

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6142902号
(P6142902)

(45) 発行日 平成29年6月7日 (2017.6.7)

(24) 登録日 平成29年5月19日 (2017.5.19)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 L 33/60 (2010.01)

HO 1 L 23/28 (2006.01)

HO 1 L 33/60

HO 1 L 23/28 D

HO 1 L 23/28 C

請求項の数 18 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2015-145788 (P2015-145788)	(73) 特許権者	000226057
(22) 出願日	平成27年7月23日 (2015.7.23)		日亜化学工業株式会社
(65) 公開番号	特開2017-28124 (P2017-28124A)		徳島県阿南市上中町岡491番地100
(43) 公開日	平成29年2月2日 (2017.2.2)	(74) 代理人	110001807
審査請求日	平成28年8月24日 (2016.8.24)		特許業務法人磯野国際特許商標事務所
		(72) 発明者	七條 聡
			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	杉本 邦人
			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	小関 健司
			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

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】

基板と、
前記基板上に実装された発光素子と、
前記発光素子の上面を覆う、平面視で略長形状の透光性部材と、
前記透光性部材の側面を覆う、平面視で略長方形環状の光反射性部材と、を備え、
前記光反射性部材の幅は、前記透光性部材の短辺側が、前記透光性部材の長辺側よりも狭く、
前記光反射性部材の高さは、前記光反射性部材の外縁から所定距離離れた位置において、前記透光性部材の短辺側が、前記透光性部材の長辺側よりも低い発光装置。

10

【請求項2】

基板と、
前記基板上に実装された発光素子と、
前記発光素子の上面を覆う、平面視で略長形状の透光性部材と、
前記透光性部材の周囲に形成された枠体と、前記枠体と前記透光性部材との間に設けられ、前記透光性部材の側面を覆う充填部材と、を有する、平面視で略長方形環状の光反射性部材と、を備え、
前記光反射性部材の幅は、前記透光性部材の短辺側が、前記透光性部材の長辺側よりも狭く、
前記枠体の高さは、前記透光性部材の短辺側が、前記透光性部材の長辺側よりも低い発

20

光装置。

【請求項 3】

前記充填部材の上面の高さが、前記透光性部材の上面の高さ以下である請求項 2 に記載の発光装置。

【請求項 4】

前記枠体の幅は、前記透光性部材の短辺側が、前記透光性部材の長辺側よりも狭い請求項 2 又は請求項 3 に記載の発光装置。

【請求項 5】

前記透光性部材の周縁において、前記光反射性部材は、前記発光素子の側面を覆う請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

10

【請求項 6】

前記透光性部材は、蛍光体を含有する請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 7】

前記蛍光体が YAG であり、前記透光性部材が板状である請求項 6 に記載の発光装置。

【請求項 8】

前記発光素子が複数である請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 9】

基板上に実装された発光素子の上面を平面視で略長方形の透光性部材で覆う透光性部材形成工程と、

20

前記透光性部材の周囲に枠体を形成する枠体形成工程と、前記枠体と前記透光性部材との間に前記透光性部材の側面を覆う充填部材を設ける充填部材形成工程と、を有する、平面視で略長方形環状の光反射性部材を形成する光反射性部材形成工程と、有し、

前記光反射性部材形成工程は、前記光反射性部材の幅が、前記透光性部材の短辺側が、前記透光性部材の長辺側よりも狭くなるように前記光反射性部材を形成し、

前記枠体形成工程は、前記枠体の高さが、前記透光性部材の短辺側が、前記透光性部材の長辺側よりも低くなるように前記枠体を形成する発光装置の製造方法。

【請求項 10】

前記充填部材形成工程は、前記充填部材の上面の高さが、前記透光性部材の上面の高さ以下となるように前記充填部材を形成する請求項 9 に記載の発光装置の製造方法。

30

【請求項 11】

前記枠体形成工程は、前記枠体の幅が、前記透光性部材の短辺側が、前記透光性部材の長辺側よりも狭くなるように前記枠体を形成する請求項 9 又は請求項 10 に記載の発光装置の製造方法。

【請求項 12】

前記充填部材形成工程は、前記発光素子の側面を覆うように前記充填部材を形成する請求項 9 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の発光装置の製造方法。

【請求項 13】

前記枠体形成工程は、前記透光性部材の周囲に光反射性材料を塗布して第 1 枠体を形成した後、前記第 1 枠体上に、さらに光反射性材料を塗布して第 2 枠体を形成することにより前記枠体を形成する請求項 9 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載の発光装置の製造方法。

40

【請求項 14】

前記枠体形成工程において、前記枠体の形成に吐出装置を用い、前記吐出装置のニードルの移動速度を、前記透光性部材の短辺側の移動速度を、前記透光性部材の長辺側の移動速度よりも速くする請求項 9 から請求項 13 のいずれか 1 項に記載の発光装置の製造方法。

【請求項 15】

前記枠体に用いる光反射性材料の粘度が、前記充填部材に用いる光反射性材料の粘度よりも高い請求項 9 から請求項 14 のいずれか 1 項に記載の発光装置の製造方法。

50

【請求項 16】

前記透光性部材は、蛍光体を含有する請求項 9 から請求項 15 のいずれか 1 項に記載の発光装置の製造方法。

【請求項 17】

前記蛍光体が YAG であり、前記透光性部材が板状である請求項 16 に記載の発光装置の製造方法。

【請求項 18】

前記発光素子が複数である請求項 9 から請求項 17 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】

10

【技術分野】**【0001】**

本開示は、発光装置及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

発光ダイオード (Light Emitting Diode: LED)、レーザーダイオード (Laser Diode: LD) 等の半導体発光素子は、各種の光源として利用されている。特に近年は、蛍光灯に代わる照明用の光源として、より低消費電力で長寿命の次世代照明として発光ダイオードが注目を集めており、更なる発光出力の向上及び発光効率の改善が求められている。また、車のヘッドライト等の投光器、投光照明のように、高輝度であって、且つ、特定の配光分布、例えばランバーシャンと呼ばれる半球状の配光分布を有する光源も求められている。そして、高い正面輝度を得るために、発光素子の側面を光反射性部材で被覆した発光装置が提案されている。発光装置は、特に車両用途においては、長期使用における性能維持が求められる。

20

【0003】

このような発光素子の側面を光反射性部材で被覆した発光装置として、例えば、特許文献 1 には、発光素子と、前記発光素子の上方に位置する波長変換層と、前記波長変換層の側面と、該側面と同一面側に位置する前記発光素子の側面とに隣接して配置された反射部材と、前記発光素子及び前記反射部材が実装される基板と、を備えた半導体発光装置が開示されている。

30

この発光装置では、波長変換層 (透光性部材) の側面及び発光素子の側面が、波長変換層の周囲に形成された反射部材 (光反射性部材) に被覆された構成を備えている。

【0004】

また、特許文献 2 には、基板と、該基板上に実装された 1 以上の発光素子と、前記発光素子上に配置された樹脂層と、前記樹脂層の上に搭載された板状部材と、前記樹脂層及び板状部材の周囲に充填された反射性樹脂部材とを有し、前記反射性樹脂部材が、前記板状部材の側面全体を覆っている発光装置が開示されている。

この発光装置では、樹脂層 (透光性部材) の側面及び板状部材の側面が、樹脂層の周囲に形成された反射性樹脂部材 (光反射性部材) に被覆された構成を備えている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】**【0005】**

【特許文献 1】特開 2009 - 218274 号公報

【特許文献 2】特開 2012 - 79840 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

特許文献 1、特許文献 2 の発光装置は、長期使用により発光素子の側面の反射部材が劣化しやすい虞がある。

【0007】

50

本開示に係る実施形態は、光反射性部材の劣化が生じにくい発光装置及びその製造方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示の実施形態に係る発光装置は、基板と、前記基板上に実装された発光素子と、前記発光素子の上面を覆う、平面視で略長形状の透光性部材と、前記透光性部材の側面を覆う、平面視で略長方形環状の光反射性部材と、を備え、前記光反射性部材の幅は、前記透光性部材の短辺側が、前記透光性部材の長辺側よりも狭く、前記光反射性部材の高さは、前記光反射性部材の外縁から所定距離離れた位置において、前記透光性部材の短辺側が、前記透光性部材の長辺側よりも低い。

10

【0009】

また、本開示の実施形態に係る発光装置は、基板と、前記基板上に実装された発光素子と、前記発光素子の上面を覆う、平面視で略長形状の透光性部材と、前記透光性部材の周囲に形成された枠体と、前記枠体と前記透光性部材との間に設けられ、前記透光性部材の側面を覆う充填部材と、を有する、平面視で略長方形環状の光反射性部材と、を備え、前記光反射性部材の幅は、前記透光性部材の短辺側が、前記透光性部材の長辺側よりも狭く、前記枠体の高さは、前記透光性部材の短辺側が、前記透光性部材の長辺側よりも低い。

【0010】

本開示の実施形態に係る発光装置の製造方法は、基板上に実装された発光素子の上面を平面視で略長形状の透光性部材で覆う透光性部材形成工程と、前記透光性部材の周囲に枠体を形成する枠体形成工程と、前記枠体と前記透光性部材との間に前記透光性部材の側面を覆う充填部材を設ける充填部材形成工程と、を有する、平面視で略長方形環状の光反射性部材を形成する光反射性部材形成工程と、を有し、前記光反射性部材形成工程は、前記光反射性部材の幅が、前記透光性部材の短辺側が、前記透光性部材の長辺側よりも狭くなるように前記光反射性部材を形成し、前記枠体形成工程は、前記枠体の高さが、前記透光性部材の短辺側が、前記透光性部材の長辺側よりも低くなるように前記枠体を形成する。

20

【発明の効果】

【0011】

本開示に係る実施形態の発光装置によれば、光反射性部材の劣化が生じにくい。また、本開示に係る実施形態の発光装置の製造方法によれば、光反射性部材に劣化が生じにくい発光装置を製造することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施形態に係る発光装置の構成を模式的に示す斜視図である。

【図2】実施形態に係る発光装置の構成を模式的に示す平面図である。

【図3】実施形態に係る発光装置の構成を模式的に示す断面図であり、図2のⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠ線における断面を示す。

【図4】実施形態に係る発光装置の構成を模式的に示す断面図であり、図2のⅠⅤ-ⅠⅤ線における断面を示す。

40

【図5A】実施形態に係る発光装置の製造方法における基板準備工程を模式的に示す平面図である。

【図5B】実施形態に係る発光装置の製造方法における基板準備工程を模式的に示す断面図であり、図5AのⅤⅤ-ⅤⅤ線における断面を示す。

【図5C】実施形態に係る発光装置の製造方法における基板準備工程を模式的に示す断面図であり、図5AのⅤⅥ-ⅤⅥ線における断面を示す。

【図6A】実施形態に係る発光装置の製造方法における発光素子載置工程を模式的に示す平面図である。

【図6B】実施形態に係る発光装置の製造方法における発光素子載置工程を模式的に示す断面図であり、図6AのⅤⅦⅠ-ⅤⅦⅠ線における断面を示す。

50

【図 6 C】実施形態に係る発光装置の製造方法における発光素子載置工程を模式的に示す断面図であり、図 6 A の V I C - V I C 線における断面を示す。

【図 7 A】実施形態に係る発光装置の製造方法における透光性部材形成工程を模式的に示す平面図である。

【図 7 B】実施形態に係る発光装置の製造方法における透光性部材形成工程を模式的に示す断面図であり、図 7 A の V I I B - V I I B 線における断面を示す。

【図 7 C】実施形態に係る発光装置の製造方法における透光性部材形成工程を模式的に示す断面図であり、図 7 A の V I I C - V I I C 線における断面を示す。

【図 8 A】実施形態に係る発光装置の製造方法における枠体形成工程を模式的に示す平面図である。

10

【図 8 B】実施形態に係る発光装置の製造方法における枠体形成工程を模式的に示す断面図であり、図 8 A の V I I I B - V I I I B 線における断面を示す。

【図 8 C】実施形態に係る発光装置の製造方法における枠体形成工程を模式的に示す断面図であり、図 8 A の V I I I C - V I I I C 線における断面を示す。

【図 9 A】実施形態に係る発光装置の製造方法における充填部材形成工程を模式的に示す平面図である。

【図 9 B】実施形態に係る発光装置の製造方法における充填部材形成工程を模式的に示す断面図であり、図 9 A の I X B - I X B 線における断面を示す。

【図 9 C】実施形態に係る発光装置の製造方法における充填部材形成工程を模式的に示す断面図であり、図 9 A の I X C - I X C 線における断面を示す。

20

【図 10 A】実施形態に係る発光装置の製造方法における光反射性材料硬化工程を模式的に示す平面図である。

【図 10 B】実施形態に係る発光装置の製造方法における光反射性材料硬化工程を模式的に示す断面図であり、図 10 A の X B - X B 線における断面を示す。

【図 10 C】実施形態に係る発光装置の製造方法における光反射性材料硬化工程を模式的に示す断面図であり、図 10 A の X C - X C 線における断面を示す。

【図 11】実施形態に係る発光装置の枠体形成工程において、枠体を 2 段に形成する方法を説明するための模式的断面図であり、図 8 A の V I I I B - V I I I B 線における部分拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0013】

<実施形態>

実施形態を、以下に図面を参照しながら説明する。但し、以下に示す形態は、本実施形態の技術思想を具現化するための発光装置を例示するものであって、以下に限定するものではない。また、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、本発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる例示に過ぎない。なお、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に誇張していることがある。

【0014】

また、実施形態に係る発光装置において、「上」、「下」、「左」及び「右」等は、状況に応じて入れ替わるものである。本明細書において、「上」、「下」等は、説明のために参照する図面において構成要素間の相対的な位置を示すものであって、特に断らない限り絶対的な位置を示すことを意図したものではない。

40

【0015】

[発光装置]

まず、本実施形態に係る発光装置について説明する。

図 1 は、実施形態に係る発光装置の構成を模式的に示す斜視図である。図 2 は、実施形態に係る発光装置の構成を模式的に示す平面図である。図 3 は、実施形態に係る発光装置の構成を模式的に示す断面図であり、図 2 の I I I - I I I 線における断面を示す。図 4 は、実施形態に係る発光装置の構成を模式的に示す断面図であり、図 2 の I V - I V 線に

50

おける断面を示す。

なお、図 3、図 4 において、枠体 5 a と充填部材 5 b とは、実際には図 2 に示すように一体となっているが、ここでは説明の便宜上、枠体 5 a と充填部材 5 b との境界が認識できるように境界を破線で図示している。後述する図 10 B、10 C についても同様である。

【0016】

発光装置 10 は、基板 1 と、導電パターン 2 a、2 b、2 c と、発光素子 3 と、透光性部材 4 と、光反射性部材 5 と、を主に備えている。

【0017】

(基板)

基板 1 としては、ガラスエポキシ、樹脂、セラミックス等の絶縁性部材で構成される基材が挙げられる。また基板 1 は、金属部材の表面に絶縁膜を形成したものであってもよい。なかでも、耐熱性及び耐候性の高いセラミックスを利用したものが好ましい。セラミックス材料としては、アルミナ、窒化アルミニウム、ムライト等が挙げられる。

【0018】

(導電パターン)

基板 1 の表面には、正負一対の電極となる導電パターン 2 a、2 b が設けられており、導電パターン 2 a、2 b それぞれに基板 1 が露出した貫通孔 6 a、6 b が設けられている。また、導電パターン 2 a、2 b の間には中継用の導電パターン 2 c が設けられている(図 5 A 参照)。貫通孔 6 a、6 b は、導電パターン 2 a、2 b の延出方向に沿って長い形状、つまり本実施形態では基板 1 の長手方向に沿って長い形状であり、その一部が光反射性部材 5 に覆われ、貫通孔 6 a、6 b 内において、基板 1 の表面と光反射性部材 5 とが接触している。

【0019】

導電パターン 2 a、2 b、2 c の材料は、特に限定されないが、例えば、銅、アルミニウム、金、銀、プラチナ、チタン、タングステン、パラジウム、鉄、ニッケル等の金属又はこれらを含む合金等によって形成することができる。また、基板 1 の上面に形成される導電パターン 2 a、2 b、2 c は、発光素子 3 からの光を効率よく取り出すために、その最表面が銀又は金等の反射率の高い材料で覆われていることが好ましい。このような、導電パターン 2 a、2 b、2 c は、電解めっき、無電解めっき、蒸着、スパッタ等によって形成できる。例えば、発光素子 3 の実装に Au バンプを用いる場合、導電パターン 2 a、2 b、2 c の最表面に Au を用いることで、接合性が向上する。

【0020】

発光装置 10 は、導電パターン 2 a、2 b を有することで放熱性が向上する。また、導電パターン 2 a、2 b が貫通孔 6 a、6 b を有することで、光反射性部材 5 が導電パターン 2 a、2 b の部位で基板 1 と接触するため、光反射性部材 5 の基板 1 との密着性が向上する。さらに、貫通孔 6 a、6 b を導電パターンの延出方向に沿って長い形状としているので、導電パターン 2 a、2 b を流れる電流が阻害され難く、且つ、光反射性部材 5 との接着面積を大きくできる。

【0021】

(発光素子)

本実施形態では、基板 1 上に 3 個の発光素子 3 が実装されている。本実施形態では、発光素子 3 は同一面側に正負一対の電極を有するものであり、一対の電極がそれぞれ Au 等のバンプ 8 a によって基板 1 表面の導電パターン 2 a、2 b、2 c にフリップチップ実装されており、電極の形成された下面と対向する上面を主な光出射面としている。

【0022】

発光素子 3 としては、発光ダイオードを用いるのが好ましい。発光素子 3 は、任意の波長のものを選択することができる。例えば、青色、緑色の発光素子 3 としては、ZnSe や窒化物系半導体 ($\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ 、 $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ 、 $x + y < 1$)、GaP を用いたものを用いることができる。また、赤色の発光素子 3 としては、GaAlAs

10

20

30

40

50

s、AlInGaP等を用いることができる。さらに、これ以外の材料からなる半導体発光素子を用いることもできる。用いる発光素子3の組成や発光色、大きさや、個数等は目的に応じて適宜選択することができる。

【0023】

発光素子3は、例えば、透光性の成長用のサファイア基板上に窒化物半導体層を積層させて形成された発光素子であり、サファイア基板が発光素子3の上面側となり、主な光射出面となる。なお、成長用基板は除去してもよく、例えば、研磨、LLO(Laser Lift Off)等で除去することができる。なお、このような成長用基板はサファイア基板に限定されるものではなく、GaN基板等、適宜変更可能である。

【0024】

(透光性部材)

透光性部材4は、発光素子3の上面を覆う部材である。本実施形態では、透光性部材4は板状であり、3個の発光素子3の上面に設けられている。そして、透光性部材4は、平面視で略長方形に形成されている。また、本実施形態では、板状の透光性部材4を発光素子3の上面に設けているため、透光性部材4の周縁において、発光素子3の側面は透光性部材4で覆われていない。

【0025】

透光性部材4は、発光素子3からの光を入射する面となる下面と、発光素子3からの光を出射する面となる上面(発光面4a)とを有している。透光性部材4は板状であり、側面を覆う光反射性部材5が透光性部材4の上面に這い上がりにくい形状である。透光性部材4の上面及び下面は、互いに略平行な平坦面である。

【0026】

透光性部材4は、発光素子3から出射される光を透過して外部に放出することが可能な材料であり、光拡散材や、入射された光の少なくとも一部を波長変換可能な蛍光体を含有させてもよい。具体的には、例えば、蛍光体の単結晶、多結晶若しくは蛍光体粉末の焼結体等の蛍光体インゴットから切り出したものや、樹脂、ガラス、無機物等に蛍光体粉末を混合して焼結したものが挙げられる。透光性部材4の厚みは、特に限定されるものではなく、適宜変更可能であるが、例えば、50~300μm程度である。

【0027】

透光性部材4に含有させることができる蛍光体としては、発光素子3からの発光で励起可能なものが使用される。例えば、青色発光素子又は紫外線発光素子で励起可能な蛍光体としては、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);ユウロピウム及び/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、量子ドット蛍光体等が挙げられる。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。白色に発光可能な発光装置10とする場合、透光性部材4に含有される蛍光体の種類、濃度によって白色となるよう調整される。蛍光体の濃度は、例えば、5~50質量%程度である。

透光性部材4に含有させることができる光拡散材としては、例えば、酸化チタン、チタン酸バリウム、酸化アルミニウム、酸化ケイ素等を用いることができる。

【0028】

(光反射性部材)

光反射性部材5は、透光性部材4の周囲に形成されており、平面視で略長方形環状に形成されている。そして、本実施形態では、光反射性部材5は、透光性部材4の側面と、透光性部材4で覆われていない発光素子3の側面とを覆っている。

【0029】

10

20

30

40

50

光反射性部材 5 は、透光性部材 4 の短辺側の幅が、透光性部材 4 の長辺側の幅よりも狭く形成されている。ここで、透光性部材 4 の短辺側とは、図 2 の紙面上、左右の両側を意味し、透光性部材 4 の長辺側とは、図 2 の紙面上、上下の両側を意味する。

また、光反射性部材 5 の幅とは、平面視において、透光性部材 4 の外縁（辺）から、この外縁に隣り合う光反射性部材 5 の外縁（辺）までの距離を意味する。すなわち、光反射性部材 5 は、図 2 の紙面上、透光性部材 4 の左辺から光反射性部材 5 の左辺までの距離 W_1 、及び、透光性部材 4 の右辺から光反射性部材 5 の右辺までの距離 W_1 が、透光性部材 4 の上辺から光反射性部材 5 の上辺までの距離 W_2 、及び、透光性部材 4 の下辺から光反射性部材 5 の下辺までの距離 W_2 よりも短く形成されている。

【 0 0 3 0 】

10

一般的に、樹脂を用いた光反射性部材は、発光装置の長期の使用に伴い、クラックが発生する等、劣化し易い。そのため、発光装置においては、光反射性部材の量を減らすことが好ましい。しかし、光反射性部材の量を減らすために、光反射性部材の全周において光反射性部材の幅を一様に狭くしてしまうと、光反射性部材と基板との密着面積が少なくなるため、光反射性部材と基板との間に働く応力により、光反射性部材が基板から剥離し易くなる虞がある。

本実施形態では、光反射性部材 5 の幅について、 W_1 を W_2 よりも短く形成することで、光反射性部材 5 を構成する樹脂の使用量を減らすことができ、光反射性部材 5 の劣化が生じにくいものとなる。また、光反射性部材 5 と基板 1 との界面や、光反射性部材 5 と透光性部材 4 との界面等、光反射性部材 5 とその周辺の各部材との界面に剥離が生じにくくなる。そのため、発光装置 10 は、長期における耐熱衝撃性能が向上する。

20

【 0 0 3 1 】

また、光反射性部材 5 は、光反射性部材 5 の外縁から所定距離離れた位置において、透光性部材 4 の短辺側の高さが、透光性部材 4 の長辺側の高さよりも低く形成されている。ここで、光反射性部材 5 の外縁から所定距離離れた位置とは、例えば、光反射性部材 5 の外縁から垂直方向に向かった、枠体 5 a の幅の中央の位置とすることができる。すなわち、枠体 5 a の高さが最大になる位置とすることができる。

【 0 0 3 2 】

光反射性部材 5 は、枠体 5 a と、充填部材 5 b とからなる。本実施形態では、枠体 5 a と充填部材 5 b とは、一体となって光反射性部材 5 を形成している。ここで、一体とは、枠体 5 a と充填部材 5 b との境界において枠体 5 a の光反射性材料（樹脂）と充填部材 5 b の光反射性材料（樹脂）とが密着し、境界が認識し難い状態を意味する。

30

枠体 5 a は、透光性部材 4 の周囲に形成されている。本実施形態では、平面視で、枠体 5 a の短辺が透光性部材 4 の短辺と並行、かつ枠体 5 a の長辺が透光性部材 4 の長辺と並行に、長方形環状に形成されている。

充填部材 5 b は、枠体 5 a と透光性部材 4 との間、及び、枠体 5 a と発光素子 3 との間に設けられて、透光性部材 4 の側面及び発光素子 3 の側面を覆っている。

【 0 0 3 3 】

枠体 5 a は、透光性部材 4 の短辺側の高さが、透光性部材 4 の長辺側の高さよりも低く形成されている。ここで、枠体 5 a の高さとは、基板 1 の上面から枠体 5 a の上端（最上面）までの距離を意味する。すなわち、光反射性部材 5 は、図 3、図 4 に示すように、透光性部材 4 の短辺側に位置する枠体 5 a における基板 1 から枠体 5 a の上端までの距離 T_1 が、透光性部材 4 の長辺側に位置する枠体 5 a における基板 1 から枠体 5 a の上端までの距離 T_2 よりも短く形成されている。

40

【 0 0 3 4 】

枠体 5 a の高さを上記構成とすることで、発光装置 10 の製造の際に、透光性部材 4 の短辺側において充填部材 5 b が発光面 4 a まで這い上がることが抑制される。そのため、発光面 4 a が光反射性部材 5 に覆われず、あるいは、覆われたとしてもわずかであり、高品質な発光装置 10 となる。

また、枠体 5 a は、透光性部材 4 の短辺側の幅が、透光性部材 4 の長辺側の幅よりも狭

50

く形成されている。

【0035】

光反射性部材5のサイズの一例として、平面視で、透光性部材4が縦950～1350 μm ×横3000～6000 μm の場合、透光性部材4の短辺側に位置する光反射性部材5の幅W1が400～600 μm 、透光性部材4の長辺側に位置する光反射性部材5の幅W2が1000～1200 μm である。また、透光性部材4の長辺側に位置する光反射性部材5の幅W2と、透光性部材4の短辺側に位置する光反射性部材5の幅W1の差が400～600 μm である。ただし、透光性部材4の短辺側に位置する光反射性部材5の幅W1が、透光性部材4の長辺側に位置する光反射性部材5の幅W2よりも狭い。

【0036】

また、基板1の上面から透光性部材4の上面までの高さが350 μm の場合、透光性部材4の短辺側に位置する枠体5aの高さT1が150～300 μm 、好ましくは210 μm 、透光性部材4の長辺側に位置する枠体5aの高さT2が200～350 μm 、好ましくは280 μm である。また、透光性部材4の長辺側に位置する枠体5aの高さT2と、透光性部材4の短辺側に位置する枠体5aの高さT1の差が50～200 μm である。ただし、透光性部材4の短辺側に位置する枠体5aの高さT1が、透光性部材4の長辺側に位置する枠体5aの高さT2よりも低い。さらに、本実施形態では、透光性部材4の短辺側に位置する枠体5aの高さT1は、基板1の上面から発光素子3の上面までの高さよりも高く、透光性部材4の長辺側に位置する枠体5aの高さT2は、透光性部材4の上面までの高さよりも低い。

【0037】

また、枠体5aのサイズとして、平面視で、透光性部材4の短辺側に位置する枠体の幅は200～400 μm 、好ましくは250～300 μm 、透光性部材4の長辺側に位置する枠体5a幅は300～600 μm 、好ましくは350～450 μm である。ただし、透光性部材4の短辺側に位置する枠体5aの幅が、透光性部材4の長辺側に位置する枠体5aの幅よりも狭い。

【0038】

充填部材5bの上面(上端)の高さは、透光性部材4の上面の高さ以下であることが好ましい。すなわち、基板1から充填部材5bの上面までの高さが、基板1から透光性部材4の上面までの最大高さと同じか、それよりも低いことが好ましい。発光面4aから出射された光は、横方向にも広がりを持つ。光反射性部材5の上面が、発光面4aの高さよりも高い場合には、発光面4aから出射された光が光反射性部材5に当たって反射され、配光のばらつきが生じる。よって、透光性部材4の側面は光反射性部材5で覆いつつ、側面の外周を覆う光反射性部材5の高さを低くすることで、出射された光を外部に直接取り出すことができるため、好ましい。

【0039】

本実施形態では、充填部材5bは、図3に示すように、透光性部材4の長辺側の幅方向の断面視でやや凹状に形成されており、これにより、光反射性部材5がやや凹状に形成されている。そして、光反射性部材5は、基板1から充填部材5bの上面までの最小高さが、枠体5aの最大高さよりも低くなるように形成されている。発光装置10の正面輝度を高めるためには、透光性部材4の長辺側の光反射性部材5の上面は、透光性部材4の上面と面一であることが好ましいが、面一であると、樹脂が熱膨張した時に発光面4aの高さより高くなる虞がある。また、凹が深くなると、発光装置10の側面からの光漏れの懸念がある。したがって、本実施形態では、透光性部材4の長辺側の光反射性部材5は、幅方向の断面視でやや凹状としている。やや凹状とは、具体的には凹の最も深い部分の基板1上面からの高さが、透光性部材4の短辺側に位置する枠体5aの高さ以上の高さとなることをいう。

【0040】

光反射性部材5としては、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、アクリル樹脂、また、これらの樹脂を少なくとも一種以上含むハイブリッ

10

20

30

40

50

ド樹脂等の樹脂からなる母材に光反射性物質を含有させることで形成することができる。光反射性物質の材料としては、Ti、Zr、Nb、Al、Siのいずれかを含む酸化物、又は、AlN、MgF、BN等を用いることができる。好ましくは酸化チタン(TiO₂)を用いる。好ましくは、光反射性物質として、母材の屈折率と異なる粒子を母材中に分散させる。光反射性物質の含有濃度、密度により光反射性部材5の光の反射量、透過量が異なるため、光反射性物質の含有濃度や密度は発光装置10の形状、大きさに応じて、適宜調整するとよい。樹脂100重量部に対し、光反射性物質は20～60重量部含有されていることが好ましく、特に25～35重量部含有されていることが好ましい。

【0041】

枠体5aと充填部材5bとは、それぞれ、高粘度の光反射性材料(樹脂)と低粘度の光反射性材料(樹脂)とすることが好ましく、その材料として、前記した光反射性部材5の材料を用いることができる。枠体5aの粘度は、200～800Pa・sが好ましく、さらには350～450Pa・sとすることが好ましい。充填部材5bの粘度は、40Pa・s以下が好ましく、さらには4～8Pa・sとすることが好ましい。

枠体5aに用いる光反射性材料と、充填部材5bに用いる光反射性材料とは同一であってもよいし、異なるものであってもよい。

【0042】

(その他)

本実施形態では、基板1上には、光反射性部材5内に埋没されたツェナーダイオード等の保護素子7がバンプ8bにより設けられている。

【0043】

<発光装置の動作>

次に、発光装置の動作について説明する。

発光装置10を駆動すると、導電パターン2a、2b、2cを介して外部電源から発光素子3に電流が供給され、発光素子3が発光する。発光素子3が発光した光は、光反射性部材5により、発光素子3と光反射性部材5との界面、及び、透光性部材4と光反射性部材5との界面で、発光素子3及び透光性部材4内に反射される。このように、発光素子3及び透光性部材4内を光が伝播し、最終的に透光性部材4の発光面4aから、外部へと出射される。

【0044】

<発光装置の製造方法>

次に、本実施形態に係る発光装置の製造方法について説明する。

図5A、図5B、図5Cは、実施形態に係る発光装置の製造方法における基板準備工程を模式的に示す図である。図6A、図6B、図6Cは、実施形態に係る発光装置の製造方法における発光素子載置工程を模式的に示す図である。図7A、図7B、図7Cは、実施形態に係る発光装置の製造方法における透光性部材形成工程を模式的に示す図である。図8A、図8B、図8Cは、実施形態に係る発光装置の製造方法における枠体形成工程を模式的に示す図である。図9A、図9B、図9Cは、実施形態に係る発光装置の製造方法における充填部材形成工程を模式的に示す図である。図10A、図10B、図10Cは、実施形態に係る発光装置の製造方法における光反射性材料硬化工程を模式的に示す図である。

なお、図5A、図6A、図7A、図8A、図9A、図10Aは平面図である。図5B、図6B、図7B、図8B、図9B、図10Bは、それぞれ、図5AのVB-VB線における断面を示す図、図6AのVIB-VIB線における断面を示す図、図7AのVIIB-VIIB線における断面を示す図、図8AのVIIIB-VIIIB線における断面を示す図、図9AのIXB-IXB線における断面を示す図、図10AのXB-XB線における断面を示す図である。図5C、図6C、図7C、図8C、図9C、図10Cは、それぞれ、図5AのVC-VC線における断面を示す図、図6AのVIC-VIC線における断面を示す図、図7AのVIIC-VIIC線における断面を示す図、図8AのVIIIC-VIIIC線における断面を示す図、図9AのIXC-IXC線における断面を示す図

、図10AのXC-XC線おける断面を示す図である。

図11は、実施形態に係る発光装置の枠体形成工程において、枠体を2段に形成する方法を説明するための模式的断面図であり、図8AのVIIIB-VIIIB線における部分拡大断面図である。

【0045】

本実施形態の発光装置10の製造方法は、一例として、基板準備工程と、発光素子載置工程と、透光性部材形成工程と、光反射性部材形成工程と、光反射性材料硬化工程と、を有し、この順に行う。また、本実施形態では、光反射性部材形成工程は、枠体形成工程と、アンダーフィル材配置工程と、充填部材形成工程と、を有し、この順に行う。

なお、各部材の材質や配置等については、前記した発光装置10の説明で述べた通りであるので、ここでは適宜、説明を省略する。

【0046】

(基板準備工程)

基板準備工程は、基板1上に正負一对の導電パターン2a、2b、及び中継用の導電パターン2cが形成された基板を準備する工程である。

本実施形態では、図5A、図5B、図5Cに示すように、カソード側の導電パターン2aとアノード側の導電パターン2bが、発光素子3が載置される基板1の中央部から外縁に向かって延出され、外部電源と接続される外部接続部が構成される。また、導電パターン2a、2bの間には中継用の導電パターン2cが設けられており、これによって、フリップチップ実装される3個の発光素子3が直列接続される。導電パターン2a、2b、2cは、電解めっき、無電解めっき、蒸着、スパッタ等によって形成できる。貫通孔6a、6bは、例えば、導電パターン2a、2bの形成の際に所定のマスクパターンを配置して形成することができる。

【0047】

(発光素子載置工程)

発光素子載置工程は、基板1上に発光素子3を載置する工程である。

図6A、図6B、図6Cに示すように、発光素子3及び保護素子7を、バンプ8a、8bによって導電パターン2a、2b、2cにフリップチップ実装する。3個の発光素子3は一行に配置され、上記したように導電パターン2a、2b、2cによって基板1上に直列接続される。発光素子3を複数実装する場合、複数の発光素子3が整列され、全体として平面視で略長方形状に実装されることが好ましい。

【0048】

(透光性部材形成工程)

透光性部材形成工程は、基板1上に実装された発光素子3の上面を平面視で略長方形状の透光性部材4で覆う工程である。本実施形態では、板状の透光性部材4を発光素子3の上面に設け、透光性部材4の周縁において、発光素子3の側面が透光性部材4で覆われないように透光性部材4を形成する。

図7A、図7B、図7Cに示すように、発光素子3の上面に透光性部材4を接着する。発光素子3と透光性部材4は、接着材を介して固着することができる。この接着材は、発光素子3からの出射光を透光性部材4側へと有効に導光でき、双方の部材を光学的に連結できる材質が好ましく、例えばシリコン樹脂等の透光性接着材料を用いる。

【0049】

透光性部材4と発光素子3とを接着材により固着する場合、特に、発光素子3より大きい透光性部材4を用いる場合、発光素子3からの光が透光性部材4に伝播されやすいように、接着材を発光素子3の側面にまで配置することがある。この場合は、発光素子3の側面と光反射性部材5との間に接着材が配置されることになる。ただし、接着材は、透光性部材4の直下から外側に配置されないようにすることが好ましい。これにより、発光素子3と光反射性部材5との間で光が適切に反射、伝播され、色むらの発生を防止することができる。また、発光素子3と透光性部材4との固着には、圧着、焼結、表面活性化接合、原子拡散接合、水酸基接合による直接接合等も採用できる。

【 0 0 5 0 】

(光反射性部材形成工程)

光反射性部材形成工程は、平面視で略長方形環状の光反射性部材 5 を形成する工程である。光反射性部材形成工程では、透光性部材 4 の短辺側に位置する光反射性部材 5 の幅が、透光性部材 4 の長辺側に位置する光反射性部材 5 の幅よりも狭くなるように光反射性部材 5 を形成する。

光反射性部材形成工程は、枠体形成工程と、アンダーフィル材配置工程と、充填部材形成工程と、を有する。

【 0 0 5 1 】

[枠体形成工程]

枠体形成工程は、透光性部材 4 の周囲に枠体 5 a を形成する工程である。

図 8 A、図 8 B、図 8 C に示すように、枠体形成工程では、透光性部材 4 の短辺側に位置する枠体 5 a が、透光性部材 4 の長辺側に位置する枠体 5 a よりも透光性部材 4 に近くように枠体 5 a を形成する。すなわち、図 2 の紙面上、透光性部材 4 の左辺から枠体 5 a の左辺までの距離 W_1 、及び、透光性部材 4 の右辺から枠体 5 a の右辺までの距離 W_1 が、透光性部材 4 の上辺から枠体 5 a の上辺までの距離 W_2 、及び、透光性部材 4 の下辺から枠体 5 a の下辺までの距離 W_2 よりも短くなるように枠体 5 a を形成する。

【 0 0 5 2 】

また、枠体形成工程では、透光性部材 4 の短辺側に位置する枠体 5 a の高さが、透光性部材 4 の長辺側に位置する枠体 5 a の高さよりも低くなるように枠体 5 a を形成する。すなわち、図 3、図 4 に示すように、透光性部材 4 の短辺側に位置する枠体 5 a における基板 1 から枠体 5 a の上端までの距離 T_1 が、透光性部材 4 の長辺側に位置する枠体 5 a における基板 1 から枠体 5 a の上端までの距離 T_2 よりも短くなるように枠体 5 a を形成する。

【 0 0 5 3 】

枠体 5 a と、透光性部材 4 との間では、充填部材 5 b を構成する樹脂を充填した後、樹脂が基板 1 側に引き戻される樹脂引けが発生する。透光性部材 4 の長辺側に位置する枠体 5 a と、透光性部材 4 との間では、強い樹脂引けが発生するが、透光性部材 4 の短辺側に位置する枠体 5 a と、透光性部材 4 との間では、これらの間が狭いため、発生する樹脂引けが弱い。そのため、透光性部材 4 の短辺側に位置する枠体 5 a の高さが、透光性部材 4 の長辺側に位置する枠体 5 a と同程度の高さであると、樹脂を充填した際に、透光性部材 4 の短辺側において樹脂が発光面 4 a まで這い上がってしまう虞がある。しかしながら、本実施形態の発光装置 10 のように、透光性部材 4 の短辺側に位置する枠体 5 a の高さ T_1 が、透光性部材 4 の長辺側に位置する枠体 5 a の高さ T_2 よりも低くなるように枠体 5 a を形成することで、樹脂が発光面 4 a まで這い上がることが抑制される。

枠体 5 a の高さについて、このように T_1 を T_2 よりも低く形成することで、充填部材 5 b の発光面 4 a への這い上がりや抑制しつつ、かつ、光反射性部材 5 を構成する樹脂の使用量を減らすことができるため、光反射性部材 5 の劣化が生じにくいものとなる。

【 0 0 5 4 】

図 11 に示すように、枠体形成工程では、透光性部材 4 の周囲に光反射性材料（樹脂）を塗布して第 1 枠体 5 0 を形成した後、第 1 枠体 5 0 上に、さらに光反射性材料（樹脂）を塗布して第 2 枠体 5 1 を形成することにより枠体 5 a を形成することが好ましい。光反射性材料を、透光性部材 4 の周囲を高さ方向に重なるように 2 周連続して塗布し、枠体 5 a を 2 段に形成する。このように形成することで、幅が細く、高さが高い枠体 5 a とすることができる。

枠体 5 a は、樹脂の粘度によっては、高さを確保しようとする、樹脂量を多くする必要があり、幅が広くなってしまう。発光装置 10 の量産性の観点から、枠体 5 a の幅を狭くしつつ、高さを確保するため、枠体 5 a は、樹脂を透光性部材 4 の周囲に複数周連続して吐出させて、所望の高さに形成することが好ましい。

【 0 0 5 5 】

2 段の樹脂からなる枠体 5 a は、第 1 枠体 5 0 を構成する樹脂を塗布した後、この樹脂を硬化する前に、第 1 枠体 5 0 上に第 2 枠体 5 1 を構成する樹脂を塗布することで形成することができる。また、2 段の樹脂からなる枠体 5 a は、例えば、後述する吐出装置を用いて、第 1 枠体 5 0 の形成及び第 2 枠体 5 1 の形成において吐出装置からの樹脂の吐出が途切れないように、第 1 枠体 5 0 の樹脂を塗布し、この塗布に連続して第 1 枠体 5 0 上に第 2 枠体 5 1 の樹脂を塗布することで形成することができる。

【0056】

枠体 5 a は、例えば、空気圧で液体樹脂を連続的に吐出可能な吐出装置（樹脂吐出装置）を用いて形成することができる（特開 2009-182307 号公報参照）。

吐出装置を用いる際には、吐出装置のニードルの移動速度を、透光性部材 4 の短辺側の移動速度を、透光性部材 4 の長辺側の移動速度よりも速くする。これにより、吐出装置から吐出される樹脂の吐出流量は一定としたままで、透光性部材 4 の短辺側に位置する枠体 5 a の高さを、透光性部材 4 の長辺側に位置する枠体 5 a の高さよりも低く形成することができる。また、このように、速度を変更することで、透光性部材 4 の短辺側に位置する枠体 5 a の幅を、吐出装置のニードルの太さは一定としたままで、透光性部材 4 の長辺側に位置する枠体 5 a の幅よりも狭くすることができる。透光性部材 4 の短辺側に位置する枠体 5 a の幅を狭くすることで、光反射性部材 5 の幅を狭くしつつ、透光性部材 4 と枠体 5 a との隙間を確保することができる。そのため、透光性部材 4 と、透光性部材 4 の短辺側に位置する枠体 5 a との間に樹脂が充填され易くなる。

【0057】

例えば速度以外にも吐出流量を調整することで、透光性部材 4 の長辺側と短辺側とで高さの異なる略長形状の枠体 5 a を形成することができる。しかしながら、略長形状の枠体 5 a を形成しようとする、辺ごとの高さを異ならせようとしなくても、長方形の角部の前後でニードルは移動方向を変えるためにその移動速度が変化する。このため、吐出流量で長辺側と短辺側の高さを異ならせようとする、ニードルの移動方向変更に伴う速度変更と吐出流量の切り替えとを一致させる必要があり、このタイミングがずれると樹脂枠の形状が安定しなくなる。しかしながら、本実施形態に係る発光装置 10 の製造方法ではニードルの移動方向変更に伴う速度変更時に移動速度を変化させるので、簡単な操作で高さの異なる枠体 5 a を形成することができるため、量産性に優れている。

【0058】

枠体 5 a は、透光性部材 4 の長辺側の高さが、発光面 4 a となる透光性部材 4 の上面と同程度かそれより低くなるように形成することが好ましい。このように形成することで、後の工程で形成する充填部材 5 b を構成する樹脂の這い上がりを利用して発光素子 3 と透光性部材 4 の側面を覆うことができ、樹脂が透光性部材 4 の上面に乗り上げて光の出射を阻害することを抑制できる。また、枠体 5 a を高く形成しようとする、樹脂の量が多くなり幅も広くなるため、この観点からも、枠体 5 a の高さは透光性部材 4 の上面と同程度かそれより低くすることが好ましい。また、透光性部材 4 の長辺側に位置する枠体 5 a の高さは、発光素子 3 及び透光性部材 4 の側面を覆う樹脂が溢れない程度に高くする。好ましくは、基板 1 の表面又は導電パターン 2 a、2 b から発光面 4 a までの高さの半分以上とする。

【0059】

また、枠体 5 a の粘度を高くすることで、幅の増大を抑制してその高さを高くできるが、一方で粘度が高くなると、寸法精度は向上するものの、吐出速度が遅くなるため生産性が低下し、基板との密着性も低下する。特に、吐出装置を用いて液体樹脂を吐出することにより枠体 5 a を形成する場合には、吐出した樹脂の始点と終点を重ねることで枠を形成するが、樹脂の粘度が高いと、重なり部分に隙間が残されたり、重なり具合に差が生じたりする虞がある。枠体 5 a の粘度は、例えば、断面形状が略半円形状であって、その裾野が基板 1 上に濡れ広がる程度とする。このような枠体を形成するためには、枠体 5 a には粘度が 200 ~ 800 Pa・s 程度の樹脂を使用することが好ましい。

【0060】

〔アンダーフィル材配置工程〕

本実施形態のように、発光素子 3 が基板 1 上に形成された導電パターン（金属めっき）上にバンプ等の導電部材を介してフリップチップ実装されている場合、基板 1 の発光素子 3 実装部と、発光素子 3 との隙間にアンダーフィル材を配置することが好ましい。これにより、発光素子 3 と基板 1 の熱膨張率の差による応力を吸収したり、放熱性を高めたりすることができる。アンダーフィル材は、白色樹脂のように光反射性の部材を用いることで、発光素子 3 から基板 1 方向へ出射される光を反射することができ、光束を高めることができる。

【0061】

〔充填部材形成工程〕

充填部材形成工程は、枠体 5 a と透光性部材 4 との間に透光性部材 4 の側面を覆う充填部材 5 b を設ける工程である。

枠体 5 a を硬化する前に、図 9 A、図 9 B、図 9 C に示すように、枠体 5 a の内側に、充填部材 5 b となる光反射性材料（樹脂）を充填する。本実施形態では、充填部材 5 b は、発光素子 3 及び透光性部材 4 の側面を覆い、充填部材 5 b から露出した透光性部材 4 の上面を発光装置 10 の発光面 4 a とする。また、充填部材 5 b の上面（上端）の高さが、透光性部材 4 の上面の高さ以下となるように形成する。

【0062】

充填部材 5 b を構成する樹脂の充填量は、発光素子 3 及び透光性部材 4 の側面を覆うことができる程度に調整する。各部材の表面状態や樹脂の粘度にもよるが、充填部材 5 b の高さは、例えば基板 1 の表面又は導電パターン 2 a、2 b から発光面 4 a までの高さの半分以上とする。光漏れを防止するためには、特に発光源である発光素子 3 の側面において充填部材 5 b を厚く形成することが好ましい。このため、充填部材 5 b の表面のうち最も低い部分が発光素子 3 の上面より高くなるように、枠体 5 a を少なくとも発光素子 3 の上面より高く形成し、充填部材 5 b を構成する樹脂の充填量を調整することが好ましい。

【0063】

また、充填部材 5 b を構成する樹脂を充填する際、透光性部材 4 の短辺側に位置する枠体 5 a と、透光性部材 4 との間に直接樹脂を充填してもよい。しかしながら、透光性部材 4 の長辺側に位置する枠体 5 a と、透光性部材 4 との間に樹脂を充填することで、透光性部材 4 の短辺側に位置する枠体 5 a と、透光性部材 4 との間にこの樹脂が回り込む。したがって、スペースの狭い、透光性部材 4 の短辺側に位置する枠体 5 a と、透光性部材 4 との間に樹脂を充填する必要がなく、発光装置 10 の製造が簡便となる。

【0064】

また、保護素子 7 による光吸収を防止するため、保護素子 7 は充填部材 5 b によって完全に覆われる。このとき、枠体 5 a と充填部材 5 b によって、発光素子 3 の近傍や保護素子 7 の近傍等、正負一對の導電パターン 2 a、2 b が対面する部分が覆われるように形成することが好ましく、これによって塵の付着等による短絡を防止することができる。

【0065】

発光素子 3 及び透光性部材 4 の側面を確実に覆い易くするため、枠体 5 a に用いる光反射性材料（樹脂）の粘度は、充填部材 5 b に用いる光反射性材料（樹脂）の粘度よりも高いことが好ましい。

枠体 5 a に用いる樹脂の粘度が充填部材 5 b に用いる樹脂の粘度よりも高いと、光反射性部材 5 を構成する樹脂として高粘度の樹脂のみを用いる場合に比べて、発光素子 3 や透光性部材 4 の側面に沿って樹脂が這い上がり易くなる。そのため、発光素子 3 及び透光性部材 4 の側面を覆い易い。また、光反射性部材 5 を構成する樹脂として低粘度の樹脂のみを用いると、樹脂の裾野が不必要に広がり、発光装置 10 のサイズが大きくなる。また、これを防ぐために樹脂を堰き止める型を用いると、型を剥がす際に樹脂が引っ張られ、基板 1 から樹脂が剥離する場合がある。このため、本実施形態では、枠体 5 a を構成する樹脂として高粘度の樹脂を用い、充填部材 5 b を構成する樹脂として低粘度の樹脂を用いる。枠体 5 a を構成する樹脂は、充填部材 5 b を構成する樹脂よりも粘度の高い樹脂とする

10

20

30

40

50

ことで、樹脂硬化前であっても、粘度の低い充填部材 5 b を構成する樹脂を塞ぎ止めるダムとして機能させることができる。なお、粘度は、例えば母材となる樹脂自体の粘度によって調整できる。この場合、母材に含有される光反射性物質は枠体 5 a と充填部材 5 b で同じものを使用してよい。

【 0 0 6 6 】

(光反射性材料硬化工程)

光反射性材料硬化工程は、充填部材 5 b を構成する樹脂の充填後、図 1 0 A、図 1 0 B、図 1 0 C に示すように、枠体 5 a を構成する樹脂と充填部材 5 b を構成する樹脂とを硬化する工程である。枠体 5 a と充填部材 5 b とは、上記のように同一の基板 1 上に密着して形成されているため、これらの樹脂は同一工程で硬化できる。具体的には、枠体 5 a を構成する樹脂を設けた後、この樹脂を仮硬化し、充填部材 5 b を構成する樹脂を充填した後、枠体 5 a を構成する樹脂と充填部材 5 b を構成する樹脂とを合わせて本硬化する。ここでの仮硬化とは、樹脂が流動しない程度に形状を保った状態となるように樹脂を硬化することをいう。これによって、枠体 5 a と充填部材 5 b とが強固に密着し、その界面が認識し難い状態にて一体化される。これによって、枠体 5 a と充填部材 5 b の密着力が向上し、枠体 5 a と充填部材 5 b との剥離を抑制できるので、信頼性の向上した発光装置 1 0 を得ることができる。好ましくは、枠体 5 a を構成する樹脂と充填部材 5 b を構成する樹脂が同一条件で硬化されるように、母材として硬化条件が実質的に等しい樹脂を用いる。

【 0 0 6 7 】

以上説明したように、本実施形態に係る発光装置 1 0 は、透光性部材 4 の側面からの光漏れを防止して、正面輝度の高い発光装置でありながら、劣化が生じやすい樹脂部材の使用量を減らすことにより、光反射性部材の劣化が生じにくいものとなる。

また、一般的に光反射性部材は、熱衝撃を繰り返し受けると、熱応力により、光反射性部材とその周辺の各部材との界面、例えば、光反射性部材と基板との界面や、光反射性部材と透光性部材との界面に剥離が生じる虞がある。しかしながら、本実施形態に係る発光装置 1 0 は、光反射性部材 5 の幅について、透光性部材 4 の短辺側を、透光性部材 4 の長辺側よりも狭く形成することで、光反射性部材 5 と透光性部材 4 との界面に係る熱応力、及び、光反射性部材 5 と基板 1 との界面に係る熱応力が低くなる。これにより、本実施形態に係る発光装置 1 0 は、光反射性部材 5 とその周辺の各部材との界面に剥離が生じにくいものとなる。

【 0 0 6 8 】

なお、本実施形態に係る発光装置 1 0 の形状において、光反射性部材 5 の幅について、透光性部材 4 の短辺側が、透光性部材 4 の長辺側と同じ(すなわち、いずれの側も広い)であると、光反射性部材 5 と透光性部材 4 との界面に係る熱応力が高くなる。また、透光性部材 4 の長辺側が、透光性部材 4 の短辺側と同じ(すなわち、いずれの側も狭い)であると、光反射性部材 5 と基板 1 との界面に係る熱応力が高くなる。また、透光性部材 4 の短辺側が、透光性部材 4 の長辺側よりも広いと、光反射性部材 5 と透光性部材 4 との界面に係る熱応力、及び、光反射性部材 5 と基板 1 との界面に係る熱応力が高くなる。

【 0 0 6 9 】

このように、本実施形態に係る発光装置 1 0 及びその製造方法によれば、光反射性部材の劣化が生じにくい発光装置及びその製造方法を提供するという課題を解決することができる。また、光反射性部材とその周辺の各部材との界面に剥離が生じにくい発光装置及びその製造方法を提供するという課題を解決することができる。

【 0 0 7 0 】

また、本実施形態に係る発光装置 1 0 は、使用する樹脂の量を少なくすることができるため、樹脂硬化時に発生するアウトガス量を低減することができ、有機物が製品に付着するリスクを低減することができる。

【 0 0 7 1 】

本実施形態に係る発光装置 1 0 の製造方法は、吐出装置を用いることで、枠体 5 a を簡単に形成することができ、発光装置 1 0 の量産性が向上する。また、枠体 5 a の形成に細

10

20

30

40

50

いニードルを使用することで、枠体 5 a の角部の外形寸法公差を小さくすることができる。また、枠体 5 a の形成に細いニードルを使用することで、枠体 5 a の角部の樹脂だれの発生を抑制することができ、枠体 5 a の角部がシャープな形状となる。枠体 5 a を形成する際、太いニードルを用いると、枠体 5 a の 4 つの角は丸みを帯びた形状となる。しかしながら、細いニードルを用いると、枠体 5 a の 4 つの角は直角に近づき、角部の外形寸法がより安定する。なお、細いニードルとは、樹脂の吐出口の内径が、 $30 \sim 200 \mu\text{m}$ のものをいう。本実施形態に係る発光装置 10 の製造方法では枠体 5 a の形成に吐出装置を用い、内径が $100 \mu\text{m}$ 程度の細いニードルを使用している。

また、本実施形態に係る発光装置 10 の製造方法は、光反射性部材 5 の幅を全て狭くするものではないため、枠体 5 a と透光性部材 4 との間に樹脂を充填し易くなる。

10

【0072】

以上、本開示に係る発光装置及びその製造方法について、発明を実施するための形態により具体的に説明したが、本開示の趣旨はこれらの記載に限定されるものではなく、特許請求の範囲の記載に基づいて広く解釈されなければならない。また、これらの記載に基づいて種々変更、改変等したものも本発明の趣旨に含まれることはいうまでもない。

【0073】

例えば、前記した実施形態では、板状の透光性部材 4 を発光素子 3 の上面に接着し、発光素子 3 の側面を光反射性部材 5 で直接覆う構成としたが、発光素子 3 の側面を透光性部材 4 で覆う構成としてもよい。すなわち、透光性部材 4 の周縁において、発光素子 3 の側面が透光性部材 4 に覆われており、光反射性部材 5 が、発光素子 3 の側面に設けられた透

20

【0074】

また、前記した実施形態では、断面視において、透光性部材 4 の側面が発光素子 3 の側面よりも外側に出ている構成としたが、透光性部材 4 の側面と発光素子 3 の側面とを同じ位置とし、面に形成してもよい。このような構成とすれば、透光性部材 4 の側面及び発光素子 3 の側面を光反射性部材 5 で覆い易くなる。

【0075】

また、前記した実施形態では、透光性部材 4 は、1 つの透光性部材 4 として、3 個の発光素子 3 の上面に一体として設けられている構成とした。しかしながら、発光素子 3 のそれぞれに対して透光性部材を接合し、それぞれの透光性部材をまとめて、平面視で略長

30

【0076】

また、前記した実施形態では、透光性部材 4 は、上面及び下面が、互いに略平行な平坦面である板状としたが、平坦面に凹凸形状を有する構造であってもよいし、曲面を有してもよい。例えば、透光性部材 4 はレンズ形状であってもよく、レンズ状の透光性部材 4 の側面を光反射性部材 5 によって覆われる構成としてもよい。このような構成とすれば、光の出射効率が向上する。

【0077】

また、前記した実施形態では、基板 1 上において 3 個の発光素子 3 が実装されているものとしたが、発光素子 3 の実装個数はこれに限定されるものではない。発光素子 3 の実装個数は 1 個以上であればよく、所望とする発光装置 10 の大きさや必要とされる輝度に応じて適宜変更することができる。4 個以上の発光素子 3 を実装する場合、一列に整列されてもよいし、マトリクス状に整列されていてもよい。

40

また、前記した実施形態では、発光素子 3 の基板 1 への実装はフリップチップ実装としたが、フェイスアップ実装としてもよい。

【0078】

また、前記した実施形態では、枠体 5 a は、平面視で外縁が、角部が丸みを帯びた形状の長方形環状に形成されているものとしたが、平面視で 4 つの角が直角である長方形に形成されていてもよい。

【0079】

50

また、前記した実施形態の製造方法では、枠体形成工程の後にアンダーフィル材配置工程を行うものとしたが、アンダーフィル材の配置を枠体 5 a の形成の前に行っても、アンダーフィル材を枠体 5 a からみ出さない位置に配置できれば、アンダーフィル材配置工程の後に枠体形成工程を行うものであってもよい。

【符号の説明】

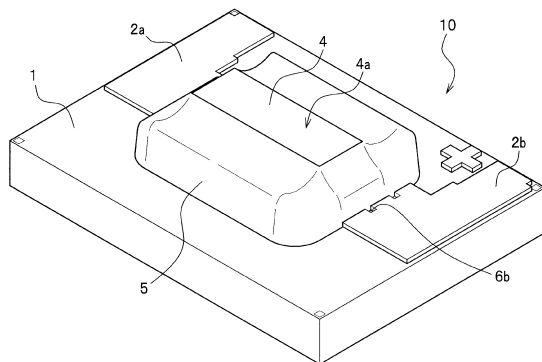
【 0 0 8 0 】

- 1 基板
- 2 a、2 b、2 c 導電パターン
- 3 発光素子
- 4 a 発光面
- 4 透光性部材
- 5 光反射性部材
- 5 a 枠体
- 5 b 充填部材
- 6 a、6 b 貫通孔
- 7 保護素子
- 8 a、8 b バンプ
- 1 0 発光装置
- 5 0 第 1 枠体
- 5 1 第 2 枠体

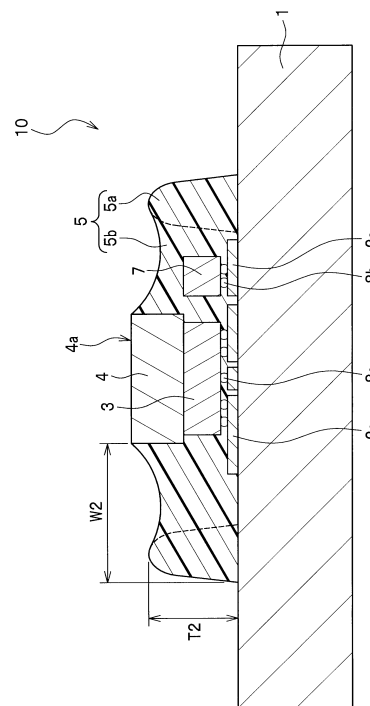
10

20

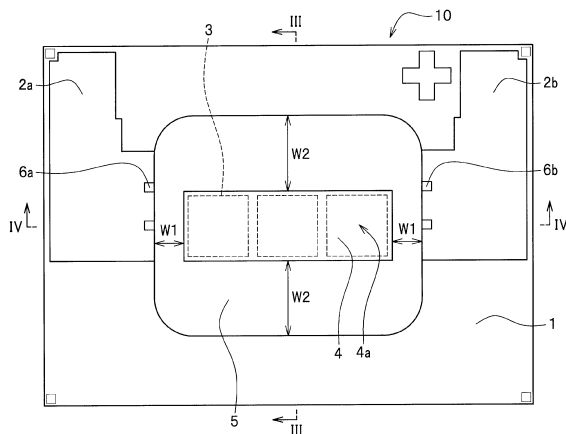
【図 1】



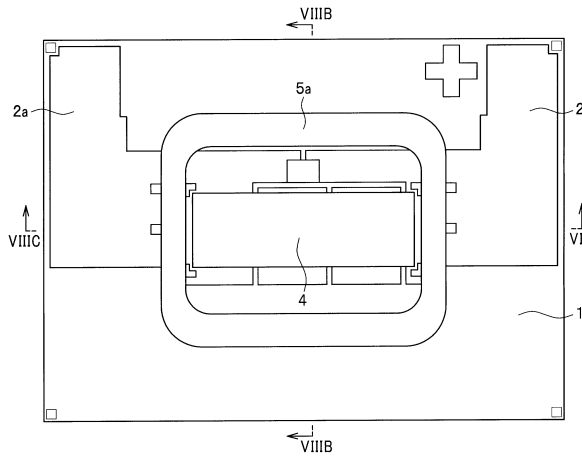
【図 3】



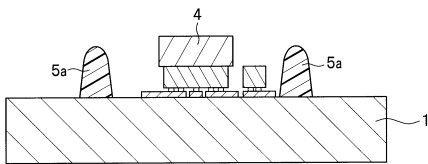
【図 2】



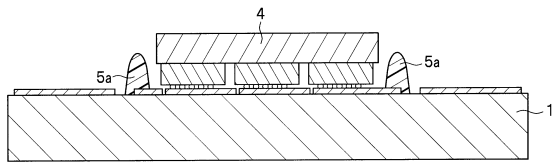
【図 8 A】



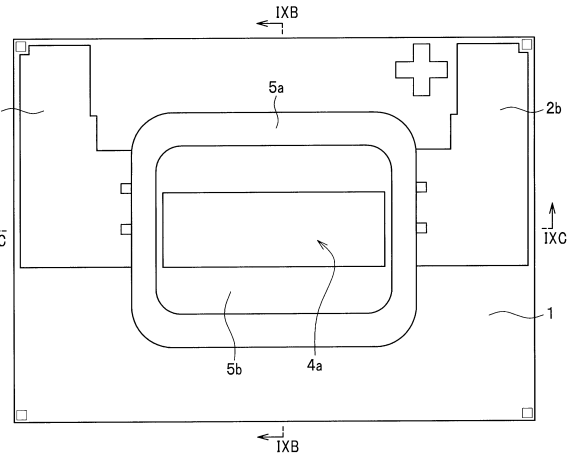
【図 8 B】



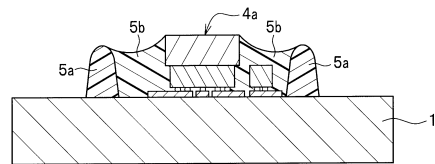
【図 8 C】



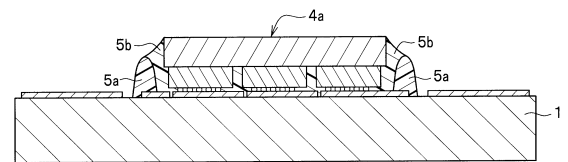
【図 9 A】



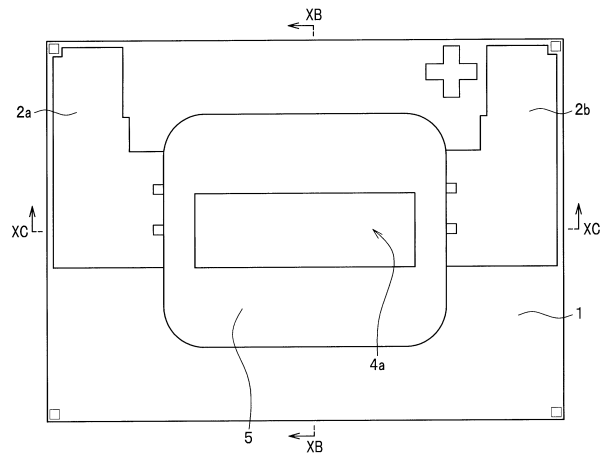
【図 9 B】



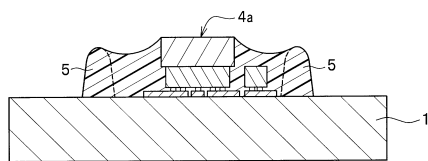
【図 9 C】



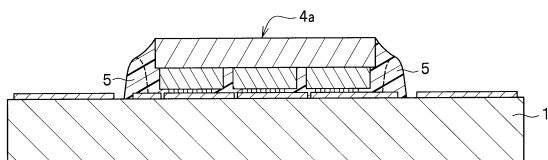
【図 10 A】



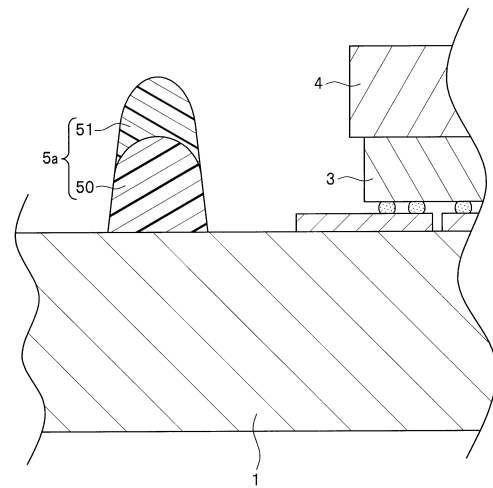
【図 10 B】



【図 10 C】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 阿部 翔吾

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 吉岡 一也

(56)参考文献 特開2012-99544(JP,A)

特開2011-49516(JP,A)

特開2014-216416(JP,A)

特開2011-238802(JP,A)

特開2010-283281(JP,A)

特開2009-218274(JP,A)

特開2012-79840(JP,A)

米国特許出願公開第2014/0362565(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00-33/64

H01L 23/28