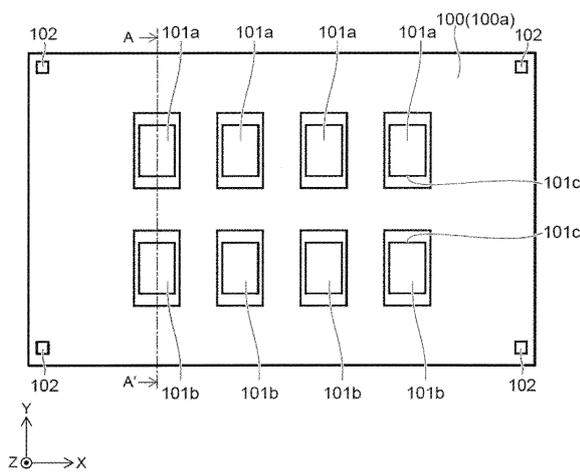
【 0 1 0 7 】

反射材料 4 5 の平面形状は、発光装置 1 の光出射面 3 0 a が長手と短手を有する場合、図 1 5 A で示すように、長手方向に長い形状であることが好ましい。これにより、発光装

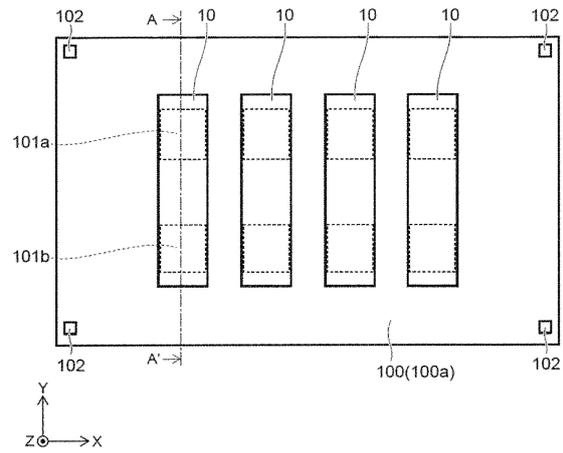
50

- 101c : 凸部
- 101d : 窪み
- 102 : 認識対象部
- 103 : 接合部材
- 105a、105b : 溝 (第2溝)
- 105a1、105b1 : 側面
- 105c : 溝
- 107、108 : 電極間領域
- 110 : 第3溝
- 121 : 粘着シート
- 122 : キャリア
- L : 光

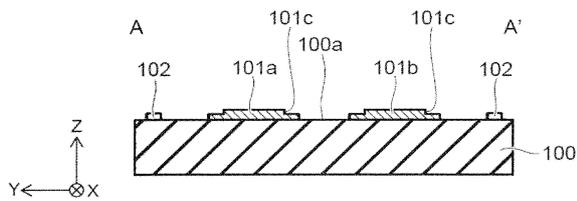
【図1A】



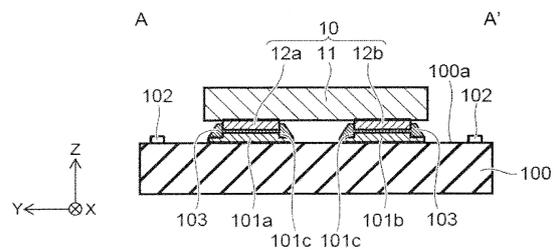
【図2A】



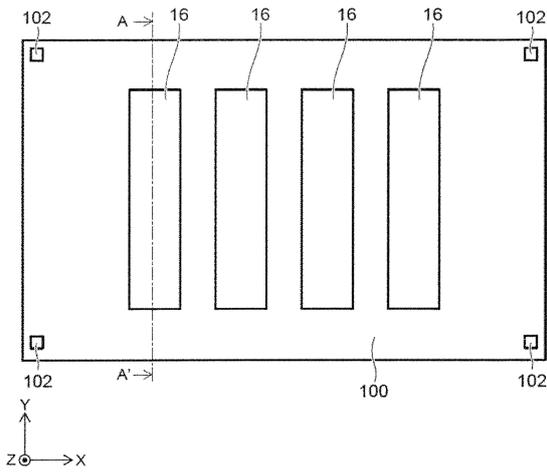
【図1B】



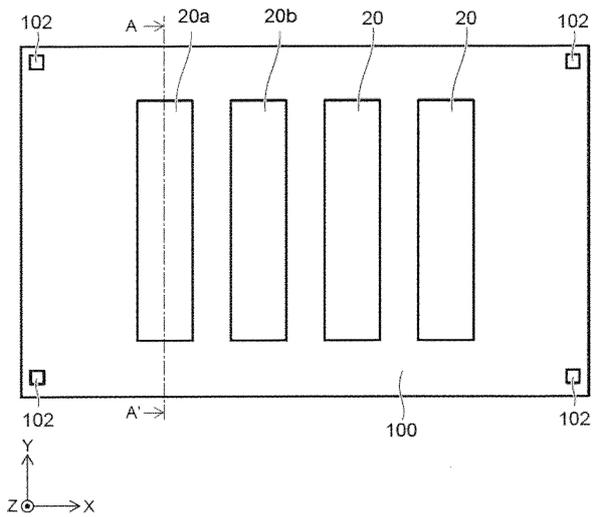
【図2B】



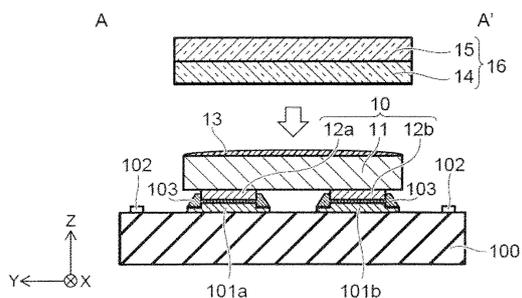
【図3A】



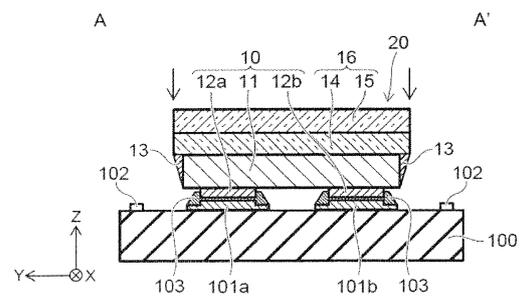
【図4A】



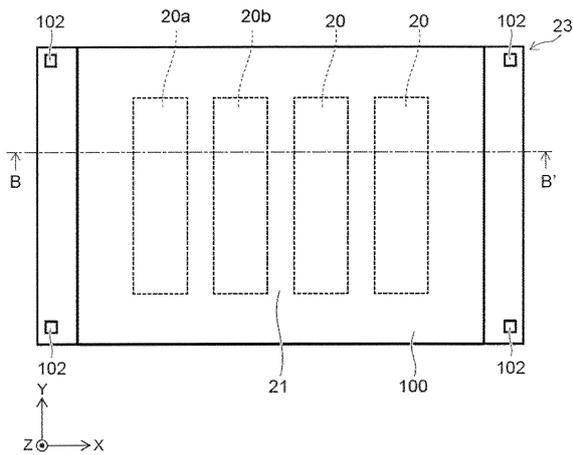
【図3B】



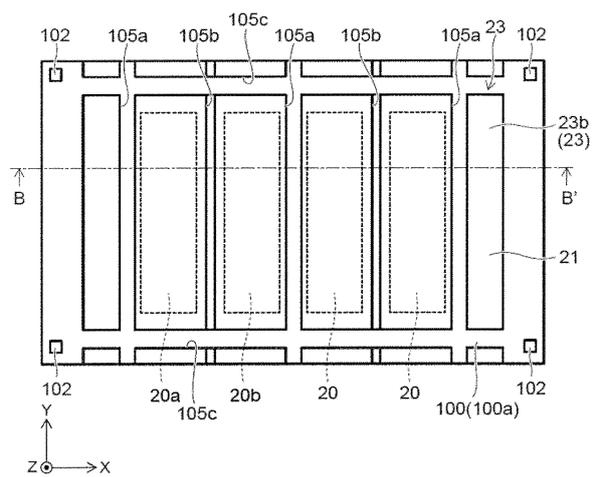
【図4B】



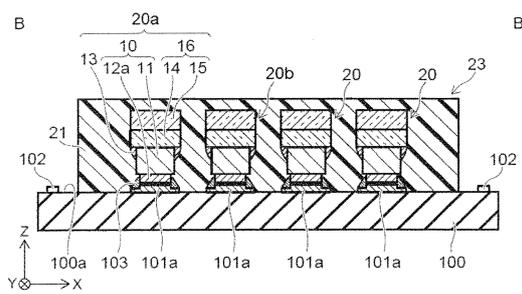
【図5A】



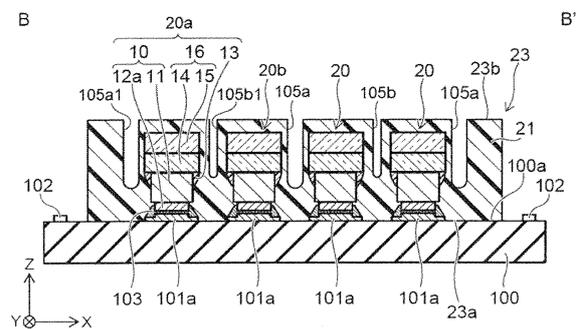
【図6A】



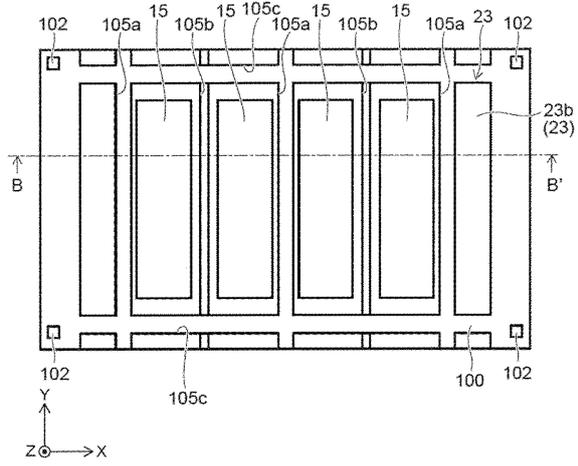
【図5B】



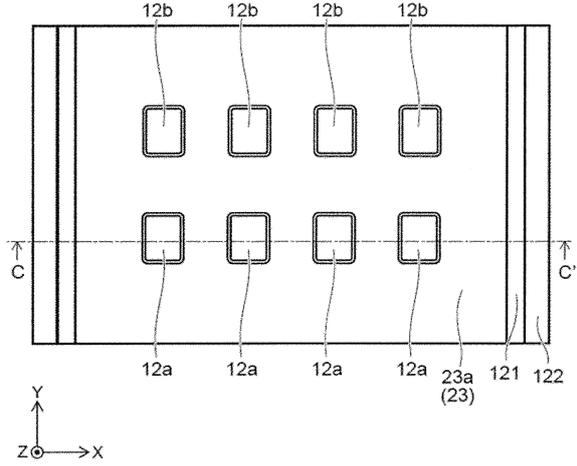
【図6B】



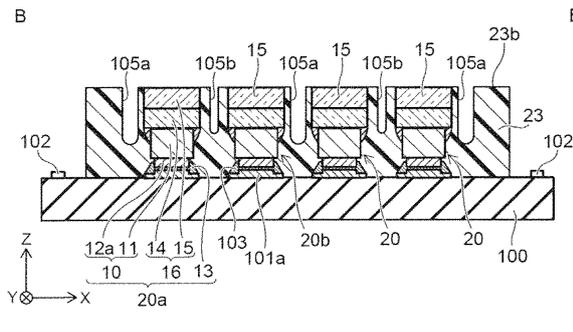
【図7A】



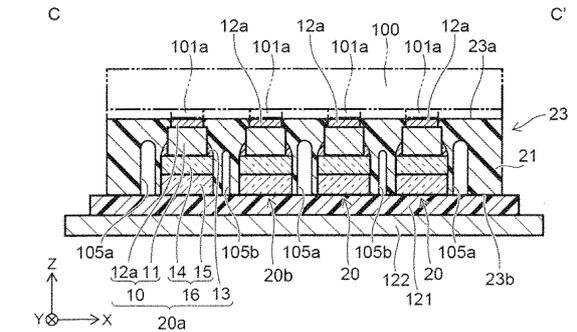
【図8A】



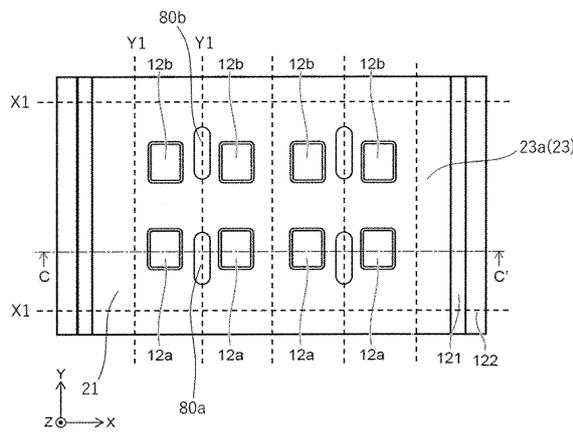
【図7B】



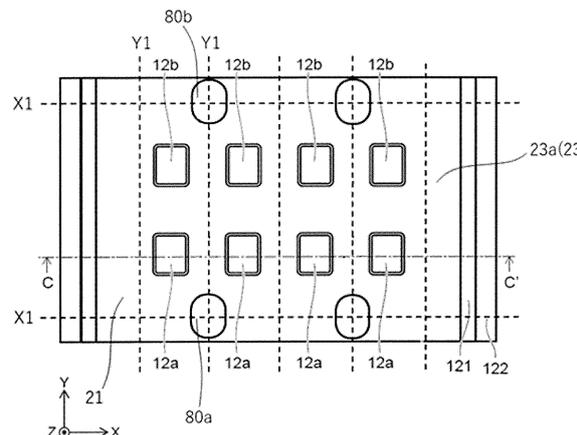
【図8B】



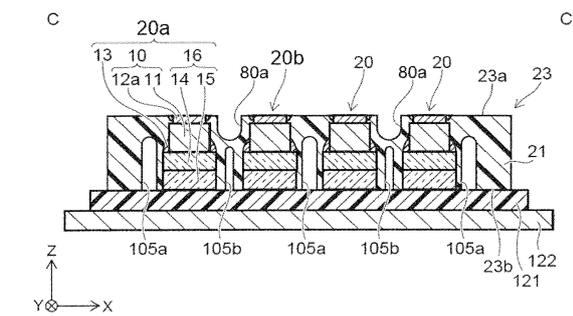
【図9A】



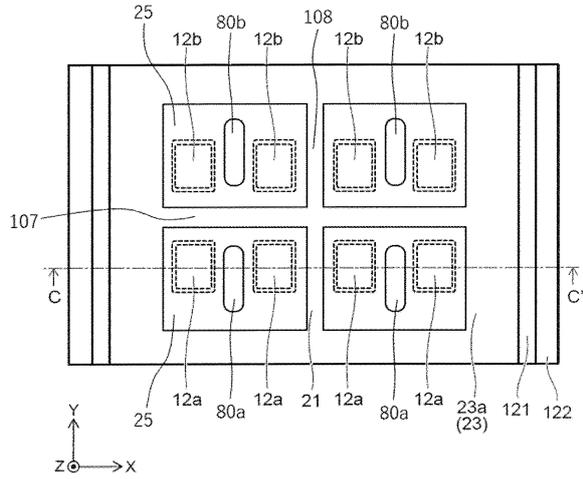
【図9C】



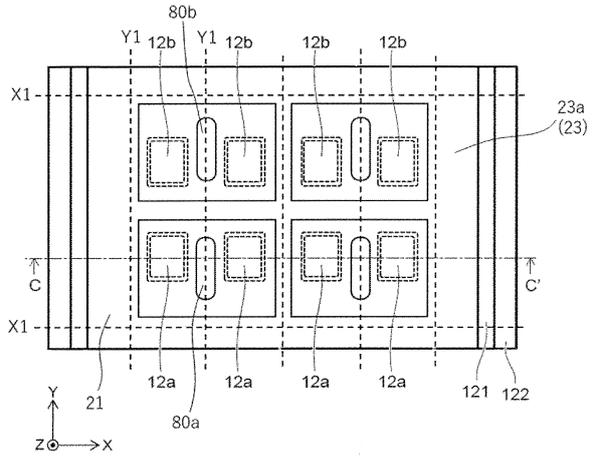
【図9B】



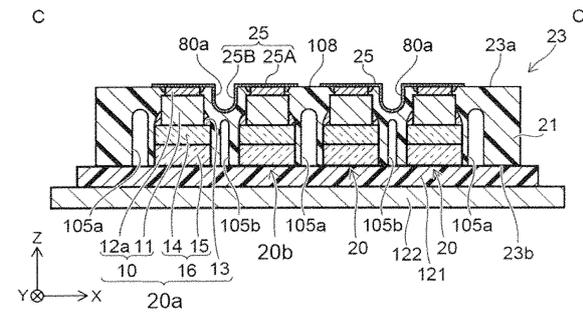
【図10A】



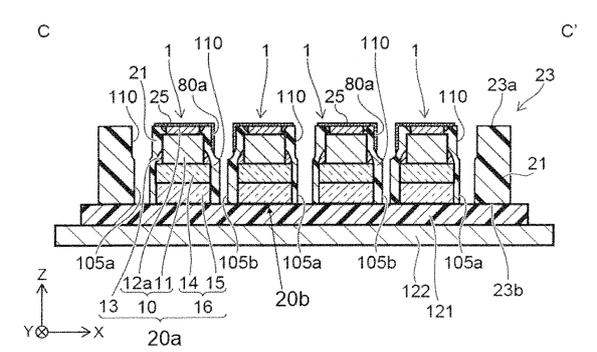
【図11A】



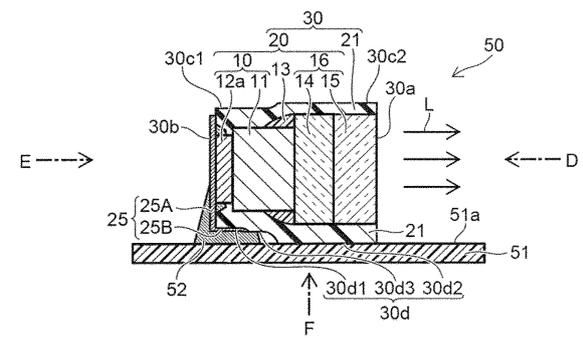
【図10B】



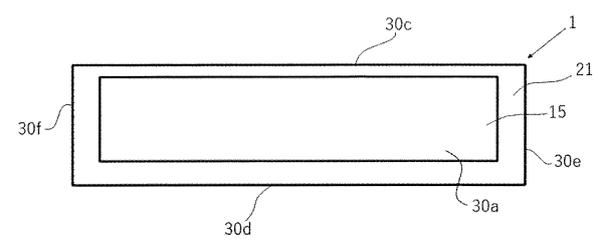
【図11B】



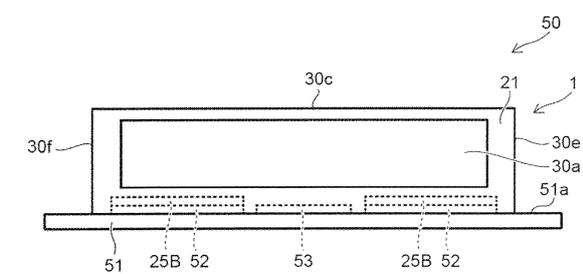
【図12A】



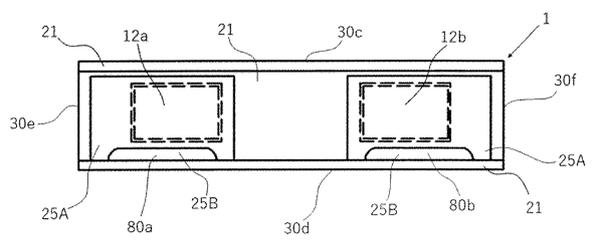
【図13A】



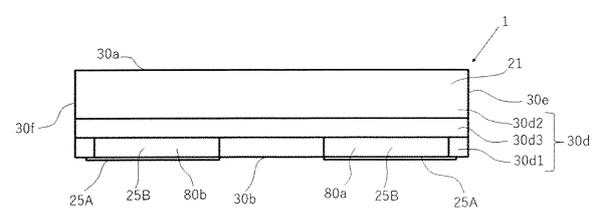
【図12B】



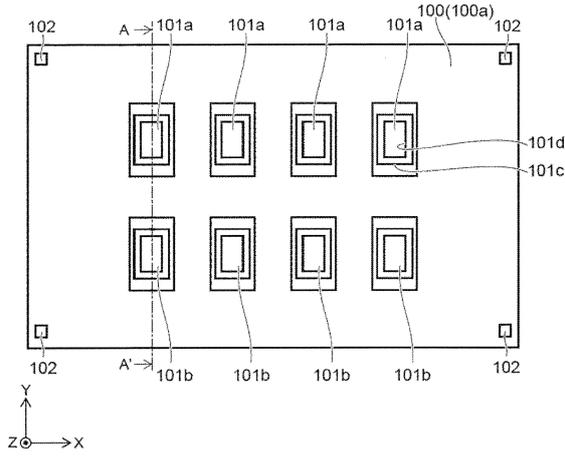
【図13B】



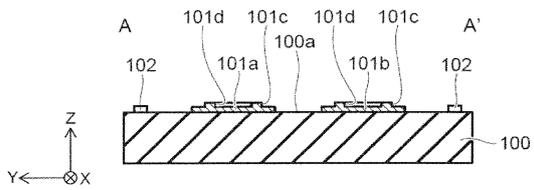
【図13C】



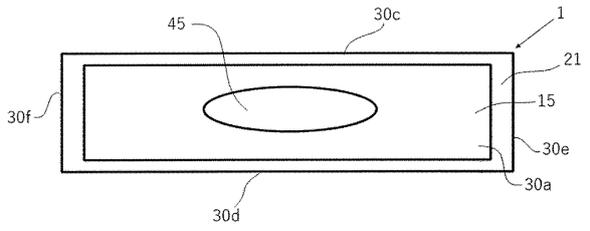
【図14A】



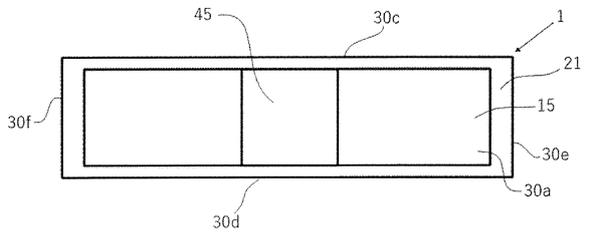
【図14B】



【図15A】



【図15B】



フロントページの続き

(74)代理人 100218981

弁理士 武田 寛之

(72)発明者 池田 忠昭

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 橋本 啓

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

審査官 大西 孝宣

(56)参考文献 特開2018-093197(JP,A)

特開2015-201605(JP,A)

特開2011-054736(JP,A)

特開2008-147605(JP,A)

特開2018-117138(JP,A)

米国特許出願公開第2012/0223351(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00 - 33/64