

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6597135号
(P6597135)

(45) 発行日 令和1年10月30日(2019.10.30)

(24) 登録日 令和1年10月11日(2019.10.11)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 33/54 (2010.01)	HO 1 L 33/54
HO 1 L 33/50 (2010.01)	HO 1 L 33/50
HO 1 L 23/29 (2006.01)	HO 1 L 23/30 F
HO 1 L 23/31 (2006.01)	HO 1 L 23/30 B

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2015-193090 (P2015-193090)	(73) 特許権者	000226057
(22) 出願日	平成27年9月30日 (2015. 9. 30)		日亜化学工業株式会社
(65) 公開番号	特開2017-69378 (P2017-69378A)		徳島県阿南市上中町岡491番地100
(43) 公開日	平成29年4月6日 (2017. 4. 6)	(72) 発明者	高田 健佑
審査請求日	平成30年3月23日 (2018. 3. 23)		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	高椋 健司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁性の母材と、前記母材の上面に、互いに離間して形成された少なくとも一对の導電部材と、を備えた基板と、

電極を有し、前記電極が前記導電部材と接続される発光素子と、

前記発光素子の上面及び側面と、前記発光素子の側面より外側にある導電部材の上面と、を連続して覆う蛍光体を含む波長変換部材と、を有し、

前記発光素子の側面の下方であって、前記一对の導電部材の間において前記波長変換部材から露出された前記母材と、前記発光素子の側面又は前記発光素子の側面を覆う前記波長変換部材に接する第1透光性部材と、

前記第1透光性部材及び前記発光素子の上面及び側面に設けられた前記波長変換部材を覆う第2透光性部材と、

を備え、

前記第1透光性部材は前記発光素子の周囲の一部のみに設けられ、かつ、前記発光素子の側面に設けられる前記波長変換部材と前記基板の上面に設けられる前記波長変換部材とが連続していない部分を埋めるように設けられる、発光装置。

【請求項2】

前記第1透光性部材は、蛍光体を含む請求項1記載の発光装置。

【請求項3】

前記波長変換部材に含まれる蛍光体と、前記第1透光性部材に含まれる蛍光体とは、発

光色が略等しい請求項 2 記載の発光装置。

【請求項 4】

前記第 1 透光性部材は、前記第 2 透光性部材と同じ部材である、請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 5】

前記第 2 透光性部材を覆う、第 3 透光性部材を有する請求項 1 ~ 請求項 4 のいず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】

半導体発光素子（以下、発光素子）と蛍光体とを備えた白色 LED（発光ダイオード）が知られている。このような発光素子に用いられる蛍光体は、電着法を用いて形成することが知られている（例えば、特許文献 1）。電着法は、粒子状の蛍光体を含む浴液に電界を生じさせることで、蛍光体を発光素子の表面に堆積させて、蛍光体層とする方法である。

【0003】

このような電着は、基板の上に発光素子をフリップチップ実装した状態で行われるため、蛍光体層は、発光素子の表面だけでなく、発光素子を実装した基板の上面の導電部材上にも形成される。発光素子の下面と基板の上面とは、発光素子の電極、又は、導電性の接合部材（ bumps 等）の厚み分の隙間があるが、堆積された蛍光体の厚み（蛍光体層の厚み）により、発光素子の側面上の蛍光体層と、導電部材の上面上の蛍光体層とが連続するように形成される。

【0004】

発光素子の表面に堆積された蛍光体層を固着させるために、蛍光体層の上から（発光素子の上から）透光性の樹脂を供給する（滴下する）。樹脂は、少なくともその一部が蛍光体層内（蛍光体の粒子間）に侵入するように、粘度が比較的低い状態で供給する。例えば、樹脂が硬化しやすい温度よりも低い作業環境下で行われる。そして、樹脂が、蛍光体層の全体に十分に広がった状態でその樹脂を加熱して硬化させることで、蛍光体層を固着することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2003 - 69086 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

電着によって、発光素子の側面から導電部材まで連続するように蛍光体層が設けられていることで、蛍光体層を固着させるための樹脂は、発光素子の下面には入り込まない（ただし、側面に近い部分では入り込む）。つまり、発光素子の下面と、基板の上面と、蛍光体層と、によって囲まれた空間には、空気が存在している。このような空気は、発光素子の直下に留まっていれば光学特性に影響を与えるものではない。

【0007】

フリップチップ実装の場合、発光素子は、基板の上面の一对の導電部材と、その間の絶縁部材との上に載置される。つまり、発光素子の下方において、導電部材が配置されていない領域、換言すると、絶縁部材が配置された領域が存在する。そして、この絶縁部材の上には蛍光体の粒子は堆積しない。そのため、絶縁部材の上面と発光素子の側面との間では、蛍光体層が連続して形成されない。

10

20

30

40

50

【0008】

上述のように、蛍光体層を固着させる樹脂を、蛍光体層の全体に広がるまで硬化しない条件で保持すると、発光素子の下の空気が、上述のような蛍光体層が連続していない部分を介して外に移動する場合がある。そして、樹脂中に空気がある状態で樹脂を硬化させると、ボイドとなる。このようなボイドが形成されると配光特性等に影響を与える可能性がある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明の実施形態は、以下の構成を含む。

絶縁性の母材と、母材の上面に、互いに離間して形成された少なくとも一对の導電部材と、を備えた基板と、電極を有し、電極が導電部材と接続される発光素子と、発光素子の上面及び側面と、発光素子の側面より外側にある導電部材の上面と、を連続して覆う蛍光体を含む波長変換部材と、を有し、発光素子の側面の下方であって、一对の導電部材の間において波長変換部材から露出された母材と、発光素子の側面又は発光素子の側面を覆う前記波長変換部材に接する第1透光性部材と、第1透光性部材及び発光素子の上面及び側面に設けられた波長変換部材を覆う第2透光性部材と、を備え、第1透光性部材は発光素子の周囲の一部のみに設けられ、かつ、発光素子の側面に設けられる波長変換部材と基板の上面に設けられる波長変換部材とが連続していない部分を埋めるように設けられる、発光装置。

10

20

【発明の効果】

【0010】

以上の構成により、ボイドが抑制された発光装置とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1A】図1Aは、実施形態に係る発光装置の概略斜視図である。

【図1B】図1Bは、図1Aに示す発光装置の内部が透けた状態を示す概略斜視図である。

【図1C】図1Cは、図1Aに示す発光装置の概略上面図である。

【図1D】図1Dは、図1AのA-A線における概略断面図である。

30

【図1E】図1Eは、図1AのB-B線における概略断面図である。

【図2】図2(a)は、実施形態に係る発光装置の構成を説明する概略斜視図である。図2(b)は、図2(a)のC-C線における断面図である。図2(c)は、図2(a)のD-D線における断面図である。

【図3】図3(a)は、実施形態に係る発光装置の構成を説明する概略斜視図である。図3(b)は、図3(a)のE-E線における断面図である。図3(c)は、図3(a)のF-F線における断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明を実施するための形態を、以下に図面を参照しながら説明する。ただし、以下に示す形態は、本発明の技術思想を具体化するための発光装置を例示するものであって、本発明は、発光装置を以下に限定するものではない。

40

【0013】

また、本明細書は、特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものではない。特に、実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではない。尚、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。

【0014】

50

図1A～図1Eは、実施形態に係る発光装置100を示す。図2及び図3は、発光装置100の構成を説明するための図である。発光装置100は、基板10と、発光素子20と、波長変換部材30と、を備える。詳細には、基板10は、絶縁性の母材12と、母材12の上面に設けられる一对の導電部材14と、を備える。一对の導電部材14の上面14aには、発光素子20が載置されている。発光素子20は、その下面に一对の電極22を備えており、これらの電極22と、基板10の導電部材14とが、導電性の接合部材を用いて接続される。

【0015】

発光素子20の上面及び側面は波長変換部材30で被覆されている。さらに、基板10の上面の導電部材14も、波長変換部材30で被覆されている。波長変換部材30は、発光素子からの光を異なる波長の光に変換する部材であり、蛍光体の粒子を含む。

10

【0016】

波長変換部材30は、電着により蛍光体の粒子を導電性の部材上に堆積させることで形成されているため、図2に示すように、発光素子20の上面及び側面と、基板10の上面の導電部材14とを連続して覆うように形成されている(図2(a)でハッチングを施した部分)。

【0017】

図2(b)は図2(a)のC-C線における断面図である。C-C線上には、基板の上面の導電部材は存在していない。そのため、発光素子20の上面及び側面に設けられる波長変換部材30は、基板の10の上面の導電部材14に設けられる波長変換部材30と、離間して設けられている。

20

【0018】

図2(c)は、図2(a)のD-D線における断面図である。D-D線状には、基板10の上面の導電部材14が、発光素子20の側面の下方に配置されている。そのため、発光素子20の上面及び側面に設けられる波長変換部材30と、基板の導電部材14に設けられる波長変換部材30とは、連続して形成されている。波長変換部材30は、発光素子20の下面において、電極22と電極22とで挟まれた領域には形成されていない。このように発光素子20の下面と、発光素子の電極22と、基板10の上面とによって閉鎖された空間が形成されることになり、この空間には空気が存在している。

【0019】

上述のように、発光素子の下方において、空気が存在する空間が形成されるが、この空間は、図2(b)に示すように、波長変換部材30が連続して形成されていない部分を介して、外部と繋がっている。

30

【0020】

図3は、波長変換部材30が設けられた後に、第1透光性部材41が設けられた状態を示す図である。図3(b)は図3(a)のE-E線における断面図であり、図3(c)は図3(a)のF-F線における断面図である。図3(b)に示すように、第1透光性部材41は、発光素子20の側面に設けられる波長変換部材30と、基板の上面に設けられる波長変換部材30とが、連続していない部分を埋めるように設けられる。すなわち、発光素子20の側面又は発光素子の側面を覆う波長変換部材30に接するように第1透光性部材41を設けると共に、基板の上面において露出された母材にも接するように第1透光性部材41を設ける。

40

【0021】

このように、発光素子の下面と、基板の上面と、の間の隙間の外周を、波長変換部材30と第1透光性部材41とによって覆うように設けることで、これらに囲まれた空間内の空気を、この空間内に閉じ込めることができる。

【0022】

第1透光性部材41は、透光性の樹脂を備えており、短時間で硬化させることで、この樹脂内に空気が移動することがなく、したがってボイドが発生しにくい。

【0023】

50

波長変換部材30と第1透光性部材41とは、第2透光性部材42で被覆される。この第2透光性部材42は、電着で形成された波長変換部材30を固着させるために設けられるものである。第2透光性部材42は、波長変換部材30の内部に浸入するよう、粘度の低い状態で設けられる。第1透光性部材41によって、発光素子の下方の空気が外部に出てこないように遮断されているため、第2透光性部材42中に空気は移動することはない。そのため、第2透光性部材42中にボイドが発生しにくい。

以下、各部材について詳説する。

【0024】

(基板)

基板は、発光素子や保護素子などの電子部品を配置するためのものであり、絶縁性の母材と、母材の上面に、互いに離間して形成された少なくとも一対の導電部材と、を備える。基板の形状は、特に限定されないが、例えば、厚みが0.3mm~0.5mm程度の矩形平板状などのような上面が平坦な形状を有していることが好ましい。

10

【0025】

母材としては、ガラスエポキシ樹脂や熱可塑性樹脂などのほか、好ましくはアルミナや窒化アルミニウムなどのセラミックスがあげられる。

【0026】

導電部材は、基板の上面に設けられる。尚、基板の内部、又は下面に設けられていてもよい。この導電部材は、発光素子等の電子部品に外部電源からの電圧を印加するために用いられる。導電部材としては、銅、アルミニウム、金、銀、タングステン、鉄、ニッケル等の金属又は鉄-ニッケル合金、燐青銅等の合金等によって形成することができる。また、導電部材は、発光素子からの光を効率よく取り出すために、その表面が銀又は金などの反射率の高い材料で覆われているのが好ましい。導電部材の厚みは、例えば、5μm~80μm程度の厚みであることが好ましい。

20

【0027】

(発光素子)

発光素子は、基板上に形成された導電部材上にフリップチップ実装される。発光素子としては、発光ダイオードを用いるのが好ましい。発光ダイオードとしては、例えば、InN、AlN、GaN、InGaN、AlGaN、InGaAlN等の窒化物半導体、III-V族化合物半導体、あるいはIII-VI族化合物半導体などの種々の半導体を用いて透光性の成長用基板上に発光層を含む積層構造が形成されたものを用いることが好ましい。成長用基板としては、サファイアが好ましい。発光素子は、成長用基板側を上にし、半導体層側を下にして、基板上に載置される。半導体層の下面(基板の上面と対向する面)には、一対の電極を備えている。電極は、発光素子の下面において、発光素子の側面よりも内側となる位置に配置される。

30

【0028】

発光素子の電極の形状は特に限定されず、電極は略矩形や円形などの種々の形状に形成することができる。発光素子の電極の材料は特に限定されるものではない。

【0029】

(接合部材)

接合部材は、基板の上面の導電部材上に、発光素子を電氣的に接合させると共に、基板の上面に固定させるための部材である。接合部材は、少なくとも発光素子の電極と導電部材との間に介在するように配置される。接合部材の材料としては、例えば、Sn-Cu、Sn-Ag-Cu、Au-Snなどのハンダ材料や、金などの金属バンプ、異方性導電ペーストなどがある。

40

【0030】

発光素子は、この接合部材によって、導電部材の上に接続されるため、発光素子の下面と基板の母材の上面とは、接合部材の厚さと、発光素子の電極の厚さと、導電部材の厚さの総和に相当する距離だけ離間している。

【0031】

50

(波長変換部材)

波長変換部材は、発光素子から出射された光により励起されて、発光素子から出射された光とは異なる波長の光を発する蛍光体を含んでおり、発光素子からの光を異なる波長に変換する。

【0032】

波長変換部材は、発光素子の上面及び側面と、発光素子の側面より外側にある導電部材の上面と、を連続して覆う。

【0033】

波長変換部材は、電着法によって形成されており、略均一な厚みで形成されている。波長変換部材の厚みは、例えば、10～200 μm程度であることが好ましい。

10

【0034】

第1透光性部材に蛍光体を含有させてもよい。その場合、第1波長変換部材中の蛍光体(第1蛍光体)と、第1透光性部材中の蛍光体(第2蛍光体)とは、発光色が略等しいことが好ましい。これにより、発光色の色むらを低減することができる。発光色が略等しいとは、例えば、第1蛍光体と第2蛍光体との組成が略同じであるほか、組成は異なるが、色度点が略同じであるもの等があげられる。また、それぞれの波長変換部材中の蛍光体の濃度、粒径、バインダーの組成等については、適宜選択することができる。

【0035】

波長変換部材に含まれる蛍光体としては、発光素子からの光で励起されるものであれば特に限定されるものではなく、例えば、Eu、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される窒化物系蛍光体・酸窒化物系蛍光体・サイアロン系蛍光体、Eu等のランタノイド系、Mn等の遷移金属系の元素により主に付活されるアルカリ土類ハロゲンアパタイト蛍光体、アルカリ土類金属ホウ酸ハロゲン蛍光体、アルカリ土類金属アルミン酸塩蛍光体、アルカリ土類ケイ酸塩蛍光体、アルカリ土類硫化物蛍光体、アルカリ土類チオガレート蛍光体、アルカリ土類窒化ケイ素蛍光体、ゲルマン酸塩蛍光体、又は、Ce等のランタノイド系元素で主に付活される希土類アルミン酸塩蛍光体、希土類ケイ酸塩蛍光体又はEu等のランタノイド系元素で主に賦活される有機及び有機錯体等から選ばれる少なくとも1以上であることが好ましい。

20

【0036】

詳細には、セリウムで賦活されたイットリウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体(Ce:YAG);セリウムで賦活されたルテチウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体(Ce:LAG);ユウロピウムおよび/又はクロムで賦活された窒素含有アルミノ珪酸カルシウム系蛍光体(CaO-Al₂O₃-SiO₂);ユウロピウムで賦活されたシリケート系蛍光体((Sr,Ba)₂SiO₄);サイアロン蛍光体、CASN系蛍光体、SCASN系蛍光体等の窒化物系蛍光体;KSF系蛍光体(K₂SiF₆:Mn);硫化物系蛍光体、量子ドット蛍光体などが挙げられる。これらの蛍光体と、青色発光素子又は紫外線発光素子と組み合わせることにより、様々な色の発光装置(例えば白色系の発光装置)を製造することができる。

30

【0037】

なお、蛍光体の形状は、特に限定されないが、例えば、球形又はこれに類似する形状であることが好ましく、具体的には0.1～100 μmの平均粒径、特に1～10 μmの平均粒径を有する形状であることがより好ましい。

40

【0038】

本発明において、蛍光体の平均粒径とは、電気抵抗法によりコールターマルチサイザーII(コールター社製)を用いて粒径分布を測定した場合の、50%粒子径(体積基準)を示す。電気抵抗法は、分散させた粉体が電極間を通過する際の電気抵抗と粒径との相関性を利用する方法であることから、粒子が強く凝集しており一次粒子にまで分散させることが難しい場合は、凝集した二次粒子の粒径を測定することになる。

【0039】

(透光性部材)

50

透光性部材は、第1透光性部材と、第2透光性部材と、を備える。さらに、第3透光性部材を備えてもよい。

【0040】

第1透光性部材は、発光素子の側面又は発光素子の側面に設けられる波長変換部材と接すると共に、基板の母材の上面と接する。第1透光性部材は、発光素子の周囲の一部のみに設けられる部材であり、換言すると、波長変換部材の一部のみと接する部材である。つまり、大部分の波長変換部材は、第1透光性部材とは接しておらず、波長変換部材の大部分は、第2透光性部材と接している。

【0041】

第1透光性部材は、ポッティング、スプレー等によって用いられる。第1透光性部材は、発光素子の側面又は発光素子の側面に設けられる波長変換部材と接して設けられ、一部が重なるように設けられてもよい。換言すると、第1透光性部材の上端は、発光素子の下面と同じ高さか、それよりも上側（高い位置）にある。さらに、第1透光性部材の上端は、発光素子の上面と同じ高さ、または発光素子の上面の波長変換部材の上面と同じ高さにあってもよい。

10

【0042】

第1透光性部材は、発光素子の側面の下方であって、一对の導電部材の間の母材と接する。これにより、発光素子の側面と導電部材の母材との両方に接する第1透光性部材とすることができる。発光素子の側面の下方であって、一对の導電部材の間（詳細には一对の導電部材を覆う波長変換部材の間）で露出された母材の幅の、全幅と接するように第1透光性部材を設ける。換言すると、発光素子の側面の下方において、波長変換部材が設けられていない領域に、第1透光性部材を設ける。これにより、発光素子の下方の空間の周囲を、波長変換部材と第1透光性部材とで取り囲むことができる。

20

【0043】

第1透光性部材の厚み（発光素子の側面から横方向の幅）は、たとえば図1B～図1Dに示すように、波長変換部材よりも厚い。

【0044】

また、基板の導電部材のパターンに応じて、第1透光性部材が形成される位置は様々である。例えば、図1B、1Cに示すように、発光素子の1つの側面の下方であって、基板の母材が露出している領域が、発光素子の側面の中央付近にある場合、第1透光性部材も発光素子の側面の中央付近に形成される。また、図1Cでは、発光素子の2つの側面において、第1透光性部材がそれぞれ形成されている。このように、発光素子が備える複数の側面のうち、1又は2以上、またはすべての側面において第1透光性部材を形成することができる。第1透光性部材が、2以上の複数個所に設けられる場合、それぞれ同じ大きさであってもよく、異なる大きさであってもよい。

30

【0045】

第2透光性部材は、第1透光性部材と、発光素子の上面及び側面に設けられた波長変換部材とを覆う。第1透光性部材が、発光素子の周囲の一部のみに設けられるのに対し、第2透光性部材は、第1透光性部材の全表面と、波長変換部材の全体を覆うように設けられる。

40

【0046】

第1透光性部材と、第2透光性部材とは、同じ材料を用いることができる。

【0047】

第1透光性部材41及び第2透光性部材42を覆うように、基板上に、更に第3透光性部材43が設けられることが好ましい。第3透光性部材は、第2透光性部材を硬化した後に形成させることができる。第3透光性部材は、蛍光体が固着された後に第3透光性部材を形成することができる。そのため、金型を用いた圧縮成形、トランスファモールドなどの方法により、凸レンズ形状など、配光特性を制御する機能を備えた形状の透光性部材を形成することができる。

【0048】

50

第1～第3透光性部材は発光素子から出射される光を透過させる部材を用いて形成される。具体的には、発光素子から出射される光の60%以上を透過する部材が好ましく、より好ましく70%以上を透過させる部材、更に好ましくは80%以上を透過させる部材、特に好ましくは90%以上を透過する部材である。このような部材としては、例えば、シリコーン樹脂、シリコーン変成樹脂、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、トリメチルペンテン樹脂、ポリノルボルネン樹脂又はこれらの樹脂を1種以上含むハイブリッド樹脂等の樹脂を挙げることができる。また、透光性部材がレンズ機能を備えていてもよく、例えば、透光性部材の表面の形状を、凸レンズ形状としてもよい。

【0049】

10

次に、実施形態に係る発光装置100の製造方法について説明する。

【0050】

まず導電部材14する基板10を準備する。次に、導電部材の上面14a上に、導電性の接合部材を介して発光素子20を載置する。発光素子20は、サファイア基板等の絶縁性基板上に、半導体層が積層され、半導体層の上面にp電極及びn電極を備える。基板10上に載置する際、この電極が形成された側の面を基板10の上面と対向させる。発光素子の下方には、一对の導電部材と、その間に露出される絶縁性の母材12が配置されている。

【0051】

準備する発光素子は、サファイア基板と、半導体層と、半導体層側に備えられたp電極及びn電極と、を備えている。さらに、サファイア基板の上面及び側面と、半導体層の側面は導電膜、例えば、アルミニウム膜で覆われている。このような発光素子を、発光素子の下面(電極が形成された面)を、基板上の配線と対向させ、導電性の接合部材を介して載置する。

20

【0052】

次に、蛍光体(波長変換物質)を含む電着浴中に、上記の発光素子を載置した基板を浸漬し、通電させる。これにより発光素子の表面のアルミニウム膜及び基板の導電部材の表面に蛍光体が堆積され、第1波長変換部材が形成される。

【0053】

次に、サファイア基板及び半導体層の表面に形成した導電膜を絶縁化する処理を行う。絶縁化は、例えば、導電膜がアルミニウム膜である場合、温度130℃以上、湿度90%以上の環境下で保持して酸化するなどの方法で行うことができる。これにより、導電膜を絶縁膜とすると共に、透光性膜とすることができる。

30

【0054】

尚、導電膜の絶縁化処理において絶縁化されるのは、発光素子を覆う導電膜のみであり、基板上の導電部材は絶縁化されない。そのため、例えば、基板上の導電部材上に形成された第1波長変換部材上に、さらに電着工程によって、別の部材、例えば、白色部材としてTiO₂等を形成することもできる。

【0055】

次いで、発光素子の側面の下方であって、波長変換部材によって被覆されていない部分に、第1透光性部材を形成する。このとき、基板の母材にも接するように第1透光性部材を形成する。第1透光性部材を形成する際は、第1透光性部材を構成する樹脂が硬化し易い温度下で行う。例えば、第1透光性部材としてシリコーン樹脂を用いる場合、約100℃～約150℃程度の温度下で形成する。これにより、形成された第1透光性部材の硬化が速やかに進行するため、発光素子の下方にある空気が第1透光性部材中に移動しない。つまり、第1透光性部材で蓋をした形となり、発光素子の下方に空気を閉じ込める。

40

【0056】

次に、発光素子の側面から、第2透光性部材を供給する。第2透光性部材は、流動性のある透光性の樹脂であり、ディスペンスノズルから吐出する。その場合、発光素子の外周に沿ってディスペンスノズルを移動しながら樹脂を吐出することが好ましい。これにより

50

、発光素子の上面と側面、及び、導電部材に形成された波長変換部材の粒子の間に浸透しながら、樹脂を広げることができる。

【0057】

第2透光性部材は、粘度が高くなる温度（言い換えると、硬化し易い温度）で形成すると、波長変換部材の粒子の間に浸透しにくい。そのため、第2透光性部材が硬化しにくい温度下で形成することが好ましい。第2透光性部材は、波長変換部材の全体を被覆することが好ましい。そのため、発光素子の面積等を考慮して、その全面に広がるのに適した粘度で供給できるように、作業環境を含めて調整することが好ましい。

【0058】

次に、基板ごと金型内にセットし、凸レンズ状の透光性部材を成型する。最後に、基板及び透光性部材を切断して個片化することで、図1Aに示す発光装置100を得ることができる。

10

【産業上の利用可能性】

【0059】

本発明に係る実施形態は、色ムラを抑制可能な発光装置とすることができ、各種表示装置、照明器具、ディスプレイ、液晶ディスプレイのバックライト光源、さらには、ファクシミリ、コピー機、スキャナ等における画像読取装置、プロジェクタ装置など、広範囲の用途に利用することができる。

【符号の説明】

【0060】

20

100 ... 発光装置

10 ... 基板

10a ... 基板の上面

12 ... 絶縁性の母材

14 ... 導電部材

14a ... 導電部材の上面

20 ... 発光素子

20a ... 発光素子の上面

20b ... 発光素子の側面

22 ... 電極

30

30 ... 波長変換部材

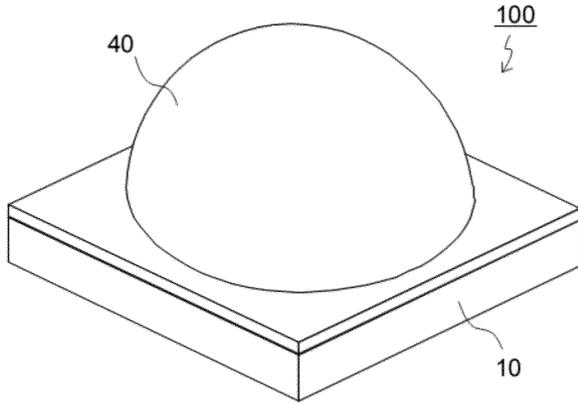
40 ... 透光性部材

41 ... 第1透光性部材

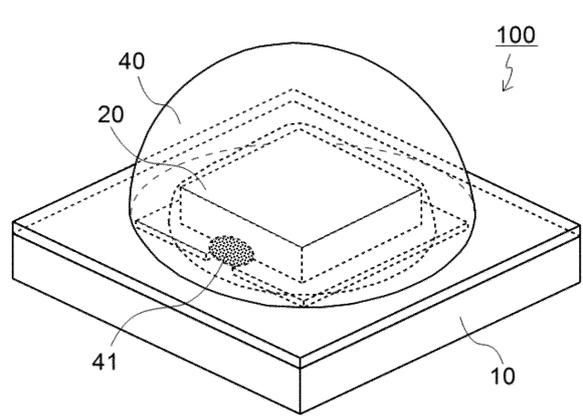
42 ... 第2透光性部材

43 ... 第3透光性部材

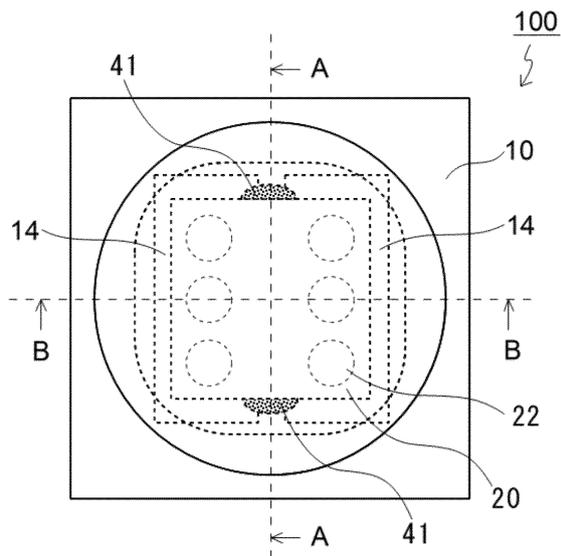
【図 1 A】



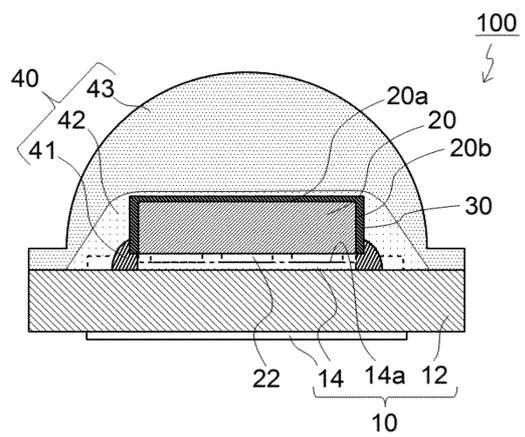
【図 1 B】



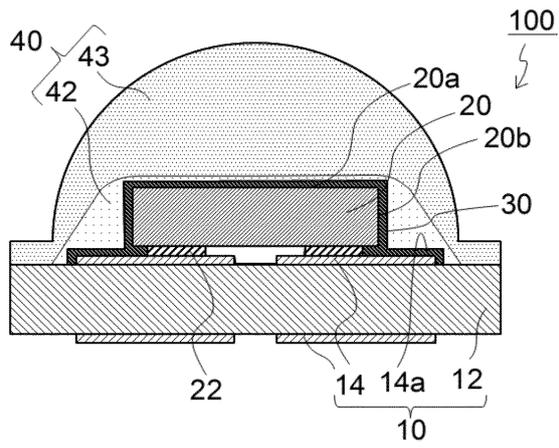
【図 1 C】



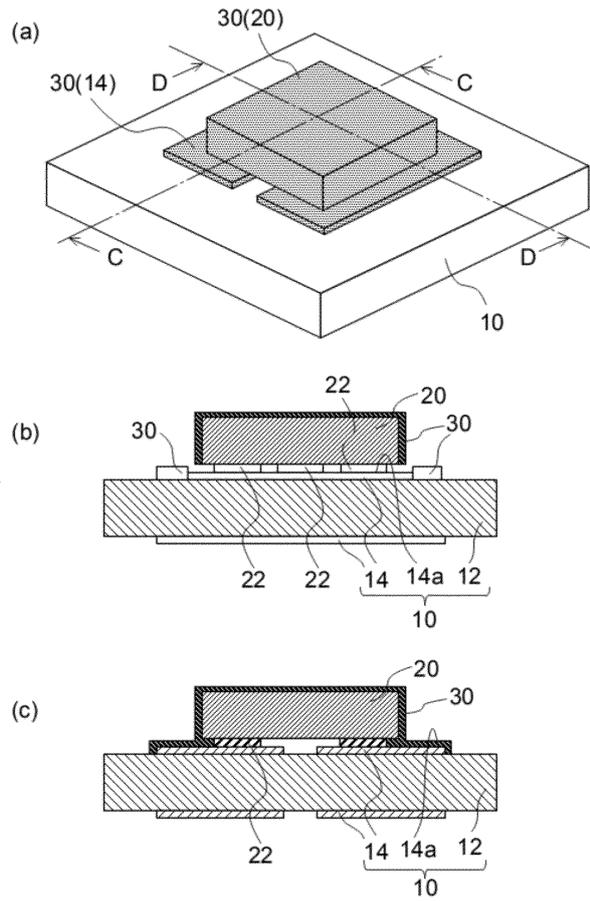
【図 1 D】



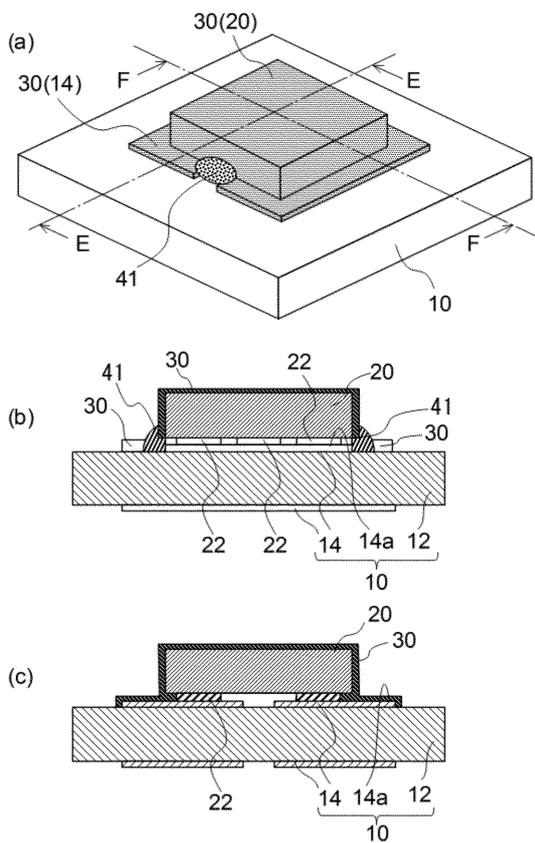
【図1E】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2015-144234(JP,A)
特開2011-124248(JP,A)
特開2013-161851(JP,A)
特開2015-103632(JP,A)
特開2011-249476(JP,A)
特開2015-070273(JP,A)
特開2015-018947(JP,A)
特開2009-188185(JP,A)
特開2008-041968(JP,A)
特開2010-226070(JP,A)
特開2012-028525(JP,A)
特開2008-066365(JP,A)
米国特許出願公開第2013/0214315(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00 - 33/64