

(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2020-4486

(P2020-4486A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C094
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 365	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2018-119658 (P2018-119658)
 (22) 出願日 平成30年6月25日 (2018. 6. 25)

(71) 出願人 514188173
 株式会社 J O L E D
 東京都千代田区神田錦町三丁目2 3 番地
 (74) 代理人 100189430
 弁理士 吉川 修一
 (74) 代理人 100190805
 弁理士 傍島 正朗
 (72) 発明者 山本 浩幹
 東京都千代田区神田錦町三丁目2 3 番地
 株式会社 J O L E D 内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 CC45 DD89
 EE07 FF13 FF15 GG08
 5C094 AA37 BA12 BA27 CA19 FA01
 FA02 FA03 HA08

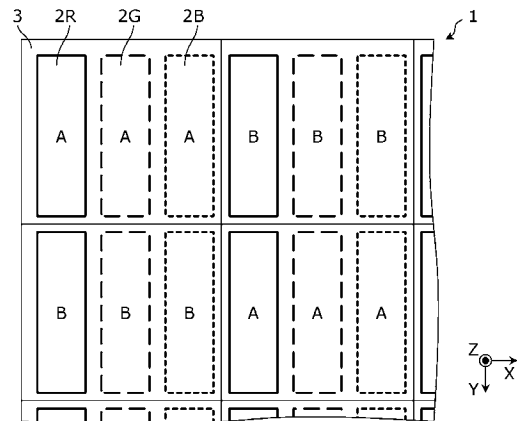
(54) 【発明の名称】 有機 E L 表示パネル

(57) 【要約】

【課題】 発光特性の経時的な変化を抑制した有機 E L 表示パネルを提供する。

【解決手段】 表示パネル 1 は、行列状に配置された複数の発光部 2 R、2 G、2 B を有する。複数の発光部 2 R、2 G、2 B の各々は、有機発光材料で構成された発光層を含む複数の機能層の積層体で構成される。赤色光を発する発光部 2 R は発光層の代表的な厚さが第 1 厚である発光部 A と第 2 厚である発光部 B とを含む。発光部 2 R の発光部 A と発光部 B とは、発光層の厚さの増加に対して互いに逆方向に変化する発光特性を有する。緑色光を発する発光部 2 G および青色光を発する発光部 2 B についても同様である。

【選択図】 図 9 A



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

行列状に配置され同一色に属する光を発する複数の発光部を有し、
前記複数の発光部の各々は、有機発光材料で構成された発光層を含む複数の機能層の積層体で構成され、

前記複数の発光部は、前記発光層の代表的な厚さが第 1 厚である第 1 発光部および前記発光層の代表的な厚さが前記第 1 厚と異なる第 2 厚である第 2 発光部を含み、

前記第 1 発光部と前記第 2 発光部とは、前記発光層のそれぞれの厚さの近傍で、前記発光層の厚さの増加に対して互いに逆方向に変化する発光特性を有する、

有機 E L 表示パネル。

10

【請求項 2】

前記発光特性は、前記第 1 発光部および前記第 2 発光部からそれぞれ出射される光の色度である、

請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 3】

前記複数の発光部のうち、隣接する 2 つの発光部の一方が前記第 1 発光部であり他方が前記第 2 発光部である、

請求項 1 または 2 に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 4】

行方向または列方向に延びる線状の複数の隔壁を有し、

前記第 1 発光部および前記第 2 発光部は、前記複数の隔壁のうち隣接する隔壁で挟まれた領域に、前記隔壁の延長方向に並んで設けられ、

前記隣接する隔壁の間隔は、前記第 1 発光部を挟む部分と前記第 2 発光部を挟む部分とで異なる、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示パネル。

20

【請求項 5】

前記隣接する隔壁の、前記第 1 発光部と前記第 2 発光部との境界を挟む部分での間隔は、前記第 1 発光部を挟む部分での間隔および前記第 2 発光部を挟む部分での間隔のいずれよりも狭い、

請求項 4 に記載の有機 E L 表示パネル。

30

【請求項 6】

行方向および列方向に広がる格子状の隔壁を有し、

前記第 1 発光部および前記第 2 発光部は、前記隔壁で囲まれた領域に設けられ、

前記隔壁で囲まれた領域の大きさは、前記第 1 発光部が設けられる領域と前記第 2 発光部が設けられる領域とで異なる、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 7】

前記隔壁は基板上に設けられ、

前記複数の発光部の各々は前記基板上に前記隔壁の側面に接して設けられ、

前記隔壁の側面と前記基板とがなす角度は、前記隔壁の側面の前記第 1 発光部に接する部分と前記第 2 発光部に接する部分とで異なる、

請求項 4 から 6 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示パネル。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L (E l e c t r o - L u m i n e s c e n c e) 表示パネルに関する。

【背景技術】

【0002】

有機 E L 表示パネルは、画素ごとに独立に発光制御可能な複数の発光部を基板上に配置

50

して構成される。多色発光が可能な有機EL表示パネル（以下、カラー有機EL表示パネルと言う）は、例えば青、緑、赤といった異なる色（異なる波長）の光を発生する複数の発光部を基板上に周期的に配列することで構成される。

【0003】

発光部は、発光色に固有の有機発光材料で構成される発光層を含む。発光層は、例えばインクジェット印刷法を用いて、有機発光材料を含むインクを配置および乾燥することにより形成される（例えば、特許文献1）。

【0004】

特許文献1では、複数の発光部を八二カム形状に設けた表示パネルにおいて、インクのレベリング性を向上するための構造が開示されている。インクのレベリング性を向上することで、一様な膜厚の有機機能層を有する表示パネルが得られる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】国際公開第2015/182096号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来の技術では、発光部の発光特性が経時的に変化するという問題に対する有効な対策は示されていない。

20

【0007】

そこで、本発明は、発光特性の経時的な変化を抑制した有機EL表示パネルを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明に係る有機EL表示パネルの一態様は、行列状に配置され同一色に属する光を発する複数の発光部を有し、前記複数の発光部の各々は、有機発光材料で構成された発光層を含む複数の機能層の積層体で構成され、前記複数の発光部は、前記発光層の代表的な厚さが第1厚である第1発光部および前記発光層の代表的な厚さが前記第1厚と異なる第2厚である第2発光部を含み、前記第1発光部と前記第2発光部とは、前記発光層のそれぞれの厚さの近傍で、前記発光層の厚さの増加に対して互いに逆方向に変化する発光特性を有する。

30

【0009】

実際的な発光層は画素の周縁部よりも画素の中央部において薄い。特にインクジェット印刷法によって配置される発光層では、インクの乾燥による収縮が中央部から周縁部に向かって進むため、発光層の中央部が周縁部より薄くなる傾向が顕著である。

【0010】

そのため、有機EL表示パネルの使用初期には、駆動電流は、薄く抵抗が低い発光層の中央部に優勢に流れる。その結果、発光層の中央部が周縁部より強く発光し、中央部が周縁部より先に通電劣化により高抵抗化していく。発光層の中央部での高抵抗化が進むと、やがて発光層の周縁部が中央部より強く発光するようになる。つまり、発光層の強く発光する部分が、薄い中央部から厚い周縁部へ、経時的に移動する。

40

【0011】

発光部は、発光層の厚さに依存する発光特性を有している。ここで言う発光特性とは、発光層を含む複数の機能層による光学的な干渉（キャビティ効果）によって生じる特性であり、発光部から出射される光の色度や視野角の発光層の厚さに対する依存性はその一例である。発光層において強く発光する部分が、薄い中央部から厚い周縁部へ、経時的に移動することで、発光層の実効的な厚さが増加し、発光部から出射される光の色度や視野角などの発光特性もまた経時的に変化する。

【0012】

50

そこで、上述の構成により、第1発光部と第2発光部とで発光層の厚さを異ならせることで、第1発光部と第2発光部とが、発光層のそれぞれの厚さの近傍で、発光層の厚さの増加に対して互いに逆方向に変化する発光特性を有するように構成する。

【0013】

これにより、第1発光部と第2発光部とで発光層の実効的な厚さが経時的に増加するとき、発光特性の変化が互いに打ち消し合う。その結果、第1発光部と第2発光部とを合わせて、発光特性の経時的な変化を抑制した有機EL表示パネルが得られる。

【0014】

また、前記発光特性は、前記第1発光部および前記第2発光部からそれぞれ出射される光の色度であるとしてもよい。

【0015】

このような構成によれば、第1発光部と第2発光部とで発光層の実効的な厚さが経時的に増加するとき、前記第1発光部から出射される光の色度と前記第2発光部から出射される光の色度とが互いに打ち消し合うように変化する。その結果、第1発光部と第2発光部とを合わせて、色度の経時的な変化を抑制した有機EL表示パネルが得られる。

【0016】

また、前記複数の発光部のうち、隣接する2つの発光部の一方が前記第1発光部であり他方が前記第2発光部であるとしてもよい。

【0017】

このような構成によれば、隣接する2つの発光部ごとに発光特性の経時的な変化を打ち消し合うことができるので、発光特性の経時的な変化をより効果的に抑制した有機EL表示パネルが得られる。

【0018】

また、前記有機EL表示パネルは、行方向または列方向に延びる線状の複数の隔壁を有し、前記第1発光部および前記第2発光部は、前記複数の隔壁のうち隣接する隔壁で挟まれた領域に、前記隔壁の延長方向に並んで設けられ、前記隣接する隔壁の間隔は、前記第1発光部を挟む部分と前記第2発光部を挟む部分とで異なるとしてもよい。

【0019】

このような構成によれば、インクジェット印刷法を用いて発光層を形成する際に、第1発光部と第2発光部とで等量のインクを配置しつつ、隔壁の間隔の違いにより発光層の厚さを異ならせることができる。

【0020】

また、前記隣接する隔壁の、前記第1発光部と前記第2発光部との境界を挟む部分での間隔は、前記第1発光部を挟む部分での間隔および前記第2発光部を挟む部分での間隔のいずれよりも狭いとしてもよい。

【0021】

このような構成によれば、発光部間でのインクのレベリングが抑制されるので、第1発光部と第2発光部とで形成される発光層の厚さをより効果的に異ならせることができる。

【0022】

また、前記有機EL表示パネルは、行方向および列方向に広がる格子状の隔壁を有し、前記第1発光部および前記第2発光部は、前記隔壁で囲まれた領域に設けられ、前記隔壁で囲まれた領域の大きさは、前記第1発光部が設けられる領域と前記第2発光部が設けられる領域とで異なるとしてもよい。

【0023】

このような構成によれば、インクジェット印刷法を用いて発光層を形成する際に、第1発光部と第2発光部とで等量のインクを配置しつつ、隔壁で囲まれた領域の大きさの違いにより発光層の厚さを異ならせることができる。

【0024】

また、前記隔壁は基板上に設けられ、前記複数の発光部の各々は前記基板上に前記隔壁の側面に接して設けられ、前記隔壁の側面と前記基板とがなす角度は、前記隔壁の側面の

10

20

30

40

50

前記第 1 発光部に接する部分と前記第 2 発光部に接する部分とで異なるとしてもよい。

【 0 0 2 5 】

隔壁の側面と基板とがなす角度が大きいほど、言い換えると隔壁の側面の基板に対する傾斜が緩いほど、発光層の中央部と周縁部との厚さの差は小さくなる。例えば、第 1 発光部の発光特性の変化量に対応する発光層の厚さの差より、第 2 発光部の発光特性の同じ変化量に対応する発光層の厚さの差が小さい場合がある。そのような場合に、上述の構成により、発光層の中央部と周縁部との厚さの差を、第 1 発光部と比べて第 2 発光部においてより小さくする。

【 0 0 2 6 】

これにより、第 1 発光部と第 2 発光部とで発光層の実効的な厚さが経時的に増加するときの発光特性の変化量を揃えることができるので、発光特性の変化をより正確に打ち消し合うことができる。その結果、発光特性の経時的な変化をより効果的に抑制する有機 E L 表示パネルが得られる。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 2 7 】

本発明に係る有機 E L 表示パネルによれば、発光特性の経時的な変化を抑制した有機 E L 表示パネルが得られる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 8 】

【 図 1 】 一般的な有機 E L 表示パネルの構成の一例を模式的に示す平面図

20

【 図 2 】 一般的な有機 E L 表示パネルの構成の一例を模式的に示す断面図

【 図 3 】 実施の形態 1 に係る発光部 A の形状の一例を示す模式図

【 図 4 】 実施の形態 1 に係る発光部 A の発光特性の一例を示す概念的なグラフ

【 図 5 】 実施の形態 1 に係る発光部 B の形状の一例を示す模式図

【 図 6 】 実施の形態 1 に係る発光部 B の発光特性の一例を示す概念的なグラフ

【 図 7 】 実施の形態 1 に係る発光部 A、B の発光特性の一例を示す概念的なグラフ

【 図 8 A 】 実施の形態 1 に係る発光特性の一具体例を示すグラフ

【 図 8 B 】 実施の形態 1 に係る発光特性の一具体例を示すグラフ

【 図 8 C 】 実施の形態 1 に係る発光特性の一具体例を示すグラフ

【 図 9 A 】 実施の形態 2 に係る発光部の配置の一例を模式的に示す平面図

30

【 図 9 B 】 実施の形態 2 に係る発光部の配置の一例を模式的に示す平面図

【 図 1 0 A 】 実施の形態 2 に係る隔壁の形状の一例を模式的に示す平面図

【 図 1 0 B 】 実施の形態 2 に係る隔壁の形状の一例を模式的に示す平面図

【 図 1 1 A 】 実施の形態 2 に係る隔壁の形状の一例を模式的に示す平面図

【 図 1 1 B 】 実施の形態 2 に係る隔壁の形状の一例を模式的に示す平面図

【 図 1 2 A 】 実施の形態 2 に係る隔壁の形状の一例を模式的に示す平面図

【 図 1 2 B 】 実施の形態 2 に係る隔壁の形状の一例を模式的に示す平面図

【 図 1 3 】 実施の形態 3 に係る発光部 C の形状の一例を示す模式図

【 図 1 4 】 実施の形態 3 に係る発光部 A、C の発光特性の一例を示す概念的なグラフ

40

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 9 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。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、構成要素の配置および接続形態などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。

【 0 0 3 0 】

(実施の形態 1)

実施の形態 1 に係る有機 E L 表示パネルについて、カラー有機 E L パネルを例に挙げて説明する。

【 0 0 3 1 】

50

図 1 は、実施の形態 1 に係る有機 EL 表示パネルの構成の一例を模式的に示す平面図である。図 1 に示されるように、有機 EL 表示パネル 1 は、基板 10 上に、赤色光、緑色光、青色光をそれぞれ出射する発光部 2 R、2 G、2 B を行列状に配置して構成される。発光部 2 R、2 G、2 B を表す矩形の線種は、発光部 2 R、2 G、2 B が出射する光の色を区別している。発光部 2 R、2 G、2 B は、色ごとに固有の有機発光材料を用いて構成され、隔壁 11 で分離されている。

【0032】

図 2 は、有機 EL 表示パネル 1 の構成の一例を模式的に示す断面図である。図 2 は、図 1 に示す I I - I I 線に沿った断面に対応する。図 2 に示されるように、有機 EL 表示パネル 1 は、基板 10 上に配置された隔壁 11、隣接する隔壁 11 の間に設けられた発光部 2 R、2 G、2 B、および発光部 2 R、2 G、2 B を封止する封止樹脂 20、封止ガラス 21 を有する。

10

【0033】

発光部 2 R、2 G、2 B は、陽極 12、正孔注入層 13、正孔輸送層 14、発光層 15、電子輸送層 16、陰極 17 および薄膜封止層 18 の積層体で構成される。発光層 15 は、発光色に固有の有機発光材料で構成される。陽極 12 から正孔注入層 13 および正孔輸送層 14 を介して供給された正孔と、陰極 17 から電子輸送層 16 を介して供給された電子とが、発光層 15 において再結合することにより、発光層 15 を構成する有機発光材料に応じた波長（色）の光 R、G、B が発せられる。

【0034】

発光層 15 から発せられた光 R、G、B は、陽極 12、正孔注入層 13、正孔輸送層 14、発光層 15、電子輸送層 16、陰極 17 および薄膜封止層 18 からなる積層構造による光学的な干渉（キャピティ効果）を受けて、発光部 2 R、2 G、2 B から出射される。そのため、発光部 2 R、2 G、2 B は、積層構造（一例として、発光層 15 の厚さ）に依存する発光特性を有している。

20

【0035】

例えば、赤色光を出射する発光部 2 R であっても、発光層 15 の厚さが異なると、干渉の違いから、出射される赤色光の色度および視野角などの発光特性が異なる。このことは、緑色光を出射する発光部 2 G および青色光を出射する発光部 2 B についても同様である。以下、発光色に共通する説明においては、発光部 2 R、2 G、2 B を区別せず、発光部 2 として参照する。

30

【0036】

本発明者は、発光部 2 の発光特性の発光層 15 の厚さに対する依存性が、発光特性の経時変化にも関係していることに気づいた。このことを、発光部 2 における発光層 15 の実際の形状に基づいて説明する。なお、以下の説明では発光部 2 を、他の形状の発光部 2 との対比のため、発光部 A として参照する。

【0037】

図 3 は、発光部 A の形状の一例を示す模式図である。図 3 では、発光部 A における隔壁 11 a および発光層 15 a のみを取り出して示している。図 3 に示されるように、実際の発光層 15 a は画素の周縁部よりも画素の中央部において薄い。特にインクジェット印刷法によって配置される発光層 15 a では、インクの乾燥による収縮が中央部から周縁部に向かって進むため、発光層 15 a の中央部が周縁部より薄くなる傾向が顕著である。

40

【0038】

図 3 の例では、発光層 15 a の中央部の厚さを a とし、周縁部の厚さを b ($b > a$) としている。発光層 15 a の代表的な厚さを、厚さ a、b の範囲に含まれる適宜の厚さ（例えば、中央部の厚さ a）により定義する。

【0039】

隔壁 11 a の側面と基板とがなす角度は θ である。この角度については、後ほど詳しく説明する。

【0040】

50

有機EL表示パネルの使用初期には、駆動電流は、薄く抵抗が低い発光層15aの中央部に優勢に流れる。その結果、発光層15aの中央部が周縁部より強く発光し、中央部が周縁部より先に通電劣化により高抵抗化していく。発光層15aの中央部での高抵抗化が進むと、やがて発光層15aの周縁部が中央部より強く発光ようになる。つまり、発光層15aの強く発光する部分が、薄い中央部から厚い周縁部へ、経時的に移動する。

【0041】

先に述べたとおり、発光部Aは、発光層15aの厚さに依存する発光特性を有している。

【0042】

図4は、発光部Aの発光特性の一例を示す概念的なグラフである。図4では、一例として、発光部Aから出射される光の色度値の発光層15aの厚さに対する依存性を概念的に示している。図4の例では、発光層15aの厚さがaのとき発光部Aから出射される光の色度値をCaとし、発光層15aの厚さがbのとき発光部Aから出射される光の色度値をCbとしている。発光部Aから出射される光の色度値は、発光層15aが厚さa、bの範囲内で厚いほど小さい。

10

【0043】

色度値Ca、Cbは、それぞれ発光層15aの中央部のみ、周縁部のみが発光したと仮定した場合に発光部Aから出射される光の色度値に対応する。発光層15aにおいて強く発光する部分が、中央部から周縁部へ、経時的に移動することで、発光部Aから出射される光の色度値は、色度値Ca、Cbの範囲内で、経時的に減少する。

20

【0044】

そこで、このような色度値の経時的な減少を、同一色に属しかつ色度値が経時的に増加する光を出射する他の発光部2を用いて打ち消すことを検討する。対比のため、出射する光の色度値が経時的に減少する発光部Aに対し、出射する光の色度値が経時的に増加する発光部2を発光部Bとして参照する。

【0045】

図5は、発光部Bの形状の一例を示す模式図である。図5では、発光部Bの隔壁11bと発光層15bのみを取り出して示している。発光部Bでは図3の発光部Aと比べて、発光層15bがより厚く形成されている。

【0046】

図5の例では、発光層15bの中央部の厚さをa'とし、周縁部の厚さをb' (> a')としている。発光層15bの代表的な厚さを、厚さa'、b'の範囲に含まれる適宜の厚さ(例えば、中央部の厚さa')により定義する。

30

【0047】

図6は、発光部Bの発光特性の一例を示す概念的なグラフである。図6では、一例として、発光部Bから出射される光の色度値の発光層15bの厚さに対する依存性を概念的に示している。図6の例では、発光層15bの厚さがa'のとき発光部Bから出射される光の色度値をCa'とし、発光層15bの厚さがb'のとき発光部Bから出射される光の色度値をCb'としている。発光部Bから出射される光の色度値は、発光層15bが厚さa'、b'の範囲内で厚いほど大きい。

40

【0048】

色度値Ca'、Cb'は、それぞれ発光層15の中央部のみ、周縁部のみが発光したと仮定した場合に発光部Bから出射される光の色度値に対応する。発光層15bにおいて強く発光する部分が、中央部から周縁部へ、経時的に移動することで、発光部Bから出射される光の色度値は、色度値Ca'、Cb'の範囲内で、経時的に増加する。

【0049】

図7は、発光部Aの発光特性と発光部Bの発光特性とを合わせて示すグラフである。図7のグラフから、発光部Aにおいて経時的に減少する色度値と発光部Bにおいて経時的に増加する色度値とが互いに打ち消し合い、発光部Aと発光部Bとを合わせて、色度値の経時的な変化を抑制した有機EL表示パネルが得られることが分かる。

50

【0050】

なお、図7のグラフでは、色度値 C_a 、 C_b' が等しく、色度値 C_b 、 C_a' が等しいとしているが、この例には限られない。発光層15aが厚いほど発光部Aの出射光の色度値が小さくかつ発光層15bが厚いほど発光部Bの出射光の色度値が大きければ、発光部Aと発光部Bとを合わせて、色度値の経時的な変化は抑制される。

【0051】

このような考え方に基づいて、有機EL表示パネルにおける色度値の経時的な変化が実際に抑制できることを、シミュレーションによって確かめた。

【0052】

シミュレーションでは、赤色光、緑色光、青色光を出射する発光部2R、2G、2Bのそれぞれについて、色度値の経時変化を打ち消し合うために利用できる発光層15の具体的な厚さを探索した。具体的には、図2に示す積層構造を適宜定義し、発光色ごとの発光層15の実際的な厚さの範囲内で発光部2R、2G、2Bから出射される光の色度値を求めた。色度値として、CIE1931標準表色系におけるx座標値およびy座標値のうち、座標値の変化に対してヒトがより敏感に色変化を知覚する一方を求めた。

10

【0053】

図8Aは、x座標値が0.645の近傍の赤色光を出射する発光部2Rについて具体的な発光特性の一例を示すグラフである。発光部2Rの発光部Aおよび発光部Bとして用いることができる発光層15の厚さが、73nmから104nmの範囲に存在する。

【0054】

図8Bは、x座標値が0.225の近傍の緑色光を出射する発光部2Gについて具体的な発光特性の一例を示すグラフである。発光部2Gの発光部Aおよび発光部Bとして用いることができる発光層15の厚さが、71nmから83nmの範囲に存在する。

20

【0055】

図8Cは、y座標値が0.075の近傍の青色光を出射する発光部2Bについて具体的な発光特性の一例を示すグラフである。発光部2Bの発光部Aおよび発光部Bとして用いることができる発光層15の厚さが、29nmから43nmの範囲に存在する。

【0056】

このことから、適切な積層構造の発光部において発光色ごとの実用的な厚さの発光層を用いて、色度値の経時的な変化を抑制できることが確かめられた。

30

【0057】

以上、発光層が厚いほど出射光の色度値が小さい発光部Aと発光層が厚いほど出射光の色度値が大きい発光部Bとを用いて色度値の経時的な変化を抑制する構成について説明したが、同様の考え方は、色度値以外の発光特性にも適用できる。例えば、発光層が厚いほど視野角が小さい発光部Aと発光層が厚いほど視野角が大きい発光部Bとを用いて視野角の経時的な変化を抑制してもよい。また、発光部Aおよび発光部Bのそれぞれの発光層の厚さの増加に対する発光特性の変化方向は逆であってもよい。

【0058】

つまり、発光層の厚さの増加に対して互いに逆方向に変化する発光特性を有する発光部Aと発光部Bとを用いて当該発光特性の経時的な変化を抑制する有機EL表示パネルは、本発明に含まれる。

40

【0059】

(実施の形態2)

実施の形態2では、発光部Aと発光部Bとで厚さが異なる発光層15を設けるための構造について説明する。

【0060】

図9Aおよび図9Bは、有機EL表示パネル1における発光部Aおよび発光部Bの配置パターンの一例を示す平面図である。

【0061】

図9Aの例では、発光部2R、2B、2Bを1つの画素3とし、隣接する画素3のうち

50

一方に含まれる発光部を発光部 A とし他方に含まれる発光部を発光部 B としている。つまり、発光部 A、発光部 B を画素単位で交互に配置している。

【0062】

図 9 B の例では、隣接する 2 つの発光部 2 のうち一方の発光部 2 を発光部 A とし他方の発光部 2 を発光部 B としている。つまり、発光部 A、発光部 B を発光部単位で交互に配置している。

【0063】

図 9 A および図 9 B のいずれの例においても、発光部 2 R、2 B、2 G のうち、同じ発光色でかつ X 方向または Y 方向に最も近い（つまり隣接する）発光部の一方が発光部 A であり他方が発光部 B である。

【0064】

これにより、隣接する 2 つの発光部ごとに発光特性の経時的な変化を打ち消し合うことにより、発光特性の経時的な変化をより効果的に抑制できる。

【0065】

図 9 A および図 9 B に示す発光部 A および発光部 B の配置パターンは、例えば、隔壁 11 の形状に基づいて実現できる。

【0066】

図 10 A および図 10 B は、隔壁の形状の一例を模式的に示す平面図である。図 10 A および図 10 B では、明確のため、隔壁を灰色で示し、一部の画素部に画素部 A および画素部 B を区別する A または B の符号を記載している。

【0067】

図 10 A および図 10 B に示される隔壁 111 は、複数の発光部に沿って延びる線状に設けられている。このような線状の隔壁 111 はラインバンクと呼ばれることがある。

【0068】

発光部 A および発光部 B は、隣接する隔壁 111 で挟まれた領域に、隔壁 111 の延長方向に並んで設けられる。隣接する隔壁 111 の間隔は、発光部 A を挟む部分で L_a であり、発光部 B を挟む部分で L_a よりも狭い L_b である。

【0069】

隔壁 111 を用いることにより、インクジェット印刷法を用いて発光層を形成する際に、発光部 A と発光部 B とで等量のインクを配置しつつ、発光部 A と比べて隔壁 111 の間隔がより狭い発光部 B で発光層をより厚く設けることができる。つまり、一般的なインクジェット印刷法を用いて、発光部 A、発光部 B を有する有機 EL 表示パネルを作製できる。

【0070】

図 10 A の隔壁 111 は、3 本を単位として Y 方向に 1 画素ずつずらしたパターンで設けられているのに対し、図 10 B の隔壁 111 は、交互に Y 方向に 1 画素ずつずらしたパターンで設けられている。これにより、図 10 A では、発光部 A、発光部 B は画素単位で交互に配置され、図 10 B では、発光部 A、発光部 B は発光部単位で交互に配置される。特に図 10 B では、隔壁 111 の幅を一様に揃えることができるので、例えば、図 10 A の隔壁 111 の細い部分の幅に揃えることで、図 10 A と比べてより大きな開口率を得ることができる。

【0071】

図 11 A および図 11 B は、隔壁の他の形状の一例を模式的に示す平面図である。図 11 A および図 11 B は、図 10 A および図 10 B と同じ表記法で表されている。

【0072】

図 11 A および図 11 B に示される隔壁 112 は、図 10 A および図 10 B の隔壁 111 と比べて、発光部 A と発光部 B との境界に向かって突出する突出部 112 a を有する点で異なる。つまり、隔壁 112 では、発光部 A と発光部 B との境界を挟む部分での間隔 L_c が、隔壁 112 の発光部 A を挟む部分の間隔 L_a および発光部 B を挟む部分の間隔 L_b のいずれよりも狭い。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

隔壁 1 1 2 を用いることにより、発光部 A と発光部 B との間でのインクのレベリングが抑制されるので、発光部 A と発光部 B とで形成される発光層の厚さをより効果的に異ならせることができる。

【 0 0 7 4 】

図 1 2 A および図 1 2 B は、隔壁のさらに他の形状の一例を模式的に示す平面図である。図 1 2 A および図 1 2 B は、図 1 0 A および図 1 0 B と同じ表記法で表されている。

【 0 0 7 5 】

図 1 2 A および図 1 2 B に示される隔壁 1 1 3 は、複数の発光部に沿って広がる格子状に設けられている。このような格子状の隔壁 1 1 3 はピクセルバンクと呼ばれることがある。

10

【 0 0 7 6 】

発光部 A および発光部 B は、隔壁 1 1 3 で囲まれた領域、つまり、隔壁 1 1 3 の開口部 1 1 3 a に設けられる。隔壁 1 1 3 で囲まれた領域の大きさ、つまり、開口部 1 1 3 a を平面視したときの面積は、発光部 A が設けられる領域で A a であり、発光部 B が設けられる領域で A b である。

【 0 0 7 7 】

隔壁 1 1 3 を用いることにより、インクジェット印刷法を用いて発光層を形成する際に、発光部 A と発光部 B とで等量のインクを配置しつつ、発光部 A と比べて隔壁 1 1 3 で囲まれる領域がより小さい発光部 B で発光層をより厚く設けることができる。つまり、一般的にインクジェット印刷法を用いて、発光部 A、発光部 B を有する有機 E L 表示パネルを作製できる。

20

【 0 0 7 8 】

図 1 2 A の開口部 1 1 3 a は、3 つの開口部 1 1 3 a を単位として単位ごとに大きさが異なるパターンで設けられているのに対し、図 1 2 B の開口部 1 1 3 a は、交互に大きさが異なるパターンで設けられている。これにより、図 1 2 A では、発光部 A、発光部 B は画素単位で交互に配置され、図 1 2 B では、発光部 A、発光部 B は発光部単位で交互に配置される。

【 0 0 7 9 】

以上の説明では、特徴的な形状の隔壁を用いることで発光部 A と発光部 B とで厚さが異なる発光層を設けたが、この例には限られない。より単純には、一様な形状パターンの隔壁を用いつつ、インクジェット印刷法におけるインクの吐出量を発光部 A と発光部 B とで異ならせることで、厚さが異なる発光層を形成してもよい。

30

【 0 0 8 0 】

(実施の形態 3)

実施の形態 3 では、発光層の中央部の厚さと周縁部の厚さとの差が異なる発光部 A と発光部 C とを用いた有機 E L 表示パネルについて説明する。

【 0 0 8 1 】

図 1 3 は、発光部 C の形状の一例を示す模式図である。図 1 3 では、隔壁 1 1 c と発光層 1 5 c のみを取り出して示している。

40

【 0 0 8 2 】

図 1 3 の例では、発光層 1 5 b の中央部の厚さを a " とし、周縁部の厚さを b " (> a ") としている。発光層 1 5 c の代表的な厚さを、厚さ a " 、 b " の範囲に含まれる適宜の厚さ (例えば、中央部の厚さ a ") により定義する。

【 0 0 8 3 】

隔壁 1 1 c の側面と基板とがなす角度は " である。角度 " は、図 3 の隔壁 1 1 a の側面と基板とがなす角度 より大きい。隔壁の側面と基板とがなす角度が大きいほど、言い換えると隔壁の側面の基板に対する傾斜が緩いほど、発光層の中央部と周縁部との厚さの差は小さくなる。したがって、発光部 C を発光部 A と比較すると、(b " - a ") < (b - a) である。

50

【 0 0 8 4 】

図 1 4 は、発光部 A の発光特性と発光部 C の発光特性とを合わせて示すグラフである。図 1 4 の例では、発光層 1 5 c の厚さが a " の発光部 C から出射される光の色度値を C a " とし、発光層 1 5 c の厚さが b " の発光部 C から出射される光の色度値を C b " としている。発光部 C から出射される光の色度値は、発光層 1 5 c が厚さ a "、b " の範囲内で厚いほど大きい。

【 0 0 8 5 】

図 1 4 のグラフでは、色度値 C a、C b " が等しく、色度値 C b、C a " が等しいとしている。また、発光部 A の色度値の変化量 (C b - C a) に対応する発光層 1 5 a の厚さの差 (b - a) より、発光部 C の色度値の同じ変化量 (C b " - C a ") に対応する発光層 1 5 c の厚さの差 (b " - a ") が小さいとしている。そこで、隔壁 1 1 の側面と基板とがなす角度に基づき、発光層 1 1 c の中央部と周縁部との厚さの差を、発光部 A と比べて発光部 C においてより小さくする。

10

【 0 0 8 6 】

これにより、発光部 A と発光部 C とで発光層 1 5 a、1 5 c の実効的な厚さが経時的に増加するときの発光特性 (一例として色度値) の変化量を揃えることができるので、発光特性の変化をより正確に打ち消し合うことができる。その結果、発光特性の経時的な変化をより効果的に抑制する有機 E L 表示パネルが得られる。

【 0 0 8 7 】

なお、発光層の中央部の厚さと周縁部の厚さとの差が異なる 2 種類の発光部を設ける構成は、実施の形態 2 で説明した線状の隔壁 (ラインバンク) で挟まれた発光部および格子状の隔壁 (ピクセルバンク) で囲まれた発光部のいずれの発光部と組み合わせてもよい。

20

【 0 0 8 8 】

発光層の中央部の厚さと周縁部の厚さとの差は、隔壁の側面と基板とがなす角度の他に、隔壁のインクに対する撥液性、インクの粘度、インクの濃度にも依存する。したがって、発光部 A と発光部 C とで、これらのパラメータのうちの 1 以上のパラメータを異ならせることで、発光層の中央部の厚さと周縁部の厚さとの差に違いを設けてもよい。

【 0 0 8 9 】

以上、本発明の実施の形態に係る有機 E L 表示パネルについて説明したが、本発明は、個々の実施の形態には限定されない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、本発明の一つ又は複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

30

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 9 0 】

本発明は、有機 E L 表示パネルとして、携帯情報端末、パーソナルコンピュータ、テレビジョン受信機などの様々な映像表示装置に広く利用できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 1 】

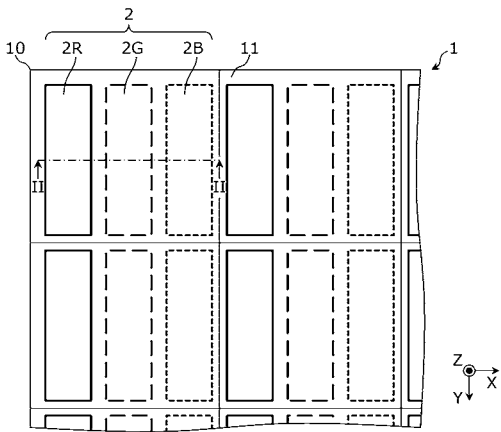
- 1 有機 E L 表示パネル
- 2、2 R、2 G、2 B 発光部
- 3 画素
- 1 0 基板
- 1 1、1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 1、1 1 2、1 1 3 隔壁
- 1 1 2 a 突出部
- 1 1 3 a 開口部
- 1 2 陽極
- 1 3 正孔注入層
- 1 4 正孔輸送層
- 1 5、1 5 a、1 5 b、1 5 c 発光層
- 1 6 電子輸送層

40

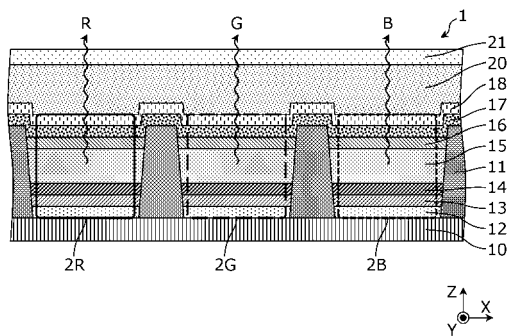
50

- 1 7 陰極
- 1 8 薄膜封止層
- 2 0 封止樹脂
- 2 1 封止ガラス

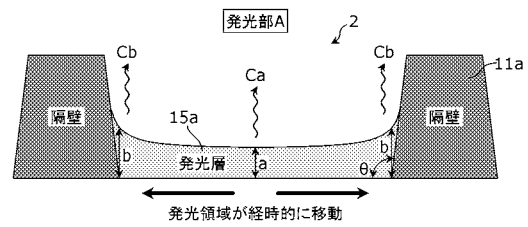
【図 1】



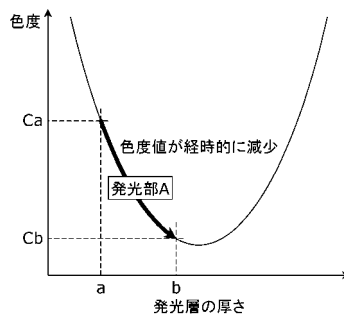
【図 2】



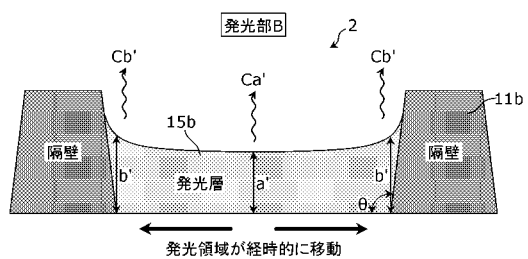
【図 3】



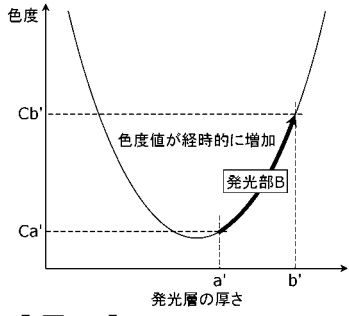
【図 4】



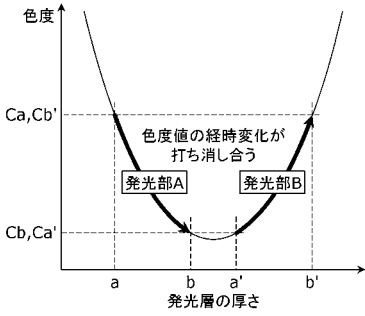
【図 5】



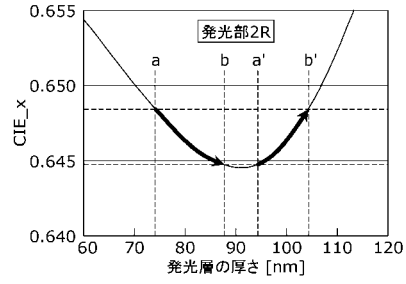
【図6】



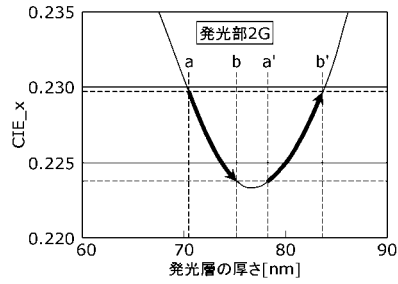
【図7】



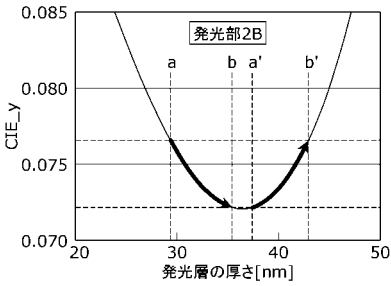
【図8A】



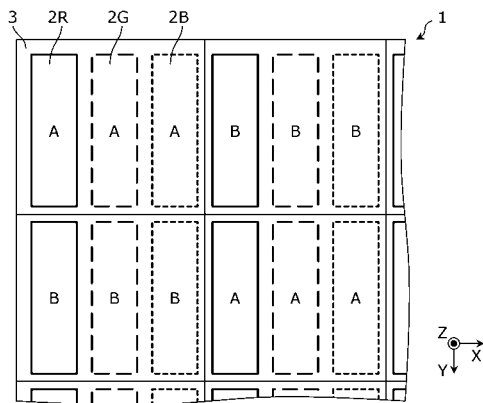
【図8B】



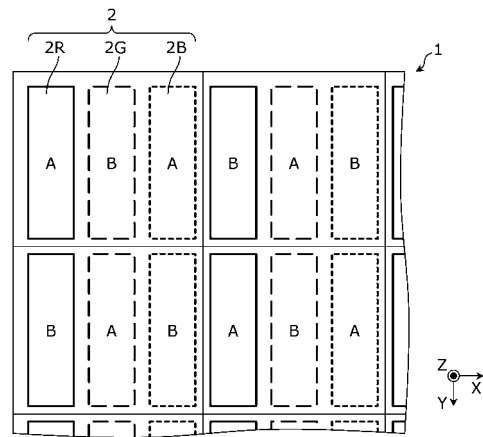
【図8C】



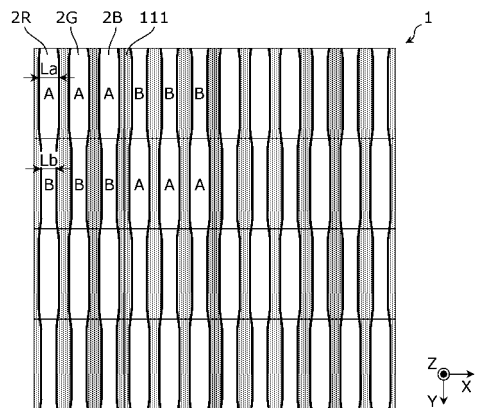
【図9A】



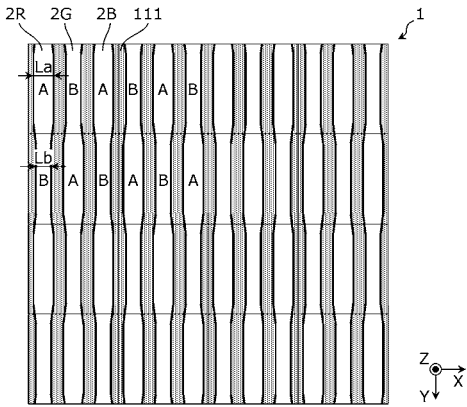
【図9B】



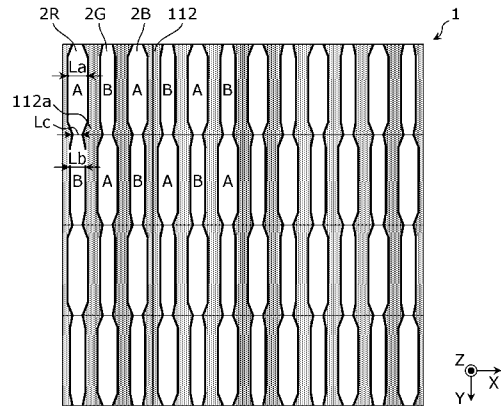
【図10A】



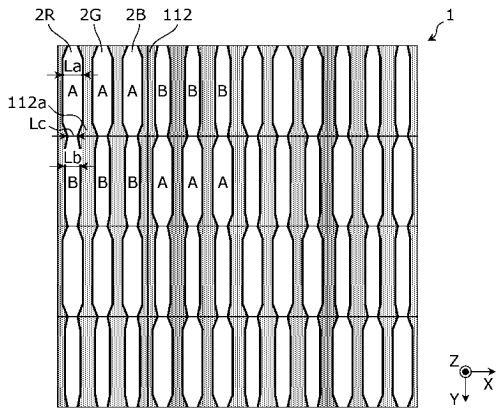
【図10B】



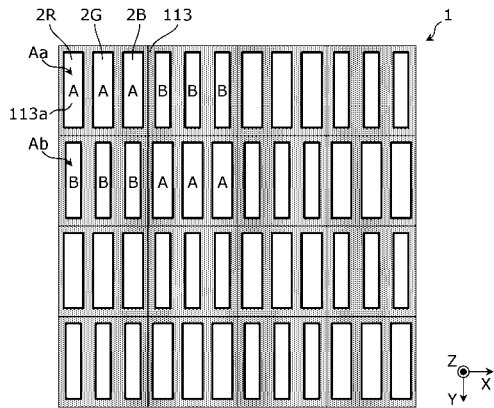
【図11B】



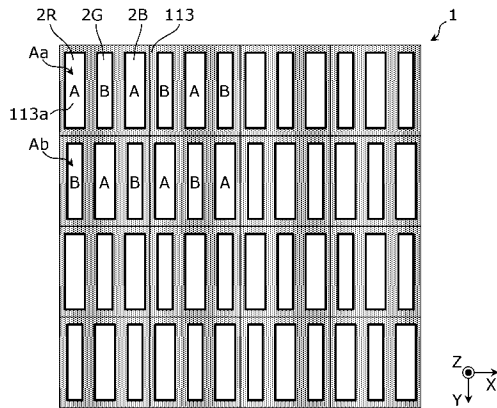
【図11A】



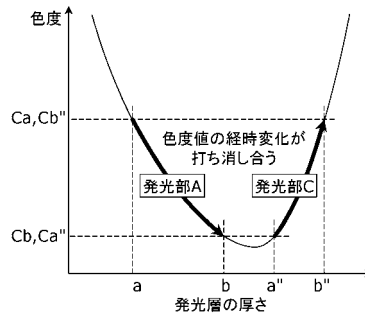
【図12A】



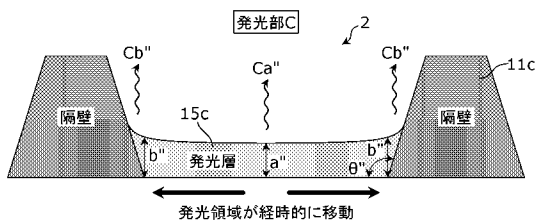
【図12B】



【図14】



【図13】



专利名称(译)	有机EL显示屏		
公开(公告)号	JP2020004486A	公开(公告)日	2020-01-09
申请号	JP2018119658	申请日	2018-06-25
[标]申请(专利权)人(译)	日本有机雷特显示器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	株式会社JOLED		
[标]发明人	山本浩幹		
发明人	山本 浩幹		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H01L27/32 H05B33/22 G09F9/30		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/14.A H01L27/32 H05B33/22.Z G09F9/30.365		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/EE07 3K107/FF13 3K107/FF15 3K107/GG08 5C094/AA37 5C094/BA12 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FA03 5C094/HA08		
代理人(译)	吉川修 Sobashima正雄		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种抑制发光特性随时间变化的有机EL显示面板。解决方案：显示面板1具有以阵列布置的多个发光部分2R，2G和2B。多个发光部2R，2G，2B分别由多个功能层的层叠体构成，该多个功能层包括由有机发光材料构成的发光层。发出红色光的发光部分2R包括：发光部分A，其中其发光层的典型厚度是第一厚度；以及发光部分B。发光部B的发光层的典型厚度为第二厚度。发光部2R的发光部A和发光部B具有随着发光层的厚度增加而向相反方向变化的发光特性。这既适用于发出绿光的发光部分2G，也适用于发出蓝光的发光部分2B。选择的附图：图9A

