

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7057508号
(P7057508)

(45)発行日 令和4年4月20日(2022.4.20)

(24)登録日 令和4年4月12日(2022.4.12)

(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	33/60	(2010.01)	H 0 1 L	33/60
F 2 1 V	9/38	(2018.01)	F 2 1 V	9/38
C 0 9 K	11/64	(2006.01)	C 0 9 K	11/64
C 0 9 K	11/59	(2006.01)	C 0 9 K	11/59

請求項の数 13 (全18頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2019-62816(P2019-62816)	(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491番地100
(22)出願日	平成31年3月28日(2019.3.28)	(74)代理人	100104949 弁理士 豊栖 康司
(65)公開番号	特開2020-161773(P2020-161773 A)	(74)代理人	100074354 弁理士 豊栖 康弘
(43)公開日	令和2年10月1日(2020.10.1)	(72)発明者	岩浅 真規子 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
審査請求日	令和2年9月10日(2020.9.10)	(72)発明者	佐藤 裕二 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	福田 浩樹 徳島県阿南市上中町岡491番地100 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 発光装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

380nm以上470nm以下の範囲内に主波長を有する発光素子と、
前記発光素子の上に配置される、第一蛍光体を含む波長変換部材と、
前記波長変換部材の側面を被覆し前記発光素子を包囲する被覆部材と、
を備えており、

610nm以上780nm以下の範囲内に主波長を有する発光スペクトルの光を発する発
光装置であって、

前記被覆部材は、光反射性材料と第二蛍光体とを含み、

前記被覆部材を前記発光装置の側面において表出させ、前記被覆部材を透過した光が視
認されるように構成されており、

前記波長変換部材の発光面に垂直な方向から80度の方位における、指向色度の変化量
が、前記波長変換部材の発光面に平行なx軸方向およびy軸方向とも0.003以下であ
り、

前記第二蛍光体の発光スペクトルにおける主波長と、前記発光装置の発光スペクトルにお
ける主波長との差が30nm以下であり、

CIE1931の色度図において、色度座標(x, y)が、(0.645, 0.335)
である第一点、(0.665, 0.335)である第二点、(0.735, 0.265)
である第三点及び(0.721, 0.259)である第四点について、前記第一点及び第
二点を結ぶ第一直線と、前記第二点及び第三点を結ぶ第二直線と、前記第三点及び第四点

を結ぶ第三直線と、前記第四点及び第一点を結ぶ色度図の曲線とで囲まれる範囲内に含まれる色度の光を発する発光装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の発光装置であって、

前記被覆部材に含有される第二蛍光体が、 $(Ca, Sr)AlSiN_3:Eu$ 、 $(Ca, Sr, Ba)_2Si_5N_8:Eu$ から選択される少なくとも一種である発光装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の発光装置であって、

前記波長変換部材に含有される第一蛍光体が、 $(Y, Gd, Tb, Lu)_3(Al, Ga)5O_{12}:Ce$ 、 $(Ca, Sr)AlSiN_3:Eu$ 、 $(Ca, Sr, Ba)_2Si_5N_8:Eu$ から選択される少なくとも一種である発光装置。

10

【請求項 4】

380 nm 以上 470 nm 以下の範囲内に主波長を有する発光素子と、

前記発光素子の上に配置される、第一蛍光体を含む波長変換部材と、

前記波長変換部材の側面を被覆し前記発光素子を包囲する被覆部材と、

を備えており、

610 nm 以上 780 nm 以下の範囲内に主波長を有する発光スペクトルの光を発する発光装置であって、

前記被覆部材は、光反射性材料と第二蛍光体とを含み、

前記被覆部材を前記発光装置の側面において表出させ、前記被覆部材を透過した光が視認されるように構成されており、

20

前記波長変換部材の発光面に垂直な方向から 80 度の方位における、指向色度の変化量が、前記波長変換部材の発光面に平行な x 軸方向および y 軸方向とも 0.003 以下であり、

前記第二蛍光体の発光スペクトルにおける主波長と、前記発光装置の発光スペクトルにおける主波長との差が 30 nm 以下であり、

前記被覆部材に含有される第二蛍光体が、 $(Ca, Sr)AlSiN_3:Eu$ 、 $(Ca, Sr, Ba)_2Si_5N_8:Eu$ から選択される少なくとも一種であり、

前記波長変換部材に含有される第一蛍光体が、 $(Ca, Sr)AlSiN_3:Eu$ 、 $(Ca, Sr, Ba)_2Si_5N_8:Eu$ から選択される少なくとも一種である発光装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の発光装置であって、

前記被覆部材に含有される第二蛍光体の平均粒径が、10 μm 以下である発光装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の発光装置であって、

前記被覆部材に含有される第二蛍光体の含有量が、前記被覆部材に含有される樹脂に対して 0.5 質量% 以上 10 質量% 以下である発光装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の発光装置であって、

前記被覆部材に含有される光反射性材料の含有量が、前記被覆部材に含有される樹脂に対して 10 質量% 以上 100 質量% 以下である発光装置。

40

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の発光装置であって、

前記被覆部材は、前記発光素子の側面に垂直な方向への厚みの最小値が、100 μm 以上である発光装置。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の発光装置であって、

前記被覆部材に含有される光反射性材料が、二酸化チタン、二酸化ケイ素、二酸化ジルコニウム、アルミナから選択される少なくとも一種を含む発光装置。

【請求項 10】

50

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の発光装置であって、
前記波長変換部材は、前記第一蛍光体を含む蛍光体層と、前記蛍光体層の上に配置される透光体を有しており、前記発光素子と前記蛍光体層の間に接着層が介在されている発光装置。

【請求項 1 1】

請求項 1 から 1 0 のいずれか一項に記載の発光装置であって、
前記発光素子に隣接して、半導体素子が導電部材を介して実装基板上に配置されており、
前記発光素子及び前記半導体素子と前記導電部材の隙間にアンダーフィルが設けられる発光装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の発光装置であって、
前記アンダーフィルに着色剤、光拡散剤、フィラー又は蛍光部材を含有する発光装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の発光装置であって、
前記被覆部材に含有される第二蛍光体の含有量が、前記被覆部材に含有される樹脂に対して 5 質量%以上 1 0 質量%以下であり、
前記被覆部材に含有される光反射性材料の含有量が、前記被覆部材に含有される樹脂に対して 1 0 質量%以上 1 0 0 質量%以下である発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、発光装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

近年、パッケージの平面サイズが発光素子とほぼ同等のチップスケールパッケージ（C S P）の開発が進められている。このような発光装置は、必要に応じて実装基板に搭載する個数や場所を容易に調整して照明装置等の設計の自由度を向上させることができる。

【0 0 0 3】

例えば、特許文献 1 には、発光素子と、この発光素子の上方に配置されて発光素子からの光を波長変換する蛍光体層と、蛍光体層の上に配置されて蛍光体層が形成された透光体と、この蛍光体層の側面、透光体の側面及び発光素子の側面に隣接して配置された反射部材とを有する発光装置が提案されている。発光装置は、この反射部材により蛍光体層および発光素子の光を反射させることで、高い正面輝度を確保することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 4】

【文献】特開 2 0 1 2 - 1 3 4 3 5 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

この発光装置では、パッケージの平面サイズを発光素子とほぼ同等にするために、発光素子の側面を被覆する被覆部材の厚みが薄くなっている。そのため、被覆部材から発光素子の光が漏れて、発光装置の発光観測方位ごとに色度が異なることによる色むらの原因となる場合がある。例えば、赤色を発光する発光装置では、発光素子の発光色が青色系の場合に、被覆部材から発光素子の光が漏れることで、発光装置の発光色の差が大きくなり、発光方位による色度の変化が顕著になるおそれがある。

【0 0 0 6】

本発明の一態様の目的の一つは、色むらを改善させた発光装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 7】

10

20

30

40

50

本発明の一態様に係る発光装置は、 380 nm 以上 470 nm 以下の範囲内に主波長を有する発光素子と、前記発光素子の上に配置される、第一蛍光体を含む波長変換部材と、前記波長変換部材の側面を被覆し前記発光素子を包囲する被覆部材とを備え、 610 nm 以上 780 nm 以下の範囲内に主波長を有する発光スペクトルの光を発する。前記被覆部材は、光反射性材料と第二蛍光体とを含み、前記被覆部材を前記発光装置の側面において表出させ、前記被覆部材を透過した光が視認されるように構成されており、前記波長変換部材の発光面に垂直な方向から 80 度の方位における、指向色度の変化量が、前記波長変換部材の発光面に平行な x 軸方向および y 軸方向とも 0.003 以下であり、前記第二蛍光体の発光スペクトルにおける主波長と、前記発光装置の発光スペクトルにおける主波長との差が 30 nm 以下であり、CIE 1931の色度図において、色度座標 (x, y) が、 $(0.645, 0.335)$ である第一点、 $(0.665, 0.335)$ である第二点、 $(0.735, 0.265)$ である第三点及び $(0.721, 0.259)$ である第四点について、前記第一点及び第二点を結ぶ第一直線と、前記第二点及び第三点を結ぶ第二直線と、前記第三点及び第四点を結ぶ第三直線と、前記第四点及び第一点を結ぶ色度図の曲線とで囲まれる範囲内に含まれる色度の光を発する。

10

【0008】

また本発明の他の形態に係る発光装置は、 380 nm 以上 470 nm 以下の範囲内に主波長を有する発光素子と、前記発光素子の上に配置される、第一蛍光体を含む波長変換部材と、前記波長変換部材の側面を被覆し前記発光素子を包囲する被覆部材とを備えており、 610 nm 以上 780 nm 以下の範囲内に主波長を有する発光スペクトルの光を発する発光装置であって、前記被覆部材は、光反射性材料と第二蛍光体とを含み、前記被覆部材を前記発光装置の側面において表出させ、前記被覆部材を透過した光が視認されるように構成されており、前記波長変換部材の発光面に垂直な方向から 80 度の方位における、指向色度の変化量が、前記波長変換部材の発光面に平行な x 軸方向および y 軸方向とも 0.003 以下であり、前記第二蛍光体の発光スペクトルにおける主波長と、前記発光装置の発光スペクトルにおける主波長との差が 30 nm 以下であり、前記被覆部材に含有される第二蛍光体が、 $(\text{Ca}, \text{Sr})\text{AlSiN}_3:\text{Eu}$ 、 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ から選択される少なくとも一種であり、前記波長変換部材に含有される第一蛍光体が、 $(\text{Ca}, \text{Sr})\text{AlSiN}_3:\text{Eu}$ 、 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ から選択される少なくとも一種である。

20

30

【発明の効果】

【0009】

本発明の一態様に係る発光装置によれば、色むらを改善させた発光装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1Aは、本発明の実施形態1に係る発光装置の一例を示す模式平面図であり、図1Bは、図1AのI-B - I-B線における断面図であり、図1Cは、図1Bの一部拡大断面図である。

【図2】図1Bの蛍光体と比較例1に係る発光装置の色度を示す色度図である。

【図3】実施形態2に係る発光装置の断面図である。

40

【図4】図1Bの蛍光体の発光スペクトルを示すグラフである。

【図5】指向色度の測定方向を示す模式図である。

【図6】比較例1に係る発光装置の指向色度を示す図である。

【図7】比較例2に係る発光装置の指向色度を示す図である。

【図8】実施例1に係る発光装置の指向色度を示す図である。

【図9】実施例2に係る発光装置の指向色度を示す図である。

【図10】比較例3に係る発光装置の指向色度を示す図である。

【図11】比較例4に係る発光装置の指向色度を示す図である。

【図12】実施例3に係る発光装置の指向色度を示す図である。

【図13】実施例4に係る発光装置の指向色度を示す図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明に係る実施形態及び実施例を、図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施形態及び実施例は、本発明の技術思想を具体化するための例示であって、本発明は以下のものに限定されるものでない。また各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細な説明を適宜省略する。また、複数の図面に表れる同一符号の部分は同一もしくは同等の部分又は部材を示す。さらに、本発明に係る実施形態及び実施例を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。また、一部の実施例、実施形態において説明された内容は、他の実施例、実施形態等に利用可能なものもある。さらに、以下の説明では、必要に応じて特定の方向や位置を示す用語（例えば、「上」、「下」、「右」、「左」および、それらの用語を含む別の用語）を用いるが、それらの用語の使用は図面を参照した発明の理解を容易にするためであって、それらの用語の意味によって本発明の技術的範囲が制限されるものではない。なお、本明細書において「備える」とは、別部材として備えるもの、一体の部材として構成するものの何れをも含む意味で使用する。

10

【0012】

なお、本明細書において色名と色度座標との関係、光の波長範囲と単色光の色名との関係等は、JIS Z 8110に従う。また、組成物中の各成分の含有量は、組成物中に各成分に該当する物質が複数存在する場合、特に断らない限り、組成物中に存在する当該複数の物質の合計量を意味する。

20

[実施形態1]

【0013】

本発明の実施形態1に係る発光装置を、図1Aから図1Cに示す。これらの図において、図1Aは実施形態1に係る発光装置100の平面図、図1Bは図1AのIB-IB線における垂直断面図、図1Cは図1Bの接着層4の端部の拡大断面図を、それぞれ示している。これらの図に示す発光装置100は、実装基板1と、発光素子2と、波長変換部材30と、被覆部材50を備えている。実装基板1は、発光装置100の発光面となる基板主面を有する。発光素子2は、実装基板1の基板主面上に導電部材6を介してフリップチップ実装されている。波長変換部材30は、発光素子2の上面（主面）に接着層4を介して接合されている。

30

[被覆部材50]

【0014】

被覆部材50は、波長変換部材30の側面から、この波長変換部材30を接合した発光素子2の側面に沿ってこれらを被覆する。この被覆部材50は、樹脂51を含む。樹脂51として、例えば、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂、ポリフタルアミド樹脂やシリコン樹脂等が利用できる。また被覆部材50は、樹脂51中に光反射性材料52と第二蛍光体53を含んでいる。光反射性材料52には、酸化チタン、アルミナ、酸化ケイ素等が利用できる。第二蛍光体53については後述もするが、第二蛍光体53の発光スペクトルにおける主波長と、発光装置の発光スペクトルの主波長との差は30nm以下である。また指向角の変化量が小さくなるものが、特性が好ましい。被覆部材50には、発光素子からの光を吸収する材料として、例えば、顔料を含むこともできる。

40

[波長変換部材30]

【0015】

波長変換部材30の上面は、光出射面として、被覆部材50から露出される。波長変換部材30は、第一蛍光体33を含む蛍光体層31と、この蛍光体層31の上面に蛍光体層31と一体として配置された透光体32で構成されている。

【0016】

50

また発光装置 100 は、半導体素子 7 を備えることもできる。半導体素子 7 は、逆方向に電圧を印加された際に発光素子 2 を保護するツェナーダイオード等の保護素子であり、必要に応じて省略してもよい。以下、各部材について詳述する。

[実装基板 1]

【 0017 】

実装基板 1 は、絶縁性を有することが好ましい。また実装基板 1 は、発光素子 2 からの光や外光が透過しにくい材料が好ましい。例えば、アルミナや窒化アルミニウム等のセラミックス、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂、ポリフタルアミド樹脂等の樹脂が実装基板 1 の材質として利用できる。なお、樹脂を用いる場合には、必要に応じて、ガラス繊維、酸化ケイ素、酸化チタン、アルミナ等の無機フィラーを樹脂に混合してもよい。これにより、機械的強度の向上や熱膨張率の低減、光反射率の向上を図ることができる。

10

[発光素子 2]

【 0018 】

発光素子 2 としては、発光ダイオードが好ましく、用途に応じて任意の波長のものを選択することができる。例えば、第一蛍光体 33 を効率良く励起できる短波長が発光可能な窒化物半導体 ($In_xAl_yGa_{1-x-y}N$, $0 < x, 0 < y, x + y < 1$) を挙げることができる。半導体層の材料やその混晶度によって発光波長を種々選択することができる。発光素子 2 は、380 nm 以上 470 nm 以下の範囲内に主波長を有する。

[波長変換部材 30]

20

【 0019 】

波長変換部材 30 は、第一蛍光体 33 を含有した樹脂からなる蛍光体層 31 と、ガラス等の透光体 32 で構成される。ただ本発明は、波長変換部材をこの構成に限定するものでなく、例えば蛍光体とセラミックスの混合物を焼結させた蛍光体セラミックス、樹脂に蛍光体を混ぜてシート状にした蛍光体シート、蛍光体を含有させたガラス等も、波長変換部材として使用できる。

[蛍光体層 31]

【 0020 】

蛍光体層 31 は、発光素子 2 からの光の少なくとも一部を吸収して異なる波長を有する光を発光する。蛍光体層 31 には、樹脂、ガラス、無機物等の透光性材料を、第一蛍光体 33 のバインダーとして混在させて成形したものが利用できる。また蛍光体層 31 は、1 種で単層に形成してもよいし、2 種以上の部材が混合された単層を形成してもよいし、単層を 2 層以上積層してもよい。さらに蛍光体層 31 には、必要に応じて着色剤、光拡散剤、フィラーを添加してもよい。

30

【 0021 】

図 1 B の例では、波長変換部材 30 は、発光素子 2 の主面である上面の面積よりも大きく形成されている。これにより、発光素子 2 が発する光を広い面積で波長変換部材 30 に導入して色むらを低減できる。ただ、本発明はこの構成に限定されず、波長変換部材 30 の面積を、発光素子 2 の主面よりも小さくさせてもよい。これによって発光装置の正面輝度を高めることができる。

40

【 0022 】

蛍光体層 31 は、後述の透光体の表面に印刷などにより形成される。ここで、本実施形態における蛍光体層 31 には、蛍光体層が透光体の表面に直接接しているだけでなく、接着剤等の他の部材を介して接合する場合も含まれる。例えば、圧着、融着、焼結、有機系接着剤による接着、低融点ガラス等の無機系接着剤による接着を挙げることができる。蛍光体層の形成方法には、印刷法、圧縮成形法、蛍光体電着法、蛍光体シート法等を用いることができる。印刷法は、蛍光体、バインダー及び溶剤を含むペーストを調製し、そのペーストを透光体の表面に塗布し、乾燥することにより蛍光体層を形成する。バインダーには、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、フェノール樹脂、及びポリイミド樹脂等の有機樹脂バインダーやガラス等の無機バインダーを用いることができる。ここで圧縮成形法は、透光

50

体の表面に、バインダーに蛍光体を含有させた蛍光体層の材料を金型で成形する方法である。また蛍光体電着法は、透光体の表面に、透光性にすることが可能な導電性の薄膜を形成させておき、電気泳動を利用して、帯電した蛍光体を、薄膜上に堆積させる方法である。さらに蛍光体シート法は、シリコン樹脂に蛍光体を混練し、シート状に加工した蛍光体シートを用いるもので、蛍光体からの放熱性を向上させる点から、蛍光体シートの厚さは、薄ければいくらかでもよいが100 μm以下程度の蛍光体シートを透光体に圧着して一体化する方法である。

【0023】

蛍光体層31の厚さは、20 μm以上200 μm以下、好ましくは30 μm以上150 μm以下である。200 μmより厚いと、放熱性が低下する傾向がみられるからである。放熱性の観点からは、蛍光体層は薄ければ薄い程好ましいが、余りにも薄いと第一蛍光体33の量が少なくなるので、得たい発光の色度範囲が小さくなる傾向がある。これらの点を考慮して、蛍光体層31の厚さは適切に調整される。

10

【0024】

発光装置100は、赤色を発する。赤色は、JIS Z 8110において主波長が610 nmから780 nmの光(JISの赤色)である。図2に示すCIE 1931の色度図においては、色度座標(x, y)が、(0.645, 0.335)である第一点、(0.665, 0.335)である第二点、(0.735, 0.265)である第三点及び(0.721, 0.259)である第四点について、第一点及び第二点を結ぶ第一直線と、第二点及び第三点を結ぶ第二直線と、第三点及び第四点を結ぶ第三直線と、第四点及び第一点を結ぶ色度図の曲線とで囲まれる範囲の光を発する。

20

[第一蛍光体33]

【0025】

発光素子2に青色発光素子を用い、この発光素子の青色光で励起されて赤色の光を発する第一蛍光体33と組み合わせることにより、赤色を発光させることができる。発光素子2と好適に組み合わせて赤色の光を発する第一蛍光体33の例として、組成式が(Sr, Ca)AlSiN₃:Euで表される蛍光体、(Ca, Sr, Ba)₂Si₅N₈:Euで表される蛍光体が挙げられる。その他、赤色に発光する蛍光体として、例えば(Ca, Sr, Ba)S:Eu、K₂(Si, Ti, Ge)F₆:Mn、3.5MgO・0.5MgF₂・GeO₂:Mn、(Sr, Ca)LiAl₃N₄:Eu等が挙げられる。ここで、特別な場合を除き、蛍光体の組成を示す組成式中において、カンマ(,)で区切られて記載されている複数の元素は、これら複数の元素のうち少なくとも一種の元素を組成中に含むことを意味しており、これら複数の元素から二種以上を組み合わせてもよい。また、本明細書において、蛍光体の組成を示す式中、コロン(:)の前は母体結晶を構成する元素及びそのモル比を表し、コロン(:)の後は賦活元素を表す。「モル比」は、蛍光体の組成の1モル中の元素のモル量を表す。

30

【0026】

赤色に発光可能な発光装置100を実現するため、蛍光体層31に含まれる第一蛍光体33の濃度を赤色となるように調整する。第一蛍光体33の濃度は、例えば樹脂に対して100質量%以上200質量%以下とする。

40

【0027】

第一蛍光体に、発光装置の発光の色度が規定の範囲に含まれる程度であれば、黄緑色から橙色の光を発する第三蛍光体をさらに組み合わせることもできる。

【0028】

第三蛍光体として、例えば、組成が(Lu, Y, Gd, Tb)₃(Al, Ga)₅O₁₂:Ceで表されるYAG系蛍光体(以下、明細書中で、「YAG」と略記することがある。)が挙げられる。

【0029】

その他、追加して利用可能な蛍光体として、例えば、Si_{6-z}Al₂O₂N_{8-z}:Eu(0 < z < 4.2)、Ca₃Sc₂Si₃O₁₂:Ce、CaSc₂O₄:Ce、(La, Y, Gd)

50

$3(\text{Al}, \text{Si})_6\text{N}_{11}:\text{Ce}$ 、 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})_8\text{MgSi}_4\text{O}_{16}(\text{F}, \text{Cl}, \text{Br})_2:\text{Eu}$ 、 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})_3\text{Si}_6\text{O}_9\text{N}_4:\text{Eu}$ 、 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})_3\text{Si}_6\text{O}_{12}\text{N}_2:\text{Eu}$ 、 $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca})\text{Si}_2\text{O}_2\text{N}_2:\text{Eu}$ 、 $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}$ 、 $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca})\text{Ga}_2\text{S}_4:\text{Eu}$ 、 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba}, \text{Mg})_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{F}, \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}, \text{OH})_2:\text{Eu}$ 、 $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca})_3\text{MgSi}_2\text{O}_8:\text{Eu}$ 、 $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}:\text{Eu}$ 、 $(\text{Si}, \text{Al})_6(\text{O}, \text{N})_8:\text{Eu}$ 等が挙げられる。

[透光体32]

【0030】

透光体32は、第一蛍光体33を含む蛍光体層31とは別に設けられる部材であり、その表面に形成された蛍光体層31を支持する部材である。透光体32には、ガラスや樹脂のような透光性材料からなる板状体を用いることができる。ガラスとして、例えば、ホウ珪酸ガラスや石英ガラスから選択することができる。また樹脂として、例えばシリコン樹脂やエポキシ樹脂から選択することができる。

10

【0031】

透光体32の厚さは、製造工程における機械的強度が低下せず、蛍光体層31に十分な機械強度を付与することができる厚さであればよい。また透光体32の厚さは、厚すぎると、発光装置の小型化に支障をきたしたり、放熱性が低下したりするので、適切な厚さにすることが好ましい。さらに透光体32に、拡散剤を含有させてもよい。蛍光体層31の蛍光体濃度を高くすると、色むらが発生し易くなるが、拡散剤が存在すると、色むら、さらには輝度むらを抑制することができる。拡散剤には、例えば、酸化チタン、チタン酸バリウム、酸化アルミニウム、酸化ケイ素等を用いることができる。

20

【0032】

発光面となる透光体32の上面は、平坦な面に限定されず、微細な凹凸を有していてもよい。発光面からの出射光の散乱を促進させて輝度むらや色むらをさらに抑制することが可能となるからである。また、表面に例えばARコート（無反射膜）やDBR膜（光反射膜）を施しても良い。

[接着層4]

【0033】

発光素子2と蛍光体層31の間には、接着層4が介在される。接着層4は、発光素子2と蛍光体層31とを固着する。接着層4を構成する接着剤は、発光素子2からの出射光を蛍光体層31へと有効に導光でき、発光素子2と蛍光体層31を光学的に連結できる材料が好ましい。具体的には、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、フェノール樹脂、及びポリイミド樹脂等の樹脂が挙げられる。これらのうち、耐久性に優れたシリコン樹脂が接着層4として好ましい。接着層の厚さは、薄ければ薄いほど好ましい。その理由は、放熱性が向上することや、接着層を透過する光の損失が少なくなり発光装置からの光出力が向上すること等である。

30

【0034】

また、蛍光体層31のバインダーにシリコン樹脂を用いる場合には、接着層4の接着剤にもシリコン樹脂を用いることが好ましい。これにより、蛍光体層31と接着層4の屈折率差を小さくすることができ、接着層4から蛍光体層31への入射光を増加させることが可能となる。

40

[半導体素子7]

【0035】

半導体素子7は、発光素子2とは別に、その発光素子2に隣接して実装基板上に配置される。このような半導体素子7として、発光装置の発光を目的としない別の発光素子の他、発光素子を制御するためのトランジスタや、以下に説明する保護素子を挙げることができる。保護素子は、発光素子2を過大な電圧印加による素子破壊や性能劣化から保護するための素子である。保護素子は、具体的には、規定電圧以上の電圧が印加されると通電状態になるツェナーダイオード（Zener Diode）で構成される。保護素子は、発光素子2と同様にp電極とn電極とを有する半導体素子であり、発光素子2のp電極とn電極に対して

50

逆並列となるように、すなわち発光素子 2 の n 電極及び p 電極が、保護素子の p 電極及び n 電極とそれぞれに導電部材 6 より電氣的に接続されている。保護素子の場合も、発光素子 2 の場合と同様に、各導電部材の上に保護素子の各電極を対向させ、熱、超音波及び荷重を印加することにより、導電部材と保護素子を接合する。

[被覆部材]

【0036】

被覆部材 50 の材料としては、絶縁材料を用いることが好ましい。また、ある程度の強度を確保するために、例えば熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂等を用いることができる。より具体的には、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂や、ポリフタルアミド樹脂やシリコン樹脂などが挙げられる。必要に応じて着色剤、フィラーを添加しても良い。

10

【0037】

被覆部材 50 の充填は、例えば、固定された実装基板 1 の上側において、実装基板 1 に対して上下方向あるいは水平方向などに移動（可動）させることができる樹脂吐出装置を用いて行うことができる。すなわち、上述した光反射性材料 52 と第二蛍光体 53 を含む樹脂を準備し、それを樹脂吐出装置に充填した後、樹脂吐出装置の先端のノズルから樹脂を吐出しながら発光素子の周りを移動させることで、発光素子 2 と半導体素子 7 の近傍に被覆部材 50 を注入する。樹脂吐出装置の移動速度は、用いる樹脂の粘度や温度等に応じて適宜調整することができる。吐出量の調整は、吐出時にかかる圧力等を一定にするなどにより調整することができる。

20

【0038】

被覆部材の厚みは、発光装置の最端に位置する発光素子の側面から発光素子の側面に垂直な方向への厚みの最小値として、下限が 100 μm 以上であることが好ましく、上限が 300 μm 以下であることが好ましい。被覆部材の厚みが薄すぎると発光素子の光が被覆部材から漏れて色むらになってしまい、厚いと光は漏れにくくなるが発光装置の大きさが大きくなってしまふためである。

[光反射性材料]

【0039】

被覆部材 50 の母体となる樹脂に、発光素子 2 からの光を吸収しにくく、かつ母体となる樹脂に対する屈折率差の大きい光反射性材料 52 の粒子を分散させることで、効率よく光を反射させることができる。光反射性材料 52 は、例えばイットリウム、ジルコニウム、アルミニウム、チタン、ケイ素からなる群から選択される少なくとも一種を含む酸化物であることが好ましい。光反射性材料 52 の量としては樹脂に対して 10 質量%以上 100 質量%以下が好ましい。

30

[第二蛍光体 53]

【0040】

さらに、被覆部材 50 に第二蛍光体を添加することにより、光反射性材料で反射されことなく透過してきた光を第二蛍光体で変換し、発光装置 100 の色むらを改善することが可能である。特に発光装置 100 が赤色を発するとき、発光素子の光はほぼ全て蛍光体によって波長変換されるため、発光素子の光は波長変換部材からはほとんど出てこない。そのため、波長変換部材を透過して見える色と、光反射性材料から透過される発光素子の色度の差が小さくなり、発光装置 100 の発光観測方位ごとの色むらが低減される。

40

【0041】

被覆部材 50 に含める第二蛍光体 53 には、波長変換部材 30 の蛍光体層 31 に含まれる第一蛍光体 33 と同種の蛍光体を使用することが好ましい。例えば、(Sr, Ca)AlSiN₃:Eu (以下、明細書中で、「SCASN」と略記することがある。)、(Ca, Sr, Ba)₂Si₅N₈:Eu で示す組成式の蛍光体を利用できる。

【0042】

第二蛍光体 53 は、蛍光体層 31 に含まれる第一蛍光体 33 と同一の組成の蛍光体でもいいし、異なってもよい。被覆部材 50 に添加する第二蛍光体 53 として、発光装置 1

50

00の発光スペクトルの主波長と蛍光体の発光スペクトルの主波長との差が、30nm以下であり、好ましくは、20nm以下、より好ましくは10nm以下である。また、蛍光体の平均粒径は、2 μ m以上が好ましく、10 μ m以下が好ましい。添加する蛍光体量としては、樹脂に対して0.5質量%以上10質量%以下が好ましい。

[導電部材]

【0043】

導電部材6としては、バンプを用いることができ、バンプの材料としては、Auあるいはその合金、他の導電部材として、共晶ハンダ(Au-Sn)、Pb-Sn、鉛フリーハンダ等を用いることができる。なお、図1Bでは、導電部材6にバンプを用いた例を示しているが、導電部材6はバンプに限定されず、例えば導電ペーストであってもよい。

10

[実施形態2]

【0044】

また、被覆部材50とともに、アンダーフィルが使用できる。このような例を実施形態2に係る発光装置200として、図3の模式断面図に示す。この図に示す発光装置200において、上述した実施形態1と同じ部材については同じ符号を付して詳細説明を省略する。

[アンダーフィル70]

【0045】

アンダーフィル70は、実装基板の上に配置された発光素子、他の半導体素子、導電部材等を、塵芥、水分、外力等から保護するための部材である。また必要に応じて、発光素子2及び半導体素子7と導電部材6の隙間にアンダーフィル70を設けてもよい。

20

【0046】

アンダーフィル70の材料としては、例えばシリコン樹脂、エポキシ樹脂を挙げることができる。また、このような材料に加えて、必要に応じて着色剤、光拡散剤、フィラー、蛍光部材等を含有させることもできる。このようにアンダーフィル70を被覆部材50と発光素子2との間に配置することで、発光素子2の下面側から漏れる光を発光素子2や波長変換部材30の側へ反射させることができるので、発光装置の上面からの光取り出し効率を高めることができる。また、アンダーフィル70に着色剤、光拡散剤、フィラー、蛍光部材等を含有させることにより、被覆部材50の手前で被覆部材50を透過する光を抑制する効果が高められるので、発光装置の発光観測方位による色度の変化を抑制することができる。

30

[実施例]

【0047】

以下、本発明の実施例を具体的に説明するが、本発明は、これらの実施例に限定されるものではない。

[蛍光体]

【0048】

比較例及び実施例で使用する蛍光体は、表1に示すように、それぞれ発光スペクトルにおける主波長および色度が異なるSCASNである、SCASN-1、SCASN-2およびSCASN-3と、それらと発光スペクトルにおける主波長および色度だけでなく組成も異なるYAGとした。また、それらの蛍光体の発光スペクトルを図4に、それぞれ示す。なお、各蛍光体の平均粒径は、フィッシャー・サブ・シーブ・サイザー(Fisher Suv Sieve Sizer)を用いる空気透過法で得られるフィッシャー・サブ・シーブ・サイザーズ・ナンバー(Fisher Sub Sieve Sizer's Number)を測定した。具体的には、1cm³分の試料を計り取り、専用の管状容器にパッキングした後、一定圧力の乾燥空気を流し、差圧から比表面積を読み取り、平均粒径に換算した値である。また色度図における蛍光体の色度は、図2に示した通りである。なお、以下の表1において、蛍光体の「ピーク波長」とは、例えば、図4に示すように、蛍光体の発光スペクトルにおける相対発光強度が最大(ピーク)となる波長をいう。また、蛍光体および発光装置の発光スペクトルにおける「主波長」とは、色度図上において、白色点W(0.333, 0.333)と蛍光体の色度とを結ぶ直線の延長線と、単色光軌跡(馬蹄形の輪郭を定める線)との交点における波長を

40

50

いう。

【 0 0 4 9 】

【 表 1 】

蛍光体	ピーク波長 (nm)	主波長 (nm)	x	y	組成	平均粒径 (μm)
SCASN-1	626	605	0.651	0.349	(Sr, Ca)AlSiN ₃ :Eu	14.4
SCASN-2	633	608	0.658	0.342	(Sr, Ca)AlSiN ₃ :Eu	11.8
SCASN-3	628	601	0.636	0.363	(Sr, Ca)AlSiN ₃ :Eu	2.4
YAG	566	575	0.470	0.517	Y ₃ Al ₅ O ₁₂ :Ce	3.4

10

[比較例 1]

【 0 0 5 0 】

実施例として、図 1 A から図 1 C に示す発光装置 1 0 0 を以下のようにして発光装置を作製した。発光素子 2 及び半導体素子 7 を実装基板に載置した。具体的には、Au からなる導電部材 6 を用いて、サファイア基板上に半導体層が積層されて形成された、厚みが約 0 . 1 1 mm で、平面形状が約 1 . 0 mm 四方の略正方形であり、主波長が 4 5 0 nm である発光素子 2 を、サファイア基板側が光出射面となるように発光素子 2 及び半導体素子 7 を一列に配置してフリップチップ実装した。Au からなるバンプを予め設けた半導体素子 7 を導電パターンにフリップチップ実装した。

【 0 0 5 1 】

次に、透光体 3 2 の表面、すなわち一方の主面全体に蛍光体層 3 1 を印刷により塗布した。透光体 3 2 の材料には、ホウ珪酸ガラスを板状に成形したものをを用いた。透光体の平面形状は、約 1 . 1 5 mm 四方の略正方形であり、発光素子の平面形状よりも、縦と横に約 0 . 1 5 mm 大きく、厚みが約 0 . 1 0 mm である。蛍光体層 3 1 が形成された透光体は、SCASN - 1、SCASN - 2 の蛍光体を用い、シリコーン樹脂をバインダーとして、板状の透光体の一方の主面に印刷して、適切な大きさに切断して形成した。

20

【 0 0 5 2 】

この蛍光体層 3 1 中の蛍光体濃度は、上記 2 種類の蛍光体を合わせて 1 8 6 質量% であり、発光素子の上面と向かい合う蛍光体層の平面形状は、透光体の平面形状と同じく、約 1 . 1 5 mm 四方の略正方形であり、厚さは約 8 0 μm であった。透光体 3 2 の厚さは約 1 0 0 μm で、透光体 3 2 と蛍光体層 3 1 の厚みは合わせて約 1 8 0 μm であった。

30

【 0 0 5 3 】

次に、発光素子 2 の上面に、接着剤としてシリコーン樹脂を配置して、透光体に形成させた蛍光体層 3 1 と発光素子 2 のサファイア基板上面とを接着させた。蛍光体層 3 1 の、発光素子側の面積は、発光素子 2 の上面の面積よりも大きく形成されており、蛍光体層 3 1 は、接合面から露出された露出面を有するようにして接合された。

【 0 0 5 4 】

次に、発光素子 2、蛍光体層 3 1 及び透光体 3 2、並びに半導体素子 7 の周囲に被覆部材 5 0 を充填した。発光素子 2、蛍光体層 3 1 及び透光体 3 2 の側面に沿って被覆部材 5 0 を配置するとともに、半導体素子 7 を被覆部材 5 0 の中に完全に埋没させた。比較例 1 では、被覆部材 5 0 の樹脂 5 1 はジメチルシリコーン樹脂を使用し、光反射性材料 5 2 に平均粒径（蛍光体の「平均粒径」と測定方法は同じ。）が 0 . 2 8 μm の酸化チタン粒子を用いた。酸化チタン粒子は樹脂に対して 6 0 質量% 含有させた。比較例 1 では被覆部材に蛍光体は添加しなかった。被覆部材の厚みは発光素子 2 の側面から発光装置 1 0 0 の外部までの垂直な方向への厚みであり、半導体素子が存在する方向の厚み以外は同一の厚みで最も薄い部分となり、厚みは 2 2 5 μm であった。このような工程により、図 1 A から図 1 C に示されるような発光装置 1 0 0 を作製した。

40

[比較例 2]

【 0 0 5 5 】

厚みが約 0 . 1 1 mm で、平面形状が比較例 1 よりも小さい約 0 . 8 mm 四方の略正方形

50

である発光素子 2 を用いたこと以外は比較例 1 と同様にして比較例 2 に係る発光装置を作製した。

[実施例 1 および 2]

【 0 0 5 6 】

被覆部材 5 0 に含まれる第二蛍光体 5 3 に、含有量がそれぞれ異なる S C A S N - 3 を用いたこと以外は比較例 1 と同様にして、それぞれ実施例 1 および 2 に係る発光装置を作製した。

[比較例 3]

【 0 0 5 7 】

被覆部材 5 0 に含まれる第二蛍光体 5 3 に、Y A G を用いたこと以外は比較例 1 と同様にして比較例 3 に係る発光装置を作製した。

10

[比較例 4]

【 0 0 5 8 】

被覆部材 5 0 に含まれる光反射性材料 5 2 の酸化チタンの量を、樹脂に対して 3 0 質量% 含有させたこと以外は比較例 1 と同様にして比較例 4 に係る発光装置を作製した。

[実施例 3 および 4]

【 0 0 5 9 】

被覆部材 5 0 に含まれる第二蛍光体 5 3 に、S C A S N - 3 を用いたこと以外は比較例 4 と同様にして実施例 3 および 4 に係る発光装置を作製した。

【 0 0 6 0 】

20

比較例 1 から 4 及び実施例 1 から 4 について、発光装置の発光素子の大きさ、波長変換部材に使用した蛍光体、被覆部材に使用した酸化チタンと蛍光体の樹脂に対しての添加量と、チップ側面から発光装置外部までの最も薄い部分の被覆部材の厚みを表 2、表 4 に示す。

【 0 0 6 1 】

比較例 1 から 4 及び実施例 1 から 4 について、下記の評価を行った。

[色度および主波長]

【 0 0 6 2 】

各比較例及び実施例の発光装置について、マルチチャンネル分光器と積分球を組み合わせた光計測システムで色度および主波長を測定した。その評価結果を表 3、表 5 に示す。また比較例 1 の色度については、図 2 に示すとおりである。

30

[主波長差]

【 0 0 6 3 】

発光装置の発光スペクトルにおける主波長（すなわち、被覆部材に第二蛍光体を含有していない場合の発光装置の発光スペクトルにおける主波長。）と、被覆部材に含有させた第二蛍光体の発光スペクトルにおける主波長との主波長差（n m）を算出した。その結果を表 3、表 5 に示す。

[光束比]

【 0 0 6 4 】

各比較例及び実施例の発光装置について、積分球を使用した全光束測定装置を用いて全光束を測定した。比較例 1 の光束を 1 0 0 % として、他の比較例及び実施例の光束比を算出した。その評価結果を表 3、表 5 に示す。

40

[指向色度]

【 0 0 6 5 】

また各発光装置の発光色について、測定方向との関係（角度依存性）を調べた。指向色度（配向色度）の測定に際しては、各比較例及び実施例の発光装置に 3 5 0 m A の電流を通电して発光させて、ゴニオメータを使用して L E D を回転させることで測定方向を変えながら、C I E（国際照明委員会）が推奨している“平均 L E D 光度”測定である C o n d i t i o n B の条件で、分光分布測定装置を用いて発光色の測定を行った。測定方向は、発光装置の光軸 C（z 軸と平行で、発光装置の上面視中央点を通る軸のこと。）からの角度で規定した。ここで、配光色度の測定方向を図 5 の模式図に示す。この図に示すよう

50

に、指向色度の測定に際しては、 $x - z$ 平面内において角度 θ を変えた測定 (xz 面測定) と、 $y - z$ 平面内において角度 θ を変えた測定 (yz 面測定) を行った。発光色の評価には、CIE表色系に基づく x 値、 y 値を用いた。 $\theta = 0^\circ$ における発光色の色度を基準値とし、各測定について基準値からのずれ (Δx 、 Δy) を算出することで発光装置の指向色度を評価した。

【0066】

各試料の測定結果を図6から図13に示す。 xz 面の $\theta = 0^\circ$ から $+90^\circ$ には半導体素子が存在するため、被覆部材の厚みが違う。他の3辺の被覆部材の厚みは同じであるので、 xz 面測定の $\theta = 0^\circ$ から -90° の範囲のグラフのみを検討する。さらに、角度 $\theta = -80^\circ$ から -90° は、発光装置を略真横 (x 軸方向又は y 軸方向) から観察したものであり、実際の用途において視認されることは殆どないので、 $\theta = 0^\circ$ から -80° の範囲における発光色のみを評価の対象とし、 $\theta = 0^\circ$ での発光色と差が大きい $\theta = -80^\circ$ での x 、 y の評価結果を表3、表5に示す。

10

【0067】

【表2】

	発光素子	波長変換部材	被覆部材			
	大きさ (mm×mm)	第一蛍光体	酸化チタンの含有量(質量%)	第二蛍光体	第二蛍光体の含有量(質量%)	被覆部材の厚み (μm)
比較例1	1.0×1.0	SCASN-1、SCASN-2	60	-	-	225
比較例2	0.8×0.8	SCASN-1、SCASN-2	60	-	-	300
実施例1	1.0×1.0	SCASN-1、SCASN-2	60	SCASN-3	0.5	225
実施例2	1.0×1.0	SCASN-1、SCASN-2	60	SCASN-3	5.0	225
比較例3	1.0×1.0	SCASN-1、SCASN-2	60	YAG	0.5	225

20

【0068】

【表3】

	色度		主波長 (nm)	主波長差 (nm)	光束比 (%)	指向色度 (xz 方向)	
	x	y				$\Delta x : -80^\circ$	$\Delta y : -80^\circ$
比較例1	0.654	0.338	609	-	100.0	-0.006	-0.004
比較例2	0.656	0.338	609	-	95.0	-0.001	-0.001
実施例1	0.655	0.338	609	8	100.2	-0.003	-0.002
実施例2	0.656	0.338	609	8	100.0	0.000	-0.001
比較例3	0.656	0.338	609	34	100.7	-0.007	-0.003

30

表2及び表3より、比較例1の発光装置の $\theta = -80^\circ$ での指向色度は $x = -0.006$ 、 $y = -0.004$ であり、色度としては $\theta = 0^\circ$ での色度に比べて、発光素子の発光色である青色方向に移動していることがわかる。実際の発光装置を点灯して $\theta = -80^\circ$ 観察すると $\theta = 0^\circ$ での発光色とは異なり、ピンク味を帯びた発光色が観測された。

40

【0069】

比較例2の発光装置は、発光素子のサイズを小さくすることによって比較例1に比べて指向色度は改善されている。実際の発光装置を点灯して観察しても $\theta = -80^\circ$ での色むらは確認できなかった。このことから、指向色度の評価 x 、 y がともに -0.001 から $+0.001$ の範囲に入っていれば色むらが無いといえる。しかし、比較例2の発光装置は、発光素子のサイズを小さくしたことによって光束比が低下しているため、発光素子のサイズを変えずに指向特性を改善することができていない。

【0070】

実施例1および2の発光装置は、被覆部材に蛍光体を添加することで指向色度の改善がみられた。被覆部材に、発光装置の主波長より8nm短波の主波長を持つ蛍光体であるSC

50

A S N - 3 を使用した実施例 1 及び 2 では、特に蛍光体含有量 5 . 0 % の実施例 2 で指向色度 x、 y がともに - 0 . 0 0 1 から + 0 . 0 0 1 の範囲に入っており、色むらが少ないといえる。光束比も比較例 1 と同等以上である。

【 0 0 7 1 】

被覆部材に、発光装置の主波長より 3 4 n m 短波の主波長を持つ蛍光体である Y A G を使用した比較例 3 では、蛍光体含有量が 0 . 5 質量%であり、比較例 3 では指向特性の改善が難しい結果であった。

【 0 0 7 2 】

実施例において、被覆部材に添加する蛍光体の主波長と、発光装置の主波長との差は、3 0 n m 以下である。また、蛍光体含有量が 0 . 5 質量%である実施例 1 と、蛍光体含有量が 5 . 0 質量%である実施例 2 を比べると、実施例 1 よりも実施例 2 のほうが、指向色度の評価 x、 y の絶対値が小さいことから、被覆部材の蛍光体含有量は、樹脂に対して 0 . 5 質量%より大きいことが好ましい。

【 0 0 7 3 】

【表 4】

	発光素子 大きさ (mm×m m)	波長変換部材 第一蛍光体	被覆部材			
			酸化チタンの 含有量(質量%)	第二蛍光体	第二蛍光体 の含有量(質 量%)	被覆部材の 厚み (μm)
比較例4	1.0×1.0	SCASN-1、SCASN-2	30	-	-	225
実施例3	1.0×1.0	SCASN-1、SCASN-2	30	SCASN-3	0.5	225
実施例4	1.0×1.0	SCASN-1、SCASN-2	30	SCASN-3	5.0	225

【 0 0 7 4 】

【表 5】

	色度		主波長 (nm)	主波長差 (nm)	光束比 (%)	指向色度 (x z 方向)	
	x	y				Δx :-80°	Δy :-80°
実施例3	0.656	0.337	609	8	99.1	-0.009	-0.006
実施例4	0.658	0.338	609	8	99.0	-0.001	-0.001

【 0 0 7 5 】

表 4、表 5 に示すように、比較例 1 に比べて被覆部材に含まれる酸化チタンの含有量を少なくした比較例 4 では指向色度が悪化している。比較例 4 の = - 8 0 ° での指向色度の数値は x = - 0 . 0 2 0、 y = - 0 . 0 1 3 であり、色度としては = 0 ° での色度に比べて、発光素子の発光色である青色方向に移動していることがわかる。この理由として、光反射性材料である酸化チタンの含有量が少なくなったため、酸化チタンで反射されずに被覆部材から発光装置の外部へ透過される光、特に発光素子の光が増えたと考えられる。実施例 3 及び 4 の発光装置は、被覆部材に蛍光体を添加することで指向色度の改善がみられた。特に、酸化チタンの含有量が 6 0 質量%の実施例 2 と同様に、蛍光体含有量が 5 . 0 質量%の実施例 4 で指向色度の差 x、 y がともに - 0 . 0 0 1 から + 0 . 0 0 1 の範囲に入っており、色むらが殆ど無くなったといえる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 6 】

本開示の発光装置は、自動車用、表示装置、照明器具、ディスプレイ、液晶ディスプレイのバックライト光源等に利用可能である。

【符号の説明】

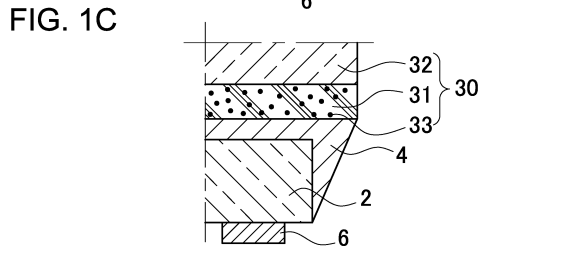
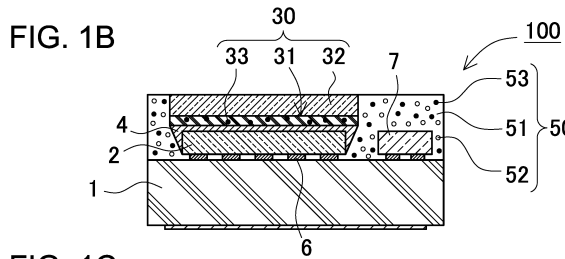
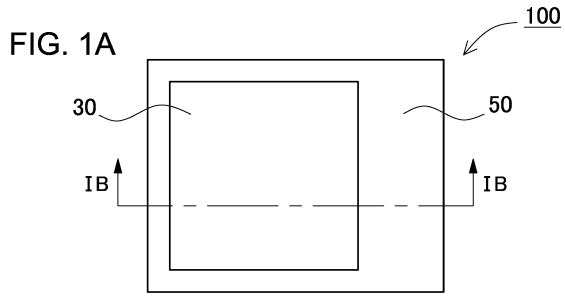
【 0 0 7 7 】

1 0 0、2 0 0 ... 発光装置、1 ... 実装基板、2 ... 発光素子、3 0 ... 波長変換部材、3 1 ...

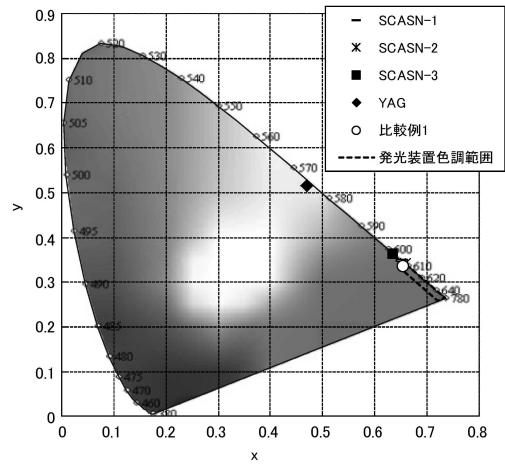
蛍光体層、32...透光体、33...第一蛍光体、4...接着層、50...被覆部材、51...樹脂、52...光反射性材料、53...第二蛍光体、6...導電部材、7...半導体素子、70...アンダーフィル。

【図面】

【図1】



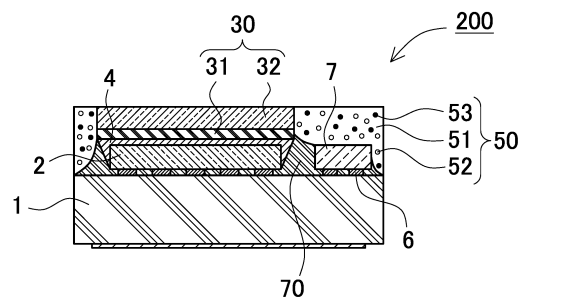
【図2】



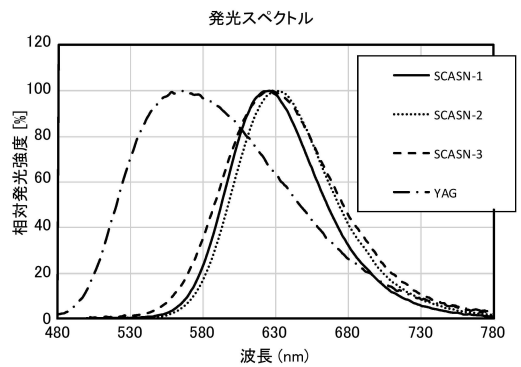
10

20

【図3】



【図4】

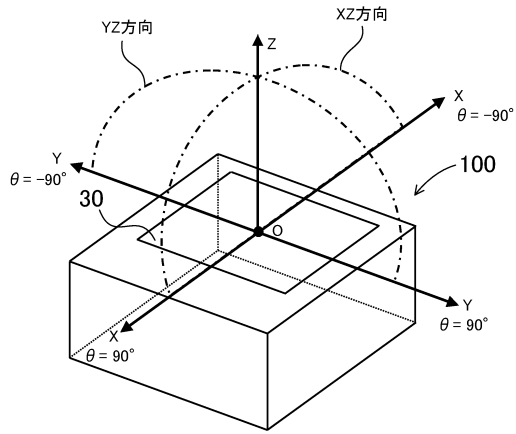


30

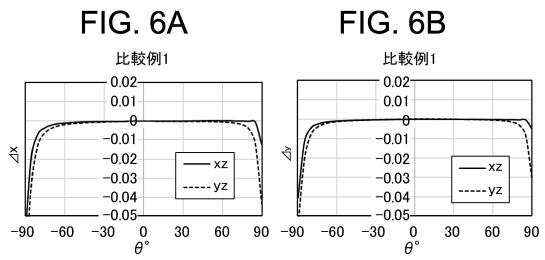
40

50

【 図 5 】

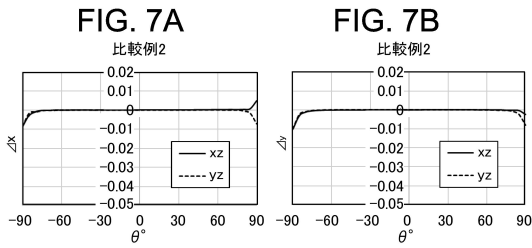


【 図 6 】

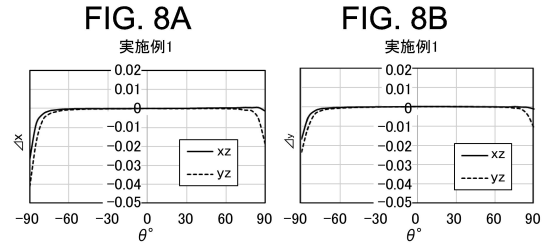


10

【 図 7 】

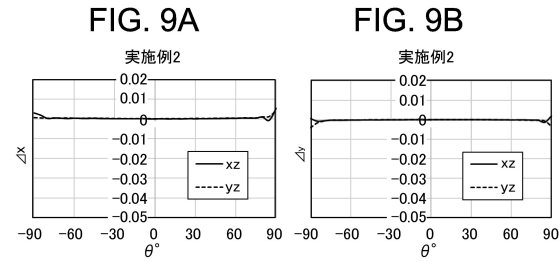


【 図 8 】

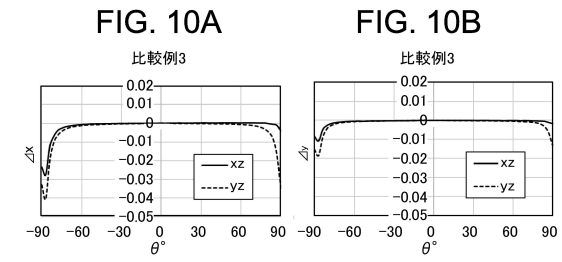


20

【 図 9 】



【 図 10 】

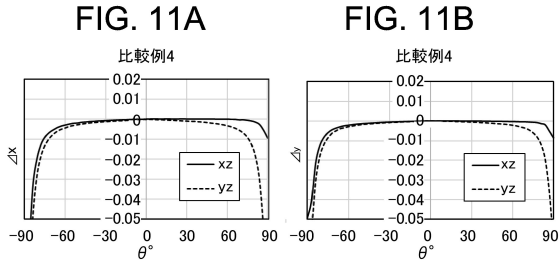


30

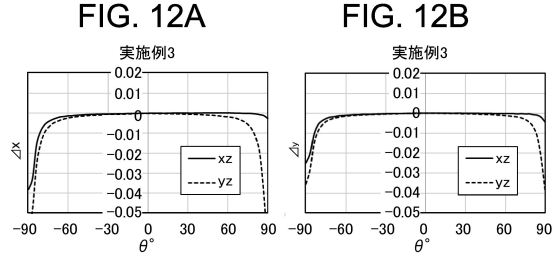
40

50

【 図 1 1 】

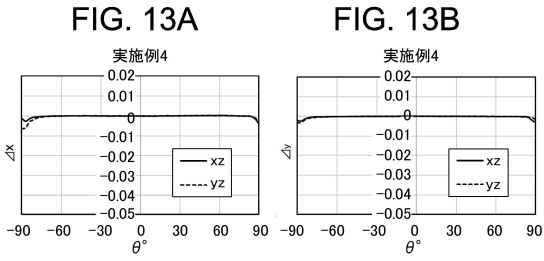


【 図 1 2 】



10

【 図 1 3 】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
<i>C 0 9 K</i>	<i>11/80 (2006.01)</i>	<i>C 0 9 K</i>	<i>11/80</i>	
<i>C 0 9 K</i>	<i>11/08 (2006.01)</i>	<i>C 0 9 K</i>	<i>11/08</i>	J
<i>H 0 1 L</i>	<i>23/28 (2006.01)</i>	<i>H 0 1 L</i>	<i>23/28</i>	D
<i>G 0 2 B</i>	<i>5/20 (2006.01)</i>	<i>G 0 2 B</i>	<i>5/20</i>	

日亜化学工業株式会社内

審査官 村川 雄一

(56)参考文献	特開2018-206853(JP,A)
	特開2018-078285(JP,A)
	特開2018-022844(JP,A)
	特開2011-134829(JP,A)
	特開2015-176960(JP,A)
	特開2015-038963(JP,A)
	特開2019-029386(JP,A)
	特開2018-148075(JP,A)
	特開2018-107418(JP,A)
	特開2018-107417(JP,A)
	特開2018-006471(JP,A)
	特開2015-220394(JP,A)
	特開2015-220392(JP,A)
	特表2015-511773(JP,A)
	特開2005-123560(JP,A)
(58)調査した分野	米国特許出願公開第2019/0097086(US,A1)
	(Int.Cl., DB名)
	H01L 33/00 - 33/64
	C09K 11/00 - 11/89
	F21K 9/00 - 9/90
	F21S 2/00 - 45/70
	F21V 1/00 - 99/00
	F21W102/00 - 131/411
	F21Y101/00 - 115/30