

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7661513号
(P7661513)

(45)発行日 令和7年4月14日(2025.4.14)

(24)登録日 令和7年4月4日(2025.4.4)

(51)国際特許分類 F I
H 1 0 H 20/851 (2025.01) H 1 0 H 20/851

請求項の数 16 (全16頁)

(21)出願番号	特願2023-551433(P2023-551433)	(73)特許権者	000006633 京セラ株式会社 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(86)(22)出願日	令和4年9月22日(2022.9.22)	(74)代理人	100147485 弁理士 杉村 憲司
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/035505	(74)代理人	230118913 弁理士 杉村 光嗣
(87)国際公開番号	WO2023/054199	(74)代理人	100132045 弁理士 坪内 伸
(87)国際公開日	令和5年4月6日(2023.4.6)	(74)代理人	100195534 弁理士 内海 一成
審査請求日	令和6年3月13日(2024.3.13)	(72)発明者	寒竹 剛 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2021-158465(P2021-158465)	(72)発明者	三宅 徹
(32)優先日	令和3年9月28日(2021.9.28)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 発光装置及び照明装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1面を有する基板と、
前記基板の第1面の上に位置し、励起光を射出する発光素子と、
前記基板の第1面の少なくとも端部の全体に接触する波長変換部材と
を備え、

前記波長変換部材は、前記基板の第1面の端部の少なくとも一部よりも外側に広がる部分
を有し、

前記波長変換部材の底面は、前記基板の第1面の端部よりも外側に広がる部分を有し、
当該部分は、前記発光素子の上面よりも下方に位置する、発光装置。

10

【請求項2】

前記波長変換部材の外縁の全ては、前記基板の第1面の外縁よりも外側に位置している
、請求項1に記載の発光装置。

【請求項3】

前記基板は、前記第1面の上に、前記発光素子を囲む反射部材を備え、
前記波長変換部材は、前記反射部材を介して前記基板の第1面の端部に接触する、請求
項1に記載の発光装置。

【請求項4】

第1面を有する基板と、
前記基板の第1面の上に位置し、励起光を射出する発光素子と、

20

前記基板の第 1 面の少なくとも端部の全体に接触する波長変換部材と
を備え、

前記波長変換部材は、前記基板の第 1 面の端部の少なくとも一部よりも外側に広がる部
分を有し、

前記基板の第 1 面の形状は、矩形状であり、

前記波長変換部材の底面は、前記基板の第 1 面の各辺よりも外側に広がる部分を有し、
前記基板は、前記第 1 面の上に、前記発光素子を囲む反射部材を備え、

前記波長変換部材は、前記反射部材を介して前記基板の第 1 面の端部に接触し、

前記反射部材は、前記基板の側面から続く反射部材側面を有し、

前記反射部材側面は、前記基板の第 1 面から離れるほど前記基板の第 1 面の内側に入る
 ように傾斜する、発光装置。 10

【請求項 5】

前記基板の第 1 面に交差する少なくとも 1 つの面による前記基板の断面視における、前
 記波長変換部材の、前記基板の第 1 面の端部から外側に広がる部分の両側の形状は、異なる、請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 6】

前記基板は、前記第 1 面に交差する基板側面を有し、

前記波長変換部材は、前記基板の第 1 面に沿う面に交差する波長変換部材側面を有し、

前記基板側面の表面粗さは、前記波長変換部材側面の表面粗さよりも小さい、請求項 1
 に記載の発光装置。 20

【請求項 7】

前記波長変換部材は、前記基板の第 1 面の平面視において少なくとも前記発光素子と重
 なる部分に、前記基板の第 1 面に近づく方向に凹んでいる凹面を有する、請求項 1 に記載
 の発光装置。

【請求項 8】

前記基板の第 1 面に交差する少なくとも 1 つの面による前記基板の断面視において、前
 記波長変換部材の、前記基板の第 1 面の端部から外側に広がる部分は、前記基板の第 1 面
 に近い側の角に R 面取り形状又は C 面取り形状を有する、請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 9】

第 1 面を有する基板と、 30

前記基板の第 1 面の上に位置し、励起光を射出する発光素子と、

前記基板の第 1 面の少なくとも端部の全体に接触する波長変換部材と
を備え、

前記波長変換部材は、前記基板の第 1 面の端部の少なくとも一部よりも外側に広がる部
分を有し、

前記基板の第 1 面の形状は、矩形状であり、

前記波長変換部材の底面は、前記基板の第 1 面の各辺よりも外側に広がる部分を有し、

前記波長変換部材の立体形状は、直方体状である、発光装置。

【請求項 10】

前記波長変換部材の弾性係数は、前記基板の弾性係数よりも小さい、請求項 1 に記載の
 発光装置。 40

【請求項 11】

前記基板の第 1 面に交差する少なくとも 1 つの面による前記基板の断面視において、前
 記波長変換部材の、前記基板の第 1 面の端部よりも外側に広がる部分の長さは、前記基板
 の断面視における前記基板の長さの 1 % 以上かつ 5 % 以下である、請求項 1 に記載の発光
 装置。

【請求項 12】

前記波長変換部材は、前記基板の第 1 面に沿う面に交差する波長変換部材側面を有し、

前記基板の第 1 面に交差する少なくとも 1 つの面による前記基板の断面視における前記
 波長変換部材側面の形状は、外側に凸である、請求項 1 に記載の発光装置。 50

【請求項 1 3】

前記基板は、前記第 1 面の上に、前記発光素子に電力を供給する第 1 電極を備え、
前記基板の第 1 面の平面視において、前記発光素子の面積は、前記第 1 電極の面積よりも広い、請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 1 4】

前記基板の第 1 面の平面視において、前記発光素子は、前記第 1 電極の全体を覆う、請求項 1 3 に記載の発光装置。

【請求項 1 5】

前記基板は、前記第 1 面の上に、前記第 1 電極に電氣的に接続し、前記発光素子と異なる電子部品に電力を供給する第 2 電極を備え、

前記基板の第 1 面の平面視において、前記電子部品の面積は、前記第 2 電極の面積よりも広い、請求項 1 3 に記載の発光装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 から 1 5 までのいずれか一項に記載の発光装置と、前記発光装置が実装された実装板とを備える、照明装置。

【発明の詳細な説明】

【関連出願へのクロスリファレンス】

【0001】

本出願は、日本国特許出願 2021 - 158465 号（2021 年 9 月 28 日出願）の優先権を主張するものであり、当該出願の開示全体を、ここに参照のために取り込む。

【技術分野】

【0002】

本開示は、発光装置及び照明装置に関する。

【背景技術】

【0003】

支持体の上に発光半導体チップと波長変換のための変換部材とが配置されているオプトエレクトロニクスデバイスが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2019 - 50359 号公報

【発明の概要】

【0005】

本開示の一実施形態に係る発光装置は、第 1 面を有する基板と、前記基板の第 1 面の上に位置し、励起光を射出する発光素子と、前記基板の第 1 面の少なくとも端部の全体に接触する波長変換部材とを備える。前記波長変換部材は、前記基板の第 1 面の平面視において、前記基板の第 1 面の端部の少なくとも一部よりも外側に広がる部分を有する。

【0006】

本開示の一実施形態に係る照明装置は、前記発光装置と、前記発光装置が実装された実装板とを備える。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】一実施形態に係る発光装置の構成例を示す平面図である。

【図 2】図 1 の A - A 断面図である。

【図 3】基板の構成例を示す断面図である。

【図 4】図 2 の破線囲み部の拡大図である。

【図 5】波長変換部材の上面が凹面となっている構成例を示す断面図である。

【図 6】波長変換部材の角が面取り形状となっている構成例を示す断面図である。

【図 7 A】YZ 平面に沿った断面による断面図の一例である。

【図 7 B】ZX 平面に沿った断面による断面図の一例である。

10

20

30

40

50

【図 8 A】ダイシング時に刃の回転方向に引っ張られて変形する波長変換部材を示す図である。

【図 8 B】ダイシング時に刃の側面で圧縮されて変形する波長変換部材を示す図である。

【図 9】一実施形態に係る照明装置の構成例を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

(発光装置 10 の構成例)

図 1、図 2、及び図 3 に示されるように、発光装置 10 は、素子基板 2 と、発光素子 3 と、波長変換部材 6 とを備える。発光素子 3 は、素子基板 2 の Z 軸の正の方向の側に位置する。波長変換部材 6 は、素子基板 2 及び発光素子 3 の Z 軸の正の方向の側に位置する。

10

【0009】

図 3 に示されるように、素子基板 2 は、Z 軸の正の方向を向く第 1 面 2 A と、Z 軸の負の方向を向く第 2 面 2 B とを備える。素子基板 2 の Z 軸の正の方向の側は、表面側とも称される。素子基板 2 の Z 軸の負の方向の側は、裏面側とも称される。素子基板 2 は、第 1 面 2 A 及び第 2 面 2 B に交差する側面 2 C を更に備える。素子基板 2 の側面 2 C は、基板側面とも称される。第 1 面 2 A は、側面 2 C と交差する辺を有する。第 1 面 2 A の辺、又は、辺から所定距離以内の領域は、第 1 面 2 A の端部 2 D とも称される。

【0010】

素子基板 2 は、表面側の第 1 面 2 A に、第 1 電極 4 1 と第 2 電極 4 2 とを備える。第 1 電極 4 1 は、第 2 電極 4 2 よりも X 軸の正の方向の側に位置する。第 1 電極 4 1 及び第 2 電極 4 2 はそれぞれ、Y 軸に沿って 2 つ並んで位置する。Y 軸の正の方向の側に位置する第 1 電極 4 1 と第 2 電極 4 2 とが電氣的に接続されている。Y 軸の負の方向の側に位置する第 1 電極 4 1 と第 2 電極 4 2 とが電氣的に接続されている。つまり、素子基板 2 は、第 1 電極 4 1 と第 2 電極 4 2 とが接続された 2 つの電極を備える。素子基板 2 は、裏面側の第 2 面 2 B に 2 つの裏面電極 4 4 を備える。表面側に位置する 2 つの電極と裏面側に位置する 2 つの裏面電極 4 4 とは、素子基板 2 を貫通する配線によって、それぞれ電氣的に接続される。具体的に、表面側の Y 軸の正の方向の側に位置する 1 つの電極と裏面側の Y 軸の正の方向の側に位置する 1 つの裏面電極 4 4 とが電氣的に接続される。また、表面側の Y 軸の負の方向の側に位置する 1 つの電極と裏面側の Y 軸の負の方向の側に位置する 1 つの裏面電極 4 4 とが電氣的に接続される。

20

30

【0011】

素子基板 2 は、表面側の第 1 面 2 A の、電極が位置していない部分に広がる反射部材 4 3 を更に備える。反射部材 4 3 は、第 1 面 2 A の端部 2 D まで広がる。素子基板 2 の第 1 面 2 A の平面視において、反射部材 4 3 は、発光素子 3 を囲むように位置する。

【0012】

発光素子 3 は、第 1 電極 4 1 に電氣的に接続される。発光素子 3 は、裏面電極 4 4 から第 1 電極 4 1 に供給される電力によって動作する。発光素子 3 は、例えば 360 nm 以上かつ 430 nm 以下の波長領域にピーク波長を有する光を射出する。360 nm 以上かつ 430 nm 以下の波長領域は、紫色光領域とも称される。

【0013】

波長変換部材 6 は、発光素子 3 から波長変換部材 6 に入射してきた光を、例えば 360 nm 以上かつ 780 nm 以下の波長領域にピーク波長を有する光に変換し、変換した光を射出する。360 nm 以上かつ 950 nm 以下の波長領域は、可視光領域とも称される。波長変換部材 6 は、発光素子 3 が射出する光によって励起されることによって、可視光領域にピーク波長領域を射出する。発光素子 3 が射出する光は、励起光とも称される。発光装置 10 が備える発光素子 3 は、励起光発光素子とも称される。

40

【0014】

発光装置 10 は、電子部品 7 を更に備えていてもよい。電子部品 7 は、例えばショットキーダイオードであってよい。電子部品 7 は、第 2 電極 4 2 に電氣的に接続される。電子部品 7 は、表面側に位置する 2 つの電極間の電圧を制御可能に構成される。第 1 電極 4 1

50

と第2電極42は接続導体路45によって接続される。

【0015】

以下、発光装置10の各構成の具体例が説明される。

【0016】

<素子基板2>

素子基板2は、単に基板とも称される。素子基板2は、例えば、絶縁性を有する材料で形成されてよい。素子基板2は、例えば、酸化アルミニウム（アルミナ）若しくはムライト等のセラミック材料、ガラスセラミック材料、又は、これらの材料のうち複数の材料を混合した複合系材料等で形成されてよい。素子基板2は、熱膨張を調整することが可能な金属酸化物微粒子を分散させた高分子樹脂材料等で形成されてもよい。素子基板2は、窒化アルミニウムまたは炭化ケイ素（シリコンカーバイド）を含んで構成されてもよい。これにより、素子基板2の熱伝導率を向上させることができ、発光装置10の放熱性能が向上する。本実施形態において、素子基板2は、窒化アルミニウムを材料として構成されるとする。

10

【0017】

第1電極41、第2電極42、及び裏面電極44、並びに、素子基板2を貫通する配線は、例えば、タングステン、モリブデン、マンガン、又は銅等の導電材料で形成されてよい。反射部材43は、例えば、シリコーン樹脂ベースの材料に酸化チタン等の白色材料を添加した材料で形成されてよい。反射部材43は、この例に限られず、反射部材43の反射率が第1面2Aの反射率よりも高くなるように、形成されてよい。第1面2Aの上に反射部材43が位置することによって、発光素子3から射出される励起光、及び、波長変換部材6で変換される照明光が第1面2Aで吸収されにくくなる。その結果、励起光及び照明光が発光装置10の外部へ高効率で射出され得る。

20

【0018】

<発光素子3>

発光素子3は、LED（Light Emitting Diode）であるとする。LEDは、P型半導体とN型半導体とが接合されたPN接合中で、電子と正孔とが再結合することによって、外部へと光を発光する。発光素子3は、LEDに限られず、他の発光デバイスであってもよい。

【0019】

発光素子3は、素子基板2の第1面2Aの上に実装される。発光素子3は、素子基板2の第1面2Aに配置されている第1電極41に、例えば、ろう材又は半田等を介して、電氣的に接続される。第1電極41は、発光素子3の正及び負それぞれの電極に接続するように、2つを1組として設置されている。発光素子3は、素子基板2の第1面2Aの平面透視において、第1電極41の少なくとも一部を覆うように第1電極41の上に位置する。発光素子3は、平面透視において第1電極41よりも大きくてもよい。

30

【0020】

発光素子3は、素子基板2にフリップチップ接合で実装されてよい。発光素子3がフリップチップ接合で実装される場合、第1電極41と、ろう材又は半田等とは、第1面2Aの平面視において、発光素子3に覆われるように位置する。第1電極41及びろう材又は半田等が発光素子3に覆われることによって、発光素子3から射出される励起光、又は、波長変換部材6で変換された照明光が第1電極41及びろう材又は半田等に入射しにくくなる。これによって、励起光又は照明光が第1電極41及びろう材又は半田等で吸収されにくくなる。その結果、発光装置10の発光効率がより一層高められ得る。

40

【0021】

比較例として、発光素子3がワイヤボンディングで素子基板2に実装される場合、ワイヤの少なくとも一部は、発光素子3に覆われない。この場合、励起光又は照明光がワイヤに吸収され得る。本実施形態に係る発光装置10は、発光素子3が素子基板2にフリップチップ接合で実装されることによって、比較例のようにワイヤボンディングされるよりも励起光又は照明光が吸収されにくくなる。その結果、発光装置10の発光効率がより一層

50

高められ得る。

【0022】

素子基板2の第1面2A上に実装される発光素子3の個数は、図1等において1個であるが、特に限定されるものではなく、2個以上であってもよい。発光素子3の個数が2個以上である場合、各発光素子3は、第1面2Aの平面視において互いに重ならないように位置する。

【0023】

発光素子3は、透光性基体と、透光性基体上に形成される光半導体層とを含んでよい。透光性基体は、例えば、有機金属気相成長法、又は分子線エピタキシャル成長法等の化学気相成長法を用いて、その上に光半導体層を成長させることが可能な材料を含む。透光性基体は、例えば、サファイア、窒化ガリウム、窒化アルミニウム、酸化亜鉛、セレン化亜鉛、炭化ケイ素(シリコンカーバイド)、シリコン(Si)、又は二ホウ化ジルコニウム等で形成されてよい。透光性基体の厚みは、例えば、50µm以上かつ1000µm以下であってよい。

10

【0024】

光半導体層は、透光性基体上に形成される第1半導体層と、第1半導体層上に形成される発光層と、発光層上に形成される第2半導体層とを含んでよい。第1半導体層、発光層、及び第2半導体層は、例えば、III族窒化物半導体、ガリウム燐若しくはガリウムヒ素等のIII-V族半導体、又は、窒化ガリウム、窒化アルミニウム若しくは窒化インジウム等のIII族窒化物半導体等で形成されてよい。

20

【0025】

第1半導体層の厚みは、例えば、1µm以上5µm以下であってよい。発光層の厚みは、例えば、25nm以上150nm以下であってよい。第2半導体層の厚みは、例えば、50nm以上600nm以下であってよい。

【0026】

<波長変換部材6>

波長変換部材6は、素子基板2の第1面2Aの上に位置している。波長変換部材6は、発光素子3の上の空間を満たすことによって、発光素子3を封止する。波長変換部材6は、素子基板2の第1面2Aの上にペーストの状態に塗布された後に硬化することによって形成されてよい。波長変換部材6は、素子基板2の第1面2Aの上にシート状態で貼り付けられた後に硬化することによって形成されてもよい。

30

【0027】

発光素子3から射出された励起光は、波長変換部材6に直接入射する。波長変換部材6は、入射してきた励起光を、例えば360nm以上かつ780nm以下の波長領域に含まれるピーク波長を有する光に変換し、変換した光を射出する。

【0028】

波長変換部材6は、透光性を有する透光部材と、蛍光体とを備えてよい。

【0029】

透光部材は、例えば、フッ素樹脂、シリコーン樹脂、アクリル樹脂若しくはエポキシ樹脂等の光透過性を有する絶縁樹脂材料、又は光透過性を有するガラス材料、等で形成されてよい。透光部材の屈折率は、例えば、1.4以上かつ1.6以下に設定されてよい。

40

【0030】

蛍光体は、透光部材の内部に含有されているとする。蛍光体は、透光部材の内部で略均一に分散されていてよい。蛍光体は、入射してきた励起光を種々のピーク波長を有する光に変換する。

【0031】

蛍光体は、励起光を、例えば400nmから500nmまでの波長領域内にピーク波長を有するスペクトルで特定される光、つまり青色の光に変換してよい。この場合、蛍光体は、例えば、BaMgAl₁₀O₁₇:Eu、又は(Sr,Ca,Ba)₁₀(PO₄)₆Cl₂:Eu、(Sr,Ba)₁₀(PO₄)₆Cl₂:Eu等の材料を含んでよい。

50

【0032】

蛍光体は、励起光を、例えば450nmから550nmまでの波長領域内にピーク波長を有するスペクトルで特定される光、つまり青緑色の光に変換してよい。この場合、蛍光体は、例えば、 $(Sr, Ba, Ca)_5(PO_4)_3Cl:Eu, Sr_4Al_{14}O_{25}:Eu$ 等の材料を含んでよい。

【0033】

蛍光体は、励起光を、例えば500nmから600nmまでの波長領域内にピーク波長を有するスペクトルで特定される光、つまり緑色の光に変換してよい。この場合、蛍光体は、例えば、 $SrSi_2(O, Cl)_2N_2:Eu$ 、 $(Sr, Ba, Mg)_2SiO_4:Eu^{2+}$ 、又は $ZnS:Cu, Al, Zn_2SiO_4:Mn$ 等の材料を含んでよい。

10

【0034】

蛍光体は、励起光を、例えば600nmから700nmまでの波長領域内にピーク波長を有するスペクトルで特定される光、つまり赤色の光に変換してよい。この場合、蛍光体は、例えば、 $Y_2O_2S:Eu$ 、 $Y_2O_3:Eu$ 、 $SrCaClAlSiN_3:Eu^{2+}$ 、 $CaAlSiN_3:Eu$ 、又は $CaAlSi(ON)_3:Eu$ 等の材料を含んでよい。

【0035】

蛍光体は、励起光を、例えば680nmから800nmまでの波長領域内にピーク波長を有するスペクトルで特定される光、つまり近赤外光に変換してよい。近赤外光は、680から2500nmまでの波長領域の光を含んでよい。この場合、蛍光体は、例えば、 $3Ga_5O_{12}:Cr$ 等の材料を含んでよい。

20

【0036】

波長変換部材6が含有する蛍光体の種類の組み合わせは、特に限定されない。蛍光体は、上述の材料に限られず、他の種々の材料を含んでもよい。

【0037】

上述したように、発光素子3から波長変換部材6に入射した励起光は、蛍光体によって異なるピーク波長を有する光に変換される。変換された光のピーク波長は、可視光領域に含まれ得る。波長変換部材6に含まれる蛍光体の組み合わせによって、変換された光は、複数のピーク波長を有し得る。例えば、蛍光体が青色の蛍光を放射する材料、青緑色の蛍光を放射する材料、及び緑色の蛍光を放射する材料を含む場合、変換された光は、青色、青緑色及び緑色それぞれの波長をピーク波長として有する。蛍光体が1種類の材料のみを含む場合、変換された光は、その材料のピーク波長を有する。蛍光体は、これらの例に限られず、種々の組み合わせの材料を含んでもよい。波長変換部材6から放射される光の色彩は、蛍光体に含まれる材料の種類に基づいて決定される。つまり、変換された光は、種々のスペクトルを有し得る。

30

【0038】

本実施形態に係る発光装置10は、蛍光体に含まれる材料の組み合わせによって、種々のスペクトルを有する光を射出できる。発光装置10は、例えば、太陽からの直射日光のスペクトル、海中の所定の深さまで到達した日光のスペクトル、ろうそくの炎が発する光のスペクトル、又は、蛍の光のスペクトル等を有する光等を射出できる。言い換えれば、発光装置10は、種々の色を有する光を射出できる。また、発光装置10は、種々の色温度を有する光を射出できる。

40

【0039】

波長変換部材6は、素子基板2の第1面2Aの上に位置し、第1面2Aの平面視において、第1面2Aが側面2Cと交差する辺まで広がる。波長変換部材6は、第1面2Aの少なくとも一部と接触する。第1面2Aに反射部材43が位置する部分において、波長変換部材6は、反射部材43を介して第1面2Aと接触する。波長変換部材6は、素子基板2の第1面2Aと直接接触してもよいし、反射部材43を介して第1面2Aと接触してもよい。

【0040】

波長変換部材6は、少なくとも第1面2Aの端部2Dの全体に接触する。第1面2Aの

50

端部 2 D の全体は、第 1 面 2 A が側面 2 C と交差する辺の全周に対応する。波長変換部材 6 が第 1 面 2 A の端部 2 D に接触することによって、第 1 面 2 A 又は反射部材 4 3 で反射した励起光が波長変換部材 6 を必ず通過する。その結果、励起光の変換効率が高められ得る。また、波長変換部材 6 は、第 1 面 2 A の平面視において、第 1 面 2 A の端部 2 D の少なくとも一部よりも外側に広がる部分を有する。波長変換部材 6 が第 1 面 2 A の端部 2 D よりも外側に広がる部分を有することによって、励起光が波長変換部材 6 を通過する長さが長くなり得る。その結果、励起光の変換効率が高められ得る。

【 0 0 4 1 】

素子基板 2 の第 1 面 2 A の形状は、矩形状であってよい。第 1 面 2 A の形状は、矩形に限られず他の多角形であってよい。第 1 面 2 A の形状は、円又は楕円等の曲線の辺を有する図形であってよい。波長変換部材 6 は、素子基板 2 の第 1 面 2 A の各辺よりも外側に広がってよい。素子基板 2 の第 1 面 2 A の形状が矩形状である場合、波長変換部材 6 の立体形状は直方体状であってよい。これにより、励起光が波長変換部材 6 を通過する長さが長くなり得る。その結果、励起光の変換効率が高められ得る。また、波長変換部材 6 の外縁の全てが素子基板 2 の各辺よりも外側に位置していてもよい。このことにより、発光装置 1 0 に外部から機械的な外圧が加わった際に、素子基板 2 に直接衝撃が加わり破損するおそれを低減できる。そのため、発光装置 1 0 が動作不良の発生を低減できる。また、波長変換部材 6 の弾性係数が、素子基板 2 の弾性係数より小さいことにより、外部からの機械的な外圧に対して、発光装置 1 0 が破損するおそれを低減できる。

【 0 0 4 2 】

図 4 に示されるように、波長変換部材 6 は、Z 軸の正の方向を向く上面 6 A と、Z 軸の負の方向を向く底面 6 B と、上面 6 A 及び底面 6 B に交差する側面 6 C とを備える。側面 6 C は、波長変換部材側面とも称される。波長変換部材側面の形状は、素子基板 2 の第 1 面 2 A に交差する少なくとも 1 つの面による断面視において、波長変換部材 6 の外側に向けて凸になっていてよい。波長変換部材側面の形状が凸になっていることによって、励起光が波長変換部材 6 を通過する距離が長くなり得る。その結果、励起光の変換効率が高められ得る。

【 0 0 4 3 】

波長変換部材 6 が素子基板 2 の第 1 面 2 A の端部 2 D から外側に広がった部分の両側の形状は、素子基板 2 の断面視において異なってもよい。言い換えれば、波長変換部材 6 の素子基板 2 の第 1 面 2 A の端部 2 D から外側に広がる部分の両側の形状は、素子基板 2 の第 1 面 2 A に交差する少なくとも 1 つの面による断面視において、波長変換部材 6 の中心を通るとともに、素子基板 2 と波長変換部材 6 の積層方向に延びた中心線に対して、非対称であってよい。具体的に、波長変換部材 6 が外側に突出する長さが異なってもよい。また、波長変換部材 6 の側面 6 C の形状が異なってもよい。

【 0 0 4 4 】

発光装置 1 0 において、波長変換部材 6 の側面 6 C (波長変換部材側面) の表面粗さは、素子基板 2 の側面 2 C (基板側面) の表面粗さよりも大きくされてよい。発光装置 1 0 に外部から機械的な外圧が加わった際に、衝撃を和らげられ破損する可能性を低減できる。表面粗さは、波長変換部材 6 の側面 6 C (波長変換部材側面) の表面粗さと、素子基板 2 の側面 2 C (基板側面) の表面粗さの測定方法・測定基準が同じであれば、接触式の方法、あるいは非接触式の方法で大きさ、材料などに合わせて規格に則り適宜選択すればよい。接触式であれば、例えば、触針による走査法を用いることができ、非接触であれば、例えば、光干渉法、焦点移動による画像合成法、コンフォーカル法等を用いることができる。

【 0 0 4 5 】

反射部材 4 3 は、素子基板 2 の側面 2 C から続く側面 4 3 C を有する。反射部材 4 3 の側面 4 3 C は、反射部材側面とも称される。反射部材側面は、素子基板 2 の第 1 面 2 A が側面 2 C と交わる辺から波長変換部材 6 に向けて内側に傾斜する。言い換えれば、反射部材側面は、素子基板 2 の第 1 面 2 A から離れるほど素子基板 2 の第 1 面 2 A の内側に入る

10

20

30

40

50

ように傾斜する。反射部材側面が傾斜することによって、波長変換部材 6 の底面 6 B から射出された励起光が反射部材側面で反射されて波長変換部材 6 の底面 6 B に入射する確率が高まる。その結果、励起光の変換効率が高められ得る。

【 0 0 4 6 】

図 5 に示されるように、波長変換部材 6 の上面 6 A は、凹面であってよい。言い換えれば、波長変換部材 6 は、素子基板 2 の第 1 面 2 A の平面視において、少なくとも発光素子 3 と重なる部分に、素子基板 2 の第 1 面 2 A に近づく方向に凹んでいる凹面を有してよい。波長変換部材 6 の上面 6 A が凹面であることによって、波長変換部材 6 の上面 6 A から射出される照明光の方向が凹面の中心に集まりやすくなる。

【 0 0 4 7 】

図 6 に示されるように、波長変換部材 6 の、素子基板 2 の第 1 面 2 A の端部 2 D から外側に広がる部分の、底面 6 B と側面 6 C とが交わる角に面取り形状が設けられてよい。言い換えれば、波長変換部材 6 の、素子基板 2 の第 1 面 2 A の端部 2 D から外側に広がる部分は、素子基板 2 の第 1 面 2 A に交差する少なくとも 1 つの面による断面視において、素子基板 2 の第 1 面 2 A に近い側の角に面取り形状を有してよい。面取り形状は、図 6 に示されるように C 面取り 6 D であってもよいし R 面取りであってもよい。これにより、波長変換部材 6 が波長変換部材自体の重さによって、素子基板 2 より外側に広がった部分が下方に垂れ下がり変形するおそれを低減できる。

【 0 0 4 8 】

図 7 A 及び図 7 B に示されるように、波長変換部材 6 の角の面取り形状は、断面視の方向によって異なってもよい。図 7 A に示されるように、Y Z 平面に沿った面による発光装置 1 0 の断面視において、波長変換部材 6 は角に面取り形状を有しない。一方で、図 7 B に示されるように、Z X 平面に沿った面による発光装置 1 0 の断面視において、波長変換部材 6 は角に面取り形状を有する。これにより、波長変換部材 6 が波長変換部材自体の重さによって、素子基板 2 より外側に広がった部分が下方に垂れ下がり変形するおそれを低減できる効果と発光効率を向上させる効果のバランスを保つことができる。

【 0 0 4 9 】

素子基板 2 の第 1 面 2 A に交差する少なくとも 1 つの面による断面視において、波長変換部材 6 の、素子基板 2 の第 1 面 2 A の端部 2 D から外側に広がる部分の長さは、同じ断面視における素子基板 2 の長さの 1 % 以上かつ 5 % 以下であってよい。このように長さを制御することによって、発光装置 1 0 のサイズが制御され得る。1 % 以上であれば発光装置 1 0 に外部から機械的な外圧が加わった際に、素子基板 2 に直接衝撃が加わり破損するおそれを低減できる。また、5 % 以下であれば、波長変換部材 6 が波長変換部材自体の重さによって、素子基板 2 より外側に広がった部分が下方に垂れ下がり変形するおそれを低減できる。なお、ここでいう長さは、例えば、第 1 面 2 A に沿う方向における、波長変換部材 6 の、素子基板 2 の端部 2 D よりも外側に広がる部分の最大の長さのことをいう。

【 0 0 5 0 】

図 1 に示されるように、素子基板 2 の第 1 面 2 A の平面視において、発光素子 3 の面積は、第 1 電極 4 1 の面積よりも広くされてよい。発光素子 3 が第 1 電極 4 1 よりも広くされることによって、光の反射率が低い第 1 電極 4 1 に入射する光が低減され得る。その結果、発光装置 1 0 の発光効率が向上し得る。素子基板 2 の第 1 面 2 A の平面視において、発光素子 3 は、第 1 電極 4 1 の全体を覆ってもよい。発光素子 3 が第 1 電極 4 1 を覆うことによって、光の反射率が低い第 1 電極 4 1 に入射する光が低減され得る。その結果、発光装置 1 0 の発光効率が向上し得る。

【 0 0 5 1 】

素子基板 2 の第 1 面 2 A の平面視において、電子部品 7 の面積は、第 2 電極 4 2 の面積よりも広くされてよい。電子部品 7 は、第 2 電極 4 2 の全体を覆ってもよい。第 1 電極 4 1 と第 2 電極 4 2 とを接続する配線は、少なくとも一部において発光素子 3 又は電子部品 7 によって覆われてよいし、素子基板 2 の第 1 面 2 A の平面視において露出してもよい。

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

以上述べてきたように、本実施形態に係る発光装置 10 において、波長変換部材 6 が種々の形状で構成され得る。波長変換部材 6 の形状を制御することによって、波長変換部材 6 における励起光の変換効率、又は、発光装置 10 の発光効率が高められ得る。

【0053】

(ダイシングによる波長変換部材 6 の形状への影響)

本実施形態に係る発光装置 10 は、例えばウエハ上に複数個形成され、ウエハをダイシングで分割することによって製造される。波長変換部材 6 の側面 6 C、又は、素子基板 2 の側面 2 C の形状は、ダイシングの条件によって制御され得る。

【0054】

ダイシングは、円盤状の刃 80 を回転させながら対象物に向けて入れることによって実行される。図 8 A に示されるように、波長変換部材 6 がダイシングの刃 80 の回転方向に引きずり込まれ得る。刃 80 が波長変換部材 6 を通過した後、刃 80 の回転方向に引きずり込まれていた波長変換部材 6 が元の位置に戻る。一方で、素子基板 2 は、波長変換部材 6 よりも弾性係数が大きいことにより刃 80 の回転方向に引きずり込まれにくい。その結果、波長変換部材 6 がダイシングによって切削された部分の幅は、素子基板 2 がダイシングによって切削された部分の幅よりも狭くなり得る。

【0055】

あるいは、図 8 B に示されるように、ダイシングの刃 80 は、波長変換部材 6 を切削する際に波長変換部材 6 を刃 80 の側面で押し付けながら進行し得る。この場合、波長変換部材 6 は、刃 80 の側面の法線方向に圧縮される。刃 80 が波長変換部材 6 を通過した後、刃 80 の側面で押し付けられていた波長変換部材 6 が元の位置に戻る。一方で、素子基板 2 は、波長変換部材 6 よりも弾性係数が大きいことにより刃 80 の回転方向に引きずり込まれにくい。その結果、波長変換部材 6 がダイシングによって切削された部分の幅は、素子基板 2 がダイシングによって切削された部分の幅よりも狭くなり得る。

【0056】

波長変換部材 6 がダイシングによって切削された部分の幅が狭くなることによって、波長変換部材 6 は、素子基板 2 の第 1 面 2 A の端部 2 D から外側に広がる部分を有するように形成される。波長変換部材 6 がダイシングによって切削された部分の幅と、素子基板 2 がダイシングによって切削された部分の幅との差は、波長変換部材 6 の弾性係数と素子基板 2 の弾性係数との差によって制御され得る。波長変換部材 6 が素子基板 2 の第 1 面 2 A の端部 2 D から外側に広がる部分の長さは、波長変換部材 6 の弾性係数と素子基板 2 の弾性係数との差によって制御され得る。波長変換部材 6 の弾性係数が素子基板 2 の弾性係数よりも小さいことによって、波長変換部材 6 は、素子基板 2 の第 1 面 2 A の端部 2 D から外側に広がる部分を有するように制御され得る。

【0057】

ダイシング条件は、ダイシングの刃 80 の回転速度、刃 80 を波長変換部材 6 及び素子基板 2 に対して入れる速度、又は、刃 80 の形状等を含む。刃 80 の形状は、例えば、刃 80 の直径、幅、又は表面粗さ等によって特定される。ダイシング条件は、ウエハから発光装置 10 を切り出すために X 軸方向及び Y 軸方向のどちらの方向を先に切削するかによっても特定される。ダイシング条件によって、波長変換部材 6 の側面 2 C の形状、反射部材 43 の側面 43 C の形状、又は、素子基板 2 の側面 2 C の形状が制御され得る。例えば、波長変換部材 6 の側面 6 C の表面粗さ、又は、素子基板 2 の側面 2 C の表面粗さが制御され得る。また、波長変換部材 6 の側面 6 C の凸形状が制御され得る。また、波長変換部材 6 の素子基板 2 の第 1 面 2 A に近い側の角の面取り形状が制御され得る。

【0058】

(照明装置 100 の構成例)

図 9 に示されるように、一実施形態に係る照明装置 100 は、少なくとも 1 つの発光装置 10 を備え、発光装置 10 が射出する光を照明光として射出する。照明装置 100 は、複数の発光装置 10 を備える場合、各発光装置 10 が射出する光の強度を独立に制御してもよいし、関連づけて制御してもよい。各発光装置 10 が射出する光のスペクトルは、同

10

20

30

40

50

じであってもよいし、互いに異なってもよい。照明装置 100 は、各発光装置 10 が射出する光の強度を関連づけて制御することによって、各発光装置 10 が射出する光を合成した光のスペクトルを制御してもよい。各発光装置 10 が射出する光を合成した光は、合成光とも称される。照明装置 100 は、合成光を照明光として射出してもよい。照明装置 100 は、複数の発光装置 10 の少なくとも一部を選択して照明光を射出させてもよい。

【0059】

照明装置 100 は、発光装置 10 が実装された実装板 110 をさらに備えてよい。照明装置 100 は、実装板 110 を収容する溝状の部分を含む筐体 120 と、筐体 120 の短辺側の端部を塞ぐ一対の端板 130 とをさらに備えてよい。実装板 110 に実装されている発光装置 10 の数は、1 つであってもよいし、2 つ以上であってもよい。発光装置 10 は、実装板 110 において、一列に並ぶように実装されてもよいし、格子状又は千鳥格子状に並ぶように実装されてもよい。発光装置 10 は、これらのパターンに限られず、種々の配列パターンで実装板 110 に実装されてよい。

10

【0060】

実装板 110 は、配線パターンを含む回路基板を含んでもよい。回路基板は、例えば、リジッド基板、フレキシブル基板又はリジッドフレキシブル基板等のプリント基板を含んでもよい。回路基板は、発光装置 10 を制御する駆動回路を含んでもよい。

【0061】

実装板 110 は、発光装置 10 が発する熱を外部に放散させる機能を有している。実装板 110 は、例えば、アルミニウム、銅若しくはステンレス鋼等の金属材料、有機樹脂材料、又はこれらを含む複合材料等で構成されてよい。

20

【0062】

実装板 110 は、平面視において細長い長形状を有してよい。実装板 110 の形状は、これに限られず他の種々の形状であってもよい。

【0063】

照明装置 100 は、筐体 120 の内部に収容されている実装板 110 及び発光装置 10 を封止する蓋部 140 をさらに備えてよい。蓋部 140 は、透光性を有する材料で構成されることによって、発光装置 10 が射出する照明光を照明装置 100 の外部に透過してよい。蓋部 140 は、例えば、アクリル樹脂等の樹脂材料又はガラス等によって構成されてよい。蓋部 140 は、平面視において細長い長形状を有してよい。蓋部 140 の形状は、これに限られず他の種々の形状であってもよい。照明装置 100 は、蓋部 140 と筐体 120 との間にシーリング部材をさらに備えてもよい。このようにすることで、筐体 120 の内部に水又は塵埃等が侵入しにくくなる。その結果、照明装置 100 が設置される環境にかかわらず、照明装置 100 の信頼性が向上する。照明装置 100 は、筐体 120 の内部に吸湿剤をさらに備えてもよい。

30

【0064】

本開示に係る実施形態について説明する図は模式的なものである。図面上の寸法比率等は、現実のものとは必ずしも一致していない。

【0065】

本開示に係る実施形態について、諸図面及び実施例に基づき説明してきたが、本開示は上述の実施形態に限定されるものではない。また、当業者であれば本開示に基づき種々の変形又は改変を行うことが可能であることに留意されたい。従って、これらの変形又は改変は本開示の範囲に含まれることに留意されたい。例えば、各構成部等に含まれる機能等は論理的に矛盾しないように再配置可能であり、複数の構成部等を 1 つに組み合わせたり、或いは分割したりすることが可能である。その他、本開示の趣旨を逸脱しない範囲での変更が可能である。

40

【0066】

本開示において「第 1」及び「第 2」等の記載は、当該構成を区別するための識別子である。本開示における「第 1」及び「第 2」等の記載で区別された構成は、当該構成における番号を交換することができる。例えば、第 1 面 2 A は、第 2 面 2 B と識別子である「

50

第 1 」と「第 2 」とを交換することができる。識別子の交換は同時に行われる。識別子の交換後も当該構成は区別される。識別子は削除してよい。識別子を削除した構成は、符号で区別される。本開示における「第 1 」及び「第 2 」等の識別子の記載のみに基づいて、当該構成の順序の解釈、小さい番号の識別子が存在することの根拠に利用してはならない。
【 0 0 6 7 】

本開示において、X 軸、Y 軸、及び Z 軸は、説明の便宜上設けられたものであり、互いに入れ替えられてよい。本開示に係る構成は、X 軸、Y 軸、及び Z 軸によって構成される直交座標系を用いて説明されてきた。本開示に係る各構成の位置関係は、直交関係にあると限定されるものではない。

【符号の説明】

10

【 0 0 6 8 】

1 0 発光装置

2 素子基板 (2 A : 第 1 面、2 B : 第 2 面、2 C : 側面、2 D : 端部)

3 発光素子

6 波長変換部材 (6 A : 上面、6 B : 底面、6 C : 側面、6 D : C 面取り)

7 電子部品

4 1 第 1 電極

4 2 第 2 電極

4 3 反射部材

4 4 裏面電極

20

4 5 接続導体路

8 0 ダイシングの刃

1 0 0 照明装置 (1 1 0 : 実装板、1 2 0 : 筐体、1 3 0 : 端板、1 4 0 : 蓋部)

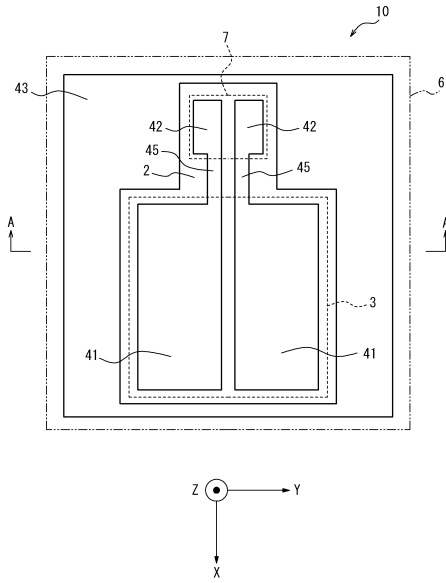
30

40

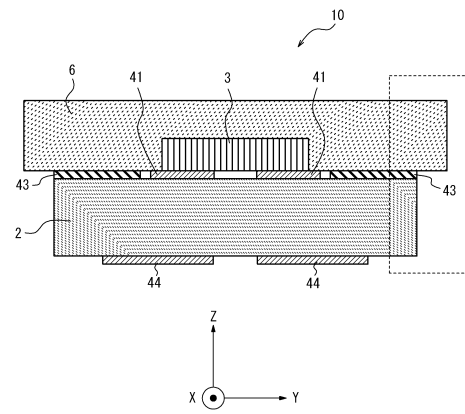
50

【図面】

【図 1】



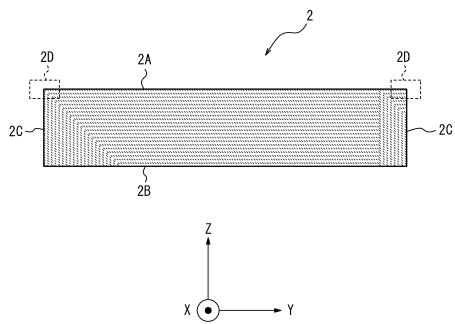
【図 2】



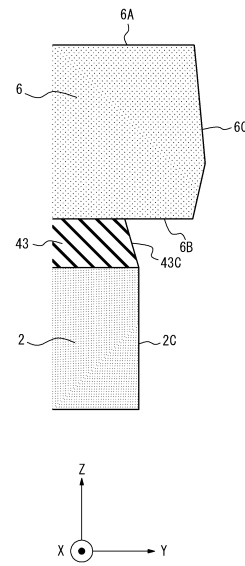
10

20

【図 3】



【図 4】

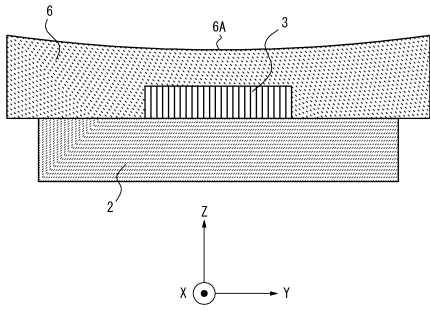


30

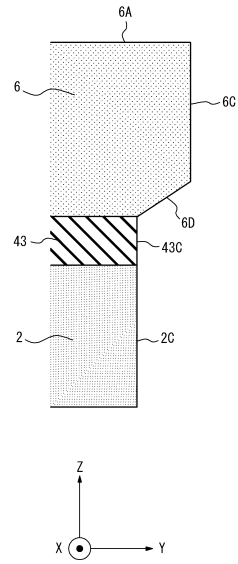
40

50

【 図 5 】



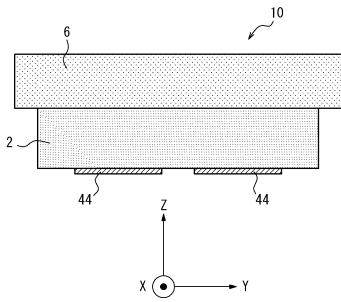
【 図 6 】



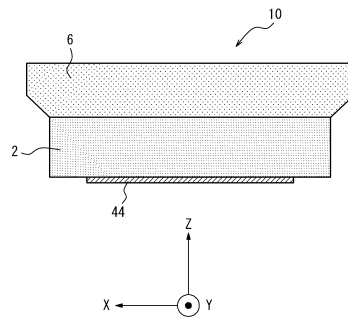
10

20

【 図 7 A 】



【 図 7 B 】

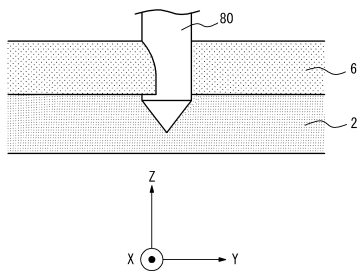


30

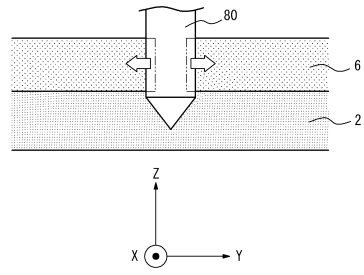
40

50

【 8 A 】

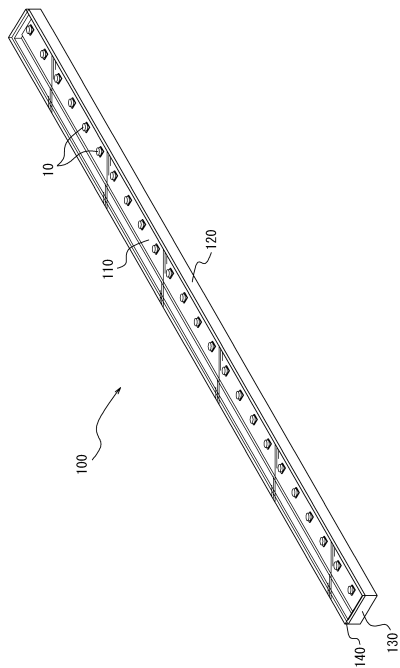


【 8 B 】



10

【 9 】



20

30

40

50

フロントページの続き

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内

審査官 佐藤 美紗子

- (56)参考文献 特開2017-079311(JP,A)
特開2004-071908(JP,A)
特開2008-078225(JP,A)
特開2020-061543(JP,A)
特開2017-224867(JP,A)
特開2011-258657(JP,A)
特表2012-528018(JP,A)
特開2013-105877(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H10H 20/00 - 20/01
H10H 20/85 - 20/858