

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6667237号  
(P6667237)

(45) 発行日 令和2年3月18日(2020.3.18)

(24) 登録日 令和2年2月27日(2020.2.27)

(51) Int. Cl. F I  
 HO 1 L 33/50 (2010.01) HO 1 L 33/50  
 HO 1 L 33/62 (2010.01) HO 1 L 33/62

請求項の数 17 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2015-179048 (P2015-179048)	(73) 特許権者	317016523
(22) 出願日	平成27年9月11日 (2015.9.11)		アルパッド株式会社
(65) 公開番号	特開2017-55006 (P2017-55006A)		東京都千代田区丸の内一丁目11番1号
(43) 公開日	平成29年3月16日 (2017.3.16)	(74) 代理人	100108062
審査請求日	平成30年9月6日 (2018.9.6)		弁理士 日向寺 雅彦
		(72) 発明者	鈴木 彩
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
		(72) 発明者	曾我部 寿
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
		(72) 発明者	小林 光裕
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

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】

基体と、

第1方向において前記基体と離間する第1光学領域と、

前記第1光学領域と前記基体との間に設けられ第1導電形の第1半導体層及び第2導電形の第1対向半導体層を含む第1発光部と、

前記第1発光部と前記基体との間に設けられ前記第1対向半導体層と電気的に接続された第1導電層と、

前記第1方向において前記基体と離間し前記第1方向と交差する方向において前記第1光学領域と並ぶ第2光学領域と、

前記第2光学領域と前記基体との間に設けられ前記第1導電形の第2半導体層及び前記第2導電形の第2対向半導体層を含む第2発光部と、

前記第1導電層と前記第2半導体層とを電気的に接続する第1接続層と、

前記第1方向において前記基体と離間し前記第1方向と交差する方向において前記第1光学領域と並ぶ第3光学領域と、

前記第3光学領域と前記基体との間に設けられ前記第1導電形の第3半導体層及び前記第2導電形の第3対向半導体層を含む第3発光部と、

を備え、

前記第1発光部から放出され前記第1光学領域を通過した第1光のピーク波長と、前記第3発光部から放出され前記第3光学領域を通過した第3光のピーク波長と、の差は、前

記第 1 発光部から放出された第 1 発光のピーク波長と、前記第 3 発光部から放出された第 3 発光のピーク波長と、の差よりも大きく、

前記第 1 接続層の一端は、前記第 1 導電層と前記基体との間に配置され、  
前記第 2 半導体層の少なくとも一部は、前記第 1 接続層の他端と前記基体の間に配置されている、発光装置。

【請求項 2】

前記第 1 光の前記ピーク波長と前記第 3 光の前記ピーク波長との前記差は、前記第 1 光の前記ピーク波長と、前記第 2 発光部から放出され前記第 2 光学領域を通過した第 2 光のピーク波長と、の差よりも大きい、請求項 1 記載の発光装置。

【請求項 3】

前記第 1 光の前記ピーク波長と前記第 3 光の前記ピーク波長との前記差は、前記第 1 発光の前記ピーク波長と、前記第 2 発光部から放出された第 2 光のピーク波長と、の差よりも大きい、請求項 1 または 2 に記載の発光装置。

【請求項 4】

前記第 1 光学領域は、複数の第 1 波長変換粒子と、前記複数の第 1 波長変換粒子の周りに設けられた第 1 樹脂体と、を含み、

前記複数の第 1 波長変換粒子は、前記第 1 発光の一部を吸収して第 1 変換光を放出し、  
前記第 1 変換光のピーク波長は、前記第 1 発光の前記ピーク波長とは異なる、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の発光装置。

【請求項 5】

前記第 3 光学領域は、複数の第 3 波長変換粒子と、前記複数の第 3 波長変換粒子の周りに設けられた第 3 樹脂体と、を含み、

前記複数の第 3 波長変換粒子は、前記第 3 発光の一部を吸収して第 3 変換光を放出し、  
前記第 3 変換光のピーク波長は、前記第 3 発光のピーク波長とは異なる、請求項 4 記載の発光装置。

【請求項 6】

前記第 2 光学領域は、複数の第 2 波長変換粒子と、前記複数の第 2 波長変換粒子の周りに設けられた第 2 樹脂体と、を含み、

前記複数の第 2 波長変換粒子は、前記第 2 発光部から放出された第 2 発光の一部を吸収して第 2 変換光を放出し、

前記第 2 変換光のピーク波長は、前記第 2 発光の前記ピーク波長とは異なり、  
前記複数の前記第 2 波長変換粒子の少なくとも一部は、前記複数の第 1 波長変換粒子に含まれる材料を含む、請求項 4 または 5 に記載の発光装置。

【請求項 7】

前記第 1 光の前記ピーク波長は、前記第 1 発光のピーク波長と同じであり、  
前記第 3 光の前記ピーク波長は、前記第 3 発光のピーク波長とは異なる、請求項 1 または 2 に記載の発光装置。

【請求項 8】

前記第 1 対向半導体層は、前記第 1 半導体層と前記基体との間に設けられ、  
前記第 1 発光部は、前記第 1 半導体層と前記第 1 対向半導体層との間に設けられた第 1 中間半導体層をさらに含み、

前記第 2 対向半導体層は、前記第 2 半導体層と前記基体との間に設けられ、  
前記第 2 発光部は、前記第 2 半導体層と前記第 2 対向半導体層との間に設けられた第 2 中間半導体層をさらに含み、

前記第 3 対向半導体層は、前記第 3 半導体層と前記基体との間に設けられ、  
前記第 3 発光部は、前記第 3 半導体層と前記第 3 対向半導体層との間に設けられた第 3 中間半導体層をさらに含む、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 つに記載の発光装置。

【請求項 9】

前記基体と前記第 2 対向半導体層との間に設けられ、前記第 2 対向半導体層と電氣的に接続される第 2 導電層と、

10

20

30

40

50

前記第 1 半導体層と電氣的に接続され、前記基体と前記第 1 光学領域との間に設けられた第 1 パッド電極と、

前記第 2 導電層と電氣的に接続され、前記基体と前記第 2 光学領域との間に設けられた第 2 パッド電極と、

前記第 1 パッド電極と接続され、前記第 1 発光部の前記第 1 半導体層と電氣的に接続された第 1 配線と、

第 2 パッド電極と接続され、前記第 2 発光部の前記第 2 対向半導体層と電氣的に接続された第 2 配線と、

をさらに備え、

前記第 1 パッド電極と前記基体との間に前記第 1 半導体層が配置され、

前記第 2 パッド電極は、前記第 1 方向と交差する方向において、前記第 2 発光部と並ぶ、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載の発光装置。

10

【請求項 10】

前記第 1 方向において前記基体と離間し前記第 1 方向と交差する方向において前記第 3 光学領域と並ぶ第 4 光学領域と、

前記第 4 光学領域と前記基体との間に設けられ前記第 1 導電形の第 4 半導体層及び前記第 2 導電形の第 4 対向半導体層を含む第 4 発光部と、

前記基体と前記第 3 対向半導体層との間に設けられ前記第 3 対向半導体層と電氣的に接続された第 3 導電層と、

前記第 3 導電層と前記第 4 半導体層とを電氣的に接続する第 2 接続層と、

20

をさらに備え、

前記第 3 光の前記ピーク波長と、前記第 4 発光部から放出され前記第 4 光学領域を通過した第 4 光のピーク波長と、の差は、前記第 1 光の前記ピーク波長と、前記第 3 光の前記ピーク波長と、の前記差よりも小さい、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 つに記載の発光装置。

【請求項 11】

前記第 4 対向半導体層は、前記第 4 半導体層と前記基体との間に設けられ、

前記第 4 発光部は、前記第 4 半導体層と前記第 4 対向半導体層との間に設けられた第 4 中間半導体層をさらに含む、請求項 10 記載の発光装置。

【請求項 12】

前記第 2 接続層の一端は、前記第 3 導電層と前記基体との間に配置され、

前記第 4 半導体層の少なくとも一部は、前記第 2 接続層の他端と前記基体の間に配置されている、請求項 10 記載の発光装置。

30

【請求項 13】

前記第 1 半導体層と前記第 3 半導体層とを電氣的に接続する第 1 配線と、

前記第 2 対向半導体層と前記第 4 対向半導体層とを電氣的に接続する第 2 配線と、

をさらに備えた請求項 10 ~ 12 のいずれか 1 つに記載の発光装置。

【請求項 14】

前記第 1 半導体層と電氣的に接続された第 1 配線と、

前記第 2 対向半導体層と電氣的に接続された第 2 配線と、

前記第 3 半導体層と電氣的に接続された第 3 配線と、

前記第 4 対向半導体層と電氣的に接続された第 4 配線と、

をさらに備えた請求項 10 ~ 12 のいずれか 1 つに記載の発光装置。

40

【請求項 15】

前記第 1 光学領域は、前記第 2 光学領域と連続している、請求項 1 ~ 14 のいずれか 1 つに記載の発光装置。

【請求項 16】

前記第 1 光学領域は、前記第 2 光学領域と離間している、請求項 1 ~ 14 のいずれか 1 つに記載の発光装置。

【請求項 17】

前記第 1 光学領域は、前記第 1 発光部の側の第 1 面と、前記第 1 面とは反対側の第 2 面

50

と、を有し、

前記第2面の少なくとも一部は、凸状の曲面を含む、請求項1～16のいずれか1つに記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、発光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

LED (Light Emitting Diode) などの半導体発光素子と、蛍光体層と、を組み合わせ 10  
た発光装置がある。発光装置において、効率の向上が求められる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2014-232841号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の実施形態は、発光効率を向上できる発光装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

20

【0005】

本発明の実施形態によれば、発光装置は、基体と、第1、第2光学領域と、第1～第3  
発光部と、第1導電層と、第1接続層と、を含む。前記第1光学領域は、第1方向におい  
て前記基体と離間する。前記第1発光部は、前記第1光学領域と前記基体との間に設けら  
れ、第1導電形の第1半導体層及び第2導電形の第1対向半導体層を含む。前記第1導電  
層は、前記第1発光部と前記基体との間に設けられ前記第1対向半導体層と電氣的に接続  
される。前記第2光学領域は、前記第1方向において前記基体と離間し前記第1方向と交  
差する方向において前記第1光学領域と並ぶ。前記第2発光部は、前記第2光学領域と前  
記基体との間に設けられ、前記第1導電形の第2半導体層及び前記第2導電形の第2対向  
半導体層を含む。前記第1接続層は、前記第1導電層と前記第2半導体層とを電氣的に接  
続する。前記第3光学領域は、前記第1方向において前記基体と離間し前記第1方向と交  
差する方向において前記第1光学領域と並ぶ。前記第3発光部は、前記第3光学領域と前  
記基体との間に設けられ、前記第1導電形の第3半導体層及び前記第2導電形の第3対向  
半導体層を含む。前記第1発光部から放出され前記第1光学領域を通過した第1光のピー  
ク波長と、前記第3発光部から放出され前記第3光学領域を通過した第3光のピーク波長  
と、の差は、前記第1発光部から放出された第1発光のピーク波長と、前記第3発光部か  
ら放出された第3発光のピーク波長と、の差よりも大きい。前記第1接続層の一端は、前  
記第1導電層と前記基体との間に配置される。前記第2半導体層の少なくとも一部は、前  
記第1接続層の他端と前記基体の間に配置されている。

30

【図面の簡単な説明】

40

【0006】

【図1】図1(a)～図1(c)は、第1の実施形態に係る発光装置を例示する模式図で  
ある。

【図2】図2(a)及び図2(b)は、第1の実施形態に係る別の発光装置を例示する模  
式的断面図である。

【図3】図3(a)及び図3(b)は、第1の実施形態に係る別の発光装置を例示する模  
式的断面図である。

【図4】図4(a)及び図4(b)は、第1の実施形態に係る別の発光装置を例示する模  
式的断面図である。

【図5】図5(a)及び図5(b)は、第2の実施形態に係る発光装置を例示する模式的 50

断面図である。

【図6】図6(a)及び図6(b)は、第3の実施形態に係る発光装置を例示する模式的平面図である。

【図7】図7(a)～図7(d)は、発光装置を例示する模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下に、各実施の形態について図面を参照しつつ説明する。

なお、図面は模式的または概念的なものであり、各部分の厚みと幅との関係、部分間の大きさの比率などは、必ずしも現実のものと同じとは限らない。同じ部分を表す場合であっても、図面により互いの寸法や比率が異なって表される場合もある。

本願明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。

【0008】

(第1の実施形態)

図1(a)～図1(c)は、第1の実施形態に係る発光装置を例示する模式図である。

図1(a)は平面図である。図1(b)は、図1(a)のA1-A2線断面図である。図1(c)は、図1(a)のB1-B2線断面図である。

【0009】

図1(a)～図1(c)に示すように、本実施形態に係る発光装置110は、基体51と、第1光学領域21と、第2光学領域22と、第1発光部11と、第2発光部12と、第3発光部13と、第1導電層61と、第1接続層41と、を含む。

【0010】

第1光学領域21は、第1方向において基体51と離間する。

【0011】

第1方向をZ軸方向とする。Z軸方向に対して垂直な1つの方向をX軸方向とする。Z軸方向とX軸方向とに対して垂直な方向をY軸方向とする。

【0012】

第1発光部11は、第1光学領域21と基体51との間に設けられる。第1導電層61は、第1発光部11と基体51との間に設けられ、第1発光部11と電氣的に接続される。

【0013】

第2光学領域22は、第1方向において基体と離間する。第2光学領域22は、第1方向と交差する方向において第1光学領域21と並ぶ。第2発光部12は、第2光学領域22と基体51との間に設けられる。

【0014】

第1接続層41は、第1導電層61と第2発光部12とを電氣的に接続する。第1接続層41により、第1発光部11は、第2発光部12と直列に接続される。

【0015】

第1接続層41は、導電体及び半導体の少なくともいずれかを含む。第1接続層41は、例えば、金属層を含む。第1接続層41は、半導体層を含んでも良い。第1接続層41は、第1導電形の半導体層と第2導電形の半導体層とを含んでも良い。これらの半導体層は順方向に接続される。

【0016】

第3光学領域23は、第1方向において基体51と離間する。第3光学領域23は、第1方向と交差する方向において第1光学領域21と並ぶ。第3光学領域23は、第1方向と交差する方向において第2光学領域22と並ぶ。第3発光部13は、第3光学領域23と基体51との間に設けられる。

【0017】

この例では、第4発光部14と、第3導電層63と、第2接続層42と、がさらに設けられている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 8 】

第4光学領域24は、第1方向において基体51と離間する。第4光学領域24は、第1方向と交差する方向において、第3光学領域23と並ぶ。第4光学領域24は、第1方向と交差する方向において、第1光学領域21と並ぶ。第4光学領域24は、第1方向と交差する方向において、第2光学領域22と並ぶ。第4発光部14は、第4光学領域24と基体51との間に設けられる。

## 【 0 0 1 9 】

第3導電層63は、第3発光部13と基体51との間に設けられ、第3発光部13と電氣的に接続される。

## 【 0 0 2 0 】

第2接続層42は、第3導電層63と第4発光部14とを電氣的に接続する。第2接続層42により、第3発光部13は、第4発光部14と直列に接続される。

## 【 0 0 2 1 】

第2接続層42も、導電体及び半導体の少なくともいずれかを含む。第2接続層42は、例えば、金属層を含む。第2接続層42は、半導体層を含んでも良い。第2接続層42は、第1導電形の半導体層と第2導電形の半導体層とを含んでも良い。これらの半導体層は順方向に接続される。

## 【 0 0 2 2 】

第1～第4発光部11～14は、例えば、半導体発光素子である。これらの発光部の例について説明する。

## 【 0 0 2 3 】

第1発光部11は、第1導電形の第1半導体層11aと、第2導電形の第1対向半導体層11bと、第1中間半導体層11cと、を含む。

## 【 0 0 2 4 】

第1導電形は、例えば、n形及びp形の一方である。第2導電形は、n形及びp形の他方である。以下の例では、第1導電形は、n形であり、第2導電形は、p形である。

## 【 0 0 2 5 】

第1対向半導体層11bは、第1半導体層11aと基体51との間に設けられる。第1中間半導体層11cは、第1半導体層11aと第1対向半導体層11bとの間に設けられる。

## 【 0 0 2 6 】

第2発光部12は、第1導電形の第2半導体層12aと、第2導電形の第2対向半導体層12bと、第2中間半導体層12cと、を含む。第2対向半導体層12bは、第2半導体層11aと基体51との間に設けられる。第2中間半導体層12cは、第2半導体層12aと第2対向半導体層12bとの間に設けられる。

## 【 0 0 2 7 】

第3発光部13は、第1導電形の第3半導体層13aと、第2導電形の第3対向半導体層13bと、第3中間半導体層13cと、を含む。第3対向半導体層13bは、第3半導体層13aと基体51との間に設けられる。第3中間半導体層13cは、第3半導体層13aと第3対向半導体層13bとの間に設けられる。

## 【 0 0 2 8 】

第4発光部14は、第1導電形の第4半導体層14aと、第2導電形の第4対向半導体層14bと、第4中間半導体層14cと、を含む。第4対向半導体層14bは、第4半導体層14aと基体51との間に設けられる。第4中間半導体層14cは、第4半導体層14aと第4対向半導体層14bとの間に設けられる。

## 【 0 0 2 9 】

第1導電層61は、第1対向半導体層11bと基体51との間に設けられる。第1導電層61は、第1対向半導体層11bと電氣的に接続される。第1接続層41は、第1導電層61と第2半導体層12aとを電氣的に接続する。第1接続層41は、第1導電層61と第2発光部12とを電氣的に接続する。

10

20

30

40

50

## 【0030】

第3導電層63は、第3対向半導体層13bと基体51との間に設けられる。第3導電層63は、第3対向半導体層13bと電氣的に接続される。第2接続層42は、第3導電層63と第4発光部14とを電氣的に接続する。第2接続層42は、第3導電層63と第4半導体層14aとを電氣的に接続する。

## 【0031】

この例では、第2導電層62、第1パッド電極48a及び第2パッド電極48bがさらに設けられている。

## 【0032】

第2導電層62は、基体51と第2対向半導体層12bとの間に設けられる。第2導電層62は、第2対向半導体層12bと電氣的に接続される。第1パッド電極48aは、第1半導体層11aと電氣的に接続される。この例では、第1パッド電極48aと基体51との間に第1半導体層11aが配置されている。第2パッド電極48bは、第2導電層62と電氣的に接続される。この例では、第2パッド電極48bは、第1方向と交差する方向において、第2発光部12と並ぶ。

10

## 【0033】

第1パッド電極48aと第2パッド電極48bとの間に電圧が印加される。第1発光部11及び第2発光部12から光が放出される。第1発光部11から放出された光は、第1光学領域21を介して外部に出射する。第2発光部12から放出された光は、第2光学領域22を介して外部に出射する。

20

## 【0034】

この例では、第4導電層64、第3パッド電極48c及び第4パッド電極48dがさらに設けられている。

## 【0035】

第4導電層64は、基体51と第4対向半導体層14bとの間に設けられる。第4導電層64は、第4対向半導体層14bと電氣的に接続される。第3パッド電極48cは、第3半導体層13aと電氣的に接続される。この例では、第3パッド電極48cと基体51との間に第3半導体層13aが配置されている。第4パッド電極48dは、第4導電層64と電氣的に接続される。この例では、第4パッド電極48dは、第1方向と交差する方向において、第4発光部14と並ぶ。

30

## 【0036】

第3パッド電極48cと第4パッド電極48dとの間に電圧が印加される。第3発光部13及び第4発光部14から光が放出される。第3発光部13から放出された光は、第3光学領域23を介して外部に出射する。第4発光部14から放出された光は、第4光学領域24を介して外部に出射する。

## 【0037】

例えば、第1～第4配線WR1～WR4がさらに設けられる。第1配線WR1は、第1パッド電極48aと接続され、第1発光部11の第1半導体層11aと電氣的に接続される。第2配線WR2は、第2パッド電極48bと接続され、第2発光部12の第2対向半導体層12bと電氣的に接続される。第3配線WR3は、第3パッド電極48cと接続され、第3発光部13の第3半導体層13aと電氣的に接続される。第4配線WR4は、第4パッド電極48dと接続され、第4発光部14の第4対向半導体層14bと電氣的に接続される。

40

## 【0038】

この例では、これらの配線は、第1～第4光学領域21～24にそれぞれ覆われている。これらの配線は、第1～第4光学領域21～24に覆われてなくても良い。

## 【0039】

発光装置110は、中間層52をさらに含む。中間層52は、第1導電層61と基体51との間、第2導電層62と基体51との間、第3導電層63と基体51との間、及び、第4導電層64と基体51との間に設けられる。この例では、絶縁層52iがさらに設け

50

られている。絶縁層 5 2 i は、第 1 導電層 6 1 と中間層 5 2 との間、第 2 導電層 6 2 と中間層 5 2 との間、第 3 導電層 6 3 と中間層 5 2 との間、及び、第 4 導電層 6 4 と中間層 5 2 との間に設けられる。絶縁層 5 2 i は、例えば、第 1 ~ 第 4 発光部 1 1 ~ 1 4 のそれぞれの半導体層（例えば第 2 導電形の半導体層）を、基体 5 1 から絶縁する。中間層 5 2 は、例えば、基体 5 1 と絶縁層 5 2 i とを接合する。

【 0 0 4 0 】

例えば、第 1 ~ 第 4 導電層 6 1 ~ 6 4 は、光反射性である。これらの導電層の光反射率は、例えば、基体 5 1 の反射率よりも高い。例えば、第 1 発光部 1 1 から放出される第 1 発光の波長（例えばピーク波長）の光に対する第 1 導電層 6 1 の反射率は、その光に対する基板 5 1 の反射率よりも高い。例えば、第 2 発光部 1 2 から放出される第 2 発光の波長（例えばピーク波長）の光に対する第 2 導電層 6 2 の反射率は、その光に対する基板 5 1 の反射率よりも高い。例えば、第 3 発光部 1 3 から放出される第 3 発光の波長（例えばピーク波長）の光に対する第 3 導電層 6 3 の反射率は、その光に対する基板 5 1 の反射率よりも高い。例えば、第 4 発光部 1 4 から放出される第 4 発光の波長（例えばピーク波長）の光に対する第 4 導電層 6 4 の反射率は、その光に対する基板 5 1 の反射率よりも高い。

10

【 0 0 4 1 】

第 1 ~ 第 4 導電層 6 1 ~ 6 4 は、例えば、銀及びアルミニウムの少なくともいずれかを含む。基体 5 1 は、例えば、シリコン基板を含む。基体 5 1 は、例えば、銅及びニッケルの少なくともいずれかを含んでも良い。

【 0 0 4 2 】

本実施形態においては、第 1 発光部 1 1 から放出され第 1 光学領域 2 1 を通過した第 1 光のピーク波長は、第 3 発光部 1 3 から放出され第 3 光学領域 2 3 を通過した第 3 光のピーク波長とは異なる。第 1 光のピーク波長と、第 3 光のピーク波長と、の差は、第 1 発光部 1 1 から放出された第 1 発光のピーク波長と、第 3 発光部 1 3 から放出された第 3 発光のピーク波長と、の差よりも大きい。第 1 光のピーク波長と第 3 光のピーク波長との差は、第 1 光のピーク波長と、第 2 発光部 1 2 から放出され第 2 光学領域 2 2 を通過した第 2 光のピーク波長と、の差よりも大きい。第 1 光のピーク波長と第 3 光のピーク波長との差は、第 1 発光のピーク波長と、第 2 発光部 1 2 から放出された第 2 光のピーク波長と、の差よりも大きい。第 3 光のピーク波長と、第 4 発光部 1 4 から放出され第 4 光学領域 2 4 を通過した第 4 光のピーク波長と、の差は、第 1 光のピーク波長と、第 3 光のピーク波長と、の差よりも小さい。

20

30

【 0 0 4 3 】

例えば、第 1 光のピーク波長は、第 2 発光部 1 2 から放出され第 2 光学領域 2 2 を通過した第 2 光のピーク波長と、実質的に同じである。例えば、第 3 光のピーク波長は、第 4 発光部 1 4 から放出され第 4 光学領域 2 4 を通過した第 4 光のピーク波長と、実質的に同じである。

【 0 0 4 4 】

第 1 光の強度は、第 1 光のピーク波長において最高となる。第 2 光の強度は、第 2 光のピーク波長において最高となる。第 3 光の強度は、第 3 光のピーク波長において最高となる。第 4 光の強度は、第 4 光のピーク波長において最高となる。

40

【 0 0 4 5 】

例えば、第 1 光及び第 2 光は、第 1 色であり、第 3 光及び第 4 光は、第 2 色である。第 2 色は、第 1 色とは異なる。

【 0 0 4 6 】

第 1 ~ 第 4 光学領域 2 1 ~ 2 4 は、例えば、蛍光体などを含む樹脂層である。

【 0 0 4 7 】

例えば、第 1 光学領域 2 1 は、複数の第 1 波長変換粒子 2 1 p と、第 1 樹脂体 2 1 q と、を含む。第 1 樹脂体 2 1 q は、複数の第 1 波長変換粒子 2 1 p の周りに設けられる。複数の第 1 波長変換粒子 2 1 p は、第 1 発光部 1 1 から放出された第 1 発光の一部を吸収して第 1 変換光を放出する。第 1 変換光のピーク波長は、第 1 発光のピーク波長とは異なる

50

。第1光学領域21から出射する第1光は、第1発光と第1変換光との合成光である。第1波長変換粒子21pは、例えば、蛍光体を含む。

【0048】

例えば、第2光学領域22は、複数の第2波長変換粒子22pと、第2樹脂体22qと、を含む。第2樹脂体22qは、複数の第2波長変換粒子22pの周りに設けられる。複数の第2波長変換粒子22pは、第2発光部12から放出された第2発光の一部を吸収して第2変換光を放出する。第2変換光のピーク波長は、第2発光のピーク波長とは異なる。第2光学領域22から出射する第2光は、第2発光と第2変換光との合成光である。第2波長変換粒子22pは、例えば、蛍光体を含む。第2波長変換粒子22pの材料は、第1波長変換粒子21pの材料と同じでも良い。例えば、複数の第2波長変換粒子22pの少なくとも一部は、複数の第1波長変換粒子21pに含まれる材料を含む。

10

【0049】

例えば、第3光学領域23は、複数の第3波長変換粒子23pと、第3樹脂体23qと、を含む。第3樹脂体23qは、複数の第3波長変換粒子23pの周りに設けられる。複数の第3波長変換粒子23pは、第3発光部13から放出された第3発光の一部を吸収して第3変換光を放出する。第3変換光のピーク波長は、第3発光のピーク波長とは異なる。第3光学領域23から出射する第3光は、第3発光と第3変換光との合成光である。第3波長変換粒子23pは、例えば、蛍光体を含む。第3波長変換粒子23pの材料は、第1波長変換粒子21pの材料とは異なる。

【0050】

20

例えば、第4光学領域24は、複数の第4波長変換粒子24pと、第4樹脂体24qと、を含む。第4樹脂体24qは、複数の第4波長変換粒子24pの周りに設けられる。複数の第4波長変換粒子24pは、第4発光部14から放出された第4発光の一部を吸収して第4変換光を放出する。第4変換光のピーク波長は、第4発光のピーク波長とは異なる。第4光学領域24から出射する第4光は、第4発光と第4変換光との合成光である。第4波長変換粒子24pは、例えば、蛍光体を含む。第4波長変換粒子24pの材料は、第3波長変換粒子23pの材料と同じでも良い。

【0051】

例えば、第1～第4発光は、青色である。第1及び第2変換光は、例えば、赤色である。第3及び第4変換光は、例えば、緑色である。

30

【0052】

第1発光部21及び第2発光部22は、例えば、マルチジャンクション型LEDである。第3発光部23及び第4発光部24は、例えば、マルチジャンクション型LEDである。

【0053】

本実施形態においては、複数の発光部が直列に接続される。これにより、高い入力電圧が用いられたときに、その入力電圧が、複数の発光部において、分割される。複数の発光部のそれぞれには、入力電圧よりも低い電圧が印加される。複数の発光部において適切な電圧が印加される。これにより、高い発光効率を得られる。

【0054】

40

さらに、第1光学領域21を通過した第1光のピーク波長が、第3光学領域23を通過した第3光のピーク波長とは異なる。色が互いに異なる。第1光及び第3光により、所望の色の光が得られる。

【0055】

この例では、第1接続層41の一端41pは、第1導電層61と基体51との間に配置されている。第2半導体層12aの少なくとも一部は、第1接続層41の他端41qと、基体51との間に配置されている。

【0056】

発光装置110において、第1接続層41と第2発光部12との間に、絶縁層41iが設けられている。例えば、第2対向半導体層12bは、側面12bsを有する。側面12

50

b s は、第 1 方向に対して垂直な方向と交差する。絶縁層 4 1 i の少なくとも一部は、第 1 接続層 4 1 の一部と、側面 1 2 b s と、の間に配置される。絶縁層 4 1 i により、第 1 接続層 4 1 と第 2 対向半導体層 1 2 b とが電氣的に絶縁される。絶縁層 4 1 i は、第 2 中間半導体層 1 2 c の側面と、第 1 接続層 4 1 との間にも設けられる。

【 0 0 5 7 】

例えば、第 2 接続層 4 2 と第 4 発光部 1 4 との間に、絶縁層 4 2 i が設けられている。設けられる。例えば、第 4 対向半導体層 1 4 b は、側面 1 4 b s を有する。側面 1 4 b s は、第 1 方向に対して垂直な方向と交差する。絶縁層 4 2 i の少なくとも一部は、第 2 接続層 4 2 の一部と、側面 1 4 b s と、の間に配置される。絶縁層 4 2 i により、第 2 接続層 4 2 と第 4 対向半導体層 1 4 b とが電氣的に絶縁される。絶縁層 4 2 i は、第 4 中間半導体層 1 4 c の側面と、第 2 接続層 4 2 との間にも設けられる。

10

【 0 0 5 8 】

この例では、第 1 光学領域 2 1 は、第 2 光学領域 2 2 と連続している。第 3 光学領域 2 3 は、第 4 光学領域 2 4 と連続している。例えば、第 1 光学領域 2 1 及び第 2 光学領域 2 2 となる第 1 材料が、第 1 発光部 1 1 及び第 2 発光部 1 2 の上に塗布される。第 1 材料を含むシートが貼り付けられても良い。例えば、第 3 光学領域 2 3 及び第 4 光学領域 2 4 となる第 2 材料が、第 3 発光部 1 3 及び第 4 発光部 1 4 の上に塗布される。第 2 材料を含むシートが貼り付けられても良い。

【 0 0 5 9 】

図 2 ( a ) 及び図 2 ( b ) は、第 1 の実施形態に係る別の発光装置を例示する模式的断面図である。

20

図 2 ( a ) は、図 1 ( a ) の A 1 - A 2 線断面に対応する。図 2 ( b ) は、図 1 ( a ) の B 1 - B 2 線断面に対応する。

【 0 0 6 0 】

図 2 ( a ) 及び図 2 ( b ) に示すように、本実施形態に係る別の発光装置 1 1 1 においては、第 1 光学領域 2 1 は、第 2 光学領域 2 2 と離間している。第 3 光学領域 2 3 は、第 4 光学領域 2 4 と離間している。これ以外は、発光装置 1 1 0 と同様なので説明を省略する。

【 0 0 6 1 】

この例においても、第 1 光学領域 2 1 及び第 2 光学領域 2 2 となる第 1 材料が、第 1 発光部 1 1 及び第 2 発光部 1 2 の上に塗布される。第 1 材料を含むシートが貼り付けられても良い。第 3 光学領域 2 3 及び第 4 光学領域 2 4 となる第 2 材料が、第 3 発光部 1 3 及び第 4 発光部 1 4 の上に塗布される。第 2 材料を含むシートが貼り付けられても良い。

30

【 0 0 6 2 】

図 3 ( a ) 及び図 3 ( b ) は、第 1 の実施形態に係る別の発光装置を例示する模式的断面図である。

図 3 ( a ) は、図 1 ( a ) の A 1 - A 2 線断面に対応する。図 3 ( b ) は、図 1 ( a ) の B 1 - B 2 線断面に対応する。

【 0 0 6 3 】

図 3 ( a ) 及び図 3 ( b ) に示すように、本実施形態に係る別の発光装置 1 1 2 においては、光学領域の表面が曲面状である。これ以外は、発光装置 1 1 1 と同様なので説明を省略する。

40

【 0 0 6 4 】

例えば、第 1 光学領域 2 1 は、第 1 発光部 1 1 の側の第 1 面 2 1 a と、第 1 面 2 1 a とは反対側の第 2 面 2 1 b と、を有する。第 2 面 2 1 b の少なくとも一部は、凸状の曲面を含む。第 2 光学領域 2 2 は、第 2 発光部 1 2 の側の第 3 面 2 2 a と、第 3 面 2 2 a とは反対側の第 4 面 2 2 b と、を有する。第 4 面 2 2 b の少なくとも一部は、凸状の曲面を含む。第 3 光学領域 2 3 は、第 3 発光部 1 3 の側の第 5 面 2 3 a と、第 5 面 2 3 a とは反対側の第 6 面 2 3 b と、を有する。第 6 面 2 3 b の少なくとも一部は、凸状の曲面を含む。第 4 光学領域 2 4 は、第 4 発光部 1 4 の側の第 7 面 2 4 a と、第 7 面 2 4 a とは反対側の第

50

8面24bと、を有する。第8面24bの少なくとも一部は、凸状の曲面を含む。

【0065】

これらの曲面は、例えば、光学領域となる材料を塗布することで形成されても良い。曲面状の表面により、出射する光の分布を制御できる。

【0066】

図4(a)及び図4(b)は、第1の実施形態に係る別の発光装置を例示する模式的断面図である。

図4(a)は、図1(a)のA1-A2線断面に対応する。図4(b)は、図1(a)のB1-B2線断面に対応する。

【0067】

図4(a)及び図4(b)に示すように、本実施形態に係る別の発光装置113においては、第1光学領域21及び第2光学領域22は、蛍光体を含まない。一方、第3光学領域23及び第4光学領域24は、蛍光体を含む。これ以外は、発光装置111と同様なので説明を省略する。

【0068】

例えば、第1光学領域21から出射する第1光のピーク波長は、第1発光部11から放出された第1発光のピーク波長と、実質的に同じである。例えば、第2光学領域22から出射する第2光のピーク波長は、第2発光部12から放出された第2発光のピーク波長と、実質的に同じである。

【0069】

一方、第3光学領域23から出射する第3光のピーク波長は、第3発光部13から放出された第3発光のピーク波長とは異なる。第4光学領域24から出射する第4光のピーク波長は、第4発光部14から放出された第4発光のピーク波長とは異なる。

【0070】

例えば、第3光学領域23は、複数の第3波長変換粒子23pと、複数の第3波長変換粒子23pの周りに設けられた第3樹脂体23qと、を含む。複数の第3波長変換粒子23pは、第3発光部13から放出された第3発光の一部を吸収して第3変換光を放出する。第3変換光のピーク波長は、第3発光のピーク波長とは異なる。

【0071】

例えば、第4光学領域24は、複数の第4波長変換粒子24pと、複数の第4波長変換粒子24pの周りに設けられた第4樹脂体24qと、を含む。複数の第4波長変換粒子24pは、第4発光部14から放出された第4発光の一部を吸収して第4変換光を放出する。第4変換光のピーク波長は、第4発光のピーク波長とは異なる。

【0072】

このように、異なる色の光を出射する複数の光学領域の1つは、波長を変換しなくても良い。

【0073】

発光装置111~113において、第1~第4配線WR1~WR4が設けられても良い。これらの配線は、第1~第4光学領域21~24にそれぞれ覆われても良く、覆われてなくても良い。

【0074】

(第2の実施形態)

第2の実施形態に係る半導体装置の平面構成は、例えば、発光装置110と、実質的に同様である。以下、第2の実施形態に係る半導体装置の断面構成について説明する。

【0075】

図5(a)及び図5(b)は、第2の実施形態に係る発光装置を例示する模式的断面図である。

図5(a)は、図1(a)のA1-A2線断面に対応する。図5(b)は、図1(a)のB1-B2線断面に対応する。以下、本実施形態に係る発光装置120について、第1の実施形態と異なる部分について説明する。以下の説明以外の部分は、第1の実施形態に

10

20

30

40

50

関して説明した構成が適用できる。

【0076】

本実施形態に係る発光装置120においては、第1半導体層11aは、第1半導体領域11pと、第2半導体領域11qと、を含む。第2半導体領域11qは、第1方向と交差する方向において第1半導体領域11pと並ぶ。第1対向半導体層11bは、第2半導体領域11qと基体51との間に配置される。第1中間半導体層11cは、第2半導体領域11qと第1対向半導体層11bとの間に配置される。

【0077】

第2半導体層12aは、第3半導体領域12pと、第4半導体領域12qと、を含む。第4半導体領域12qは、第1方向と交差する方向において第3半導体領域12pと並ぶ。第2対向半導体層12bは、第4半導体領域12qと基体51との間に配置される。第2中間半導体層12cは、第4半導体領域12qと第2対向半導体層12bとの間に配置される。

10

【0078】

第3半導体層13aは、第5半導体領域13pと、第6半導体領域13qと、を含む。第6半導体領域13qは、第1方向と交差する方向において第5半導体領域13pと並ぶ。第3対向半導体層13bは、第6半導体領域13qと基体51との間に配置される。第3中間半導体層13cは、第6半導体領域13qと第3対向半導体層13bとの間に配置される。

【0079】

第4半導体層14aは、第7半導体領域14pと、第8半導体領域14qと、を含む。第8半導体領域14qは、第1方向と交差する方向において第7半導体領域14pと並ぶ。第4対向半導体層14bは、第8半導体領域14qと基体51との間に配置される。第4中間半導体層14cは、第8半導体領域14qと第4対向半導体層14bとの間に配置される。

20

【0080】

第1導電層61は、第1対向半導体層11bと基体51との間に設けられ、第1対向半導体層11bと電氣的に接続される。第2導電層62は、第2対向半導体層12bと基体51との間に設けられ、第2対向半導体層12bと電氣的に接続される。第3導電層63は、第3対向半導体層13bと基体51との間に設けられ、第3対向半導体層13bと電氣的に接続される。第4導電層64は、第4対向半導体層14bと基体51との間に設けられ、第4対向半導体層14bと電氣的に接続される。

30

【0081】

第1接続層41の一端41pは、第1導電層61と基体51との間に配置される。第1接続層41の他端41qは、第3半導体領域12pと基体51との間に配置される。第1接続層41の他端41qは、第3半導体領域12pと電氣的に接続される。

【0082】

第2接続層42の一端42pは、第3導電層63と基体51との間に配置される。第2接続層42の他端42qは、第7半導体領域14pと基体51との間に配置される。

40

【0083】

この例でも、第1～第4パッド電極48a～48dが設けられている。

第1パッド電極48aは、第1半導体層11aと電氣的に接続される。第1パッド電極48aは、第1半導体領域11pと電氣的に接続される。第1パッド電極48aは、第1方向と交差する方向において、第1発光部11と並ぶ。

【0084】

第2パッド電極48bは、第2導電層62と電氣的に接続される。第2パッド電極48bは、第1方向と交差する方向において、第2発光部12と並ぶ。

【0085】

第3パッド電極48cは、第3半導体層13aと電氣的に接続される。第3パッド電極

50

48cは、第5半導体領域13pと電氣的に接続される。第3パッド電極48cは、第1方向と交差する方向において、第3発光部13と並ぶ。

【0086】

第4パッド電極48dは、第4導電層64と電氣的に接続される。第4パッド電極48dは、第1方向と交差する方向において、第2発光部12と並ぶ。

【0087】

この例では、第1～第4パッド用導電層48a1～48d1が設けられる。

第1パッド用導電層48a1の一端は、第1半導体領域11pと基体51との間に設けられ、第1半導体領域11pと電氣的に接続される。第1パッド用導電層48a1の他端は、第1パッド電極48aと基体51との間に設けられ、第1パッド電極48aと電氣的に接続される。

10

【0088】

第2パッド用導電層48b1の一端は、第2導電層62と基体51との間に設けられ、第2導電層62と電氣的に接続される。第2パッド用導電層48b1の他端は、第2パッド電極48bと基体51との間に設けられ、第2パッド電極48bと電氣的に接続される。

【0089】

第3パッド用導電層48c1の一端は、第5半導体領域13pと基体51との間に設けられ、第5半導体領域13pと電氣的に接続される。第3パッド用導電層48c1の他端は、第3パッド電極48cと基体51との間に設けられ、第3パッド電極48cと電氣的に接続される。

20

【0090】

第4パッド用導電層48s1の一端は、第4導電層64と基体51との間に設けられ、第4導電層64と電氣的に接続される。第4パッド用導電層48d1の他端は、第4パッド電極48dと基体51との間に設けられ、第4パッド電極48dと電氣的に接続される。

【0091】

発光装置120は、絶縁層53をさらに含む。絶縁層53は、第1導電層61と基体51との間に設けられる。絶縁層53は、第2導電層62と基体51との間、第3導電層63と基体51との間、及び、第4導電層64と基体51との間にさらに設けられる。絶縁層53は、第1～第4発光部11～14に含まれる半導体層(第2導電形の半導体層)を、基体51から絶縁する。

30

【0092】

この例では、中間層52が設けられる。中間層52は、絶縁層53と基体51との間に設けられる。中間層52は、例えば、絶縁層53と基体51とを接合する。中間層52には、例えば、はんだが用いられる。中間層52は、例えば、AuSnを含む。

【0093】

発光装置120においては、例えば、発光部は、横通電型のLEDを含む。

【0094】

発光装置120においても、第1発光部11から放出され第1光学領域21を通過した第1光のピーク波長は、第3発光部13から放出され第3光学領域23を通過した第3光のピーク波長とは異なる。

40

【0095】

例えば、第1光のピーク波長は、第2発光部12から放出され第2光学領域22を通過した第2光のピーク波長と、実質的に同じである。第3光のピーク波長は、第4発光部14から放出され第4光学領域24を通過した第4光のピーク波長と、実質的に同じである。例えば、第1光及び第2光は、第1色であり、第3光及び第4光は、第2色である。第2色は、第1色とは異なる。

【0096】

本実施形態においても、複数の発光部が直列に接続される。これにより、高い発光効率

50

が得られる。さらに、第1光学領域21を通過した第1光のピーク波長が、第3光学領域23を通過した第3光のピーク波長とは異なる。色が互いに異なる。所望の色の光が得られる。

【0097】

この例では、第1～第4半導体層の上面は、凹凸を有する。凹凸により光取り出し効率が向上する。この凹凸は、発光装置110～113において設けても良い。

【0098】

この例では、第1光学領域21は、第2光学領域22と連続している。第3光学領域23は、第4光学領域24と連続している。第1光学領域21は、第2光学領域22と離間しても良い。第3光学領域23は、第4光学領域24と離間しても良い。

10

【0099】

本実施形態においても、第1光学領域21の第2面21bの少なくとも一部は、凸状の曲面を含んでも良い。第2光学領域22の第4面22bの少なくとも一部は、凸状の曲面を含んでも良い。第3光学領域23の第6面23bの少なくとも一部は、凸状の曲面を含んでも良い。第4光学領域24の第8面24bの少なくとも一部は、凸状の曲面を含んでも良い。

【0100】

発光装置120において、第1～第4配線WR1～WR4が設けられても良い。これらの配線は、第1～第4光学領域21～24にそれぞれ覆われても良く、覆われてなくても良い。

20

【0101】

(第3の実施形態)

図6(a)及び図6(b)は、第3の実施形態に係る発光装置を例示する模式的平面図である。

図6(a)に示すように、本実施形態に係る発光装置130も、第1～第4光学領域21～24と、第1～第4発光部11～14と、を含む。図6(a)では図示しないが、基体51、第1～第4導電層61～64、第1接続層41及び第2接続層42が設けられている。

【0102】

発光装置130は、第1～第4配線WR1～WR4をさらに含む。第1配線WR1は、第1発光部11の第1半導体層11aと電氣的に接続される。第2配線WR2は、第2発光部12の第2対向半導体層12bと電氣的に接続される。第3配線WR3は、第3発光部13の第3半導体層13aと電氣的に接続される。第4配線WR4は、第4発光部14の第4対向半導体層14bと電氣的に接続される。

30

【0103】

第1配線WR1及び第2配線WR2を介して、第1発光部11及び第2発光部12に電流が供給される。第1発光部11及び第2発光部12からの発光が制御される。第3配線WR3及び第4配線WR4を介して、第3発光部13及び第4発光部14に電流が供給される。第3発光部13及び第4発光部14からの発光が制御される。

【0104】

第1発光部11及び第2発光部12からの発光は、第3発光部13及び第4発光部14からの発光と独立して制御できる。これにより、所望の中間色を含む光が得られる。

40

【0105】

図6(b)に示すように、本実施形態に係る別の発光装置131も、第1～第4光学領域21～24と、第1～第4発光部11～14と、を含む。図6(b)では図示しないが、基体51、第1～第4導電層61～64、第1接続層41及び第2接続層42が設けられている。

【0106】

発光装置131は、第1配線WR1及び第2配線WR2をさらに含む。第1配線WR1は、第1発光部11の第1半導体層11aと、第3発光部13の第3半導体層13aと、

50

を電氣的に接続する。第2配線WR2は、第2発光部12の第2対向半導体層12bと、第4発光部14の第4対向半導体層14bと、を電氣的に接続する。

【0107】

これらの配線により、発光部に電流が供給される。この例では、第1発光部11からの発光と第3発光部13からの発光とが同時に制御される。

【0108】

図7(a)～図7(d)は、発光装置を例示する模式図である。

これらの図は、実施形態に係る発光装置における光の色の配置を例示している。

図7(a)～図7(c)に示すように、第1色領域A1、第2色領域A2、第3色領域A3及び第4色領域A4が設けられる。第1色領域A1、第2色領域A2、第3色領域A3及び第4色領域A4の1つが、例えば、第1光学領域21に対応する。第1色領域A1、第2色領域A2、第3色領域A3及び第4色領域A4の別の1つが、例えば、第3光学領域23に対応する。

10

【0109】

実施形態において、互いに色が異なる第1光学領域21及び第3光学領域23に加えて、さらに色が異なる光学領域が設けられても良い。

【0110】

図7(d)に示すように、第1色領域A1及び第2色領域A2が交互に並んでも良い。

【0111】

実施形態においては、例えば、複数のジャンクション上に、複数の発光色の蛍光体層が設けられる。例えば、1つの発光装置において、多色の発光が得られる。調光ができる。

20

【0112】

色の数に対応する複数の素子を設ける参考例がある。この場合は、小型化が困難である。複数の素子を実装するため、工程が複雑である。複数の素子を用いるため、配光パターンの制御が困難である。複数の素子において特性が不均一になり易い。マルチチップ型LEDの参考例においては、上記の問題に加えて、配線などの光吸収により、効率が低い。

【0113】

実施形態においては、例えば、マルチジャンクション型LEDの各チップに、異なる色の蛍光樹脂が塗布される。例えば、列ごとに色分けして配置される。マルチジャンクション型LEDでは、チップ間隔を小さくすることができる。同じ素子サイズにおいて、発光面積が拡大できる。高い発光効率を得られる。マルチジャンクション型LEDでは、発光面に支持基板の端面が露出していない。このため、支持基板端面に光が吸収されない。高い発光効率を得られる。

30

【0114】

マルチジャンクション型LEDにおいては、1つの素子で多色の発光が得られる。チップの特性のばらつきが小さい。配光設計や放熱設計が容易になる。色の組み合わせによって任意の色が得られる。例えば、フルカラー(赤、緑、青)が得られる。例えば、車載向け灯具(赤、黄)に応用できる。異なる色温度の照明が得られる。小型化が可能である。低コストの製品を提供できる。

【0115】

異なる色の複数の領域(チップ)は、直線状に並べることができる。複数の領域は、マトリクス状に並べることができる。

40

【0116】

マルチチップ型LEDの参考例では、素子ごとに金ワイヤなどの配線が用いられる。この配線においては、反射率が低く、光の吸収率が高い。このため、発光効率が低い。ワイヤの専有面積が大きく、発光領域の拡大に限界がある。

【0117】

これに対して、マルチジャンクション型LEDは、素子の内部で電氣的な接続が行われる。配線による光の吸収が抑制される。

【0118】

50

実施形態において、光学領域は、例えば、スプレイ法などにより形成できる。光学領域は、例えば、ポッティング法などにより形成できる。光学領域は、例えば、インクジェット法などにより形成できる。光学領域として、蛍光体シートなどを用いても良い。

【0119】

実施形態によれば、発光効率を向上できる発光装置が提供される。

【0120】

なお、本願明細書において、「垂直」及び「平行」は、厳密な垂直及び厳密な平行だけではなく、例えば製造工程におけるばらつきなどを含むものであり、実質的に垂直及び実質的に平行であれば良い。

【0121】

以上、具体例を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明した。しかし、本発明の実施形態は、これらの具体例に限定されるものではない。例えば、発光装置に含まれる光学領域、発光部、半導体層、導電層及び接続層などの各要素の具体的な構成に関しては、当業者が公知の範囲から適宜選択することにより本発明を同様に実施し、同様の効果を得ることができる限り、本発明の範囲に包含される。

また、各具体例のいずれか2つ以上の要素を技術的に可能な範囲で組み合わせたものも、本発明の要旨を包含する限り本発明の範囲に含まれる。

【0122】

その他、本発明の実施の形態として上述した発光装置を基にして、当業者が適宜設計変更して実施し得る全ての発光装置も、本発明の要旨を包含する限り、本発明の範囲に属する。

【0123】

その他、本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の範囲に属するものと了解される。

【0124】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0125】

11～14…第1～第4発光部、 11a～14a…第1～第4半導体層、 11b～14b…第1～第4対向半導体層、 11c～14c…第1～第4中間半導体層、 11p、11q…第1、第2半導体領域、 12bs 側面、 12p、12q…第3、第4半導体領域、 13p、13q…第5、第5半導体領域、 14bs…側面、 14p、14q…第7、第8半導体領域、 21～24…第1～第4光学領域、 21a、21b…第1、第2面、 21p～24p…第1～第4波長変換粒子、 21q～24q…第1～第4樹脂体、 22a、22b…第3、第4面、 23a、23b…第5、第6面、 24a、24b…第7、第8面、 41…第1接続層、 41i…絶縁層、 41p…一端、 41q…他端、 42…第2接続層、 42p…一端、 42q…他端、 48a～48d…第1～第4パッド電極、 48al～48dl…第1～第4パッド用導電層、 51…基体、 52…中間層、 52i…絶縁層、 53…絶縁層、 61～64…第1～第4導電層、 110～113、120、121…発光装置、 A1～A4…第1～第4色領域、 WR1～WR4…第1～第4配線

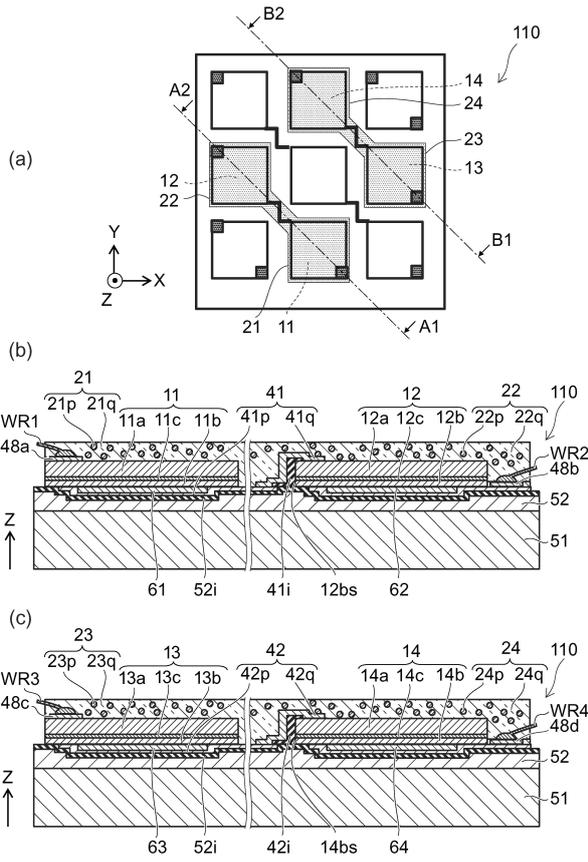
10

20

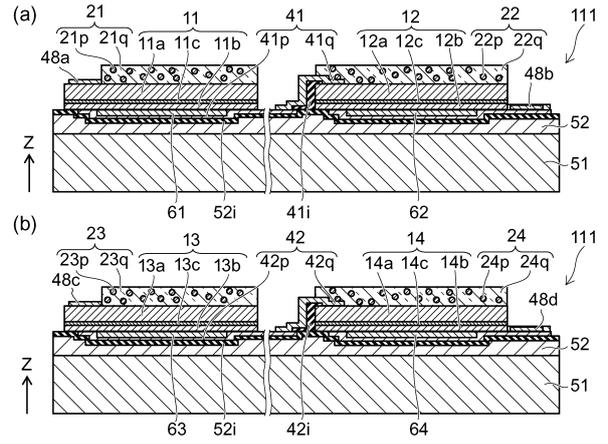
30

40

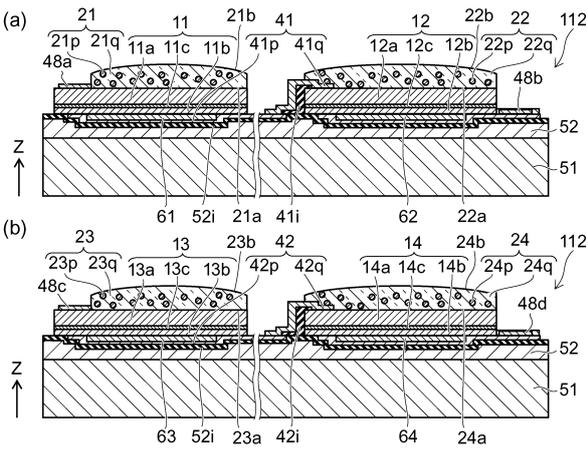
【図1】



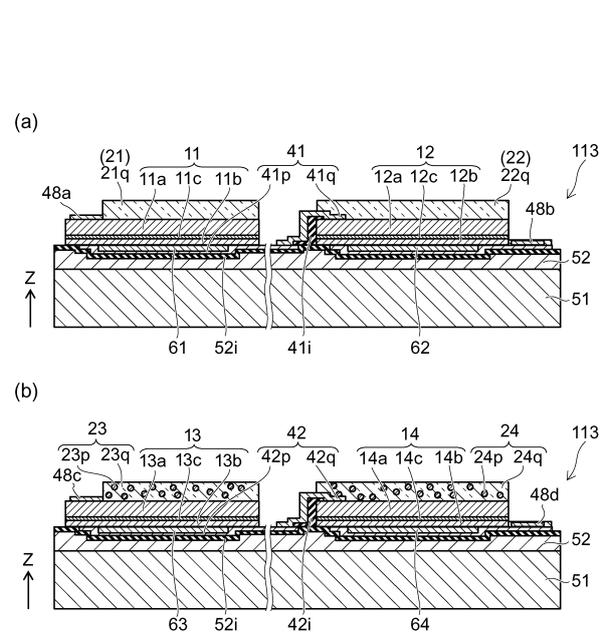
【図2】



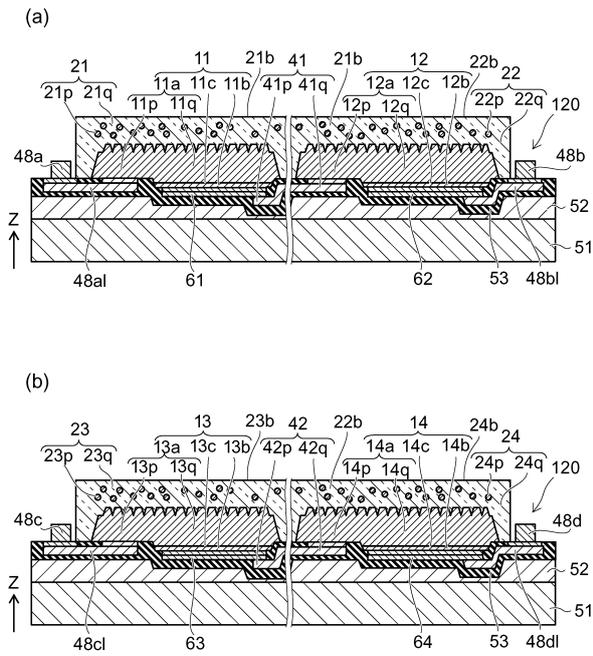
【図3】



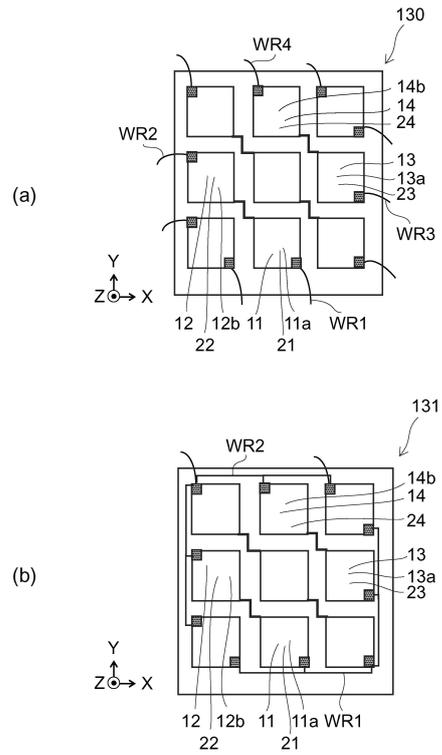
【図4】



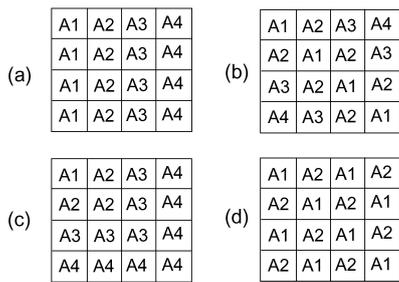
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

審査官 高橋 健司

- (56)参考文献 特表2008-523583(JP,A)  
特開2013-065726(JP,A)  
特開2011-040425(JP,A)  
特開2008-294224(JP,A)  
米国特許出願公開第2010/0155746(US,A1)  
特表2009-532856(JP,A)  
特開2014-139999(JP,A)  
国際公開第2009/069671(WO,A1)  
特開2010-141176(JP,A)  
特開2015-056650(JP,A)  
特開2013-229559(JP,A)  
米国特許出願公開第2013/0299867(US,A1)  
特開2013-257985(JP,A)  
特開2015-115506(JP,A)  
特開2002-359402(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00-33/64