

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6901490号
(P6901490)

(45) 発行日 令和3年7月14日(2021.7.14)

(24) 登録日 令和3年6月21日(2021.6.21)

(51) Int.Cl.

F 1

H01L 33/48 (2010.01)
H01L 33/62 (2010.01)H01L 33/48
H01L 33/62

請求項の数 9 (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2018-541110 (P2018-541110)
 (86) (22) 出願日 平成29年2月10日 (2017.2.10)
 (65) 公表番号 特表2019-505097 (P2019-505097A)
 (43) 公表日 平成31年2月21日 (2019.2.21)
 (86) 國際出願番号 PCT/KR2017/001498
 (87) 國際公開番号 WO2017/138779
 (87) 國際公開日 平成29年8月17日 (2017.8.17)
 審査請求日 令和2年1月15日 (2020.1.15)
 (31) 優先権主張番号 10-2016-0016104
 (32) 優先日 平成28年2月12日 (2016.2.12)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
韓国 (KR)
 (31) 優先権主張番号 10-2016-0021779
 (32) 優先日 平成28年2月24日 (2016.2.24)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
韓国 (KR)

(73) 特許権者 517099982
エルジー イノテック カンパニー リミテッド
大韓民国, 07796, ソウル, カンソーダ, マコク チョンカン 10-ロ, 30
 (74) 代理人 100114188
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
 (74) 代理人 100137213
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これを含む照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

胴体、

前記胴体によって互いに電気的に離隔した第1及び第2リードフレーム、及び、
発光素子を取り囲むように前記胴体と前記第1及び第2リードフレーム上に配置された
モールディング部材、を含み、

前記胴体は、

前記第1及び第2リードフレームを互いに電気的に分離させ、前記第1及び第2リード
フレームと一緒にキャビティを定義する内側胴体、及び、

前記内側胴体の外側面を取り囲み、前記内側胴体とは違う素材を有する外側胴体、を含
み、 10

前記発光素子は前記キャビティ内に配置され、

前記内側胴体は前記外側導体より優れた反射性を有し、

前記外側胴体は前記内側胴体より優れた剛性を有し、

前記内側胴体は、

前記第1及び第2リードフレームを互いに電気的に離隔させる下部、及び、

前記下部から伸びて前記キャビティの側面を形成する側部、を含み、

前記内側胴体は、前記外側胴体の上部面を貫通する反射突出部をさらに含み、

前記反射突出部は前記外側胴体の上部面を2等分又は4等分する、発光素子パッケージ

。

【請求項 2】

前記内側胴体と前記外側胴体のそれぞれは E M C を含み、前記内側胴体はホワイト E M C を含み、前記外側胴体は前記ブラック E M C を含む、請求項 1 に記載の発光素子パッケージ。

【請求項 3】

前記内側胴体の下部は複数の貫通孔を含み、

前記第 1 リードフレームは、

前記複数の貫通孔の一部に挿入されて配置された第 1 下側リードフレーム、及び、

前記第 1 下側リードフレーム上に配置され、前記キャビティの底面の一部を形成する第 1 上側リードフレーム、を含み、

10

前記第 2 リードフレームは、

前記複数の貫通孔の他部に挿入されて配置された第 2 下側リードフレーム、及び、

前記第 2 下側リードフレーム上に配置され、前記キャビティの前記底面の他部を形成する第 2 上側リードフレーム、を含む、請求項 1 又は 2 に記載の発光素子パッケージ。

【請求項 4】

前記第 1 下側リードフレームと前記第 1 上側リードフレームは一体型であり、前記第 2 下側リードフレームと前記第 2 上側リードフレームは一体型である、請求項 3 に記載の発光素子パッケージ。

【請求項 5】

前記第 1 上側リードフレームと前記第 2 上側リードフレームと前記内側胴体の下部は前記キャビティの底面に相当する同一平面を形成する、請求項 3 に記載の発光素子パッケージ。

20

【請求項 6】

前記内側胴体の側部は少なくとも一つの内側締結孔を含み、

前記外側胴体は前記内側締結孔と連通する少なくとも一つの外側締結孔を含み、

前記第 1 及び第 2 リードフレームのそれぞれは前記内側締結孔と前記外側締結孔に埋め込まれて前記内側胴体と前記外側胴体を締結する締結突出部を含む、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の発光素子パッケージ。

【請求項 7】

前記少なくとも一つの内側締結孔は互いに一定の間隔で離隔した複数の内側締結孔を含み、

30

前記少なくとも一つの外側締結孔は互いに一定の間隔で離隔した複数の外側締結孔を含む、請求項 6 に記載の発光素子パッケージ。

【請求項 8】

前記キャビティを覆うように配置された上部構造物をさらに含む、請求項 7 に記載の発光素子パッケージ。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の発光素子パッケージを含む、照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

実施例は発光素子パッケージ及びこれを含む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 (L E D : L i g h t E m i t t i n g D i o d e) 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】

I I I - V 族窒化物半導体 (g r o u p I I I - V n i t r i d e s e m i c o n d u c t o r) は物理的及び化学的特性によって発光ダイオード (L E D) 又はレーザ

50

ーダイオード (L D : L a s e r D i o d e) などの発光素子の核心素材として脚光を浴びている。

【 0 0 0 4 】

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 (H g) のような環境有害物質を含んでいなくて環境に優しい優れた特性を有し、長い寿命と低電力消費の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。

【 0 0 0 5 】

発光ダイオードを含む既存の発光素子パッケージの基板はセラミックなどで具現されるため、クラックを発生させ、高い製造コストを有する問題点がある。また、発光ダイオードを含む既存の発光素子パッケージの外周部は剛性が弱くてクラック (c r a c k) が発生する問題点がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

一実施例は改善された特性を有する発光素子パッケージ及びこれを含む照明装置を提供する。

【 0 0 0 7 】

他の実施例は優れた剛性を有しながらも光抽出効率は維持することができる発光素子パッケージ及びこれを含む照明装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

一実施例による発光素子パッケージは、カーボンブラックを含むブラックエポキシモールディングコンパウンド (E M C) を含む胴体；前記胴体によって互いに電気的に離隔した第 1 及び第 2 リードフレーム；前記第 1 及び第 2 リードフレームの少なくとも一つ上に配置された発光素子；及び前記発光素子を取り囲むように前記胴体と前記第 1 及び第 2 リードフレーム上に配置されたモールディング部材を含むことができる。

【 0 0 0 9 】

例えば、前記胴体の上面と前記第 1 及び第 2 リードフレームのそれぞれの上面は同一平面上に位置してもよい。

【 0 0 1 0 】

例えば、前記胴体の上面と前記第 1 及び第 2 リードフレームのそれぞれの上面は平らな形状を有してもよい。

【 0 0 1 1 】

例えば、前記発光素子から前記第 1 及び第 2 リードフレームの下端までの熱抵抗は 5 / W であってもよい。

【 0 0 1 2 】

例えば、前記発光素子は発光構造物を含むことができる。

【 0 0 1 3 】

例えば、前記発光構造物は、第 1 導電型半導体層；前記第 1 導電型半導体層上に配置された活性層；及び前記活性層上に配置された第 2 導電型半導体層を含むことができる。ここで、発光素子パッケージは前記第 2 導電型半導体層を前記第 2 リードフレームに電気的に連結する第 1 ワイヤをさらに含み、前記第 1 導電型半導体層は前記第 1 リードフレームに電気的に連結されることができる。もしくは、前記発光素子パッケージは、前記第 1 導電型半導体層を前記第 1 リードフレームに電気的に連結する第 1 ワイヤ；及び前記第 2 導電型半導体層を前記第 2 リードフレームに電気的に連結する第 2 ワイヤをさらに含むことができる。

【 0 0 1 4 】

もしくは、例えば、前記発光構造物は、第 1 導電型半導体層；前記第 1 導電型半導体層の下に配置された活性層；及び前記活性層の下に配置された第 2 導電型半導体層を含み、前記発光素子は、前記発光構造物上に配置された基板；前記第 1 導電型半導体層の下に配

10

20

30

40

50

置された第1電極；及び前記第2導電型半導体層の下に配置された第2電極をさらに含むことができる。この場合、前記発光素子パッケージは、前記第1電極と前記第1リードフレームの間に配置された第1半田部；及び前記第2電極と前記第2リードフレームの間に配置された第2半田部をさらに含むことができる。

【0015】

例えば、前記モールディング部材は、前記発光素子の側部を取り囲み、前記第1及び第2リードフレーム上に配置された第1モールディング部材；及び前記発光素子の上部を取り囲み、前記第1モールディング部材上に配置された第2モールディング部材を含むことができる。

【0016】

例えば、前記第1モールディング部材の厚さは前記発光素子の厚さと同一であってもよい。前記胴体の厚さと前記第1及び第2リードフレームの厚さは互いに同一であってもよい。

【0017】

例えば、前記第1リードフレームは、第1-1層；及び前記第1-1層上に配置され、前記第1-1層より広い第1-2層を含み、前記第2リードフレームは、第2-1層；及び前記第2-1層上に配置され、前記第2-1層より広い第2-2層を含むことができる。前記胴体は、前記第1-1層が収容される第1-1収容空間；前記第2-1層が収容される第2-1収容空間；前記第1-1収容空間と前記第2-1収容空間を互いに離隔させるように配置された隔壁；前記第1-2層が収容され、前記第1-1収容空間上に配置された第1-2収容空間；及び前記第2-2層が収容され、前記第2-1収容空間上に配置された第2-2収容空間を含むことができる。

【0018】

例えば、前記第1-2層は前記第1-2収容空間の外側に突出した少なくとも一つの第1突出部を含み、前記第2-2層は前記第2-2収容空間の外側に突出した少なくとも一つの第2突出部を含み、前記胴体は前記第1及び第2突出部を収容する複数のブラインドホールを含むことができる。

【0019】

例えば、前記第1-1層と前記第1-2層は一体型であってもよく、前記第2-1層と前記第2-2層は一体型であってもよい。

【0020】

例えば、前記発光素子パッケージは、前記第1及び第2リードフレームと一緒に前記モールディング部材を閉じこめるダムをさらに含むことができる。

【0021】

例えば、前記発光素子パッケージは、前記第1又は第2リードフレームの他の一つ上に配置されたツェナーダイオード；及び前記ツェナーダイオードと前記第2リードフレームを互いに電気的に連結する第3ワイヤをさらに含むことができる。

【0022】

例えば、前記第1及び第2リードフレームは前記胴体に射出成形方式で結合することができます。

【0023】

他の実施例による発光素子パッケージは、第1及び第2リードフレーム；前記第1及び第2リードフレームを互いに電気的に分離させ、前記第1及び第2リードフレームと一緒にキャビティを定義する内側胴体；前記キャビティ内で前記第1又は第2リードフレームの少なくとも1ヶ所に配置された光源；及び前記内側胴体の外側面を取り囲み、前記内側胴体とは違う素材を有する外側胴体を含むことができる。

【0024】

例えば、前記内側胴体と前記外側胴体のそれぞれはEMCを含むことができる。

【0025】

例えば、前記内側胴体はホワイトEMCを含み、前記外側胴体はブラックEMCを含む

10

20

30

40

50

ことができる。

【0026】

例えば、前記内側胴体は、前記第1及び第2リードフレームを互いに電気的に離隔させる下部；及び前記下部から伸びて前記キャビティの側面を形成する側部を含むことができる。

【0027】

例えば、前記内側胴体は前記外側胴体の上部面を貫通する反射突出部をさらに含むことができる。前記反射突出部は前記外側胴体の上部面を2等分するとか4等分することができる。

【0028】

例えば、前記反射突出部は対称の平面形状を有してもよい。

【0029】

例えば、前記内側胴体の下部は複数の貫通孔を含み、前記第1リードフレームは、前記複数の貫通孔の一部に挿入されて配置された第1下側リードフレーム；及び前記第1下側リードフレーム上に配置され、前記キャビティの底面の一部を形成する第1上側リードフレームを含み、前記第2リードフレームは、前記複数の貫通孔の残りに挿入されて配置された第2下側リードフレーム；及び前記第2下側リードフレーム上に配置され、前記キャビティの前記底面の残りを形成する第2上側リードフレームを含むことができる。

【0030】

例えば、前記第1下側リードフレームと前記第1上側リードフレームは一体型であってもよく、前記第2下側リードフレームと前記第2上側リードフレームは一体型であってもよい。

【0031】

例えば、前記第1上側リードフレームと前記第2上側リードフレームと前記内側胴体の下部は前記キャビティの底面に相当する同一平面を形成することができる。

【0032】

例えば、前記内側胴体の側部は少なくとも一つの内側締結孔を含み、前記外側胴体は前記内側締結孔と連通する少なくとも一つの外側締結孔を含み、前記第1及び第2リードフレームのそれぞれは前記内側締結孔と前記外側締結孔に埋め込まれて前記内側胴体と前記外側胴体を締結する締結突出部を含むことができる。

【0033】

例えば、前記少なくとも一つの内側締結孔は互いに一定の間隔で離隔した複数の内側締結孔を含み、前記少なくとも一つの外側締結孔は互いに一定の間隔で離隔した複数の外側締結孔を含むことができる。

【0034】

例えば、前記発光素子パッケージは、前記キャビティに埋め込まれて前記光源を取り囲むモールディング部材をさらに含むことができる。

【0035】

例えば、前記発光素子パッケージは、前記キャビティを覆うように配置された上部構造物をさらに含むことができる。

【0036】

例えば、前記内側胴体と前記外側胴体は対称の平面形状を有してもよい。

【0037】

さらに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】

【0038】

発光素子パッケージ及びこれを含む照明装置の一実施例はセラミック又はAINの基板を有する既存の発光素子パッケージより安いコストで製造することができ、優れた剛性、射出性及び工程性を有し、単位時間当たりもっと多い個数で製造することができ、高い設計自由度を有し、優れた放熱特性を有し、クラックと粉塵の発生を防止することができる

10

20

30

40

50

ようにし、他の実施例は内側胴体がブラックEMCより優れた反射性を有するホワイトEMCで具現され、外側胴体がホワイトEMCより優れた強度を有するブラックEMCで具現されるので、優れた光抽出効率を有しながらも強い剛性を有することができる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】一実施例による発光素子パッケージの全体分解斜視図を示す。

【図2】図1に示した発光素子パッケージの部分結合斜視図を示す。

【図3】図1及び図2に示した発光素子パッケージの中間を切開した断面図を示す。

【図4】図1～図3に示した第1及び第2リードフレームと胴体の分解斜視図を示す。

【図5】第1及び第2リードフレームと胴体の部分結合斜視図を示す。 10

【図6】図1及び第2リードフレームと胴体の全体結合斜視図を示す。

【図7a】実施例による発光素子パッケージに含まれる発光素子の多様な実施例の断面図を示す。

【図7b】実施例による発光素子パッケージに含まれる発光素子の多様な実施例の断面図を示す。

【図7c】実施例による発光素子パッケージに含まれる発光素子の多様な実施例の断面図を示す。

【図8】他の実施例による発光素子パッケージの断面図を示す。

【図9a】実施例による発光素子パッケージの製造方法を説明するための工程断面図を示す。 20

【図9b】実施例による発光素子パッケージの製造方法を説明するための工程断面図を示す。

【図9c】実施例による発光素子パッケージの製造方法を説明するための工程断面図を示す。

【図9d】実施例による発光素子パッケージの製造方法を説明するための工程断面図を示す。

【図10】さらに他の実施例による発光素子パッケージの上部結合斜視図を示す。

【図11】図10に示した発光素子パッケージの上部分解斜視図を示す。

【図12】図10に示した発光素子パッケージの下部分解斜視図を示す。

【図13】図10に示した発光素子パッケージの平面図を示す。 30

【図14】図10に示した発光素子パッケージの底面図を示す。

【図15】図10に示した発光素子パッケージの上部部分結合斜視図を示す。

【図16】図10に示した発光素子パッケージの断面図を示す。

【図17】図10に示した発光素子パッケージの断面図を示す。

【図18】さらに他の実施例による発光素子パッケージの上部結合斜視図を示す。

【図19】図18に示した発光素子パッケージの上部部分結合斜視図を示す。

【図20a】実施例による発光素子パッケージに含まれる光源のそれぞれの多様な実施例の断面図を示す。

【図20b】実施例による発光素子パッケージに含まれる光源のそれぞれの多様な実施例の断面図を示す。 40

【図20c】実施例による発光素子パッケージに含まれる光源のそれぞれの多様な実施例の断面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0040】

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様々な他の形態に変形されることができ、本発明の範囲が以下で詳述する実施例に限定されるものと解釈されてはいけない。本発明の実施例は当該分野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。

【0041】 50

本発明による実施例の説明において、各要素 (element) の“上又は下 (on or under)”に形成されるものとして記載される場合、上又は下 (on or under) は二つの要素 (element) が互いに直接 (directly) 接触するかあるいは一つ以上の他の要素 (element) が前記二つの要素 (element) の間に配置されて (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 (element) を基準に上方のみでなく下方の意味も含むことができる。

【0042】

また、以下で使われる“第1”及び“第2”、“上／上部／上の”及び“下／下部／下の”などの関係的用語は、そのような実体又は要素間のある物理的又は論理的関係又は手順を必ず要求するか内包しなく、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のみ用いることもできる。

10

【0043】

以下、実施例による発光素子パッケージ 1000A、1000B、1000C、1000D をデカルト座標系を用いて説明するが、実施例はこれに限られない。すなわち、デカルト座標系によると、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、x 軸、y 軸、z 軸は直交する代わりに互いに交差してもよい。

【0044】

以下、一実施例及び他の実施例による発光素子パッケージ 1000A、1000B を添付図面に基づいて次のように説明する。

20

【0045】

図1は一実施例による発光素子パッケージ 1000A の全体分解斜視図を示し、図2は図1に示した発光素子パッケージ 1000A の部分結合斜視図を示し、図3は図1及び図2に示した発光素子パッケージ 1000A の中間を切開した断面図を示す。

【0046】

図1～図3を参照すると、一実施例による発光素子パッケージ 1000A は、胴体 110、第1及び第2リードフレーム 122、124、発光素子 130、モールディング部材 140、ツエナーダイオード 150、接着層 152 及び第1及び第3ワイヤ 162、164 を含む。

【0047】

30

胴体 110 はカーボンブラック (carbon black) を含むブラックエポキシモールディングコンパウンド (EMC: Epoxy Molding Compound) を含むことができる。胴体 110 は発光素子パッケージ 1000A のベースに相当する部分である。

【0048】

第1リードフレーム 122 と第2リードフレーム 124 は胴体 110 によって互いに電気的に離隔することができる。第1及び第2リードフレーム 122、124 は発光素子 130 に電力を提供する役割をする。また、第1及び第2リードフレーム 122、124 は発光素子 130 で発生した光を反射させて光効率を高める役割をすることもでき、発光素子 130 で発生した熱を外部に排出させる役割をすることもできる。第1及び第2リードフレーム 122、124 のそれぞれは銅 (Cu: Copper) などの電気的伝導性を有する物質で具現されることができるが、実施例は第1及び第2リードフレーム 122、124 の特定の材質に限られない。

40

【0049】

第1リードフレーム 122 は第1-1層 122L 及び第1-2層 122H を含むことができる。第1-1層 122L は第1リードフレーム 122 の下層に相当し、第1-2層 122H は第1リードフレーム 122 の上層に相当する。第1-2層 122H は第1-1層 122L 上に配置され、第1-1層 122L より広い面積を有することができる。図1及び図2を参照すると、第1-1層 122L と第1-2層 122H は別個の層であるものとして示されているが、実施例はこれに限られない。他の実施例によると、図3に示したよ

50

うに、第1-1層122Lと第1-2層122Hは一体型であってもよい。

【0050】

第2リードフレーム124は第2-1層124L及び第2-2層124Hを含むことができる。第2-1層124Lは第2リードフレーム124の下層に相当し、第2-2層124Hは第2リードフレーム124の上層に相当する。第2-2層124Hは第2-1層124L上に配置され、第2-1層124Lより広い面積を有することができる。図1及び図2を参照すると、第2-1層124Lと第2-2層124Hは別個の層であるものとして示されているが、実施例はこれに限られない。他の実施例によると、図3に示したように、第2-1層124Lと第2-2層124Hは一体型であってもよい。

【0051】

第1リードフレーム122が互いに異なる広さを有する第1-1層及び第1-2層122L、122Hに区分され、第2リードフレーム124が互いに異なる広さを有する第2-1層及び第2-2層124L、124Hに区分されて胴体110に配置される場合、第1及び第2リードフレーム122、124は胴体110に安定的に支持されて固定されることができ、第1及び第2リードフレーム122、124と胴体110間の接触面積が広くなつて放熱性がもつと優れることができる。

【0052】

図4は図1～図3に示した第1及び第2リードフレーム122、124と胴体110の分解斜視図を示し、図5は第1及び第2リードフレーム122、124と胴体110の部分結合斜視図を示し、図6は第1及び第2リードフレーム122、124と胴体110の全体結合斜視図を示す。

【0053】

図4～図6を参照すると、胴体110は第1-1及び第2-1収容空間H11、H21、第1-2及び第2-2収容空間H12、H22及び隔壁Bを含むことができる。

【0054】

図4を参照すると、第1-1収容空間H11は第1リードフレーム122の第1-1層122Lが収容される空間をなし、第2-1収容空間H21は第2リードフレーム124の第2-1層124Lが収容される空間をなす。ここで、第1-1収容空間H11と第2-1収容空間H21は胴体110の隔壁Bによって互いに離隔して配置されることがある。よつて、図5に示したように、第1-1収容空間H11に収容された第1リードフレーム122の第1-1層122Lと第2-1収容空間H21に収容された第2リードフレーム124の第2-1層124Lは胴体110の隔壁Bによって互いに電気的に離隔することができる。

【0055】

図5を参照すると、第1-2収容空間H12は第1リードフレーム122の第1-2層122Hが収容される空間をなし、第1-1収容空間H11上に位置する。第2-2収容空間H22は第2リードフレーム124の第2-2層124Hが収容される空間をなし、第2-1収容空間H21上に位置する。ここで、第1-2収容空間H12と第2-2収容空間H22は胴体110の隔壁Bによって互いに離隔して配置されることがある。よつて、図6に示したように、第1-2収容空間H12に収容された第1リードフレーム122の第1-2層122Hと第2-2収容空間H22に収容された第2リードフレーム124の第2-2層124Hは隔壁Bによって互いに電気的に離隔することができる。

【0056】

また、第1リードフレーム122の第1-2層122Hは第1-2収容空間H12の外側に突出した少なくとも一つの第1突出部P1を含む。第2リードフレーム124の第2-2層124Hは第2-2収容空間H22の外側に突出した少なくとも一つの第2突出部P2を含むことができる。

【0057】

胴体110は複数のブラインドホール(b l i n d h o l e)H31、H32をさらに含むことができる。第1ブラインドホールH31は第1突出部P1を収容し、第2ブ

10

20

30

40

50

インドホールH32は第2突出部P2を収容することができる形状を有する。

【0058】

第1ブラインドホールH31と第1突出部P1間の結合及び第2ブラインドホールH32と第2突出部P2間の結合によって第1及び第2リードフレーム122、124は胴体110に安定的に支持されて固定されることができ、第1及び第2リードフレーム122、124と胴体110間の接触面積が広くなつて放熱性がもっと優れることができる。

【0059】

実施例によると、胴体110がブラックEMCで具現されることにより、図6に示したように、胴体110の上面110Tは平らな(flat)形状を有してもよい。

【0060】

また、第1リードフレーム122の上面122HTと第2リードフレーム124の上面124HTも平らな形状を有してもよい。この場合、胴体110の上面110Tと第1及び第2リードフレーム122、124の上面122HT、124HTは互いに同一平面上に位置することができる。

【0061】

また、図2を参照すると、胴体110は第1厚さT1を有することができ、第1リードフレーム122と第2リードフレーム124のそれぞれは第2厚さT2を有することができる。図示のように、第1リードフレーム122の第2厚さT2は第1-1層122Lと第1-2層122Hの各厚さを合わせた厚さに相当し、第2リードフレーム124の第2厚さT2は第2-1層124Lと第2-2層124Hの各厚さを合わせた厚さに相当する。

【0062】

また、図示のように、第1リードフレーム122の第2厚さT2と第2リードフレーム124の第2厚さT2は互いに同一であつてもよい。しかし、他の実施例によると、第1リードフレーム122の第2厚さT2と第2リードフレーム124の第2厚さT2は互いに異なつてもよい。

【0063】

また、胴体110の第1厚さT1と第1及び第2リードフレーム122、124のそれぞれの第2厚さT2は互いに同一であつても異なつてもよい。

【0064】

また、製造工程で後述するように、第1及び第2リードフレーム122、124は胴体110に射出成形(injection molding)方式で結合されることができる。

【0065】

また、たとえ図示されてはいないが、第1及び第2リードフレーム122、124の両側面はメッキ処理されることができる。すなわち、第1リードフレーム122において第1-1層122Lの下部面と第1-2層122Hの上部面122HT、及び第2リードフレーム124において第2-1層124Lの下部面と第2-2層124Hの上部面124HTのそれぞれは銀(Ag)又は金(Au)でメッキ処理されることができる。

【0066】

一方、図1～図3を再び参照すると、発光素子130は第1及び第2リードフレーム122、124の少なくとも一つ上に配置されることができる。

【0067】

また、図1～図3に示したように、発光素子130は垂直型ボンディング構造を有することができるが、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、発光素子130は水平型ボンディング構造又はフリップチップ型ボンディング構造を有することができる。

【0068】

図7a～図7cは実施例による発光素子パッケージ1000Aに含まれる発光素子130の多様な実施例130A、130B、130Cの断面図を示す。

10

20

30

40

50

【0069】

図1～図3に示した発光素子130は、図7aに示したように、垂直型ボンディング構造を有することができる。しかし、他の実施例によると、発光素子130は、図7bに示したように、水平型ボンディング構造を有することもでき、図7cに示したように、フリップチップ型ボンディング構造を有することもできる。

【0070】

図7a～図7cに示した発光素子130：130A～130Cは発光構造物134A、134B、134Cを含むことができる。

【0071】

相異なるボンディング構造にかかわらず、発光構造物134A、134B、134Cは第1導電型半導体層134A-1、134B-1、134C-1、活性層134A-2、134B-2、134C-2及び第2導電型半導体層134A-3、134B-3、134C-3を含むことができる。発光構造物134A、134B、134Cは互いに異なる構成物質を有することができ、これについては以下で説明する。

10

【0072】

まず、図7aに示した垂直型ボンディング構造を有する発光素子130Aは支持基板132、発光構造物134A及びオーム接触層136を含むことができる。

【0073】

支持基板132は発光構造物134Aを支持する役割をし、導電型物質を含むことができる。これは、支持基板132上に配置された第1導電型半導体層134A-1が支持基板132を介して第1リードフレーム122に電気的に連結されるようにするためである。

20

【0074】

例えば、支持基板132はサファイア(Al_2O_3)、GaN、SiC、ZnO、GaP、InP、 Ga_2O_3 、GaAs及びSiの少なくとも1種を含むことができるが、これに限られない。仮に、支持基板132が導電型の場合、支持基板132の全体は第1電極の役割をすることができるので、電気伝導度に優れた金属を使うことができ、発光素子130Aの作動時に発生する熱を充分に発散させることができなければならぬので、熱伝導度が高い金属を使うことができる。このために、支持基板132は、モリブデン(Mo)、シリコン(Si)、タンゲステン(W)、銅(Cu)及びアルミニウム(Al)からなる群から選択される物質又はこれらの合金でなることができ、さらに金(Au)、銅合金(Cu-Alloy)、ニッケル(Ni)、銅-タンゲステン(Cu-W)、キャリアウエハー(例：GaN、Si、Ge、GaAs、ZnO、SiGe、SiC、 Ga_2O_3 など)などを選択的に含むことができる。

30

【0075】

また、支持基板132が反射性物質で具現される場合、発光構造物134Aから放出されて上部又は側部に向かわなくて支持基板132に向かう光を反射させて光抽出効率を高めることができる。

【0076】

もしくは、支持基板132と発光構造物134Aの間に反射層(図示せず)がさらに配置されることもできる。

40

【0077】

反射層は活性層134A-2から放出された光を上方に反射させる役割をし、支持基板132上に配置され、約2500の厚さを有することができる。例えば、反射層はアルミニウム(Al)、銀(Ag)、ニッケル(Ni)、白金(Pt)、ロジウム(Rh)、又はAl、Ag、Pt又はRhを含む合金を含む金属層でなることができる。アルミニウム又は銀などは活性層134A-2で発生した光を効果的に反射して発光素子130Aの光抽出効率を大きく改善させることができる。また、このような反射層は多様な光反射パターンを有することができる。光反射パターンは半球形陽刻形態を有してもよいが、陰刻形態又はその他の多様な形態を有してもよい。

50

【0078】

第1導電型半導体層134A-1は支持基板132上に配置される。第1導電型半導体層134A-1は第1導電型ドーパントがドープされた3族-5族化合物半導体で具現されることができ、第1導電型がn型の場合、n型ドーパントとしてSi、Ge、Sn、Se又はTeを含むことができるが、これに限定されない。

【0079】

第1導電型半導体層134A-1は、例えば $Al_xIn_yGaN_{(1-x-y)N}$ (0 $x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1$)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134A-1はGaN、InN、AlN、InGaN、AlGaN、InAlGaN、AlInN、AlGaAs、InGaAs、AlInGaAs、GaP、AlGaP、InGaP、AlInGaP及びInPのいずれか1種以上で形成されることができる。

10

【0080】

活性層134A-2は第1導電型半導体層134A-1上に配置される。活性層134A-2は第1導電型半導体層134A-1を通じて注入される電子と第2導電型半導体層134A-3を通じて注入される正孔が互いに会って、活性層134A-2を成す物質固有のエネルギー-bandによって決定されるエネルギーを放出する層である。

【0081】

活性層134A-2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)構造の少なくとも一つに形成されることができる。

20

【0082】

活性層134A-2の井戸層/障壁層はInGaN/GaN、InGaN/InGaN、GaN/AlGaN、InAlGaN/GaN、GaAs(InGaAs)/AlGaAs及びGaP(InGaP)/AlGaPのいずれか1種以上のペア構造に形成されることができるが、これに限定されない。井戸層は障壁層のバンドギャップより小さなバンドギャップを有する物質で形成されることができる。

【0083】

活性層134A-2の上又は/及び下には導電型クラッド層(図示せず)が形成されることができる。導電型クラッド層は活性層134A-2の障壁層のバンドギャップより広いバンドギャップを有する半導体で形成されることができる。例えば、導電型クラッド層はGaN、AlGaN、InAlGaN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型でドープされることができる。

30

【0084】

第2導電型半導体層134A-3は活性層134A-2上dに配置される。第2導電型半導体層134A-3は半導体化合物で形成されることができる。第2導電型半導体層134A-3は3族-5族、2族-6族などの化合物半導体で具現されることができ、例えば $In_xAl_yGaN_{(0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1)}$ の組成式を有する半導体物質を含むことができる。仮に、第2導電型がp型の場合、第2導電型半導体層134A-3はp型ドーパントとして、Mg、Zn、Ca、Sr、Baなどを含むことができる。

40

【0085】

オーム接触層136は第2導電型半導体層134A-3上に配置される。第2導電型半導体層134A-3がp型半導体層の場合、不純物ドーピング濃度が低くて接触抵抗が高く、それによってオーム特性が良くないことがあるので、このようなオーム特性を改善するために、発光素子130Aはオーム接触層136をさらに含むことができる。第2導電型半導体層134A-3上に配置されるオーム接触層136は金属及び透明な伝導酸化膜(TCO: Transparent Conductive Oxide)の少なくとも一つを含むことができる。例えば、オーム接触層136は約200の厚さを有すること

50

ができる、ITO(indium tin oxide)、IZO(indium 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)、IZON(IZO Nitride)、AGZO(Al-Ga-ZnO)、IGZO(Indium-Ga-ZnO)、ZnO、IrO_x、RuO_x、NiO、RuO_x/ITO、Ni/IrO_x/Au、及びNi/IrO_x/Au/ITO、Ag、Ni、Cr、Ti、Al、Rh、Pd、Ir、Sn、In、Ru、Mg、Zn、Pt、Au及びHfの少なくとも1種を含んで形成されることができるが、このような材料に限定されない。
10

【0086】

図1～図3の場合、発光素子130Aが第1リードフレーム122上に配置されたものとして示されているが、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、発光素子130Aは第2リードフレーム124上に配置されることもできる。

【0087】

また、前述したように、第1導電型半導体層134A-1は支持基板132を介して第1リードフレーム122に電気的に連結されるので、ワイヤが必要ではない。すなわち、支持基板132は第1電極の役割をすることができる。一方、第2導電型半導体層134A-3は第1ワイヤ162によって第2リードフレーム124に電気的に連結されることができる。
20

【0088】

図1～図3及び図7aに示した第1ワイヤ162は第2導電型半導体層134A-3に直接連結されたものとして示されているが、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ワイヤ162はオーム接触層136を介して第2導電型半導体層134A-3に電気的に連結されることもできる。この場合、オーム接触層136は第2電極の役割をすることができる。

【0089】

次に、図7bに示した水平型ボンディング構造を有する発光素子130Bは、基板131、発光構造物134B及び第1及び第2電極135、137を含むことができる。
30

【0090】

基板131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131はサファイア(Al₂O₃)、GaN、SiC、ZnO、GaP、InP、Ga₂O₃、GaN及びSiの少なくとも1種を含むことができる。

【0091】

例えば、基板131がシリコン基板の場合、(111)結晶面を正面として有することができる。シリコン基板の場合、大口径が容易で熱伝導度に優れるが、シリコンと窒化物系発光構造物134B間の熱膨張係数の差及び格子不整合によって発光構造物134Bでクラック(crack)が発生するなどの問題点が発生することもある。

【0092】

これを防止するために、基板131と発光構造物134Bの間にバッファー層(又は、転移層)(図示せず)が配置されることができる。バッファー層は、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、バッファー層は単層又は多層構造を有することもできる。
40

【0093】

第1導電型半導体層134B-1は基板131上に配置される。第1導電型半導体層134B-1は第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されることができ、第1導電型ドーパントがドープされることができる。第1導電型半導体層134B-1がn型半導体層の場合、第1導電型ドーパントはn型ドーパントとして、Si、Ge、Sn、Se又はTeを含むことができるが、これに限
50

定されない。

【0094】

例えば、第1導電型半導体層134B-1は $Al_xIn_yGa_{(1-x-y)}N$ (0 \times 1、0 \times 1、0 \times +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134B-1はGaN、InN、AlN、InGaN、AlGaN、InAlGaN、AlInN、AlGaAs、InGaAs、AlInGaAs、GaP、AlGaP、InGaP、AlInGaP及びInPのいずれか1種以上を含むことができる。

【0095】

活性層134B-2は第1導電型半導体層134B-1上に配置される。活性層134B-2は第1導電型半導体層134B-1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134B-3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134B-2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。

【0096】

活性層134B-2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)構造の少なくとも一つに形成されることができる。

【0097】

活性層134B-2の井戸層/障壁層はInGaN/GaN、InGaN/InGaN、GaN/AlGaN、InAlGaN/GaN、GaAs(InGaAs)/AlGaAs及びGaP(InGaP)/AlGaPのいずれか1種以上のペア構造に形成されることができるが、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されることができる。

【0098】

活性層134B-2の上又は/及び下には導電型クラッド層(図示せず)が形成されることがある。導電型クラッド層は活性層134B-2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されることがある。例えば、導電型クラッド層はGaN、AlGaN、InAlGaN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型でドープされることがある。

【0099】

第2導電型半導体層134B-3は活性層134B-2上に配置される。第2導電型半導体層134B-3は半導体化合物で形成されることができ、II-V族又はII-VI族などの化合物半導体で具現されることがある。例えば、第2導電型半導体層134B-3は $In_xAl_yGa_{(1-x-y)}N$ (0 \times 1、0 \times 1、0 \times +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134B-3には第2導電型ドーパントがドープされることがある。第2導電型半導体層134B-3がp型半導体層の場合、第2導電型ドーパントはp型ドーパントとして、Mg、Zn、Ca、Sr、Baなどを含むことができる。

【0100】

第1電極135は第2導電型半導体層134B-3と活性層134B-2と第1導電型半導体層134B-1の一部をメサ食刻して露出された第1導電型半導体層134B-1上に配置される。第2電極137は第2導電型半導体層134B-3上に配置される。例えば、アルミニウム(Al)、チタン(Ti)、クロム(Cr)、ニッケル(Ni)、銅(Cu)及び金(Au)の少なくとも1種を含んで単層又は多層構造に第1及び第2電極135、137を形成することができる。

【0101】

第1電極135が第1ワイヤ166によって第1リードフレーム122に電気的に連結されることにより、第1導電型半導体層134B-1は第1リードフレーム122に電気

10

20

30

40

50

的に連結されることがある。また、第2電極137が第2ワイヤ168によって第2リードフレーム124に電気的に連結されることにより、第2導電型半導体層134B-3は第2リードフレーム124に電気的に連結されることがある。

【0102】

次に、図7cに示したフリップチップ型ボンディング構造を有する発光素子130Cは基板131、発光構造物134C、第1電極135及び第2電極137を含むことができる。

【0103】

基板131の下に発光構造物134Cが配置されることがある。第1導電型半導体層134C-1は基板131の下に配置される。活性層134C-2は第1導電型半導体層134C-1の下に配置される。第2導電型半導体層134C-3は活性層134C-2の下に配置される。第1電極135は第1導電型半導体層134C-1の下に配置される。第2電極137は第2導電型半導体層134C-3の下に配置される。

10

【0104】

図7cに示した基板131、第1導電型半導体層134C-1、活性層134C-2、第2導電型半導体層134C-3、第1電極135及び第2電極137は図7bに示した基板131、第1導電型半導体層134B-1、活性層134B-2、第2導電型半導体層134B-3、第1電極135及び第2電極137のそれぞれと同一の役割をすることができ、同一の物質で具現されることがある。ただ、図7bに示した発光素子130Bの場合、光が上部と側部の方向に放出されるので、第2導電型半導体層134B-3と第2電極137のそれぞれは光透過性物質で具現されることがある。これとは違い、図7cに示した発光素子130Cの場合、光が上部と側部の方向に放出されるので、第1導電型半導体層134C-1、基板131及び第1電極135のそれぞれは光透過性物質で具現されることがある。

20

【0105】

図7cに示したように、発光素子130Cがフリップチップ型ボンディング構造を有する場合、発光素子パッケージ1000Aは第1及び第2半田部139A、139Bをさらに含むことができる。

【0106】

第1半田部139Aは第1電極135と第1リードフレーム122の間に配置される。したがって、第1導電型半導体層134C-1は第1電極135及び第1半田部139Aを介して第1リードフレーム122と電気的に連結されることがある。第2半田部139Bは第2電極137と第2リードフレーム124の間に配置される。したがって、第2導電型半導体層134C-3は第2電極137及び第2半田部139Bを介して第2リードフレーム124と電気的に連結されることがある。

30

【0107】

図7a～図7cに示した発光構造物134A、134B、134Cのそれぞれにおいて、第1導電型半導体層134A-1、134B-1、134C-1はp型半導体層で、第2導電型半導体層134A-3、134B-3、134C-3はn型半導体層で具現することができる。もしくは、第1導電型半導体層134A-1、134B-1、134C-1はn型半導体層で、第2導電型半導体層134A-3、134B-3、134C-3はp型半導体層で具現することもできる。

40

【0108】

発光構造物134A、134B、134C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接合構造のいずれか一構造に具現することができる。

【0109】

一方、図1～図3を再び参照すると、モールディング部材140は発光素子130を取り囲むように胴体110及び第1及び第2リードフレーム122、124上に配置されることがある。モールディング部材140は発光素子130を取り囲んで保護することができる。また、モールディング部材140は蛍光体を含み、発光素子130から放出され

50

た光の波長を変化させることができる。

【0110】

モールディング部材140は第1及び第2モールディング部材142、144を含むことができる。

【0111】

第1モールディング部材142は発光素子130の側部を取り囲み、第1及び第2リードフレーム122、124上に配置されることがある。第1モールディング部材142は発光素子130から放出される光の光束を向上させ、外部の環境から発光素子130が損傷(damage)することを防止する役割をする。

【0112】

第2モールディング部材144は発光素子130の上部を取り囲み、第1モールディング部材142上に配置されることがある。第2モールディング部材144は発光素子130から放出される光の光束を2次に向上させる役割をする。また、図1～図3に示した第1及び第3ワイヤ162、164は第2モールディング部材144まで配置されずに第1モールディング部材142の内部にのみ配置されることもできる。設計によって、第1ワイヤ162、166、第2ワイヤ168及び第3ワイヤ164のそれぞれは第1モールディング部材142だけでなく第2モールディング部材144の内部まで伸びて配置されることがある。この場合、第2モールディング部材144は第1ワイヤ162、166、第2ワイヤ168及び第3ワイヤ164のそれぞれを保護する役割をすることができる。

【0113】

モールディング部材140はシリコーンで具現されることがある。この場合、第1モールディング部材142はホワイトシリコーン(white silicone)で具現され、第2モールディング部材144はクリアシリコーン(clear silicone)で具現されることがあるが、実施例はモールディング部材140の特定の材質に限られない。

【0114】

第1モールディング部材142の第3厚さT3と発光素子130の第4厚さT4は互いに同一であっても違ってもよい。例えば、図2に示したように、第3厚さT3は第4厚さT4と同一であってもよい。

【0115】

一方、ツエナーダイオード150は第1又は第2リードフレーム122、124のうち発光素子130が配置されていない他の一つのリードフレーム上に配置されることがある。例えば、図1～図3に例示したように、発光素子130が垂直型ボンディング構造を持って第1リードフレーム122上に配置される場合、ツエナーダイオード150は第2リードフレーム124上に配置されることがある。ここで、ツエナーダイオード150と第1リードフレーム122は第3ワイヤ164を介して互いに電気的に連結されることがある。

【0116】

前述した第1ワイヤ162、166、第2ワイヤ168及び第3ワイヤ164のそれぞれは金(Au)で具現されることがある。

【0117】

ツエナーダイオード150は発光素子パッケージ1000Aに流れる過電流又は印加される電圧ESD(ElectroStatic Discharge)を防止する役割をする。

【0118】

また、接着層152はツエナーダイオード150と第2リードフレーム124の間に配置されることがある。接着層152はツエナーダイオード150を第2リードフレーム124にボンディングさせる役割をし、一種のペースト(paste)形態を有し、銀(Ag)とエポキシ(epoxy)を含むことができる。

【0119】

10

20

30

40

50

場合によって、発光素子パッケージ 1000A はツェナーダイオード 150 及び接着層 152 を含まないこともあり、実施例はこれらのツェナーダイオード 150 及び接着層 152 の形態又は存在有無に限られない。

【0120】

図 8 は他の実施例による発光素子パッケージ 1000B の断面図を示す。

【0121】

図 8 に示した発光素子パッケージ 1000B は、胴体 110、第 1 及び第 2 リードフレーム 122、124、発光素子 130、モールディング部材 140、ツェナーダイオード 150、接着層 152、第 1 及び第 3 ワイヤ 162 及び 164 及びダム (dam) 170 を含むことができる。

10

【0122】

図 8 に示した発光素子パッケージ 1000B は、ダム 170 をさらに含むことを除けば、図 3 に示した発光素子パッケージ 1000A と同一である。よって、図 8 に示した発光素子パッケージ 1000B において図 3 に示した発光素子パッケージ 1000A と同一の部分に対しては同一の参照符号を付け、重複説明を省略する。

【0123】

図 8 に示したダム 170 は第 1 及び第 2 リードフレーム 122、124 上に配置されたモールディング部材 140 を閉じこめる役割をする。すなわち、ダム 170 と第 1 及び第 2 リードフレーム 122、124 の上部面 122HT、124HT がなすキャビティにモールディング部材 140 が配置されることができる。

20

【0124】

以下、図 3 に示した実施例による発光素子パッケージ 1000A の製造方法を図 9a ~ 図 9d に基づいて以下で説明する。しかし、実施例による発光素子パッケージ 1000A は図 9a ~ 図 9d に示したものとは違う製造方法でも製造することができるとは言うまでもない。また、図 8 に示した発光素子パッケージ 1000B の場合にも、ダム 170 がさらに形成されることを除けば、図 9a ~ 図 9d に示した方法で製造することができるとは言うまでもない。

【0125】

図 9a ~ 図 9d は実施例による発光素子パッケージ 1000A の製造方法を説明するための工程断面図を示す。

30

【0126】

図 9a を参照すると、胴体 110 と第 1 及び第 2 リードフレーム 122、124 を形成する。ここで、胴体 110 はブラック EMC から製造され、第 1 及び第 2 リードフレーム 122、124 のそれぞれは銅 (Cu) から製造されることができる。

【0127】

例えば、銅をエッチング (etching) 及びスタンピング (stamping) して第 1 及び第 2 リードフレーム 122、124 のパターンを先に形成する。その後、バターニングされた第 1 及び第 2 リードフレーム 122、124 にブラック EMC を射出成形 (injection molding) することによって胴体 110 を形成することができる。

40

【0128】

その後、第 1 リードフレーム 122 上に発光素子 130 をダイボンディング (die bonding) する。例えば、発光素子 130 は図 7a に示したような構造に次のように形成されることができる。

【0129】

第 1 リードフレーム 122 上に支持基板 132 を形成し、支持基板 132 上に発光構造物 134A を形成する。第 1 導電型半導体層 134A-1 のための第 1 物質層、活性層 134A-2 のための第 2 物質層、第 2 導電型半導体層 134A-3 のための第 3 物質層を支持基板 132 上に順次形成する。

【0130】

50

第1物質層は3族-5族、2族-6族などの化合物半導体で具現されることができ、例えば $A1_xIn_yGa_{(1-x-y)}N(0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1)$ の組成式を有する半導体物質を含むことができる。第2物質層はペア構造に繰り返される井戸層/障壁層を含むことができ、井戸層/障壁層は $InGaN/GaN$ 、 $InGaN/InGaN$ 、 $GaN/AlGaN$ 、 $InAlGaN/GaN$ 、 $GaAs(InGaAs)/AlGaAs$ 及び $GaP(InGaP)/AlGaP$ のいずれか1種を含むことができる。第3物質層は3族-5族、2族-6族などの化合物半導体で具現されることができ、例えば $In_xAl_yGa_{(1-x-y)}N(0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1)$ の組成式を有する半導体物質を含むことができる。

【0131】

10

その後、第1～第3物質層を通常の写真食刻工程でパターニングして発光構造物134を形成することができる。その後、発光構造物134上にオーム接触層136を形成する。

【0132】

この時、発光素子130が形成されるうちに接着層152とツェナーダイオード150を第2リードフレーム124上に形成することができる。

【0133】

その後、図9bを参照すると、発光素子130をワイヤボンディング(Wire bonding)する。すなわち、発光素子130の第2導電型半導体層134A-3と第2リードフレーム124を電気的に連結する第1ワイヤ162を形成し、ツェナーダイオード150を第1リードフレーム122と電気的に連結する第3ワイヤ164を形成する。

20

【0134】

その後、図9cを参照すると、胴体110と第1及び第2リードフレーム122、124の側部にダム210を形成することで、モールディング部材140が収容されるキャビティを形成するダム工程を進める。このように、ダム工程を行う理由は、流動性(又は、粘性)を有する第1及び第2モールディング部材142、144が硬化する前に流れないようにするためである。

【0135】

その後、図9dに示したように、ダム210、第1及び第2リードフレーム122、124及び胴体110によって形成される空間にモールディング部材140を満たすディスペンシング(dispensing)工程を進める。この時、第1モールディング部材142を発光素子130の高さまで形成した後、第2モールディング部材144を発光素子130の上部面と第1モールディング部材142上に形成する。前述したように、ダム210が配置されることにより、ディスペンスされたモールディング部材140が硬化する前に流れることがない。

30

【0136】

その後、図9dに示したダム210を除去すれば、図3に示した発光素子パッケージ1000Aが出来上がることができる。図9a～図9dは一つの発光素子パッケージ1000Aを製造する工程断面図であるが、複数の発光素子パッケージ1000Aが図9a～図9dに示した工程によって同時に形成されることができる。この場合、図9dに示したような工程後、ダイシング(dicing)工程を行って单一発光素子パッケージ1000Aに分離することができる。

40

【0137】

以下、ブラックEMCで具現された胴体110を有する実施例による発光素子パッケージ1000A、1000Bとホワイト(white)EMC、PCT(poly cyclohexylene-dimethylene terephthalates)のようなセラミック、又はAINで具現された基板を有する比較例による発光素子パッケージを次のように比較する。また、比較例による発光素子パッケージは、たとえ図示されてはいないが、説明の便宜上、実施例による発光素子パッケージ1000A、1000Bにおいて胴体110の代わりに基板を含むと仮定する。

50

【0138】

比較例による発光素子パッケージのように、基板をホワイトEMC、セラミック又はAINで具現する場合、多様な問題が生じことがある。

【0139】

例えは、比較例による発光素子パッケージの製造コストより実施例による発光素子パッケージ1000A、1000Bの製造コストがずっと低い。何故ならば、セラミック又はAINの値段はブラックEMCより10倍～30倍程度高いからである。

【0140】

また、比較例による発光素子パッケージがPCT又はホワイトEMCで具現された基板を有する場合、発光素子パッケージの剛性、射出性、工程性が不安になることがある。一方、実施例による発光素子パッケージ1000A、1000Bは胴体110をブラックEMCで具現することにより、このような不安な問題を解消することができる。

10

【0141】

また、ブラックEMC又はホワイトEMCは粒子を含み、ブラックEMCに含まれた粒子はホワイトEMCに含まれた粒子よりもっと小さい。よって、実施例による発光素子パッケージ1000A、1000Bのように胴体110をブラックEMCで製造する場合、第1及び第2リードフレーム122、124の集積度が増加して、単位時間当たり製造可能な発光素子パッケージの個数を増加させることができる。さらに、粒子の大きさが小さくなる場合、発光素子パッケージ1000A、1000Bを多様な形態に設計することができるなど、設計の自由度が増加することができる。

20

【0142】

また、比較例による発光素子パッケージは発光素子130から第1及び第2リードフレーム122、124までの熱抵抗(thermal resistance)が7.5/Wである。一方、実施例によると、胴体110をブラックEMCで具現する場合、発光素子130から第1及び第2リードフレーム122、124の下端(122Lの底面又は124Lの底面)までの熱抵抗は5/Wと相対的に小さい。よって、同じ電力で、ブラックEMCで具現された胴体110を有する発光素子パッケージ1000A、1000Bはセラミック又はAINなどで具現された基板を有する比較例による発光素子パッケージより相対的に熱伝導が早く優れた放熱特性を有する。

30

【0143】

また、比較例による発光素子パッケージのように基板をホワイトEMC又はセラミックで具現する場合、基板にクラック(crack)が発生することがあるだけではなく、製造工程上粉塵が発生して発光素子パッケージの性能に悪影響を及ぼすことがある。しかし、実施例による発光素子パッケージのように胴体110をブラックEMCで具現する場合、このようなクラックと粉塵発生を防止することができる。

【0144】

また、比較例による発光素子パッケージの基板は樹脂などで具現されるので、コップ形態を有し、その上部面が平らな断面形状を有することができない。しかし、基板をセラミックで具現する場合、基板の上部面は平らな断面形状を有してもよいが、セラミックは前述したようにブラックEMCと比較すると多様な問題点がある。一方、実施例による発光素子パッケージ1000A、1000Bの場合、セラミックより安いブラックEMCを使って価格を減らしながらも胴体110の上部面110Tを図6に例示したように平らに形成することができる。

40

【0145】

以下、さらに他の実施例による発光素子パッケージ1000C、1000Dを添付図面に基づいて次のように説明する。

【0146】

図10はさらに他の実施例による発光素子パッケージ1000Cの上部結合斜視図を示し、図11は図10に示した発光素子パッケージ1000Cの上部分解斜視図を示し、図12は図10に示した発光素子パッケージ1000Cの下部分解斜視図を示し、図13は

50

図10に示した発光素子パッケージ1000Cの平面図を示し、図14は図10に示した発光素子パッケージ1000Cの底面図を示し、図15は図10に示した発光素子パッケージ1000Cの上部部分結合斜視図を示し、図16及び図17は図10に示した発光素子パッケージ1000Cの断面図を示す。

【0147】

図10～図17を参照すると、さらに他の実施例による発光素子パッケージ1000Cは、第1及び第2リードフレーム1112、1114、光源1122、1124、ツェナーダイオード1126、第1～第4ワイヤ1132～1138、内側胴体1140A、外側胴体1150A、モールディング部材1160及び上部構造物1170を含むことができる。図10～図15で、モールディング部材1160と上部構造物1170の図示は省略した。

10

【0148】

内側胴体1140Aは第1及び第2リードフレーム1112、1114を互いに電気的に分離させ、第1及び第2リードフレーム1112、1114と一緒にキャビティ(C: Cavity)を定義することができる。

【0149】

また、内側胴体1140Aは下部1140AL及び側部1140ASを含むことができる。ここで、内側胴体1140Aの下部1140ALは第1及び第2リードフレーム1112、1114を互いに電気的に離隔させる役割をする。このために、第1及び第2リードフレーム1112、1114の間に内側胴体1140Aの下部1140ALが配置することができる。内側胴体1140Aの側部1140ASは下部1140ALから伸びてキャビティCの側面を形成することができる。

20

【0150】

内側胴体1140Aの側部1140ASが傾斜面を有する場合、光源1122、1124から放出される光が傾斜面で反射されて上方に進行することによって光抽出効率を高めることができる。

【0151】

図18はさらに他の実施例による発光素子パッケージ1000Dの上部結合斜視図を示し、図19は図18に示した発光素子パッケージ1000Dの上部部分結合斜視図を示す。

30

【0152】

内側胴体1140A、1140Bは外側胴体1150A、1150Bの上部面を貫通する反射突出部1140AP、1140BPをさらに含むことができる。例えば、図10～図15に例示したように、反射突出部1140APは発光素子パッケージ1000Cの第1外方向(例えば、x軸方向)に突出して外側胴体1150Aの上部面を2等分することができる。もしくは、図18及び図19に示したように、反射突出部1140BPは第2外方向(例えば、x軸とy軸方向)に突出して外側胴体1150Bの上部面を4等分することもできる。しかし、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、内側胴体1140A、1140Bは外側胴体1150A、1150Bの上部面を3等分するとか5等分以上することができる。しかし、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、内側胴体1140A、1140Bは外側胴体1150A、1150Bの上部面を3等分するとか5等分以上することができる。しかし、実施例はこれに限られない。

40

【0153】

図10～図19に例示した反射突出部1140AP、1140BPは対称の平面形状を有してもよい。すなわち、図10～図15に示した反射突出部1140APはx軸方向に対称の平面形状を有し、図18及び図19に示した反射突出部1140BPはx軸方向及びy軸方向に対称の平面形状を有してもよい。

【0154】

図10～図15に示した反射突出部1140APと違う形態の反射突出部1140BPを有する相違点を除けば、図18及び図19に示した発光素子パッケージ1000Dは図10～図17に示した発光素子パッケージ1000Cと同一である。したがって、以下で図18及び図19に示した発光素子パッケージ1000Dに対しては図10～図17に示

50

した発光素子パッケージ 1000C についての説明を適用することができる。

【0155】

内側胴体 1140A の下部 1140AL は複数の貫通孔を含むことができる。例示したように、内側胴体 1140A の下部 1140AL は第 1 ~ 第 3 貫通孔 TH1、TH2、TH3 を含むことができる。

【0156】

第 1 及び第 2 リードフレーム 1112、1114 は、前述したように、内側胴体 1140A によって互いに電気的に離隔することができる。第 1 及び第 2 リードフレーム 1112、1114 は光源 1122、1124 に電源を提供する役割をする。また、第 1 及び第 2 リードフレーム 1112、1114 は光源 1122、1124 で発生した光を反射させて光効率を高める役割をすることもでき、光源 1122、1124 で発生した熱を外部に排出させる役割もすることができる。

10

【0157】

第 1 リードフレーム 1112 は第 1 下側リードフレーム 1112B 及び第 1 上側リードフレーム 1112T を含むことができる。第 1 下側リードフレーム 1112B は複数の貫通孔の一部（例えば、第 1 貫通孔 TH1）に挿入されて配置されることがある。第 1 上側リードフレーム 1112T は第 1 下側リードフレーム 1112B 上に配置され、キャビティ C の底面の一部を形成することができる。

【0158】

また、第 1 下側リードフレーム 1112B と第 1 上側リードフレーム 1112T は例示したように互いに別個であってもよく、例示したものとは違って一体型であってもよい。

20

【0159】

第 1 貫通孔 TH1 に挿入される第 1 下側リードフレーム 1112B とは違い、第 1 上側リードフレーム 1112T は第 1 貫通孔 TH1 に挿入されなくてもよいが、実施例はこれに限られない。第 1 上側リードフレーム 1112T は第 1 下側リードフレーム 1112B より広い平面積を有することができるが、実施例はこれに限られない。

【0160】

また、第 2 リードフレーム 1114 は第 2 下側リードフレーム 1114B 及び第 2 上側リードフレーム 1114T を含むことができる。第 2 下側リードフレーム 1114B は複数の貫通孔の残り（例えば、第 2 及び第 3 貫通孔 TH2、TH3）に挿入されて配置されることがある。特に、図 12 を参照すると、第 2 下側リードフレーム 1114B は互いに別個である第 2-1 下側リードフレーム 1114B1 及び第 2-2 下側リードフレーム 1114B2 を含むことができる。第 2-1 下側リードフレーム 1114B1 は第 2 貫通孔 TH2 に挿入されて配置され、第 2-2 下側リードフレーム 1114B2 は第 3 貫通孔 TH3 に挿入されて配置されることがある。しかし、実施例はこれに限られない。他の実施例によると、図 12 に示したものとは違い、第 2 下側リードフレーム 1114B は一つであってもよい。すなわち、第 2-1 及び第 2-2 下側リードフレーム 1114B1、1114B2 は一体型であってもよい。仮に、第 2-1 及び第 2-2 下側リードフレーム 1114B1、1114B2 が一体型の場合、第 2 及び第 3 貫通孔 TH2、TH3 が互いに統合された貫通孔（図示せず）に一体型の第 2 下側リードフレーム 1114B が挿入されて配置されることがある。

30

【0161】

第 2 上側リードフレーム 1114T は第 2 下側リードフレーム 1114B 上に配置され、キャビティ C の底面の残りを形成することができる。

40

【0162】

また、第 2 下側リードフレーム 1114B と第 2 上側リードフレーム 1114T は例示したように互いに別個であってもよく、例示したものとは違って一体型であってもよい。

【0163】

第 2 及び第 3 貫通孔 TH2、TH3 にそれぞれ挿入される第 2-1 及び第 2-2 下側リードフレーム 1114B1、1114B2 とは違い、第 2 上側リードフレーム 1114T

50

は第2及び第3貫通孔T H 2、T H 3に挿入されなくてもよいが、実施例はこれに限られない。第2上側リードフレーム1 1 1 4 Tは第2下側リードフレーム1 1 1 4 Bより広い平面積を有することができるが、実施例はこれに限られない。

【0164】

図15を参照すると、第1上側リードフレーム1 1 1 2 Tと第2上側リードフレーム1 1 1 4 Tと内側胴体1 1 4 0 Aの下部1 1 4 0 A LはキャビティCの底面に相当する同一水平面を形成することができる。

【0165】

第1及び第2リードフレーム1 1 1 2、1 1 1 4のそれぞれは電気伝導性を有する物質で具現されることができるが、実施例は第1及び第2リードフレーム1 1 1 2、1 1 1 4の特定の材質に限られない。第1及び第2リードフレーム1 1 1 2、1 1 1 4のそれぞれは銅(Cu)、ニッケル(Ni)、銀(Ag)又は金(Au)の少なくとも1種を含むことができる。例えば、第1及び第2リードフレーム1 1 1 2、1 1 1 4のそれぞれのベース(base)物質は銅(Cu)であり、ベースの粗い部分を1次的に銅(Cu)又はニッケル(Ni)で下地メッキ(strike)した後、銀(Ag)又は金(Au)でメイン(main)メッキすることにより、第1及び第2リードフレーム1 1 1 2、1 1 1 4のそれぞれを形成することができる。ここで、下地メッキとは、第1及び第2リードフレーム1 1 1 2、1 1 1 4のベースの表面は谷と山が繰り返される粗い面であるので、谷を銅(Cu)又はニッケル(Ni)で満たす工程を意味する。

【0166】

ここで、第1下側リードフレーム1 1 1 2 Bと第2下側リードフレーム1 1 1 4 Bは発光素子パッケージ1 0 0 0 Cの下部に配置されるプリント基板(図示せず)に実装されることができる。

【0167】

一方、光源1 1 2 2、1 1 2 4はキャビティC内で第1又は第2リードフレーム1 1 1 2、1 1 1 4の少なくとも1ヶ所に配置されることができる。

【0168】

ここで、光源1 1 2 2、1 1 2 4は発光ダイオード(LED:Light Emission Diode)であってもよく、レーザーダイオード(LD:Laser Diode)であってもよいが、実施例は光源1 1 2 2、1 1 2 4の形態に限られない。ここで、光源1 1 2 2、1 1 2 4は前述した一実施例の発光素子1 3 0:1 3 0 A、1 3 0 B、1 3 0 Cに相当する。

【0169】

また、図10～図19の場合、2個の光源1 1 2 2、1 1 2 4が配置されたものとして例示されているが、実施例は光源1 1 2 2、1 1 2 4の個数に限られない。すなわち、他の実施例によると、一つの光源のみ配置されることもでき、3個以上の光源が配置されることもできる。

【0170】

図10～図19に示したように、光源1 1 2 2、1 1 2 4のそれぞれは水平型ボンディング構造を有することができるが、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、光源1 1 2 2、1 1 2 4のそれぞれは垂直型ボンディング構造又はフリップチップ型ボンディング構造を有することができる。

【0171】

図1～図19の場合、光源1 1 2 2、1 1 2 4が第2リードフレーム1 1 1 4上に配置されたものとして示されているが、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、光源1 1 2 2、1 1 2 4は第1リードフレーム1 1 1 2上に配置されることもできる。

【0172】

図20a～図20cは実施例による発光素子パッケージ1 0 0 0 C、1 0 0 0 Dに含まれる光源1 1 2 2、1 1 2 4のそれぞれの多様な実施例1 2 0 0 A、1 2 0 0 B、1 2 0

10

20

30

40

50

0 C の断面図を示す。

【0173】

図10～図19に示した光源1122、1124のそれぞれは、図20aに示したように、水平型ポンディング構造を有することができる。しかし、他の実施例によると、光源1122、1124のそれぞれは、図20bに示したように、垂直型ポンディング構造を有することもでき、図20cに示したように、フリップチップ型ポンディング構造を有することもできる。

【0174】

図20a～図20cに示した光源1200A、1200B、1200Cは発光構造物1220A、1250、1220Bを含むことができる。

10

【0175】

相異なるポンディング構造にかかわらず、発光構造物1220A、1250、1220Bは第1導電型半導体層1222A、1252、1222B、活性層1224A、1254、1224B及び第2導電型半導体層1226A、1256、1226Bを含むことができる。発光構造物1220A、1250、1220Bは互いに同一であるとか又は互いに違う構成物質を有することができ、これについては以下で説明する。

【0176】

図20aに示した水平型ポンディング構造を有する光源1200Aは図7bに示した水平型ポンディング構造を有する発光素子130Bと同一であるので、重複説明を省略する。すなわち、図20aに示した基板1210A、発光構造物1220A、第1及び第2電極1232A、1234Aは図7bに示した基板131、発光構造物134B及び第1及び第2電極135、137にそれぞれ相当する。

20

【0177】

仮に、図20aに示した光源1200Aが光源1122に相当する場合、第1電極1232Aがワイヤ1242を介して第1リードフレーム1112に電気的に連結されことにより、第1導電型半導体層1222Aは第1リードフレーム1112に電気的に連結されることができる。この場合、ワイヤ1242は図10～図19に示した第1ワイヤ1132に相当することができる。

【0178】

もしくは、図20aに示した光源1200Aが光源1124に相当する場合、第1電極1232Aがワイヤ1242を介して隣接した他の光源1122に電気的に連結されことにより、第1導電型半導体層1222Aは他の光源1122に電気的に連結されることができる。この場合、ワイヤ1242は図10～図19に示した第2ワイヤ1134に相当することができる。

30

【0179】

また、仮に、図20aに示した光源1200Aが光源1122に相当する場合、第2電極1234Aはワイヤ1244を介して隣接した他の光源1124に電気的に連結されることにより、第2導電型半導体層1226Aは他の光源1124に電気的に連結されることができる。この場合、ワイヤ1244は図10～図19に示した第2ワイヤ1134に相当することができる。

40

【0180】

もしくは、図20aに示した光源1200Aが光源1124に相当する場合、第2電極1234Aはワイヤ1244を介して第2リードフレーム1114に電気的に連結されることにより、第2導電型半導体層1226Aは第2リードフレーム1114に電気的に連結されることができる。ここで、第2ワイヤ1244は図10～図19に示した第3ワイヤ1136に相当することができる。

【0181】

たとえ図示されてはいないが、第2導電型半導体層1226Aと第2電極1234Aの間にオーム接触層（図示せず）がさらに配置されることができる。第2導電型半導体層1226Aがp型半導体層の場合、不純物ドーピング濃度が低くて接触抵抗が高くなり、よ

50

つてオーム特性が良くないことがあるので、このようなオーム特性を改善するために、オーム接触層がさらに配置されることができる。オーム接触層の厚さ及び材質は図7aに示したオーム接触層136の厚さ及び材質と同一であるので、重複説明を省略する。

【0182】

次に、図20bに示した垂直型ボンディング構造を有する光源1200Bは、支持基板1240、発光構造物1250及び第1電極1260を含むことができる。図20bに示した支持基板1240及び発光構造物1250は図7aに示した発光素子130Aの支持基板132及び発光構造物134Aにそれぞれに相当するので、同一の部分については重複説明を省略する。

【0183】

光源1200Bが第2リードフレーム1114上に配置される場合、第2導電型半導体層1256は支持基板1240を介して第2リードフレーム1114に電気的に連結される。しかし、光源1200Bが第1リードフレーム1112上に配置される場合、第2導電型半導体層1256は支持基板1240を介して第1リードフレーム1112に電気的に連結されることができる。

【0184】

第2導電型半導体層1256は支持基板1240上に配置される。第2導電型半導体層1256は半導体化合物で形成されることができる。第2導電型半導体層1256は3族-5族、2族-6族などの化合物半導体で具現されることができ、例えば $In_xAl_yGa_{1-x-y}N(0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1)$ の組成式を有する半導体物質を含むことができる。仮に、第2導電型がp型の場合、第2導電型半導体層1256はp型ドーパントとして、Mg、Zn、Ca、Sr、Baなどを含むことができる。

【0185】

活性層1254は図7aに示した活性層134A-2と同一であるので、重複説明を省略する。

【0186】

第1導電型半導体層1252は活性層1254上に配置される。第1導電型半導体層1252は第1導電型ドーパントがドープされた3族-5族化合物半導体で具現されることができ、第1導電型がn型の場合、n型ドーパントとして、Si、Ge、Sn、Se又はTeを含むことができるが、これに限定されない。

【0187】

第1導電型半導体層1252は、例えば $Al_xIn_yGa_{(1-x-y)}N(0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1)$ の組成式を有する半導体物質を含むことができる。第1導電型半導体層1252はGaN、InN、AlN、InGaN、AlGaN、InAlGaN、AlInN、AlGaAs、InGaAs、AlInGaAs、GaP、AlGaP、InGaP、AlInGaP及びInPのいずれか1種以上で形成されることができる。

【0188】

第1電極1260は第1導電型半導体層1252上に配置される。前述したように、第2導電型半導体層1256は支持基板1240を介して第2リードフレーム1114に電気的に連結されるので、ワイヤが必要でない。一方、第1導電型半導体層1252は第1電極1260に連結されたワイヤ1272を介して第1リードフレーム1112に電気的に連結されることができる。

【0189】

次に、図20cに示したフリップチップ型ボンディング構造を有する光源1200Cは、基板1210B、発光構造物1220B、第1電極1232B及び第2電極1234Bを含むことができる。

【0190】

図20cに示した基板1210B、発光構造物1220B、第1電極1232B、第2電極1234B、第1半田部1282及び第2半田部1284は図7cに示した基板13

10

20

30

40

50

1、発光構造物 134C、第1電極 135、第2電極 137、第1半田部 139A 及び第2半田部 139B にそれぞれ相当するので、重複説明を省略する。

【0191】

図20a～図20cに示した発光構造物 1220A、1250、1220Bのそれぞれにおいて、第1導電型半導体層 1222A、1252、1222B はn型半導体層で、第2導電型半導体層 1226A、1256、1226B はp型半導体層で具現することができる。もしくは、第1導電型半導体層 1222A、1252、1222B はp型半導体層で、第2導電型半導体層 1226A、1256、1226B はn型半導体層で具現することもできる。

【0192】

発光構造物 1220A、1250、1220B 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接合構造のいずれか一構造に具現することができる。

【0193】

一方、図10～図19を再び参照すると、外側胴体 1150A、1150B は内側胴体 1140A、1140B の外側面を取り囲むように配置されることができる。

【0194】

内側胴体 1140A、1140B と外側胴体 1150A、1150B は対称の平面形状を有してもよい。例えば、図13を参照すると、発光素子パッケージ 1000C の横長 L1 と縦長 L2 は同一であってもよい。このように、横長 L1 と縦長 L2 が互いに異なる長方形平面形状の場合に比べ、横長 L1 と縦長 L2 が互いに同一である正方形平面形状を有するとき、発光素子パッケージ 1000C の外周部 P にクラックが発生する可能性が低くなることができる。また、内側胴体 1140A の側部 1140AS は少なくとも一つの内側締結孔 IH1、IH2 を含むことができ、外側胴体 1150A は内側締結孔 IH1、IH2 と連通する少なくとも一つの外側締結孔 OH1、OH2、OH3、OH4 を含むことができる。

【0195】

内側締結孔 IH1、IH2 は互いに一定の間隔で離隔して形成されることができ、外側締結孔 OH1、OH2、OH3、OH4 は互いに一定の間隔で離隔して形成されることができる。

【0196】

第1リードフレーム 1112 は第1締結突出部 1112P を含み、第2リードフレーム 1114 は第2締結突出部 1114P を含むことができる。第1及び第2締結突出部 1112P、11114P は内側胴体 1140A 及び外側胴体 1150A に向かって第3外方向（例えば、y軸方向）に突出した形状を有してもよい。

【0197】

第1リードフレーム 1112 の第1締結突出部 1112P は内側締結孔 IH1 と外側締結孔 OH1 に埋め込まれ、第2リードフレーム 1114 の第2締結突出部 1114P は内側締結孔 IH2 と外側締結孔 OH2、OH3、OH4 に埋め込まれることで、内側胴体 1140A と外側胴体 1150A を締結することができる。

【0198】

実施例の場合、第1締結突出部 1112P の個数は2個、第2締結突出部 1114P の個数は4個であり、これら 1112P、1114P の個数に相応する個数の内側締結孔 IH1、IH2 と外側締結孔 OH1、OH2、OH3、OH4 が備えられる。しかし、実施例はこれら 1112P、1114P、IH1、IH2、OH1、OH2、OH3、OH4 の個数に限られない。

【0199】

一方、図16及び図17を参照すると、モールディング部材 1160 はキャビティ C に埋め込まれ、光源 1122、1124 とツェナーダイオード 1126 を取り囲むように配置されることができる。モールディング部材 1160 は光源 1122、1124 から放出される光の光束を向上させ、外部の環境から光源 1122、1124 及びツェナーダイオ

10

20

30

40

50

ード 1126 が損傷 (damage) することを防止する役割をする。また、モールディング部材 1160 は第 1 ~ 第 4 ワイヤ 1132 ~ 1138 を保護する役割をすることもできる。モールディング部材 1160 はシリコーンで具現されることができる。例えば、モールディング部材 1160 はホワイトシリコーン (white silicone) とクリアシリコーン (clear silicone) が積層された構造を有することができるが、実施例はモールディング部材 1160 の特定の構造又は材質に限られない。また、モールディング部材 1160 には光源 1122、1124 から放出される光の波長を変換するための波長変換物質 (例えば、蛍光体又は熒光体) が含まれることができる。

【0200】

また、ツェナーダイオード 1126 は第 1 及び第 2 リードフレーム 1112、1114 のいずれか一つ上に配置されることができる。例えば、図 10 ~ 図 19 の場合、ツェナーダイオード 1126 は第 1 リードフレーム 1112 上に配置されたものとして例示されているが、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、ツェナーダイオード 1126 は第 2 リードフレーム 1114 上に配置されることもできる。ここで、ツェナーダイオード 1126 と第 1 リードフレーム 1112 は第 4 ワイヤ 1138 を介して互いに電気的に連結されることができる。前述した第 1 ~ 第 4 ワイヤ 1132 ~ 1138 のそれぞれは金 (Au) で具現されることができる。

【0201】

ツェナーダイオード 1126 は発光素子パッケージ 1000C、1000D に流れる過電流又は印加される電圧 ESD (ElectroStatic Discharge) を防止する役割をする。

【0202】

また、接着層 (図示せず) がツェナーダイオード 1126 と第 1 リードフレーム 1112 の間に配置されることができる。接着層はツェナーダイオード 1126 を第 1 リードフレーム 1112 にボンディングさせる役割をし、一種のペースト (paste) 形態を有し、銀 (Ag) とエポキシ (epoxy) を含むことができる。

【0203】

場合によって、発光素子パッケージ 1000C、1000D はツェナーダイオード 1126 及び接着層を含まなくともよく、実施例はツェナーダイオード 1126 と接着層の形態又は存在有無に限られない。

【0204】

一方、ついで図 16 及び図 17 を参照すると、上部構造物 1170 はキャビティ C を覆うように配置されることができる。ここで、上部構造物 1170 は拡散板又はレンズに相当することができる。場合によって、上部構造物 1170 は省略することもできる。

【0205】

図 16 及び図 17 に示したように上部構造物 1170 が配置される場合、光源 1122、1124 から放出されてから上部構造物 1170 で反射された光が内側胴体 1140A、1140B と外側胴体 1150A、1150B 側に進行することができる。この場合、内側胴体 1140A、1140B がホワイト EMC で具現されれば、図 10 ~ 図 17 に示したように 2 個の反射突出部 1140AP が配置される場合に比べ、図 18 及び図 19 に示したように 4 個の反射突出部 1140BP が配置される場合にもっと多くの光が反射されるので、光抽出効率が改善することができる。これは、ホワイト EMC で具現された反射突出部の個数は図 18 及び図 19 に示した発光素子パッケージ 1000D が図 1 ~ 図 15 に示した発光素子パッケージ 1000C より多いからである。

【0206】

また、外側胴体 1150A、1150B は内側胴体 1140A、1140B と違う素材からなってもよい。例えば、内側胴体 1140A、1140B は光源 1122、1124 に隣り合って配置され、キャビティ C を定義するので、剛性よりは反射特性に優れた物質で具現されることができる。一方、外側胴体 1150A、1150B は発光素子パッケージ 1000C、1000D の外周部に配置されるので、反射特性よりは剛性に優れた物質

10

20

30

40

50

で具現化されることがある。

【0207】

例えば、内側胴体1140A、1140Bと外側胴体1150A、1150Bのそれぞれはエポキシモールディングコンパウンド(EMC: Epoxy Molding Compound)を含むことができる。例えば、内側胴体1140A、1140BはホワイトEMCを含み、外側胴体1150A、1150BはブラックEMCを含むことができる。また、内側胴体1140A、1140Bと外側胴体1150A、1150Bは射出成形(injection molding)方式で結合されることができる。

【0208】

以下、実施例による発光素子パッケージ1000C、1000Dの製造工程について簡単に説明すると次のようである。 10

【0209】

まず、銅などをエッチングするエッチング(etching)工程と、ポンチで打って第1及び第2リードフレーム1112、1114のベースをパターニングするスタンピング(stamping)工程を行う。

【0210】

その後、第1及び第2リードフレーム1112、1114のパターニングされたベースをメッキするプレーティング(plating)工程を行う。プレーティング工程では前述した下地メッキとメインメッキを施すことができる。

【0211】

その後、1次金型でホワイトEMCを射出して内側胴体1140A、1140Bを形成し、2次金型でブラックEMCを射出して外側胴体1150A、1150Bを形成することにより、内側胴体1140A、1140Bと外側胴体1150A、1150Bを結合させることができる。 20

【0212】

その後、第2リードフレーム1114上に光源1122、1124と第1～第3ワイヤ1132～1136を形成する。光源1122、1124と第1～第3ワイヤ1132～1136が形成されるうちに、ツエナーダイオード1126が第1リードフレーム1112上に形成され、第4ワイヤ1138がツエナーダイオード1126と第2リードフレーム1114の間にワイヤボンディング工程によって形成されることができる。 30

【0213】

その後、キャビティCにモールディング部材1160を満たすディスペンシング(dispensing)工程を行うことができる。

【0214】

複数の発光素子パッケージが前述した工程で同時に形成される場合、ダイシング(dicing)工程を行うことによって個別的な発光素子パッケージ1000C、1000Dを形成することができる。

【0215】

また、ホワイトEMCとブラックEMCのそれぞれはエポキシレジン(epoxy resin)、硬化剤(Hardener)及びフィラー(filler)を含むことができる。例えば、ホワイトEMCに含まれたフィラーの重量%に対する体積(vol)は76/83(vol/wt%)、ブラックEMCに含まれたフィラーの重量%に対する体積(vol)は84/74(vol/wt%)であってもよい。 40

【0216】

また、ホワイトEMCはブラックEMCより光反射性に優れ、ブラックEMCはホワイトEMCより剛性が高い。例えば、ホワイトEMCとブラックEMCの破壊強度は次の表1の通りである。

【0217】

【表1】

区分	ブラックEMC		ホワイトEMC	
破壊強度(kg/f)	最小値(MIN)	2.66	最小値(MIN)	1.31
	最大値(MAX)	4.57	最大値(MAX)	1.77
	平均値(Avg)	3.24	平均値(Avg)	1.56

【0218】

表1を参照すると、ブラックEMCの破壊強度がホワイトEMCの破壊強度よりおよそ2倍以上であることが分かる。

【0219】

したがって、光源1122、1124が配置されるキャビティCを形成する内側胴体1140A、1140BをホワイトEMCで具現する場合、ブラックEMCで内側胴体1140A、1140Bを具現するときより光抽出能力が改善することができる。

10

【0220】

また、図13を参照すると、発光素子パッケージ1000C、1000Dの外側Pはクラックが発生しやすい。

【0221】

したがって、発光素子パッケージ1000C、1000Dの外側PをホワイトEMCより強い剛性を有するブラックEMCで具現する場合、ホワイトEMCで外側胴体1150A、1150Bを具現するときより発光素子パッケージ1000C、1000Dの剛性が改善し、クラック発生地点Pでクラックが発生することを防止することができる。

20

【0222】

前述した発光素子パッケージ1000C、1000Dは胴体を内側胴体1140A、1140Bと外側胴体1150A、1150Bに二元化し、内側胴体1140A、1140BはブラックEMCより優れた反射性を有するホワイトEMCで具現し、外側胴体1150A、1150BはホワイトEMCより優れた剛性を有するブラックEMCで具現することにより、優れた光抽出効率を有しながらも強い剛性を有することができる。

【0223】

一方、互いに相反すると明示的に記載されていない限り、前述した実施例による発光素子パッケージ1000A、1000B、1000C、1000Dのいずれか一実施例についての説明は他の実施例にも適用することができる。すなわち、互いに相反しない限り、実施例1000A、1000Bについての説明は他の実施例1000C、1000Dにも適用することができ、実施例1000C、1000Dについての説明は他の実施例1000A、1000Bにも適用することができる。

30

【0224】

実施例による発光素子パッケージ1000A、1000B、1000C、1000Dは複数が基板上にアレイされることができ、発光素子パッケージ1000A、1000B、1000C、1000D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されることができる。このような発光素子パッケージ1000A、1000B、1000C、1000D、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。

40

【0225】

また、実施例による発光素子パッケージ1000A、1000B、1000C、1000Dは表示装置、指示装置又は照明装置に適用されることがある。

【0226】

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

50

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。

【0227】

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1000A、1000B、1000C、1000D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気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、ヘッドライト、又は街灯を含むことができる。

【0228】

ヘッドライトは、基板上に配置される発光素子パッケージ1000A、1000B、1000C、1000D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(reflector)、リフレクタ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の所望の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。

【0229】

以上、実施例に基づいて説明したが、これは単に例示のためのもので、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の知識を有する者であれば、この実施例の本質的な特性を逸脱しない範疇内で、以上に例示しなかったさまざまの変形及び応用が可能であることが分かる。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関連した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に解釈されなければならない。

発明の実施のための形態

【0230】

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”で充分に説明した。

【産業上の利用可能性】

【0231】

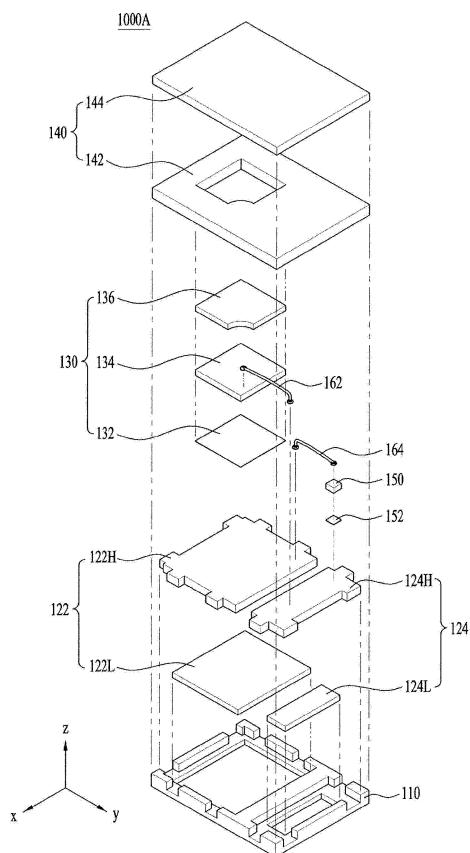
実施例による発光素子パッケージは、表示装置、指示装置又は照明装置に用いられることができる。

10

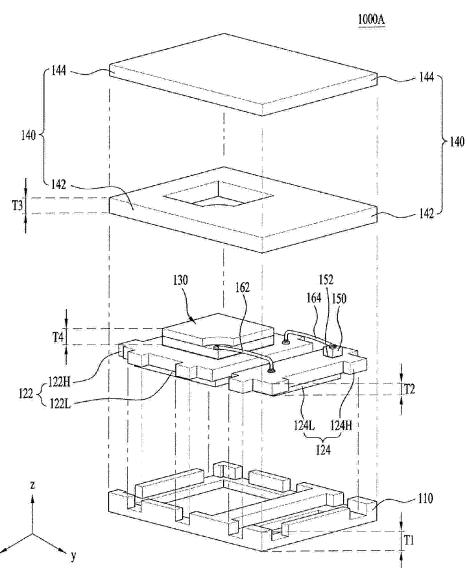
20

30

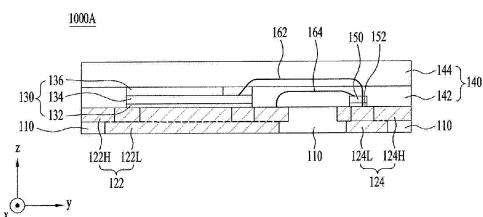
【図1】



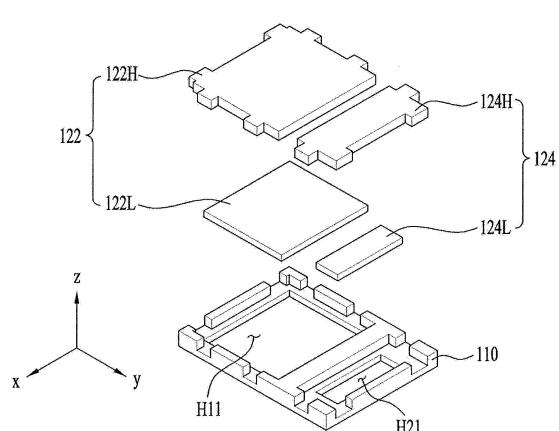
【図2】



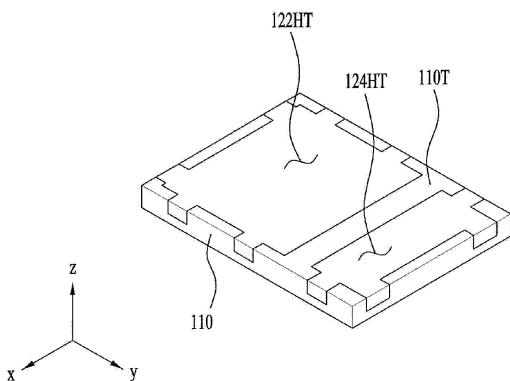
【図3】



【図4】

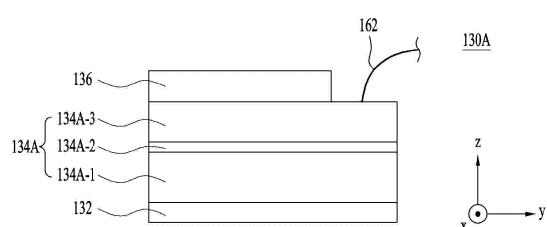
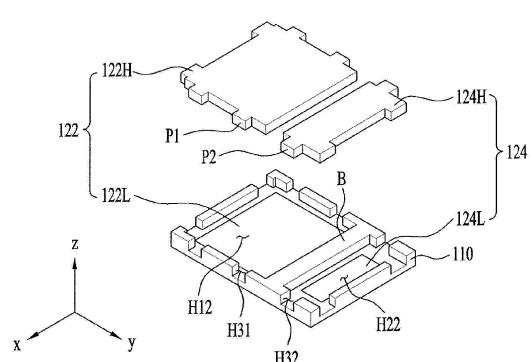


【図6】

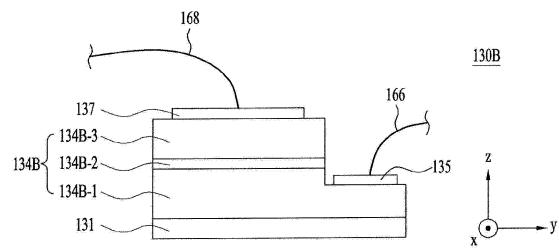


【図7 a】

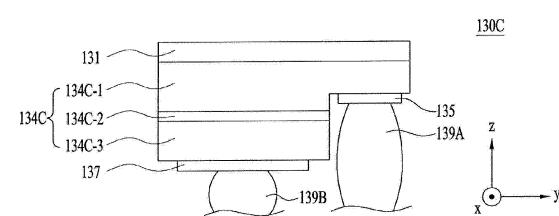
【図5】



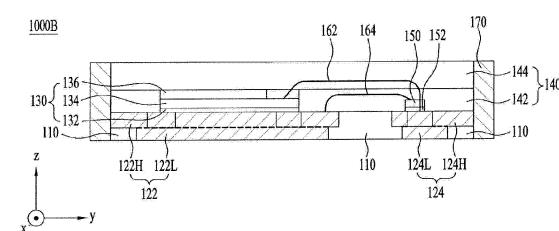
【図 7 b】



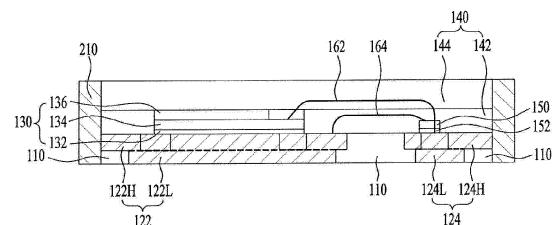
【図7c】



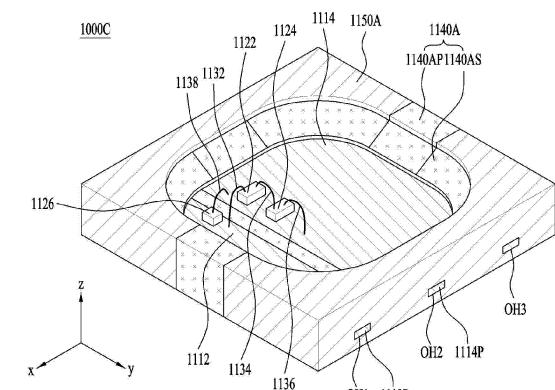
【 図 8 】



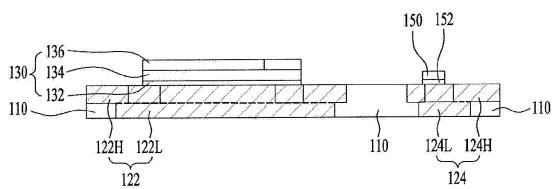
【図 9 d】



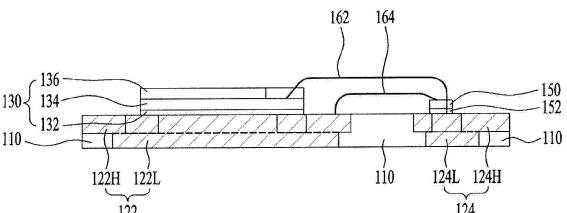
【図10】



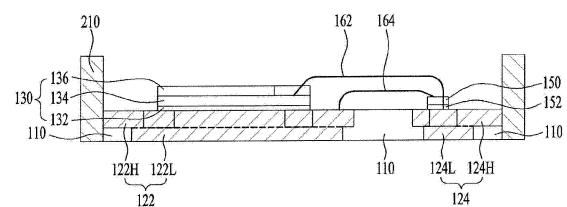
【図 9 a】



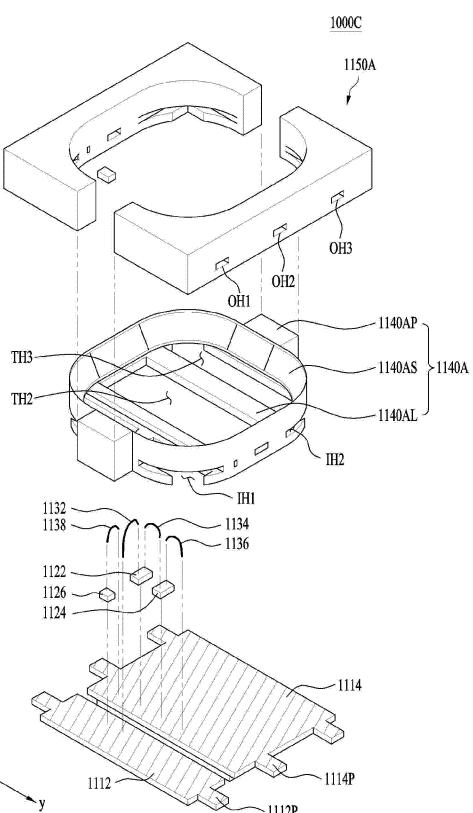
【図 9 b】



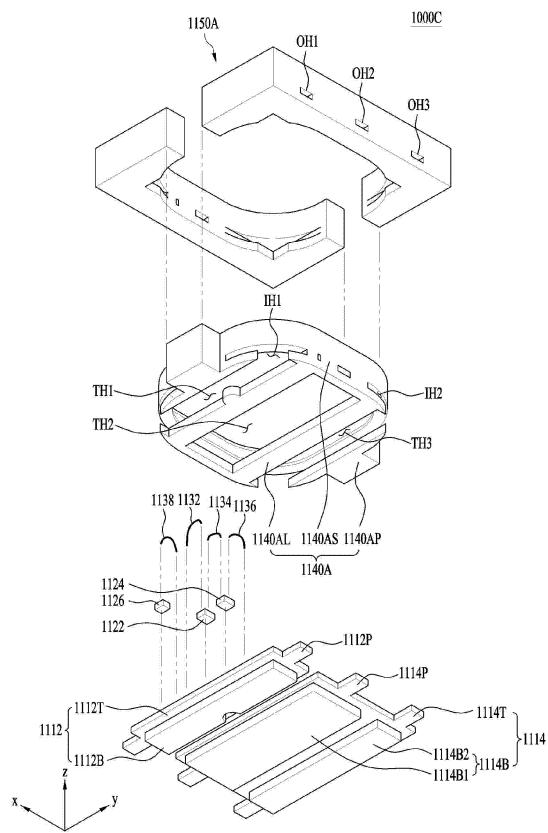
【図 9 c】



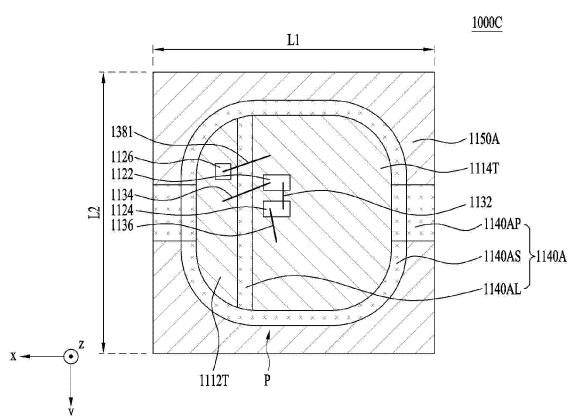
【 図 1 1 】



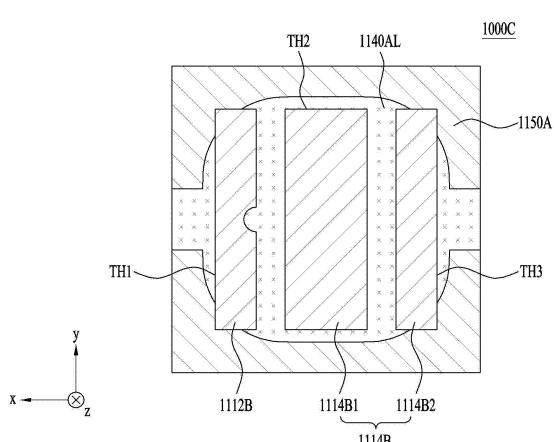
【図12】



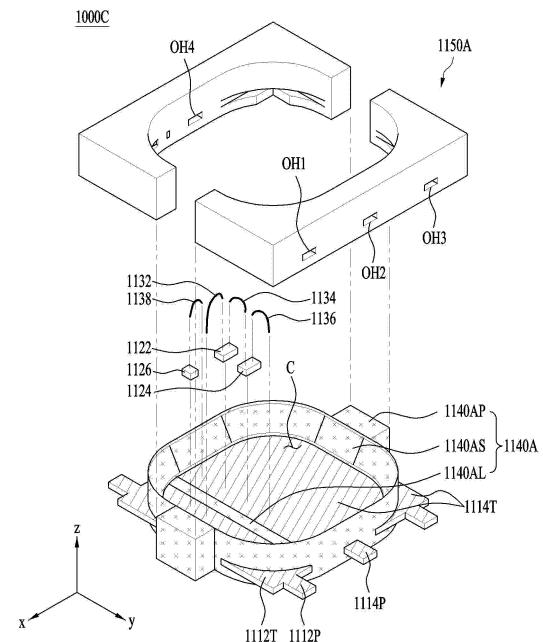
【図13】



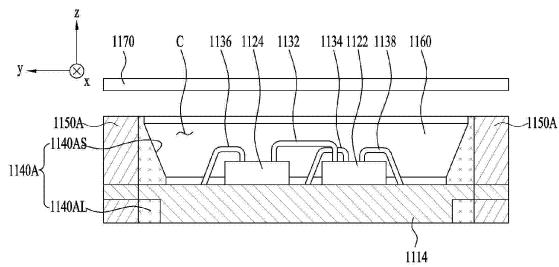
【図14】



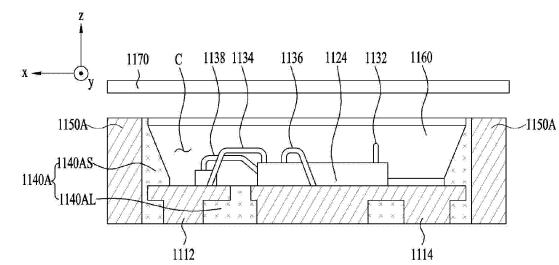
【図15】



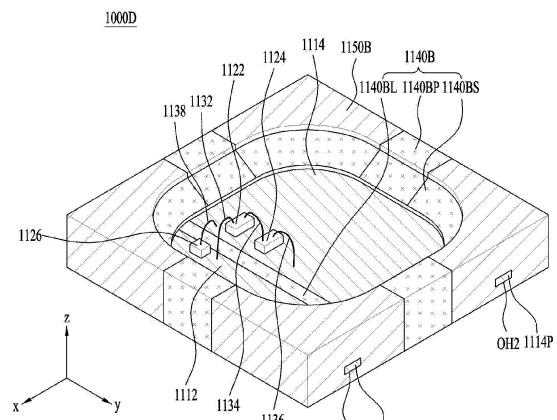
【図16】



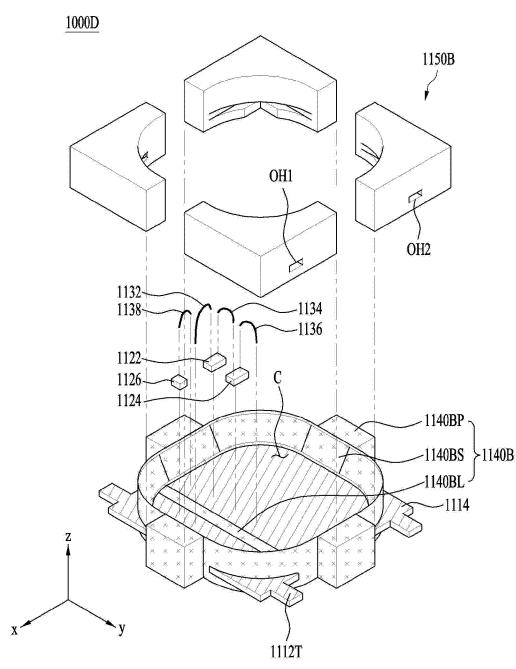
【図17】



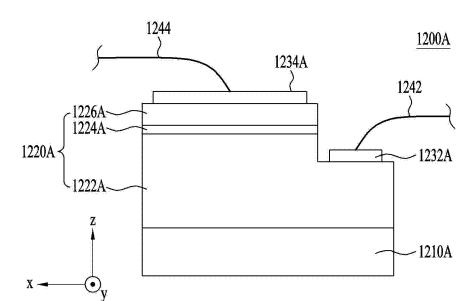
【図18】



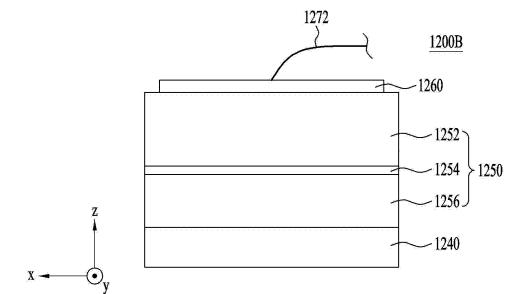
【図19】



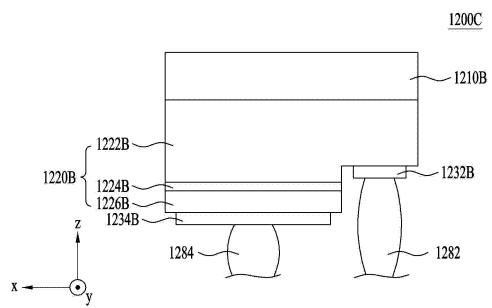
【図20a】



【図20b】



【図20c】



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 イ , ドンウォン
大韓民国 04637 , ソウル , ジュン - グ , フアム一口 , 98
(72)発明者 パク , スンホ
大韓民国 04637 , ソウル , ジュン - グ , フアム一口 , 98
(72)発明者 イ , ミンキュ
大韓民国 04637 , ソウル , ジュン - グ , フアム一口 , 98

審査官 嵐根 多美

(56)参考文献 特開2015-035592 (JP, A)
特表2013-514641 (JP, A)
特開2016-019000 (JP, A)
特許第4269709 (JP, B2)
特開2003-304000 (JP, A)
特開2008-172167 (JP, A)
特開2011-138849 (JP, A)
米国特許出願公開第2012/0235187 (US, A1)
特開2005-330459 (JP, A)
特開2010-153666 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H01L 33/48
H01L 33/62