

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6811715号
(P6811715)

(45) 発行日 令和3年1月13日 (2021.1.13)

(24) 登録日 令和2年12月17日 (2020.12.17)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 33/20 (2010.01)	HO 1 L 33/20
HO 1 L 33/38 (2010.01)	HO 1 L 33/38
HO 1 L 33/62 (2010.01)	HO 1 L 33/62

請求項の数 14 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2017-543339 (P2017-543339)	(73) 特許権者	517099982
(86) (22) 出願日	平成28年3月16日 (2016.3.16)		エルジー イノテック カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2018-509758 (P2018-509758A)		大韓民国, 07796, ソウル, カンソーグ, マコク チョンカン 10-ロ, 30
(43) 公表日	平成30年4月5日 (2018.4.5)	(74) 代理人	100114188
(86) 国際出願番号	PCT/KR2016/002612		弁理士 小野 誠
(87) 国際公開番号	W02016/153213	(74) 代理人	100119253
(87) 国際公開日	平成28年9月29日 (2016.9.29)		弁理士 金山 賢教
審査請求日	平成31年3月13日 (2019.3.13)	(74) 代理人	100129713
(31) 優先権主張番号	10-2015-0042659		弁理士 重森 一輝
(32) 優先日	平成27年3月26日 (2015.3.26)	(74) 代理人	100137213
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		弁理士 安藤 健司
		(74) 代理人	100143823
			弁理士 市川 英彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光素子パッケージ及び照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、

前記基板の下側に配置され、第1導電型半導体層、活性層及び第2導電型半導体層を含む発光構造物と、

前記活性層及び前記第2導電型半導体層を貫いて前記第1導電型半導体層を露出させる貫通ホールに埋め込まれ、前記第1導電型半導体層と連結された第1ボンディングパッドと、

前記第1ボンディングパッドから離隔して前記第2導電型半導体層の下側に配置され、前記第2導電型半導体層と連結された第2ボンディングパッドと、

前記貫通ホールにおいて前記発光構造物の内側部に配置された第1セグメント及び前記第1セグメントから前記発光構造物の厚さ方向と交差する第1方向に延びて前記発光構造物の内側下部縁部に配置された第2セグメントを含む第1絶縁層と、

前記第1導電型半導体層と前記第1ボンディングパッドとの間に配置された第1電極と、

前記第2導電型半導体層の下側から前記第2セグメントの下側まで延びて配置され、前記第2導電型半導体層と連結された第2電極と、

前記貫通ホールにおいて前記第1絶縁層と前記第1ボンディングパッドとの間から前記第2セグメントの下側に配置された前記第2電極の下側まで延びて配置された第2絶縁層と、を含み、

10

20

前記第 2 電極が、
前記第 2 導電型半導体層の下側に配置された反射層と、
前記反射層と前記第 2 導電型半導体層の間に配置された透光電極層と、を含み、
前記透光電極層の幅は前記反射層の幅と同一である、発光素子パッケージ。

【請求項 2】

前記第 2 セグメント、前記第 2 電極及び第 2 絶縁層は、前記発光構造物の前記厚さ方向に重畳する、請求項 1 に記載の発光素子パッケージ。

【請求項 3】

前記第 1 絶縁層は、活性層の下側で前記第 1 セグメントから前記第 1 方向に前記第 2 導電型半導体層の内部に延びて配置された少なくとも一つの第 3 セグメントをさらに含む、
請求項 1 又は請求項 2 に記載の発光素子パッケージ。

10

【請求項 4】

前記第 1 絶縁層は、発光構造物の外側部及び外側下部縁部にそれぞれ配置された第 4 セグメントをさらに含む、請求項 3 に記載の発光素子パッケージ。

【請求項 5】

前記第 2 絶縁層は前記第 1 電極と前記第 1 絶縁層との間まで延びて配置された、請求項 4 に記載の発光素子パッケージ。

【請求項 6】

前記第 2 電極は、前記第 2 導電型半導体層と前記第 2 ボンディングパッドとの間、及び前記第 2 及び第 4 セグメントのそれぞれと前記第 2 絶縁層との間に配置された、請求項 4
に記載の発光素子パッケージ。

20

【請求項 7】

前記第 1 絶縁層の前記第 2 セグメントは前記透光電極層と前記第 2 導電型半導体層の前記内側下部縁部との間に配置され、前記第 4 セグメントは前記透光電極層と前記外側下部縁部との間に配置された、請求項 4 に記載の発光素子パッケージ。

【請求項 8】

前記第 3 セグメントが配置される前記第 2 導電型半導体層の内部は、前記第 2 導電型半導体層の上部、下部又は中間部の中で少なくとも一つを含む、請求項 3 から請求項 7 のいずれか一項に記載の発光素子パッケージ。

【請求項 9】

前記第 2 又は第 4 セグメントの前記第 1 方向への長さは $20\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ である、請求項 4 及び請求項 6 から請求項 8 のいずれか一項に記載の発光素子パッケージ。

30

【請求項 10】

前記第 1 ボンディングパッドと前記第 2 ボンディングパッドの前記第 1 方向への幅の比率は 9 : 1 又は 8 : 2 である、請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載の発光素子パッケージ。

【請求項 11】

前記第 1 又は第 2 絶縁層の中で少なくとも一つは感光性ポリイミドを含む、請求項 1 から請求項 10 のいずれか一項に記載の発光素子パッケージ。

【請求項 12】

前記発光素子パッケージは、前記第 1 及び第 2 ボンディングパッドとそれぞれ連結された第 1 及び第 2 リードフレームをさらに含む、請求項 1 から請求項 11 のいずれか一項に記載の発光素子パッケージ。

40

【請求項 13】

前記少なくとも一つの第 3 セグメントは、前記第 1 セグメントから互いに平行に離隔して前記第 1 方向に延びた複数の第 3 セグメントを含む、請求項 3、請求項 4、請求項 6 及び請求項 7 のいずれか一項に記載の発光素子パッケージ。

【請求項 14】

請求項 1 から請求項 13 のいずれか一項に記載の前記発光素子パッケージを含む、照明装置。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

実施例は発光素子パッケージ及び照明装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

発光ダイオード（LED：Light Emitting Diode）は化合物半導体の特性を用いて電気を赤外線又は光に変換させて信号をやり取りするとか、光源として使われる半導体素子の一種である。

【0003】

III-V族窒化物半導体（group III-V nitride semiconductor）は物理的及び化学的特性によって発光ダイオード（LED）又はレーザーダイオード（LD：Laser Diode）などの発光素子の核心素材として脚光を浴びている。

【0004】

このような発光ダイオードは白熱灯と蛍光灯などの既存の照明器具に使われる水銀（Hg）のような環境有害物質を含んでいなくて環境に非常に優しく、長い寿命と低電力消費特性などの利点があるので、既存の光源を取り替えている。

【0005】

既存の発光素子パッケージの場合、活性層に供給されるキャリアが均等に注入されなくて電流スプレディングが悪化することがあるため、その改善が要求される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

実施例は電流スプレディングが改善し、簡単に迅速に製造可能な発光素子パッケージ及び照明装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

一実施例による発光素子パッケージは、基板；前記基板の下側に配置され、第1導電型半導体層、活性層及び第2導電型半導体層を含む発光構造物；前記活性層と前記第2導電型半導体層を貫いて前記第1導電型半導体層を露出させる貫通ホールに埋め込まれ、前記第1導電型半導体層と連結された第1ボンディングパッド；前記第1ボンディングパッドから離隔して前記第2導電型半導体層の下側に配置され、前記第2導電型半導体層と連結された第2ボンディングパッド；前記貫通ホールにおいて前記発光構造物の側部及び前記発光構造物の内側下部縁部に配置された第1絶縁層；及び前記貫通ホールにおいて前記第1絶縁層と前記第1ボンディングパッドの間に配置された第2絶縁層を含むことができる。

【0008】

例えば、前記第1絶縁層は、貫通ホールにおいて前記発光構造物の側部に配置された第1セグメント；及び前記第1セグメントから前記発光構造物の厚さ方向と交差する第1方向に延びて前記発光構造物の前記内側下部縁部に配置された第2セグメントを含むことができる。前記第1絶縁層は、活性層の下側で前記第1セグメントから前記第1方向に前記第2導電型半導体層の内部に延びて配置された少なくとも一つの第3セグメントをさらに含むことができる。前記第1絶縁層は、発光構造物の外側部及び外側下部縁部にそれぞれ配置された第4セグメントをさらに含むことができる。

【0009】

例えば、前記発光素子パッケージは、前記貫通ホールから露出された前記第1導電型半導体層と前記第1ボンディングパッドの間に配置された第1電極をさらに含むことができる。前記第2絶縁層は前記第1電極と前記第1絶縁層の間まで延びて配置できる。

【0010】

10

20

30

40

50

例えば、前記発光素子パッケージは、前記第2導電型半導体層と前記第2ボンディングパッドの間に配置された第2電極をさらに含むことができる。

【0011】

例えば、前記第2電極は、前記第2導電型半導体層の下側に配置された反射層；及び前記反射層と前記第2導電型半導体層の間に配置された透光電極層を含むことができる。前記第1絶縁層の前記第2セグメントは前記透光電極層と前記第2導電型半導体層の前記内側下部縁部の間に配置され、前記第4セグメントは前記透光電極層と前記外側下部縁部の間に配置できる。

【0012】

例えば、前記第2電極は、前記第2導電型半導体層の下側に配置された反射層を含むことができる。前記第1絶縁層の前記第2セグメントは前記反射層と前記第2導電型半導体層の前記内側下部縁部に配置され、前記第4セグメントは前記反射層と前記外側下部縁部の間に配置できる。

10

【0013】

例えば、前記第2電極は、前記第2導電型半導体層の下側に配置された透光電極層を含むことができる。前記第1絶縁層の前記第2セグメントは前記透光電極層と前記第2導電型半導体層の前記内側下部縁部の間に配置され、前記第4セグメントは前記透光電極層と前記外側下部縁部の間に配置できる。

【0014】

例えば、前記第3セグメントが配置される前記第2導電型半導体層の内部は、前記第2導電型半導体層の上部、下部又は中間部の中で少なくとも一つを含むことができる。前記少なくとも一つの第3セグメントは、前記第1セグメントから互いに平行に離隔して第1方向に延びた複数の第3セグメントを含むことができる。第2又は第4セグメントの前記第1方向への長さは $20\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ であってもよい。前記第1ボンディングパッドと前記第2ボンディングパッドの前記第1方向への幅の比率は9：1又は8：2であってもよい。前記第1又は第2絶縁層の中で少なくとも一つは感光性ポリイミドを含むことができる。

20

【0015】

例えば、前記発光素子パッケージは、前記第1及び第2ボンディングパッドとそれぞれ連結された第1及び第2リードフレームをさらに含むことができる。

30

【0016】

他の実施例による照明装置は、前記発光素子パッケージを含むことができる。

【発明の効果】

【0017】

実施例による発光素子パッケージ及び照明装置は、電流スプレディングが弱い部分にキャリアを円滑に注入することができ、高い電流密度及び改善した電流スプレディングを有し、感光性ポリイミドで第1絶縁層を形成することにより、第1絶縁層として SiO_2 を使うときの不良率を解消することができ、製造工程が簡素化して工程時間を短縮することができ、電流遮断層の役目を一層充実に行うことができ、第1絶縁層を提供することにより、第2電極が銀(Ag)でなる反射層を含む場合、銀のマイグレーション又は不純物から発光構造物を保護することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】一実施例による発光素子パッケージの平面図を示す。

【図2】図1に示した発光素子パッケージをI-I'線に沿って切開した断面図を示す。

【図3】図2に示した'A'部の一実施例の拡大断面図を示す。

【図4】図2に示した'A'部の他の実施例の拡大断面図を示す。

【図5a】図2に示した発光素子パッケージの'A'部の工程断面図を示す。

【図5b】図2に示した発光素子パッケージの'A'部の工程断面図を示す。

【図5c】図2に示した発光素子パッケージの'A'部の工程断面図を示す。

50

【図 5 d】図 2 に示した発光素子パッケージの ‘ A ’ 部の工程断面図を示す。

【図 5 e】図 2 に示した発光素子パッケージの ‘ A ’ 部の工程断面図を示す。

【図 5 f】図 2 に示した発光素子パッケージの ‘ A ’ 部の工程断面図を示す。

【図 5 g】図 2 に示した発光素子パッケージの ‘ A ’ 部の工程断面図を示す。

【図 6 a】図 6 a は実施例による発光素子パッケージの光出力を示すグラフである。

【図 6 b】図 6 b は比較例と実施例の光出力を比較して示すグラフである。

【図 7】さらに他の実施例による発光素子パッケージの断面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

以下、本発明を具体的に説明するために実施例に基づいて説明し、発明の理解を助けるために添付図面を参照して詳細に説明する。しかし、本発明による実施例は色々の多様な形態に変形可能であり、本発明の範囲が以降で詳述する実施例に限定されるものとして解釈されてはいけない。本発明の実施例は当該業界で平均的な知識を有する者に本発明をより完全に説明するために提供するものである。

10

【 0 0 2 0 】

本発明による実施例の説明において、各要素の “ 上 ” 又は “ 下 (on or under) ” に形成されるものとして記載する場合、上又は下 (on or under) は二つの要素が互いに直接 (directly) 接触するとかあるいは一つ以上の他の要素が前記二つの要素を挟んで (indirectly) 形成されるものを全て含む。また、 “ 上 ” 又は “ 下 (on or under) ” と表現される場合、一つの要素を基準に上方だけではなく下方の意味も含むことができる。

20

【 0 0 2 1 】

また、以下で用いる “ 第 1 ” 及び “ 第 2 ” 、 “ 上 / 上部 / 上方 ” 及び “ 下 / 下部 / 下方 ” などの関係的用語は、そのような実体又は要素間のどんな物理的又は論理的関係又は手順を必ず要求するとか内包するとかしないながらも、ある一つの実体又は要素を他の実体又は要素と区別するために用いることもできる。

【 0 0 2 2 】

図面において、各層の厚さや大きさは説明の便宜性及び明確性のために省略するとかあるいは概略的に図示するとかした。また、各構成要素の大きさは実際の大きさをそのまま反映するものではない。

30

【 0 0 2 3 】

以下、実施例による発光素子パッケージ 1 0 0 、 2 0 0 を添付図面を参照して次のように説明する。便宜上、デカルト座標系 (x 軸、 y 軸、 z 軸) を用いて発光素子パッケージ 1 0 0 、 2 0 0 を説明するが、他の座標系によってもこれを説明することができるのはいうまでもない。デカルト座標系によれば、 x 軸、 y 軸及び z 軸は互いに直交するが、実施例はこれに限られない。すなわち、他の実施例によると、 x 軸、 y 軸及び z 軸は互いに交差することもできる。

【 0 0 2 4 】

図 1 は一実施例による発光素子パッケージ 1 0 0 の平面図を示し、図 2 は図 1 に示した発光素子パッケージ 1 0 0 を I - I ’ 線に沿って切開した断面図を示す。

40

【 0 0 2 5 】

理解を助けるため、図 1 で、第 1 ボンディングパッド 1 3 2 で覆われる第 1 貫通ホール T H 1 を点線で表記し、第 1 貫通ホール T H 1 を拡大した図面では第 1 貫通ホール T H 1 を実線で表記した。また、図 1 の場合、第 1 貫通ホール T H 1 の個数は 1 6 個であるものとして例示しているが、実施例はこれに限られない。すなわち、第 1 貫通ホール T H 1 の個数は 1 6 個より多くてもよく少なくてもよい。

【 0 0 2 6 】

また、図 1 で、第 1 貫通ホール T H 1 は平面円形を有するものとして示しているが、実施例はこれに限られない。すなわち、他の実施例によると、第 1 貫通ホール T H 1 は多様な平面形状を有することができる。

50

【0027】

図1及び図2を参照すると、実施例による発光素子パッケージ100は、基板110、発光構造物120、第1及び第2ボンディングパッド(bonding pad)132、134、第1絶縁層142A、第2絶縁層150及び第1及び第2電極162、164Aを含むことができる。

【0028】

基板110の下側に発光構造物120が配置できる。

【0029】

基板110は導電型物質又は非導電型物質を含むことができる。例えば、基板110は、サファイア(Al_2O_3)、GaN、SiC、ZnO、GaP、InP、 Ga_2O_3 、GaAs又はSiの中で少なくとも一つを含むことができる。また、活性層124から放出された光が発光素子パッケージ100から脱出することを助けることができるように、例えば基板110はパターン112を有するPSS(Patterned Sapphire Substrate)であってもよいが、実施例はこれに限られない。

【0030】

基板110と発光構造物120間の熱膨張係数の差及び格子不整合を改善するために、これら110、120の間にバッファ層(又は、転移層)(図示せず)が配置できる。バッファ層は、例えばAl、In、N及びGaからなる群から選択される少なくとも1種の物質を含むことができるが、これに限られない。また、バッファ層は単層又は多層の構造を有することもできる。

【0031】

発光構造物120は基板110の下側に配置され、基板110の側に順次積層された第1導電型半導体層122、活性層124及び第2導電型半導体層126を含むことができる。

【0032】

第1導電型半導体層122は基板110の下側に配置され、第1導電型ドーパントがドープされたIII-V族又はII-VI族などの化合物半導体で具現可能である。第1導電型半導体層122がn型半導体層の場合、第1導電型ドーパントはn型ドーパントであり、Si、Ge、Sn、Se及びTeを含むことができるが、これに限定されない。

【0033】

例えば、第1導電型半導体層122は、 $Al_xIn_yGa_{(1-x-y)}N$ ($0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ 、 $0 < x+y < 1$)の組成式を有する半導体物質を含むことができる。第1導電型半導体層122は、GaN、InN、AlN、InGaN、AlGaN、InAlGaN、AlInN、AlGaAs、InGaAs、AlInGaAs、GaP、AlGaP、InGaP、AlInGaP及びInPの中でいずれか1種以上を含むことができる。

【0034】

活性層124は第1導電型半導体層122と第2導電型半導体層126の間に配置され、第1導電型半導体層122を通じて注入される電子(又は、正孔)と第2導電型半導体層126を通じて注入される正孔(又は、電子)が互いに会って、活性層124を成す物質固有のエネルギーバンドによって決定されるエネルギーを有する光を放出する層である。活性層124は単一井戸構造、多重井戸構造、単一量子井戸構造、多重量子井戸構造(MQW: Multi Quantum Well)、量子細線(Quantum-Wire)構造、又は量子ドット(Quantum Dot)構造の中で少なくともどの一構造に形成できる。

【0035】

活性層124の井戸層/障壁層は、InGaN/GaN、InGaN/InGaN、GaN/AlGaN、InAlGaN/GaN、GaAs(InGaAs)/AlGaAs、GaP(InGaP)/AlGaPの中でいずれか一つ以上のペア構造に形成できるが、これに限定されない。井戸層は障壁層のバンドギャップエネルギーより低いバンドギャ

10

20

30

40

50

ップエネルギーを有する物質で形成できる。

【0036】

活性層124の上側又はノ及び下側には導電型クラッド層（図示せず）が形成されることもできる。導電型クラッド層は活性層124の障壁層のバンドギャップエネルギーより高いバンドギャップエネルギーを有する半導体で形成できる。例えば、導電型クラッド層はGa_{1-x}N_x、AlGa_{1-x}N_x、InAlGa_{1-x-y}N_y又は超格子構造などを含むことができる。また、導電型クラッド層はn型又はp型でドーピングされることができる。

【0037】

第2導電型半導体層126は活性層124の下側に配置され、半導体化合物で形成でき、III-V族又はII-VI族などの化合物半導体で具現可能である。例えば、第2導電型半導体層126はIn_xAl_yGa_{1-x-y}N₁（0 ≤ x ≤ 1、0 ≤ y ≤ 1、0 ≤ x + y ≤ 1）の組成式を有する半導体物質を含むことができる。第2導電型半導体層126には第2導電型ドーパントがドーピングされることができる。第2導電型半導体層126がp型半導体層の場合、第2導電型ドーパントはp型ドーパントであり、Mg、Zn、Ca、Sr、Baなどを含むことができる。

【0038】

第1導電型半導体層122はn型半導体層で、かつ第2導電型半導体層126はp型半導体層で具現することができる。若しくは、第1導電型半導体層122はp型半導体層で、かつ第2導電型半導体層126はn型半導体層で具現することもできる。

【0039】

発光構造物120はn-p接合構造、p-n接合構造、n-p-n接合構造及びp-n-p接合構造の中でいずれか一構造に具現することができる。

【0040】

以下、説明の便宜上、y軸方向を「第1方向」といい、発光構造物120の厚さ方向であるx軸方向を「第2方向」といい、z軸方向を「第3方向」という。以下、第1、第2及び第3方向は互いに直交すると説明するが、これは第1、第2及び第3方向が互いに交差する場合にも適用可能であるのはいうまでもない。

【0041】

第1ボンディングパッド132は第2導電型半導体層126と活性層124を貫いて第1導電型半導体層122を露出させる第1貫通ホールTH1に埋め込まれ、第1電極162を介して第1導電型半導体層122と電氣的に連結されることができる。第1ボンディングパッド132は第2方向と直交する第1又は第3方向の中で少なくとも一方向に第1幅W1を有してもよい。図2の場合、第1方向への第1幅W1を示している。

【0042】

第2ボンディングパッド134は第1ボンディングパッド132と第1方向に離隔第2導電型半導体層126の下側に配置され、第2電極164Aを通じて第2導電型半導体層126と電氣的に連結されることができる。第2ボンディングパッド134は第2方向と直交する第1又は第3方向の中で少なくとも一方向に第2幅W2を有することができる。図2の場合、第1方向への第2幅W2を示している。

【0043】

第1及び第2ボンディングパッド132、134のそれぞれは電氣的伝導性を有する金属物質を含むことができ、第1及び第2電極162、164Aのそれぞれの物質と同じとか違う物質を含むことができる。第1及び第2ボンディングパッド132、134のそれぞれはTi、Ni、Au又はSnの中で少なくとも1種を含むことができるが、実施例はこれに限られない。例えば、第1及び第2ボンディングパッド132、134のそれぞれはTi/Ni/Au/Sn/Auであってもよい。

【0044】

また、実施例によると、第1ボンディングパッド132の第1幅W1と第2ボンディングパッド134の第2幅W2の比率は次の式1又は式2のように表現することができるが、実施例はこれに限られない。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

【 数 1 】

$$W1 : W2 = 9 : 1$$

【 0 0 4 6 】

【 数 2 】

$$W1 : W2 = 8 : 2$$

【 0 0 4 7 】

図 3 は図 2 に示した ‘ A ’ 部に対する一実施例 A 1 の拡大断面図を示す。図 3 に示した第 2 電極 1 6 4 B は図 2 に示した第 2 電極 1 6 4 A と違う構造を有する。これを除けば、図 3 に示した発光素子パッケージは図 2 に示した発光素子パッケージと同一である。したがって、図 2 に示した発光素子パッケージ 1 0 0 の説明において、図 3 に示した拡大断面図 A 1 を引用する。

10

【 0 0 4 8 】

図 3 を参照すると、第 1 絶縁層 1 4 2 A は第 1 貫通ホール T H 1 において発光構造物 1 2 0 の側部 1 2 0 - 1 及び発光構造物 1 2 0 の内側下部縁部 1 2 0 - 2 に配置できる。すなわち、第 1 絶縁層 1 4 2 A は第 1 及び第 2 セグメント S 1、S 2 を含むことができる。

【 0 0 4 9 】

第 1 セグメント S 1 は第 1 貫通ホール T H 1 において発光構造物 1 2 0 の側部 1 2 0 - 1 に配置できる。第 2 セグメント S 2 は第 1 セグメント S 1 から発光構造物 1 2 0 の厚さ方向である第 2 方向に垂直した第 1 又は第 3 方向の中で少なくとも一方向に延び、発光構造物 1 2 0 の内側下部縁部 1 2 0 - 2 に配置できる。図 3 の場合、第 2 セグメント S 2 は第 1 セグメント S 1 から第 1 方向に延びることを示している。たとえ図示されてはいないが、第 2 セグメント S 2 は第 1 セグメント S 1 から第 3 方向に延びることができるのはいうまでもない。

20

【 0 0 5 0 】

図 4 は図 2 に示した ‘ A ’ 部に対する他の実施例 A 2 の拡大断面図を示す。図 4 に示した第 2 電極 1 6 4 B は図 2 に示した第 2 電極 1 6 4 A とは違う構造を有し、図 4 に示した第 1 絶縁層 1 4 2 B は図 2 に示した第 1 絶縁層 1 4 2 A とは違う構造を有する。これを除けば、図 4 に示した発光素子パッケージは図 2 に示した発光素子パッケージと同一である。したがって、図 4 で、図 2 に示した発光素子パッケージ 1 0 0 と同じ部分については重複説明を省略する。

30

【 0 0 5 1 】

図 4 を参照すると、第 1 絶縁層 1 4 2 A は第 1 及び第 2 セグメント S 1、S 2 だけでなく第 3 セグメント S 3 をさらに含むことができる。第 3 セグメント S 3 は活性層 1 2 4 の下側で第 1 セグメント S 1 から第 1 方向又は第 3 方向の中で少なくとも一方向に延びて配置できる。図 4 の場合、第 3 セグメント S 3 が第 1 セグメント S 1 から第 1 方向に延びた形態を示す。たとえ図示されてはいないが、第 3 セグメント S 3 は第 1 セグメント S 1 から第 3 方向に延びることができるのはいうまでもない。

40

【 0 0 5 2 】

また、第 1 絶縁層 1 4 2 B の第 3 セグメント S 3 は第 2 方向において第 2 導電型半導体層 1 2 6 の中間部分（又は、中間部）に配置できるが、実施例はこれに限られない。

【 0 0 5 3 】

他の実施例によると、第 1 絶縁層 1 4 2 B の第 3 セグメント S 3 は第 2 導電型半導体層 1 2 6 の下部に配置されることもできる。この場合、図 4 に示した第 1 絶縁層 1 4 2 B の第 3 セグメント S 3 の底面 S 3 - 1 と第 2 導電型半導体層 1 2 6 の底面 1 2 6 A 間の間隔 d は ‘ 0 ’ であってもよい。

【 0 0 5 4 】

さらに他の実施例によると、第 1 絶縁層 1 4 2 B の第 3 セグメント S 3 は第 2 導電型半

50

導体層 1 2 6 の上部にも配置できる。すなわち、第 3 セグメント S 3 は第 2 導電型半導体層 1 2 6 と活性層 1 2 4 の間に配置できる。この場合、第 3 セグメント S 3 は活性層 1 2 4 と接して配置できる。

【 0 0 5 5 】

また、第 1 絶縁層 1 4 2 B の第 3 セグメント S 3 は第 2 導電型半導体層 1 2 6 の上部、中間部分又は下部の中で少なくとも複数箇所に配置された複数の第 3 セグメントを含むこともできる。例えば、図 4 に例示したように、第 3 セグメント S 3 は複数の第 3 - 1 及び第 3 - 2 セグメント S 3 - 1、S 3 - 2 を含むこともできる。第 3 - 1 セグメント S 3 - 1 は第 2 導電型半導体層 1 2 6 の上部で活性層 1 2 4 と第 3 - 2 セグメント S 3 - 2 の間に配置できる。第 3 - 2 セグメント S 3 - 2 は第 2 導電型半導体層 1 2 6 の中間部分で第 3 - 1 セグメント S 3 - 1 と第 2 セグメント S 2 の間に配置できる。

10

【 0 0 5 6 】

また、第 1 絶縁層 1 4 2 A は第 4 セグメント S 4 をさらに含むことができる。図 3 を参照すると、第 4 セグメント S 4 は発光構造物 1 2 0 の外側部 1 2 0 - 3 に配置された第 4 - 1 セグメント S 4 - 1 と発光構造物 1 2 0 の外側下部縁部 1 2 0 - 4 に配置された第 4 - 2 セグメント S 4 - 2 を含むこともできる。

【 0 0 5 7 】

前述した第 1 絶縁層 1 4 2 A、1 4 2 B は一種の電流遮断層 (C B L : C u r r e n t B l o c k i n g L a y e r) の役目を行うことができる。これについては添付の図 6 を参照して詳細に後述する。

20

【 0 0 5 8 】

一方、第 2 絶縁層 1 5 0 は第 1 貫通ホール T H 1 において第 1 絶縁層 1 4 2 A、1 4 2 B と第 1 ボンディングパッド 1 3 2 の間に配置できる。また、第 2 絶縁層 1 5 0 は第 2 電極 1 6 4 A、1 6 4 B と第 1 ボンディングパッド 1 3 2 の間に配置され、第 2 電極 1 6 4 A、1 6 4 B と第 1 ボンディングパッド 1 3 2 を電氣的に絶縁させることができる。

【 0 0 5 9 】

第 1 絶縁層 1 4 2 A、1 4 2 B 又は第 2 絶縁層 1 5 0 の中で少なくとも一つは感光性ポリイミド (P S P I : P h o t o S e n s i t i v e P o l y i m i d) で具現できるが、実施例はこれに限られない。若しくは、第 1 絶縁層 1 4 2 A、1 4 2 B 又は第 2 絶縁層 1 5 0 の中で少なくとも一つは SiO_2 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 Si_3N_4 、 Al_2O_3 、又は MgF_2 の中で少なくとも 1 種を含むことができる。第 1 絶縁層 1 4 2 A、1 4 2 B と第 2 絶縁層 1 5 0 は互いに同一又は違う材質を有することができる。

30

【 0 0 6 0 】

第 1 電極 1 6 2 は第 1 貫通ホール T H 1 を通じて露出された第 1 導電型半導体層 1 2 2 と第 1 ボンディングパッド 1 3 2 の間に配置できる。この場合、第 2 絶縁層 1 5 0 は第 1 電極 1 6 2 と第 1 絶縁層 1 4 2 A、1 4 2 B の間に配置できるが、実施例はこれに限られない。

【 0 0 6 1 】

第 1 電極 1 6 2 はオーム接触する物質を含んでオームの役目を行うことによって、別個のオーム層 (図示せず) が配置される必要がないこともあり、別個のオーム層が第 1 電極 1 6 2 と第 1 導電型半導体層 1 2 2 の間に配置されることもできる。

40

【 0 0 6 2 】

第 2 電極 1 6 4 A、1 6 4 B は第 2 導電型半導体層 1 2 6 と第 2 ボンディングパッド 1 3 4 の間に配置できる。

【 0 0 6 3 】

第 1 電極 1 6 2 及び第 2 電極 1 6 4 A、1 6 4 B のそれぞれは活性層 1 2 4 から放出された光を吸収せずに反射させるとか透過させることができ、第 1 及び第 2 導電型半導体層 1 2 2、1 2 6 上に良質で成長可能などの物質でも形成できる。例えば、第 1 電極 1 6 2 及び第 2 電極 1 6 4 A、1 6 4 B のそれぞれは金属で形成でき、Ag、Ni、Ti、Al、Rh、Pd、Ir、Ru、Mg、Zn、Pt、Au、Hf、Cr 及びこれらの選択的な

50

組合せでなることができる。例えば、第1電極162はCr/Ni/Auであってもよいが、実施例はこれに限られない。

【0064】

一実施例によると、図2に示した第2電極164Aは反射層に相当することができる。すなわち、第2電極164Aは、第2導電型半導体層126の下側に配置されて第2導電型半導体層126と電氣的に連結される反射層のみを含むことができる。この場合、第1絶縁層142Aの第2セグメントS2は第2電極164Aである反射層と第2導電型半導体層126の内側下部縁部120-2の間に配置できる。ここで、内側下部縁部120-2は図2に図示されてはいないが、図3に示した位置と同一である。また、第1絶縁層142Aの第4-2セグメントS4-2は第2電極164Aである反射層と第2導電型半導体層126の外側下部縁部120-4の間に配置できる。

10

【0065】

第2電極164Aである反射層は、アルミニウム(Al)、金(Au)、銀(Ag)、ニッケル(Ni)、白金(Pt)、ロジウム(Rh)、チタン(Ti)、クロム(Cr)あるいはAl又はAg又はPt又はRhを含む合金を含む金属層でなることができる。例えば、反射層はAg/Ni/Tiであってもよいが、実施例はこれに限られない。

【0066】

他の実施例によると、図2に示した第2電極164Aは透光電極層に相当することができる。すなわち、第2電極164Aは第2導電型半導体層126の下側に配置された透光電極層のみを含むことができる。この場合、第1絶縁層142Aの第2セグメントS2は第2電極164Aである透光電極層と第2導電型半導体層126の内側下部縁部120-2の間に配置され、第1絶縁層142Aの第4-2セグメントS4-2は第2電極164Aである透光電極層と第2導電型半導体層126の外側下部縁部120-4の間に配置できる。

20

【0067】

図2に示した第2電極164Aである透光電極層は透明伝導性酸化膜(TCO: Transparent Conductive Oxide)であってもよい。例えば、透光電極層は、ITO(indium tin oxide)、IZO(indium zinc oxide)、IZTO(indium zinc tin 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/IrOx/Au、及びNi/IrOx/Au/ITOの中で少なくとも1種を含むことができ、このような材料に限定しない。

30

【0068】

さらに他の実施例によると、図3及び図4に示したように、第2電極164Bは透光電極層164-1及び反射層164-2を全て含むこともできる。

【0069】

反射層164-2は第2導電型半導体層126の下側に配置され、透光電極層164-1は反射層164-2と第2導電型半導体層126の間に配置できる。この場合、第1絶縁層142Aの第2セグメントS2は透光電極層164-1と第2導電型半導体層126の内側下部縁部120-2の間に配置できる。また、第4-2セグメントS4-2は透光電極層164-1と第2導電型半導体層126の外側下部縁部120-4の間に配置できる。

40

【0070】

また、図3に示した第2電極164Bの場合、透光電極層164-1の第3幅W3より反射層164-2の第4幅W4が小さい。この場合、透光電極層164-1の少なくとも一部が第2方向に第1絶縁層142Aと垂直に重畳する反面、反射層164-2は第2方

50

向に第1絶縁層142Aと垂直に重畳しないこともできる。

【0071】

図4に示した第2電極164Bの場合、透光電極層164-1の第3幅W3と反射層164-2の第4幅W4は同一である。この場合、透光電極層164-1と反射層164-2のそれぞれの少なくとも一部は第2方向に第1絶縁層142Bと重畳してもよい。

【0072】

図2～図4に示した発光素子パッケージ100はフリップチップボンディング構造であるため、活性層124から放出された光は基板110及び第1導電型半導体層122を通じて出射される。このために、基板110及び第1導電型半導体層122は透光性を有する物質であり、第2導電型半導体層126と第2電極164A、164Bは透光性又は非透光性を有する物質でなることができる。

10

【0073】

以下、図2に示した発光素子パッケージ100の製造方法を添付の図5a～図5gを参照して次のように説明するが、実施例はこれに限られない。すなわち、図2に示した発光素子パッケージ100は他の方法によっても製造されることができるとはいえない。また、図3及び図4に示した発光素子パッケージA1、A2の場合にも図5a～図5gに示した製造方法を変更して製造することができるのは当業者に自明である。また、説明の便宜上、図2に示した発光素子パッケージ100において‘A’部に対する製造方法を図5a～図5gに基づいて説明するが、‘A’部以外の部分に対する製造過程も図5a～図5gに示したようである。

20

【0074】

図5a～図5gは図2に示した発光素子パッケージ100の‘A’部の工程断面図を示す。

【0075】

図5aを参照すると、基板110上に発光構造物120を形成する。基板110は導電型物質又は非導電型物質を含むことができる。例えば、基板110はサファイア(Al_2O_3)、GaN、SiC、ZnO、GaP、InP、 Ga_2O_3 、GaAs及びSiの中で少なくとも1種を含むことができる。

【0076】

基板110上に第1導電型半導体層122、活性層124及び第2導電型半導体層126を順次積層して発光構造物120を形成することができる。

30

【0077】

まず、基板110上に第1導電型半導体層122を形成する。第1導電型半導体層122は第1導電型ドーパントがドーパされたIII-V族又はII-VI族などの化合物半導体で形成することができる。第1導電型半導体層122がn型半導体層の場合、第1導電型ドーパントはn型ドーパントであり、Si、Ge、Sn、Se、Teを含むことができるが、これに限定されない。

【0078】

例えば、第1導電型半導体層122は $\text{Al}_x\text{In}_y\text{Ga}_{(1-x-y)}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$ 、 $0 \leq x+y \leq 1$)の組成式を有する半導体物質を含むことができる。第1導電型半導体層122は、GaN、InN、AlN、InGaN、AlGaN、InAlGaN、AlInN、AlGaAs、InGaAs、AlInGaAs、GaP、AlGaP、InGaP、AlInGaP及びInPの中でいずれか1種以上を含むことができる。

40

【0079】

その後、活性層124を第1導電型半導体層122上に形成する。活性層124は単一井戸構造、多重井戸構造、単一量子井戸構造、多重量子井戸構造(MQW: Multi Quantum Well)、量子細線(Quantum Wire)構造、又は量子ドット(Quantum Dot)構造の中で少なくとも一構造に形成できる。

【0080】

50

活性層 124 の井戸層 / 障壁層は、 $\text{InGaN} / \text{GaN}$ 、 $\text{InGaN} / \text{InGaN}$ 、 $\text{GaN} / \text{AlGaIn}$ 、 $\text{InAlGaIn} / \text{GaIn}$ 、 $\text{GaAs}(\text{InGaAs}) / \text{AlGaAs}$ 、 $\text{GaP}(\text{InGaP}) / \text{AlGaP}$ の中でいずれか一ペア以上の構造に形成できるが、これに限定されない。井戸層は障壁層のバンドギャップエネルギーより低いバンドギャップエネルギーを有する物質で形成できる。

【0081】

活性層 124 の上側又は / 及び下側には導電型クラッド層（図示せず）が形成できる。導電型クラッド層は活性層 124 の障壁層のバンドギャップエネルギーより高いバンドギャップエネルギーを有する半導体で形成できる。例えば、導電型クラッド層は GaN 、 AlGaIn 、 InAlGaIn 又は超格子構造などを含むことができる。また、導電型クラッド層は n 型又は p 型でドーピングされることができる。

10

【0082】

その後、活性層 124 上に第 2 導電型半導体層 126 を形成する。第 2 導電型半導体層 126 は半導体化合物で形成でき、III-V 族又は II-VI 族などの化合物半導体で具現可能である。例えば、第 2 導電型半導体層 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物質を含むことができる。第 2 導電型半導体層 126 には第 2 導電型ドーパントがドーピングされることができる。第 2 導電型半導体層 126 が p 型半導体層の場合、第 2 導電型ドーパントは p 型ドーパントであり、 Mg 、 Zn 、 Ca 、 Sr 、 Ba などを含むことができる。

【0083】

20

その後、図 5 b を参照すると、発光構造物 120 の第 2 導電型半導体層 126 と活性層 124 をメサ (Mesa) 食刻 (etching) して、第 1 導電型半導体層 122 を露出させる第 1 貫通ホール TH1 を形成する。この時、図 5 b に例示したように、第 1 導電型半導体層 122 の一部も第 2 導電型半導体層 126 及び活性層 124 と一緒にメサ食刻されることができる。

【0084】

その後、図 5 c を参照すると、メサ食刻によって露出された第 1 導電型半導体層 122 上と、第 1 貫通ホール TH1 内で露出された発光構造物 120 の側部と、第 2 導電型半導体層 126 上に第 1 絶縁物質、例えば SiO_2 からなる SiO_2 層 142 を蒸着する。その後、第 1 絶縁層 142 A が形成される領域を覆うとともにそれ以外の領域をオープンするように SiO_2 層 142 上にフォトリソグラフィ (PR) マスク (M) をコートする。

30

【0085】

その後、図 5 d を参照すると、PR マスク (M) を用いて写真食刻工程で露光して現像した後、 SiO_2 層 142 を、例えば湿式食刻で除去する。その後、PR マスク (M) を除去して第 1 絶縁層 142 A を形成し、第 2 導電型半導体層 126 を露出させる第 2 貫通ホール TH2 を形成することができる。

【0086】

若しくは、第 1 絶縁物質として SiO_2 の代わりに感光性ポリイミドで第 1 絶縁層 142 A を形成しようとする場合、メサ食刻されて露出された第 1 導電型半導体層 122 と、第 1 貫通ホール TH1 を通じて露出された発光構造物 120 の側部と、第 2 導電型半導体層 126 上に第 1 絶縁物質として感光性ポリイミド 142 を塗布する。その後、感光性ポリイミド 142 を露光して現像した後、ベーキング (baking) を行って第 1 絶縁層 142 A を形成し、第 2 導電型半導体層 126 を露出させる第 2 貫通ホール TH2 を形成することができる。

40

【0087】

前述したように、第 1 絶縁層 142 A を形成するために SiO_2 を蒸着するときには発生した粒子固まりが食刻されなくて外観及び特性に悪影響を及ぼすこともある。また、プラズマを用いて SiO_2 層を蒸着するとき、第 2 導電型半導体層 126 が損傷 (damage) することもある。しかし、 SiO_2 の代わりに感光性ポリイミドで第 1 絶縁層 142 A を形成する場合、 SiO_2 層を使うときのように第 2 導電型半導体層 126 が損傷する

50

おそれがなく、外観及び特性に及ぶ悪影響が解消されるので、不良率が最小化するとかなくなり、製造工程が簡素化して工程時間が短縮できる。また、 SiO_2 を使う場合に比べ、ポリイミドを使えば、第1絶縁層142AのCBL役目をもっと充実に行うことができる。

【0088】

また、第1貫通ホールTH1を形成した後に第1絶縁層142Aを形成する場合、特に、第1絶縁層142Aの第1セグメントS1及び第4-1セグメントS4-1を形成する場合、図5e～図5gに示した後続の工程を実行するとき、発光構造物120、特に活性層124を保護することができる。例えば、第2電極164Aが銀(Ag)でなる反射層を含む場合、銀のマイグレーション(migration)又は異物(又は、不純物)から発光構造物120を保護することができる。

10

【0089】

その後、図5eを参照すると、第2貫通ホールTH2を埋め込みながら第1絶縁層142Aの第2セグメントS2及び第4-2セグメントS4-2上に第2電極164Aを形成する。第2電極164Aは活性層124から放出された光を吸収せずに反射させるとか透過させることができ、第2導電型半導体層126上に良質で成長可能などの物質でも形成できる。例えば、第2電極164Aは金属で形成でき、Ag、Ni、Ti、Al、Rh、Cr、Pd、Ir、Ru、Mg、Zn、Pt、Au、Hf及びこれらの選択的な組合せで形成することができる。

【0090】

20

その後、図5fを参照すると、第1貫通ホールTH1から第1導電型半導体層122を露出させるように第1絶縁層142A上に第2絶縁層150を形成し、第2電極164Aの上部縁部と側部を覆うように第2絶縁層150を形成する。

【0091】

第2絶縁層150は感光性ポリイミド(PSPI)で具現できるが、実施例はこれに限られない。若しくは、第1絶縁層142A又は第2絶縁層150の中で少なくとも一つは SiO_2 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 Si_3N_4 、 Al_2O_3 、又は MgF_2 の中で少なくとも1種で形成できる。また、第1絶縁層142Aと第2絶縁層150を同じ材質で形成するとか相異なる材質で形成することができる。

【0092】

30

その後、図5gを参照すると、第1貫通ホールTH1から露出された第1導電型半導体層122と連結されるように第1電極162を形成する。第1電極162は、例えば、金属で形成でき、Ag、Ni、Ti、Al、Rh、Pd、Ir、Ru、Mg、Zn、Pt、Au、Hf、Cr及びこれらの選択的な組合せで形成できる。

【0093】

若しくは、図5f及び図5gに示したものと違い、第1電極162を形成した後に第2絶縁層150を形成することもできる。

【0094】

その後、続けて図5gを参照すると、第1電極162と電氣的に連結されるように第1貫通ホールTH1を埋め込みながら第2絶縁層150上に第1ボンディングパッド132を形成し、第2絶縁層150によって露出された第2電極164A上に第2ボンディングパッド134を形成する。第1及び第2ボンディングパッド132、134は電氣的伝導性を有する金属物質で形成でき、第1及び第2電極162、164Aのそれぞれの物質と同じとか違う物質で形成できる。

40

【0095】

図6aは実施例による発光素子パッケージの光出力 P_o を示し、図6bは比較例と実施例の光出力 P_o を比較して示すグラフである。図6a及び図6bのそれぞれにおいて横軸は第2又は第4セグメントS2、S4の第1方向への長さ(L)を示し、縦軸は光出力 P_o を示す。

【0096】

50

前述した式 1 で示したように、第 1 幅 W_1 と第 2 幅 W_2 の比率が大きい場合、キャリアが均一に分配されなくて電流集中 (current crowding) 現象が発生することがある。これを改善するために、前述した実施例による発光素子パッケージ 100 は電流遮断層 (CBL) の役目を行うように第 1 絶縁層 142A、142B を配置する。したがって、電流スプレディングが弱い部分にキャリアが円滑に注入されることができる。

【0097】

図 6a を参照すると、前述した実施例による発光素子パッケージ 100 において第 1 絶縁層 142A、142B が第 2 セグメント S2 又は第 4 - 2 セグメント S4 - 2 を含まない場合、つまり長さ (L) が '0' の場合と比較すると、長さ (L) が 0 より大きくて 40 μm 以下の場合に光出力 P_o が改善されることが分かる。

10

【0098】

また、比較例による発光素子パッケージは図 2 ~ 図 4 に示した発光素子パッケージにおいて第 1 絶縁層 142A、142B が省略された場合に相当する。図 6b で、比較例による発光素子パッケージの光出力 P_o を "Ref" で表記した。例えば、図 6b を参照すると、350mA 又は 500mA の動作電流で、第 1 絶縁層 142A、142B の第 1 方向への長さ (L) が 20 μm ~ 30 μm の場合、比較例による発光素子パッケージより優れた光出力を有することが分かる。

【0099】

結局、前述したように、実施例による発光素子パッケージ 100 は、第 1 絶縁層 142A、142B によって、特に第 2 セグメント S2 と第 4 - 2 セグメント S4 - 2 によって発光素子パッケージの光学的特性が改善されることが出来る。特に、比較例による発光素子パッケージと比較すると、実施例による発光素子パッケージ 100 は高電流密度を有し、電流スプレディングを改善することが出来る。

20

【0100】

図 7 はさらに他の実施例による発光素子パッケージ 200 の断面図を示す。

【0101】

図 7 に示した発光素子パッケージ 200 は、図 2 に示した発光素子パッケージ 100、第 1 及び第 2 リードフレーム 212、214、絶縁部 220、パッケージ胴体 230、モールドング部材 240 及び第 1 及び第 2 半田部 252、254 を含むことができる。

【0102】

30

第 1 及び第 2 リードフレーム 212、214 は第 1 及び第 2 ボンディングパッド 132、134 とそれぞれ電氣的に連結されることが出来る。第 1 及び第 2 リードフレーム 212、214 は絶縁部 220 によって互いに電氣的に離隔することが出来る。第 1 及び第 2 リードフレーム 212、214 のそれぞれは導電型物質、例えば金属でなることができ、実施例は第 1 及び第 2 リードフレーム 212、214 のそれぞれの物質の種類に限られない。

【0103】

絶縁部 220 は第 1 及び第 2 リードフレーム 212、214 の間に配置され、第 1 及び第 2 リードフレーム 212、214 を電氣的に絶縁させる。このために、絶縁部 220 は SiO_2 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 Si_3N_4 、 Al_2O_3 、又は MgF_2 の中で少なくとも 1 種を含むことができるが、実施例はこれに限られない。

40

【0104】

パッケージ胴体 230 は第 1 及び第 2 リードフレーム 212、214 と一緒にキャビティ C を形成することができるが、実施例はこれに限られない。他の実施例によると、図 7 に例示したものと違い、パッケージ胴体 230 のみでキャビティ C を形成することもできる。若しくは、上面が平たいパッケージ胴体 230 上に隔壁 (barrier wall) (図示せず) が配置され、隔壁とパッケージ胴体 230 の上面によってキャビティが規定されることもできる。

【0105】

キャビティ C 内に図 2 に示した発光素子パッケージ 100 が配置できる。

50

【0106】

パッケージ胴体230は、シリコン、合成樹脂又は金属を含んで形成できる。仮に、パッケージ胴体230が導電型物質、例えば金属物質でなる場合、第1及び第2リードフレーム212、214はパッケージ胴体230の一部であってもよい。この場合にも、第1及び第2リードフレーム212、214を形成するパッケージ胴体230は絶縁部220によって互いに電氣的に分離されることができる。

【0107】

モルディング部材240はキャビティC内に配置された発光素子パッケージ100を取り囲んで保護するように配置できる。モルディング部材240は、例えばシリコン(Si)で具現でき、蛍光体を含むので、発光素子パッケージ100から放出された光の波長を変化させることができる。蛍光体としては発光素子から発生した光を白色光に変換させることができるYAG系、TAG系、Silicate系、Sulfide系又はNitride系の中でいずれか1種の波長変換手段である蛍光物質を含むことができるが、実施例は蛍光体の種類に限られない。

10

【0108】

YAG系及びTAG系蛍光物質としては、 $(Y, Tb, Lu, Sc, La, Gd, Sm)_3(Al, Ga, In, Si, Fe)_5(O, S)_{12}:Ce$ の中で選択して使うことができ、Silicate系蛍光物質としては $(Sr, Ba, Ca, Mg)_2SiO_4:(Eu, F, Cl)$ の中で選択して使うことができる。

【0109】

また、Sulfide系蛍光物質としては $(Ca, Sr)S:Eu$ 、 $(Sr, Ca, Ba)(Al, Ga)_2S_4:Eu$ の中で選択して使うことができ、Nitride系蛍光体としては $(Sr, Ca, Si, Al, O)N:Eu$ (例えば、 $CaAlSiN_4:Eu-SiAlON:Eu$)又は $Ca-SiAlON:Eu$ 系の $(Ca_x, My)(Si, Al)_{12}(O, N)_{16}$ (ここで、MはEu、Tb、Yb又はErの中で少なくとも1種の物質であり、 $0.05 < (x+y) < 0.3$ 、 $0.02 < x < 0.27$ 及び $0.03 < y < 0.3$)蛍光体成分の中で選択して使うことができる。

20

【0110】

赤色蛍光体としては、N(例えば、 $CaAlSiN_3:Eu$)を含む窒化物(Nitride)系蛍光体を使うことができる。このような窒化物系赤色蛍光体は硫化物(Sulfide)系蛍光体より熱、水分などの外部環境に対する信頼性に優れるだけでなく変色の危険が小さい。

30

【0111】

第1半田部252は第1ボンディングパッド132と第1リードフレーム212の間に配置されてこれら132、212を電氣的に連結する役目をする。第2半田部254は第2ボンディングパッド134と第2リードフレーム214の間に配置されてこれら134、214を電氣的に連結する役目をする。第1及び第2半田部252、254のそれぞれは半田ペースト(solder paste)又は半田ボール(solder ball)であってもよいが、実施例はこれに限られない。

【0112】

前述した第1及び第2半田部252、254は第1及び第2ボンディングパッド132、134を介して第1及び第2導電型半導体層122、126を第1及び第2リードフレーム212、214にそれぞれ電氣的に連結させ、ワイヤを不要にすることができる。しかし、他の実施例によると、ワイヤで第1及び第2導電型半導体層122、126を第1及び第2リードフレーム212、214にそれぞれ連結させることもできる。

40

【0113】

また、第1半田部252及び第2半田部254は省略することもできる。この場合、第1ボンディングパッド132が第1半田部252の役目をし、第2ボンディングパッド134が第2半田部254の役目をするることができる。すなわち、第1半田部252と第2半田部254が省略される場合、第1ボンディングパッド132は第1リードフレーム2

50

１２と直接連結され、第２ボンディングパッド１３４は第２リードフレーム２１４と直接連結されることができる。

【０１１４】

実施例による発光素子パッケージは、複数が基板上に配列されることができ、発光素子パッケージの光経路上に光学部材である導光板、プリズムシート、拡散シートなどが配置できる。このような発光素子パッケージ、基板、光学部材はバックライトユニットとして機能することができる。

【０１１５】

また、実施例による発光素子パッケージは、表示装置、指示装置、照明装置に応用可能である。

10

【０１１６】

ここで、表示装置は、ボトムカバーと、ボトムカバー上に配置される反射板と、光を放出する発光モジュールと、反射板の前方に配置され、発光モジュールから発散される光を前方に案内する導光板と、導光板の前方に配置されるプリズムシート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と、ディスプレイパネルと連結され、ディスプレイパネルに画像信号を供給する画像信号出力回路と、ディスプレイパネルの前方に配置されるカラーフィルターとを含むことができる。ここで、ボトムカバー、反射板、発光モジュール、導光板及び光学シートはバックライトユニット (Backlight Unit) を成すことができる。

【０１１７】

20

また、照明装置は、基板と実施例による発光素子パッケージを含む光源モジュール、光源モジュールの熱を発散させる放熱体、及び外部から受けた電氣的信号を処理又は変換して光源モジュールに提供する電源提供部を含むことができる。例えば、照明装置は、ランプ、ヘッドランプ、又は街灯を含むことができる。

【０１１８】

ヘッドランプは、基板上に配置される発光素子パッケージを含む発光モジュール、発光モジュールから照射される光を一定方向に、例えば前方に反射させるリフレクター (reflector)、リフレクターによって反射される光を前方に屈折させるレンズ、及びリフレクターによって反射されてレンズに向かう光の一部を遮断又は反射して設計者が望む配光パターンを成すようにするシェード (shade) を含むことができる。

30

【０１１９】

以上で実施例に基づいて説明したが、これはただ例示にすぎないもので、本発明を限定するものではなく、本発明が属する分野の通常知識を有する者であれば本実施例の本質的な特性を逸脱しない範疇内で以上で例示しなかった多様な変形及び応用が可能であることが分かるであろう。例えば、実施例に具体的に示した各構成要素は変形して実施することができるものである。そして、このような変形及び応用に係わる相違点は添付の請求範囲で規定する本発明の範囲に含まれるものとして解釈されなければならないであろう。

発明の実施のための形態

【０１２０】

発明の実施のための形態は前述した“発明を実施するための形態”で十分に説明された。

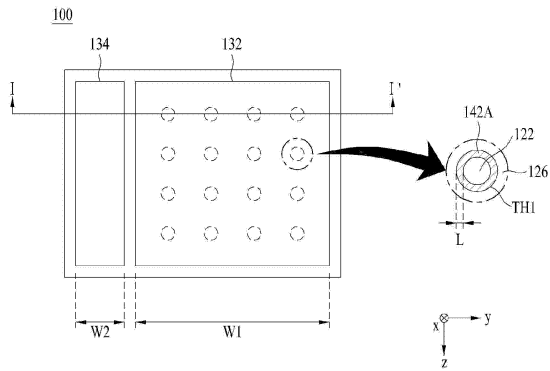
40

【産業上の利用可能性】

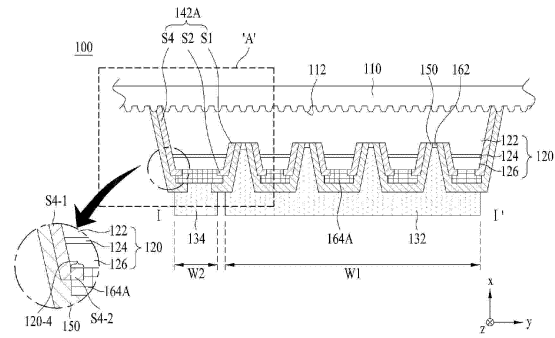
【０１２１】

本実施例による発光素子パッケージは、表示装置、指示装置、ランプやヘッドランプ又は街灯のような照明装置に応用可能である。

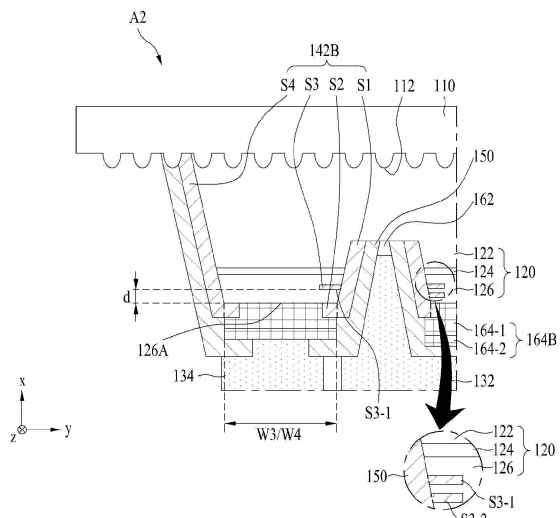
【図 1】



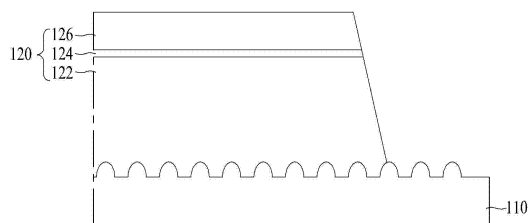
【図 2】



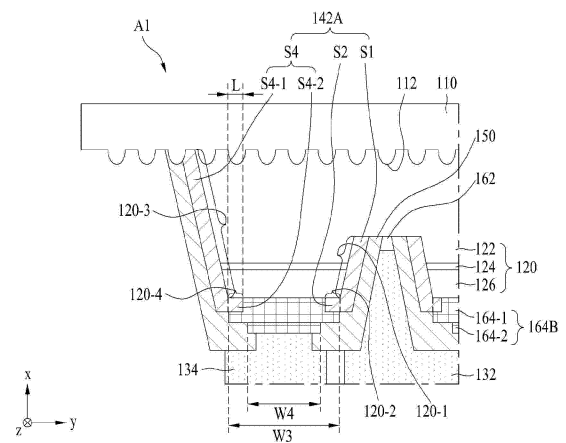
【図 4】



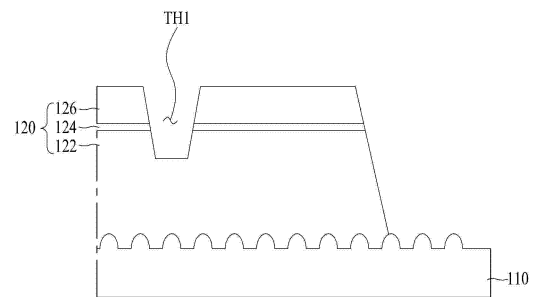
【図 5 a】



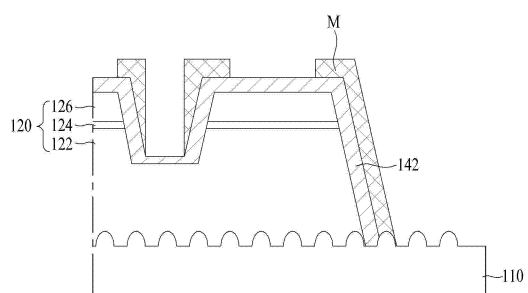
【図 3】



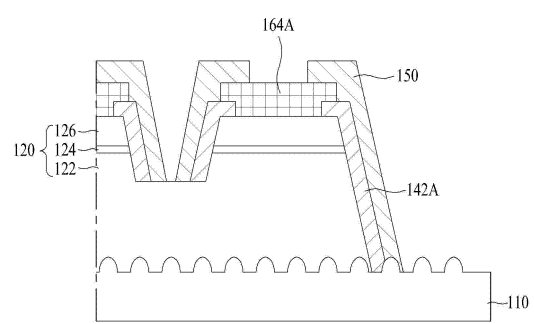
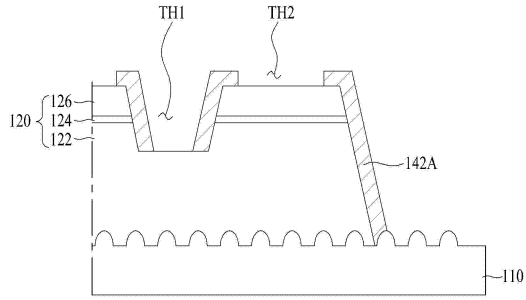
【図 5 b】



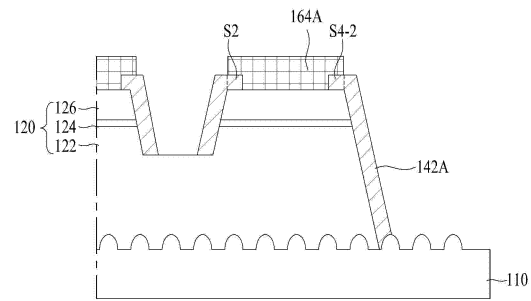
【図 5 c】



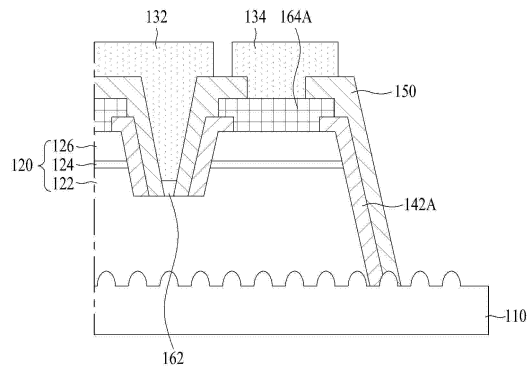
【 図 5 f 】



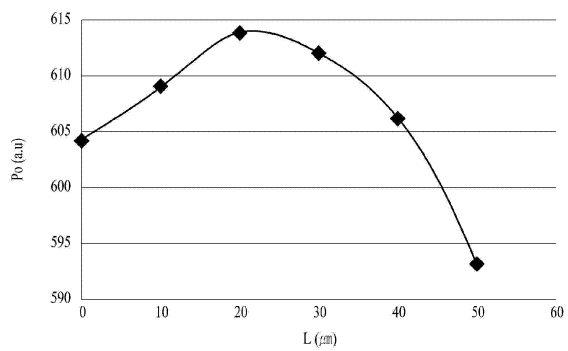
【 図 5 e 】



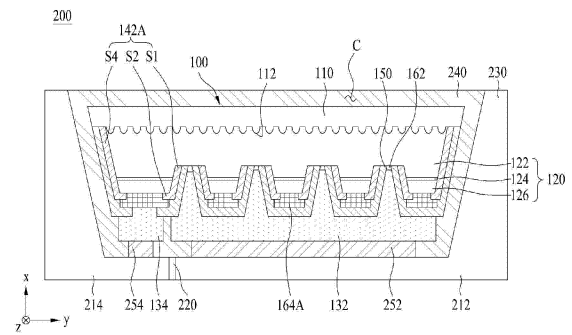
【 図 5 g 】



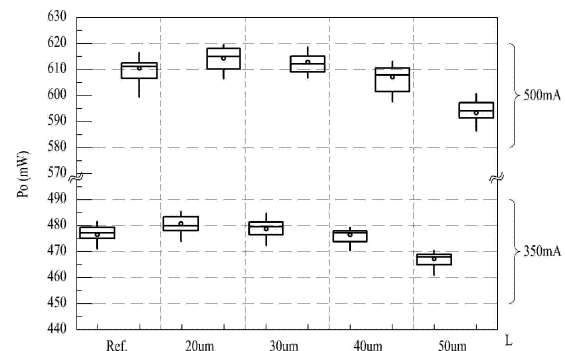
【 図 6 a 】



【 図 7 】



【 図 6 b 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100151448
弁理士 青木 孝博
- (74)代理人 100183519
弁理士 櫻田 芳恵
- (74)代理人 100196483
弁理士 川崎 洋祐
- (74)代理人 100203035
弁理士 五味渕 琢也
- (74)代理人 100185959
弁理士 今藤 敏和
- (74)代理人 100160749
弁理士 飯野 陽一
- (74)代理人 100160255
弁理士 市川 祐輔
- (74)代理人 100202267
弁理士 森山 正浩
- (74)代理人 100146318
弁理士 岩瀬 吉和
- (72)発明者 ソ, ジェウオン
大韓民国, 04637, ソウル, ジュン - グ, ファム - ロ, 98
- (72)発明者 キム, ホジュン
大韓民国, 04637, ソウル, ジュン - グ, ファム - ロ, 98
- (72)発明者 イム, ボムジン
大韓民国, 04637, ソウル, ジュン - グ, ファム - ロ, 98
- (72)発明者 ホン, ジュンヒ
大韓民国, 04637, ソウル, ジュン - グ, ファム - ロ, 98

審査官 高 椋 健司

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2014/0312369 (US, A1)
米国特許出願公開第2013/0221398 (US, A1)
特開2014-150245 (JP, A)
米国特許出願公開第2012/0074441 (US, A1)
特開2003-124514 (JP, A)
米国特許出願公開第2014/0209955 (US, A1)
特開2010-171142 (JP, A)
米国特許出願公開第2011/0012164 (US, A1)
韓国公開特許第10-2011-0093480 (KR, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00 - 33/64