

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6251534号
(P6251534)

(45) 発行日 平成29年12月20日(2017.12.20)

(24) 登録日 平成29年12月1日(2017.12.1)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 L 33/50 (2010.01) H O 1 L 33/50
H O 1 L 33/62 (2010.01) H O 1 L 33/62

請求項の数 17 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2013-206033 (P2013-206033)	(73) 特許権者	513276101
(22) 出願日	平成25年10月1日(2013.10.1)		エルジー イノテック カンパニー リミテッド
(65) 公開番号	特開2014-90164 (P2014-90164A)		大韓民国 100-714, ソウル, ジュネーグ, ハンガンテロー, 416, ソウル スクエア
(43) 公開日	平成26年5月15日(2014.5.15)		
審査請求日	平成28年9月13日(2016.9.13)	(74) 代理人	100146318
(31) 優先権主張番号	10-2012-0120332		弁理士 岩瀬 吉和
(32) 優先日	平成24年10月29日(2012.10.29)	(74) 代理人	100114188
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 小野 誠
		(74) 代理人	100119253
			弁理士 金山 賢教
		(74) 代理人	100129713
			弁理士 重森 一輝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光素子及び発光素子パッケージ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1半導体層、活性層、及び第2半導体層を含む発光構造物と、
前記発光構造物上に配置される蛍光体プレートと、
前記蛍光体プレートの上面上に配置されるパッド部を含み、一部が前記蛍光体プレートを貫通して前記蛍光体プレートの下面に露出する第2電極と、
前記第2半導体層上に配置され、前記第2電極の一部を構成し、前記パッド部から拡張される拡張電極と、
前記蛍光体プレートの下面と前記拡張電極の上面との間に配置される少なくとも一つの第3ボンディング電極と、
前記蛍光体プレートと前記発光構造物との間に配置される少なくとも一つの第2ボンディング部とを含み、
前記少なくとも一つの第3ボンディング電極は、前記蛍光体プレートを貫通する前記第2電極の一部と接触し、
前記少なくとも一つの第2ボンディング部の上面は、前記蛍光体プレートの下面に接触し、前記第2電極から離隔する、発光素子。

【請求項 2】

前記第2電極は、
前記蛍光体プレートを通し、前記パッド部と前記拡張電極とを連結する連結部を含み、
 、

10

20

前記少なくとも一つの第 2 ボンディング部は前記連結部から離隔する、請求項 1 に記載の発光素子。

【請求項 3】

前記第 2 ボンディング部は、

前記蛍光体プレートの下面上に配置される第 1 ボンディング層と、

前記発光構造物上に配置され、前記第 1 ボンディング層にボンディングされる第 2 ボンディング層とを含む、請求項 2 に記載の発光素子。

【請求項 4】

前記少なくとも一つの第 3 ボンディング電極は、

前記連結部と前記拡張電極との間に位置し、前記連結部を前記拡張電極にボンディングさせる、請求項 2 又は 3 に記載の発光素子。

【請求項 5】

前記第 2 ボンディング層は前記第 1 ボンディング層に融着される、請求項 3 に記載の発光素子。

【請求項 6】

前記第 1 ボンディング層と前記第 2 ボンディング層との間には、融着された境界面が存在する、請求項 5 に記載の発光素子。

【請求項 7】

前記第 2 ボンディング層の融点と前記第 1 ボンディング層の融点は互いに異なる、請求項 5 又は 6 に記載の発光素子。

【請求項 8】

前記第 3 ボンディング電極は複数個であり、該複数個の第 3 ボンディング電極は、前記拡張電極に整列され、互いに離隔し、

前記複数個の第 3 ボンディング電極のいずれか一つは前記連結部と接触する、請求項 4 に記載の発光素子。

【請求項 9】

前記第 3 ボンディング電極の融点は、前記拡張電極の融点と互いに異なる、請求項 8 に記載の発光素子。

【請求項 10】

前記第 3 ボンディング電極は前記拡張電極に融着される、請求項 8 又は 9 に記載の発光素子。

【請求項 11】

前記第 3 ボンディング電極と前記拡張電極との間には、融着された境界面が存在する、請求項 8 ないし 10 のいずれかに記載の発光素子。

【請求項 12】

前記第 3 ボンディング電極とボンディングされる前記拡張電極の一部分は、前記拡張電極の残りの部分と幅が互いに異なる、請求項 8 ないし 11 のいずれかに記載の発光素子。

【請求項 13】

前記第 3 ボンディング電極の幅は、前記拡張電極の幅よりも小さいか又は同一である、請求項 8 ないし 12 のいずれかに記載の発光素子。

【請求項 14】

前記蛍光体プレートと前記発光構造物との間にはエアギャップ (a i r g a p) が存在する、請求項 1 に記載の発光素子。

【請求項 15】

前記パッド部は前記蛍光体プレートの一側に位置する、請求項 2 に記載の発光素子。

【請求項 16】

前記拡張電極は、

前記第 3 ボンディング電極がボンディングされるボンディング領域と、

前記ボンディング領域から拡張される枝電極とを含む、請求項 8 に記載の発光素子。

【請求項 17】

パッケージボディーと、
前記パッケージボディーに配置される第１リードフレーム及び第２リードフレームと、
前記第２リードフレーム上に配置され、請求項１乃至１６のいずれかに記載の発光素子と、

前記発光素子を包囲する樹脂層と、を含む、発光素子パッケージ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

実施形態は、発光素子及び発光素子パッケージに関する。

【背景技術】

10

【０００２】

半導体の３－５族または２－６族化合物半導体物質を用いた発光ダイオード（Light Emitting Diode：LED）やレーザーダイオード（Laser Diode：LD）のような発光素子は、薄膜成長技術及び素子材料の開発によって赤色、緑色、青色及び紫外線などの様々な色を具現することができ、蛍光物質を用いたり、色を組み合わせることによって効率の良い白色光線も具現可能であり、蛍光灯、白熱灯などの既存の光源に比べて低消費電力、半永久的な寿命、速い応答速度、安全性、環境親和性などの長所を有する。

【０００３】

一般に、白色光を具現するために、蛍光体と樹脂とを混合した樹脂組成物を発光チップ（chip）の上部に塗布したり、発光チップを樹脂組成物で密封する方式を用いることができる。また、蛍光体を含有する樹脂のコーティング（coating）またはモルディング（molding）方法の代わりに、蛍光体を含む層（layer）、シート（sheet）、またはプレート（plate）を発光チップの上部に配置させる方法を用いることができる。この場合には、蛍光体層、蛍光体シート、または蛍光体プレートを発光チップの上部に安定的に付着させることが重要である。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

実施形態は、蛍光体プレートの接着の正確度が向上し、熱に起因する蛍光体プレートの变色及びクラックを防止することができる発光素子を提供する。

30

【課題を解決するための手段】

【０００５】

実施形態に係る発光素子は、第１半導体層、活性層、及び第２半導体層を含む発光構造物と；前記発光構造物上に配置される蛍光体プレート（plate）と；前記蛍光体プレート上に配置される第１電極部と；前記発光構造物と前記蛍光体プレートとの間に配置され、前記蛍光体プレートを前記発光構造物にボンディングさせるボンディング部と；を含み、前記ボンディング部は、前記第１電極部と電氣的に接続される少なくとも一つの第１ボンディング部を含む。

【０００６】

40

前記第１電極部は、前記蛍光体プレートの上部面上に配置されるパッド部、及び前記パッド部と前記第１ボンディング部とを連結する連結部を含むことができる。

【０００７】

前記ボンディング部は、前記蛍光体プレートに位置する第１ボンディング層と、前記発光構造物上に位置し、前記第１ボンディング層にボンディングされる第２ボンディング層とを含み、前記第１電極部と電氣的に分離される少なくとも一つの第２ボンディング部を含むことができる。

【０００８】

前記連結部は、前記蛍光体プレートを通過することができる。

【０００９】

50

前記第 1 ボンディング部は、前記第 2 半導体層上に配置される第 1 ボンディング電極と、前記蛍光体プレートの下部面及び前記連結部上に位置し、前記第 1 ボンディング電極とボンディングされる第 2 ボンディング電極と、を含むことができる。

【 0 0 1 0 】

前記第 2 ボンディング電極は、前記第 1 ボンディング電極に融着することができる。

【 0 0 1 1 】

前記第 1 ボンディング電極と前記第 2 ボンディング電極との間には融着された境界面が存在することができる。前記第 2 ボンディング電極の融点と前記第 1 ボンディング電極の融点は互いに異なってもよい。

【 0 0 1 2 】

前記第 1 電極部は、前記第 2 半導体層上に配置される拡張電極をさらに含み、前記第 1 ボンディング部は、前記連結部と前記拡張電極との間に位置し、前記連結部を前記拡張電極にボンディングさせる第 3 ボンディング電極を含むことができる。

【 0 0 1 3 】

前記第 3 ボンディング電極の融点は、前記拡張電極の融点と互いに異なってもよい。

【 0 0 1 4 】

前記第 3 ボンディング電極は、前記拡張電極に融着することができる。前記第 3 ボンディング電極と前記拡張電極との間には融着された境界面が存在することができる。

【 0 0 1 5 】

前記第 3 ボンディング電極とボンディングされる前記拡張電極の一部分は、前記拡張電極の残りの部分と幅が互いに異なってもよい。

【 0 0 1 6 】

前記第 3 ボンディング電極の幅は、前記拡張電極の幅よりも小さいか又は同一であってもよい。

【 0 0 1 7 】

前記蛍光体プレートと前記発光構造物との間にはエアギャップ (a i r g a p) が存在することができる。

【 0 0 1 8 】

前記第 1 電極部は、前記第 2 半導体層上に配置される拡張電極をさらに含み、前記第 1 ボンディング部は、前記蛍光体プレートの下部面と前記拡張電極との間に位置し、前記蛍光体プレートを前記拡張電極にボンディングさせる第 3 ボンディング電極を含むことができる。前記第 1 ボンディング部は、前記連結部と前記拡張電極との間に位置し、前記連結部を前記拡張電極にボンディングさせるボンディング電極をさらに含むことができる。

【 0 0 1 9 】

前記第 1 ボンディング電極と前記第 2 ボンディング電極は少なくとも一つの同一の金属を含むことができる。前記パッド部は、前記蛍光体プレートの一側に位置することができる。

【 0 0 2 0 】

実施形態に係る発光素子パッケージは、パッケージボディーと；前記パッケージボディーに配置される第 1 リードフレーム及び第 2 リードフレームと；前記第 2 リードフレーム上に配置される発光素子と；前記発光素子を包囲する樹脂層と；を含み、前記発光素子は、上述した実施形態であってもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

実施形態は、蛍光体プレートの接着の正確度が向上し、熱に起因する蛍光体プレートの変色及びクラックを防止することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 実施形態に係る発光素子の平面図である。

【 図 2 】 図 1 に示された発光素子の A B 方向の断面図である。

10

20

30

40

50

【図 3】図 1 に示された発光素子の C D 方向の断面図である。

【図 4】図 1 に示されたボンディング部の第 1 ボンディング電極が配置される第 2 半導体層の上部面を示す図である。

【図 5】図 1 に示されたボンディング部の第 2 ボンディング電極が配置される蛍光体プレート下部面を示す図である。

【図 6】第 2 電極が配置される蛍光体プレート上部面を示す図である。

【図 7】第 1 ボンディング電極と第 2 ボンディング電極との融着を示す図である。

【図 8】第 1 ボンディング電極に融着された第 2 ボンディング電極を示す図である。

【図 9】図 2 及び図 3 に示された点線部分の拡大図である。

【図 10】図 1 に示された発光素子の変形例の A B 方向の断面図である。

10

【図 11】図 10 に示された変形例の C D 方向の断面図である。

【図 12】他の実施形態に係る発光素子の平面図である。

【図 13】図 12 に示された発光素子の E F 方向の断面図である。

【図 14】図 12 に示された発光素子の G H 方向の断面図である。

【図 15】図 12 に示された第 2 ボンディング部の第 1 ボンディング層及び第 2 拡張電極を示す図である。

【図 16】図 12 に示された蛍光体プレート下部面を示す図である。

【図 17】図 12 に示された蛍光体プレート上部面を示す図である。

【図 18】図 13 に示された点線部分の拡大図である。

【図 19】図 14 に示された点線部分の拡大図である。

20

【図 20】他の実施形態に係る発光素子の平面図である。

【図 21】図 20 に示された発光素子の A B 方向の断面図である。

【図 22】図 20 に示された第 1 電極部を示す図である。

【図 23】図 20 に示された蛍光体プレート下部面を示す図である。

【図 24】図 20 に示された蛍光体プレート上部面を示す図である。

【図 25】図 20 に示された実施形態の変形例を示す図である。

【図 26】実施形態に係る発光素子パッケージを示す図である。

【図 27】実施形態に係る発光素子パッケージを含む照明装置の分解斜視図である。

【図 28】実施形態に係る発光素子パッケージを含む表示装置を示す図である。

【図 29】実施形態に係る発光素子パッケージを含むヘッドランプを示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、各実施形態は、添付の図面及び各実施形態についての説明を通じて明白になる。実施形態の説明において、各層（膜）、領域、パターンまたは構造物が基板、各層（膜）、領域、パッドまたはパターンの「上／上部（on）」に又は「下／下部（under）」に形成されると記載される場合において、「上／上部（on）」と「下／下部（under）」は、「直接（directly）」または「別の層を介在して（indirectly）」形成されることを全て含む。また、各層の上／上部または下／下部に対する基準は、図面を基準にして説明する。

【0024】

40

図面において、大きさは、説明の便宜及び明確性のために誇張されたり、省略されたり、又は概略的に示されている。また、各構成要素の大きさは実際の大きさを全的に反映するものではない。また、同一の参照番号は図面の説明を通じて同一の要素を示す。以下、添付の図面を参照して、実施形態に係る発光素子について説明する。

【0025】

図 1 は、実施形態に係る発光素子 100 - 1 の平面図を示し、図 2 は、図 1 に示された発光素子 100 - 1 の A B 方向の断面図を示し、図 3 は、図 1 に示された発光素子 100 - 1 の C D 方向の断面図を示し、図 4 は、図 1 に示されたボンディング部 160 - 1 ~ 160 - n の第 1 ボンディング電極 170 - 1 ~ 170 - n が配置される第 2 半導体層 126 の上部面を示し、図 5 は、図 1 に示されたボンディング部 160 - 1 ~ 160 - n の第

50

2 ボンディング電極 180 - 1 ~ 180 - n が配置される蛍光体プレート 150 の下部面 151 を示し、図 6 は、第 2 電極 144 - 1、144 - 2 が配置される蛍光体プレート 150 の上部面 152 を示す。

【0026】

図 1 乃至図 6 を参照すると、発光素子 100 - 1 は、基板 110、発光構造物 120、第 1 電極 142、第 2 電極 144、複数のボンディング部 160 - 1 ~ 160 - n ($n > 1$ である自然数)、及び蛍光体プレート 150 を含む。

【0027】

基板 110 は発光構造物 120 を支持する。基板 110 は、半導体物質の成長に適した物質で形成することができる。また、基板 110 は、熱伝導性に優れた物質で形成することができ、伝導性基板または絶縁性基板であってもよい。

10

【0028】

例えば、基板 110 は、サファイア (Al_2O_3) であるか、または GaN、SiC、ZnO、Si、GaP、InP、 Ga_2O_3 、GaAs のうち少なくとも一つを含む物質であってもよい。このような基板 110 の上面には、光抽出を向上させるために凹凸を形成することができる。

【0029】

基板 110 と発光構造物 120 との間の格子定数の差による格子不整合を緩和するために、第 1 半導体層 122 と基板 110 との間にバッファ層 (図示せず) を配置することができる。バッファ層は、3 族元素及び 5 族元素を含む窒化物半導体であってもよい。

20

【0030】

例えば、バッファ層は、InAlGaN、GaN、AlN、AlGaN、InGaN のうち少なくとも一つを含むことができる。バッファ層は、単一層または多層構造であってもよく、2 族元素または 4 族元素が不純物としてドーピングされてもよい。

【0031】

また、第 1 半導体層 122 の結晶性の向上のために、アンドープ半導体層 (図示せず) を基板 110 と発光構造物 120 との間に介在することができる。例えば、アンドープ半導体層は、第 1 導電型ドーパント (例えば、n 型ドーパントまたは p 型ドーパント) がドーピングされないので第 1 半導体層 122 に比べて低い電気伝導性を有すること以外は、第 1 半導体層 122 と同一であってもよい。

30

【0032】

発光構造物 120 は、基板 110 上に配置され、光を発生させる。発光構造物 120 は、第 1 半導体層 122 の一部を露出することができる。例えば、第 2 半導体層 126、活性層 124 及び第 1 半導体層 122 を部分的にエッチングして、第 1 半導体層 122 の一部を露出することができる。

【0033】

第 1 半導体層 122 は、基板 110 上に配置され、窒化物半導体層であってもよい。

【0034】

例えば、第 1 半導体層 122 は、 $In_xAl_yGa_{(1-x-y)}N$ ($0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$ 、 $0 \leq x + y \leq 1$) の組成式を有する半導体材料、例えば、GaN、AlN、AlGaN、InGaN、InN、InAlGaN、AlInN などから選択されてもよく、Si、Ge、Sn、Se、Te などの n 型ドーパントがドーピングされてもよい。

40

【0035】

活性層 124 は、第 1 半導体層 122 と第 2 半導体層 126 との間に配置することができる。活性層 124 は、第 1 半導体層 122 から提供される電子 (electron) と第 2 半導体層 126 から提供される正孔 (hole) との結合 (recombination) 過程で発生するエネルギーによって光を生成することができる。

【0036】

活性層 124 は、 $In_xAl_yGa_{(1-x-y)}N$ ($0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$ 、 $0 \leq x + y \leq 1$) の組成式を有する半導体であってもよく、活性層 124 は、1 回以上交互に配置

50

される量子井戸層及び量子障壁層を含む量子井戸構造であってもよい。例えば、活性層 124 は、多重量子井戸 (MQW: Multi Quantum Well) 構造であってもよい。量子障壁層は、量子井戸層のエネルギーバンドギャップよりも大きいエネルギーバンドギャップを有することができる。

【0037】

第 2 半導体層 126 は、活性層 124 上に配置され、窒化物半導体層であってもよい。第 2 半導体層 126 は、 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 < x < 1$, $0 < y < 1$, $0 < x+y < 1$) の組成式を有する半導体材料、例えば、GaN、AlN、AlGaIn、InGaIn、InN、InAlGaIn、AlInN などから選択されてもよく、Mg、Zn、Ca、Sr、Ba などの p 型ドーパントがドーピングされてもよい。

10

【0038】

第 1 半導体層 122 は一部を露出することができる。例えば、発光構造物の一部を除去して、第 1 半導体層 122 の一部を露出することができる。

【0039】

第 1 電極 142 は、露出される第 1 半導体層 122 上に配置することができる。例えば、第 1 電極 142 は、露出される第 1 半導体層 122 上に蒸着可能である。第 1 電極 142 は、第 1 電源を供給するワイヤーがボンディングされるパッド (pad) であってもよい。

【0040】

第 2 電極 144 は、蛍光体プレート 150 の一面 152 (例えば、上部面) 上に配置することができる。第 2 電極 144 の一部は、蛍光体プレート 150 を通過して蛍光体プレート 150 の他の一面 151 (例えば、下部面) に露出することができる。第 2 電極 144 の数は 1 個以上であってもよい。例えば、複数の第 2 電極 144-1, 144-2 が、蛍光体プレート 150 の一面上に互いに離隔して配置されてもよい。

20

【0041】

蛍光体プレート 150 は、貫通孔 162 (図 9 参照) を有することができ、第 2 電極 144-1, 144-2 は、蛍光体プレート 150 の上部面 152 及び貫通孔 162 内に導電物質を蒸着して形成することができる。

【0042】

第 2 電極 144 は、蛍光体プレート 150 の上部面 152 上に位置し、外部から電源を供給するためのワイヤー 103 (図 9 参照) がボンディングされる少なくとも一つのパッド部 164-1, 164-2、及び蛍光体プレート 150 を貫通してパッド部 164-1, 164-2 の下面と接触する連結部 165-1, 165-2 を含むことができる。

30

【0043】

例えば、第 2 電極 144 は、蛍光体プレート 150 の上面上に互いに離隔して位置する複数のパッド部 (例えば、164-1, 164-2)、及び複数のパッド部 (例えば、164-1, 164-2) と連結され、蛍光体プレート 150 を貫通する連結部 (例えば、165-1, 165-2) を含むことができる。すなわち、連結部 (例えば、165-1) の一端は、パッド部 (例えば、164-1) の下面と接触し、残りの一端は蛍光体プレート 150 の下面 151 から露出することができる。

40

【0044】

第 1 電極 142 及び第 2 電極 144 のそれぞれは、導電物質、例えば、Pb、Sn、Au、Ge、Bi、Cd、Zn、Ag、Ni、Ti、Cu、Al、Ir、In、Mg、Pt、Pd のうち少なくとも一つを含むか、またはこれらのうち少なくとも一つを含む合金からなることができ、単層または複層であってもよい。

【0045】

蛍光体プレート 150 は、発光構造物 120、例えば、第 2 半導体層 126 上に配置することができる。蛍光体プレート 150 は、発光構造物 120 から出射される光の波長を変換させることができる。

【0046】

50

蛍光体プレート150は、蛍光体と樹脂(resin)とが混合された形態であってもよい。蛍光体と混合される樹脂は、硬度が高く且つ信頼性の良い透明性の熱硬化性樹脂、例えば、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、ガラス(glass)、ガラスセラミック(glass ceramic)、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、ナイロン(登録商標)樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエチレン樹脂、テフロン(登録商標)樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリオレフィン樹脂などであってもよい。好ましくは、蛍光体プレート150は、ポリカーボネート、ガラス、またはガラスセラミックのうちいずれか一つであってもよい。

【0047】

10

樹脂と混合される蛍光体は、種類が一つ以上であってもよい。蛍光体プレート150は、シリケート(silicate)系蛍光体、YAG系蛍光体、または窒化物(Nitride)系蛍光体のうち少なくとも一つを含むことができる。例えば、シリケート系蛍光体は $\text{Ca}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}$ 、 $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}$ 、 $\text{Sr}_3\text{SiO}_5:\text{Eu}$ 、 $\text{Ba}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}$ 、及び $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}$ であってもよく、YAG系蛍光体は $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 、 $(\text{Y}, \text{Gd})_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ であってもよく、窒化物系蛍光体は $\text{Ca}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ 、 $\text{CaAlSiN}_2:\text{Eu}$ 、 $(\text{Sr}, \text{Ca})\text{AlSiN}_2:\text{Eu}$ 、 $-\text{SiAlON}:\text{Eu}$ であってもよい。

【0048】

金型を用いて、スラリー(slurry)形態の樹脂と蛍光体との混合物をプレス成形することによって蛍光体プレートを製造することができるが、これに限定されるものではない。押出機によってスラリー形態の樹脂と蛍光体との混合物を金型から押し出す方法(“押出成形法”という。)によって蛍光体プレートを形成してもよい。または、樹脂と蛍光体の混合物を底に注いで置いて、底と一定の間隔を維持するように設計されたブレード(blade)を混合物の上に通過するようにして一定の厚さのプレートを作る方法(“ドクターブレード(doctor blade)法”という)によって蛍光体プレートを形成してもよい。

20

【0049】

上述した方法で形成された蛍光体プレートの原板は、ソーイング(sawing)またはスクライピング(scribing)工程を通じて、所望のサイズ及び形状に切断して蛍光体プレート150を形成することができる。

30

【0050】

蛍光体プレート150は、第2電極144の連結部165-1、165-2(図9参照)が位置する少なくとも一つの貫通孔162(図9参照)を有することができる。

【0051】

蛍光体プレート150は、発光構造物120の形状によってその形状を決定することができる。例えば、第1電極142を露出するために、発光構造物120は一部が除去された部分を有することができ、蛍光体プレート150は、第1電極142を露出する発光構造物120の一領域の形状と対応する露出部154を有することができる。

【0052】

40

露出部154の形状及び個数は、第1電極142の位置、形状、及び個数によって決定することができる。例えば、図5に示されたように、露出部154は、蛍光体プレート150の角部が切開された形状であってもよいが、これに限定されるものではない。

【0053】

複数のボンディング部160-1~160-n($n>1$ である自然数)は、蛍光体プレート150と発光構造物120、例えば、第2半導体層126との間に位置することができる。蛍光体プレート150を第2半導体層126に付着または固定させることができる。

【0054】

複数のボンディング部160-1~160-n($n>1$ である自然数)は、第1ボンディング部(例えば、160-9、160-10)及び第2ボンディング部(例えば、16

50

0 - 1 ~ 160 - 8) を含むことができる。

【0055】

第1ボンディング部(例えば、160 - 9、160 - 10)は第2電極144と電氣的に接続することができ、第2ボンディング部(例えば、160 - 1 ~ 160 - 8)は第2電極144と電氣的に分離され得る。

【0056】

第1ボンディング部(例えば、160 - 9、160 - 10)は、蛍光体プレート150を貫通する第2電極144の一部と第2半導体層126との間に位置することができ、第2電極144を第2半導体層126に付着または固定させることができ、両者を電氣的に接続することができる。第1ボンディング部(例えば、160 - 9 ~ 160 - 10)は1
10

【0057】

複数のボンディング部160 - 1 ~ 160 - n (n 1である自然数)のうち第2電極144と電氣的に接続される第1ボンディング部(例えば、160 - 9、160 - 10)は、発光構造物120に電源を供給する電極の役割を果たすことができる。

【0058】

第1ボンディング部(例えば、160 - 9、160 - 10)は、第2半導体層126上に位置する少なくとも一つの第1ボンディング電極(例えば、170 - 9、170 - 10)、及び蛍光体プレート150の他の一面(例えば、下部面151)上に位置し、第1ボンディング電極(例えば、170 - 9及び170 - 10)と互いにボンディングされる少
20

【0059】

また、第2ボンディング部(例えば、160 - 1 ~ 160 - 8)は、第2半導体層126上に配置される少なくとも一つの第1ボンディング層170 - 1 ~ 170 - 8、及び前記蛍光体プレート150の下部面151上に配置され、第1ボンディング層(例えば、170 - 1 ~ 170 - 8)にボンディングされる第2ボンディング層180 - 1 ~ 180 - 8を含むことができる。

【0060】

図4を参照すると、第1ボンディング電極(例えば、170 - 9、170 - 10)は複数個であってもよく、複数の第1ボンディング電極(例えば、170 - 9、170 - 10)は、第2半導体層126上に互いに離隔して配置可能である。また、第1ボンディング電極(例えば、170 - 9、170 - 10)は、第1ボンディング層(例えば、170 - 1 ~ 170 - 8)と離隔して配置可能である。
30

【0061】

第1ボンディング層(例えば、170 - 1 ~ 170 - 8)は複数個であってもよく、複数の第1ボンディング層(例えば、170 - 1 ~ 170 - 8)は、第2半導体層126上に互いに離隔して配置可能である。また、第1ボンディング層(例えば、170 - 1 ~ 170 - 8)は、第1ボンディング電極(例えば、170 - 9、170 - 10)と離隔して配置可能である。
40

【0062】

例えば、第2半導体層126上に金属物質を蒸着し、蒸着された金属物質をフォトリソグラフィ工程及びエッチング工程を通じてパターンニング(patterning)して、第1ボンディング電極(例えば、170 - 9 ~ 170 - 10)及び第1ボンディング層(例えば、170 - 1 ~ 170 - 8)を同時に形成することができる。

【0063】

図5を参照すると、第2ボンディング電極(例えば、180 - 9、180 - 10)は複数個であってもよく、複数の第2ボンディング電極(例えば、180 - 9、180 - 10)は、蛍光体プレート150の下部面151上に互いに離隔して配置可能である。このとき、蛍光体プレート150の下部面151は、第2半導体層126の上部面152と対向
50

する面とすることができる。

【0064】

第2ボンディング層（例えば、180-1～180-8）は複数個であってもよく、複数の第2ボンディング層（例えば、180-1～180-8）は、蛍光体プレート150の下部面151上に互いに離隔して配置可能である。第2ボンディング層（例えば、180-1～180-8）は、第2ボンディング電極（例えば、180-9、180-10）と離隔して配置可能である。

【0065】

例えば、蛍光体プレート150の下部面151上に金属物質を蒸着し、蒸着された金属物質をフォトリソグラフィ工程及びエッチング工程を通じてパターンニング（*pattern*）して、第2ボンディング電極180-9、180-10及び第2ボンディング層（例えば、180-1～180-8）を同時に形成することができる。

【0066】

第1ボンディング電極170-9、170-10は、蛍光体プレート150の下部面151に露出される連結部（例えば、165-1、165-2）と接触することができる。例えば、第1ボンディング電極（例えば、180-9）は第1連結部（例えば、165-1）と接触でき、第1ボンディング電極（例えば、180-10）は第2連結部（例えば、165-2）と接触できる。

【0067】

第1ボンディング電極170-9、170-10及び第2ボンディング電極180-9、180-10の水平断面の形状、及び第1ボンディング層170-1～170-8及び第2ボンディング層180-1～180-8の水平断面の形状は、円形、楕円形、または多角形などのように様々な形態を有することができる。

【0068】

蛍光体プレート150を第2半導体層126に効果的に付着または固定させるために、第1ボンディング電極（例えば、170-9、170-10）及び第1ボンディング層170-1～170-8は、第2半導体層126の角及び縁領域に隣接して配置することができる。そして、第2ボンディング電極（例えば、180-9、180-10）は、第1ボンディング電極（例えば、170-9、170-10）と互に対応するように蛍光体プレート150の下部面151上に配置することができ、第2ボンディング層（例えば、180-1～180-8）は、第1ボンディング層（例えば、170-1～170-8）と互に対応するように蛍光体プレート150の下部面151上に配置することができる。例えば、第2ボンディング電極（例えば、180-9、180-10）及び第2ボンディング層（例えば、180-1～180-8）は、蛍光体プレート150の角及び縁領域に隣接して配置することができる。

【0069】

第2ボンディング電極（例えば、180-9、180-10）のいずれか一つは、第1ボンディング電極（例えば、170-9、170-10）のうち、対応するいずれか一つとボンディング可能である。また、第2ボンディング層（例えば、180-1～180-8）のいずれか一つは、第1ボンディング層（例えば、170-1～170-8）のうち、対応するいずれか一つとボンディング可能である。

【0070】

このように、互いにボンディングされた第1ボンディング電極（例えば、170-9、170-10）と第2ボンディング電極（例えば、180-9、180-10）は、第1ボンディング部（例えば、160-9、160-10）を形成し、互いにボンディングされた第1ボンディング層（例えば、170-1～170-8）と第2ボンディング層（例えば、180-1～180-8）は、第2ボンディング部（例えば、160-1～160-8）を形成することができる。

【0071】

例えば、第1ボンディング電極（例えば、170-9、170-10）と第2ボンディ

10

20

30

40

50

ング電極（例えば、180-9、180-10）との間のボンディング、及び第1ボンディング層（例えば、170-1～170-8）と第2ボンディング層（例えば、180-1～180-8）との間のボンディングは、共晶接合（Eutectic Bonding）方法を用いることができる。

【0072】

第1ボンディング電極（例えば、170-9、170-10）の形状又は幅は、第1ボンディング層（例えば、170-1～170-8）と異なってもよい。

【0073】

例えば、第1ボンディング電極（例えば、170-9、及び170-10）の幅又は面積は、第1ボンディング層（例えば、170-1～170-8）の幅又は面積よりも大きい又は同一であってもよい。第1ボンディング電極（例えば、170-9、及び170-10）は、電源が供給される第2電極144と直接接続されて、電流が直接的に供給される部分であるので、単純にボンディングを目的とする第1ボンディング層（例えば、170-1～170-8）よりは幅（又は面積）が大きい又は同一であってもよい。これは、電流の集中による電極保護及び電流分散の向上のためである。

【0074】

図7は、第1ボンディング層と第2ボンディング層との融着を示し、図8は、第1ボンディング層に融着された第2ボンディング層を示す。

【0075】

図7及び図8を参照すると、第1ボンディング層（例えば、170-1）と第2ボンディング層（例えば、180-1）は互いに融着することができ、第1ボンディング層（例えば、170-1）と第2ボンディング層（例えば、180-1）の間には融着された境界面190が存在することができる。

【0076】

第1ボンディング層（例えば、170-1～170-8）及び第1ボンディング電極（例えば、170-9、170-10）は、金属物質、例えば、Ag、Ni、Cr、Ti、Al、Rh、Pd、Sn、Ru、Mg、Zn、Pt、Auのうち少なくとも一つを含むか、またはこれらのうち少なくとも一つを含む合金であってもよい。

【0077】

第2ボンディング層（例えば、180-1～180-8）及び第2ボンディング電極（例えば、180-9、180-10）は、金属物質、例えば、Ag、Ni、Cr、Ti、Al、Rh、Pd、Sn、Ru、Mg、Zn、Pt、Auのうち少なくとも一つを含むか、またはこれらのうち少なくとも一つを含む合金であってもよい。

【0078】

第2ボンディング層（例えば、180-1～180-8）及び第2ボンディング電極（例えば、180-9、180-10）の融点は、第1ボンディング層（例えば、170-1～170-8）及び第1ボンディング電極（例えば、170-9、170-10）の融点よりも低くすることができる。

【0079】

例えば、第1ボンディング層（例えば、170-1～170-8）及び第1ボンディング電極（例えば、170-9、170-10）はAuであってもよく、第2ボンディング層（例えば、180-1～180-8）及び第2ボンディング電極（例えば、180-9、180-10）はAuSnであってもよい。

【0080】

第2ボンディング電極（例えば、180-9、180-10）が溶けて第1ボンディング電極（例えば、170-9、170-10）に融着することができ、第2ボンディング層（例えば、180-1～180-8）が溶けて第1ボンディング層（例えば、170-1～170-8）に融着することができる。

【0081】

一般に、蛍光体プレートを、シリコン樹脂のような接着剤で発光構造物や伝導層に接着

10

20

30

40

50

する場合、シリコン樹脂のような接着剤は高温に弱いため、信頼性が低下し、また、ワイヤがボンディングされるパッド部分を露出させる別途の工程（以下、“パッド露出工程”という）を必要とし、また、接着剤用樹脂は流動性があるため、接着の正確度が低下することがある。

【0082】

しかし、実施形態は、金属融着によって蛍光体プレート150を発光構造物120に付着するので、高温に強くて信頼性が向上し、正確な位置にボンディングすることができるので、接着の正確度が向上することができる。

【0083】

また、図2及び図3には、蛍光体プレート150の下部面151が第2半導体層126の表面に接触することのように示されているが、これに限定されるものではない。図8及び図9に示されたように、第1ボンディング部（例えば、160-9、160-10）及び第2ボンディング部（例えば、160-1～160-8）によって、蛍光体プレート150の下部面151の少なくとも一部分は第2半導体層126の表面から離隔することができる。

10

【0084】

ボンディング部（例えば、160-1、160-10）によって、蛍光体プレート150と第2半導体層126との間にはエアギャップ163（air gap）が存在できる。エアギャップ163が存在しても、蛍光体プレート150の下部面151の一部分は第2半導体層126に接触することができる。

20

【0085】

第2半導体層126、エアギャップ163、及び蛍光体プレート150の間には光屈折率の差が存在することができる。これによって、発光素子100-1の光拡散及び光抽出が向上することができる。

【0086】

図9は、図2及び図3に示された点線部分12の拡大図を示す。図9を参照すると、蛍光体プレート150は、貫通孔（例えば、162）を有することができ、貫通孔（例えば、162）内に導電物質を充填して連結部165-1、165-2を形成することができる。連結部165-1、165-2の形成のための導電物質は、上述した第2電極144の導電物質と同一であってもよい。

30

【0087】

第1連結部165-1の一端は第1パッド部164-1の下部面と接触でき、残りの一端は第1ボンディング部160-9の第2ボンディング電極（例えば、180-9）の上部面と接触することができる。また、第2連結部165-2の一端は第2パッド部164-2の下部面と接触でき、残りの一端は第1ボンディング部160-10の第2ボンディング電極180-10の上部面と接触することができる。

【0088】

例えば、第1連結部165-1は、蛍光体プレート150の一領域を貫通して、第1パッド部164-1と第1ボンディング部160-9とを連結し、第2連結部165-2は、蛍光体プレート150の他の一領域を貫通して、第2パッド部164-2と第1ボンディング部160-10とを連結することができる。

40

【0089】

ボンディング部（例えば、160-1～160-10）及び連結部165-1、165-2は、蛍光体プレート150の熱を発散する通路の役割を果たすことができる。これによって、実施形態は、熱放出効率が向上して、熱に起因する蛍光体プレート150の変色及びクラック（crack）を防止することができる。

【0090】

また、実施形態は、第2電極144-1、144-2のパッド部164-1、164-2が蛍光体プレート150の上部面152上に配置されるので、別途のパッド露出工程を必要とせず、工程を単純化することができる。

50

【0091】

図10は、図1に示された発光素子の変形例100-2のAB方向の断面図であり、図11は、図10に示された変形例100-2のCD方向の断面図である。変形例100-2の平面図は、図1と同一であってもよい。図1乃至図3と同一の図面符号は同一の構成を示し、前述した内容と重複する内容は省略または簡略に説明する。

【0092】

図10及び図11を参照すると、変形例は、図1に示された発光素子100-1と比較するとき、第2半導体層126上に位置する伝導層130をさらに含むことができる。

【0093】

伝導層130は、全反射を減少させると共に、透光性が良いので、活性層124から第2半導体層126に放出される光の抽出効率を増加させることができる。

【0094】

伝導層130は、電気伝導度の高い物質であってもよい。伝導層130は、透明伝導性酸化物、例えば、ITO(Indium Tin Oxide)、TO(Tin Oxide)、IZO(Indium Zinc Oxide)、ITZO(Indium Tin Zinc Oxide)、IAZO(Indium Aluminum Zinc Oxide)、IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)、IGTO(Indium Gallium Tin Oxide)、AZO(Aluminum Zinc Oxide)、ATO(Antimony tin Oxide)、GZO(Gallium Zinc Oxide)、IrOx、RuOx、RuOx/ITO、Ni、Ag、Ni/IrOx/Au、またはNi/IrOx/Au/ITOのうち一つ以上を用いて単層または多層からなることができる。

【0095】

変形例100-2のボンディング部160-1~160-n(n-1である自然数)は、蛍光体プレート150と伝導層130との間に位置することができ、蛍光体プレート150を伝導層130に付着または固定させることができる。

【0096】

また、変形例100-2の第1ボンディング部(例えば、160-9、160-10)は、連結部165-1、165-2と伝導層130との間に位置することができ、第2電極144を伝導層130に付着または固定させることができ、両者を電氣的に接続することができる。

【0097】

変形例100-2の第1ボンディング電極(例えば、170-9、170-10)及び第1ボンディング層(例えば、170-1~170-8)は、伝導層130上に位置することができる。

【0098】

変形例100-2の第1ボンディング電極(例えば、170-9及び170-10)、第1ボンディング層(例えば、170-1~170-8)、第2ボンディング電極(180-9及び180-10)、第2ボンディング層(例えば、180-1~180-8)、及び連結部165-1、165-2の形成方法と物質、及びボンディング部160-1~160-n(n-1である自然数)の形成方法(図7、図8、及び図9参照)などは上述と同一であってもよい。

【0099】

変形例100-2は、上述と同様の理由で、高温に強く信頼性が向上し、蛍光体プレート150の接着の正確度が向上し、別途のパッド露出工程を必要としないので、工程を単純化することができる。

【0100】

ボンディング部(例えば、160-1~160-10)によって、蛍光体プレート150と伝導層130の間には、図8に示されたように、エアギャップ163(air void)が存在することができる。

10

20

30

40

50

【0101】

エアギャップ163が存在しても、蛍光体プレート150の下部面151の一部は伝導層130に接触することができる。伝導層130、エアギャップ163、及び蛍光体プレート150の間には光屈折率の差が存在することができる。これによって、発光素子100-2の光拡散及び光抽出が向上することができる。

【0102】

図12は、他の実施形態に係る発光素子100-3の平面図を示し、図13は、図12に示された発光素子100-3のEF方向の断面図を示し、図14は、図12に示された発光素子100-3のGH方向の断面図を示す。図1乃至図3と同一の図面符号は同一の構成を示し、前述した内容と重複する内容は省略または簡略に説明する。

10

【0103】

図12乃至図14を参照すると、発光素子100-3は、基板110、発光構造物120-1、伝導層130、第1電極210、第2電極220、第1ボンディング部230-1~230-m(m 1である自然数)、第2ボンディング部240-1~240-n(n 1である自然数)、及び蛍光体プレート150-1を含む。

【0104】

図1に示された実施形態100-1と比較するとき、発光素子100-3は、電極の構造が異なり、それによる発光構造物120-1の形状及びボンディング部の構造が異なってもよい。

【0105】

20

図12に示された第1半導体層122の露出部分の形状は、図1と異なる形状を有することができる。例えば、発光構造物120-1は、第1半導体層122の第1領域P1及び第2領域P2を露出することができる。第1領域P1は、第1電極210の第1パッド部212が位置する領域であってもよく、第2領域P2は、第1電極210の第1拡張電極214が位置する領域であってもよい。

【0106】

第1電極210は、第1半導体層122の第1領域P1上に位置する第1パッド部212、及び露出される第1半導体層122の第2領域P2上に位置する第1拡張電極214を含むことができる。

【0107】

30

第1パッド部212は、第1電源の供給を受けるためにワイヤーがボンディングされる第1電極210の一部分であってもよい。第1拡張電極214は、第1パッド部212から分岐して第1方向に拡張される第1電極210の残りの部分であってもよい。第1方向は、発光構造物(例えば、第1半導体層122)の第1角部191から第4角部194に向かう方向であってもよい。

【0108】

図12に示された実施形態は、第1パッド部212から分岐する一つの第1拡張電極214を含んでいるが、実施形態は、これに限定されるものではなく、第1拡張電極214は、複数の枝電極(finger electrode)を含むことができる。

【0109】

40

第2電極220は、ワイヤボンディングのために蛍光体プレート150-1の上部面152上に配置され、一部は蛍光体プレート150-1を通過して蛍光体プレート150-1の下部面151に露出する第2パッド部229、及び伝導層130上に配置される第2拡張電極224, 226を含むことができる。他の実施形態では伝導層130を省略することができる。この場合、第2拡張電極224, 226は第2半導体層126上に位置することができる。

【0110】

第1電極210及び第2電極220は、図1で説明した第1及び第2電極142, 144と同一の物質からなることができる。

【0111】

50

第1ボンディング部230-1~230-m(m-1である自然数)は、蛍光体プレート150-1を第2拡張電極224, 226にボンディングさせ、第2パッド部229と拡張電極224, 226を互いにボンディングさせ、両者を電氣的に接続することができる。

【0112】

第2ボンディング部240-1~240-n(n-1である自然数)は、蛍光体プレート150-1と伝導層130との間に位置し、蛍光体プレート150-1を伝導層130にボンディングさせることができる。他の実施形態では伝導層130を省略することができ、この場合、第2ボンディング部240-1~240-n(n-1である自然数)は、蛍光体プレート150-1と発光構造物120-1との間に位置することができ、蛍光体プレート150-1を発光構造物120-1にボンディングさせることができる。

10

【0113】

図15は、図12に示された第2ボンディング部240-1~240-9の第1ボンディング層282-1~282-n(n-1である自然数)、及び第2拡張電極224, 226を示し、図16は、図12に示された蛍光体プレート150-1の下部面151を示し、図17は、図12に示された蛍光体プレート150-2の上部面152を示す。

【0114】

図15乃至図17を参照すると、蛍光体プレート150-1は、第1電極210を露出する発光構造物120-1の一領域の形状と対応する露出部292を有することができる。

20

【0115】

第1ボンディング部230-1~230-m(m-1である自然数)は第3ボンディング電極286-1~286-m(m-1である自然数)を含むことができる。第3ボンディング電極286-1~286-m(m-1である自然数)は、第2拡張電極224, 226に対応または整列するように蛍光体プレート150-1の下部面151上に配置することができる。

【0116】

第3ボンディング電極286-1~286-m(m-1である自然数)は第2拡張電極224, 226にボンディングすることができる。図15に示されたように、第3ボンディング電極286-1~286-m(m-1である自然数)がボンディングされる第2拡張電極224, 226の一部分をボンディング領域A1~Am(m-1である自然数)という。第3ボンディング電極286-1~286-m(m-1である自然数)は、図5で説明した第2ボンディング電極180-1~180-n(n-1である自然数)と同一の物質からなることができる。

30

【0117】

第2ボンディング部240-1~240-n(n-1である自然数)は、第1ボンディング層282-1~282-n(n-1である自然数)、及び第1ボンディング層282-1~282-n(n-1である自然数)とボンディングされる第2ボンディング層284-1~284-n(n-1である自然数)を含むことができる。

【0118】

第1ボンディング層282-1~282-n(n-1である自然数)は、伝導層130上に配置することができ、図4で説明した第1ボンディング層(例えば、170-1~170-8)と同一の構造、材質、及び形状であってもよい。

40

【0119】

第2ボンディング層284-1~284-n(n-1である自然数)は蛍光体プレート130の下部面151上に位置することができる。第2ボンディング層284-1~284-n(n-1である自然数)は、図5に示された第2ボンディング層(例えば、180-1~180-8)と同一の構造、材質、及び形状であってもよい。

【0120】

また、第1ボンディング層282-1~282-n(n-1である自然数)と第2ボン

50

ディング層 284 - 1 ~ 284 - n (n 1 である自然数) との融着は、図 7 及び図 8 で
の説明と同一であってもよい。

【 0 1 2 1 】

図 18 は、図 13 に示された点線部分 11 の拡大図を示す。

【 0 1 2 2 】

図 18 を参照すると、第 3 ボンディング電極 286 - 1 ~ 286 - m (m 1 である自然数) は、第 2 ボンディング層 284 - 1 ~ 284 - n (n 1 である自然数) と離隔し、第 2 拡張電極 224 , 226 のボンディング領域 A1 ~ Am (m 1 である自然数) に対応または整列するように蛍光体プレート 130 の下部面 151 上に位置することができる。第 3 ボンディング電極 286 - 1 ~ 286 - m (m 1 である自然数) は、第 2 拡張電極 224 , 226 のボンディング領域 A1 ~ Am (m 1 である自然数) にボンディングすることができる。

10

【 0 1 2 3 】

第 3 ボンディング電極 286 - 1 ~ 286 - m (m 1 である自然数) の数は複数個であってもよく、互いに離隔して配置することができる。第 3 ボンディング電極 286 - 1 ~ 286 - m (m 1 である自然数) のいずれか一つ (例えば、286 - 1) は、ボンディング領域 A1 ~ Am (m 1 である自然数) のうち、対応するいずれか一つ (例えば、A1) とボンディング可能である。このとき、第 3 ボンディング電極 286 - 1 ~ 286 - m (m 1 である自然数) は、ボンディング領域 A1 ~ Am (m 1 である自然数) に共晶接合 (Eutectic Bonding) されてもよい。

20

【 0 1 2 4 】

第 3 ボンディング電極 286 - 1 ~ 286 - m (m 1 である自然数) と第 2 拡張電極 224 , 226 のボンディング領域 A1 ~ Am (m 1 である自然数) には融着された境界面 190 - 1 が存在することができる。

【 0 1 2 5 】

第 3 ボンディング電極 286 - 1 ~ 286 - m (m 1 である自然数) の幅は、第 2 拡張電極 224 , 226 の幅よりも小さいか又は同一であってもよい。これは、第 3 ボンディング電極 286 - 1 ~ 286 - m (m 1 である自然数) を第 2 拡張電極 224 , 226 に容易にボンディングするためである。

【 0 1 2 6 】

また、第 3 ボンディング電極 286 - 1 ~ 286 - m (m 1 である自然数) の融点は、第 2 拡張電極 224 , 226 の融点と異なってもよい。例えば、第 3 ボンディング電極 286 - 1 ~ 286 - m (m 1 である自然数) の融点は、第 2 拡張電極 224 , 226 の融点よりも低くすることができる。これは、第 3 ボンディング電極 286 - 1 ~ 286 - m (m 1 である自然数) を第 2 拡張電極 224 , 226 に融着するためである。仮に、第 2 拡張電極 224 , 226 の融点が低い場合には、ボンディングによる融着時に第 2 拡張電極 224 , 226 の形状が変形することがあるため、第 2 半導体層 126 または伝導層 130 に円滑な電流供給ができないことがあるからである。

30

【 0 1 2 7 】

図 19 は、図 14 に示された点線部分 13 の拡大図を示す。

40

【 0 1 2 8 】

図 19 を参照すると、第 2 パッド部 229 - 1 は、蛍光体プレート 150 - 1 の上部面 152 上に位置することができ、連結部 229 - 2 は、蛍光体プレート 150 - 1 を通過して蛍光体プレート 150 - 1 の下部面 151 に露出することができる。第 1 ボンディング部 (例えば、230 - 4) は、露出される連結部 229 - 2 を第 2 拡張電極 224 , 226 にボンディングさせることができる。

【 0 1 2 9 】

蛍光体プレート 150 - 1 は、連結部 229 - 2 に対応する貫通孔 (例えば、162) を有することができ、連結部 229 - 2 は、貫通孔 (例えば、162) 内に位置することができる。

50

【 0 1 3 0 】

連結部 2 2 9 - 2 の一端は第 2 パッド部 2 2 9 - 1 の下部面と接触することができ、残りの一端は第 3 ボンディング電極（例えば、2 8 6 - 4）の上部面と接触することができる。

【 0 1 3 1 】

第 2 拡張電極 2 2 4 , 2 2 6 は、電流の分散のために位置し、複数の枝電極を含むことができる。例えば、第 2 拡張電極 2 2 4 , 2 2 6 は、連結部 2 2 9 - 2 と接触する第 3 ボンディング電極 2 8 6 - 4 がボンディングされるボンディング領域 A 4 から第 2 方向に拡張する第 1 部分 F 1 と、第 1 部分 F 1 の一端から第 3 方向に拡張する第 2 部分 F 2 とを有する第 1 枝電極 2 2 4、及びボンディング領域 A 4 から第 3 方向に拡張する第 3 部分 F 3 を有する第 2 枝電極 2 2 6 を含むことができる。ここで、第 2 方向は、発光構造物 1 2 0 - 1、例えば、第 1 半導体層 1 2 2 の第 3 角部 1 9 3 から第 4 角部 1 9 4 に向かう方向であり、第 3 方向は、第 1 方向と反対方向であってもよい。

【 0 1 3 2 】

図 1 5 では、第 2 パッド部 2 2 9 - 1 と電氣的に接続されるボンディング領域 A 4 が位置する第 2 拡張電極 2 2 4 , 2 2 6 の領域 2 2 5 から分岐する 2 個の枝電極 2 2 4 , 2 2 6 を示しているが、これに限定されるものではなく、他の実施形態において、枝電極 2 2 4 , 2 2 6 の数は 1 個または 3 個以上であってもよい。また、枝電極 2 2 4 , 2 2 6 が互いに会う第 2 拡張電極 2 2 4 , 2 2 6 の領域 2 2 5 は、他の部分よりも幅または直径が大きくてもよい。

【 0 1 3 3 】

図 1 5 では、第 1 枝電極 2 2 4 と第 2 枝電極 2 2 6 とが、ボンディング領域 A 4 が位置する第 2 拡張電極 2 2 4 , 2 2 6 の領域 2 2 5 を基準に左右非対称であるが、他の実施形態では、左右対称であってもよい。

【 0 1 3 4 】

第 1 及び第 2 ボンディング部 2 3 0 - 1 ~ 2 3 0 - m , 2 4 0 - 1 ~ 2 4 0 - n (n 及び m 1 である自然数) 及び連結部 1 6 5 - 1 , 1 6 5 - 2 は、蛍光体プレート 1 5 0 - 1 の熱を発散する通路の役割を果たすことができる。これによって、実施形態は、熱放出効率が向上して、熱に起因する蛍光体プレート 1 5 0 - 1 の変色及びクラック (c r a c k) を防止することができる。

【 0 1 3 5 】

また、実施形態は、第 2 パッド部 2 2 9 - 1 が蛍光体プレート 1 5 0 - 1 の上部面 1 5 2 に配置されるので、ワイヤボンディングのために別途のパッド露出工程を必要とせず、工程を単純化することができる。

【 0 1 3 6 】

図 2 0 は、他の実施形態に係る発光素子 2 0 0 - 1 の平面図を示し、図 2 1 は、図 2 0 に示された発光素子 2 0 0 - 1 の A B 方向の断面図を示す。

【 0 1 3 7 】

図 2 0 及び図 2 1 を参照すると、発光素子 2 0 0 - 1 は、第 2 電極部 4 0 5、保護層 4 4 0、電流遮断層 (C u r r e n t B l o c k i n g L a y e r) 4 4 5、発光構造物 4 5 0、パッシベーション層 4 6 5、第 1 電極部 4 7 0、蛍光体プレート 1 5 0 - 2、及び第 1 ボンディング部 3 2 0 - 1 ~ 3 2 0 - n (n 1 である自然数) , 3 2 5 - 1、3 2 5 - 2 を含む。

【 0 1 3 8 】

第 2 電極部 4 0 5 は、第 1 電極部 4 7 0 と共に発光構造物 4 5 0 に電源を提供する。第 2 電極部 4 0 5 は、支持層 (s u p p o r t l a y e r) 4 1 0、接合層 (b o n d i n g l a y e r) 4 1 5、バリア層 (b a r r i e r l a y e r) 4 2 0、反射層 (r e f l e c t i v e l a y e r) 4 2 5、及びオーミック領域 (o h m i c r e g i o n) 4 3 0 を含むことができる。

【 0 1 3 9 】

10

20

30

40

50

支持層 410 は、発光構造物 450 を支持する。支持層 410 は、金属または半導体物質で形成することができる。また、支持層 410 は、電気伝導性及び熱伝導性の高い物質で形成することができる。例えば、支持層 410 は、銅 (Cu)、銅合金 (Cu alloy)、金 (Au)、ニッケル (Ni)、モリブデン (Mo)、及び銅 - タングステン (Cu - W) のうち少なくとも一つを含む金属物質、または Si、Ge、GaAs、ZnO、SiC のうち少なくとも一つを含む半導体であってもよい。

【0140】

接合層 415 は、支持層 410 とバリア層 420 との間に配置することができ、支持層 410 とバリア層 420 とを接合させるボンディング層 (bonding layer) の役割を果たすことができる。接合層 415 は、金属物質、例えば、In、Sn、Ag、Nb、Pd、Ni、Au、Cu のうち少なくとも一つを含むことができる。接合層 415 は、支持層 410 をボンディング方式で接合するために形成するものであるため、支持層 410 をメッキや蒸着方法で形成する場合には接合層 415 は省略できる。

10

【0141】

バリア層 420 は、反射層 425、オーミック領域 430、及び保護層 440 の下に配置され、接合層 415 及び支持層 410 の金属イオンが反射層 425 及びオーミック領域 430 を通過して発光構造物 450 に拡散することを防止できる。例えば、バリア層 420 は、Ni、Pt、Ti、W、V、Fe、Mo のうち少なくとも一つを含むことができ、単層または多層からなることができる。

【0142】

20

反射層 425 は、バリア層 420 上に配置することができ、発光構造物 450 から入射される光を反射させることで、光抽出効率を改善させることができる。反射層 425 は、光反射物質、例えば、Ag、Ni、Al、Rh、Pd、Ir、Ru、Mg、Zn、Pt、Au、Hf のうち少なくとも一つを含む金属または合金で形成することができる。

【0143】

反射層 425 は、金属または合金と、IZO、IZTO、IAZO、IGZO、IGTO、AZO、ATO などの透光性伝導性物質とを用いて多層で形成することができ、例えば、IZO/Ni、AZO/Ag、IZO/Ag/Ni、AZO/Ag/Ni などで形成することができる。

【0144】

30

オーミック領域 430 は、反射層 425 と第 2 半導体層 452 との間に位置することができ、第 2 半導体層 452 にオーミック接触 (ohmic contact) されて、発光構造物 450 に電源が円滑に供給されるようにすることができる。

【0145】

透光性伝導層と金属を選択的に使用してオーミック領域 430 を形成することができる。例えば、オーミック領域 430 は、第 2 半導体層 452 とオーミック接触する金属物質、例えば、Ag、Ni、Cr、Ti、Pd、Ir、Sn、Ru、Pt、Au、Hf のうち少なくとも一つを含むことができる。

【0146】

保護層 440 は、第 2 電極層 405 の縁領域上に配置することができる。例えば、保護層 440 は、オーミック領域 430 の縁領域、または反射層 425 の縁領域、またはバリア層 420 の縁領域、または支持層 410 の縁領域上に配置することができる。

40

【0147】

保護層 440 は、発光構造物 450 と第 2 電極層 405 との間の界面が剥離されて発光素子 200 - 1 の信頼性が低下することを防止できる。保護層 440 は、電気絶縁性物質、例えば、ZnO、SiO₂、Si₃N₄、TiO_x (x は、正の実数)、または Al₂O₃ などで形成することができる。

【0148】

電流遮断層 445 は、オーミック領域 430 と発光構造物 450 との間に配置することができる。電流遮断層 445 の上面は第 2 半導体層 452 と接触し、電流遮断層 445 の

50

下面、または下面及び側面はオーミック領域 430 と接触することができる。電流遮断層 445 は、垂直方向に第 1 電極部 470 と少なくとも一部がオーバーラップされるように配置することができる。電流遮断層 445 は、オーミック領域 430 と第 2 半導体層 452 との間に形成したり、または反射層 425 とオーミック領域 430 との間に形成することができる、これに限定するものではない。

【0149】

電流遮断層 445 は、反射層 425 またはオーミック領域 430 よりも電気伝導性の低い物質、または第 2 半導体層 452 とショットキー接触 (Schottky contact) を形成する物質、または電気絶縁性物質であってもよい。例えば、電流遮断層 445 は、ZnO、SiO₂、SiON、Si₃N₄、Al₂O₃、TiO₂、AlN のうち少なくとも一つを含むことができる。

10

【0150】

発光構造物 450 は、オーミック領域 430 及び保護層 440 上に配置することができる。発光構造物 450 の側面は、単位チップに区分するアイソレーション (isolation) エッチング過程で傾斜面になることができる。

【0151】

発光構造物 450 は、第 2 半導体層 452、活性層 454、及び第 1 半導体層 456 を含むことができる。第 2 半導体層 452、活性層 454、及び第 1 半導体層 456 は、図 1 で説明した通りであるので、重複を避けるために説明を省略する。

【0152】

パッシベーション層 465 は、発光構造物 450 を電氣的に保護するために発光構造物 450 の側面に配置することができる。パッシベーション層 465 は、第 1 半導体層 456 の上面の一部または保護層 440 の上面にも配置することができる。パッシベーション層 465 は、絶縁物質、例えば、SiO₂、SiO_x、SiO_xN_y、Si₃N₄、または Al₂O₃ で形成することができる。

20

【0153】

蛍光体プレート 150-2 は、発光構造物 450、例えば、第 1 半導体層 456 上に位置することができる。蛍光体プレート 150-2 は、その形状のみが図 5 に示された蛍光体プレート 150 と異なり、材質などは上述と同一であってもよい。

【0154】

第 2 電極部 405 は、発光構造物 450 の下部に位置し、第 2 電極部 405 のための別途のパッド部を必要としないので、蛍光体プレート 150-2 は、第 2 電極部 405 のためのパッド部を露出する露出部を有さなくてもよい。

30

【0155】

第 1 電極部 470 は、第 1 半導体層 456 上に配置される拡張電極 92、蛍光体プレート 150-2 の上部面 152 上に位置するパッド部 (例えば、403-1、403-2)、及び蛍光体プレート 150-2 を通過して拡張電極 92 とパッド部 (例えば、403-1、403-2) とを連結する連結部 (例えば、402-1、402-2) を含むことができる。

【0156】

パッド部 (例えば、403-1、403-2) は、ワイヤーがボンディングされる第 1 電極部 470 の一部分であってもよい。連結部 (例えば、402-1、402-2) の一端はパッド部 (例えば、403-1、403-2) の下面と接触でき、残りの一端は蛍光体プレート 150-2 の下部面 151 から露出することができる。

40

【0157】

第 1 電極部 470 をなす物質は、図 1 で説明した第 1 電極 142 及び第 2 電極 144 の物質を含むことができる。例えば、第 1 電極部 470 は、Pb、Sn、Au、Ge、Bi、Cd、Zn、Ag、Ni、Ti、Cu、Al、Ir、In、Mg、Pt、Pd のうち少なくとも一つを含むか、またはこれらのうち少なくとも一つを含む合金からなることができる。

50

【0158】

拡張電極92は、所定のパターン形状を有することができる。第1半導体層456の上面は、光抽出効率を増加させるためにラフネスパターン（図示せず）が形成されてもよい。また、光抽出効率を増加させるために拡張電極92の上面にもラフネスパターン（図示せず）を形成することができる。

【0159】

例えば、拡張電極92は、第1半導体層456の上面縁に沿って配置される外部電極92a, 92b, 92c, 92d、及び外部電極92a, 92b, 92c, 92dの内部に配置される内部電極94a, 94dを含むことができる。図20に示された拡張電極92は、第1電極部470の一実施形態に過ぎず、その形状がこれに限定されるものではなく、様々な形態で具現することができる。連結部（例えば、402-1, 402-2）によってパッド部（例えば、403-1, 403-2）とボンディングされる拡張電極92の一部分102a, 102bの幅は、拡張電極92の他の部分よりも幅を大きくすることができる。

10

【0160】

第1ボンディング部320-1~320-n（nは1である自然数）、325-1, 325-2）は、蛍光体プレート150-2と第1電極部470をボンディングさせることができる。

【0161】

第1ボンディング部（例えば、320-1~320-7）は、拡張電極92と蛍光体プレート150-2との間に介在され、蛍光体プレート150-2と拡張電極92をボンディングさせることができる。また、第1ボンディング部325-1, 325-2は、連結部（例えば、402-1, 402-2）を拡張電極92にボンディングさせることができる。

20

【0162】

図22は、図20に示された第1電極部470を示し、図23は、図20に示された蛍光体プレート150-2の下部面151を示し、図24は、図20に示された蛍光体プレート150-2の上部面152を示す。

【0163】

図22乃至図24を参照すると、第1ボンディング部320-1~320-n（nは1である自然数）は、蛍光体プレート150-2の下部面151と拡張電極92との間に配置される第4ボンディング電極401-1~401-n（nは1である自然数）を含むことができる。

30

【0164】

第4ボンディング電極401-1~401-n（nは1である自然数）は、図16に示された第3ボンディング電極286-1~286-m（mは1である自然数）と同一であってもよい。

【0165】

第4ボンディング電極401-1~401-n（nは1である自然数）は複数個であってもよく、複数の第4ボンディング電極401-1~401-n（n>1である自然数）は、拡張電極92に対応または整列されて、蛍光体プレート150-2の下部面151上に離隔して配置することができる。

40

【0166】

第4ボンディング電極401-1~401-n（n>1である自然数）は、拡張電極92にボンディングすることができる。第4ボンディング電極401-1~401-n（n>1である自然数）がボンディングされる拡張電極92の一領域を、ボンディング領域B1~Bn（n>1である自然数）といえる。第4ボンディング電極401-1~401-n（n>1である自然数）の幅は、拡張電極92の幅よりも小さいか又は同一であってもよい。

【0167】

50

また、第4ボンディング電極401-1~401-n ($n>1$ である自然数)の融点は、第1電極部470、例えば、拡張電極92の融点と互いに異なってもよい。例えば、第4ボンディング電極401-1~401-n ($n>1$ である自然数)の融点は、第1電極部470、例えば、拡張電極92の融点よりも低くすることができる。

【0168】

第4ボンディング電極401-1~401-n ($n>1$ である自然数)は、拡張電極92に融着することができ、第4ボンディング電極401-1~401-n ($n>1$ である自然数)と拡張電極92のボンディング領域B1~Bn ($n-1$ である自然数)との間には、図8で説明したような融着による境界面が存在することができる。

【0169】

第1ボンディング部325-1, 325-2は、連結部402-1, 402-2と拡張電極92との間に配置される第4ボンディング電極406-1, 406-2を含むことができる。第4ボンディング電極406-1, 406-2の数はパッド部403-1, 403-2の数と同一であってもよい。

【0170】

第4ボンディング電極406-1, 406-2は、拡張電極92にボンディングすることができる。第4ボンディング電極406-1, 406-2がボンディングされる拡張電極92の他の領域をボンディング領域K1, K2といえる。第4ボンディング電極406-1, 406-2は拡張電極92に融着することができ、第4ボンディング電極406-1, 406-2と拡張電極92のボンディング領域K1, K2の間には、図8で説明したような融着による境界面が存在することができる。第4ボンディング電極406-1, 406-2の幅は、拡張電極92の幅よりも小さいか又は同一であってもよい。

【0171】

また、第4ボンディング電極406-1, 406-2の融点は、第1電極部470、例えば、拡張電極92の融点と互いに異なってもよい。例えば、第4ボンディング電極406-1, 406-2の融点は、第1電極部470、例えば、拡張電極92の融点よりも低くすることができる。

【0172】

第1ボンディング部320-1~320-n ($n-1$ である自然数), 325-1, 325-2)によって蛍光体プレート150-2と第1半導体層456との間にはエアギャップ (air void) が存在できる。エアギャップが存在しても、蛍光体プレート150-2の下部面151の一部分は第1半導体層456に接触することができる。

【0173】

第1ボンディング部320-1~320-n, 325-1, 325-2によって、実施形態は、蛍光体プレートの接着の正確度を向上させることができる。第1ボンディング部320-1~320-n, 325-1, 325-2及び連結部402-1, 402-2は、蛍光体プレート150-2の熱を発散する通路の役割を果たすことができる。これによって、実施形態は、熱放出効率が向上して、熱に起因する蛍光体プレート150-2の変色及びクラック (crack) を防止することができる。また、実施形態は、パッド部403-1, 403-2が蛍光体プレート150-2の上部面152に配置されるので、ワイヤボンディングのために別途のパッド部露出工程を必要とせず、工程を単純化することができる。

【0174】

図25は、図20に示された実施形態の変形例200-2を示す。図25を参照すると、変形例200-2は、図20に示された第1ボンディング部320-1~320-n ($n>1$ である自然数)が省略され、発光構造物120、例えば、第1半導体層456と蛍光体プレート150-2の下部面151との間に配置される第2ボンディング部310-1~310-n ($n>1$ である自然数)、及び第1ボンディング部325-1, 325-2を含むことができる。

【0175】

10

20

30

40

50

第2ボンディング部310-1~310-n ($n>1$ である自然数)は、蛍光体プレート150-2を第1半導体層456に付着または固定させることができる。第2ボンディング部310-1~310-n ($n>1$ である自然数)は、第1半導体層456の上部面上に位置する第1ボンディング層(図示せず)、及び蛍光体プレート150-2の下部面上に位置し、第1ボンディング層にボンディングされる第2ボンディング層(図示せず)を含むことができる。例えば、第2ボンディング部310-1~310-n ($n>1$ である自然数)の構造は、図1で説明した第2ボンディング部160-1~160-8と同一の構造とすることができる。

【0176】

また、他の実施形態に係る発光素子(図示せず)は、図20に示された第1ボンディング部320-1~320-n ($n-1$ である自然数)、325-1、325-2、及び図25に示された第2ボンディング部310-1~310-n ($n>1$ である自然数)を全て含むことができる。

【0177】

図26は、実施形態に係る発光素子パッケージ400を示す。

【0178】

図26を参照すると、発光素子パッケージ400は、パッケージボディー610、リードフレーム612、614、発光素子620、反射板625、ワイヤー630、及び樹脂層640を含む。

【0179】

パッケージボディー610の上面にはキャビティ(cavity)を形成することができる。前記キャビティの側壁は傾斜するように形成することができる。図26に示されたパッケージボディー610はキャビティを有するが、実施形態は、これに限定されるものではなく、他の実施形態においてパッケージボディーはキャビティを有さなくてもよい。

【0180】

パッケージボディー610は、シリコンベースのウエハーレベルパッケージ(wafer level package)、シリコン基板、シリコンカーバイド(SiC)、窒化アルミニウム(aluminum nitride、AlN)などのように絶縁性または熱伝導度の良い基板で形成することができ、複数個の基板が積層される構造であってもよいが、パッケージボディー610は、上述した材質、構造及び形状に限定されない。

【0181】

リードフレーム612、614は、熱の排出や発光素子620の装着を考慮して、互いに電氣的に分離されるようにパッケージボディー610に配置することができる。

【0182】

発光素子620は、リードフレーム612、614と電氣的に接続することができる。発光素子620は、実施形態100-1、100-2、200-1、200-2のいずれか一つであってもよい。

【0183】

反射板625は、発光素子620から放出された光が所定の方角に向かうように、パッケージボディー610のキャビティの側壁に形成される。反射板625は、光反射物質からなり、例えば、金属コーティングまたは金属薄片であってもよい。

【0184】

樹脂層640は、パッケージボディー610のキャビティ内に位置する発光素子620を包囲して、発光素子620を外部環境から保護することができる。樹脂層640は、エポキシまたはシリコンのような無色透明な高分子樹脂材質からなることができる。

【0185】

実施形態に係る発光素子620は、蛍光体プレート150、150-1~150-3を含むので、樹脂層640には蛍光体が含まれなくてもよい。しかし、他の実施形態において、樹脂層640は、蛍光体プレートに含まれる蛍光体の種類と同一又は異なる種類の蛍光体を含むこともできる。

10

20

30

40

50

【 0 1 8 6 】

図 2 7 は、実施形態に係る発光素子パッケージを含む照明装置の分解斜視図である。図 2 7 を参照すると、照明装置は、光を投射する光源 7 5 0 と、光源の熱を放出する放熱部 7 4 0 と、光源 7 5 0 及び放熱部 7 4 0 を収納するハウジング 7 0 0 と、光源 7 5 0 及び放熱部 7 4 0 をハウジング 7 0 0 に結合するホルダー 7 6 0 と、を含む。

【 0 1 8 7 】

ハウジング 7 0 0 は、電気ソケット（図示せず）に結合されるソケット結合部 7 1 0 と、ソケット結合部 7 1 0 と連結され、光源 7 5 0 が内蔵されるボディー部 7 3 0 とを含むことができる。ボディー部 7 3 0 には一つの空気流動口 7 2 0 が穿設されてもよい。

【 0 1 8 8 】

ハウジング 7 0 0 のボディー部 7 3 0 上に複数個の空気流動口 7 2 0 を備えることができ、空気流動口 7 2 0 は、一つまたは複数個であってもよい。空気流動口 7 2 0 は、ボディー部 7 3 0 に放射状に配置されたり、様々な形状に配置することができる。

【 0 1 8 9 】

光源 7 5 0 は、基板 7 5 4 上に実装される複数個の発光素子パッケージ 7 5 2 を含むことができる。基板 7 5 4 は、ハウジング 7 0 0 の露出部に挿入可能な形状であってもよく、後述するように、放熱部 7 4 0 に熱を伝達するために熱伝導率の高い物質からなることができる。例えば、発光素子パッケージ 7 5 2 は、図 2 6 に示された実施形態 4 0 0 であってもよい。

【 0 1 9 0 】

光源 7 5 0 の下部にはホルダー 7 6 0 が備えられ、ホルダー 7 6 0 は、フレーム及び他の空気流動口を含むことができる。また、図示してはいないが、光源 7 5 0 の下部には光学部材が備えられて、光源 7 5 0 の発光素子パッケージ 7 5 2 から投射される光を拡散、散乱または収斂させることができる。

【 0 1 9 1 】

図 2 8 は、実施形態に係る発光素子パッケージを含む表示装置を示す。図 2 8 を参照すると、表示装置 8 0 0 は、ボトムカバー 8 1 0 と、ボトムカバー 8 1 0 上に配置される反射板 8 2 0 と、光を放出する発光モジュール 8 3 0 , 8 3 5 と、反射板 8 2 0 の前方に配置され、前記発光モジュール 8 3 0 , 8 3 5 から発散される光を表示装置の前方に案内する導光板 8 4 0 と、導光板 8 4 0 の前方に配置されるプリズムシート 8 5 0 , 8 6 0 を含む光学シートと、光学シートの前方に配置されるディスプレイパネル 8 7 0 と、ディスプレイパネル 8 7 0 と連結され、ディスプレイパネル 8 7 0 に画像信号を供給する画像信号出力回路 8 7 2 と、ディスプレイパネル 8 7 0 の前方に配置されるカラーフィルター 8 8 0 と、を含むことができる。ここで、ボトムカバー 8 1 0 、反射板 8 2 0 、発光モジュール 8 3 0 , 8 3 5 、導光板 8 4 0 、及び光学シートはバックライトユニット (B a c k l i g h t U n i t) をなすことができる。

【 0 1 9 2 】

発光モジュールは、基板 8 3 0 上に実装される発光素子パッケージ 8 3 5 を含むことができる。ここで、基板 8 3 0 は P C B などを使用することができ、発光素子パッケージ 8 3 5 は、図 2 6 に示された実施形態 4 0 0 であってもよい。

【 0 1 9 3 】

ボトムカバー 8 1 0 は、表示装置 8 0 0 内の構成要素を収納することができる。そして、反射板 8 2 0 は、同図のように別途の構成要素として設けられてもよく、導光板 8 4 0 の後面や、ボトムカバー 8 1 0 の前面に反射度の高い物質でコーティングする形態で設けることもできる。

【 0 1 9 4 】

ここで、反射板 8 2 0 は、反射率が高く且つ超薄型に形成可能な素材を使用することができ、ポリエチレンテレフタレート (P o l y E t h y l e n e T e r e p h t a l a t e ; P E T) を使用することができる。

【 0 1 9 5 】

10

20

30

40

50

そして、導光板 830 は、ポリメチルメタクリレート (Poly Methyl Meth Acrylate ; PMMA)、ポリカーボネート (Poly Carbonate ; PC)、またはポリエチレン (Poly Ethylene ; PE) など形成することができる。

【0196】

そして、第1プリズムシート850は、支持フィルム的一面に、透光性で且つ弾性を有する重合体材料で形成することができ、重合体は、複数個の立体構造が反復して形成されたプリズム層を有することができる。ここで、複数個のパターンは、図示のように、山と谷が反復的にストライプ状に備えられてもよい。

【0197】

そして、第2プリズムシート860において支持フィルム一面の山と谷の方向は、第1プリズムシート850内の支持フィルム一面の山と谷の方向と直交することができる。これは、発光モジュールと反射シートから伝達された光をディスプレイパネル870の前面に均一に分散させるためである。

【0198】

そして、図示してはいないが、導光板840と第1プリズムシート850との間に拡散シートを配置することができる。拡散シートは、ポリエステルとポリカーボネート系列の材料からなることができ、バックライトユニットから入射された光を、屈折と散乱を通じて光投射角を最大に広げることができる。そして、拡散シートは、光拡散剤を含む支持層と、光出射面 (第1プリズムシート方向) と光入射面 (反射シート方向) に形成され、光拡散剤を含まない第1レイヤー及び第2レイヤーとを含むことができる。

【0199】

実施形態において、拡散シート、第1プリズムシート850、及び第2プリズムシート860が光学シートを構成するが、光学シートは、他の組み合わせ、例えば、マイクロレンズアレイからなってもよく、拡散シートとマイクロレンズアレイとの組み合わせ、または一つのプリズムシートとマイクロレンズアレイとの組み合わせなどからなってもよい。

【0200】

ディスプレイパネル870としては、液晶表示パネル (Liquid crystal display) を配置してもよいが、液晶表示パネル以外に、光源を必要とする他の種類の表示装置を備えてもよい。

【0201】

図29は、実施形態に係る発光素子パッケージを含むヘッドランプ (head lamp) 900を示す。図29を参照すると、ヘッドランプ900は、発光モジュール901、リフレクタ (reflector) 902、シェイド903、及びレンズ904を含む。

【0202】

発光モジュール901は、基板 (図示せず) 上に配置される実施形態に係る発光素子パッケージ400を含むことができる。リフレクタ902は、発光モジュール901から照射される光911を一定の方向、例えば、前方912に反射させることができる。

【0203】

シェイド903は、リフレクタ902とレンズ904との間に配置され、リフレクタ902によって反射されてレンズ904に向かう光の一部分を遮断または反射して、設計者の所望の配光パターンをなすようにする部材であって、シェイド903の一側部903-1と他側部903-2は互いに高さが異なってもよい。

【0204】

発光モジュール901から照射される光は、リフレクタ902及びシェイド903で反射された後、レンズ904を透過して車体の前方に向かうことができる。レンズ904は、リフレクタ902によって反射された光を前方に屈折させることができる。

【0205】

以上で各実施形態に説明された特徴、構造、効果などは、本発明の少なくとも一つの実

10

20

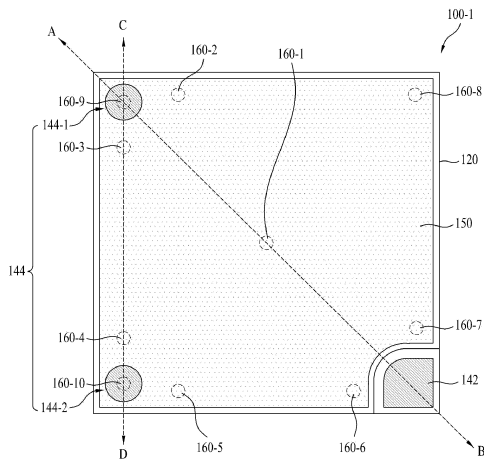
30

40

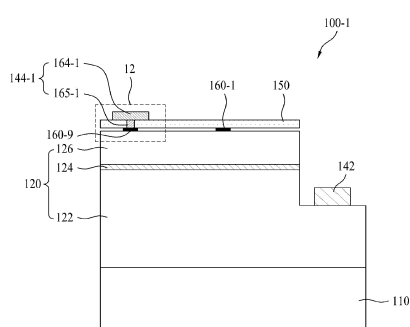
50

施形態に含まれ、必ず一つの実施形態にのみ限定されるものではない。さらに、各実施形態で例示された特徴、構造、効果などは、実施形態の属する分野における通常の知識を有する者によって、他の各実施形態に対しても組み合わせ又は変形して実施可能である。したがって、このような組み合わせと変形に関する内容は、本発明の範囲に含まれるものと解釈しなければならない。

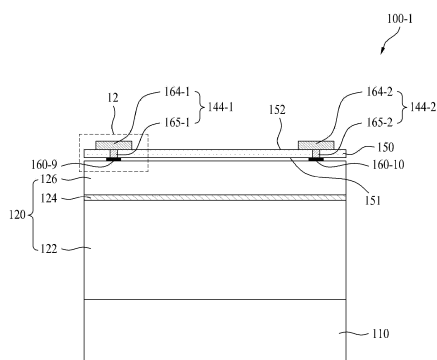
【図 1】



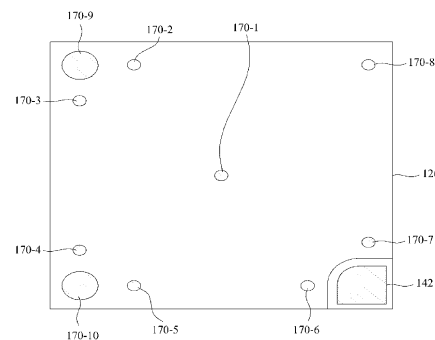
【図 2】



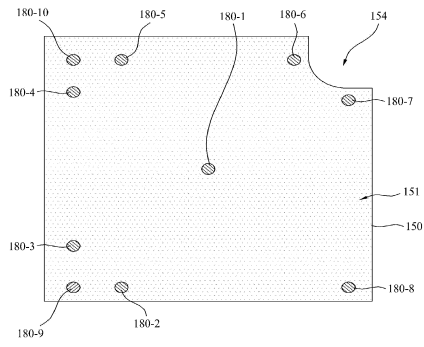
【図 3】



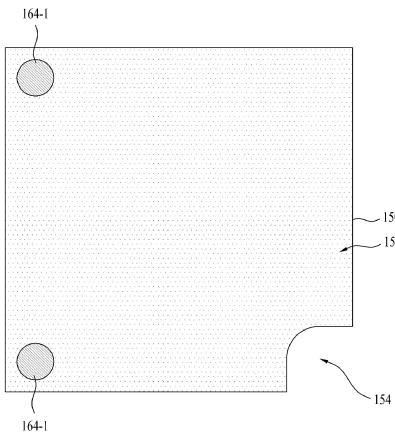
【図 4】



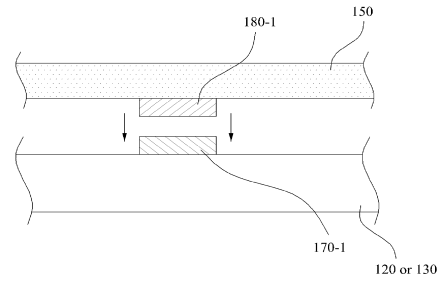
【図 5】



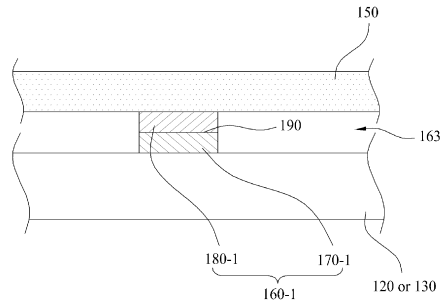
【図 6】



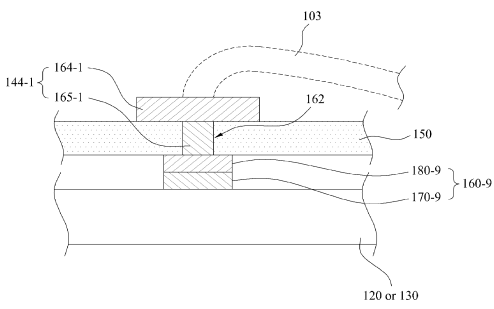
【図 7】



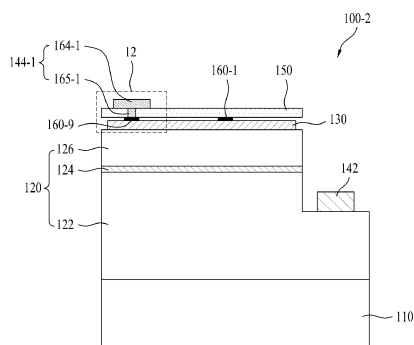
【図 8】



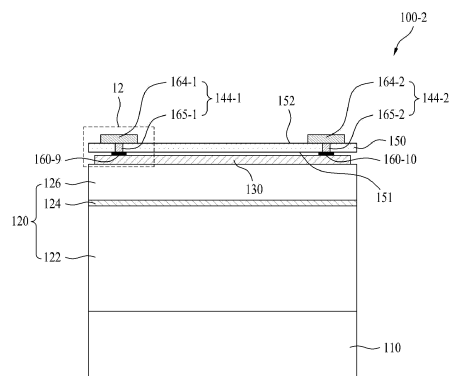
【図 9】



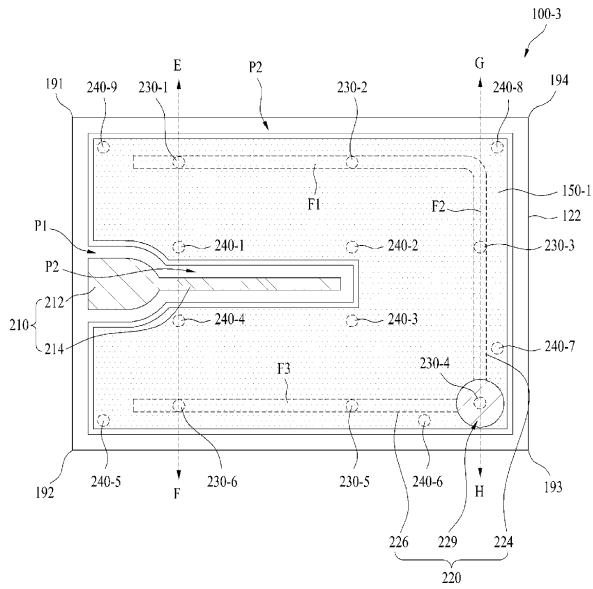
【図 10】



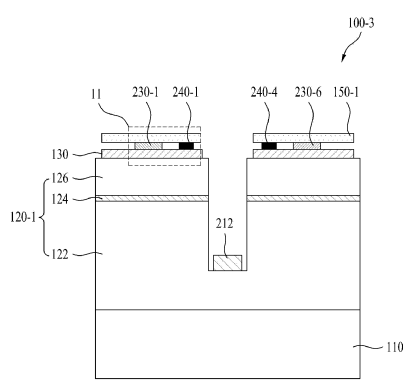
【図 11】



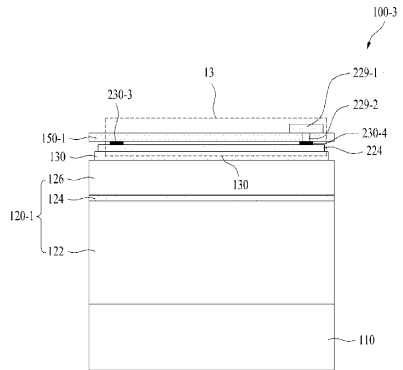
【図 12】



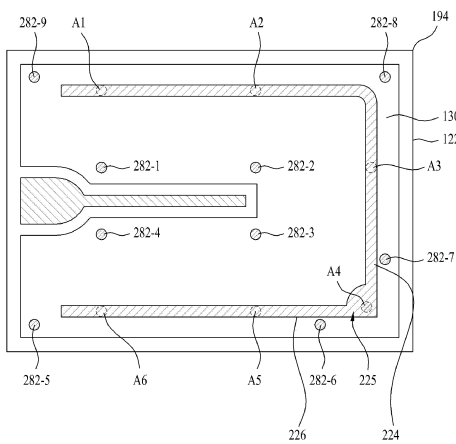
【図 13】



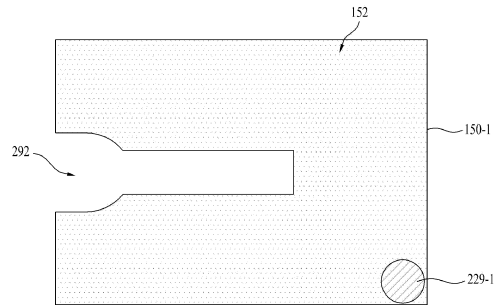
【図 14】



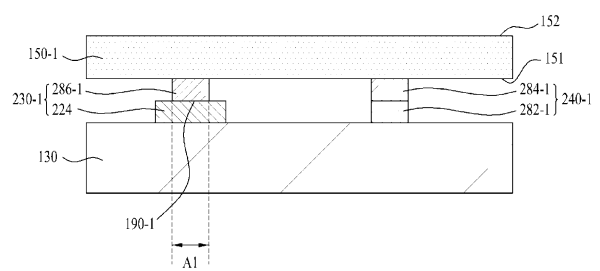
【図 15】



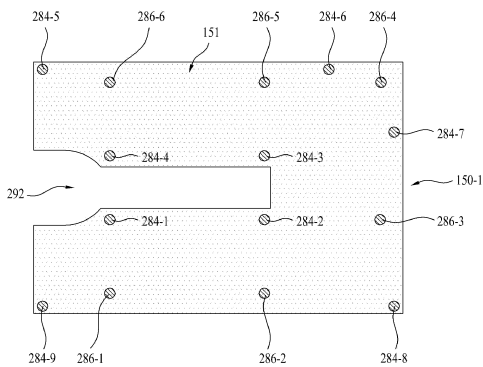
【図 17】



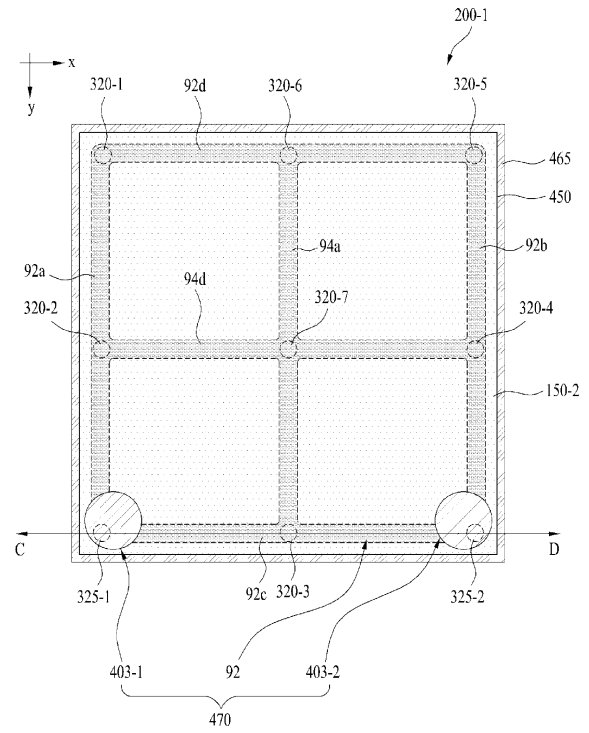
【図 18】



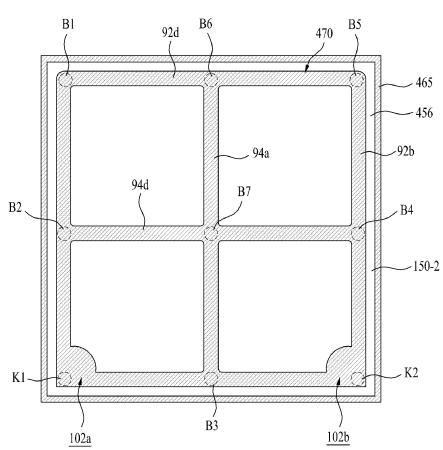
【図 16】



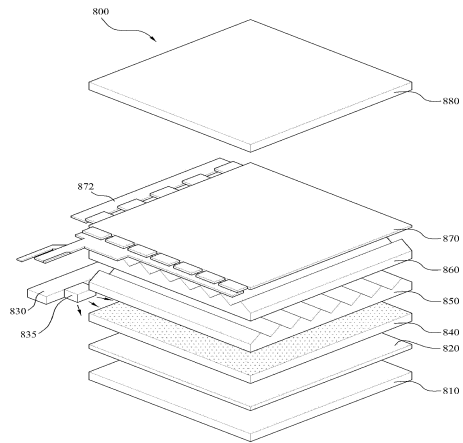
【 図 2 0 】



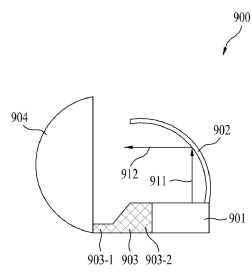
【圖 2 2】



【図 28】



【図 29】



フロントページの続き

(74)代理人 100143823

弁理士 市川 英彦

(72)発明者 イ, グンキョ

大韓民国 100-714, ソウル, ジュン-グ, ナムデムンノ 5-ガ, 541, ソウル スク
エア

審査官 島田 英昭

(56)参考文献 特開2004-172578(JP, A)

特開2012-080070(JP, A)

特開2011-171742(JP, A)

特表2009-506527(JP, A)

米国特許出願公開第2009/0140272(US, A1)

特開2011-222642(JP, A)

米国特許出願公開第2010/0224902(US, A1)

特開2005-008844(JP, A)

特開平07-025060(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L33/00-33/64