

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7328557号
(P7328557)

(45)発行日 令和5年8月17日(2023.8.17)

(24)登録日 令和5年8月8日(2023.8.8)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 L 33/50 (2010.01)	H 0 1 L 33/50
H 0 1 L 33/58 (2010.01)	H 0 1 L 33/58
F 2 1 V 9/32 (2018.01)	F 2 1 V 9/32
F 2 1 V 3/00 (2015.01)	F 2 1 V 3/00 5 1 0
F 2 1 V 3/02 (2006.01)	F 2 1 V 3/02 5 0 0
請求項の数 11 (全21頁) 最終頁に続く	

(21)出願番号	特願2020-198840(P2020-198840)	(73)特許権者	000226057 日亜化学工業株式会社 徳島県阿南市上中町岡4 9 1 番地1 0 0
(22)出願日	令和2年11月30日(2020.11.30)	(74)代理人	100101683 弁理士 奥田 誠司
(65)公開番号	特開2022-86688(P2022-86688A)	(74)代理人	100155000 弁理士 喜多 修市
(43)公開日	令和4年6月9日(2022.6.9)	(74)代理人	100180529 弁理士 梶谷 美道
審査請求日	令和3年12月21日(2021.12.21)	(74)代理人	100125922 弁理士 三宅 章子
		(74)代理人	100184985 弁理士 田中 悠
		(74)代理人	100202197 弁理士 村瀬 成康
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 光源、光源装置および光源の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

透光性層および波長変換層を含む積層体の前記波長変換層上に、出射面および前記出射面と反対側に位置する電極面を有する複数の発光素子を、前記出射面が前記波長変換層と対向するように1次元または2次元に配置し、前記複数の発光素子と前記波長変換層とを接合する工程と、

前記複数の発光素子間のそれぞれにおいて、前記波長変換層側から前記積層体を分断する第1溝を形成することにより、前記複数の発光素子にそれぞれ波長変換部材と透光性部材とを配置する工程と、

前記複数の波長変換部材の側面および前記複数の透光性部材の側面と、前記複数の発光素子の側面と、を被覆する遮光部材を、前記複数の発光素子間に配置する工程と、

前記透光性部材の前記波長変換部材と反対側の面において、少なくとも前記複数の透光性部材間に位置する遮光部材の一部を除去し、複数の透光性部材の一部を前記遮光部材から露出させる第2溝を形成する工程と、

を含む、光源の製造方法。

【請求項2】

前記第2溝を形成する工程は、前記複数の透光性部材の側面の一部を露出させる工程を含む請求項1に記載の光源の製造方法。

【請求項3】

前記第2溝を形成する工程において、前記第2溝は、前記複数の透光性部材の外縁部分

も除去することによって、前記複数の透光性部材の外縁に遮光部材から露出した側面を形成する、請求項 1 に記載の光源の製造方法。

【請求項 4】

透光性層および波長変換層を含む積層体の前記波長変換層上に、出射面および前記出射面と反対側に位置する電極面を有する複数の発光素子を、前記出射面が前記波長変換層と対向するように 1 次元または 2 次元に配置し、前記複数の発光素子と前記波長変換層とを接合する工程と、

前記複数の発光素子間のそれぞれにおいて、前記波長変換層側から前記波長変換層を分断し、前記透光性層に達する第 1 溝を形成することにより、複数の発光素子にそれぞれ波長変換部材を配置する工程と、

前記複数の波長変換部材の側面と、前記透光性層の前記第 1 溝内に露出した部分と、前記複数の発光素子の側面と、を被覆する遮光部材を、前記複数の発光素子間に配置する工程と、

前記複数の発光素子間において、前記透光性層側から前記透光性層の一部を除去し、前記遮光部材に達する第 2 溝を形成することにより、前記複数の波長変換部材上にそれぞれ位置する複数の透光性部材を形成する工程と、

を含む、光源の製造方法。

【請求項 5】

前記第 2 溝の幅は前記第 1 溝の幅よりも小さい請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の光源の製造方法。

【請求項 6】

前記第 2 溝の幅は前記第 1 溝の幅と等しい請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の光源の製造方法。

【請求項 7】

前記第 2 溝の幅は前記第 1 溝の幅よりも大きい請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の光源の製造方法。

【請求項 8】

前記第 2 溝の断面形状は、矩形、台形、U 字形からなる群から選ばれる 1 つである、請求項 7 に記載の光源の製造方法。

【請求項 9】

平面視において、前記波長変換部材は、前記発光素子の前記出射面よりも大きい、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の光源の製造方法。

【請求項 10】

前記透光性層は拡散材を含む、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の光源の製造方法。

【請求項 11】

前記複数の発光素子を接合する工程において、前記複数の発光素子は所定の領域に 2 次元に配置され、前記複数の発光素子は少なくとも第 1 発光素子と第 2 発光素子とを含み、

前記第 2 発光素子は前記第 1 発光素子よりも前記所定の領域の中心から離れており、

前記第 2 発光素子の出射面は、前記第 1 発光素子の出射面よりも大きい請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の光源の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、光源、光源装置および光源の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

複数の発光素子をアレイ状に配置した光源が種々の分野で利用されている。このような光源は、複数の発光素子の任意の一部を駆動させることによって、照射領域を変化させた部分照射が可能である。このような特徴を利用すれば、従来にはない機能を備えた灯具を実現することが可能である。例えば、特許文献 1 は、車両の配光可変型前照灯に使用可能な

10

20

30

40

50

光源を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2016-219637号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本開示は、部分照射時の発光特性に優れた光源、光源装置および光源の製造方法を提供する。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の一実施形態による光源は、1次元または2次元に配置された複数の発光ユニットと、遮光部材と、を備え、各発光ユニットは、出射面を有する発光素子と、前記出射面に配置された波長変換部材と、前記波長変換部材の上面に配置された透光性部材とを含み、平面視において、前記波長変換部材は、前記発光素子の前記出射面よりも大きく、前記遮光部材は、各発光ユニットの前記発光素子の側面および前記波長変換部材の側面を被覆して前記複数の発光ユニット間に連続的に配置され、前記透光性部材は、前記発光素子の上方に位置する第1領域と、前記第1領域より外側に位置し、前記第1領域よりも厚さの小さい第2領域と、を含み、各発光ユニットの前記透光性部材の側面の少なくとも一部は前記遮光部材から露出している。

20

【0006】

本開示の一実施形態による光源装置は、前記光源と、前記光源から所定の距離を隔てて載置されたレンズとを備えている。本開示の一実施形態による光源の製造方法は、透光性層および波長変換層を含む積層体の前記波長変換層上に、出射面および前記出射面と反対側に位置する電極面を有する複数の発光素子を、前記出射面が前記波長変換層と対向するように1次元または2次元に配置し、前記複数の発光素子と前記波長変換層とを接合する工程と、前記複数の発光素子間のそれぞれにおいて、前記波長変換層側から前記積層体を分断する第1溝を形成することにより、前記複数の発光素子にそれぞれ波長変換部材と透光性部材とを配置する工程と、前記複数の波長変換部材の側面および前記複数の透光性部材の側面と、前記複数の発光素子の側面と、を被覆する遮光部材を、前記複数の発光素子間に配置する工程と、前記透光性部材の前記波長変換部材と反対側の面において、少なくとも前記複数の透光性部材間に位置する遮光部材の一部を除去し、複数の透光性部材の一部を前記遮光部材から露出させる第2溝を形成する工程と、を含む。

30

【0007】

本開示の他の一実施形態による光源の製造方法は、透光性層および波長変換層を含む積層体の前記波長変換層上に、出射面および前記出射面と反対側に位置する電極面を有する複数の発光素子を、前記出射面が前記波長変換層と対向するように1次元または2次元に配置し、前記複数の発光素子と前記波長変換層とを接合する工程と、前記複数の発光素子間のそれぞれにおいて、前記波長変換層側から前記波長変換層を分断し、前記透光性層に達する第1溝を形成することにより、複数の発光素子にそれぞれ波長変換部材を配置する工程と、前記複数の波長変換部材の側面と、前記透光性層の前記第1溝内に露出した部分と、前記複数の発光素子の側面と、を被覆する遮光部材を、前記複数の発光素子間に配置する工程と、前記複数の発光素子間において、前記透光性層側から前記透光性層の一部を除去し、前記遮光部材に達する第2溝を形成することにより、前記複数の波長変換部材上にそれぞれ位置する複数の透光性部材を形成する工程と、を含む。

40

【発明の効果】

【0008】

本開示の一実施形態によれば、部分照射時の発光特性に優れた光源、光源装置および光源の製造方法が提供される。

50

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、第1実施形態の光源101の模式斜視図である。

【図2A】図2Aは、図1に示す光源の模式上面図である。

【図2B】図2Bは、図2Aに示す2B-2B線における光源の模式断面図である。

【図2C】図2Cは、発光ユニットの模式断面図である。

【図2D】図2Dは、発光ユニットの模式上面図である。

【図3】図3は、第1実施形態の光源の製造方法を示すフローチャートである。

【図4A】図4Aは、第1実施形態の光源の製造方法における工程断面図である。

【図4B】図4Bは、第1実施形態の光源の製造方法における工程断面図である。

10

【図4C】図4Cは、第1実施形態の光源の製造方法における工程断面図である。

【図4D】図4Dは、第1実施形態の光源の製造方法における工程断面図である。

【図4E】図4Eは、第1実施形態の光源の製造方法における工程断面図である。

【図4F】図4Fは、第1実施形態の光源の製造方法における工程断面図である。

【図4G】図4Gは、第1実施形態の光源の製造方法における工程断面図である。

【図5A】図5Aは、第1溝または第2溝の形成に用いるブレードの先端部分の模式断面図である。

【図5B】図5Bは、第1溝または第2溝の形成に用いるブレードの先端部分の模式断面図である。

【図5C】図5Cは、第1溝または第2溝の形成に用いるブレードの先端部分の模式断面図である。

20

【図6A】図6Aは、発光ユニットの他の形態を示す模式断面図である。

【図6B】図6Bは、発光ユニットの他の形態を示す模式断面図である。

【図7A】図7Aは、光源の他の形態を示す模式断面図である。

【図7B】図7Bは、図7Aに示す光源における発光ユニットの模式断面図である。

【図7C】図7Cは、発光ユニットの他の形態を示す模式断面図である。

【図8A】図8Aは、第2実施形態の光源を示す模式断面図である。

【図8B】図8Bは、第2実施形態の発光ユニットの模式断面図である。

【図9A】図9Aは、第2実施形態の光源の製造方法における工程断面図である。

【図9B】図9Bは、第2実施形態の光源の製造方法における工程断面図である。

30

【図10A】図10Aは、発光ユニットの他の形態を示す模式断面図である。

【図10B】図10Bは、発光ユニットの他の形態を示す模式断面図である。

【図10C】図10Cは、発光ユニットの他の形態を示す模式断面図である。

【図11】図11は、第3の実施形態の光源の模式上面図である。

【図12A】図12Aは、第4の実施形態の光源装置の模式上面図である。

【図12B】図12Bは、図12Aに示す12B-12B線における光源装置の模式断面図である。

【図13A】図13Aは、実験例の光源の輝度分布を示すシミュレーション結果である。

【図13B】図13Bは、比較例の光源の輝度分布を示すシミュレーション結果である。

【発明を実施するための形態】

40

【0010】

図面を参照しながら、本開示の実施形態を詳細に説明する。以下の実施形態は、例示であり、本開示による光源および光源の製造方法は、以下の実施形態に限られない。例えば、以下の実施形態で示される数値、形状、材料、工程、その工程の順序などは、あくまでも一例であり、技術的に矛盾が生じない限りにおいて種々の改変が可能である。以下に説明する各実施形態は、あくまでも例示であり、技術的に矛盾が生じない限りにおいて種々の組み合わせが可能である。

【0011】

図面が示す構成要素の寸法、形状等は、わかり易さのために誇張されている場合があり、実際の光源における寸法、形状および構成要素間の大小関係を反映していない場合があ

50

る。また、図面が過度に複雑になることを避けるために、一部の要素の図示を省略したり、断面図として切断面のみを示す端面図を用いたりすることがある。

【0012】

以下の説明において、実質的に同じ機能を有する構成要素は共通の参照符号で示し、説明を省略することがある。また、特定の方向または位置を示す用語（例えば、「上」、「下」、「右」、「左」およびそれらの用語を含む別の用語）を用いる場合がある。しかしながら、それらの用語は、参照した図面における相対的な方向または位置をわかり易さのために用いているに過ぎない。参照した図面における「上」、「下」等の用語による相対的な方向または位置の関係が同一であれば、本開示以外の図面、実際の製品、製造装置等において、参照した図面と同一の配置でなくてもよい。本開示において「平行」とは、特に他の言及がない限り、2つの直線、辺、面等が 0° から $\pm 5^\circ$ 程度の範囲にある場合を含む。また、本開示において「垂直」または「直交」とは、特に他の言及がない限り、2つの直線、辺、面等が 90° から $\pm 5^\circ$ 程度の範囲にある場合を含む。さらに、「上」と表現する位置関係は接している場合と接していないが上方に位置している場合も含む。

10

【0013】

以下に示す図では、互いに直交するx軸、y軸およびz軸を示す矢印が示されている。x軸に沿うx方向は、実施形態に係る光源が備える発光ユニットが配置される配置平面内（言い換えると、発光ユニットが配列する配列平面内）での所定方向を示し、y軸に沿うy方向は、発光ユニットの配置平面内でx方向に直交する方向を示し、z軸に沿うz方向は、配置平面に直交する方向を示すものとする。またx方向で矢印が向いている方向を+x方向、+x方向の反対方向を-x方向とし、y方向で矢印が向いている方向を+y方向、+y方向の反対方向を-y方向とし、z方向で矢印が向いている方向を+z方向、+z方向の反対方向を-z方向とする。実施形態では、光源は一例として+z方向に光を照射するものとする。但し、このことは、光源および光源装置の使用時における向きを制限するわけではなく、光源および光源装置の向きは任意である。

20

【0014】

<第1実施形態>

（光源101の構造）

図1は、第1実施形態の光源101の模式斜視図であり、図2Aは、光源101の模式上面図であり、図2Bは、図2Aに示す2B-2B線における光源101の模式断面図である。光源101は複数の発光ユニット51と遮光部材60とを備える。

30

【0015】

複数の発光ユニット51は、1次元または2次元に配置されている。例えば、図2に示すように、x方向およびy方向の2次元に配置されている。本実施形態では光源101は、63個の発光ユニット51を含み、x方向およびy方向に7行9列で配置されている。しかし、光源101に含まれる発光ユニット51の数は任意であり、他の数であってもよい。発光ユニット51の数は、例えば9~400程度であり、複数の発光ユニット51は、例えば3行3列から20行20列程度に配置されている。

【0016】

1つの発光ユニット51は、例えば、平面視つまりxy平面において、一辺が $100\mu\text{m}$ ~ $500\mu\text{m}$ 、好ましくは一辺が $200\mu\text{m}$ ~ $400\mu\text{m}$ の正方形または長方形形状を有している。光源101は、例えば、xy平面において、一辺が 1mm ~ 5mm 、好ましくは一辺が 2mm ~ 3mm の正方形または長方形形状を有している。光源101の厚さは例えば、 $100\mu\text{m}$ ~ 1mm 程度である。発光ユニット51のサイズおよび数、並びに、光源101のサイズは、用途に応じて決定される。例えば、光源101は、スマートフォンなどの携帯デバイスの撮影用フラッシュまたは撮像用の照明として用いることができる。

40

【0017】

図2Cは、発光ユニット51の模式断面図である。図2Dは、発光ユニット51の模式上面図である。各発光ユニット51は、出射面20aを有する発光素子20と、出射面20aに配置された波長変換部材30と、波長変換部材30の上面30aに配置された透光

50

性部材 40 とを含む。本実施形態では、複数の発光素子 20 の出射面 20 a の大きさは、互いに等しい。遮光部材 60 は、発光素子 20 の側面 20 c および波長変換部材 30 の側面 30 c を被覆して複数の発光ユニット 51 間に連続的に配置されている。そして、各発光ユニットの透光性部材の側面の少なくとも一部は遮光部材 60 から露出している。以下、各構成要素に分けて、発光ユニット 51 の構造をより詳細に説明する。

【0018】

[発光素子 20]

発光素子 20 は、出射面 20 a と電極面 20 b と、側面 20 c とを含む。電極面 20 b には、正負の電極 21 が位置している。

【0019】

発光素子 20 は、レーザーダイオード (LD)、発光ダイオード (LED) などの半導体発光素子である。発光素子 20 は典型的には LED である。発光素子 20 は、例えば、サファイアまたは窒化ガリウム等の支持基板と、支持基板上の半導体積層体とを含む。半導体積層体は、n 型半導体層および p 型半導体層と、これらに挟まれた活性層と、n 型半導体層および p 型半導体層と電気的に接続された p 側電極および n 側電極を含む。半導体積層体は、紫外～可視域の発光が可能な窒化物半導体 ($\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ 、 $0 < x$ 、 $0 < y$ 、 $x + y < 1$) を含んでいてもよい。正負の電極 21 は、p 側電極および n 側電極と電気的に接続されている。

【0020】

発光素子 20 は、青色光を出射する発光素子であってもよいし、青色光以外の色、例えば赤色光または緑色光、紫外光を出射する発光素子であってもよい。本実施形態では、各発光ユニット 51 の発光素子 20 として、青色光を出射する LED を例示する。

【0021】

発光素子 20 の上面視における形状である出射面 20 a は、典型的には、矩形である。出射面 20 a の矩形形状の一辺の長さは、発光ユニット 51 の上面視における一辺の長さより小さいことが好ましい。例えば、発光素子 20 の矩形形状の一辺の長さは、 $50 \mu\text{m} \sim 300 \mu\text{m}$ である。

【0022】

[波長変換部材 30]

波長変換部材 30 は、発光素子 20 の出射面 20 a 上に配置されている。波長変換部材 30 は、発光素子 20 の出射面 20 a から出射された光の一部を吸収し、吸収した光よりも長い波長の光を放出する。

【0023】

平面視において、波長変換部材 30 は、発光素子 20 の出射面 20 a よりも大きいことが好ましい。これにより発光素子 20 の出射面 20 a よりも大きい領域から波長変換光 (例えば白色光) を出射させることができる。よって、光源 101 において発光素子 20 の配列間隔が十分に小さくできない場合でも、複数の発光ユニット 51 を点灯させた場合に、発光ユニット 51 間に輝度の低い領域が生じるのを抑制することができる。

【0024】

波長変換部材 30 は、例えば、透光性樹脂と、蛍光体とを含む。蛍光体としては、イットリウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体 (例えば、 $\text{Y}_3(\text{Al}, \text{Ga})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$)、ルテチウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体 (例えば、 $\text{Lu}_3(\text{Al}, \text{Ga})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$)、テルビウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体 (例えば、 $\text{Tb}_3(\text{Al}, \text{Ga})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$)、サイアロン蛍光体 (例えば、 $(\text{Si}, \text{Al})_3(\text{O}, \text{N})_4:\text{Eu}$)、サイアロン蛍光体 (例えば、 $\text{M}_z(\text{Si}, \text{Al})_{12}(\text{O}, \text{N})_{16}$ (但し、 $0 < z < 2$ であり、M は Li、Mg、Ca、Y、および La と Ce を除くランタニド元素))、CASN 系蛍光体 (例えば、 $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}$) 若しくは SCASN 系蛍光体 (例えば、 $(\text{Sr}, \text{Ca})\text{AlSiN}_3:\text{Eu}$) 等の窒化物系蛍光体、KSF 系蛍光体 (例えば、 $\text{K}_2\text{SiF}_6:\text{Mn}$) 若しくは MGF 系蛍光体 (例えば、 $3.5\text{MgO} \cdot 0.5\text{MgF}_2 \cdot \text{GeO}_2:\text{Mn}$) 等のフッ化物系蛍光体、ペロブスカイト、カルコパイライ

10

20

30

40

50

ト、または、量子ドット蛍光体等を用いることができる。

【0025】

透光性樹脂としては、シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、アクリル樹脂、フッ素樹脂等を用いること個ができる。これら樹脂の混合物を用いてもよい。

【0026】

波長変換部材30は、複数種類の蛍光体を含んでいてもよく、例えば、青色の光を吸収して黄色の光を放出する蛍光体や青色の光を吸収して赤色の光を放出する蛍光体を含んでいてもよい。これにより、発光ユニット51から所望の白色の光を出射させることができる。

10

【0027】

波長変換部材30は、遮光しない程度に光拡散材を含んでいてもよい。波長変換部材30に含有される光拡散材の含有率は、発光素子20から出射した光および/または波長変換された光に対する波長変換部材30の透過率が50%以上99%以下、好ましくは70%以上90%以下となるように調整することができる。光拡散材としては、例えば、酸化チタン、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、またはガラス等を用いることができる。

【0028】

波長変換部材30は、蛍光体を含むガラスを用いてもよい。また、波長変換部材は、蛍光体のみを含む焼結体、または、蛍光体と上述した光拡散材とを含む焼結体であってもよい。

20

【0029】

[透光性部材40]

透光性部材40は、波長変換部材30の上面30aに配置されており、上面30aを被覆している。透光性部材40は、発光ユニット51の発光面を構成する。透光性部材40は、波長変換部材30から出射する光の輝度むらを抑制することができる。

【0030】

透光性部材40は、上面40aと上面40aと反対側の下面40bとを有する。また、透光性部材40は、上面40a側からの平面視において、発光素子20の上方に位置する第1領域R1と、第1領域R1より外側に位置する第2領域R2とを含む。本実施形態では、第1領域R1の面積は発光素子20の出射面20a面積よりも大きい、第1領域R1の面積は、出射面20a面積と同じであってもよい。図2Dでは、分かりやすさのため、第1領域R1には網掛けをつけず、第2領域R2および遮光部材60に図2Cで示す断面と同じ網掛けを付している。図2Dに示すように、第2領域R2は、第1領域R1を取り囲んでいる。

30

【0031】

透光性部材40において、第1領域R1の厚さは第2領域の厚さよりも大きい。言い換えると、第2領域R2の厚さ t_2 は、第1領域R1の厚さ t_1 よりも小さい。本実施形態では、光源101の上面において、透光性部材40の周囲に凹部40r(後述する第2溝162)が設けられることによって、透光性部材40に第2領域Rが形成される。凹部40rが設けられることによって、上面40aの面積は下面40bの面積よりも小さくなっている。

40

【0032】

透光性部材40は、上面40aと下面40bとの間に位置する側面を有する。側面は、透光性部材40の、高さ方向に配置される第1側面40c1と第2側面40c2とを有する。第1側面40c1と第2側面40c2は、凹部40rによって、それぞれその領域が画定される。また、透光性部材40は、第1側面40c1と第2側面40c2との間に位置し、上面40aおよび下面40bと実質的平行な中間面40dを有してもよい。

【0033】

第1側面40c1は、凹部40rの側面であり、上面40aに隣接している。第2側面40c2は、下面40bに隣接している。中間面40dは、凹部40rの底面である。後

50

述するように、第1側面40c1は遮光部材60から露出しており、第2側面40c2は遮光部材60に覆われている。つまり、凹部40rが設けられることによって、透光性部材40の側面の少なくとも一部が遮光部材60から露出するように構成されている。

【0034】

透光性部材40は、波長変換部材30に用いる透光性樹脂と同様の樹脂を用いて構成することができる。また、透光性部材40は、ガラス、透光性を有するセラミックスなどによって構成されていてもよい。

【0035】

透光性部材40は、好ましくは光拡散材を含む。光拡散材としては、波長変換部材30に添加し得る光拡散材と同様の材料を用いることができる。

10

【0036】

[遮光部材60]

遮光部材60は、各発光ユニット51の発光素子20の側面20cおよび波長変換部材30の側面30cを被覆して複数の発光ユニット51間に連続的に配置されている。遮光部材60は光遮光性あるいは光反射性を有する。遮光部材60は、少なくともこれらの側面を覆うことによって、各発光ユニット51の発光素子20の側面20cおよび波長変換部材30の側面30cから出射する光が隣接する発光ユニット51に入射するのを抑制する。

【0037】

本実施形態では、遮光部材60は発光素子20の側面から延在して発光素子20の電極面20bも被覆している。なお、この際、電極面20bの電極21の表面は遮光部材60から露出している。また、波長変換部材30が発光素子20の出射面20aよりも大きいため、波長変換部材30の下面30bのうち、出射面20aと接していない領域が遮光部材60で覆われている。遮光部材60は、透光性部材40の第2側面40c2も被覆している。

20

【0038】

遮光部材60の反射率は、例えば、20%~95%が好ましく、より好ましくは50%~95%である。遮光部材60は、例えば、光拡散材と樹脂材料とを含む。樹脂材料および光拡散材には波長変換部材30に用いられる透光性樹脂および光拡散材と同様の材料を用いることができる。また、遮光部材は、光拡散材に加えて、カーボンブラック等の光吸収材を含んでいてもよい。

30

【0039】

[光源101の動作]

光源101において、発光素子20の出射面20aから出射した光は波長変換部材30および透光性部材40を透過して外部へ放射する。この時、波長変換部材30によって発光素子20からの光の少なくとも一部の波長が変換される。外部へ出射する光は、発光素子20から出射した光と波長変換された光とを含む。例えば、発光素子20から青色光を出射し、波長変換部材30が少なくとも黄色蛍光体を含む場合、青色光と黄色光が混合されることによって、光源101は、白色光を出射する。

【0040】

光源101は、上述した構造を備えることによって、部分照射時の発光特性に優れる。具体的には、まず平面視において、波長変換部材30は、発光素子20の出射面20aよりも大きいため、発光素子20の出射面20aよりも大きい領域から白色光を出射させることができる。よって、発光素子20の配列間隔が十分に小さくできない場合でも、複数の発光ユニット51を点灯させた場合に、発光ユニット51間に輝度の低い領域が生じるのを抑制することができる。

40

【0041】

また、隣接する発光ユニット51において、波長変換部材30間の距離は発光素子20間の距離よりも小さい。これに対し、光源101では、隣接する発光ユニット51の対向する発光素子20の側面間及び波長変換部材30の側面30c間には遮光部材60が配置

50

されている。このため、各発光ユニット51の発光素子20から入射した光が、隣接する発光ユニット51の波長変換部材30に入射することや、隣接する波長変換部材30間の光の伝搬を抑制することができる。よって、点灯した発光ユニット51と非点灯の発光ユニット51との境界における漏れ光を抑制することができる。

【0042】

透光性部材40は、発光素子20上に位置する第1領域R1と第1領域R1の外側に位置する第2領域とを含む。透光性部材40において、比較的輝度が高い発光素子20の直上の第1領域R1に対して、第1領域R1の周辺に位置し、輝度が低い第2領域R2の厚さを小さくしている。このため、透光性部材40に光拡散材を含有させることにより、透光性部材40における吸収や拡散を抑制させ、透光性部材40から出射する光の輝度の均一性を高めることができる。

10

【0043】

また、透光性部材40は、遮光部材60で覆われていない第1側面40c1を有している。つまり、光源101の隣接する発光ユニット51間において、透光性部材40の第1側面40c1は遮光部材60を介さずに対向して配置されている。このため、透光性部材40において、第1側面40c1から横方向に光が出射され、隣接する発光ユニット51間で輝度の低下が生じるのを抑制することができる。これにより、隣接する発光ユニット51を点灯させた際に、発光ユニット51間に暗線が生じることを抑制することができる。

【0044】

(光源101の製造方法)

光源101の製造方法の実施形態を説明する。図3は、光源101の製造方法の一例を示すフローチャートであり、図4Aから図4GKは、図3に示す光源101の製造方法における工程断面図である。本実施形態の光源101の製造方法は、発光素子を接合する工程(S1)と、第1溝を形成する工程(S2)と、遮光部材を配置する工程(S3)と、第2溝を形成する工程(S4)を少なくとも含む。

20

【0045】

[発光素子を接合する工程(S1)]

図4Aに示すように、透光性部材の集合体である透光性層140と、波長変換部材の集合体である波長変換層130とを接着剤あるいは接着シートを用いて張り合わせ、積層体150を得る。透光性層140および波長変換層130は、1つの光源101に対応するサイズを備えていてもよいし、複数の光源101を形成することが可能なサイズを備えていてもよい。積層体150の透光性層140を支持体120に仮固定する。

30

【0046】

図4Bに示すように、複数の発光素子20を積層体150に接合させる。発光素子20の出射面20aが波長変換層130と対向するように発光素子20を配置し、複数の発光素子20を波長変換層130上に接合する。接合は、波長変換層130の表面、あるいは、発光素子20の出射面20aに、あらかじめ接着剤、接着シート等の透光性の接合部材を配置し、接合部材を介して接合することができる。複数の発光素子20は、光源101における発光ユニット51のピッチで1次元または2次元に配置される。

【0047】

なお、透光性層140と波長変換層130との接合、波長変換層130と発光素子20との接合は、接合部材を介さず、透光性層140や波長変換層130のタック性等を利用して直接接合してもよい。

40

【0048】

[第1溝を形成する工程(S2)]

図4Cに示すように、複数の発光素子20間のそれぞれにおいて、積層体150を分断する第1溝161を形成する。図4Bに示すように、積層体150の矢印で示す位置にダイシングソーなどのブレードを当て、各発光素子20間において、波長変換層130側から積層体150に幅w1を有する第1溝4Cを形成する。これにより、各発光素子20に波長変換部材30と透光性部材40とが配置される。また第1溝161の側面には、波長

50

変換部材 30 の側面 30c と透光性部材 40 の側面 40c とが露出される。

【0049】

なお、この工程において、第 1 溝 161 は積層体 150 を完全に分断しなくてもよい。少なくとも波長変換層 130 を完全に分断し、透光性層 140 に達していればよい。透光性層 140 は、第 1 溝 161 によって一部が除去されていてもよいし、全く除去されていなくてもよい。

【0050】

[遮光部材を配置する工程 (S3)]

図 4D に示すように、複数の発光素子 20 間に遮光部材 60 を配置する。具体的には、第 1 溝 161 の側面に露出する複数の波長変換部材 30 の側面 30c および複数の透光性部材 40 の側面 40c と、複数の発光素子 20 の側面 20c とを被覆するように遮光部材 60 を配置する。本実施形態では複数の発光素子 20 の電極面 20b および電極面の電極 21 を被覆するように遮光部材 60 が配置される。遮光部材 60 は、例えば、トランスファーモールド、ポッティング、印刷、スプレー等の方法で形成することができる。

10

【0051】

図 4E に示すように、形成した遮光部材 60 の一部を上面 60b から研磨又は研削することによって、各発光素子 20 の電極 21 の表面を露出させる。

【0052】

[第 2 溝を形成する工程 (S4)]

図 4F に示すように、支持体 120 を透光性部材 40 から取り外し、透光性部材 40 の波長変換部材 30 と反対側の面である上面 40a を露出させる。続いて、図 4G に示すように、上面 40a 側から複数の透光性部材 40 間に位置する遮光部材 60 の外縁部分を除去し、複数の透光性部材の一部を遮光部材 60 から露出させる第 2 溝 162 を形成する。第 2 溝 162 は、ダイシングソーなどのブレードを用いて形成することができる。

20

【0053】

本実施形態では、第 2 溝 162 は第 1 溝 161 の幅 w_1 よりも広い幅 w_2 を有しているため、第 2 溝 162 は遮光部材 60 を挟んで対向する透光性部材 40 の外縁部分も除去している。第 2 溝 162 は、波長変換部材 30 には達しておらず、透光性部材 40 の厚さの半分程度の深さを有している。第 1 溝 161 を形成する工程において、第 1 溝 161 が積層体 150 を完全に分断していない場合には、第 2 溝 162 は、第 1 溝 161 に達する深さで形成する。

30

【0054】

第 2 溝 162 の断面形状は、第 2 溝 162 の形成に用いるブレードの先端部分の断面形状を反映している。本実施形態では、図 5A に示すように、ブレードの先端部分の断面が矩形形状を有していることによって、上面 40a に対して垂直な第 1 側面 40c1 が形成される。第 2 溝 162 の形成によって透光性部材 40 に遮光部材 60 から露出した第 1 側面 40c1 と遮光部材 60 に被覆された第 2 側面 40c2 が形成される。

【0055】

これにより光源 101 が完成する。透光性層 140 および波長変換層 130 が複数の光源 101 に対応するサイズを備えている場合には、複数の光源 101 が遮光部材 60 で繋がっている。このため、光源 101 間の境界で、遮光部材 60 を切断することによって、複数の光源 101 をそれぞれ分離し、光源 101 が完成する。

40

【0056】

[他の形態]

本開示の光源には種々の改変が可能である。上述したように第 2 溝 162 の形成に用いるブレードの先端部分の形状によって、各発光ユニット 51 の透光性部材 40 が有する第 1 側面の形状を異ならせることができる。

【0057】

図 5B に示すように、断面の先端が U 字形状または曲線を有するブレードを用いて第 2 溝 162 を形成する場合、図 6A に示すように、透光性部材 40 は、曲面部分を有する第

50

1側面40c1を備える。第2側面40c2は第1溝161で形成されるため、図3と同様に第2側面40c2は平面である。

【0058】

図5Cに示すように、断面の先端が台形形状を有するブレードを用いて第2溝162を形成する場合、図6Bに示すように、透光性部材40は、鉛直方向から傾いた第1側面40c1を備える。

【0059】

このように第1側面40c1の形状や傾きを異ならせることによって、第1側面40c1から出射する光の方向を異ならせることができる。よって発光ユニット51からの横方向に出射される光の配光を調節し得る。

【0060】

図7Aおよび図7Bは、透光性部材が他の形態を有する光源102の例を示している。図7Aおよび図7Bに示すように光源102の各発光ユニット52は、透光性部材が第2側面を有していない点で図2Aおよび図2Bに示す光源101と異なる。光源102の発光ユニット52において、透光性部材42は、第2側面を有しておらず第1側面41c1が上面40aと下面40bとに隣接している。つまり、光源102が備える各発光ユニット52の透光性部材42の側面全体は、遮光部材60から露出している。第1側面42c1は曲面部分を有している。このような形状の透光性部材42を有する光源102は、第2溝162を形成する工程において、図5Bに示す断面形状のブレードを用い、波長変換部材30に達するまで第2溝162を形成することによって作製することができる。同様に、図5Cに示す断面形状のブレードを用い、波長変換部材30に達するまで第2溝162を形成することによって、図7Cに示す形状の透光性部材43を有する光源103を作製することも可能である。透光性部材43は、鉛直方向から傾いた平面状の第1側面43c1を有している。

【0061】

<第2実施形態>

図8Aは、第2実施形態の光源104の模式断面図であり、図8Bは、発光ユニット54の模式断面図である。光源104は、各発光ユニット54において、透光性部材44の上面44aの面積が下面44bの面積よりも大きい点で、第1実施形態の光源101と異なっている。透光性部材44は、第1実施形態と同様、第2領域R2の厚さが、第1領域R12の厚さよりも小さい。また、第1側面44c1は遮光部材60から露出しており、第2側面44c2は遮光部材60で被覆されている。光源104も第1実施形態と同様の効果を奏する。

【0062】

光源104は、第1実施形態の光源の製造方法において、第1溝161および第2溝162を形成する工程を変更することによって製造することができる。具体的には、図9Aに示すように、複数の発光素子20間のそれぞれにおいて、波長変換層130側から波長変換層130を分断し、透光性層140に達する第1溝171を形成する。第1溝171の幅w1は第1実施形態の第1溝161の幅w1よりも大きくする。また、第1溝171は支持体120に達しないように形成する。つまり透光性層140は第1溝171によって分断されない。第1溝171を形成することによって波長変換層130が分断され、各発光ユニット54に対応する波長変換部材30が形成される。第1溝171には遮光部材60が配置される。

【0063】

そして、複数の発光素子間のそれぞれにおいて、透光性層140側から透光性層140の一部を除去し、遮光部材60に達する第2溝を形成する。これにより、複数の波長変換部材30上にそれぞれ位置する複数の透光性部材40が形成される。なお、図9Bに示すように、第2溝172を形成する際、第2溝172の幅w2は第1溝171の幅w1よりも小さくすることが好ましい。本実施形態では、第2溝172は、透光性層140を切断し、第1溝171に達する深さに設定する。第2溝172を形成することによって透光性

10

20

30

40

50

層 1 4 0 が分断され、各発光ユニット 5 4 に対応する透光性部材 4 4 が形成される。

【 0 0 6 4 】

[他 の 形 態]

第 1 実施形態と同様第 1 溝 1 7 1 を形成する際に用いるブレードの形状を異ならせることによって、各発光ユニット 5 4 の透光性部材 4 4 が有する第 2 側面の形状を異ならせることができる。

【 0 0 6 5 】

図 5 B に示すように、断面の先端が曲線を有するブレードを用いて第 1 溝 1 7 1 を形成する場合、図 1 0 A に示すように、透光性部材 4 4 は、曲面部分を有する第 2 側面 4 0 c 2 を備える。

10

【 0 0 6 6 】

図 5 C に示すように、断面の先端が台形状を有するブレードを用いて第 1 溝 1 7 1 を形成する場合、図 1 0 B に示すように、透光性部材 4 4 は、鉛直方向から傾いた第 2 側面 4 0 c 2 を備える。

【 0 0 6 7 】

また、第 1 溝 1 7 1 の形成に、第 2 溝 1 7 2 の形成に用いるブレードと同じ形状のブレードを用い、第 1 溝 1 7 1 の幅 w_1 と第 2 溝 1 7 2 の幅を同じにすることによって、図 1 0 C に示す形態を備えた透光性部材 4 5 を備えた発光ユニット 5 5 を含む光源 1 0 5 を作製することができる。

光源 1 0 5 は、各発光ユニット 5 5 において、透光性部材 4 5 の上面 4 5 a の面積と下面 4 5 b の面積が等しい点で、第 1 実施形態の光源 1 0 1 と異なっている。透光性部材 4 5 は、上面 4 5 a および下面 4 5 b に隣接した側面 4 5 c を有しており、側面 4 5 c のうち、上面 4 5 a 側の一部が遮光部材 6 0 から露出しており、下面 4 5 b 側の一部が遮光部材 6 0 で覆われている。

20

【 0 0 6 8 】

< 第 3 の実施形態 >

図 1 1 は、第 3 の実施形態の光源 1 0 6 の模式平面図である。光源 1 0 6 は、複数の発光ユニットの発光素子の出射面の大きさが同一ではない点で、第 1 実施形態の光源 1 0 1 と異なる。

【 0 0 6 9 】

光源 1 0 6 は、2 次元に配置された複数の発光ユニット 5 6 を備えている。複数の発光ユニット 5 6 は、複数の第 1 発光ユニット 5 6 A と、複数の第 2 発光ユニット 5 6 B と、複数の第 3 発光ユニット 5 6 C と、複数の第 4 発光ユニット 5 6 D とを含む。

30

【 0 0 7 0 】

図 1 1 において、網掛けで示すように、第 1 発光ユニット 5 6 A、複数の第 2 発光ユニット 5 6 B、複数の第 3 発光ユニット 5 6 C および複数の第 4 発光ユニット 5 6 D において、発光素子の出射面 2 0 a の大きさが異なっている。第 1 発光ユニット 5 6 A、複数の第 2 発光ユニット 5 6 B、複数の第 3 発光ユニット 5 6 C および複数の第 4 発光ユニット 5 6 D の出射面 2 0 a の面積をそれぞれ、 A_a 、 A_b 、 A_c および A_d とすると、 $A_a < A_b < A_c < A_d$ の関係を満たしている。

40

【 0 0 7 1 】

光源 1 0 6 において、複数の発光ユニット 5 6 が配列された発光面（つまり光源 1 0 6 の上面）の中心 C から各第 1 発光ユニット 5 6 A、第 2 発光ユニット 5 6 B、第 3 発光ユニット 5 6 C および第 4 発光ユニット 5 6 D の平面視における中心までの距離をそれぞれ r_a 、 r_b 、 r_c および r_d とする。出射面 2 0 a の面積が異なる任意の 2 つの発光ユニット 5 6 を選択した場合、 $r_a < r_b < r_c < r_d$ の関係を満たしている。つまり、発光素子 2 0 の出射面 2 0 a が大きい発光ユニットほど中心 C から遠くに配置されている。

【 0 0 7 2 】

このため、第 2 発光ユニット 5 6 B は第 1 発光ユニット 5 6 A よりも中心 C から離れており（ $r_a < r_b$ ）、第 2 発光ユニット 5 6 B の発光素子 2 0 の出射面 2 0 a の面積は、

50

第1発光ユニット56Aの発光素子20の出射面20aの面積よりも大きい。第1発光ユニット56Aと、第3発光ユニット56Cおよび第4発光ユニット56Dについても同様の関係を満たしている。また、第2発光ユニット56Bと、第3発光ユニット56Cおよび第4発光ユニット56Dとについても、並びに、第3発光ユニット56Cと第4発光ユニット56Dとについても同様の関係を満たしている。

【0073】

光源106は上述した構造を備えていることにより、すべての発光ユニット56を点灯させた場合、発光面101aにおける輝度は中心近傍に比べて周辺領域のほうが高くなる。このような発光特性は、投影用のレンズと組み合わせて照明装置に用いる場合に、より適切な照明光を実現することができる。詳細については第4の実施形態で説明する。

10

【0074】

<第4の実施形態>

光源装置の実施形態を説明する。図12Aは光源装置201の模式正面図であり、図12Bは図12Aの12B-12B線における光源装置201の模式断面図である。

【0075】

光源装置201は、レンズ202と、光源203と、を備えている。本実施形態では、光源装置201は、基板205および支持体204をさらに備えている。光源203は上記いずれかの実施形態で説明した光源を用いることができる。例えば、光源203は、第3の実施形態の光源106である。光源203は、基板205に配置されている。基板205には、光源203の発光ユニット56を独立して駆動可能な回路が形成されており、複数の発光ユニット57の各発光素子20と電氣的に接続されている。

20

【0076】

支持体204は、レンズ202を光源203の発光面203aから所定の距離を隔てて保持している。レンズ202は、例えば凸レンズでありレンズ202の光軸が発光面203aの中心に位置合わせされている。

【0077】

レンズ202は投影系光学系であり、光源203から出射した光を、拡大して外部に投射する。このため、複数の発光ユニット57が部分駆動された場合、部分駆動による光強度あるいは明滅に対応した強度および照射領域の光がレンズ202から投射される。

【0078】

投射される光は、第1実施形態で説明したように、部分照射時の発光特性に優れる。また、光源203から出射した光は、レンズ202によって拡大投影されるため、撮像光学系と同様、周辺における光量の低下が生じる。しかし、第3の実施形態で説明したように、発光面203aにおける輝度は中心近傍に比べて周辺領域のほうが高くなっているため、光量の低下が抑制される。よって照度むらのない均一な光を対象物に照射することができる。

30

【0079】

<実験例>

本実施形態の光源から出射する光の輝度分布をシミュレーションによって測定した。実験例として、図2Cに示す発光ユニット51が4行4列に配置された光源について、シミュレーションによる輝度の測定を行った。実験例の光源の輝度分布を図13Aに示す。また、比較例として、透光性部材が遮光部材から露出する側面を備えていない点以外は実験例の光源と同様である光源について、シミュレーションにより輝度の測定を行った。比較例の光源の輝度分布を図13Bに示す。実験例の発光ユニット51において、第1領域t1の厚さは60 μ m、第2領域t2の厚さは30 μ mとした。比較例の発光ユニットには第1領域t1を設けず、透光性部材の厚さは30 μ mとした。実験例、比較例ともに、遮光部材を介して対向する透光性部材及び波長変換部材の側面間の距離は25 μ mである。図13A及び図13Bは、中央の4つの発光ユニットは点灯させず、周辺の12の発光ユニットを点灯させた場合の輝度分布である。図13Aおよび図13Bにおいて、白色の領域ほど輝度が高いことを示している。

40

50

【 0 0 8 0 】

図 1 3 A および図 1 3 B から分かるように、実験例では、点灯している外周の発光ユニット間には輝度の低下した領域がほとんど見られないが、比較例では、発光ユニット間に輝度の低い領域があることが分かる。また、実験例では、点灯している領域と消灯している領域とのコントラストが高いのに対し、比較例では、点灯している領域と消灯している領域とのコントラストが低くなっている。このように実施例の光源によれば、部分照射の発光特性に優れることが分かる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 8 1 】

本発明の光源、光源装置は、種々の用途の発光装置として用いることができる。例えば種々の用途の灯具用の発光装置とし好適に用いることができる。

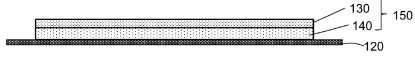
10

【 符号の説明 】

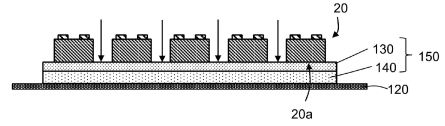
【 0 0 8 2 】

2 0	発光素子	
2 0 a	出射面	
2 0 b	電極面	
2 0 c	側面	
2 1	電極	
3 0	波長変換部材	
3 0 a	上面	20
3 0 b	下面	
3 0 c	側面	
4 0、4 2、4 3、4 4、4 5	透光性部材	
4 0 a、4 4 a、4 5 a	上面	
4 0 b、4 4 b、4 5 b	下面	
4 0 c、4 5 c	側面	
4 0 c 1、4 1 c 1、4 2 c 1、4 3 c 1、4 4 c 1	第 1 側面	
4 0 c 2、4 4 c 2	第 2 側面	
4 0 d	中間面	
4 0 r	凹部	30
5 1、5 2、5 4、5 5、5 6、5 7	発光ユニット	
5 6 A	: 第 1 発光ユニット	
5 6 B	: 第 2 発光ユニット	
5 6 C	: 第 3 発光ユニット	
5 6 D	: 第 4 発光ユニット	
6 0	: 遮光部材	
1 0 1 ~ 1 0 6	光源	
1 0 1 a	: 発光面	
1 2 0	: 支持体	
1 3 0	: 波長変換層	40
1 4 0	: 透光性層	
1 5 0	: 積層体	
1 6 1、1 7 1	: 第 1 溝	
1 6 2、1 7 2	: 第 2 溝	
2 0 1	: 光源装置	
2 0 2	: レンズ	
2 0 3	: 光源	
2 0 3 a	: 発光面	
2 0 4	: 支持体	
2 0 5	: 基板	50

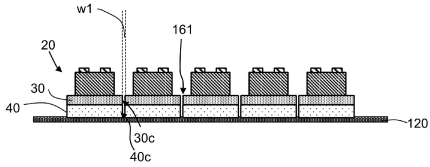
【 4 A 】



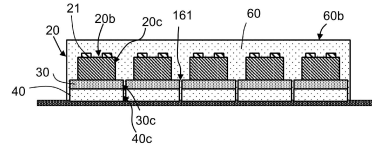
【 4 B 】



【 4 C 】

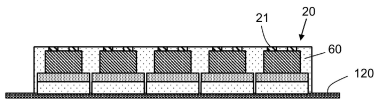


【 4 D 】

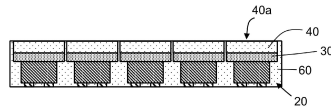


10

【 4 E 】

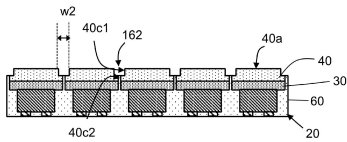


【 4 F 】



20

【 4 G 】



【 5 A 】



【 5 B 】



【 5 C 】

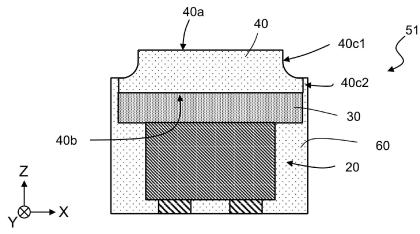


30

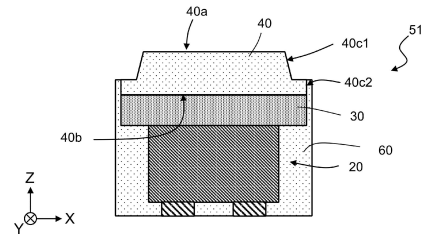
40

50

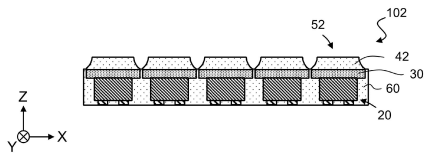
【図 6 A】



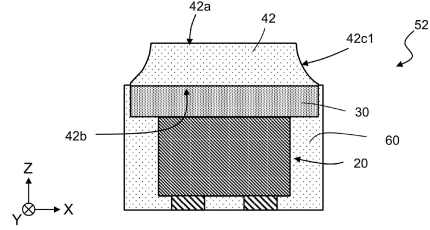
【図 6 B】



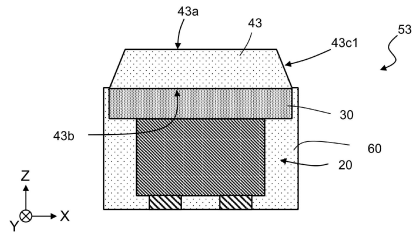
【図 7 A】



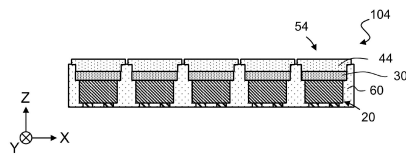
【図 7 B】



【図 7 C】



【図 8 A】



10

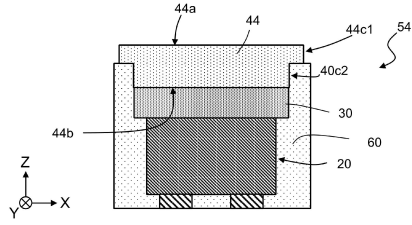
20

30

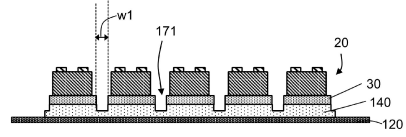
40

50

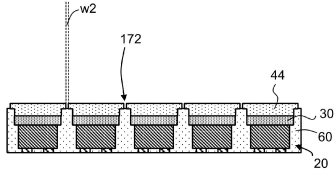
【図 8 B】



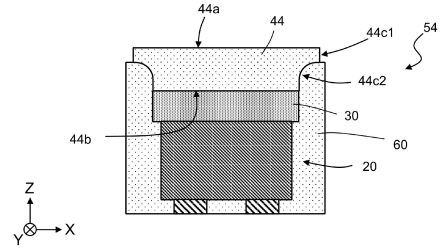
【図 9 A】



【図 9 B】

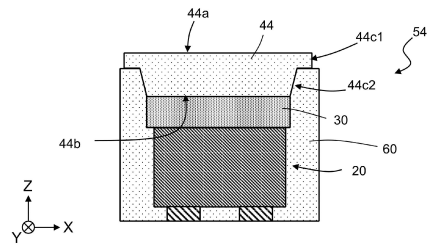


【図 10 A】

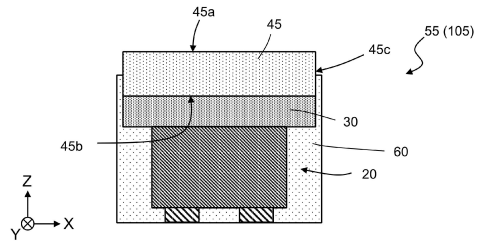


10

【図 10 B】



【図 10 C】



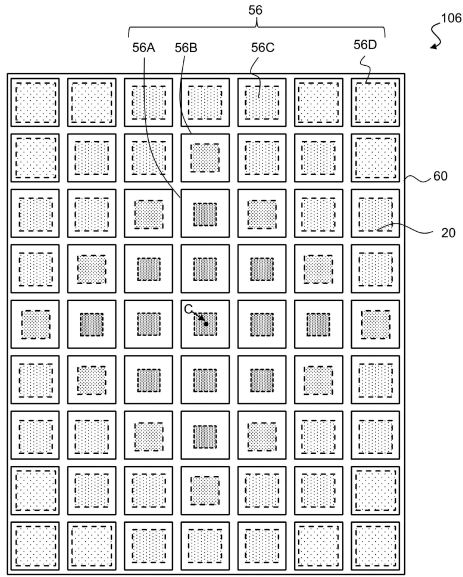
20

30

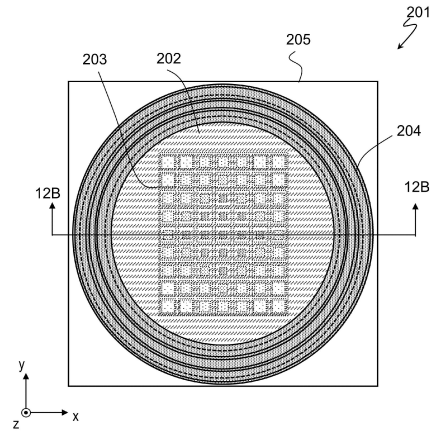
40

50

【 図 1 1 】



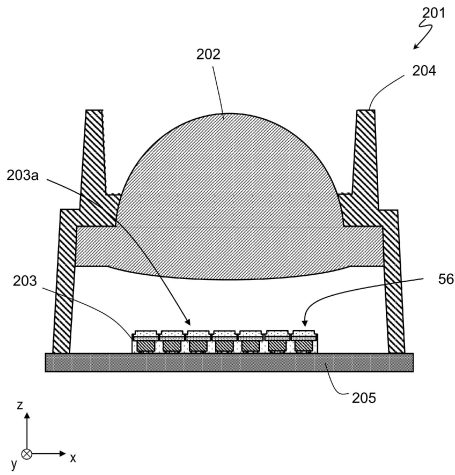
【 図 1 2 A 】



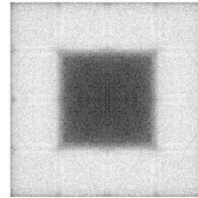
10

20

【 図 1 2 B 】



【 図 1 3 A 】

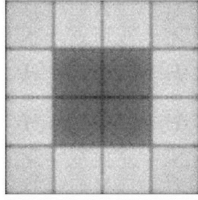


30

40

50

【 1 3 B】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

		F I		
<i>F 2 1 V</i>	<i>5/00 (2018.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	<i>5/00</i>	<i>5 1 0</i>
<i>F 2 1 V</i>	<i>5/04 (2006.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	<i>5/04</i>	<i>2 5 0</i>
<i>F 2 1 V</i>	<i>13/00 (2006.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	<i>5/04</i>	<i>4 0 0</i>
<i>F 2 1 Y</i>	<i>105/16 (2016.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	<i>13/00</i>	<i>1 0 0</i>
<i>F 2 1 Y</i>	<i>115/10 (2016.01)</i>	<i>F 2 1 Y</i>	<i>105:16</i>	
<i>F 2 1 Y</i>	<i>115/30 (2016.01)</i>	<i>F 2 1 Y</i>	<i>115:10</i>	<i>5 0 0</i>
		<i>F 2 1 Y</i>	<i>115:30</i>	

(74)代理人 100218981

弁理士 武田 寛之

(72)発明者 野間 紳太郎

徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

(72)発明者 岡久 強志

徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

審査官 百瀬 正之

(56)参考文献

特開2019-096675(JP,A)
 特開2017-054092(JP,A)
 特開2020-106827(JP,A)
 特開2014-179407(JP,A)
 特開2012-169189(JP,A)
 特開2013-187371(JP,A)
 特開2019-102614(JP,A)
 特開2016-100252(JP,A)
 特開2011-108589(JP,A)
 米国特許出願公開第2013/0320369(US,A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H01L 33/00-33/64
 F21S 2/00-45/70
 F21V 8/00
 F21K 9/00-9/90
 F21V 9/32
 F21V 3/00
 F21V 3/02
 F21V 5/00
 F21V 5/04
 F21V 13/00
 F21Y 105/16
 F21Y 115/10
 F21Y 115/30