

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6228781号
(P6228781)

(45) 発行日 平成29年11月8日(2017.11.8)

(24) 登録日 平成29年10月20日(2017.10.20)

(51) Int.Cl.	F 1
H01L 33/54	(2010.01)
H01L 33/62	(2010.01)
H01L 33/60	(2010.01)
F21S 2/00	(2016.01)
F21S 8/10	(2006.01)

請求項の数 9 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-162207 (P2013-162207)
(22) 出願日	平成25年8月5日(2013.8.5)
(65) 公開番号	特開2014-146783 (P2014-146783A)
(43) 公開日	平成26年8月14日(2014.8.14)
審査請求日	平成28年7月29日(2016.7.29)
(31) 優先権主張番号	10-2013-0009672
(32) 優先日	平成25年1月29日(2013.1.29)
(33) 優先権主張国	韓国(KR)

(73) 特許権者	513276101 エルジー イノテック カンパニー リミテッド 大韓民国 100-714, ソウル, ジュング, ハンガン-テーロ, 416, ソウル スクエア
(74) 代理人	100146318 弁理士 岩瀬 吉和
(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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ランプユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の 基 板 と

前記第 1 の基板上に配置される第 2 の基板と、

前記第 2 の基板上に配置される発光素子と、

前記第 2 の基板上に配置される第 1 の導電層及び第 2 の導電層と、

前記第 1 の導電層及び前記第 2 の導電層のうち少なくとも一つと前記発光素子とを電気的に連結する少なくとも一つのワイヤと、

前記発光素子上に配置され、前記発光素子から照射される光の波長を変換する波長変換層と、

前記発光素子及び前記少なくとも一つのワイヤを包囲するように前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板上に配置される保護層と、を含み、

前記波長変換層の上面は前記保護層から露出し、

前記保護層は、前記発光素子の側面及び前記波長変換層の側面と接し、

前記保護層の上面及び前記波長変換層の上面は、それぞれ前記少なくとも一つのワイヤの最高点より高く位置し、

前記発光素子の数は複数であり、各発光素子は互いに離隔するように位置し、前記波長変換層は複数の部分を含み、前記複数の部分は、それぞれ前記各発光素子のうちいずれか一つに対応するように位置する、ランプユニット。

【請求項 2】

10

20

前記波長変換層は、前記少なくとも一つのワイヤーの一部を覆い、
前記保護層の上面は、前記波長変換層の上面の縁部から離隔する、請求項1項に記載のランプユニット。

【請求項3】

前記発光素子の上面から前記波長変換層の上面までの高さは、前記発光素子の上面から前記保護層の上面までの高さと異なる、請求項1又は2項に記載のランプユニット。

【請求項4】

前記保護層は、光を反射するモールディング部材からなる、請求項1から3のいずれか1項に記載のランプユニット。

【請求項5】

前記保護層は透光性モールディング部材からなる、請求項1から4のいずれか1項に記載のランプユニット。

【請求項6】

前記発光素子は、第1の半導体層、活性層、及び第2の半導体層を含み、光を発生する発光構造物を備えており、

前記発光素子は、青色光、緑色光、赤色光、及び黄色光のうちいずれか一つを放出する、請求項1から5のいずれか1項に記載のランプユニット。

【請求項7】

前記発光素子に対応して前記保護層及び前記波長変換層上に配置されるレンズをさらに含む、請求項1から6のいずれか1項に記載のランプユニット。

【請求項8】

前記第1の基板はキャビティを有し、前記第2の基板は前記キャビティ内に配置され、前記保護層は前記キャビティ内に充填される、請求項1から7のいずれか1項に記載のランプユニット。

【請求項9】

前記第1の基板はM C P C B (Metal Coated Printed Circuit Board)で、前記第2の基板はセラミック基板である、請求項1から8のいずれか1項に記載のランプユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

実施形態は、ランプユニット及び車両ランプ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、ランプは、特定の目的のために光を供給又は調節する装置をいう。ランプの光源としては、白熱電球、蛍光灯、ネオン灯などを使用することができ、最近は、LED (Light Emitting Diode) が使用されている。

【0003】

LEDは、化合物半導体特性を用いて電気信号を赤外線又は光に変化させる素子であって、蛍光灯とは異なり、水銀などの有害物質を使用しないため環境汚染を誘発する原因が少ない。また、LEDの寿命は、白熱電球、蛍光灯、ネオン灯の寿命より長い。また、白熱電球、蛍光灯、ネオン灯などと比較すると、LEDは、電力消費が少なく、高い色温度によって視認性に優れ、眩しさが少ないという長所を有する（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2012-097555号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

40

50

実施形態は、発光素子にボンディングされるワイヤを保護し、光の損失を減少させ得るランプユニットを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

実施形態は、第1の基板；前記第1の基板上に配置される第2の基板；前記第2の基板上に配置される発光素子；前記第2の基板上に配置される第1の導電層及び第2の導電層；前記第1の導電層及び前記第2の導電層のうち少なくとも一つと前記発光素子とを電気的に連結する少なくとも一つのワイヤ；及び前記発光素子及び前記少なくとも一つのワイヤを包囲するように前記第1の基板及び前記第2の基板上に配置される保護層；を含み、前記保護層の上部面は、前記少なくとも一つのワイヤの最高点より高く位置する。 10

【0007】

前記保護層は、光を反射するモールディング部材からなり得る。又は、前記保護層は、透光性モールディング部材からなり得る。

【0008】

前記保護層は、前記発光素子の側面と接することができる。

【0009】

前記発光素子の上部面は、前記保護層の上部面と同一の平面上に位置し得る。

【0010】

前記発光素子の上部面は、前記保護層から露出し得る。 20

【0011】

前記発光素子は、第1の半導体層、活性層、及び第2の半導体層を含み、光を発生する発光構造物；及び前記発光構造物上に配置され、前記発光構造物から照射される光の波長を変換する波長変換層；を含むことができる。

【0012】

前記第1の基板はキャビティを有し、前記第2の基板を前記キャビティ内に配置し、前記保護層は前記キャビティ内に充填することができる。 30

【0013】

前記ランプユニットは、前記第2の基板上に配置される第3の導電層及び第4の導電層；前記第1の導電層と前記第3の導電層とを電気的に連結する第1のワイヤ；及び前記第2の導電層と前記第4の導電層とを電気的に連結する第2のワイヤ；をさらに含み、前記保護層は、前記第1のワイヤ及び前記第2のワイヤを包囲することができる。

【0014】

前記ランプユニットは、前記発光素子に対応して前記保護層上に配置されるレンズをさらに含むことができる。

【0015】

前記第1の基板はM C P C B (Metal Core d Printed Circuit Board)で、前記第2の基板はセラミック基板であり得る。

【0016】

他の実施形態に係るランプユニットは、第1の基板；前記第1の基板上に配置される第2の基板；前記第2の基板上に配置される発光素子；前記第2の基板上に配置される第1の導電層及び第2の導電層；前記第1の導電層及び前記第2の導電層のうち少なくとも一つと前記発光素子とを電気的に連結する少なくとも一つのワイヤ；前記発光素子上に配置され、前記発光素子から照射される光の波長を変換する波長変換層；及び前記発光素子及び前記少なくとも一つのワイヤを包囲するように前記第1の基板及び前記第2の基板上に配置される保護層；を含み、前記保護層の上部面は前記少なくとも一つのワイヤの最高点より高く位置する。 40

【0017】

前記波長変換層の上部面は、前記少なくとも一つのワイヤの最高点より高く位置し得る。 50

【0018】

前記保護層は、光を反射するモールディング部材からなり得る。又は、前記保護層は、透光性モールディング部材からなり得る。

【0019】

前記保護層は、前記発光素子の側面及び前記波長変換層の側面と接することができる。

【0020】

前記波長変換層の上部面は、前記保護層から露出し得る。

【0021】

前記発光素子は、第1の半導体層、活性層、及び第2の半導体層を含み、光を発生する発光構造物を備えており、前記発光素子は、青色光、緑色光、赤色光、及び黄色光のうちいずれか一つを放出することができる。

10

【0022】

前記ランプユニットは、前記発光素子に対応して前記保護層及び前記波長変換層上に配置されるレンズをさらに含むことができる。

【0023】

前記発光素子の数は複数であって、各発光素子は、互いに離隔するように位置し得る。前記波長変換層は、複数の部分を含み、前記複数の部分は、それぞれ前記各発光素子のうちいずれか一つに対応するように位置し得る。又は、前記波長変換層は、前記複数の発光素子がそれぞれ位置する領域、及び隣接する2個の発光素子の間の領域に対応するように位置し得る。

【0024】

20

前記ランプユニットは、前記保護層の外周面に接するように前記第1の基板上に配置され、前記保護層の縁部を支持するモールディング固定部をさらに含むことができる。

【発明の効果】

【0025】

実施形態は、発光素子にポンディングされるワイヤを保護し、光の損失を減少させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】実施形態に係るランプユニットの平面図である。

【図2】図1に示したランプユニットのA B方向の断面図である。

30

【図3】第1の実施形態に係る波長変換層とワイヤの拡大図である。

【図4】第2の実施形態に係る波長変換層とワイヤの拡大図である。

【図5】第3の実施形態に係る波長変換層とワイヤの拡大図である。

【図6】第4の実施形態に係る波長変換層とワイヤの拡大図である。

【図7】一実施形態に係る波長変換層を示す図である。

【図8】他の実施形態に係る波長変換層を示す図である。

【図9】他の実施形態に係るランプユニットの断面図である。

【図10】他の実施形態に係るランプユニットの平面図である。

【図11】図10に示したランプユニットのA B方向の断面図である。

【図12】他の実施形態に係るランプユニットの平面図である。

40

【図13】図12に示したランプユニットのA B方向の断面図である。

【図14】他の実施形態に係るランプユニットの断面図である。

【図15】他の実施形態に係るランプユニットの平面図である。

【図16】図15に示したランプユニットのA B方向の断面図である。

【図17】他の実施形態に係るランプユニットの平面図である。

【図18】図17に示したランプユニットのC D方向の断面図である。

【図19】他の実施形態に係るランプユニットを示す図である。

【図20】他の実施形態に係るランプユニットの平面図である。

【図21】図20に示したランプユニットのC D方向の断面図である。

【図22】他の実施形態に係るランプユニットの平面図である。

50

【図23】図22に示したランプユニットのCD方向の断面図である。

【図24】他の実施形態に係るランプユニットの断面図である。

【図25】他の実施形態に係るランプユニットの平面図である。

【図26】図25に示したランプユニットのCD方向の断面図である。

【図27】他の実施形態に係るランプユニットの断面図である。

【図28】図1に示した発光素子の一実施形態を示す図である。

【図29】図13に示した発光素子の一実施形態を示す図である。

【図30】図18に示した発光素子の一実施形態を示す図である。

【図31】図23に示した発光素子の一実施形態を示す図である。

【図32】実施形態に係る車両用ヘッドライトの断面図である。

【図33】他の実施形態に係る車両のヘッドライトを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

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して明白になるだろう。実施形態の説明において、各層（膜）、領域、パターン又は各構造物が基板、各層（膜）、領域、パッド又は各パターンの「上（on）」に又は「下（under）」に形成されると記載される場合、「上（on）」と「下（under）」は、「直接（directly）」又は「他の層を介在して（indirectly）」形成されることを全て含む。また、各層の上又は下に対する基準は図面に基づいて説明する。

【0028】

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したり、省略したり、又は概略的に示した。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、図面の説明を通し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ランプユニット及びこれを含む車両用ランプ装置を説明する。

【0029】

図1は、実施形態に係るランプユニット100の平面図で、図2は、図1に示したランプユニット100のAB方向の断面図である。

【0030】

図1及び図2を参照すると、ランプユニット100は、第1の基板101、第2の基板102、複数の導電層112、114、122、124、発光素子130、保護層140、波長変換層150、及び複数のワイヤ162、164、166を含む。

【0031】

第2の基板102は第1の基板101上に配置することができ、第2の基板102の面積は第1の基板101の面積より小さくなり得る。他の実施形態においては、第2の基板102の面積は第1の基板101の面積と同一であり得る。

【0032】

第1の基板101は第1の熱伝導率を有する基板で、第2の基板102は第2の熱伝導率を有する基板で、第1の熱伝導率は第2の熱伝導率より大きくなり得る。これは、第2の基板102上に配置される発光素子130から発生する熱を第1の基板101を通して外部に迅速に放出するためである。

【0033】

第1の基板101は、金属基板、例えば、M C P C B (Metal Coated Printed Circuit Board) であり得る。第1の基板101は、熱伝導性の高い放熱プレートであって、銅（Cu）、アルミニウム（Al）、銀（Ag）、金（Au）から選ばれたいずれか一つの物質又はそれらの合金で形成することができる。

【0034】

第2の基板102は絶縁基板であり得る。例えば、第2の基板102は、熱伝導率の高いセラミック基板であり得る。第2の基板102は、窒化物、例えば、AlNで形成することができる。又は、第2の基板102は、陽極酸化層（anodized layer）

10

20

30

40

50

)を含むこともできる。

【0035】

第1の基板101と第2の基板102は多様な形態に形成することができる。

【0036】

一実施形態として、第1の基板101は、所定領域にキャビティ105を有することができ、第2の基板102は、第1の基板101のキャビティ105内に配置することができる。このとき、第1の基板101はA1、Cu、Auのうち少なくともいずれか一つを含むことができ、第2の基板102はAlNを含むことができる。

【0037】

他の実施形態として、第1の基板101と第2の基板102は、順次積層された積層構造からなる場合もある。このとき、第1の基板101はAl、Cu、Auのうち少なくともいずれか一つを含むことができ、第2の基板102は陽極酸化層を含むことができる。

10

【0038】

更に他の実施形態として、第1の基板101と第2の基板102は互いに同一の物質からなり、このとき、第1の基板101と第2の基板102はAlN、Al、Cu、Auのうち少なくともいずれか一つを含むことができ。

20

【0039】

発光素子130が配置される第2の基板102の上部表面は、平らな平面であるか、凹状の曲面又は凸状の曲面からなる場合もある。又は、第2の基板102の上部表面は、凹状の曲面、凸状の曲面、平らな平面のうち少なくとも二つの形状が混合された形態であつてもよい。

【0040】

第3の導電層112及び第4の導電層114は、第1の基板101上に互いに離隔するように配置することができる。第1の基板101は、第3の導電層112及び第4の導電層114を含む第1の回路パターンを含むことができる。第3の導電層112及び第4の導電層114の形状は、図1に示したものに限定されることはなく、多様な形態に具現することができる。

20

【0041】

第1の導電層122及び第2の導電層124は、第2の基板102上に互いに離隔するように配置することができる。第2の基板102は、第1の導電層122及び第2の導電層124を含む第2の回路パターンを含むことができる。

30

【0042】

発光素子130は第2の基板102上に配置される。発光素子130の数は1個以上であり得る。例えば、図1に示したように、発光素子130の数は複数であり、複数の発光素子130は、互いに離隔するように第2の基板102上に配置することができる。

【0043】

第2の導電層124は複数であり、複数の第2の導電層は互いに離隔するように配置できるが、これに限定されることではなく、互いに連結された一つの導電層を形成することもできる。

【0044】

40

図1において第1の導電層122は一つであるが、これに限定されることはなく、複数であってもよく、複数の第1の導電層は互いに離隔するように配置することができ、それぞれの第1の導電層122にはワイヤ166をボンディングすることができる。

【0045】

図28は、図1に示した発光素子130の一実施形態を示す。

【0046】

図28を参照すると、発光素子130は、第2の電極405、保護層440、電流遮断層445、発光構造物450、パッシベーション層465、及び第1の電極470を含む。例えば、発光素子130は、発光ダイオードチップ形態であり得る。

【0047】

50

第2の電極405は、第1の電極470と共に発光構造物450に電源を提供する。第2の電極405は、支持層410、接合層415、バリア層420、反射層425、及びオーミック層430を含むことができる。

【0048】

支持層410は、発光構造物450を支持する。支持層410は、金属又は半導体物質で形成することができる。また、支持層410は、電気伝導性と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で形成したり、又はSi、Ge、GaAs、ZnO、SiCのうち少なくとも一つを含む半導体で形成することができる。

10

【0049】

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を接合させるボンディング層としての役割をすることができる。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ので、支持層410をめっきや蒸着方法で形成する場合、接合層415は省略することができる。

【0050】

バリア層420は、反射層425、オーミック層430、及び保護層440の下側に配置され、接合層415及び支持層410の金属イオンが反射層425及びオーミック層430を通過して発光構造物450に拡散されることを防止することができる。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、単層又は多層からなり得る。

20

【0051】

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、光抽出効率を改善することができる。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又は合金で形成することができる。

【0052】

反射層425は、金属又は合金とIZO、IZTO、IAZO、IGZO、IGTO、AZO、ATOなどの透光性伝導性物質を用いて多層に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。

30

【0053】

オーミック層430は、反射層425と第2の半導体層452との間に配置することができ、第2の半導体層452にオーミック接触し、発光構造物450への電源供給を円滑にすることができる。

【0054】

透光性伝導層と金属を選択的に使用してオーミック層430を形成することができる。例えば、オーミック層430は、第2の半導体層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のうち少なくともいずれか一つを含むことができる。

40

【0055】

保護層440は、第2の電極層405の縁部領域上に配置することができる。例えば、保護層440は、オーミック層430の縁部領域、反射層425の縁部領域、バリア層420の縁部領域、又は支持層410の縁部領域上に配置することができる。

【0056】

保護層440は、発光構造物450と第2の電極層405との間の界面剥離によって発光素子130の信頼性が低下することを防止することができる。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)、又はA

50

1203などで形成することができる。

【0057】

電流遮断層445は、オーミック層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の半導体層452と接触し、電流遮断層445の下面、又は下面と側面はオーミック層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の電極470と少なくとも一部が空間的にオーバーラップされるよう配置することができる。

【0058】

電流遮断層445は、オーミック層430と第2の半導体層452との間に形成したり、反射層425とオーミック層430との間に形成することができ、これについて限定することはない。10

【0059】

発光構造物450は、オーミック層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エッチング過程で傾斜面になり得る。発光構造物450は、第2の半導体層452、活性層454、及び第1の半導体層456を含むことができ、光を発生することができる。

【0060】

第2の半導体層452は、3族5族、2族6族などの化合物半導体で具現することができ、これには第2の導電型ドーパントをドーピングすることができる。例えば、第2の半導体層452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形成することができ、これにはp型ドーパント(例えば、Mg、Zn、Ca、Sr、Ba)をドーピングすることができる。20

【0061】

活性層454は、第1の半導体層456及び第2の半導体層452から提供される電子と正孔の再結合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。

【0062】

活性層454は、半導体化合物、例えば、3族5族、2族6族の化合物半導体で形成し、単一井戸構造、多重井戸構造、量子線(Quantum Wire)構造、又は量子点(Quantum Dot)構造などに形成することができる。活性層454が量子井戸構造である場合は、 $In_xAl_yGa_{1-x-y}N$ ($0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1$) の組成式を有する井戸層と、 $In_aAl_bGa_{1-a-b}N$ ($0 \leq a \leq 1, 0 \leq b \leq 1, 0 \leq a+b \leq 1$) の組成式を有する障壁層とを備える单一又は量子井戸構造にすることができる。井戸層は、障壁層のエネルギー・バンドギャップより低い・バンドギャップを有する物質であり得る。30

【0063】

第1の半導体層456は、3族5族、2族6族などの化合物半導体で具現することができ、これには第1の導電型ドーパントをドーピングすることができる。例えば、第1の半導体層456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形成することができ、これにはn型ドーパント(例えば、Si、Ge、Sn、Se、Teなど)をドーピングすることができる。40

【0064】

発光素子130は、発光構造物450の第1の半導体層456、活性層454、及び第2の半導体層452の組成によって青色光、赤色光、緑色光、及び黄色光のうちいずれか一つを放出することができる。

【0065】

パッシベーション層465は、発光構造物450を電気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の半導体層456の上面一部又は保護層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、 SiO_2 、 SiO_x 、 SiO_xNy 、 Si_3N_4 、又は Al_2O_3 で形成することができる。50

【0066】

第1の電極470は、第1の半導体層456上に配置することができる。第1の電極470は、所定のパターン形状であり得る。第1の電極470は、ワイヤボンディングのためのパッド部、及びパッド部から拡張される枝電極(図示せず)を含むことができる。

【0067】

第1の半導体層456の上面には、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)を形成することができる。また、光抽出効率を増加させるために、第1の電極470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。

【0068】

発光素子130は、第1の導電層122と第2の導電層124に電気的に連結することができる。発光素子130の数が複数であるとき、複数の発光素子は、第1の導電層122と第2の導電層124に電気的に連結することができる。10

【0069】

発光素子130の第2の電極405は、共晶ボンディング(eutectic bonding)又はダイボンディングを用いて第2の基板102上に配置された第2の導電層124にボンディングし、第2の導電層124と電気的に連結することができる。

【0070】

ワイヤ166は、発光素子130の第1の電極470と第2の基板102上に配置された第1導電層122とを電気的に連結することができる。ワイヤ166の数は1個以上であり得る。20

【0071】

ワイヤ162は、第2の基板102上に配置された第1の導電層122と第1の基板101上に配置された第3の導電層112とを電気的に連結することができる。ワイヤ162の数は1個以上であり得る。

【0072】

ワイヤ164は、第2の基板102上に配置された第2の導電層124と第1の基板101上に設けられた第4の導電層114とを電気的に連結することができる。ワイヤ164の数は1個以上であり得る。

【0073】

波長変換層150は、発光素子130の上部に位置し、発光素子130から発生する光の波長を変化させることができる。波長変換層150は、エポキシ又はシリコンなどの無色透明な高分子樹脂及び蛍光体を含むことができる。波長変換層150は、赤色蛍光体、緑色蛍光体、及び黄色蛍光体のうち少なくとも一つを含むことができる。波長変換層150は、ワイヤ166の一部を覆うことができる。ワイヤ166の数が複数であるとき、保護層は、複数のワイヤのそれぞれの一部を覆うことができる。30

【0074】

保護層140は、発光素子130及び各ワイヤ162～166を包囲するように第1の基板101及び第2の基板102上に配置される。保護層140は、第1の基板101のキャビティ105に充填することができる。保護層140の上部面は、ワイヤ166の最高点より高く位置し得る。40

【0075】

保護層140は、各ワイヤ162～166を包囲し、各ワイヤ162～166が外部に露出したり、突出することを防止することができる。保護層を備えることによって、実施形態は、ワイヤ(例えば、166)が衝撃又は圧力によって破損又は変形したり、空気などによって腐食することを防止することができ、その結果、発光素子130の破損又は誤動作を防止することができる。

【0076】

保護層140は、光を反射できる非伝導性モールディング部材、例えば、ホワイトシリコンからなり得るが、これに限定されることはない。

【0077】

5020304050

保護層 140 は、発光素子 130、例えば、図 1 に示した複数の発光素子と密着し、発光素子 130 から照射される光を直ぐ反射させてるので、実施形態は、空気又は第 1 の基板 101 及び第 2 のと基板 102 による吸収及び透過によって発生する光損失を減少させることができ、発光効率を向上させることができる。

【0078】

図 3 は、第 1 の実施形態に係る波長変換層 150 とワイヤ 166 の拡大図である。

【0079】

図 3 を参照すると、保護層 140 は、波長変換層 150 の側面 152 及び発光素子 130 の側面と接することができ、波長変換層 150 の側面 152 を覆うことができる。

【0080】

波長変換層 150 の上部面 154 は平らであり、保護層 140 から露出し得る。

【0081】

波長変換層 150 の上部面 154 は、保護層 140 の上部面 142 と同一の平面上に位置し得る。発光素子 130 の上面から波長変換層 150 の上部面 154 までの高さ H2 は、発光素子 130 の上面から保護層 140 の上部面 142 までの高さ H3 と同一であり得る ($H_2 = H_3$)。

【0082】

ワイヤ 166 を保護するために、波長変換層 150 の上部面 154 及び保護層 140 の上部面 142 は、ワイヤ 166 の最高点 T1 より高く位置し得る。

【0083】

発光素子 130 の上面から波長変換層 150 の上部面 154 及び保護層 140 の上部面 142 までの高さは、少なくとも $50 \mu\text{m}$ を超えることができる。これは、実質的に工程上可能なワイヤ 166 の最高点 T1 の最低高さ H1 が約 $50 \mu\text{m}$ であるためである。したがって、発光素子 130 の上面から波長変換層 150 の上部面 154 及び保護層 140 の上部面 142 までの高さが $50 \mu\text{m}$ 以下である場合、ワイヤ 166 が保護層 140 から露出し得る。

【0084】

発光素子 130 の上面から波長変換層 150 の上部面 154 までの高さ H2 は、発光素子 130 の上面からワイヤ 166 の最高点 T1 までの高さ H1 より高くなり得る ($H_2 > H_1$)。これは、ワイヤ 166 の露出を防止するためである。

【0085】

図 4 は、第 2 の実施形態に係る波長変換層 150-1 とワイヤ 166 の拡大図である。

【0086】

図 4 を参照すると、波長変換層 150-1 の上部面 154-1 は、保護層 140 の上部面 142 より高く位置し得る。波長変換層 150-1 の上部面 154-1 は、保護層 140 の上部面 142 から突出した構造であり得る。

【0087】

発光素子 130 の上面から波長変換層 150-1 の上部面 154-1 までの高さ H4 は、発光素子 130 の上面から保護層 140 の上部面 142 までの高さ H3 より高くなり得る ($H_4 > H_3$)。

【0088】

図 5 は、第 3 の実施形態に係る波長変換層 150-2 とワイヤ 166 の拡大図である。

【0089】

図 5 を参照すると、波長変換層 150-2 の上部面 154-2 は、保護層 140 の上部面 142 より低く位置し得る。発光素子 130 の上面から波長変換層 150-2 の上部面 154-2 までの高さ H5 は、発光素子 130 の上面から保護層 140 の上部面 142 までの高さ H3 より低く、ワイヤ 166 の最高点 T1 の高さ H1 より高くなり得る ($H_1 < H_5 < H_3$)。

【0090】

図 6 は、第 4 の実施形態に係る波長変換層 150-3 とワイヤ 166 の拡大図である。

10

20

30

40

50

【0091】

図6を参照すると、波長変換層150-3の上部面154-3は曲面であり得る。例えば、波長変換層150-3の上部面154-3はドーム状又は半球状であり得る。波長変換層150-3の上部面154-3が曲面であるので、第4の実施形態は、発光素子130から照射される光を屈折させることによって指向角を向上させることができる。

【0092】

発光素子130の数が複数であるとき、図3ないし図6での説明は、図1に示した複数の発光素子に同一に適用することができる。

【0093】

図7は、一実施形態に係る波長変換層150を示す。

10

【0094】

図7を参照すると、発光素子130の数が複数であるとき、波長変換層150は、各発光素子130がそれぞれ位置する各領域S1～S4に対応するように位置し得る。波長変換層150は、複数の互いに離隔する各部分（例えば、150-a、150-b、150-c、150-d）を含むことができ、各部分（例えば、150-a、150-b、150-c、150-d）のそれぞれは、図1に示した各発光素子のうちいずれか一つに対応するように位置し得る。

【0095】

図8は、他の実施形態に係る波長変換層150'を示す。

20

【0096】

図8を参照すると、発光素子130の数が複数であるとき、波長変換層150'は、図1に示した各発光素子がそれぞれ位置する領域及び隣接する2個の発光素子の間の領域を全て合わせた領域S4に対応するように位置することができ、一つの部分からなり得る。

【0097】

図9は、他の実施形態に係るランプユニット100-1の断面図である。図2と同一の図面符号は同一の構成を示し、同一の構成についての説明は、重複を避けるために簡略にしたり省略する。

【0098】

図9を参照すると、ランプユニット100-1が図2に示した実施形態のランプユニット100と異なる点は、保護層140-1が透光性である点にある。

30

【0099】

すなわち、保護層140-1は、光を透過できる非伝導性モールディング部材からなり得る。例えば、保護層140-1は、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、ガラス、ガラスセラミック、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、ナイロン樹脂、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からなり得る。

【0100】

図9に示した保護層140-1は、上述した保護層140と材質において異なるだけで、残りは上述した通りであり得る。

40

【0101】

図10は、他の実施形態に係るランプユニット100-2の平面図で、図11は、図10に示したランプユニット100-2のA-B方向の断面図である。図2と同一の図面符号は同一の構成を示し、同一の構成についての説明は、重複を避けるために簡略にしたり省略する。

【0102】

図10及び図11を参照すると、ランプユニット100-2は、図2に示した実施形態のランプユニット100にレンズ210をさらに含む構造である。

【0103】

レンズ210は、各発光素子130にそれぞれ対応するように波長変換層150及び保

50

護層 140 上に配置することができる。レンズ 210 は、対応する発光素子から照射される光を屈折させることができ、ランプユニット 100_2 の光経路を調節することができる。

【 0104 】

発光素子 130 の数が複数であるとき、図 10 では、各発光素子のそれぞれに対応するレンズ 210 を示したが、他の実施形態では、各発光素子の全体を覆う一つのレンズに具現することもできる。

【 0105 】

図 12 は、他の実施形態に係るランプユニット 100_3 の平面図で、図 13 は、図 12 に示したランプユニット 100_3 の A B 方向の断面図である。図 2 と同一の図面符号は同一の構成を示し、同一の構成についての説明は、重複を避けるために簡略にしたり省略する。
10

【 0106 】

図 12 及び図 13 を参照すると、ランプユニット 100_3 は、第 1 の基板 101、第 2 の基板 102、複数の導電層 112、114、122、124、発光素子 130_1、保護層 140、及び複数のワイヤ 162、164、166 を含む。

【 0107 】

図 12 及び図 13 を参照すると、図 2 に示した実施形態では、チップ形態の発光素子 130 と、発光素子 130 上に位置する波長変換層 150 とを備えるが、ランプユニット 100_3 は、図 2 に示した実施形態のランプユニット 100 の発光素子 130 と波長変換層 150 が一つのチップに具現された発光素子 130_1 を含む。
20

【 0108 】

例えば、発光素子 130 は、青色光、緑色光、赤色光、及び黄色光のうちいずれか一つを放出することができ、発光素子 130_1 は白色光を放出することができる。

【 0109 】

図 29 は、図 13 に示した発光素子 130_1 の一実施形態を示す。図 28 と同一の図面符号は同一の構成を示し、同一の構成についての説明は、重複を避けるために簡略にしたり省略する。

【 0110 】

図 29 を参照すると、発光素子 130_1 は波長変換層 480 をさらに含む。
30

【 0111 】

波長変換層 480 は、第 1 の半導体層 456 上に配置することができ、第 1 の電極 470 を露出させることができる。

【 0112 】

例えば、波長変換層 480 は、エポキシ又はシリコンなどの無色透明な高分子樹脂と蛍光体の混合物であって、高分子樹脂と蛍光体の混合物を第 1 の半導体層 456 上にコンフォーマルコーティング (conformal coating) することによって波長変換層 480 を形成することができる。波長変換層 480 は、ワイヤボンディングのために第 1 の電極 470 のパッド部 (図示せず) を露出させることができる。

【 0113 】

保護層 140 の上部面は、第 2 の基板 102 上に配置される導電層 122 にボンディングされるワイヤ 166 の最高点より高く位置し得る。保護層 140 は、各ワイヤ 162 ~ 166 を包囲し、各ワイヤ 162 ~ 166 が外部に露出したり、突出することを防止することができる。
40

【 0114 】

保護層 140 は、発光素子 130_1 の側面と接することができ、発光素子 130_1 の上面は保護層 140 から露出し得る。

【 0115 】

保護層 140 の上部面は、発光素子 130_1 の上部面と同一の平面上に位置し得る。すなわち、発光素子 130_1 の上面の高さは、保護層 140 の上部面の高さと同一である
50

り得る。このとき、発光素子 130-1 の上面は波長変換層 480 の上部面であり得る。

【0116】

図 14 は、他の実施形態に係るランプユニット 100-4 の断面図である。図 13 と同一の図面符号は同一の構成を示し、同一の構成についての説明は、重複を避けるために簡略にしたり省略する。

【0117】

図 14 を参照すると、ランプユニット 100-4 が図 13 に示した実施形態のランプユニット 100-3 と異なる点は、保護層 140-1 が透光性モールディング部材であるという点にある。図 14 に示した保護層 140-1 は、上述した保護層 140 と材質において異なるだけで、残りは上述した通りであり得る。

10

【0118】

図 15 は、他の実施形態に係るランプユニット 100-5 の平面図で、図 16 は、図 15 に示したランプユニット 100-5 の A-B 方向の断面図である。

【0119】

図 15 及び図 16 を参照すると、ランプユニット 100-5 は、図 13 に示した実施形態のランプユニット 100-3 にレンズ 210 をさらに含む構造である。

【0120】

レンズ 210 は、各発光素子 130-1 にそれぞれ対応するように保護層 140 上に配置することができる。レンズ 210 は、対応する発光素子から照射される光を屈折させることができ、ランプユニット 100-5 の光経路を調節することができる。

20

【0121】

発光素子 130-1 の数が複数であるとき、図 15 では、各発光素子に対応するレンズ 210 を示したが、他の実施形態では、各発光素子の全体を覆う一つのレンズに具現することもできる。

【0122】

図 17 は、他の実施形態に係るランプユニット 200 の平面図で、図 18 は、図 17 に示したランプユニット 200 の C-D 方向の断面図である。図 1 及び図 2 と同一の図面符号は同一の構成を示し、同一の構成についての説明は、重複を避けるために簡略にしたり省略する。

30

【0123】

図 17 及び図 18 を参照すると、ランプユニット 200 は、第 1 の基板 101、第 2 の基板 102、複数の導電層 112、114、122、124-1、発光素子 130-2、保護層 140、波長変換層 150、及び複数のワイヤ 162、164、166、168 を含む。

【0124】

ランプユニット 200 が図 2 に示したランプユニット 100 と異なる点は、発光素子 130-2 が水平型発光ダイオードである点と、これによる発光素子 130-2 と各導電層 112、114、122、124-1 との電気的連結構造にある。

【0125】

発光素子 130-2 の数が複数であるとき、図 17 に示した各発光素子は第 2 の基板 102 上に配置することができる。

40

【0126】

図 30 は、図 18 に示した発光素子 130-2 の一実施形態を示す。

【0127】

図 30 を参照すると、発光素子 130-2 は、基板 310、発光構造物 450、伝導層 330、第 1 の電極 342、及び第 2 の電極 344 を含む。

【0128】

基板 310 は、半導体物質成長に適した物質、すなわち、キャリアウエハーで形成することができる。また、基板 310 は、熱伝導性に優れた物質で形成することができ、伝導性基板又は絶縁性基板であり得る。例えば、基板 310 は、サファイア (A12O3)、

50

GaN、SiC、ZnO、Si、GaP、InP、Ga2O3、GaAsのうち少なくとも一つを含む物質で形成することができる。このような基板310の上面には凹凸パターンを形成することができる。

【0129】

また、基板310上には、2族ないし6族元素の化合物半導体を用いた層又はパターン、例えば、ZnO層(図示せず)、バッファー層(図示せず)、アンドープ半導体層(図示せず)のうち少なくとも一つの層を形成することができる。バッファー層又はアンドープ半導体層は、3族～5族元素の化合物半導体を用いて形成することができ、バッファー層は基板との格子定数の差を減少させ、アンドープ半導体層は、ドーピングしないGaN系半導体で形成することができる。

10

【0130】

発光構造物450は、光を発生する半導体層であって、第1の半導体層456、活性層454、及び第2の半導体層452を含むことができる。第1の半導体層456、活性層454、及び第2の半導体層452は、図28を参照して説明した通りであり得る。発光素子130-2は、青色光、緑色光、赤色光、及び黄色光のうちいずれか一つを放出することができる。

【0131】

発光構造物450は、第2の半導体層452、活性層454及び第1の半導体層456の一部が除去されることによって、第1の半導体層456の一部を露出させることができる。

20

【0132】

伝導層330は、全反射を減少させるだけでなく、透光性が良いので、活性層454から第2の半導体層452に放出される光の抽出効率を増加させることができます。

【0133】

伝導層330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、及びNi/IrOx/Au/ITOのうち一つ以上を用いて単層又は多層からなり得る。

30

【0134】

第1の電極342は、露出する第1の半導体層456上に配置することができ、第2の電極344は、伝導層330上に配置することができる。

【0135】

第1の導電層122と第4の導電層124-1は、第2の基板102上に互いに離隔するように位置し、発光素子130-2は、第1の導電層122と第4の導電層124-1に電気的に連結することができる。

40

【0136】

発光素子130-2の基板310は第2の基板102にボンディングすることができる。

【0137】

ワイヤ166は、発光素子130-2の第1の電極342と第2の基板102上に配置された第1の導電層122とを電気的に連結することができる。ワイヤ168は、発光素子130-2の第2の電極344と第2の基板102上に配置された第4の導電層124-1とを電気的に連結することができる。

【0138】

各ワイヤ166、168を保護するために、波長変換層150の上部面及び保護層14

50

0の上部面は、各ワイヤ166、168のそれぞれの最高点T1より高く位置し得る。

【0139】

図19は、他の実施形態に係るランプユニット200-1を示す。図18と同一の図面符号は同一の構成を示し、同一の構成についての説明は、重複を避けるために簡略にしたり省略する。

【0140】

図19を参照すると、ランプユニット200-1が図18に示した実施形態のランプユニット200と異なる点は、保護層140-1が透光性である点にある。

【0141】

図20は、他の実施形態に係るランプユニット200-2の平面図で、図21は、図20に示したランプユニット200-2のCD方向の断面図である。図18と同一の図面符号は同一の構成を示し、同一の構成についての説明は、重複を避けるために簡略にしたり省略する。

【0142】

図20及び図21を参照すると、ランプユニット200-2は、図18に示した実施形態のランプユニット200にレンズ210をさらに含む構造である。レンズ210は、各発光素子130-2にそれぞれ対応するように波長変換層150及び保護層140上に配置することができる。レンズ210は、対応する発光素子130-2から照射される光を屈折させることができ、ランプユニット200-2の光経路を調節することができる。

【0143】

図22は、他の実施形態に係るランプユニット200-3の平面図で、図23は、図22に示したランプユニット200-3のCD方向の断面図である。図17及び図18と同一の図面符号は同一の構成を示し、同一の構成についての説明は、重複を避けるために簡略にしたり省略する。

【0144】

図22及び図23を参照すると、ランプユニット200-3は、第1の基板101、第2の基板102、複数の導電層112、114、122、124-1、発光素子130-3、保護層140、及び複数のワイヤ162、164、166、168を含む。

【0145】

図22及び図23を参照すると、図18に示した実施形態では、チップ形態の発光素子130-2と、発光素子130-2上に位置する波長変換層150とを備えるが、ランプユニット200-3は、図18に示した実施形態のランプユニット200の発光素子130-2と波長変換層150が一つのチップに具現された発光素子130-3を含む。

【0146】

例えば、発光素子130-2は、青色光、緑色光、赤色光、及び黄色光のうちいずれか一つを放出することができ、発光素子130-3は白色光を放出することができる。

【0147】

図31は、図23に示した発光素子130-3の一実施形態を示す。図30と同一の図面符号は同一の構成を示し、同一の構成についての説明は、重複を避けるために簡略にしたり省略する。

【0148】

図31を参照すると、発光素子130-3は波長変換層350をさらに含む。

【0149】

波長変換層350は、第2の半導体層452上に配置することができ、第2の電極34-4を露出させることができる。

【0150】

保護層140の上部面は、発光素子130-3の上面と同一の平面上に位置し得る。発光素子130-3の上面の高さは、保護層140の上部面の高さと同一であり得る。このとき、発光素子130-3の上面は、波長変換層350の上部面であり得る。

【0151】

10

20

30

40

50

保護層 140 は、発光素子 130_3 の側面と接することができ、発光素子 130_3 の上面は保護層 140 から露出し得る。

【0152】

各ワイヤ 166、168 の最高点の高さは、発光素子 130_3 の上面の高さ及び保護層 140 の上部面の高さより低いので、実施形態は、各ワイヤ 166、168 の破損及び変形を防止することができる。

【0153】

図 24 は、他の実施形態に係るランプユニット 200_4 の断面図である。図 23 と同一の図面符号は同一の構成を示し、同一の構成についての説明は、重複を避けるために簡略にしたり省略する。

10

【0154】

図 24 を参照すると、図 23 に示したランプユニット 200_3 の保護層 140 は反射部材である一方、ランプユニット 200_4 の保護層 140_1 は透光性であり得る。

【0155】

図 25 は、他の実施形態に係るランプユニット 200_5 の平面図で、図 26 は、図 25 に示したランプユニット 200_5 の C D 方向の断面図である。

【0156】

図 22 及び図 23 と同一の図面符号は同一の構成を示し、同一の構成についての説明は、重複を避けるために簡略にしたり省略する。

【0157】

図 25 及び図 26 を参照すると、発光素子 130_3 から照射される光を屈折させ、光経路を調節するために、ランプユニット 200_5 は、図 23 に示した実施形態のランプユニット 200_3 にレンズ 210 をさらに含む構成であり得る。

20

【0158】

図 27 は、他の実施形態に係るランプユニットの断面図である。図 27 に示した実施形態は、図 1 に示したランプユニット 100 の変形例であって、モールディング固定部 190 をさらに含むことができる。

【0159】

図 27 を参照すると、モールディング固定部 190 は、保護層 140 の外周面に接するように第 1 の基板 101 及び複数の導電層 112、114、122、124 上に配置することができ、保護層 140 の縁部を支持及び固定することができる。

30

【0160】

モールディング固定部 190 は、各発光素子 150 の周囲を取り囲むように第 1 の基板 101 及び複数の導電層 112、114、122、124 上に配置することができ、モールディング固定部 190 の内部にモールディング部材を吐出し、吐出されたモールディング部材を硬化させることによって保護層 140 を形成することができる。このとき、モールディング固定部 190 は、吐出されたモールディング部材が溢れることを防止することができ、硬化後には保護層 140 を支持する役割をすることができる。

【0161】

モールディング固定部 190 の形状は、形成しようとする保護層の形状に応じて決定することができる。例えば、モールディング固定部 190 は、円状、橢円状、又は四角形状などの多角形状であり得るが、これに限定されることはない。

40

【0162】

モールディング固定部 190 は、他の実施形態のランプユニット 100_2 ~ 100_5、200_2 ~ 200_5 にも追加して適用することができる。

【0163】

図 32 は、実施形態に係る車両用ヘッドライト 800 の断面図である。

【0164】

図 32 を参照すると、ヘッドライト 800 は、ランプユニット 801、リフレクタ 802、シェード 803、及びレンズ 804 を含む。

50

【0165】

ランプユニット801は、各実施形態のランプユニット100、100 1~100 5、200、200 1~200 5のうちいずれか一つであり、光を発生することができる。

【0166】

リフレクタ802は、ランプユニット801から照射される光を一定方向に反射させることができる。シェード803は、リフレクタ802とレンズ804との間に配置することができ、リフレクタ802によって反射されてレンズ804に向かう光の一部分を遮断又は反射し、設計者が望む配光パターンをなすようにする部材である。

【0167】

ここで、レンズ804に隣接するシェード803の一側部803 1とランプユニット801に隣接するシェード803の他側部803 2は高さが異なり得る。

【0168】

そして、ランプユニット801から照射された光は、リフレクタ802及びシェード803から反射された後、レンズ804を透過して車両の前方に進行することができる。このとき、レンズ804は、リフレクタ802によって反射された光を屈折させることができる。

【0169】

図33は、他の実施形態に係る車両のヘッドライトを示す。

【0170】

図33を参照すると、車両用ヘッドライト900は、ランプユニット910及びライトハウジング920を含むことができる。

【0171】

ランプユニット910は、上述した各実施形態のランプユニット100、100 1~100 5、200、200 1~200 5のうち少なくとも一つを含むことができる。

【0172】

ライトハウジング920は、ランプユニット910を収納することができ、透光性材質からなり得る。車両用ライトハウジング920は、装着される車両部位及びデザインに応じて屈曲を含むことができる。

【0173】

上述した車両用ヘッドライト800、900は、実施形態に係るランプユニットを備えることによって、光効率を向上させることができる。

【0174】

以上各実施形態で説明した特徴、構造、効果などは、本発明の少なくとも一つの実施形態に含まれるものであって、必ずしも一つの実施形態のみに限定されるものではない。さらに、各実施形態で例示した特徴、構造、効果などは、各実施形態の属する分野で通常の知識を有する者であれば他の実施形態に対しても組み合わせ又は変形によって実施可能である。したがって、このような組み合わせと変形と関係した各内容は、本発明の範囲に含まれるものとして解釈すべきであろう。

【符号の説明】**【0175】**

100 ランプユニット

101 第1の基板

102 第2の基板

105 キャビティ

112、114、122、124 導電層

140 保護層

150 波長変換層

162、164、166 ワイヤ

10

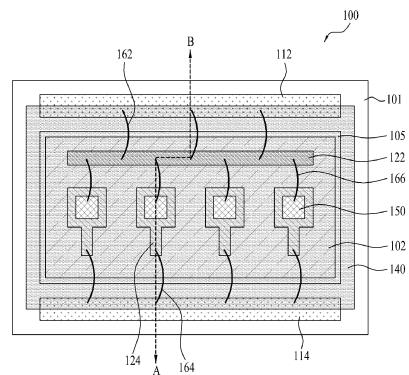
20

30

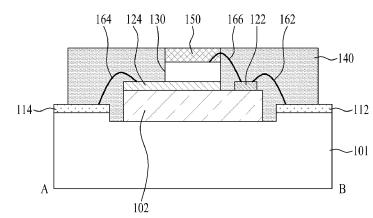
40

50

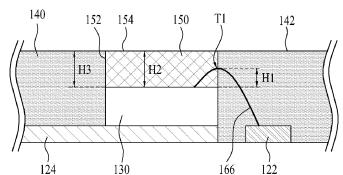
【図1】



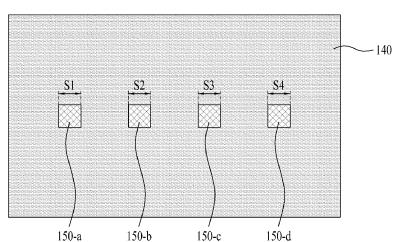
【図2】



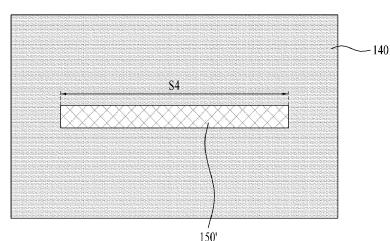
【図3】



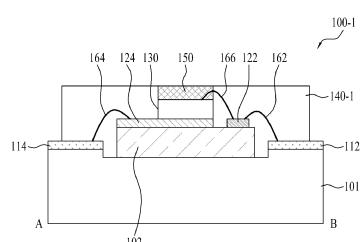
【図7】



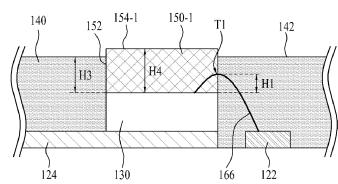
【図8】



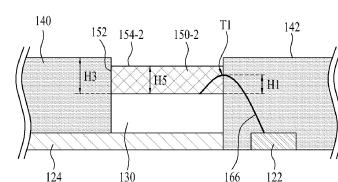
【図9】



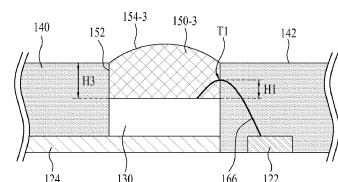
【図4】



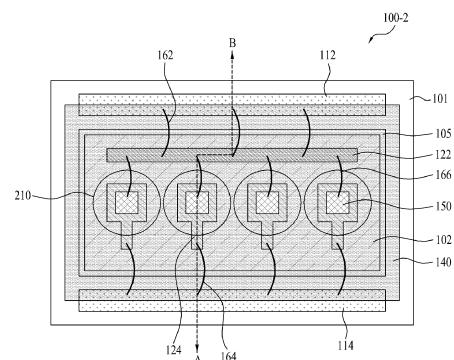
【図5】



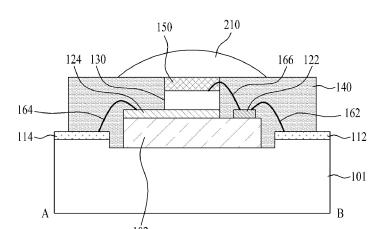
【図6】



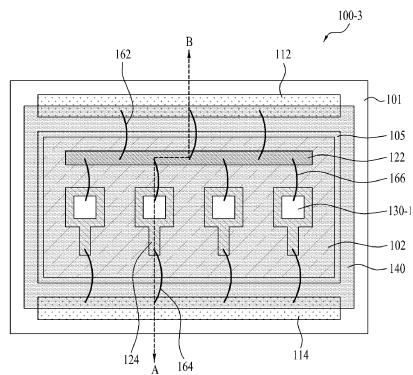
【図10】



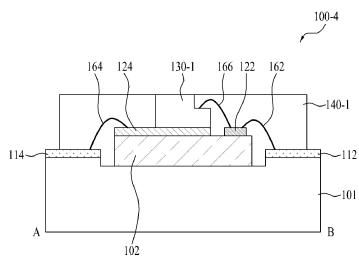
【図11】



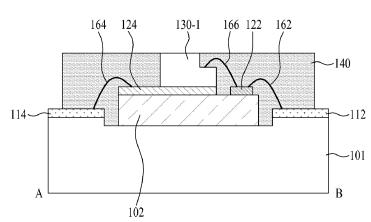
【図12】



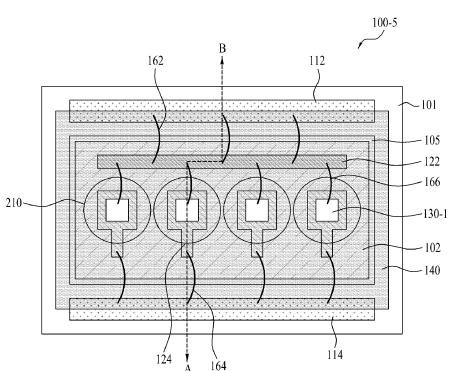
【図14】



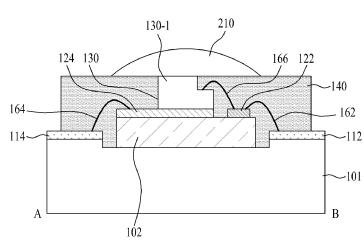
【図13】



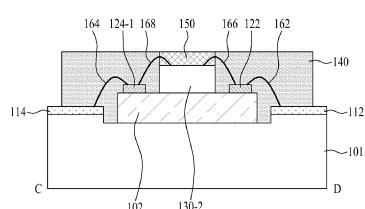
【図15】



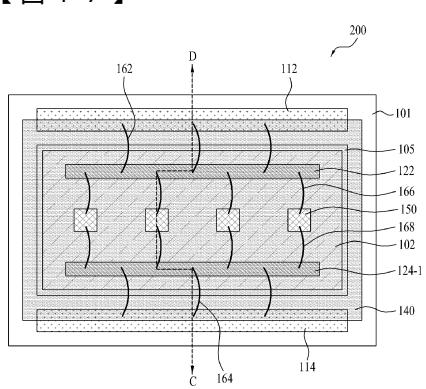
【図16】



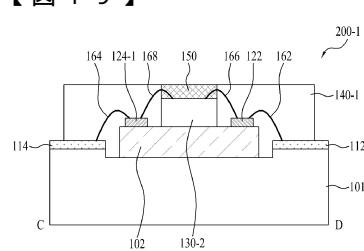
【図18】



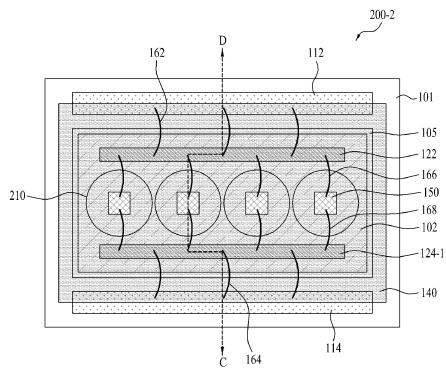
【図17】



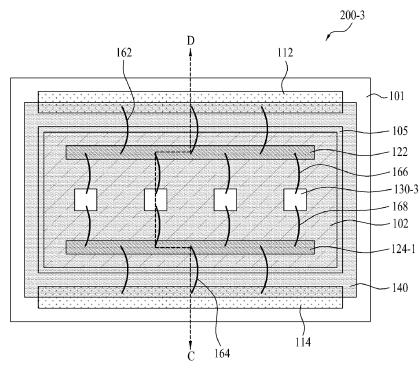
【図19】



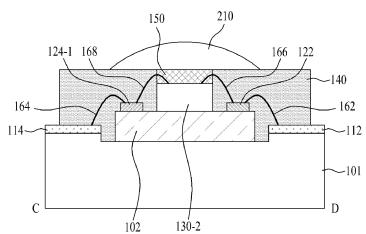
【図20】



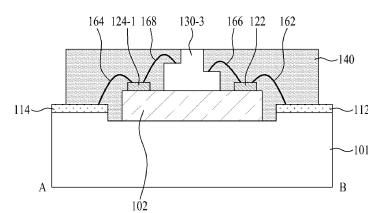
【図22】



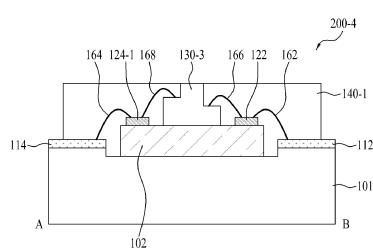
【図21】



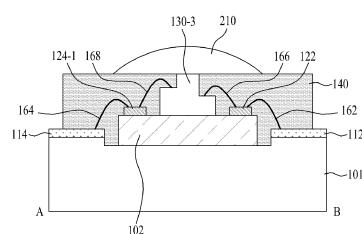
【図23】



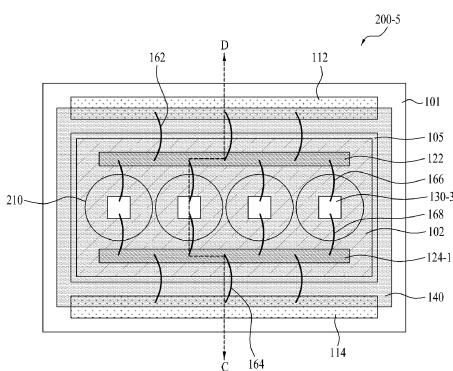
【図24】



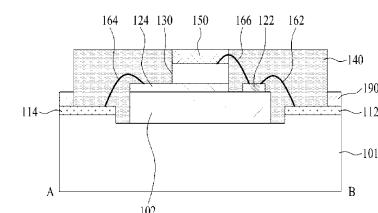
【図26】



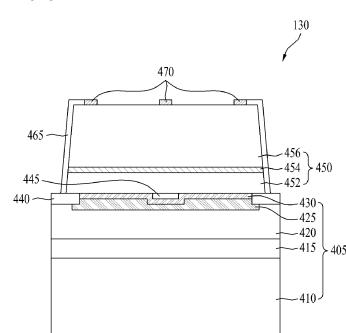
【図25】



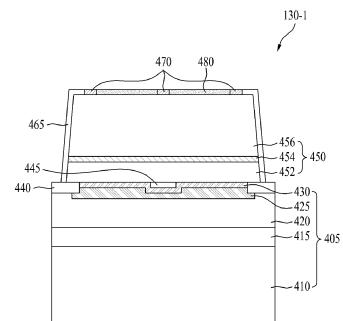
【図27】



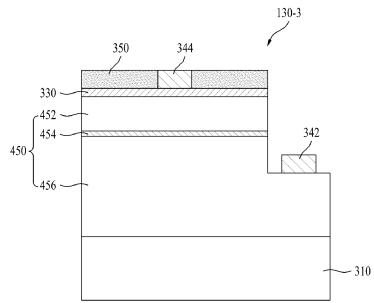
【図28】



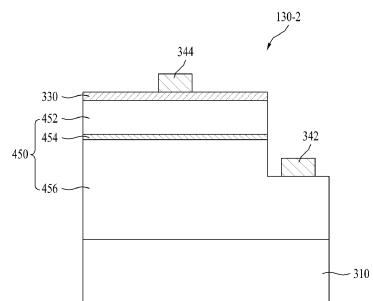
【図29】



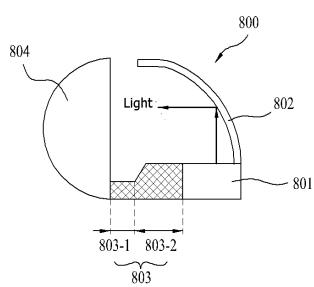
【図31】



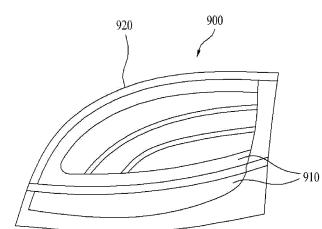
【図30】



【図32】



【図33】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I
F 21W 101/10	(2006.01) F 21S 8/10 160
F 21Y 115/10	(2016.01) F 21S 2/00 320
	F 21W 101:10
	F 21Y 115:10 700

(74)代理人 100143823

弁理士 市川 英彦

(72)発明者 チョ・ウンミン

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, 20階

(72)発明者 パク・インヨン

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, 20階

(72)発明者 イ・ゴンギョ

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, 20階

(72)発明者 イ・チョンウ

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, 20階

(72)発明者 イ・ジュヨン

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, 20階

(72)発明者 チャン・ソンフン

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, 20階

審査官 吉岡 一也

(56)参考文献 特開2010-140942(JP, A)

特開2009-076749(JP, A)

米国特許出願公開第2008/0231181(US, A1)

特開2011-077263(JP, A)

特開2012-094842(JP, A)

特開2006-269986(JP, A)

特開2012-009470(JP, A)

特開2005-322923(JP, A)

国際公開第2011/160968(WO, A1)

米国特許出願公開第2010/0140648(US, A1)

米国特許出願公開第2012/0007076(US, A1)

米国特許出願公開第2011/0309384(US, A1)

米国特許出願公開第2007/0166853(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01 L 33/00 - 33/64

F 21 S 2/00

F 21 S 8/10

F 21 W 101/10

(23)

JP 6228781 B2 2017.11.8

F 21 Y 115 / 10