

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-41843

(P2018-41843A)

(43) 公開日 平成30年3月15日(2018.3.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 33/62 (2010.01)	HO 1 L 33/62	3 K 2 4 3
HO 1 L 33/54 (2010.01)	HO 1 L 33/54	5 F 1 4 2
HO 1 L 33/00 (2010.01)	HO 1 L 33/00 L	
F 2 1 S 8/02 (2006.01)	F 2 1 S 8/02 4 3 0	
F 2 1 Y 105/10 (2016.01)	F 2 1 Y 105:10	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 30 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-175033 (P2016-175033)	(71) 出願人	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区見2丁目1番61号
(22) 出願日	平成28年9月7日(2016.9.7)	(74) 代理人	100109210 弁理士 新居 広守
		(74) 代理人	100137235 弁理士 寺谷 英作
		(74) 代理人	100131417 弁理士 道坂 伸一
		(72) 発明者	阿部 益巳 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	緒方 俊文 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

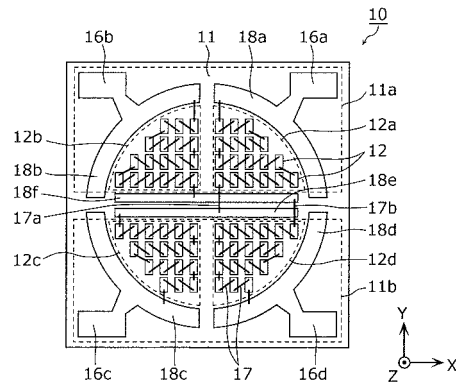
(54) 【発明の名称】 発光装置、及び、照明装置

(57) 【要約】

【課題】複数の発光素子群の電気的な接続が容易な発光装置を提供する。

【解決手段】発光装置10は、基板11上の第一領域11a及び第二領域11bの間の領域に配置された第一中継配線18e及び第二中継配線18fであって、少なくとも一部が第一領域11a及び第二領域11bの並び方向と交差する方向に沿って並走する第一中継配線18e及び第二中継配線18fとを備える。第一中継配線18eは、第一領域11aに配置された第一発光素子群12aと第二領域11bに配置された第三発光素子群12cとを電気的に接続し、第二中継配線18fは、第一領域11aに配置された第二発光素子群12bと第二領域11bに配置された第四発光素子群12dとを電気的に接続する。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板と、  
 前記基板上の第一領域に配置された、第一発光素子群及び第二発光素子群と、  
 前記基板上の第二領域に配置された、第三発光素子群及び第四発光素子群と、  
 前記基板上に配置された、第一端子、第二端子、第三端子及び第四端子と、  
 前記基板上の前記第一領域及び前記第二領域の間の領域に配置された第一中継配線及び  
 第二中継配線であって、少なくとも一部が前記第一領域及び前記第二領域の並び方向と交  
 差する方向に沿って並走する第一中継配線及び第二中継配線とを備え、  
 前記第一発光素子群は、前記第一端子及び前記第一中継配線に電氣的に接続され、  
 前記第二発光素子群は、前記第二端子及び前記第二中継配線に電氣的に接続され、  
 前記第三発光素子群は、前記第三端子及び前記第一中継配線に電氣的に接続され、  
 前記第四発光素子群は、前記第四端子及び前記第二中継配線に電氣的に接続されている  
 発光装置。

10

## 【請求項 2】

前記発光装置は、前記第一発光素子群、前記第二発光素子群、前記第三発光素子群、及  
 び前記第四発光素子群をそれぞれ 2 以上備える  
 請求項 1 に記載の発光装置。

## 【請求項 3】

前記第一中継配線は、前記第二中継配線よりも前記第二領域寄りに配置され、  
 前記第一発光素子群は、前記第二中継配線を跨ぐ第一金属線によって前記第一中継配線  
 に電氣的に接続され、  
 前記第四発光素子群は、前記第一中継配線を跨ぐ第二金属線によって前記第二中継配線  
 に電氣的に接続されている  
 請求項 1 または 2 に記載の発光装置。

20

## 【請求項 4】

前記第一領域において、前記第一発光素子群及び前記第二発光素子群は、前記第一領域  
 及び前記第二領域の並び方向である第一方向と交差する第二方向において並んで配置され  
 、  
 前記第二領域において、前記第三発光素子群及び前記第四発光素子群は、前記第二方向  
 において並んで配置され、  
 前記第一発光素子群及び前記第三発光素子群の並び方向と、前記第二発光素子群及び前  
 記第四発光素子群の並び方向とは交差する  
 請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

30

## 【請求項 5】

前記第一発光素子群及び前記第四発光素子群は、前記第一方向において並んで配置され  
 、  
 前記第二発光素子群及び前記第三発光素子群は、前記第一方向において並んで配置され  
 ている  
 請求項 4 に記載の発光装置。

40

## 【請求項 6】

さらに、  
 平面視において、前記第一発光素子群及び前記第二発光素子群の間と、前記第三発光素  
 子群及び前記第四発光素子群の間とのそれぞれに位置する第一隔壁と、  
 平面視において、前記第一発光素子群及び前記第四発光素子群の間と、前記第二発光素  
 子群及び前記第三発光素子群の間とのそれぞれに位置する第二隔壁とを備える  
 請求項 5 に記載の発光装置。

## 【請求項 7】

平面視において、前記第二隔壁は、前記第一中継配線及び前記第二中継配線の間の領域  
 に重なる

50

請求項 6 に記載の発光装置。

【請求項 8】

さらに、

前記第一発光素子群及び前記第三発光素子群の上方に配置された第一封止材と、  
前記第二発光素子群及び前記第四発光素子群の上方に配置された第二封止材とを備える  
請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 9】

さらに、前記第一発光素子群、前記第二発光素子群、前記第三発光素子群、及び、前記  
第四発光素子群を一括封止する第三封止材を備え、

前記第一封止材及び前記第二封止材は、前記第三封止材上に配置されている

10

請求項 8 に記載の発光装置。

【請求項 10】

前記発光装置は、

前記第一端子及び前記第三端子の間に電圧が印加されることにより、第一の色の光を発  
し、

前記第二端子及び前記第四端子の間に電圧が印加されることにより、第二の色の光を発  
する

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 11】

平面視において、前記基板は、四角形であり、

20

前記第一端子、前記第二端子、前記第三端子、及び前記第四端子のそれぞれは、前記基  
板の角部に配置されている

請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 12】

さらに、

前記第一発光素子群及び前記第一端子を電氣的に接続する、前記基板上に配置された第  
一配線と、

前記第二発光素子群及び前記第二端子を電氣的に接続する、前記基板上に配置された第  
二配線と、

前記第三発光素子群及び前記第三端子を電氣的に接続する、前記基板上に配置された第  
三配線と、

30

前記第四発光素子群及び前記第四端子を電氣的に接続する、前記基板上に配置された第  
四配線とを備える

請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 13】

さらに、前記第一発光素子群、前記第二発光素子群、前記第三発光素子群、及び、前記  
第四発光素子群を外側から囲む環状壁を備え、

前記第一配線、前記第二配線、前記第三配線、及び前記第四配線のそれぞれは、少なく  
とも一部が前記基板上の前記環状壁の下方の位置に配置されている

請求項 12 に記載の発光装置。

40

【請求項 14】

前記第一端子及び前記第二端子には、同電位の電圧が印加される

請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 15】

前記第三端子及び前記第四端子には、同電位の電圧が印加される

請求項 1 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 16】

請求項 1 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の発光装置と、

前記発光装置に、当該発光装置を点灯させるための電力を供給する点灯装置とを備える  
照明装置。

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、発光装置、及び、発光装置を用いた照明装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、基板に実装されたLED (Light Emitting Diode) チップが蛍光体を含有する樹脂で形成された封止材によって封止されたCOB (Chip On Board) 型の発光装置 (発光モジュール) が知られている。特許文献1には、色度の調整が容易な発光装置が開示されている。

10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】特開2012-4519号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

上記のような発光装置において、正極端子及び負極端子に電圧を印加することによって一括して発光される複数の発光素子群のそれぞれが、離れた領域に配置されている場合、このような複数の発光素子群を電氣的に接続することが難しい場合がある。

20

## 【0005】

本発明は、複数の発光素子群の電氣的な接続が容易な発光装置及び照明装置を提供する。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明の一態様に係る発光装置は、基板と、前記基板上の第一領域に配置された、第一発光素子群及び第二発光素子群と、前記基板上の第二領域に配置された、第三発光素子群及び第四発光素子群と、前記基板上に配置された、第一端子、第二端子、第三端子及び第四端子と、前記基板上の前記第一領域及び前記第二領域の間の領域に配置された第一中継配線及び第二中継配線であって、少なくとも一部が前記第一領域及び前記第二領域の並び方向と交差する方向に沿って並走する第一中継配線及び第二中継配線とを備え、前記第一発光素子群は、前記第一端子及び前記第一中継配線に電氣的に接続され、前記第二発光素子群は、前記第二端子及び前記第二中継配線に電氣的に接続され、前記第三発光素子群は、前記第三端子及び前記第一中継配線に電氣的に接続され、前記第四発光素子群は、前記第四端子及び前記第二中継配線に電氣的に接続されている。

30

## 【0007】

本発明の一態様に係る照明装置は、前記発光装置と、前記発光装置に、当該発光装置を点灯させるための電力を供給する点灯装置とを備える。

## 【発明の効果】

## 【0008】

本発明によれば、複数の発光素子群の電氣的な接続が容易な発光装置及び照明装置が実現される。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0009】

【図1】図1は、実施の形態1に係る発光装置の外観斜視図である。

【図2】図2は、実施の形態1に係る発光装置の平面図である。

【図3】図3は、実施の形態1に係る発光装置の内部構造を示す平面図である。

【図4】図4は、図2のIV-IV線における模式断面図である。

【図5】図5は、図2のV-V線における模式断面図である。

【図6】図6は、変形例1に係る発光装置の模式断面図である。

50

- 【図 7】図 7 は、変形例 2 に係る発光装置の模式断面図である。
- 【図 8】図 8 は、変形例 3 に係る発光装置の内部構造を示す平面図である。
- 【図 9】図 9 は、変形例 3 に係る発光装置の模式断面図である。
- 【図 10】図 10 は、変形例 4 に係る発光装置の内部構造を示す平面図である。
- 【図 11】図 11 は、変形例 5 に係る発光装置の平面図である。
- 【図 12】図 12 は、変形例 5 に係る発光装置の内部構造を示す平面図である。
- 【図 13】図 13 は、変形例 6 に係る発光装置の平面図である。
- 【図 14】図 14 は、変形例 6 に係る発光装置の内部構造を示す平面図である。
- 【図 15】図 15 は、3つの領域のそれぞれに配置された発光素子群が中継配線によって電氣的に接続される例を説明するための図である。
- 【図 16】図 16 は、実施の形態 2 に係る発光装置の平面図である。
- 【図 17】図 17 は、実施の形態 2 に係る発光装置の内部構造を示す平面図である。
- 【図 18】図 18 は、色度座標を示す模式図である
- 【図 19】図 19 は、実施の形態 3 に係る照明装置の断面図である。
- 【図 20】図 20 は、実施の形態 3 に係る照明装置及びその周辺部材の外観斜視図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的または具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

20

【0011】

なお、各図は模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略または簡略化される場合がある。

【0012】

また、以下の実施の形態で説明に用いられる図面においては座標軸が示される場合がある。座標軸における Z 軸方向は、例えば、鉛直方向であり、Z 軸 + 側は、上側（上方）と表現され、Z 軸 - 側は、下側（下方）と表現される。Z 軸方向は、言い換えれば、発光装置が備える基板に垂直な方向である。また、X 軸方向及び Y 軸方向は、Z 軸方向に垂直な平面（水平面）上において、互いに直交する方向である。X - Y 平面は、発光装置が備える基板の主面に平行な平面である。例えば、以下の実施の形態において、「平面視」とは、Z 軸方向から見ることを意味する。

30

【0013】

（実施の形態 1）

[発光装置の構成]

まず、実施の形態 1 に係る発光装置の構成について図面を用いて説明する。図 1 は、実施の形態 1 に係る発光装置の外観斜視図である。図 2 は、実施の形態 1 に係る発光装置の平面図である。図 3 は、実施の形態 1 に係る発光装置の内部構造を示す平面図である。図 4 は、図 2 の I V - I V 線における模式断面図である。図 5 は、図 2 の V - V 線における模式断面図である。なお、上記の図 3 は、図 2 において第一封止材 13 a、第二封止材 13 b、環状壁 15、第一隔壁 15 a、及び第二隔壁 15 b などを取り除き、LEDチップ 12 の配列及び配線パターンなどの内部の構造を示した平面図である。

40

【0014】

図 1 ~ 図 5 に示されるように、実施の形態 1 に係る発光装置 10 は、基板 11 と、複数の LEDチップ 12 と、第一端子 16 a と、第二端子 16 b と、第三端子 16 c と、第四端子 16 d と、第一中継配線 18 e と、第二中継配線 18 f とを備える。複数の LEDチ

50

チップ12は、第一発光素子群12a、第二発光素子群12b、第三発光素子群12c、及び、第四発光素子群12dに区分される。また、発光装置10は、第一封止材13aと、第二封止材13bと、環状壁15と、第一隔壁15aと、第二隔壁15bと、第一配線18aと、第二配線18bと、第三配線18cと、第四配線18dとを備える。

【0015】

発光装置10は、基板11に複数のLEDチップ12が直接実装された、いわゆるCOB(Chip On Board)構造のLEDモジュールであり、白色光を発する。発光装置10は、調色に対応した発光装置である。第一端子16a及び第三端子16cの間に供給される直流電力と、第二端子16b及び第四端子16dの間に供給される直流電力とが制御されることにより、発光装置10が発する白色光の色温度が変更される。

10

【0016】

[基板]

まず、基板11の構成について説明する。基板11は、複数のLEDチップ12が配置される基板である。基板11は、例えば、メタルベース基板またはセラミック基板である。また、基板11は、樹脂を基材とする樹脂基板であってもよい。

【0017】

セラミック基板としては、酸化アルミニウム(アルミナ)からなるアルミナ基板または窒化アルミニウムからなる窒化アルミニウム基板等が採用される。また、メタルベース基板としては、例えば、表面に絶縁膜が形成された、アルミニウム合金基板、鉄合金基板または銅合金基板等が採用される。樹脂基板としては、例えば、ガラス繊維とエポキシ樹脂とからなるガラスエポキシ基板等が採用される。

20

【0018】

なお、基板11として、例えば光反射率が高い(例えば光反射率が90%以上の)基板が採用されてもよい。基板11として光反射率の高い基板が採用されることで、LEDチップ12が発する光を基板11の表面で反射させることができる。この結果、発光装置10の光の取り出し効率が向上される。このような基板としては、例えばアルミナを基材とする白色セラミック基板が例示される。

【0019】

また、基板11として、光透過率が高い透光性基板が採用されてもよい。このような基板としては、多結晶のアルミナや窒化アルミニウムからなる透光性セラミック基板、ガラスからなる透明ガラス基板、水晶からなる水晶基板、サファイアからなるサファイア基板または透明樹脂材料からなる透明樹脂基板が例示される。

30

【0020】

なお、平面視において、基板11は四角形(矩形)であるが、円形などその他の形状であってもよい。

【0021】

また、図3に示されるように、基板11の主面は、第一領域11aと、第二領域11bとを含む。第一領域11aは、基板11の主面をX軸に沿う仮想線で2つの領域に等分した場合、2つの領域のうちY軸+側の領域に含まれる。同様に、第二領域11bは、2つの領域のうちY軸-側の領域に含まれる。なお、このような第一領域11a及び第二領域11bの位置は一例である。第一領域11a及び第二領域11bは、基板11上の任意の位置に定められればよい。

40

【0022】

なお、以下の実施の形態では、第一領域11a及び第二領域11bの並び方向を第一方向と記載し、第一方向に垂直に交差する方向を第二方向と記載する。第一方向は、具体的には、Y軸方向であり、第二方向は、具体的には、X軸方向である。なお、実施の形態では、第二方向は、第一方向に垂直に交差する方向であるが、第一方向に交差する方向であればよい。

【0023】

[端子及び配線]

50

次に、基板 11 上に配置された端子及び配線について説明する。発光装置 10 に外部から電力を供給するための給電用の端子として、基板 11 上には、第一端子 16 a、第二端子 16 b、第三端子 16 c、及び第四端子 16 d が配置されている。基板 11 上の第一領域 11 a には、第一端子 16 a 及び第二端子 16 b が配置され、基板 11 上の第二領域 11 b には、第三端子 16 c 及び第四端子 16 d が配置されている。より具体的には、第一端子 16 a、第二端子 16 b、第三端子 16 c、及び第四端子 16 d のそれぞれは、基板 11 の角部に配置されている。第一端子 16 a、第二端子 16 b、第三端子 16 c、及び第四端子 16 d のそれぞれは、平面視において、略矩形である。なお、第一端子 16 a、第二端子 16 b、第三端子 16 c、及び第四端子 16 d の基板 11 上における配置位置は、特に限定されない。

10

**【0024】**

第一端子 16 a 及び第三端子 16 c は、第一発光素子群 12 a 及び第三発光素子群 12 c に電力供給を行うための一对の端子である。第一端子 16 a 及び第三端子 16 c の間には、例えば、直流電力が供給される。つまり、第一端子 16 a 及び第三端子 16 c の一方は正極端子であり、他方は負極端子である。なお、後述のように、第一発光素子群 12 a 及び第三発光素子群 12 c は、第一中継配線 18 e を介して直列接続される。

**【0025】**

第二端子 16 b 及び第四端子 16 d は、第二発光素子群 12 b 及び第四発光素子群 12 d に電力供給を行うための一对の端子である。第二端子 16 b 及び第四端子 16 d の間には、例えば、直流電力が供給される。つまり、第二端子 16 b 及び第四端子 16 d の一方は正極端子であり、他方は負極端子である。なお、後述のように、第二発光素子群 12 b 及び第四発光素子群 12 d は、第二中継配線 18 f を介して直列接続される。

20

**【0026】**

なお、第一発光素子群 12 a に含まれる LED チップ 12 の数と、第二発光素子群 12 b に含まれる LED チップ 12 の数と、第三発光素子群 12 c に含まれる LED チップ 12 の数と、第四発光素子群 12 d に含まれる LED チップ 12 の数とは同一である。つまり、第一端子 16 a 及び第三端子 16 c の間に直列接続される LED チップ 12 の数と、第二端子 16 b 及び第四端子 16 d の間に直列接続される LED チップ 12 の数とは同一である。

**【0027】**

よって、第一端子 16 a 及び第三端子 16 c の間に印加される電圧と、第二端子 16 b 及び第四端子 16 d の間に印加される電圧とは等しくてよい。このとき、第一端子 16 a 及び第二端子 16 b には、同電位の電圧が印加され、第三端子 16 c 及び第四端子 16 d には、同電位の電圧が印加されるとよい。これにより、第一端子 16 a 及び第三端子 16 c の間に電圧を印加する点灯装置（点灯回路）と同種の点灯装置を、第二端子 16 b 及び第四端子 16 d の間に電圧を印加する点灯装置にも適用することができる。つまり、2つの点灯装置の構成を共通化することができる。

30

**【0028】**

また、複数の LED チップ 12 を電氣的に接続するための配線として、基板 11 上には、例えば、第一配線 18 a、第二配線 18 b、第三配線 18 c、第四配線 18 d、第一中継配線 18 e、及び、第二中継配線 18 f が配置されている。

40

**【0029】**

第一配線 18 a は、第一発光素子群 12 a 及び第一端子 16 a を電氣的に接続する。第一配線 18 a は、具体的には、第一端子 16 a と一体的にパターン形成され、第一発光素子群 12 a とはボンディングワイヤ 17 によって電氣的に接続されている。ボンディングワイヤ 17 は、金属線（ワイヤ）の一例である。

**【0030】**

第二配線 18 b は、第二発光素子群 12 b 及び第二端子 16 b を電氣的に接続する。第二配線 18 b は、具体的には、第二端子 16 b と一体的にパターン形成され、第二発光素子群 12 b とはボンディングワイヤ 17 によって電氣的に接続されている。

50

## 【 0 0 3 1 】

第三配線 1 8 c は、第三発光素子群 1 2 c 及び第三端子 1 6 c を電氣的に接続する。第三配線 1 8 c は、具体的には、第三端子 1 6 c と一体的にパターン形成され、第三発光素子群 1 2 c とはボンディングワイヤ 1 7 によって電氣的に接続されている。

## 【 0 0 3 2 】

第四配線 1 8 d は、第四発光素子群 1 2 d 及び第四端子 1 6 d を電氣的に接続する。第四配線 1 8 d は、具体的には、第四端子 1 6 d と一体的にパターン形成され、第四発光素子群 1 2 d とはボンディングワイヤ 1 7 によって電氣的に接続されている。

## 【 0 0 3 3 】

平面視において、第一配線 1 8 a、第二配線 1 8 b、第三配線 1 8 c、及び、第四配線 1 8 d のそれぞれは、発光装置 1 0 の発光中心（光軸）を中心とした円弧状の配線である。

10

## 【 0 0 3 4 】

以上説明した端子、配線、並びに、ボンディングワイヤ 1 7（ボンディングワイヤ 1 7 a 及びボンディングワイヤ 1 7 b）は、例えば、金（Au）、銀（Ag）、または銅（Cu）等の金属材料によって形成される。

## 【 0 0 3 5 】

## 〔 中継配線 〕

次に、第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f について説明する。第一端子 1 6 a 及び第三端子 1 6 c の間に直流電力を供給することにより、第一領域 1 1 a に配置された第一発光素子群 1 2 a と第二領域 1 1 b に配置された第三発光素子群 1 2 c とを一括して発光させるためには、第一発光素子群 1 2 a と第三発光素子群 1 2 c とを電氣的に接続する必要がある。

20

## 【 0 0 3 6 】

そこで、第一中継配線 1 8 e は、第一発光素子群 1 2 a 及び第三発光素子群 1 2 c を電氣的に接続する。第一中継配線 1 8 e は、具体的には、第一発光素子群 1 2 a 及び第三発光素子群 1 2 c を直列接続する。第一中継配線 1 8 e は、第一発光素子群 1 2 a とボンディングワイヤ 1 7 a によって電氣的に接続され、第三発光素子群 1 2 c とボンディングワイヤ 1 7 によって電氣的に接続されている。なお、ボンディングワイヤ 1 7 a は、第一金属線の一例であり、図 5 に示されるように第二中継配線 1 8 f を跨いで第一中継配線 1 8 e と第一発光素子群 1 2 a とを電氣的に接続する。

30

## 【 0 0 3 7 】

一方で、第二端子 1 6 b 及び第四端子 1 6 d の間に直流電力を供給することにより、第一領域 1 1 a に配置された第二発光素子群 1 2 b と第二領域 1 1 b に配置された第四発光素子群 1 2 d とを一括して発光させるためには、第二発光素子群 1 2 b と第四発光素子群 1 2 d とを電氣的に接続する必要がある。

## 【 0 0 3 8 】

そこで、第二中継配線 1 8 f は、第二発光素子群 1 2 b 及び第四発光素子群 1 2 d を電氣的に接続する。第二中継配線 1 8 f は、具体的には、第二発光素子群 1 2 b 及び第四発光素子群 1 2 d を直列接続する。第二中継配線 1 8 f は、第二発光素子群 1 2 b とボンディングワイヤ 1 7 b によって電氣的に接続され、第四発光素子群 1 2 d とボンディングワイヤ 1 7 によって電氣的に接続されている。なお、ボンディングワイヤ 1 7 b は、第二金属線の一例であり、ボンディングワイヤ 1 7 a と同様に、第一中継配線 1 8 e を跨いで第二中継配線 1 8 f と第四発光素子群 1 2 d とを電氣的に接続する。

40

## 【 0 0 3 9 】

第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f のそれぞれは、第二方向（X 軸方向）に沿う直線状であり、基板 1 1 上の第一領域 1 1 a 及び第二領域 1 1 b の間の領域に、第一方向（Y 軸方向）において並んで（並列に）配置されている。言い換えれば、第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f は、基板 1 1 上の第一領域 1 1 a 及び第二領域 1 1 b の間の領域に配置され、第二方向に沿って並走する。第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1

50

8 f は、全部が並走してもよいし、少なくとも一部が並走してもよい。第一中継配線 1 8 e は、第二中継配線 1 8 f よりも第二領域 1 1 b 寄りに配置されている。

【 0 0 4 0 】

なお、第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f の形状は、直線状に限定されず、一部が湾曲していてもよい。また、第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f のそれぞれは、例えば、第二方向に長い（第二方向を長手方向とする）形状を有する。

【 0 0 4 1 】

以上説明した第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f は、例えば、金（A u）、銀（A g）、または銅（C u）等の金属材料によって形成される。

【 0 0 4 2 】

以下、第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f によって得られる効果について説明する。

【 0 0 4 3 】

発光装置 1 0 が第一中継配線 1 8 e と第二中継配線 1 8 f とを備えない場合、第一発光素子群 1 2 a と第三発光素子群 1 2 c とは、例えば、ボンディングワイヤ 1 7 によって電氣的に接続され、第二発光素子群 1 2 b と第四発光素子群 1 2 d とは、例えば、ボンディングワイヤ 1 7 によって電氣的に接続される。そうすると、第一発光素子群 1 2 a と第三発光素子群 1 2 c とを電氣的に接続するボンディングワイヤ 1 7 と、第二発光素子群 1 2 b と第四発光素子群 1 2 d とを電氣的に接続するボンディングワイヤ 1 7 とが基板 1 1 の中心付近で立体交差することになる。つまり、複数の発光素子群の接続構造が複雑になる。

【 0 0 4 4 】

これに対し、第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f によれば、ボンディングワイヤ 1 7 の立体交差等を避けることができるため、複数の発光素子群の接続構造が簡素化される。つまり、複数の発光素子群の電氣的な接続が容易な発光装置 1 0 が実現される。

【 0 0 4 5 】

また、発光装置 1 0 のように、第一発光素子群 1 2 a 及び第三発光素子群 1 2 c が第一方向において並んでおらず、第二発光素子群 1 2 b 及び第四発光素子群 1 2 d が第一方向において並んでいない場合がある。つまり、第一発光素子群 1 2 a 及び第三発光素子群 1 2 c の並び方向と、第二発光素子群 1 2 b 及び第四発光素子群 1 2 d の並び方向とが交差する場合がある。このような場合には特に、第二方向に沿って並走する第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f により、第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f から各発光素子群までの距離が短くなるため、ボンディングワイヤ 1 7 の長さが短縮され、複数の発光素子群の接続構造が簡素化される。

【 0 0 4 6 】

[ 発光素子群 ]

次に、第一発光素子群 1 2 a、第二発光素子群 1 2 b、第三発光素子群 1 2 c、及び、第四発光素子群 1 2 d について説明する。第一発光素子群 1 2 a、第二発光素子群 1 2 b、第三発光素子群 1 2 c、及び、第四発光素子群 1 2 d のそれぞれは、複数の L E D チップ 1 2 がボンディングワイヤ 1 7 によって C h i p T o C h i p で直列接続されることによって形成される。なお、第一発光素子群 1 2 a、第二発光素子群 1 2 b、第三発光素子群 1 2 c、及び、第四発光素子群 1 2 d のそれぞれは、少なくとも一つの L E D チップ 1 2 を含めばよい。

【 0 0 4 7 】

L E D チップ 1 2 は、発光素子の一例であって、基板 1 1 上に配置（実装）されている。L E D チップ 1 2 は、例えば、I n G a N 系の材料によって構成された、中心波長（発光スペクトルのピーク波長）が 4 3 0 n m 以上 4 8 0 n m 以下の青色 L E D チップである。つまり、L E D チップ 1 2 は、青色光を発する。基板 1 1 上の複数の L E D チップ 1 2 のそれぞれは、主として上方（Z 軸 + 方向）に向けて光を発する。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

第一発光素子群 1 2 a は、基板 1 1 上の第一領域 1 1 a に配置されている。平面視において、第一発光素子群 1 2 a は、基板 1 1 上の第一象限に含まれる略扇形の領域にまとまって配置されている。

【 0 0 4 9 】

第一発光素子群 1 2 a の一端（カソード端及びアノード端の一方）は、ボンディングワイヤ 1 7 によって第一配線 1 8 a に電氣的に接続されている。また、第一発光素子群 1 2 a の他端（カソード端及びアノード端の他方）は、第二中継配線 1 8 f を跨ぐボンディングワイヤ 1 7 a によって第一中継配線 1 8 e に電氣的に接続されている。

【 0 0 5 0 】

第二発光素子群 1 2 b は、基板 1 1 上の第一領域 1 1 a に配置されている。平面視において、第二発光素子群 1 2 b は、基板 1 1 上の第二象限に含まれる略扇形の領域にまとまって配置されている。

10

【 0 0 5 1 】

第二発光素子群 1 2 b の一端は、ボンディングワイヤ 1 7 によって第二配線 1 8 b に電氣的に接続されている。また、第二発光素子群 1 2 b の他端は、ボンディングワイヤ 1 7 によって第二中継配線 1 8 f に電氣的に接続されている。

【 0 0 5 2 】

第三発光素子群 1 2 c は、基板 1 1 上の第二領域 1 1 b に配置されている。平面視において、第三発光素子群 1 2 c は、基板 1 1 上の第三象限に含まれる略扇形の領域にまとまって配置されている。

20

【 0 0 5 3 】

第三発光素子群 1 2 c の一端は、ボンディングワイヤ 1 7 によって第三配線 1 8 c に電氣的に接続されている。また、第三発光素子群 1 2 c の他端は、ボンディングワイヤ 1 7 によって第一中継配線 1 8 e に電氣的に接続されている。

【 0 0 5 4 】

第四発光素子群 1 2 d は、基板 1 1 上の第二領域 1 1 b に配置されている。平面視において、第四発光素子群 1 2 d は、基板 1 1 上の第四象限に含まれる略扇形の領域にまとまって配置されている。

【 0 0 5 5 】

第四発光素子群 1 2 d の一端は、ボンディングワイヤ 1 7 によって第四配線 1 8 d に電氣的に接続されている。また、第四発光素子群 1 2 d の他端は、第一中継配線 1 8 e を跨ぐボンディングワイヤ 1 7 b によって第二中継配線 1 8 f に電氣的に接続されている。

30

【 0 0 5 6 】

第一発光素子群 1 2 a、第二発光素子群 1 2 b、第三発光素子群 1 2 c、及び、第四発光素子群 1 2 d の配置をまとめると、以下のようになる。

【 0 0 5 7 】

第一領域 1 1 a において、第一発光素子群 1 2 a 及び第二発光素子群 1 2 b は、第二方向において並んで配置されている。同様に、第二領域 1 1 b において、第三発光素子群 1 2 c 及び第四発光素子群 1 2 d は、第二方向において並んで配置されている。

【 0 0 5 8 】

また、第一発光素子群 1 2 a 及び第四発光素子群 1 2 d は、第一方向において並んで配置され、第二発光素子群 1 2 b 及び第三発光素子群 1 2 c は、第一方向において並んで配置されている。

40

【 0 0 5 9 】

また、第一発光素子群 1 2 a 及び第三発光素子群 1 2 c は、対角に位置し、第一方向においては並んで配置されていない。第二発光素子群 1 2 b 及び第四発光素子群 1 2 d は、対角に位置し、第一方向においては並んで配置されていない。第一発光素子群 1 2 a 及び第三発光素子群 1 2 c の並び方向と、第二発光素子群 1 2 b 及び第四発光素子群 1 2 d との並び方向とは交差する。

【 0 0 6 0 】

50

〔封止材〕

次に、第一封止材 13 a 及び第二封止材 13 b について説明する。まず、第一封止材 13 a について説明する。図 4 に示されるように、第一封止材 13 a は、第一発光素子群 12 a、第一発光素子群 12 a の電氣的接続に使用されるボンディングワイヤ 17、及び、第一配線 18 a の一部を封止する。また、第一封止材 13 a は、第三発光素子群 12 c、第三発光素子群 12 c の電氣的接続に使用されるボンディングワイヤ 17、及び、第三配線 18 c の少なくとも一部を封止する。第一封止材 13 a は、第一発光素子群 12 a 及び第三発光素子群 12 c の上方に配置されている。

【0061】

第一封止材 13 a は、第一発光素子群 12 a、第三発光素子群 12 c、ボンディングワイヤ 17、第一配線 18 a の一部、及び、第三配線 18 c の一部を塵芥、水分、外力等から保護する機能を有する。

10

【0062】

第一封止材 13 a は、蛍光体を含む透光性樹脂材料（基材）からなる。第一封止材 13 a の基材は、例えば、メチル系のシリコン樹脂であるが、エポキシ樹脂またはユリア樹脂などであってもよい。

【0063】

第一封止材 13 a には、例えば、黄色蛍光体 14 y 及び赤色蛍光体 14 r が含まれる。黄色蛍光体 14 y は、具体的には、例えば、発光ピーク波長が 550 nm 以上 570 nm 以下の、イットリウム・アルミニウム・ガーネット（YAG）系の蛍光体である。赤色蛍光体 14 r は、具体的には、例えば、発光ピーク波長が 610 nm 以上 620 nm 以下の、 $\text{CaAlSiN}_3 : \text{Eu}^{2+}$  蛍光体、または、 $(\text{Sr}, \text{Ca})\text{AlSiN}_3 : \text{Eu}^{2+}$  蛍光体などである。

20

【0064】

第一封止材 13 a に含まれる蛍光体は、特に限定されない。第一封止材 13 a には、LED チップ 12 が発する光によって励起されて発光する蛍光体が含まれればよい。また、第一封止材 13 a には、フィラーが含まれてもよい。フィラーは、例えば、粒径が 10 nm 程度のシリカである。フィラーが含まれることにより、フィラーが抵抗となって蛍光体が沈降しにくい。このため、第一封止材 13 a 内において、蛍光体を均一に分散して配置することができる。

30

【0065】

第一発光素子群 12 a の上方に位置する第一封止材 13 a、及び、第三発光素子群 12 c の上方に位置する第一封止材 13 a からはいずれも白色光が発せられる。第一発光素子群 12 a 及び第三発光素子群 12 c に含まれる LED チップ 12 が青色光を発すると、発せられた青色光の一部は、第一封止材 13 a に含まれる黄色蛍光体 14 y によって黄色光に波長変換される。また、発せられた青色光の一部は、第一封止材 13 a に含まれる赤色蛍光体 14 r によって赤色光に波長変換される。そして、黄色蛍光体 14 y 及び赤色蛍光体 14 r に吸収されなかった青色光と、黄色蛍光体 14 y によって波長変換された黄色光と、赤色蛍光体 14 r によって波長変換された赤色光とは、第一封止材 13 a 中で拡散及び混合される。これにより、第一封止材 13 a からは、白色光が出射される。

40

【0066】

第一発光素子群 12 a の上方に位置する第一封止材 13 a から発せられる白色光の色温度と、第三発光素子群 12 c の上方に位置する第一封止材 13 a から発せられる白色光の色温度とは同一である。白色光の色温度は、第一封止材 13 a に含まれる黄色蛍光体 14 y 及び赤色蛍光体 14 r の量（第一封止材 13 a の黄色蛍光体 14 y 及び赤色蛍光体 14 r の含有率）が調整されることにより、例えば、2700 K とされる。

【0067】

次に、第二封止材 13 b について説明する。第二封止材 13 b は、第二発光素子群 12 b、第二発光素子群 12 b の電氣的接続に使用されるボンディングワイヤ 17、及び、第二配線 18 b の一部を封止する。また、第二封止材 13 b は、第四発光素子群 12 d、第

50

四発光素子群 1 2 d の電氣的接続に使用されるボンディングワイヤ 1 7、及び、第四配線 1 8 d の少なくとも一部を封止する。第二封止材 1 3 b は、第二発光素子群 1 2 b 及び第四発光素子群 1 2 d の上方に配置されている。

【 0 0 6 8 】

第二封止材 1 3 b は、第二発光素子群 1 2 b、第四発光素子群 1 2 d、ボンディングワイヤ 1 7、第二配線 1 8 b の一部、及び、第四配線 1 8 d の一部を塵芥、水分、外力等から保護する機能を有する。

【 0 0 6 9 】

第二封止材 1 3 b は、蛍光体を含む透光性樹脂材料（基材）からなる。第二封止材 1 3 b の基材は、例えば、メチル系のシリコン樹脂であるが、エポキシ樹脂またはユリア樹脂などであってもよい。

10

【 0 0 7 0 】

第二封止材 1 3 b には、例えば、黄色蛍光体 1 4 y 及び赤色蛍光体 1 4 r が含まれる。第二封止材 1 3 b に含まれる蛍光体は、特に限定されない。第二封止材 1 3 b には、LED チップ 1 2 が発する光によって励起されて発光する蛍光体が含まれればよい。また、第二封止材 1 3 b には、フィラーが含まれてもよい。

【 0 0 7 1 】

第二発光素子群 1 2 b の上方に位置する第二封止材 1 3 b、及び、第四発光素子群 1 2 d の上方に位置する第二封止材 1 3 b からはいずれも白色光が発せられる。第二発光素子群 1 2 b 及び第四発光素子群 1 2 d に含まれる LED チップ 1 2 が青色光を発すると、発せられた青色光の一部は、第二封止材 1 3 b に含まれる黄色蛍光体 1 4 y によって黄色光に波長変換される。また、発せられた青色光の一部は、第二封止材 1 3 b に含まれる赤色蛍光体 1 4 r によって赤色光に波長変換される。そして、黄色蛍光体 1 4 y 及び赤色蛍光体 1 4 r に吸収されなかった青色光と、黄色蛍光体 1 4 y によって波長変換された黄色光と、赤色蛍光体 1 4 r によって波長変換された赤色光とは、第二封止材 1 3 b 中で拡散及び混合される。これにより、第二封止材 1 3 b からは、白色光が出射される。

20

【 0 0 7 2 】

第二発光素子群 1 2 b の上方に位置する第二封止材 1 3 b から発せられる白色光の色温度と、第四発光素子群 1 2 d の上方に位置する第二封止材 1 3 b から発せられる白色光の色温度とは同一である。この白色光の色温度は、第二封止材 1 3 b に含まれる黄色蛍光体 1 4 y 及び赤色蛍光体 1 4 r の量（第二封止材 1 3 b の黄色蛍光体 1 4 y 及び赤色蛍光体 1 4 r の含有率）が調整されることにより、例えば、8000 K とされる。

30

【 0 0 7 3 】

このように、実施の形態 1 では、第一封止材 1 3 a の蛍光体の含有率と、第二封止材 1 3 b の蛍光体の含有率とは異なる。具体的には、第一封止材 1 3 a は、赤色蛍光体 1 4 r の含有率が第二封止材 1 3 b よりも高い。この結果、第一発光素子群 1 2 a または第三発光素子群 1 2 c が発光することにより第一封止材 1 3 a から発せられる光の色と、第二発光素子群 1 2 b または第四発光素子群 1 2 d が発光することにより第二封止材 1 3 b から発せられる光の色とは異なる。

【 0 0 7 4 】

なお、ここでの光の色が異なる、とは、光の色が有意に異なることを意味し、製造ばらつきなどによって光の色が微妙に異なることを意味するわけではない。光の色が有意に異なるとは、例えば、発光色の色温度が 1000 K 以上異なることを意味する。

40

【 0 0 7 5 】

上述のように、第一発光素子群 1 2 a 及び第三発光素子群 1 2 c は、第一端子 1 6 a 及び第三端子 1 6 c の間に直流電力が供給（直流電圧が印加）されることにより発光する。一方、第二発光素子群 1 2 b 及び第四発光素子群 1 2 d は、第二端子 1 6 b 及び第四端子 1 6 d の間に直流電力が供給（直流電圧が印加）されることにより発光する。つまり、第一発光素子群 1 2 a 及び第三発光素子群 1 2 c と、第二発光素子群 1 2 b 及び第四発光素子群 1 2 d とは独立して発光制御が可能である。

50

## 【0076】

第一発光素子群12a及び第三発光素子群12cのみが選択的に発光されると、発光装置10は、2700Kの白色光を発し、第二発光素子群12b及び第四発光素子群12dのみが選択的に発光されると、発光装置10は、8000Kの白色光を発する。第一発光素子群12a及び第三発光素子群12cと、第二発光素子群12b及び第四発光素子群12dとが発光されると、第一発光素子群12a及び第三発光素子群12cの光出力と第二発光素子群12b及び第四発光素子群12dの光出力とに応じて、発光装置10は、2700K以上8000K以下の白色光を発することができる。

## 【0077】

このように、発光装置10は、調色制御が可能な発光装置であり、第一端子16a及び第三端子16cの間に電圧が印加されることにより、2700Kの白色光を発し、第二端子16b及び第四端子16dの間に電圧が印加されることにより、8000Kの白色光を発する。2700Kの白色光は、第一の色の光の一例であり、8000Kの白色光は、第二の色の光の一例である。

10

## 【0078】

## 〔環状壁及び隔壁〕

次に、環状壁15、第一隔壁15a、及び、第二隔壁15bについて説明する。まず、環状壁15について説明する。

## 【0079】

環状壁15は、第一発光素子群12a、第二発光素子群12b、第三発光素子群12c、及び、第四発光素子群12dを外側から囲む。環状壁15は、基板11と、基板11上に配置された配線(第一配線18a、第二配線18b、第三配線18c、及び第四配線18d)とにまたがって配置されている。つまり、第一配線18a、第二配線18b、第三配線18c、及び第四配線18dのそれぞれは、少なくとも一部が基板11上の環状壁15の下方の位置に配置されている。環状壁15の平面視形状は、発光装置10の発光中心(光軸)を中心とした円環状である。なお、環状壁15の形状は、特に限定されない。例えば、環状壁15は、矩形の環状に形成されてもよい。

20

## 【0080】

また、環状壁15は、第一封止材13a、及び、第二封止材13bをせき止めるためのダム材としても機能する。つまり、環状壁15に囲まれた領域には、第一封止材13a、及び第二封止材13bが配置される。環状壁15には、例えば、絶縁性を有する熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂等が用いられる。より具体的には、環状壁15には、シリコン樹脂、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、またはポリフタルアミド(PPA)樹脂などが用いられる。

30

## 【0081】

環状壁15は、発光装置10の光の取り出し効率を高めるために、光反射性を有することが望ましい。そこで、環状壁15には、白色の樹脂(いわゆる白樹脂)が用いられる。なお、環状壁15の光反射性を高めるために、環状壁15の中には、 $TiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $ZrO_2$ 、及び $MgO$ 等の粒子が含まれてもよい。

## 【0082】

なお、第一封止材13aと第二封止材13bとは、接していてもよいが、第一封止材13aと第二封止材13bとの間には、第一隔壁15aまたは第二隔壁15bが配置されている。

40

## 【0083】

第一隔壁15aは、平面視において第一方向に沿って延びる隔壁である。第一隔壁15aは、第一発光素子群12a及び第一発光素子群12aを封止する第一封止材13aと、第二発光素子群12b及び第二発光素子群12bを封止する第二封止材13bとの間に配置される。また、第一隔壁15aは、第三発光素子群12c及び第三発光素子群12cを封止する第一封止材13aと、第四発光素子群12d及び第四発光素子群12dを封止する第二封止材13bとの間にも配置される。なお、第一隔壁15aは、平面視においても

50

、第一発光素子群 1 2 a 及び第二発光素子群 1 2 b の間と、第三発光素子群 1 2 c 及び第四発光素子群 1 2 d の間とのそれぞれに位置する。

【 0 0 8 4 】

第二隔壁 1 5 b は、平面視において第二方向に沿って延びる隔壁である。第二隔壁 1 5 b は、第一発光素子群 1 2 a 及び第一発光素子群 1 2 a を封止する第一封止材 1 3 a と、第四発光素子群 1 2 d 及び第四発光素子群 1 2 d を封止する第二封止材 1 3 b との間に配置される。また、第二隔壁 1 5 b は、第二発光素子群 1 2 b 及び第二発光素子群 1 2 b を封止する第二封止材 1 3 b と、第三発光素子群 1 2 c 及び第三発光素子群 1 2 c を封止する第一封止材 1 3 a との間にも配置される。なお、第二隔壁 1 5 b は、平面視においても、第一発光素子群 1 2 a 及び第四発光素子群 1 2 d の間と、第二発光素子群 1 2 b 及び第三発光素子群 1 2 c の間とのそれぞれに位置する。

10

【 0 0 8 5 】

平面視において、第二隔壁 1 5 b は、第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f の間の領域（X 軸方向に細長い領域）に重なる。言い換えれば、2 つの第二隔壁 1 5 b は、少なくとも第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f の間の領域を覆う。

【 0 0 8 6 】

平面視において、2 つの第一隔壁 1 5 a 及び 2 つの第二隔壁 1 5 b は、環状壁 1 5 によって囲まれた矩形の領域を均等に 4 つに分割する十字状である。2 つの第一隔壁 1 5 a 及び 2 つの第二隔壁 1 5 b によって分割された 4 つの領域のそれぞれは、角丸の扇形であり、4 つの領域のそれぞれには、第一封止材 1 3 a 及び第二封止材 1 3 b のいずれかが充填されている。

20

【 0 0 8 7 】

第一隔壁 1 5 a 及び第二隔壁 1 5 b には、例えば、絶縁性を有する熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂等が用いられる。より具体的には、第一隔壁 1 5 a 及び第二隔壁 1 5 b には、シリコン樹脂、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、またはポリフタルアミド（P P A）樹脂などが用いられる。第一隔壁 1 5 a 及び第二隔壁 1 5 b は、環状壁 1 5 と同じ材料で形成されるとよい。

【 0 0 8 8 】

第一隔壁 1 5 a 及び第二隔壁 1 5 b は、発光装置 1 0 の光の取り出し効率を高めるために、光反射性を有することが望ましい。そこで、第一隔壁 1 5 a 及び第二隔壁 1 5 b には、白色の樹脂（いわゆる白樹脂）が用いられる。なお、第一隔壁 1 5 a 及び第二隔壁 1 5 b の光反射性を高めるために、第一隔壁 1 5 a 及び第二隔壁 1 5 b の中には、 $TiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $ZrO_2$ 、及び  $MgO$  等の粒子が含まれてもよい。

30

【 0 0 8 9 】

第一隔壁 1 5 a 及び第二隔壁 1 5 b によれば、第一封止材 1 3 a 及び第二封止材 1 3 b の一方から出射する光の一部が第一封止材 1 3 a 及び第二封止材 1 3 b の他方に入射し、当該他方の封止材内の蛍光体を再励起してしまうことを抑制することができる。再励起が抑制されることにより、光の取り出し効率の低下を抑制することができる。

【 0 0 9 0 】

[ 変形例 1 : 積層構造の変形例 ]

40

発光装置 1 0 においては、蛍光体の含有率などが異なる、2 種類の樹脂材（例えば、第一封止材 1 3 a 及び第二封止材 1 3 b）によって複数の LED チップ 1 2 が封止される。また、発光装置 1 0 においては、蛍光体を含有する 2 種類の樹脂材の間に第一隔壁 1 5 a または第二隔壁 1 5 b などの別の樹脂材が配置されている。

【 0 0 9 1 】

ここで、ボンディングワイヤ 1 7、または、基板 1 1 上の配線パターンなどが 2 種類以上の樹脂材にまたがって配置されると、2 種類以上の樹脂材の線膨張係数の違いなどに起因して、ヒートサイクルなどの厳しい条件下における信頼性試験においてボンディングワイヤ 1 7 または配線パターンが破損または変形する場合がある。このような信頼性の低下を抑制するためにボンディングワイヤ 1 7 及び配線パターンの配置に制限を設けると、基

50

板 1 1 上に配置される部品の配置（レイアウト）の自由度が低下する。

【 0 0 9 2 】

そこで、図 6 に示される発光装置 1 0 a は、第一発光素子群 1 2 a、第二発光素子群 1 2 b、第三発光素子群 1 2 c、及び、第四発光素子群 1 2 d を一括封止する第三封止材 1 3 c を備え、第一封止材 1 3 a 及び第二封止材 1 3 b は、第三封止材 1 3 c 上に配置されている。図 6 は、変形例 1 に係る発光装置 1 0 a の模式断面図である。

【 0 0 9 3 】

これにより、第一発光素子群 1 2 a、第二発光素子群 1 2 b、第三発光素子群 1 2 c、及び、第四発光素子群 1 2 d が第三封止材 1 3 c によって一括封止されるため、2 種類の封止材によって封止されるときのように封止材の境界位置を考慮して基板 1 1 上の部品配置を決定する必要がない。したがって、発光装置 1 0 は、信頼性の低下が抑制され、かつ、基板 1 1 上に配置される配線パターンの配置、及び、ボンディングワイヤ 1 7 の配置の自由度が向上されている。

10

【 0 0 9 4 】

なお、第三封止材 1 3 c の基材は、例えば、メチル系のシリコーン樹脂であるが、エポキシ樹脂またはユリア樹脂などであってもよい。第三封止材 1 3 c は、蛍光体を含まないが、黄色蛍光体 1 4 y または赤色蛍光体 1 4 r などの蛍光体を含んでもよい。

【 0 0 9 5 】

[ 変形例 2 : 積層構造の別の変形例 ]

また、発光装置 1 0 において、第一封止材 1 3 a 及び第二封止材 1 3 b を保護するために、第一封止材 1 3 a 及び第二封止材 1 3 b の上に第三封止材 1 3 c が配置されてもよい。図 7 は、このような変形例 2 に係る発光装置の模式断面図である。

20

【 0 0 9 6 】

図 7 に示されるように、変形例 2 に係る発光装置 1 0 b において、第一封止材 1 3 a 及び第二封止材 1 3 b は、メチル系のシリコーン樹脂を基材として含み、第三封止材 1 3 c は、フェニル系のシリコーン樹脂を基材として含んでもよい。

【 0 0 9 7 】

メチル系のシリコーン樹脂は、フェニル系のシリコーン樹脂よりも耐熱性が高く劣化しにくい特性を有する。一方で、メチル系のシリコーン樹脂は、フェニル系のシリコーン樹脂よりもガスバリア性が低く、光取り出し効率が低い特性を有する。

30

【 0 0 9 8 】

そこで、LEDチップ 1 2 に近い第一封止材 1 3 a 及び第二封止材 1 3 b の基材に、耐熱性の高いメチル系シリコーン樹脂が用いられ、LEDチップ 1 2 から離れた第三封止材 1 3 c の基材にフェニル系シリコーン樹脂が用いられれば、耐熱性、ガスバリア性、及び、光取り出し効率のそれぞれが確保される。

【 0 0 9 9 】

なお、上記変形例 1 及び 2 のいずれの場合も、第一隔壁 1 5 a は、平面視において、第一発光素子群 1 2 a 及び第二発光素子群 1 2 b の間と、第三発光素子群 1 2 c 及び第四発光素子群 1 2 d の間とのそれぞれに位置する。同様に、上記変形例 1 及び 2 のいずれの場合も、第二隔壁 1 5 b は、平面視において、第一発光素子群 1 2 a 及び第四発光素子群 1 2 d の間と、第二発光素子群 1 2 b 及び第三発光素子群 1 2 c の間とのそれぞれに位置する。

40

【 0 1 0 0 】

[ 変形例 3 : 環状壁及び隔壁の変形例 ]

上記実施の形態では、環状壁 1 5、第一隔壁 1 5 a、及び、第二隔壁 1 5 b は、白色の樹脂によって形成されたが、環状壁 1 5、第一隔壁 1 5 a、及び、第二隔壁 1 5 b は、黒色の樹脂によって形成されてもよい。黒色の樹脂によって形成された、環状壁 1 5、第一隔壁 1 5 a、及び、第二隔壁 1 5 b は光を吸収するため、環状壁 1 5、第一隔壁 1 5 a、及び、第二隔壁 1 5 b による光の反射が不要光（迷光）となるような場合に有効である。なお、黒色の樹脂は、例えば、シリコーン等の基材にカーボンの粉末が添加されることに

50

よって形成される。

【0101】

また、環状壁15、第一隔壁15a、及び、第二隔壁15bは、第一封止材13aの基材等と同様に、透光性を有する樹脂によって形成されてもよい。この場合、環状壁15、第一隔壁15a、及び、第二隔壁15bの少なくとも一つの内部に、LEDチップが配置されてもよい。図8は、このような変形例3に係る発光装置の内部構造を示す平面図である。図9は、変形例3に係る発光装置の模式断面図である。なお、図8では、第一封止材13a、第二封止材13b、環状壁15、第一隔壁15a、及び第二隔壁15bの図示は省略されている。

【0102】

図8及び図9に示されるように、変形例3に係る発光装置10cは、基板11上に配置された複数のLEDチップ19であって、LEDチップ12とは発光色が異なる複数のLEDチップ19を備える。なお、図9は、図4に対応する発光装置10cの断面図である。

【0103】

LEDチップ19は、例えば、AlGaInP系の材料によって構成された、発光ピーク波長が600nm以上640nm以下の赤色LEDチップである。LEDチップ19は、第一領域11a及び第二領域11bのそれぞれに複数個ずつ配置される。

【0104】

第一領域11aのうち、第一発光素子群12aと第二発光素子群12bとの間には、複数のLEDチップ19が第一方向に沿って並んで配置される。第一領域11aに配置された複数のLEDチップ19は、第一発光素子群12aと第二発光素子群12bとの間に位置する第一隔壁15aによって封止される。つまり、第一発光素子群12aと第二発光素子群12bとの間に位置する第一隔壁15aの内部には、複数のLEDチップ19が配置される。

【0105】

第一領域11aに配置された複数のLEDチップ19は、ボンディングワイヤ17によって直列接続される。第一領域11aに配置された複数のLEDチップ19の一端は、ボンディングワイヤ17によって第二配線18bに電氣的に接続され、第一領域11aに配置された複数のLEDチップ19の他端は、ボンディングワイヤ17によって第二中継配線18fに電氣的に接続される。

【0106】

これにより、第二端子16b及び第四端子16dの間に直流電力が供給されると、第二発光素子群12b及び第四発光素子群12dに加えて、第一領域11aに配置された複数のLEDチップ19が発光する。これにより、発光装置10cは、赤色の再現性を向上することができる。具体的には、発光装置10cが発する白色光の特殊演色評価数R9が向上される。

【0107】

同様に、第二領域11bのうち、第三発光素子群12cと第四発光素子群12dの間には、複数のLEDチップ19が第一方向に沿って並んで配置される。第二領域11bに配置された複数のLEDチップ19は、第三発光素子群12cと第四発光素子群12dとの間に位置する第一隔壁15aによって封止される。つまり、第三発光素子群12cと第四発光素子群12dとの間に位置する第一隔壁15aの内部には、複数のLEDチップ19が配置される。

【0108】

第二領域11bに配置された複数のLEDチップ19は、ボンディングワイヤ17によって直列接続される。第二領域11bに配置された複数のLEDチップ19の一端は、ボンディングワイヤ17によって第三配線18cに電氣的に接続され、第二領域11bに配置された複数のLEDチップ19の他端は、ボンディングワイヤ17によって第一中継配線18eに電氣的に接続される。

10

20

30

40

50

## 【0109】

これにより、第一端子16a及び第三端子16cの間に直流電力が供給されると、第一発光素子群12a及び第三発光素子群12cに加えて、第二領域11bに配置された複数のLEDチップ19が発光する。これにより、発光装置10cは、赤色の再現性を向上することができる。具体的には、発光装置10cが発する白色光の特殊演色評価数R9が向上される。

## 【0110】

なお、環状壁15、第一隔壁15a、及び、第二隔壁15bは、同一の樹脂によって形成される必要はなく、例えば、環状壁15が白色の樹脂によって形成され、第一隔壁15a、及び、第二隔壁15bのそれぞれが透光性を有する樹脂によって形成されてもよい。

10

## 【0111】

[変形例4：複数のLEDチップの接続方法の変形例]

上記実施の形態では、発光装置10は、第一発光素子群12a、第二発光素子群12b、第三発光素子群12c、及び第四発光素子群12dを1つずつ備えるが、第一発光素子群12a、第二発光素子群12b、第三発光素子群12c、及び第四発光素子群12dをそれぞれ2つ以上備えてもよい。図10は、このような変形例4に係る発光装置の内部構造を示す平面図である。なお、図10では、第一封止材13a、第二封止材13b、環状壁15、第一隔壁15a、及び第二隔壁15bの図示は省略されている。

## 【0112】

図10に示されるように、変形例4に係る発光装置10dは、第一発光素子群12a、第二発光素子群12b、第三発光素子群12c、及び第四発光素子群12dをそれぞれ2つ備える。第一発光素子群12a、第二発光素子群12b、第三発光素子群12c、及び第四発光素子群12dのそれぞれは、複数のLEDチップ12がボンディングワイヤ17によってChip To Chipで直列接続されることによって形成される。

20

## 【0113】

2つの第一発光素子群12aのそれぞれは、第一端子16a及び第一中継配線18eに電氣的に接続されている。つまり、2つの第一発光素子群12aは並列接続される。

## 【0114】

2つの第二発光素子群12bのそれぞれは、第二端子16b及び第二中継配線18fに電氣的に接続されている。つまり、2つの第二発光素子群12bは並列接続される。

30

## 【0115】

2つの第三発光素子群12cのそれぞれは、第三端子16c及び第一中継配線18eに電氣的に接続されている。つまり、2つの第三発光素子群12cは並列接続される。

## 【0116】

2つの第四発光素子群12dのそれぞれは、第四端子16d及び第二中継配線18fに電氣的に接続されている。つまり、2つの第四発光素子群12dは並列接続される。

## 【0117】

このように、発光装置10dは、第一発光素子群12a、第二発光素子群12b、第三発光素子群12c、及び第四発光素子群12dをそれぞれ2つ以上備えてもよい。特に、第一中継配線18e及び第二中継配線18fが第二方向に沿って並走する(第二方向を長手方向とする)場合には、1つの第一中継配線18e(または第二中継配線18f)における、複数のボンディングワイヤ17の接続位置を第二方向においてずらすことが容易である。つまり、1つの第一中継配線18e(または第二中継配線18f)に複数のボンディングワイヤ17を接続することが容易である。このため、第二方向に沿って並走する第一中継配線18e及び第二中継配線18fは、複数の発光素子群の並列接続に適している。

40

## 【0118】

[変形例5：中継配線の変形例]

発光装置10においては、第一中継配線18e及び第二中継配線18fは、全部が第二方向に沿って並走したが、第一中継配線18e及び第二中継配線18fは、少なくとも一

50

部が並走すればよい。図 1 1 は、このような変形例 5 に係る発光装置の平面図であり、図 1 2 は、変形例 5 に係る発光装置の内部構造を示す平面図である。なお、図 1 2 では、第一封止材 1 3 a、第二封止材 1 3 b、第四封止材 1 3 d、環状壁 1 5、及び、隔壁 1 5 c の図示は省略されている。

【 0 1 1 9 】

図 1 1 及び図 1 2 に示されるように、変形例 5 に係る発光装置 1 0 e は、第一発光素子群 1 2 a、第二発光素子群 1 2 b、第三発光素子群 1 2 c、及び第四発光素子群 1 2 d に加えて、第五発光素子群 1 2 e を備える。

【 0 1 2 0 】

第五発光素子群 1 2 e は、複数の L E D チップ 1 2 がボンディングワイヤ 1 7 によって Chip To Chip で直列接続されることによって形成される。第五発光素子群 1 2 e の一端は、第五端子 1 6 e に電氣的に接続され、第五発光素子群 1 2 e の他端は、第六端子 1 6 f に電氣的に接続される。第五端子 1 6 e 及び第六端子 1 6 f は、第五発光素子群 1 2 e に電力供給を行うための一対の端子であり、第五端子 1 6 e 及び第六端子 1 6 f の間には、例えば、直流電力が供給される。つまり、第五端子 1 6 e 及び第六端子 1 6 f の一方は正極端子であり、他方は負極端子である。第五端子 1 6 e は、第一端子 1 6 a 及び第二端子 1 6 b の間に配置され、第六端子 1 6 f は、第三端子 1 6 c 及び第四端子 1 6 d の間に配置される。

10

【 0 1 2 1 】

第五発光素子群 1 2 e は、基板 1 1 上の中央に配置され、第四封止材 1 3 d によって封止される。第四封止材 1 3 d は、蛍光体を含む透光性樹脂材料（基材）からなる。第四封止材 1 3 d の基材は、例えば、メチル系のシリコン樹脂であるが、エポキシ樹脂またはユリア樹脂などであってもよい。第四封止材 1 3 d には、例えば、黄色蛍光体 1 4 y 及び赤色蛍光体 1 4 r が含まれる。これにより、第四封止材 1 3 d からは、白色光が出射される。

20

【 0 1 2 2 】

第四封止材 1 3 d から出射される白色光の色温度は、例えば、第一封止材 1 3 a から出射される白色光の色温度、及び第二封止材 1 3 b から出射される白色光の色温度のいずれとも異なる。第四封止材 1 3 d から出射される白色光の色温度は、第四封止材 1 3 d に含まれる黄色蛍光体 1 4 y 及び赤色蛍光体 1 4 r の含有率が調整されることにより、例えば、5 0 0 0 K とされる。

30

【 0 1 2 3 】

このように、発光装置 1 0 e では、第五発光素子群 1 2 e が基板 1 1 上の中央に配置されるため、第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f は、第五発光素子群 1 2 e を避けて配置される。言い換えれば、第五発光素子群 1 2 e は、基板 1 1 上の第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f の間に配置される。このため、第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f は、間に第五発光素子群 1 2 e が位置する部分において並走しない。このような第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f であっても、複数の発光素子群の接続構造が複雑になることを抑制することができる。

40

【 0 1 2 4 】

[ 変形例 6 : 中継配線の数 ]

中継配線の数は、2 つに限定されない。中継配線の数は、一方が第一領域 1 1 a に配置され、他方が第二領域 1 1 b に配置されることにより、電氣的に接続される必要のある発光素子群の組の数に応じて変わる。例えば、図 1 3 及び図 1 4 に示される発光装置 1 0 f においては、中継配線 1 8 は、3 つ配置されている。図 1 3 は、変形例 6 に係る発光装置 1 0 f の平面図であり、図 1 4 は、変形例 6 に係る発光装置 1 0 f の内部構造を示す平面図である。なお、図 1 4 の平面図において、発光素子群は、破線によって模式的に示されている。

【 0 1 2 5 】

図 1 3 及び図 1 4 に示されるように、変形例 6 に係る発光装置 1 0 f は、第一発光素子

50

群 1 2 a、第二発光素子群 1 2 b、第三発光素子群 1 2 c、及び第四発光素子群 1 2 d に加えて、第五発光素子群 1 2 e 及び第六発光素子群 1 2 f を備える。

【 0 1 2 6 】

第五発光素子群 1 2 e は、第一領域 1 1 a の、第一発光素子群 1 2 a と第二発光素子群 1 2 b との間に配置され、第四封止材 1 3 d によって封止される。第六発光素子群 1 2 f は、第二領域 1 1 b の、第三発光素子群 1 2 c と第四発光素子群 1 2 d との間に配置され、第四封止材 1 3 d によって封止される。

【 0 1 2 7 】

発光装置 1 0 f においては、第一領域 1 1 a に配置された第五端子 1 6 e 及び第二領域 1 1 b に配置された第六端子 1 6 f の間に直流電力が供給されることによって、第五発光素子群 1 2 e 及び第六発光素子群 1 2 f が発光する。このような発光を実現するために、発光装置 1 0 f は、第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f に加えて、第五発光素子群 1 2 e 及び第六発光素子群 1 2 f を電気的に接続するための第三中継配線 1 8 g を備えている。つまり、発光装置 1 0 f は、中継配線を 3 本備えている。

10

【 0 1 2 8 】

なお、発光装置 1 0 f では、第五発光素子群 1 2 e 及び第六発光素子群 1 2 f が第一方向において並んで配置されているため、第五発光素子群 1 2 e 及び第六発光素子群 1 2 f をボンディングワイヤ 1 7 によって直接電気的に接続することも可能である。この場合は、第三中継配線 1 8 g は不要となる。このように、電気的に接続される必要のある発光素子群の組の数と、中継配線の数とは必ずしも一致しなくてもよい。

20

【 0 1 2 9 】

また、上記実施の形態では、第一領域 1 1 a 及び第二領域 1 1 b の 2 つの領域のそれぞれに配置された発光素子群が中継配線によって電気的に接続されたが、3 つ以上の領域のそれぞれに配置された発光素子群が中継配線によって電気的に接続されてもよい。図 1 5 は、3 つの領域のそれぞれに配置された発光素子群が中継配線によって電気的に接続される例を説明するための図である。

【 0 1 3 0 】

図 1 5 では、基板 1 1 上には、第一領域 1 1 a 及び第二領域 1 1 b に加えて、第三領域 1 1 c が含まれる。第一領域 1 1 a、第二領域 1 1 b、及び、第三領域 1 1 c のそれぞれに 1 つずつ配置された発光素子群 2 0 a は、第一領域 1 1 a と第二領域 1 1 b との間に位置する中継配線 1 8、及び、第二領域 1 1 b と第三領域 1 1 c との間に位置する中継配線 1 8 によって電気的に接続され、第一端子 1 6 a 及び第三端子 1 6 c に直流電力が供給されると一括して発光する。同様に、第一領域 1 1 a、第二領域 1 1 b、及び、第三領域 1 1 c のそれぞれに 1 つずつ配置された発光素子群 2 0 b は、第一領域 1 1 a と第二領域 1 1 b との間に位置する中継配線 1 8、及び、第二領域 1 1 b と第三領域 1 1 c との間に位置する中継配線 1 8 によって電気的に接続され、第二端子 1 6 b 及び第四端子 1 6 d に直流電力が供給されると一括して発光する。第一領域 1 1 a、第二領域 1 1 b、及び、第三領域 1 1 c のそれぞれに 1 つずつ配置された発光素子群 2 0 c は、第一領域 1 1 a と第二領域 1 1 b との間に位置する中継配線 1 8、及び、第二領域 1 1 b と第三領域 1 1 c との間に位置する中継配線 1 8 によって電気的に接続され、第五端子 1 6 e 及び第六端子 1 6 f に直流電力が供給されると一括して発光する。

30

40

【 0 1 3 1 】

図 1 5 の例では、第一領域 1 1 a と第二領域 1 1 b との間、及び、第二領域 1 1 b と第三領域 1 1 c との間のそれぞれに中継配線 1 8 が 3 つずつ配置される。つまり、中継配線 1 8 の総数は、電気的に接続される必要のある発光素子群の組の数（図 1 5 の例では、発光素子群 2 0 a、発光素子群 2 0 b、及び、発光素子群 2 0 c の 3 組）に領域の境界の数（図 1 5 の例では 2 つ）が乗算された数（図 1 5 の例では 6 つ）となる。

【 0 1 3 2 】

[ 効果等 ]

以上説明したように、発光装置 1 0 は、基板 1 1 と、基板 1 1 上の第一領域 1 1 a に配

50

置された、第一発光素子群 1 2 a 及び第二発光素子群 1 2 b と、基板 1 1 上の第二領域 1 1 b に配置された、第三発光素子群 1 2 c 及び第四発光素子群 1 2 d とを備える。発光装置 1 0 は、基板 1 1 上に配置された、第一端子 1 6 a、第二端子 1 6 b、第三端子 1 6 c 及び第四端子 1 6 d を備える。また、発光装置 1 0 は、基板 1 1 上の第一領域 1 1 a 及び第二領域 1 1 b の間の領域に配置された第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f であって、少なくとも一部が第一領域 1 1 a 及び第二領域 1 1 b の並び方向と交差する方向に沿って並走する第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f とを備える。第一発光素子群 1 2 a は、第一端子 1 6 a 及び第一中継配線 1 8 e に電氣的に接続され、第二発光素子群 1 2 b は、第二端子 1 6 b 及び第二中継配線 1 8 f に電氣的に接続され、第三発光素子群 1 2 c は、第三端子 1 6 c 及び第一中継配線 1 8 e に電氣的に接続され、第四発光素子群 1 2 d は、第四端子 1 6 d 及び第二中継配線 1 8 f に電氣的に接続されている。

10

【0133】

このような第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f によれば、ボンディングワイヤ 1 7 の立体交差等、複数の発光素子群の接続構造が複雑になることを抑制することができる。つまり、複数の発光素子群の電氣的な接続が容易な発光装置 1 0 が実現される。

【0134】

また、発光装置 1 0 d のように、発光装置 1 0 は、第一発光素子群 1 2 a、第二発光素子群 1 2 b、第三発光素子群 1 2 c、及び第四発光素子群 1 2 d をそれぞれ 2 以上備えてもよい。

20

【0135】

これにより、1つの第一中継配線 1 8 e は、2以上の第一発光素子群 1 2 a を並列接続し、2以上の第三発光素子群 1 2 c を並列接続し、第一発光素子群 1 2 a と第三発光素子群 1 2 c とを直列接続することができる。また、1つの第二中継配線 1 8 f は、2以上の第二発光素子群 1 2 b を並列接続し、2以上の第四発光素子群 1 2 d を並列接続し、第二発光素子群 1 2 b と第四発光素子群 1 2 d とを直列接続することができる。すなわち、2以上の第一発光素子群 1 2 a、第二発光素子群 1 2 b、第三発光素子群 1 2 c 及び第四発光素子群 1 2 d の各々を並列接続する際、各発光素子群が第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f を介して電氣的に接続されるため、接続構造がより簡素化される。

【0136】

また、第一中継配線 1 8 e は、第二中継配線 1 8 f よりも第二領域 1 1 b 寄りに配置されてもよい。第一発光素子群 1 2 a は、第二中継配線 1 8 f を跨ぐボンディングワイヤ 1 7 a によって第一中継配線 1 8 e に電氣的に接続され、第四発光素子群 1 2 d は、第一中継配線 1 8 e を跨ぐボンディングワイヤ 1 7 b によって第二中継配線 1 8 f に電氣的に接続されていてもよい。ボンディングワイヤ 1 7 a は、第一金属線の一例であり、ボンディングワイヤ 1 7 b は、第二金属線の一例である。

30

【0137】

これにより、発光装置 1 0 は、ボンディングワイヤ 1 7 a に第二中継配線 1 8 f を跨がせる簡素な接続構造によって、第一発光素子群 1 2 a 及び第三発光素子群 1 2 c を容易に電氣的に接続することができる。また、発光装置 1 0 は、ボンディングワイヤ 1 7 b に第一中継配線 1 8 e を跨がせる簡素な接続構造によって、第二発光素子群 1 2 b 及び第四発光素子群 1 2 d を容易に電氣的に接続することができる。

40

【0138】

また、第一領域 1 1 a において、第一発光素子群 1 2 a 及び第二発光素子群 1 2 b は、第一領域 1 1 a 及び第二領域 1 1 b の並び方向である第一方向と交差する第二方向において並んで配置されてもよい。第二領域 1 1 b において、第三発光素子群 1 2 c 及び第四発光素子群 1 2 d は、第二方向において並んで配置されてもよい。第一発光素子群 1 2 a 及び第三発光素子群 1 2 c の並び方向と、第二発光素子群 1 2 b 及び第四発光素子群 1 2 d の並び方向とは交差してもよい。

【0139】

これにより、第一発光素子群 1 2 a 及び第三発光素子群 1 2 c の並び方向と、第二発光

50

素子群 1 2 b 及び第四発光素子群 1 2 d の並び方向とは交差するためにボンディングワイヤ 1 7 の立体交差等が生じやすい場合にも、第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f によって、複数の発光素子群の接続構造が複雑になることが抑制される。

【0140】

また、第一発光素子群 1 2 a 及び第四発光素子群 1 2 d は、第一方向において並んで配置され、第二発光素子群 1 2 b 及び第三発光素子群 1 2 c は、第一方向において並んで配置されていてもよい。

【0141】

これにより、第一発光素子群 1 2 a 及び第三発光素子群 1 2 c が第一方向において並んでおらず、かつ、第二発光素子群 1 2 b 及び第四発光素子群 1 2 d が第一方向において並んでいないことで電氣的接続が難しい場合にも、第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f によって、複数の発光素子群の接続構造が複雑になることが抑制される。

10

【0142】

また、発光装置 1 0 は、さらに、平面視において、第一発光素子群 1 2 a 及び第二発光素子群 1 2 b の間と、第三発光素子群 1 2 c 及び第四発光素子群 1 2 d の間とのそれぞれに位置する第一隔壁 1 5 a を備えてもよい。発光装置 1 0 は、さらに、平面視において、第一発光素子群 1 2 a 及び第四発光素子群 1 2 d の間と、第二発光素子群 1 2 b 及び第三発光素子群 1 2 c の間とのそれぞれに位置する第二隔壁 1 5 b とを備えてもよい。

【0143】

これにより、例えば、第一隔壁 1 5 a または第二隔壁 1 5 b によって封止材が隔てられると、一方の封止材から出射する光の一部が他方の封止材に入射し、当該他方の封止材内の蛍光体を再励起してしまうことを抑制することができる。再励起が抑制されることにより、光の取り出し効率の低下を抑制することができる。

20

【0144】

また、平面視において、第二隔壁 1 5 b は、第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f の間の領域に重なってもよい。

【0145】

このように、第二隔壁 1 5 b は、例えば、平面視において第一中継配線 1 8 e 及び第二中継配線 1 8 f の間の領域に重なるように配置されるとよい。

【0146】

また、発光装置 1 0 は、さらに、第一発光素子群 1 2 a 及び第三発光素子群 1 2 c の上方に配置された第一封止材 1 3 a と、第二発光素子群 1 2 b 及び第四発光素子群 1 2 d の上方に配置された第二封止材と 1 3 b を備えてもよい。

30

【0147】

これにより、第一発光素子群 1 2 a、第二発光素子群 1 2 b、第三発光素子群 1 2 c、及び、第四発光素子群 1 2 d を塵芥、水分、外力等から保護することができる。

【0148】

また、発光装置 1 0 a のように、発光装置 1 0 は、さらに、第一発光素子群 1 2 a、第二発光素子群 1 2 b、第三発光素子群 1 2 c、及び、第四発光素子群 1 2 d を一括封止する第三封止材 1 3 c を備えてもよい。第一封止材 1 3 a 及び第二封止材 1 3 b は、第三封止材 1 3 c 上に配置されていてもよい。

40

【0149】

これにより、ボンディングワイヤ 1 7、または、基板 1 1 上の配線パターンなどが 2 種類以上の封止材にまたがって配置されることが抑制されるため、ボンディングワイヤ 1 7 等の信頼性を向上させることができる。また、封止材の境界位置を考慮して基板 1 1 上の部品配置を決定する必要がないため、基板 1 1 上に配置される配線パターンの配置、及び、ボンディングワイヤ 1 7 の配置の自由度が向上される。

【0150】

また、発光装置 1 0 は、第一端子 1 6 a 及び第三端子 1 6 c の間に電圧が印加されることにより、第一の色の光を発し、第二端子 1 6 b 及び第四端子 1 6 d の間に電圧が印加さ

50

れることにより、第二の色の光を発してもよい。

【0151】

これにより、発光装置10は、発光色の制御（調色制御）を行うことができる。

【0152】

また、平面視において、基板11は、四角形であり、第一端子16a、第二端子16b、第三端子16c、及び第四端子16dのそれぞれは、基板11の角部に配置されていてもよい。

【0153】

これにより、発光装置10に、当該発光装置10を点灯させるための電力を供給する点灯装置と発光装置10との端子を介した電気的な接続が容易となる。

10

【0154】

また、発光装置10は、さらに、第一発光素子群12a及び第一端子16aを電気的に接続する、基板11上に配置された第一配線18aと、第二発光素子群12b及び第二端子16bを電気的に接続する、基板11上に配置された第二配線18bと、第三発光素子群12c及び第三端子16cを電気的に接続する、基板11上に配置された第三配線18cと、第四発光素子群12d及び第四端子16dを電気的に接続する、基板11上に配置された第四配線18dとを備えてもよい。

【0155】

これにより、各発光素子群が配線を介して端子と電気的に接続されるため、ボンディングワイヤ17の使用量を減らし、発光素子群の接続構造を簡素化できる。

20

【0156】

また、発光装置10は、さらに、第一発光素子群12a、第二発光素子群12b、第三発光素子群12c、及び、第四発光素子群12dを外側から囲む環状壁15を備えてもよい。第一配線18a、第二配線18b、第三配線18c、及び第四配線18dのそれぞれは、少なくとも一部が基板11上の環状壁15の下方の位置に配置されていてもよい。

【0157】

これにより、環状壁15は、第一配線18a、第二配線18b、第三配線18c、及び第四配線18dの少なくとも一部を塵芥、水分、外力等から保護することができる。

【0158】

また、第一端子16a及び第二端子16bには、同電位の電圧が印加されてもよい。同様に、第三端子16c及び第四端子16dには、同電位の電圧が印加されてもよい。

30

【0159】

これにより、第一端子16a及び第三端子16cの間に電圧を印加する点灯装置（点灯回路）と同種の点灯装置を、第二端子16b及び第四端子16dの間に電圧を印加する点灯装置にも適用することができる。つまり、2つの点灯装置の構成を共通化することができる。

【0160】

（実施の形態2）

実施の形態2では、発光装置10と類似の配線構造を有する発光装置について説明する。図16は、実施の形態2に係る発光装置の平面図である。図17は、実施の形態2に係る発光装置の内部構造を示す平面図である。なお、実施の形態2では、発光装置10との相違点を中心に説明が行われ、既に説明された内容と実質的に同じ内容については説明が省略される。

40

【0161】

図16及び図17に示されるように、実施の形態2に係る発光装置10gは、第一中継配線18eと一体的にパターン形成された第五端子16eを備える。第五端子16eは、第一中継配線18eのX軸+側の端部に接続される。第五端子16eは、基板11上の第一端子16aと第四端子16dとの間に配置される。

【0162】

また、発光装置10gは、第二中継配線18fと一体的にパターン形成された第六端子

50

16fを備える。第六端子16fは、第二中継配線18fのX軸 - 側の端部に接続される。第六端子16fは、基板11上の第二端子16bと第三端子16cとの間に配置される。

【0163】

発光装置10gにおいては、第一発光素子群12a、第二発光素子群12b、第三発光素子群12c、及び第四発光素子群12dは、独立して発光制御される。第一発光素子群12aは、第一端子16aと第五端子16eとの間に直流電力が供給されることにより発光制御され、第二発光素子群12bは、第二端子16bと第六端子16fとの間に直流電力が供給されることにより発光制御される。また、第三発光素子群12cは、第三端子16cと第五端子16eとの間に直流電力が供給されることにより発光制御され、第四発光素子群12dは、第四端子16dと第六端子16fとの間に直流電力が供給されることにより発光制御される。

10

【0164】

また、第一発光素子群12aは、封止部材23aによって封止され、第二発光素子群12bは、封止部材23bによって封止され、第三発光素子群12cは、封止部材23cによって封止され、第四発光素子群12dは、封止部材23dによって封止される。

【0165】

封止部材23a、封止部材23b、封止部材23c、及び封止部材23dは、互いに黄色蛍光体14y及び赤色蛍光体14rの含有率が異なる。したがって、第一発光素子群12aが発光することにより封止部材23aから発せられる光の色（第一発光色）、第二発光素子群12bが発光することにより封止部材23bから発せられる光の色（第二発光色）、第三発光素子群12cが発光することにより封止部材23cから発せられる光の色（第三発光色）、及び、第四発光素子群12dが発光することにより封止部材23dから発せられる光の色（第四発光色）は、互いに異なる。

20

【0166】

ここで、第一発光色、第二発光色、第三発光色、及び、第四発光色は、色度座標上においては、図18に示されるような位置関係となる。図18は、色度座標を示す模式図である。

【0167】

図18に示されるように、第一発光色A及び第三発光色Cは、いずれも黒体軌跡上（等偏差線上）に位置する。そして、第一発光色Aは、第三発光色Cよりも低い色温度となる。第一発光色は、例えば、黒体軌跡上において色温度が2700Kとなる座標に位置し、第二発光色は、例えば、黒体軌跡上において色温度が8000Kとなる座標に位置する。

30

【0168】

一方、第二発光色B及び第四発光色Dは、等色温度線上に位置し、第二発光色Bは、色偏差 $d_{uv}$ が正の値となり、第四発光色Dは、色偏差 $d_{uv}$ が負の値となる。第三発光色は、例えば、5000Kの等色温度線上の $d_{uv} = +0.2$ の座標に位置し、第二発光色は、例えば、5000Kの等色温度線上の $d_{uv} = -0.2$ の座標に位置する。

【0169】

以上のような発光装置10gは、第一発光素子群12aの光出力（第一発光色Aの強度）と、第三発光素子群12cの光出力（第三発光色Cの強度）とが調整されることにより、発光色を色度座標上において等偏差線方向に動かすことができる。また、発光装置10gは、第二発光素子群12bの光出力（第二発光色Bの強度）と、第四発光素子群12dの光出力（第四発光色Dの強度）とが調整されることにより、発光色を色度座標上において等色温度方向に動かすことができる。

40

【0170】

なお、第一発光色A、第二発光色B、第三発光色C、及び第四発光色Dを実現するために、封止部材23a、封止部材23b、封止部材23c、及び封止部材23dのそれぞれは、黄色蛍光体14y及び赤色蛍光体14r以外の蛍光体を含んでもよい。

【0171】

50

また、発光装置 10 g においては、第一中継配線 18 e 及び第二中継配線 18 f は、1 つの配線とされてもよい。第一中継配線 18 e 及び第二中継配線 18 f が 1 つの配線とされても、第一発光素子群 12 a、第二発光素子群 12 b、第三発光素子群 12 c、及び第四発光素子群 12 d は、独立して発光制御が可能である。

【0172】

(実施の形態 3)

次に、実施の形態 3 に係る照明装置について、図 19 及び図 20 を用いて説明する。図 19 は、実施の形態 3 に係る照明装置の断面図である。図 20 は、実施の形態 3 に係る照明装置及びその周辺部材の外観斜視図である。

【0173】

図 19 及び図 20 に示されるように、実施の形態 3 に係る照明装置 200 は、例えば、住宅等の天井に埋込配設されることにより下方（廊下または壁等）に光を照射するダウンライト等の埋込型照明装置である。

【0174】

照明装置 200 は、発光装置 10 を備える。照明装置 200 はさらに、基部 210 と枠体部 220 とが結合されることで構成される略円筒状の器具本体と、当該器具本体に配置された、反射板 230 及び透光パネル 240 とを備える。

【0175】

基部 210 は、発光装置 10 が取り付けられる取付台であるとともに、発光装置 10 で発生する熱を放熱するヒートシンクである。基部 210 は、金属材料を用いて略円柱状に形成されており、実施の形態 3 ではアルミニウムにより形成される。

【0176】

基部 210 の上部（天井側部分）には、上方に向かって突出する複数の放熱フィン 211 が一方向に沿って互いに一定の間隔をあけて設けられている。これにより、発光装置 10 で発生する熱を効率よく放熱させることができる。

【0177】

枠体部 220 は、内面に反射面を有する略円筒状のコーン部 221 と、コーン部 221 が取り付けられる枠体本体部 222 とを有する。コーン部 221 は、金属材料を用いて成形されており、例えば、アルミニウム合金等を絞り加工またはプレス成形することによって作製することができる。枠体本体部 222 は、硬質の樹脂材料または金属材料によって成形されている。枠体部 220 は、枠体本体部 222 が基部 210 に取り付けられることによって固定されている。

【0178】

反射板 230 は、内面反射機能を有する円環状（漏斗状）の反射部材である。反射板 230 は、例えばアルミニウム等の金属材料を用いて形成することができる。なお、反射板 230 は、金属材料ではなく、硬質の白色樹脂材料によって形成してもよい。

【0179】

透光パネル 240 は、光拡散性及び透光性を有する透光部材である。透光パネル 240 は、反射板 230 と枠体部 220 との間に配置された平板プレートであり、反射板 230 に取り付けられている。透光パネル 240 は、例えば、アクリル及びポリカーボネート等の透明樹脂材料によって円盤状に形成することができる。

【0180】

なお、照明装置 200 は、透光パネル 240 を備えなくてもよい。透光パネル 240 を備えないことで、照明装置 200 から出射される光の光束を向上させることができる。

【0181】

また、図 20 に示されるように、照明装置 200 には、発光装置 10 に、当該発光装置 10 を点灯させるための電力を供給する点灯装置 250 と、商用電源からの交流電力を点灯装置 250 に中継する端子台 260 とが接続される。点灯装置 250 は、具体的には、端子台 260 から中継される交流電力を直流電力に変換して発光装置 10 に出力する。また、点灯装置 250 は、第一端子 16 a 及び第三端子 16 c の間に供給される直流電力と

10

20

30

40

50

、第二端子 16 b 及び第四端子 16 d の間に供給される直流電力とを独立して制御する制御部を有する。制御部は、マイクロコンピュータ、プロセッサ、または専用回路などによって実現される。

【0182】

点灯装置 250 及び端子台 260 は、器具本体とは別体に設けられた取付板 270 に固定される。取付板 270 は、金属材料からなる矩形板状の部材を折り曲げて形成されており、その長手方向の一端部の下面に点灯装置 250 が固定されるとともに、他端部の下面に端子台 260 が固定される。取付板 270 は、器具本体の基部 210 の上部に固定された天板 280 と互いに連結される。

【0183】

以上説明したように、照明装置 200 は、発光装置 10 と、発光装置 10 に、当該発光装置 10 を点灯させるための電力を供給する点灯装置 250 とを備える。このような照明装置 200 においても、発光装置 10 における複数の発光素子群の電気的な接続が容易となる。なお、照明装置 200 は、発光装置 10 に代えて、発光装置 10 a ~ 10 g のいずれかを備えてもよい。

【0184】

なお、実施の形態 3 では、照明装置として、ダウンライトが例示されたが、本発明は、スポットライトなどの他の照明装置として実現されてもよい。

【0185】

(他の実施の形態)

以上、実施の形態に係る発光装置、及び、照明装置について説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。

【0186】

上記実施の形態では、発光装置は、青色光を発する LED チップと黄色蛍光体及び赤色蛍光体との組み合わせによって白色光を放出したが、白色光を放出するための構成はこれに限らない。

【0187】

例えば、青色光を発する LED チップと、赤色蛍光体及び緑色蛍光体とが組み合わされてもよい。つまり、第一封止材及び第二封止材のそれぞれは、赤色蛍光体及び緑色蛍光体を含んでもよい。あるいは、青色光を発する LED チップよりも短波長である紫外光を放出する紫外 LED チップと、主に紫外光により励起されることで青色光、赤色光及び緑色光を発する、青色蛍光体、緑色蛍光体、及び赤色蛍光体とが組み合わされてもよい。つまり、LED チップは、紫外光を発し、第一封止材及び第二封止材のそれぞれは、青色蛍光体、緑色蛍光体、及び、赤色蛍光体を含んでもよい。

【0188】

また、発光装置は、白色以外の色の光を発してもよい。例えば、発光装置が青色光を発する場合には、第一封止材及び第二封止材には蛍光体が含まれなくてもよい。

【0189】

また、上記実施の形態では、基板に実装された LED チップは、他の LED チップとボンディングワイヤによって、Chip To Chip で接続された。しかしながら、LED チップは、ボンディングワイヤによって基板上に設けられた配線(金属膜)に接続され、当該配線を介して他の LED チップと電気的に接続されてもよい。

【0190】

また、上記実施の形態では、発光装置に用いる発光素子として LED チップが例示された。しかしながら、半導体レーザ等の半導体発光素子、または、有機 EL (Electro Luminescence) もしくは無機 EL 等の EL 素子等の他の種類の固体発光素子が、発光素子として採用されてもよい。

【0191】

また、上記実施の形態の断面図に示される積層構造は、一例であり、本発明は上記積層構造に限定されない。つまり、上記積層構造と同様に、本発明の特徴的な機能を実現でき

10

20

30

40

50

る積層構造も本発明に含まれる。例えば、上記積層構造と同様の機能を実現できる範囲で、上記積層構造の層間に別の層が設けられてもよい。

【0192】

また、上記実施の形態では、積層構造の各層を構成する主たる材料について例示しているが、積層構造の各層には、上記積層構造と同様の機能を実現できる範囲で他の材料が含まれてもよい。

【0193】

その他、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態、または、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

10

【符号の説明】

【0194】

10、10a、10b、10c、10d、10e、10f、10g 発光装置

11 基板

11a 第一領域

11b 第二領域

12a 第一発光素子群

12b 第二発光素子群

12c 第三発光素子群

12d 第四発光素子群

20

13a 第一封止材

13b 第二封止材

13c 第三封止材

15 環状壁

15a 第一隔壁

15b 第二隔壁

16a 第一端子

16b 第二端子

16c 第三端子

16d 第四端子

30

17a ボンディングワイヤ（第一金属線）

17b ボンディングワイヤ（第二金属線）

18a 第一配線

18b 第二配線

18c 第三配線

18d 第四配線

18e 第一中継配線

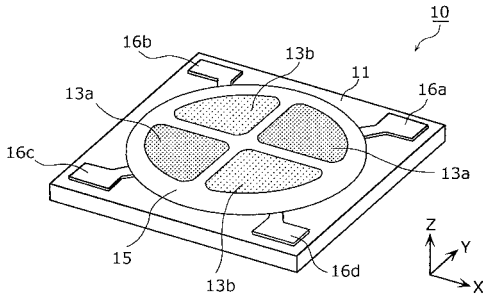
18f 第二中継配線

200 照明装置

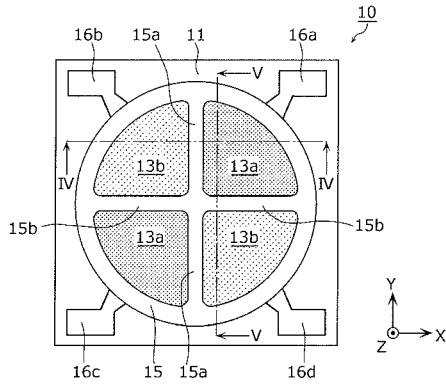
250 点灯装置

40

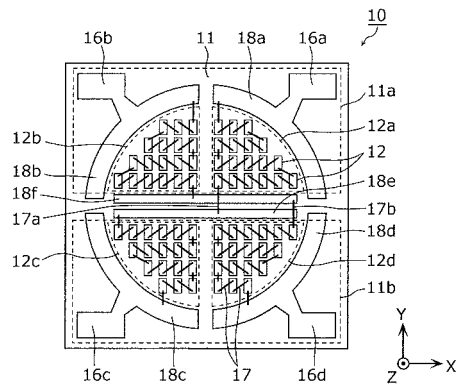
【 図 1 】



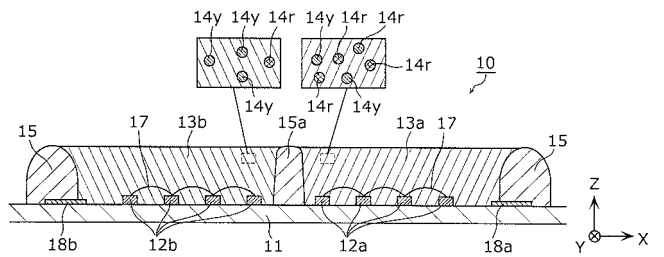
【 図 2 】



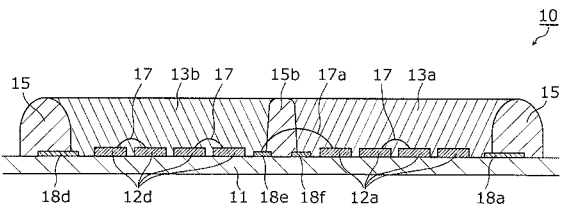
【 図 3 】



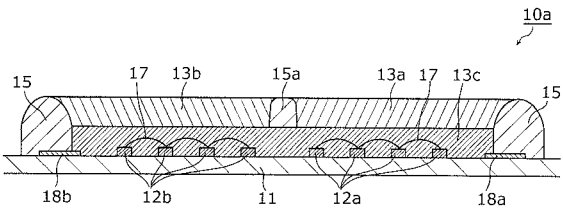
【 図 4 】



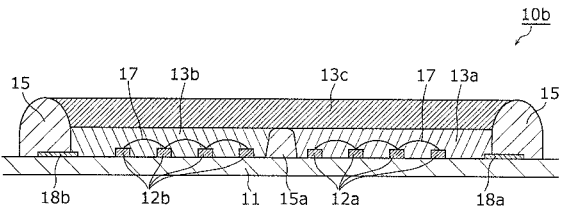
【 図 5 】



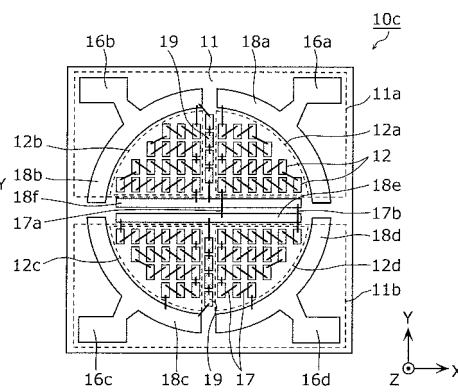
【 図 6 】



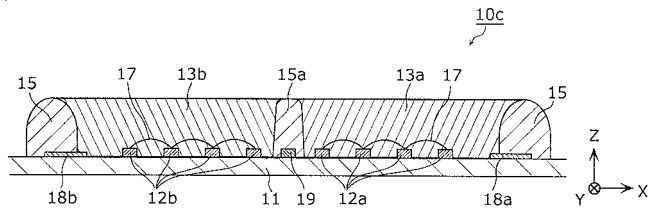
【 図 7 】



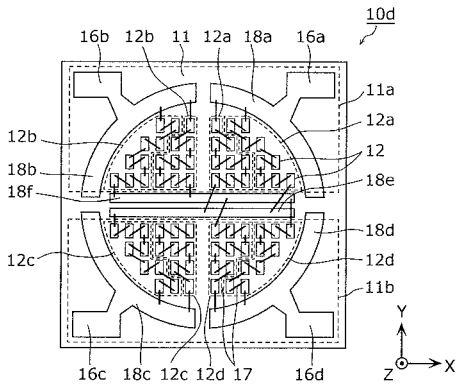
【 図 8 】



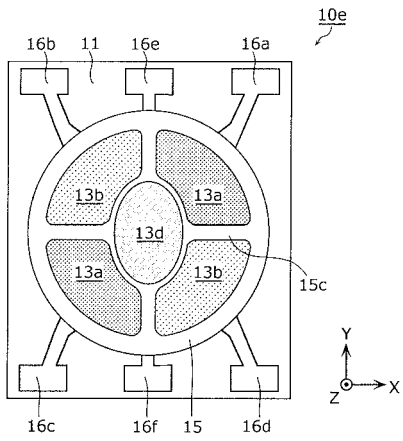
【 図 9 】



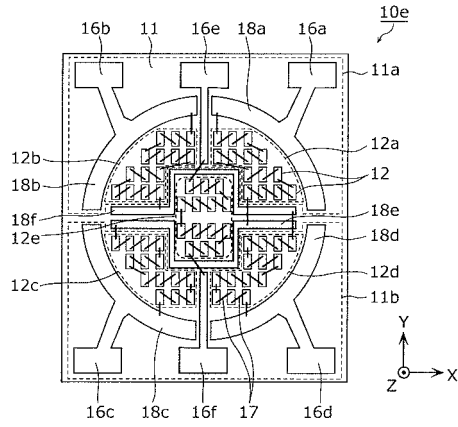
【図 10】



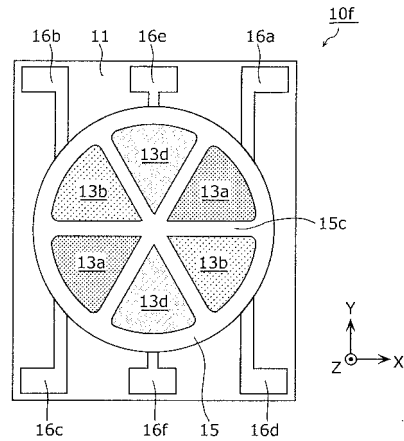
【図 11】



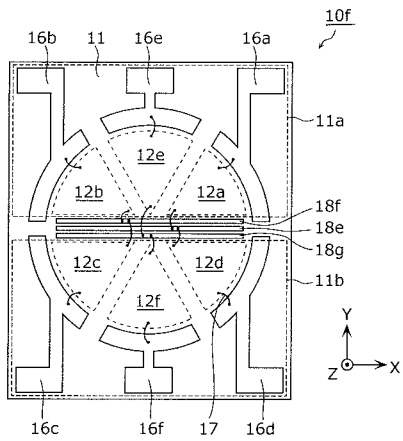
【図 12】



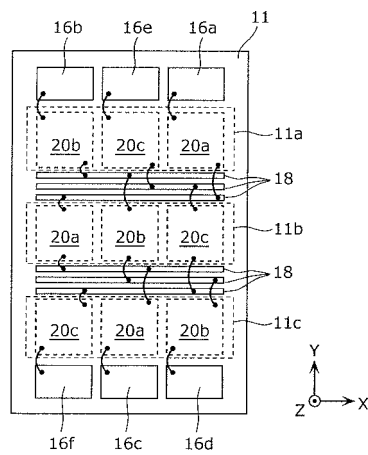
【図 13】



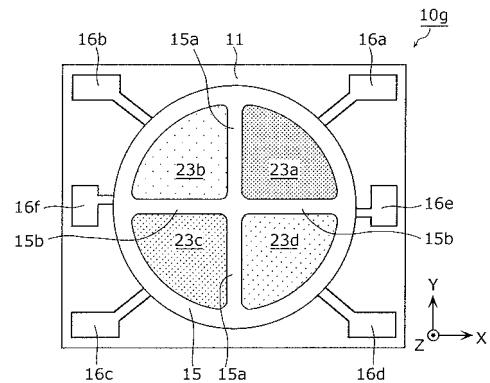
【図 14】



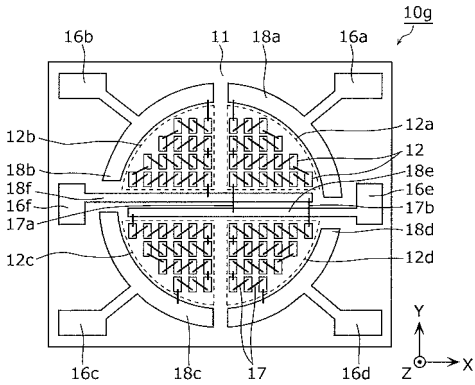
【図 15】



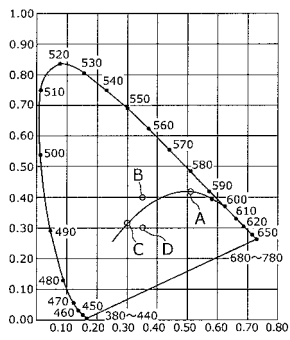
【図 16】



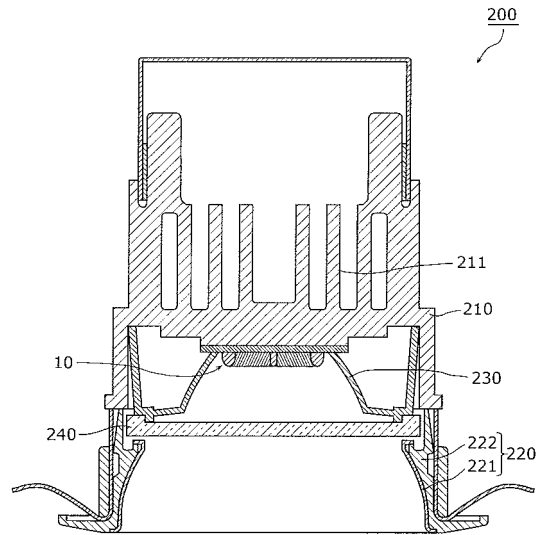
【 図 1 7 】



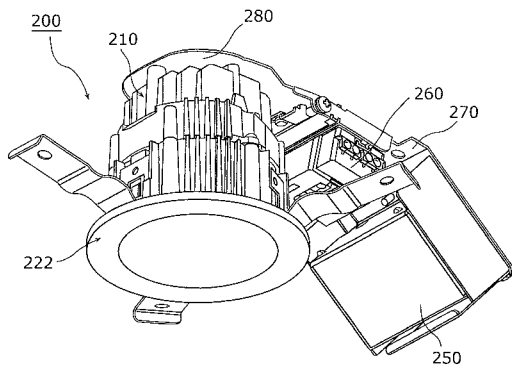
【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
F 2 1 Y 115/10	(2016.01)	F 2 1 Y	115:10	3 0 0
F 2 1 Y 115/15	(2016.01)	F 2 1 Y	115:15	
F 2 1 Y 115/20	(2016.01)	F 2 1 Y	115:20	
F 2 1 Y 115/30	(2016.01)	F 2 1 Y	115:30	

(72)発明者 倉地 敏明

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

Fターム(参考) 3K243 MA01

5F142 AA23 AA24 AA31 BA32 CA02 CB13 CB15 CB23 CD02 CD13  
CD17 CD18 CE03 CE16 CE32 CG03 CG04 CG05 CG26 CG32  
CG45 DA02 DA03 DA12 DA22 DA32 DA36 DA61 DA65 DA73  
DB17 DB42 DB44 DB54 EA08 FA14 FA18 FA26 FA28 FA30  
FA34 GA21 HA05