

(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2007-18902
(P2007-18902A)

(43) 公開日 平成19年1月25日(2007.1.25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<i>H05B 33/12 (2006.01)</i>	H05B 33/12 B	2H048
<i>G02B 5/20 (2006.01)</i>	H05B 33/12 E	3K007
<i>H01L 51/50 (2006.01)</i>	G02B 5/20 I O 1	
	H05B 33/14 B	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2005-199857 (P2005-199857)	(71) 出願人	000000527
(22) 出願日	平成17年7月8日 (2005.7.8)		ペンタックス株式会社
			東京都板橋区前野町2丁目36番9号
		(74) 代理人	100090169
			弁理士 松浦 孝
		(74) 代理人	100124497
			弁理士 小倉 洋樹
		(74) 代理人	100127306
			弁理士 野中 剛
		(74) 代理人	100129746
			弁理士 虎山 滋郎
		(74) 代理人	100132045
			弁理士 坪内 伸
		最終頁に続く	

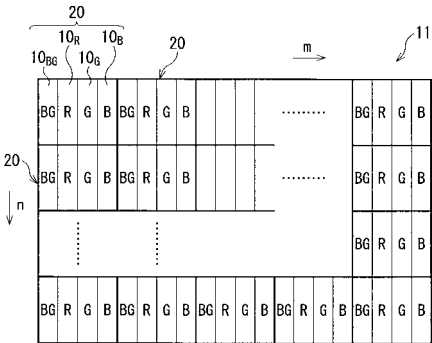
(54) 【発明の名称】 多色発光表示装置

(57) 【要約】

【課題】 4色の光を用いた多色発光表示装置を提供する。

【解決手段】 表示装置11は、行方向m及び列方向nに配列された複数のピクセル20を有する。ピクセル20はそれぞれ、青緑、赤、緑、青色サブピクセル10_{BG}、10_R、10_G、10_Bから成る。赤、緑、青、および青緑色サブピクセル10_R、10_G、10_B、10_{BG}は、それぞれxy色度座標(0.65±0.05, 0.35±0.05)、(0.20±0.10, 0.70±0.10)、(0.15±0.05, 0.06±0.05)、及び、(0.05±0.05, 0.60±0.10)の発色光を発する。また青緑色サブピクセル10_{BG}の発光色は、xy色度座標において、xおよびy値が緑色サブピクセル10_Gのxおよびy値よりそれぞれ低い。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

赤色光を発する赤色サブピクセル、青色光を発する青色サブピクセル、緑色光を発する緑色サブピクセル、及び青と緑色の中間色である青緑色光を発する青緑色サブピクセルを含むピクセルを複数配列して構成され、前記青緑色サブピクセルの発光色は、 x y 色度座標において、 x および y 値が緑色サブピクセルの x および y 値よりそれぞれ低く、かつ前記赤、緑、青、および青緑色サブピクセルは、それぞれ x y 色度座標 (0.65 ± 0.05 , 0.35 ± 0.05)、(0.20 ± 0.10 , 0.70 ± 0.10)、(0.15 ± 0.05 , 0.06 ± 0.05)、及び (0.05 ± 0.05 , 0.60 ± 0.10) の発色光を発することを特徴とする多色発光表示装置。

10

【請求項 2】

前記赤、緑、青、および青緑色サブピクセルは、それぞれ赤、緑、青、および青緑の光を発する赤、緑、青、および青緑色有機 EL 素子を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の多色発光表示装置。

【請求項 3】

前記赤、緑、青、および青緑色サブピクセルのうち、少なくともいずれかの色のサブピクセルがその色に対応するフィルタを含み、前記フィルタを含むサブピクセルは、前記有機 EL 素子からの光をフィルタで透過させて発色光を得ることを特徴とする請求項 2 に記載の多色発光表示装置。

【請求項 4】

前記青、緑、赤、および青緑色サブピクセルは、それぞれ青、緑、赤、および青緑色フィルタを含み、青、緑、赤、および青緑色有機 EL 素子からの光をそれぞれ青、緑、赤、および青緑色フィルタで透過させて発色光を得ることを特徴とする請求項 3 に記載の多色発光表示装置。

20

【請求項 5】

前記青緑色フィルタは、透過率が最大となる波長が、前記青色フィルタの透過率が最大となる波長より大きいとともに、前記緑色フィルタの透過率が最大となる波長より小さいことを特徴とする請求項 4 に記載の多色発光表示装置。

【請求項 6】

前記赤色サブピクセルが赤色フィルタを含み、前記赤色有機 EL 素子から発せられる光の発光輝度が最大になる波長が、 $600 \sim 650$ nm の範囲のいずれかに位置するとともに、前記赤色フィルタの透過率が最大になる波長が 600 nm 以上に位置することを特徴とする請求項 3 に記載の多色発光表示装置。

30

【請求項 7】

前記緑色サブピクセルが緑色フィルタを含み、前記緑色有機 EL 素子から発せられる光の発光輝度が最大になる波長が、 $510 \sim 550$ nm の範囲のいずれかに位置するとともに、前記緑色フィルタの透過率が最大になる波長が $510 \sim 550$ nm の範囲のいずれかに位置することを特徴とする請求項 3 に記載の多色発光表示装置。

【請求項 8】

前記青色サブピクセルが青色フィルタを含み、前記青色有機 EL 素子から発せられる光の発光輝度が最大になる波長が、 $430 \sim 470$ nm の範囲のいずれかに位置するとともに、前記青色フィルタの透過率が最大になる波長が $430 \sim 470$ nm の範囲のいずれかに位置することを特徴とする請求項 3 に記載の多色発光表示装置。

40

【請求項 9】

前記青緑色有機 EL 素子は、その発光層の発光材料として BAlq が用いられることを特徴とする請求項 3 に記載の多色発光表示装置。

【請求項 10】

前記青緑色サブピクセルが青緑色フィルタを含み、前記青緑色フィルタは、 $430 \sim 470$ nm の波長範囲における透過率が 20% 以下となるとともに、透過率が最大になる波長が $490 \sim 510$ nm に設定され、かつその最大透過率が 60% 以上に設定されること

50

を特徴とする請求項 9 に記載の多色発光表示装置。

【請求項 11】

一対の透明基板間に配置された液晶層を有する液晶パネルに光を照射する液晶ディスプレイ用のバックライトであって、

赤色光を発する赤色サブユニット、青色光を発する青色サブユニット、緑色光を発する緑色サブユニット、及び青と緑色の中間色である青緑色光を発する青緑色サブユニットを含むユニットを複数配列して構成され、前記青緑色サブユニットの発光色は、 x y 色度座標において、 x および y 値が緑色サブユニットの x および y 値よりそれぞれ低く、かつ前記赤、緑、青、および青緑色サブユニットは、それぞれ x y 色度座標 $(0.65 \pm 0.05, 0.35 \pm 0.05)$ 、 $(0.20 \pm 0.10, 0.70 \pm 0.10)$ 、 $(0.15 \pm 0.05, 0.06 \pm 0.05)$ 、及び、 $(0.05 \pm 0.05, 0.60 \pm 0.10)$ の発色光を発することを特徴とする液晶ディスプレイ用のバックライト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、4色の光を用いて画像を表示する多色発光表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ディスプレイ装置において、フルカラー画像を実現するために、3原色の光を用いることが広く知られている。例えば、有機エレクトロルミネセンス素子（以下、有機EL素子という）を自発光光源として適用したディスプレイにおいては、表示領域上に無数のピクセルが設けられ、各ピクセルそれぞれがR、G、およびBの光を発するサブピクセルから構成される。各サブピクセル（RGB）それぞれは、出力値が調整可能であり、各サブピクセルの出力値それぞれが調整されることにより、各ピクセルは所望の色の光を発することができる。

【0003】

ここで、各サブピクセルからRGB光を発するためには、例えば特許文献1に記載されるようにRGBカラーフィルタを用いて白色光からRGBの光を抽出する方法が知られている。また、例えば有機EL素子が3色塗り分け方式で製造され、各サブピクセルそれぞれに、赤、緑、青を発する有機EL素子が設けられる方法も知られている。

【0004】

ところで、ディスプレイにフルカラー画像を適切に表示するために、カラーテレビにおいては、伝送方式がNTSC方式として規格化されている。NTSC方式においては、伝送される画像の色の再現性を良くするために、RGBそれぞれの色度座標は以下のように規格化されている。

$$R = (0.64, 0.33)$$

$$G = (0.21, 0.71)$$

$$B = (0.15, 0.06)$$

【0005】

さらに、パーソナルコンピュータのモニター等においては、ネットワーク等でやり取りされる画像等を適切に表示できるように、色の三原色の色度座標はsRGBとして以下のように規格化されている。

$$R = (0.64, 0.33)$$

$$G = (0.30, 0.60)$$

$$B = (0.15, 0.06)$$

【0006】

上記規格化されたRGBの色の光が発光できれば、ディスプレイ上においては、上記各RGBの x y 座標によって囲まれた領域内の色については、これらRGBを組み合わせる

ことにより表現することができる。

【特許文献１】特許第３４５１６８０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

一方、人が生体的に光を感知することができる可視光域は、NTSC方式やsRGBのRGB座標によって囲まれた領域より広く、領域外の色の光についても感知することができる。しかし、このような色については、NTSC方式やsRGB方式においては、ディスプレイ上においては適切に表現することができず、例えば人の眼によって異なる色と感知される色についてもディスプレイ上においては同一の色として表示される場合がある。すなわち、現在のディスプレイにおいては人間が生体的に感知できる色を十分に表現できているとはいえない。

10

【０００８】

そこで、本願発明においては、上記問題点に鑑みてなされたものであり、フルカラー画像をより適切に表現することができる表示装置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】

【０００９】

本発明に係る多色発光表示装置は、赤色光を発する赤色サブピクセル、青色光を発する青色サブピクセル、緑色光を発する緑色サブピクセル、及び青と緑色の中間色である青緑色光を発する青緑色サブピクセルを含むピクセルを複数配列して構成され、青緑色サブピクセルの発光色は、 x y 色度座標において、 x および y 値が緑色サブピクセルの x および y 値よりそれぞれ低く、かつ赤、緑、青、および青緑色サブピクセルは、それぞれ x y 色度座標 $(0.65 \pm 0.05, 0.35 \pm 0.05)$ 、 $(0.20 \pm 0.10, 0.70 \pm 0.10)$ 、 $(0.15 \pm 0.05, 0.06 \pm 0.05)$ 、及び $(0.05 \pm 0.05, 0.60 \pm 0.10)$ の発色光を発することを特徴とする。なお、 x y 色度座標は、CIE（国際照明委員会）1931色度図における色度座標である。

20

【００１０】

赤、緑、青、および青緑色サブピクセルは、例えばそれぞれ赤、緑、青、および青緑の光を発する赤、緑、青、および青緑色有機EL素子を含む。

【００１１】

赤、緑、青、および青緑色サブピクセルのうち、少なくともいずれかの色のサブピクセルがその色に対応するフィルタを含み、フィルタを含むサブピクセルは、有機EL素子からの光をフィルタで透過させて発色光を得ることが好ましい。本発明においては、有機EL素子とフィルタを組み合わせることにより、各サブピクセルは所望の色度座標を有する光を発することができる。

30

【００１２】

青、緑、赤、および青緑色サブピクセルは、さらに好ましくはそれぞれ青、緑、赤、および青緑色フィルタを含み、青、緑、赤、および青緑色有機EL素子からの光をそれぞれ青、緑、赤、および青緑色フィルタで透過させて発色光を得る。また、青緑色フィルタは、透過率が最大となる波長が、青色フィルタの透過率が最大となる波長より大きいとともに、緑色フィルタの透過率が最大となる波長より小さいことが好ましい。

40

【００１３】

赤色サブピクセルが赤色フィルタを含む場合、例えば、赤色有機EL素子から発せられる光の発光輝度が最大になる波長が、 $600 \sim 650$ nmの範囲のいずれかに位置するとともに、赤色フィルタの透過率が最大になる波長が 600 nm以上に位置する。緑色サブピクセルが緑色フィルタを含む場合、例えば、緑色有機EL素子から発せられる光の発光輝度が最大になる波長が、 $510 \sim 550$ nmの範囲のいずれかに位置するとともに、緑色フィルタの透過率が最大になる波長が $510 \sim 550$ nmの範囲のいずれかに位置する。青色サブピクセルが青色フィルタを含む場合、例えば、青色有機EL素子から発せられる光の発光輝度が最大になる波長が、 $430 \sim 470$ nmの範囲のいずれかに位置すると

50

ともに、青色フィルタの透過率が最大になる波長が430～470nmの範囲のいずれかに位置する。このように有機EL素子と、フィルタを適宜組み合わせることにより、赤色、緑色、青色のサブピクセルは、それぞれ色純度が高く所望の色度座標を有する光を発することができる。

【0014】

青緑色有機EL素子は、例えばその発光層の発光材料としてBAIqが用いられる。この場合、例えば青緑色サブピクセルが青緑色フィルタを含み、青緑色フィルタは、430～470nmの波長範囲における透過率が20%以下となるとともに、透過率が最大になる波長が490～510nmに設定され、かつその最大透過率が60%以上に設定される。フィルタがこのように設定されることにより、青緑色有機EL素子の発光層の発光材料としてBAIqを用いた場合、青緑色サブピクセルは色純度の高い青緑色の光を発することができる。

10

【0015】

本発明に係る液晶ディスプレイ用のバックライトは、一对の透明基板間に配置された液晶層を有する液晶パネルに光を照射する液晶ディスプレイ用のバックライトであって、赤色光を発する赤色サブユニット、青色光を発する青色サブユニット、緑色光を発する緑色サブユニット、及び青と緑色の中間色である青緑色光を発する青緑色サブユニットを含むユニットを複数配列して構成され、青緑色サブユニットの発光色は、 x y 色度座標において、 x および y 値が緑色サブユニットの x および y 値よりそれぞれ低く、かつ赤、緑、青、および青緑色サブユニットは、それぞれ x y 色度座標 $(0.65 \pm 0.05, 0.35 \pm 0.05)$ 、 $(0.20 \pm 0.10, 0.70 \pm 0.10)$ 、 $(0.15 \pm 0.05, 0.06 \pm 0.05)$ 、及び、 $(0.05 \pm 0.05, 0.60 \pm 0.10)$ の発色光を発することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明によればピクセル内に4つのサブピクセルが設けられ、各サブピクセルそれぞれが赤、緑、青、青緑の光を発することにより、ピクセルは広い色域の光を発することが可能である。したがって、本発明における表示装置は、従来の表示装置に比べ、ディスプレイ上に広範囲な色域によって表現された画像を表示することが可能である。また、本発明に係る液晶ディスプレイ用のバックライトも同様に、ディスプレイ上に広範囲な色域によ

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1は、本発明に係る第1の実施形態における表示装置を示す模式図である。第1の実施形態における表示装置11においては、ピクセル20が、行方向 m および列方向 n にそれぞれ多数配列され、マトリクス状に表示領域を構成している。各ピクセル20は、例えば略正方形に形成され、行方向に4つのサブピクセルがストライプ状に並べられて構成される。ピクセル20を構成する4つのサブピクセルは、図1に示すように、図中左から右に青緑、赤、緑、青色サブピクセル10_{BG}、10_R、10_G、10_Bの順で並べられる。ピクセル20内におけるサブピクセルの配置位置は、すべてのピクセル20において同一である。なお、各サブピクセルは、後述するように自ら発光することにより、表示装置11上に表示される画像の一部を形成する。

40

【0018】

図2は、本実施形態における各ピクセル20の構成を具体的に示す模式図である。各ピクセル20を構成するサブピクセルは、それぞれフィルタおよび有機EL素子によって構成される。各サブピクセル10_{BG}、10_R、10_G、10_Bを構成する青緑、赤、緑、青色有機EL素子23_{BG}、23_R、23_G、23_Bは、それぞれ、青緑、赤、緑、青色の光を発する有機EL素子である。有機EL素子23_{BG}、23_R、23_G、23_Bとともに、各サブピクセル10_{BG}、10_R、10_G、10_Bを構成する青緑、赤、緑、青色フィルタ24_{BG}、24_R、24_G、24_Bは、それぞれ青緑、赤、緑、青の光を透過するフィルタである。

50

【 0 0 1 9 】

各有機 E L 素子 23_{BG} 、 23_R 、 23_G 、 23_B は、図 2 に示すように透明基板 30 の上面側において、それぞれ青緑色、赤色、緑色、青色有機 E L 層 31_{BG} 、 31_R 、 31_G 、 31_B が第 1 電極 32 (例えば陽極) および第 2 電極 33 (例えば陰極) に挟持されて構成される。

【 0 0 2 0 】

第 1 電極 32 及び第 2 電極 33 は、それぞれ互いに平行な複数の第 1 電極線、第 2 電極線によって構成され、第 1 電極線は、第 2 電極線それぞれに直交するように設けられる。そして、第 1 電極線と第 2 電極線とが交叉する位置の間に、それぞれ有機 E L 層が配置されている。このような構成により、各サブピクセルを構成する有機 E L 層は、各々独立に電流が入力されるので、各有機 E L 層の発光輝度は独立に制御される。

【 0 0 2 1 】

各フィルタ 24_{BG} 、 24_R 、 24_G 、 24_B は、それぞれ、各有機 E L 素子 23_{BG} 、 23_R 、 23_G 、 23_B に対応するように、透明基板 30 の上面に積層される。フィルタ 24_{BG} 、 24_R 、 24_G 、 24_B の上面には、平滑層 50 が設けられ、平滑層 50 の上面は平滑化されており、この平滑化された上面に、第 1 電極 (第 1 電極線) 32 が被膜される。第 1 電極 32 の上面には、各有機 E L 層 31_{BG} 、 31_R 、 31_G 、 31_B が被膜され、これら有機 E L 層の上面には、さらに第 2 電極 33 が被膜される。

【 0 0 2 2 】

第 1 電極 (第 1 電極線) 32 は、透明電極であって、例えば ITO (Indium Tin Oxide)、ATO (Antimony Doped Tin dioxide)、ZnO (Zinc Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide) を用いて形成される。また、第 2 電極 (第 2 電極線) 33 は例えばアルミニウムを用いて形成されるとともに、平滑層 50 は、例えば SiO_2 等を材質として用いて形成される。

【 0 0 2 3 】

赤色有機 E L 層 31_R は、例えば陽極側から順に正孔輸送層、赤色発光層、電子輸送層、電子注入層が積層されて構成される。正孔輸送層は、例えば、NPB (N, N' - ジ (ナフタレン - 1 - イル) N, N' - ジフェニル - ベンジジン)、TPD (N, N0 - ジフェニル - N, N0 - ビス (3 - メチルフェニル) - 1, 10 - ジフェニル - 4, 40 - ジアミン) 等が用いられて形成される。赤色発光層は、例えば緑色発光材料に赤色ドーパント色素がドーパされて形成される。緑色発光材料としては、例えば Alq_3 (トリキノリノレートアルミニウム) 等のアルキレート化合物が使用される。赤色ドーパント色素は、特に限定されるわけではないが、DCM2 (4 - ジシアノメチレン - 2 - メチル - 6 - (2 - (2, 3, 6, 7 - テトラ - ヒドロ - 1 H, 5 H - ベンゾ) [i j] キノリジン - 8 - イル) - 4 H - ピラン)、DCJTb (4 - (ジシアノメチレン) - 2 - t - ブチル - 6 - (1, 1, 7, 7 - テトラメチルジュロリジル - 9 - エニル) - 4 H - ピラン)、ローダミン 6 G (rhodamine 6G)、DCM (4 - (ジシアノメチレン) - 2 - メチル - 6 - (p - ジメチルアミノスチリル) - 4 H - ピラン) 等が使用される。電子輸送層は、例えば、緑色発光材料でも使用される Alq_3 等のアルキレート化合物が使用される。電子注入層は、例えば Al:Li (アルミリチウム)、または LiF が用いられて形成される。

【 0 0 2 4 】

緑色有機 E L 層 31_G は、例えば陽極側から順に正孔輸送層、緑色発光層が積層されて構成される。正孔輸送層は、例えば赤色有機 E L 素子 23_R と同様に、NPB、TPD 等が用いられて形成される。緑色発光層は、緑色発光材料を用いて形成され、緑色発光材料としては、例えば上述の Alq_3 等のアルキレート化合物が使用される。

【 0 0 2 5 】

青色有機 E L 層 31_B は、例えば陽極側から順に正孔輸送層、青色発光層、電子輸送層が積層されて構成される。正孔輸送層は、例えば赤色有機 E L 素子 23_R と同様に、NPB、TPD 等が用いられて形成される。青色発光層は、青色発光材料を用いて形成され、青色発光材料としては、例えば PPCP (1, 2, 3, 4, 5 - ペンタフェニル - 1, 3 - シクロペンタジエン) のようなシクロペンタジエン系化合物が使用される。また、例えば -ADN (

10

20

30

40

50

9, 10 - ジ (2 - ナフチル) アントラセン)、TBADN (2 - t - ブチル - 9, 10 - ジ (2 - ナフチル) アントラセン) 等のアントラセン誘導体、またはDPVBi (1, 4 - ビス (2, 2 - ジフェニルビニル) ビフェニル)、ADS082 (4, 4 - ビス (ジフェニルビニル) - ビフェニル) 等のスチリル誘導体を使用される。なお、青色発光層は、青色発光材料に青色ドーパント色素がドーパされても良く、青色ドーパント色素は、例えばペリレン (perylene) や、テトラ (t - ブチル) ペリレン等のペリレン誘導体を使用される。電子輸送層は、例えば、Alq₃等のアルキレート化合物が使用される。

【 0 0 2 6 】

青緑色有機 E L 層 3 1_{BG} は、例えば陽極側から順に正孔注入層、正孔輸送層、青緑色発光層、電子注入層が積層されて構成される。正孔注入層は、例えばCuPc (copper phthalocyanine) を用いて形成される。正孔輸送層は、例えば赤色有機 E L 素子 2 3_R と同様に、NPB、TPD等が用いられて形成される。青緑色発光層は、例えばBAIq (ビス (2 メチル - 8 - キノリノラート) (パラフェニルフェノラート) アルミニウム) が用いられて形成される。また、電子注入層は、例えばAl:Li、またはLiFが用いられて形成される。

【 0 0 2 7 】

各フィルタ 2 4_{BG}、2 4_R、2 4_G、2 4_B は、それぞれ、適宜顔料や染料等が選択されることにより、青緑、赤、緑、青の光を透過するフィルタとして形成される。

【 0 0 2 8 】

各有機 E L 素子 2 3_{BG}、2 3_R、2 3_G、2 3_B は、それぞれ陽極および陰極間に電流が流されると、陽極から正孔が、陰極から電子が注入される。注入された電子と正孔は、青緑色、赤色、緑色、及び青色有機 E L 層 3 1_{BG}、3 1_R、3 1_G、3 1_B で、それぞれ再結合し、それぞれの有機 E L 素子 2 3_{BG}、2 3_R、2 3_G、2 3_B からそれぞれ青緑色、赤色、緑色、青色の光が出射される。有機 E L 素子から発せられたそれぞれの光の発光スペクトルの一例を図 7 に示す。なお、有機 E L 素子から発せられた光とは、後述する平滑層や透明基板の影響を受けた光をも包含する。有機 E L 素子から発せられた光は、通常、後述する平滑層及び/又は透明基板などを透過した後、フィルタに入射することになる。しかし、平滑層あるいは透明基板の光透過特性によっては、有機 E L 素子から発せられた光のスペクトルに影響を及ぼし、有機 E L 素子そのものから発せられた光のスペクトルとフィルタに入射する光のスペクトルとが一致しなくなる。このようなことを考慮し、本発明では、有機 E L 素子から発せられた光とは、平滑層や透明基板により、スペクトルに影響を受けた光であってもよい。

【 0 0 2 9 】

各有機 E L 素子 2 3_{BG}、2 3_R、2 3_G、2 3_B から出射された青緑色、赤色、緑色、青色の光は、第 1 電極 3 2 及び平滑層 5 0 を透過した後、それぞれフィルタ 2 4_{BG}、2 4_R、2 4_G、2 4_B に入射される。そして、各有機 E L 素子から発せられた光は、各フィルタ 2 4_{BG}、2 4_R、2 4_G、2 4_B において、不要な波長の光が適宜取り除かれた後、色純度の高い青緑色、赤色、緑色、青色の光として透明基板 3 0 を透過した後、外部に照射される。すなわち、各サブピクセル 1 0_{BG}、1 0_R、1 0_G、1 0_B は有機 E L 素子とフィルタの組み合わせにより、それぞれ色純度の高い青緑、赤、緑、青色の光を発する。そして、これらサブピクセルから発せられた光は混合され、表示装置の 1 ピクセル、すなわち画像の 1 ピクセルを構成する。

【 0 0 3 0 】

ここで、赤色サブピクセル 1 0_R から発せられる光の x y 色度座標は、(0 . 6 5 ± 0 . 0 5 , 0 . 3 5 ± 0 . 0 5) の範囲内に位置する。青色サブピクセル 1 0_B から発せられる光の x y 色度座標は、(0 . 1 5 ± 0 . 0 5 , 0 . 0 6 ± 0 . 0 5) の範囲内に位置する。緑色サブピクセル 1 0_G から発せられる光の x y 色度座標は、(0 . 2 0 ± 0 . 1 0 , 0 . 7 0 ± 0 . 1 0) に位置する。そして、青緑色サブピクセル 1 0_{BG} から発せられる光の x y 色度座標は、(0 . 0 5 ± 0 . 0 5 , 0 . 6 0 ± 0 . 1 0) の範囲内に位置するとともに、x y 色度座標の x および y 値が緑色サブピクセル 1 0_G の x および y 値よりそれぞれ低い。

【0031】

これら各サブピクセルの光は、それぞれ有機EL素子に入力される電流値が適宜変更され、各サブピクセルの光の発光強度が調整される。ここで各サブピクセル 10_{BG} 、 10_R 、 10_G 、 10_B は、上記 x y 色度座標の値の光を発することができるので、各ピクセル20は、各サブピクセルの光の発光強度を調整することにより、上記 x y 色度座標で囲まれる色度座標の光を発することができる。

【0032】

赤色サブピクセル 10_R は、上記 x y 色度座標の光を得るためには、例えば、赤色サブピクセル 10_R から発せられる光の発光輝度が最大になる波長が $600 \sim 650$ nmの範囲内に位置し、発光ピークが1つで、かつそのピークの半値幅が 70 nm以下に設定される。したがって、赤色有機EL素子 23_R は、上記材料が適宜選択されることにより、発する光の発光輝度が最大になる波長 λ_{RMAX} が、 $600 \sim 650$ nmの範囲のいずれかに位置するように設定され、そのピークの半値幅が 70 nm以下に設定される。また、赤色フィルタ 24_R は透過率が最大になる波長が 600 nm以上に位置し、かつ 600 nm ~ 650 nmにおける最大透過率が 60% 以上となるように設定されるとともに、波長域 $450 \sim 550$ nmにおいて透過率が 15% 以下に設定される。このような有機EL素子とフィルタが組み合わされることにより、サブピクセル 10_R は、 x y 色度座標(0.65 ± 0.05 , 0.35 ± 0.05)の範囲の光を発することが可能となる。なお、本明細書において半値幅とは、いわゆる半値全幅のことであり、極大値の $1/2$ における波の幅をいう。

【0033】

緑色サブピクセル 10_G が、上記 x y 色度座標の光を得るためには、緑色サブピクセル 10_G から発せられる光の発光輝度が最大になる波長が例えば $510 \sim 550$ nmの範囲内に位置し、発光ピークが1つで、かつそのピークの半値幅が 70 nm以下に設定される。したがって、緑色有機EL素子 23_G は、上記材料が適宜選択されることにより、発光輝度が最大になる波長 λ_{GMAX} が、例えば $510 \sim 550$ nmの範囲のいずれかに位置するように設定され、かつそのピークの半値幅が 70 nm以下に設定されることが好ましい。一方、緑色フィルタ 24_G は、例えば透過率が最大になる波長が $510 \sim 550$ nmの範囲に位置するように設定されるとともに、少なくとも波長域 $510 \sim 550$ nmにおいて透過率が 50% 以上になるように設定される。このような有機EL素子とフィルタが組み合わされることにより、サブピクセル 10_G は、 x y 色度座標(0.20 ± 0.10 , 0.70 ± 0.10)の範囲の光を発することが可能となる。

【0034】

青色サブピクセル 10_B は、上記 x y 色度座標の光を得るためには、例えば、青色サブピクセル 10_B から発せられる光の発光輝度が最大になる波長が $430 \sim 470$ nmの範囲内に位置し、発光ピークが1つで、かつそのピークの半値幅が 70 nm以下に設定される。したがって、青色有機EL素子 23_B は、発光輝度が最大になる波長 λ_{BMAX} が、 $430 \sim 470$ nmの範囲のいずれかに位置するように設定される。また、青色フィルタ 24_B は透過率が最大になる波長が $430 \sim 470$ nm内に位置し、かつ波長域 $430 \sim 470$ nmにおける透過率が 50% 以上となるように設定される。また、例えば 540 nm以上の透過率が 20% 以下に設定される。このような有機EL素子とフィルタが組み合わされることにより、サブピクセル 10_B は、 x y 色度座標(0.15 ± 0.05 , 0.06 ± 0.05)の範囲の光を発することが可能となる。

【0035】

青緑色サブピクセル 10_{BG} は、上記 x y 色度座標の光を得るためには、青緑色サブピクセル 10_{BG} から発せられる光はその発光ピークが1つで、発光輝度が最大になる波長が緑色サブピクセル 10_G より短く、例えば $490 \sim 510$ nmの範囲に位置しなければならない。ここで、青緑色有機EL素子 23_{BG} を上述のように発光層としてBAIqが用いられると、例えば青緑色有機EL素子 23_{BG} から発する光は、その発光ピークが2つ見られ、一方のピークは発光輝度が最大になるピークであって、そのピーク波長 λ_{BGP1} は、 $450 \sim$

10

20

30

40

50

470 nmの範囲に位置する。また、他方のピーク BGP_2 は、波長 BGP_1 の光よりその光の発光輝度は小さく、かつその波長 BGP_2 が波長 BGP_1 より長く480 ~ 500 nmの範囲に位置する。

【0036】

このような有機EL素子を用いた場合、青緑色サブピクセル10_{BG}の光の発光輝度が最大になる波長が490 ~ 510 nmの範囲に位置するためには、青緑色フィルタ24_{BG}は、一方のピーク波長 BGP_1 近傍の光を大幅に吸収しなければならない。そこで、本実施形態では、青緑色フィルタ24_{BG}は、少なくとも430 ~ 470 nmの波長範囲における透過率が20%以下となるように設定されるとともに、最大透過率の波長が490 ~ 510 nmに設定されるとともに、最大透過率は少なくとも60%以上に設定される。また、青緑色フィルタ24_{BG}は、透過率が最大となる波長が、青色フィルタ24_Bの透過率が最大となる波長より大きいとともに、緑色フィルタ24_Gの透過率が最大となる波長より小さい。このような青緑色フィルタ10_{BG}と青緑色有機EL素子23_{BG}を組み合わせることにより、本実施形態では青緑色サブピクセル10_{BG}は、xy色度座標が(0.05 ± 0.05, 0.60 ± 0.10)の光を発するとともに、そのxおよびy値が緑色サブピクセルのxおよびy値よりそれぞれ低い。

【0037】

以上説明したように、本実施形態においては、ピクセル20内に4つのサブピクセルが設けられ、各サブピクセルそれぞれが上記xy色度座標に位置する光を発することにより、ピクセル20は広い色域の光を発することが可能である。したがって、本実施形態における表示装置は、従来の表示装置に比べ、ディスプレイ上に広範囲な色域によって表現された画像を表示することが可能である。

【0038】

なお、本実施形態においては、赤、緑、青、および青緑色サブピクセルは、それぞれxy色度座標(0.65, 0.35)、(0.20, 0.70)、(0.15, 0.06)、及び(0.05, 0.60)の発色光を発することが好ましい。各サブピクセルが、このようなxy色度座標の光を発することにより、各ピクセルは人が生体的に感度良く感知することができるxy色度座標の色を表示することが可能である。

【0039】

さらに、ピクセル20内におけるサブピクセルは、図1のようにストライプ状に配置される場合に限らず、例えば図3に示すように配置されても良い。すなわち、サブピクセル10_{10R}、10_G、10_{BG}、10_Bはそれぞれ略正方形に形成され、行方向mに2つ、列方向nに2つの4つのサブピクセルによって1つのピクセル20が構成されていても良い。ピクセル20を構成する4つのサブピクセル10は、図3に示すようにそれぞれサブピクセル10_R、10_G、10_{BG}、10_Bであって、ピクセル20内において、サブピクセル10_G、10_{BG}が対角の位置に配置されている。なお、ピクセル20内におけるサブピクセル10の配置位置は、すべてのピクセル20において同一である。

【0040】

次に、第2の実施形態について説明する。第1の実施形態に係る表示装置においては、有機EL素子は、自発光光源として利用されたが、第2の実施形態においては、有機EL素子が液晶ディスプレイのバックライトに利用される。

【0041】

図4は、本実施形態に係る液晶ディスプレイを模式的に示した斜視図である。図4に示すように、液晶ディスプレイ210は、バックライト220と、液晶パネル100を備える。

【0042】

液晶パネル100は、図中下方側に設けられた第1基板101、図中上方側に設けられた第2基板102の間に、下方側から順に、液晶用カラーフィルタ103、第1液晶用電極部104、液晶層110、第2液晶用電極部105が配置されて構成される。第1基板101の図中下面側には、第1偏光フィルタ111が、第2基板102の上面側には第2

10

20

30

40

50

偏光フィルタ 112 が設けられる。第 1 及び第 2 基板 101、102 は、透明基板であって、プラスチック、ガラス基板等から成る。

【0043】

第 1 及び第 2 液晶用電極部 104、105 は、透明電極であって、それぞれ互いに平行な複数の第 1 電極線 104a、第 2 電極線 105b によって構成され、各第 1 電極線 104a は、各第 2 電極線 105b に直交するように設けられる。そして、第 1 電極線 104a と第 2 電極線 105b とが交叉する位置それぞれにおいて、第 1 電極線 104a および第 2 電極線 105b の間に積層される液晶層 110 の各部分は、1 画素 P を構成する。液晶層 110 の各画素 P は、第 1 電極線 104a 及び第 2 電極線 105b から印加される電圧により、分子の配列状態が変化させられる。

10

【0044】

液晶用カラーフィルタ 103 は、液晶用赤色フィルタ 103R、液晶用緑色フィルタ 103G、及び液晶用青色フィルタ 103B がストライプ状に並べられて構成される。各液晶用フィルタ 103R、103G、103B は、その幅が 1 画素の幅に対応するように形成され、それぞれ第 1 電極線 104a に沿うように延びる。

【0045】

図 5 は、バックライト 220 の断面図である。以下、図 4 及び図 5 を用いてバックライトの構成について説明する。バックライト 220 は、図 4 に示すように透明基板 230 に複数の EL ユニット 221 が設けられて構成される。

【0046】

20

各 EL ユニット 221 は、図 5 に示すように青緑、赤、緑、青色 EL サブユニット 222_{BG}、222_R、222_G、222_B から成る。各 EL サブユニット 222_{BG}、222_R、222_G、222_B は、それぞれ青緑色、赤色、緑色、青色有機 EL 素子 223_{BG}、223_R、223_G、223_B 及び青緑、赤、緑、青色フィルタ 224_{BG}、224_R、224_G、224_B が組み合わされて構成される。

【0047】

各フィルタ 224_{BG}、224_R、224_G、224_B は、それぞれ、各有機 EL 素子 223_{BG}、223_R、223_G、223_B に対応するように、透明基板 230 の上面に積層される。フィルタ 224_{BG}、224_R、224_G、224_B の上面には、第 1 の実施形態と同様に、平滑層 250 が設けられ、平滑層 250 の上面は平滑化されており、この平滑化された上面に、第 1 電極（第 1 電極線）232 が被膜される。

30

【0048】

各有機 EL 素子 223_{BG}、223_R、223_G、223_B は、図 5 に示すようにそれぞれ第 1 電極 232（例えば陽極）上に積層され、それぞれの青緑色、赤色、緑色、青色有機 EL 層 231_{BG}、231_R、231_G、231_B は、第 1 電極 232（例えば陽極）および第 2 電極 233（例えば陰極）に挟持されて構成される。

【0049】

なお、EL ユニット 221 を構成する有機 EL 層 231_{BG}、231_R、231_G、231_B は、第 1 の実施形態と同様に、EL ユニット 221 内においてストライプ状に並べられている。そして、EL ユニット 221 についても、第 1 の実施形態と同様に行方向 m、列方向 n に無数に並べられている。EL ユニット 221 内における各有機 EL 層の配置位置は、すべてのユニット 221 において同一であっても良いし、異なっても良い。また、図 3 に示すように、EL ユニット 221 は、行方向 m に 2 つ、列方向 n に 2 つ並べられた 4 つのサブユニットによって 1 つの EL ユニット 221 が構成されていても良い。

40

【0050】

各有機 EL 層 231_{BG}、231_R、231_G、231_B の第 1 電極 232 上における占有面積は、それぞれ液晶層 110 の 1 画素 P 分の面積よりも大きく、例えば EL ユニット 221 の第 1 電極 232 上における占有面積は少なくとも液晶層 110 の 4 画素分以上の面積を占める。

【0051】

50

なお、各有機EL層231_{BG}、231_R、231_G、231_B、第1電極及び第2電極232、233、及びフィルタ224_{BG}、224_R、224_G、224_Bの構成は、第1の実施形態と同様であるのでその記載は省略する。ただし、第1の実施形態における第1及び第2電極232、233は、それぞれ複数の電極線に分割されていたが、第2の実施形態に係る第1及び第2電極232、233は、複数の電極線に分割されずに単一電極であっても良い。第2の実施形態において有機EL素子は、バックライトに用いられるので、ELサブユニット（及びELユニット）毎に電流のオン・オフ、及び電流量が調整される必要がないからである。

【0052】

以下、本実施形態に係る液晶パネルの動作について、図4、5を参照しつつ説明する。第1及び第2電極232及び233間に電流が流され、各有機EL層231_{BG}、231_R、231_G、231_Bに正孔と電子が注入されると、各EL層で電子と正孔が再結合され、各有機EL層231_{BG}、231_R、231_G、231_Bからは青緑色、赤色、緑色、青色の光が出射される。出射された光は、第1電極232及び平滑層250を介して、それぞれフィルタ224_{BG}、224_R、224_G、224_Bに入射される。そして、各カラーフィルタ224_{BG}、224_R、224_G、224_Bにおいて、不要な波長の光が適宜取り除かれた後、色純度の高い青緑色、赤色、緑色、青色、の光として透明基板を透過して外部に出射される。すなわち、各ELサブユニット222_{BG}、222_R、222_G、222_Bは、色純度の高い青緑色、赤色、緑色、青色、の光を外部に出射する。

【0053】

各ELサブユニット222_{BG}、222_R、222_G、222_Bから出射された光は、拡散光であり、青緑色、赤色、緑色、青色の光は、混合され、白色光として液晶パネル100に入射される。液晶パネル100に入射された白色光は、第2偏光フィルタ112及び第2基板102を透過して、偏光として液晶層110に導入される。導入された偏光は、画素P毎に分子の配列状態の異なる液晶層110で変調させられ所定の偏光となった後、液晶用カラーフィルタ103によって赤、緑、青色のいずれかの光となる。これら赤、緑、青色の光は、第1基板101を通過した後、第1偏光フィルタ111で透過または吸収される。第1偏光フィルタ111を透過した光は、外部に出射され、画像を形成する。

【0054】

各有機EL層231_R、231_G、231_{BG}、231_Bから発せられる光は、上記x y色度座標を有する光であって、これらの光が混合されて得られた光は、上述したように色域が非常に広い。したがって、本実施形態における液晶ディスプレイ210は、色再現性の良い画像を表示することができる。また、本実施形態においては、液晶用カラーフィルタ103は3色しか設けられなかったが、バックライト220と同様に、赤色、緑色及び青色フィルタに加えて、青緑色フィルタが設けられても良い。

【0055】

なお、第1及び第2の実施形態においては、各サブピクセル及び各ELサブユニットが、有機EL素子とフィルタの組み合わせにより構成されているが、有機EL素子の色純度が高い場合、フィルタを省略しても良い。また、場合によって、特定の色のサブピクセルに関し、フィルタを省略しても良い。

【0056】

なお、第1の実施形態においては、各フィルタ24_{BG}、24_R、24_G、24_Bは電極と基板の間に配置されたが、図6に示すように、透明基板30の下面側に配置されても良い。ただし、各フィルタ24_{BG}、24_R、24_G、24_Bは本実施形態と同様に、それぞれの有機EL素子23_{BG}、23_R、23_G、23_Bに対応するように設けられる。さらに、図6においては、平滑層は設けられず、第1電極32が透明基板30に直接積層される。また、第2の実施形態においても、同様にフィルタ224_{BG}、224_R、224_G、224_Bは、透明基板の下面側に設けられても良い。

【実施例】

【0057】

10

20

30

40

50

以下、本発明について、実施例を用いてさらに詳細に説明するが、本発明は以下に述べる実施例に限定されるわけではない。なお、実施例においては、各色の有機EL素子とカラーフィルタを組み合わせたときの各発光色のx y色度座標を確認した。

【0058】

(1) 赤色

(A) 有機EL素子

まず、ガラスから成る透明基板上に、赤色フィルタを設け、その赤色フィルタの上にSiO₂から成る平滑層を積層した。そして、この平滑層の上に、ITOから成る透明電極(陽極)、NPBから成る正孔輸送層を、この順に真空蒸着により積層した後、その上にDCJTbを緑色発光材料Alq₃にドーブした赤色発光層を積層した。赤色発光層は、緑色発光材料であるAlq₃に赤色ドーパント色素であるDCJTbを同時に真空蒸着し形成した。このとき、DCJTbはAlq₃に対して1重量%ドーブした。赤色発光層の上に、Alq₃から成る電子輸送層、LiFから成る電子注入層、アルミニウムから成る陰極を順に、真空蒸着により積層し、赤色有機EL素子を得た。なお、各層の厚さは、透明基板が0.7mm、平滑層が400nm、陽極が125nm、正孔輸送層が60nm、赤色発光層が40nm、電子輸送層が40nm、電子注入層が5nm、陰極が100nmであった。有機EL素子から、発せられる光の発光スペクトルは図7に示す。なお、図7において、横軸は波長(nm)、縦軸は発光輝度を表し、発光輝度は各有機EL素子における最大値を1として表した。

10

【0059】

図7に示すように、赤色有機EL素子から発せられる光は、発光ピークが1つから成り、発光輝度が最大になる波長 λ_{MAX} は620nmであった。また発光輝度の最大値を1としたとき、590~650nmにおいて、発光輝度が1/2以上となり、すなわち発光ピークの半値幅は60nmであった。

20

【0060】

(B) カラーフィルタ

赤色フィルタは、Lee Filter社製の182 Light Red(商品名)を用いた。このフィルタの分光特性を図8に示す。図8中、横軸は波長(nm)、縦軸は透過率(×100%)を表す。図8に示すように、赤色フィルタにおいては、585~700nmにおいて、透過率が50%以上になるとともに、600~700nmにおいて、透過率が80%以上と成った。また、透過率は645nmで最大となった。一方、波長域450~550nmにおいて透過率は10%以下であった。

30

【0061】

上記有機EL素子と、カラーフィルタを組み合わせ、有機EL素子からの光をカラーフィルタ及び透明基板を介して取り出したときの光の色度座標x yを図12に示す。図12においては横軸をX、縦軸をYとする。図12に示すように赤色光の色度座標x yは(0.66, 0.34)であった。なお、図12においては、参考のためにNTSC方式において規格化されているRGBの値、及びsRGBにおいて規格化されているRGBの値についてもそれぞれ点線及び一点鎖線で示す。また、本実施例においては、平滑層及び透明基板は、入射する光に対してスペクトルを変化させないフラットな透過特性を有するものを使用した。

40

【0062】

(2) 緑色

(A) 有機EL素子

まず、ガラスから成る透明基板上に、緑色フィルタを設け、その緑色フィルタの上にSiO₂から成る平滑層を積層した。そして、平滑層の上にITOから成る透明電極(陽極)、NPBから成る正孔輸送層、Alq₃から成る緑色発光層、アルミニウムから成る陰極をこの順に、真空蒸着により積層し、緑色有機EL素子を得た。なお、各層の厚さは、透明基板0.7mm、平滑層400nm、陽極が125nm、正孔輸送層が40nm、緑色発光層が40nm、陰極が100nmであった。有機EL素子から発せられる光の発光スペクトルは図7に示す。

【0063】

50

図 7 に示すように、緑色有機 E L 素子から発せられる光は、発光ピークが 1 つから成り、発光輝度が最大になる波長 λ_{GMAX} は 530 nm であった。また発光輝度の最大値を 1 としたとき、500 ~ 565 nm において、発光輝度が 1/2 以上となり、すなわちこのピークの半値幅は 65 nm であった。

【0064】

(B) カラーフィルタ

緑色フィルタは、Lee Filter 社製の 122 Fern Green (商品名) を用いた。このフィルタの分光特性を図 9 に示す。図 9 中、横軸は波長 (nm)、縦軸は透過率 ($\times 100\%$) を表す。図 9 に示すように、緑色フィルタにおいては、520 nm において透過率が最大になるとともに、500 ~ 550 nm において透過率が 70% 以上になった。また、490 ~ 565 nm において、透過率が最大透過率の 1/2 以上となり、すなわち半値幅が 75 nm であった。

【0065】

上記有機 E L 素子と、カラーフィルタを組み合わせ、有機 E L 素子からの光を、上記カラーフィルタ及び透明基板を介して取り出した場合、光の色度座標 x, y は (0.21, 0.70) であった (図 12 参照)。

【0066】

(3) 青色

(A) 有機 E L 素子

まず、ガラスから成る透明基板上に、青色フィルタを設け、その青色フィルタの上に SiO₂ から成る平滑層を積層した。そして平滑層の上に IT0 から成る透明電極 (陽極)、TPD から成る正孔輸送層、PPCP から成る青色発光層、Alq₃ から成る電子輸送層、アルミニウムから成る陰極をこの順に、真空蒸着により積層し、青色有機 E L 素子を得た。なお、各層の厚さは、透明基板が 0.7 mm、平滑層が 400 nm、陽極が 125 nm、正孔輸送層が 40 nm、青色発光層が 30 nm、電子輸送層が 30 nm、陰極が 100 nm であった。有機 E L 素子から発せられる光の発光スペクトルは図 7 に示す。

【0067】

図 7 に示すように、青色有機 E L 素子から発せられる光は、発光ピークが 1 つから成り、発光輝度が最大になる波長 λ_{BMAX} は 445 nm であった。また発光輝度の最大値を 1 としたとき、415 ~ 475 nm において、発光輝度が 1/2 以上となり、すなわちピークの半値幅は 60 nm であった。

【0068】

(B) カラーフィルタ

青色フィルタは、Lee Filter 社製の 183 Moonlight Blue (商品名) を用いた。このフィルタの分光特性を図 10 に示す。図 10 中、横軸は波長 (nm)、縦軸は透過率 ($\times 100\%$) を表す。図 10 に示すように、青色フィルタにおいては、470 nm においてその透過率が最大となるとともに、435 ~ 495 nm において透過率が 70% 以上になった。また、405 ~ 515 nm において透過率が 50% 以上になるとともに、540 nm 以上の透過率が 20% 以下であった。

【0069】

上記有機 E L 素子と、カラーフィルタを組み合わせ、有機 E L 素子からの光をカラーフィルタ及び透明基板を介して取り出したときの光の色度座標 x, y は (0.15, 0.05) であった (図 12 参照)。

【0070】

(4) 青緑色

(A) 有機 E L 素子

まず、ガラスから成る透明基板上に、青緑色フィルタを設け、その青緑色フィルタの上に SiO₂ から成る平滑層を積層した。そして、平滑層の上に、透明基板上に IT0 から成る透明電極 (陽極)、CuPc から成る正孔注入層、NPB から成る正孔輸送層、BAIq から成る青緑色発光層、LiF から成る電子注入層、アルミニウムから成る陰極を、この順に真空蒸着に

10

20

30

40

50

より、積層し、青緑色有機 E L 素子を得た。なお、各層の厚さは、透明基板が 0.7 mm、平滑層が 400 nm、陽極が 125 nm、正孔注入層が 10 nm、正孔輸送層が 30 nm、青緑色発光層が 40 nm、電子注入層が 5 nm、陰極が 100 nm であった。青緑色有機 E L 素子から発せられる光の発光スペクトルは図 7 に示す。

【0071】

図 7 に示すように、青緑色有機 E L 素子から発せられる光は、その発光ピークが 2 つ見られ、一方のピークは発光輝度が最大になるピークであって、そのピーク波長 λ_{BGP1} は 460 nm であった。他方のピークは、その発光輝度が一方のピークの発光輝度を 1 とすると、0.47 であり、その波長 λ_{BGP2} が 490 nm であった。

【0072】

(B) カラーフィルタ

青緑色フィルタは、Lee Filter 社製の 124 Dark Green (商品名) を用いた。このフィルタの分光特性を図 11 に示す。図 11 に示すように、青緑色フィルタにおいては、透過率が最大になる波長が 505 nm であった。このフィルタにおいては、495 ~ 535 nm においては、その透過率が 80 % 以上であるとともに、430 ~ 485 nm においては、透過率が 10 % 以下に抑えられていた。

【0073】

上記有機 E L 素子と、カラーフィルタを組み合わせ、有機 E L 素子からの光を、上記カラーフィルタ及び透明基板を介して取り出した場合、光の色度座標 x, y は (0.05, 0.59) であった (図 12 参照)。

【0074】

以上実施例から、上述した有機 E L 素子と、カラーフィルタを組み合わせることにより、4 つのサブピクセル (又はサブユニット) が、(0.05, 0.59)、(0.66, 0.34)、(0.21, 0.70)、及び (0.15, 0.05) の光を発することができることが理解できる。すなわち、実施例に係る表示装置 (又は液晶ディスプレイ用のバックライト) は、これら有機 E L 素子とカラーフィルタが組み合わせられることにより、上記 x, y 色度座標で囲まれる色を、表現可能である。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図 1】第 1 の実施形態に係る表示装置の各ピクセルの配列を模式的に示した図である。

【図 2】各ピクセルを模式的に示した断面図である。

【図 3】変形例に係る表示装置の各ピクセルの配列を模式的に示した図である。

【図 4】第 2 の実施形態に係る液晶ディスプレイを模式的に示した斜視図である。

【図 5】液晶ディスプレイ用バックライトの模式的な断面図である。

【図 6】各ピクセルの変形例を模式的に示した断面図である。

【図 7】実施例における各有機 E L 素子の色度分布を示すグラフである。

【図 8】実施例における赤色フィルタの色度分布を示すグラフである。

【図 9】実施例における緑色フィルタの色度分布を示すグラフである。

【図 10】実施例における青色フィルタの色度分布を示すグラフである。

【図 11】実施例における青緑色フィルタの色度分布を示すグラフである。

【図 12】実施例における各色のカラーフィルタと有機 E L 素子を組み合わせたときの色度座標を示すグラフである。

【符号の説明】

【0076】

10_{BG} 青緑色サブピクセル

10_R 赤色サブピクセル

10_G 緑色サブピクセル

10_B 青色サブピクセル

20 ピクセル

23_{BG}、223_{BG} 青緑色有機 E L 素子

10

20

30

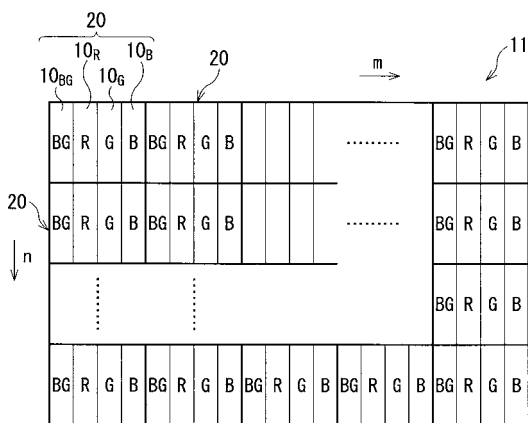
40

50

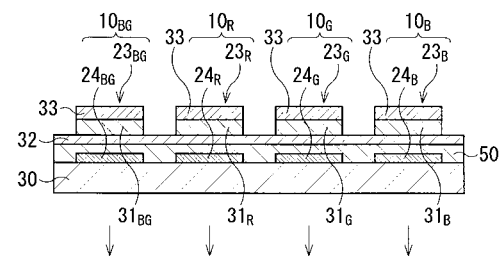
$2\ 3_R$ 、 $2\ 2\ 3_R$ 赤色有機 E L 素子
 $2\ 3_G$ 、 $2\ 2\ 3_G$ 緑色有機 E L 素子
 $2\ 3_B$ 、 $2\ 2\ 3_B$ 青色有機 E L 素子
 $2\ 4_{BG}$ 、 $2\ 2\ 4_{BG}$ 青緑色フィルタ
 $2\ 4_R$ 、 $2\ 2\ 4_R$ 赤色フィルタ
 $2\ 4_G$ 、 $2\ 2\ 4_G$ 緑色フィルタ
 $2\ 4_B$ 、 $2\ 2\ 4_B$ 青色フィルタ
 $3\ 1_{BG}$ 、 $2\ 3\ 1_{BG}$ 青緑色有機 E L 層
 $3\ 1_R$ 、 $2\ 3\ 1_R$ 赤色有機 E L 層
 $3\ 1_G$ 、 $2\ 3\ 1_G$ 緑色有機 E L 層
 $3\ 1_B$ 、 $2\ 3\ 1_B$ 青色有機 E L 層
 $2\ 2\ 1$ E L ユニット
 $2\ 2\ 2_{BG}$ 青緑色 E L サブユニット
 $2\ 2\ 2_R$ 赤色 E L サブユニット
 $2\ 2\ 2_G$ 緑色 E L サブユニット
 $2\ 2\ 2_B$ 青色 E L サブユニット

10

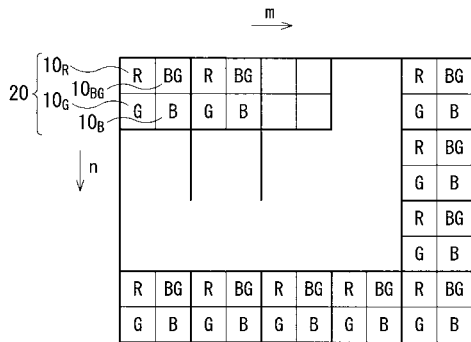
【図 1】



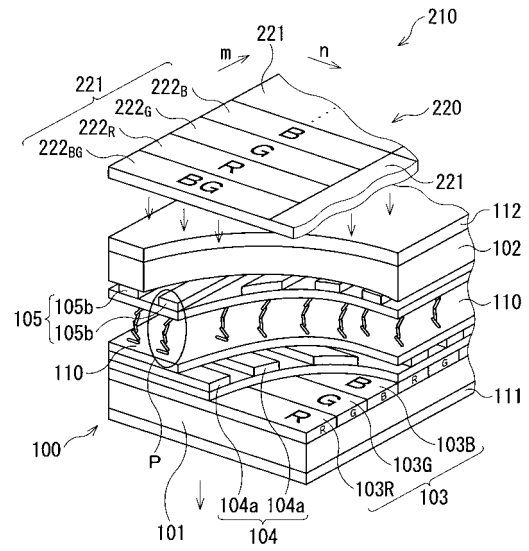
【図 2】



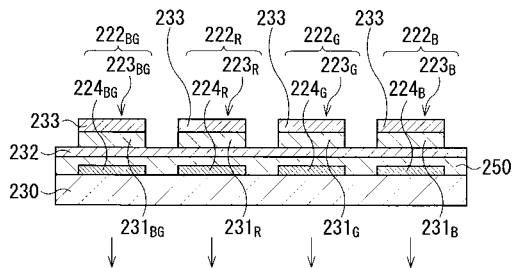
【 図 3 】



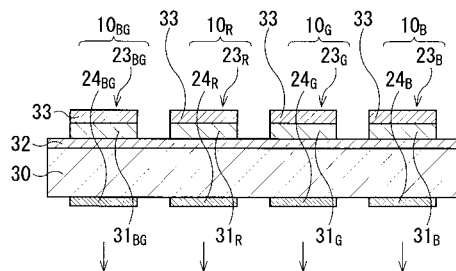
【 図 4 】



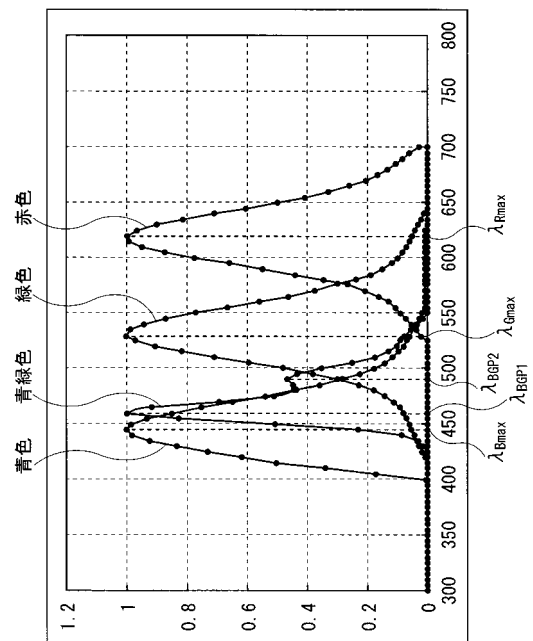
【 図 5 】



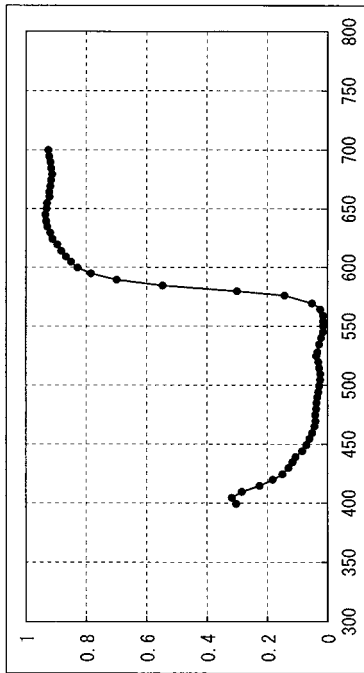
【 図 6 】



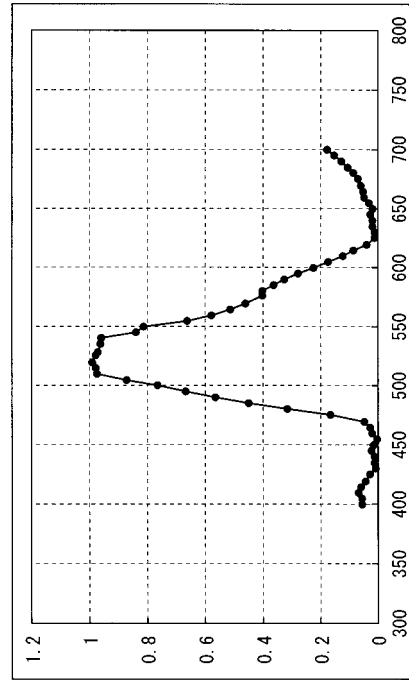
【 図 7 】



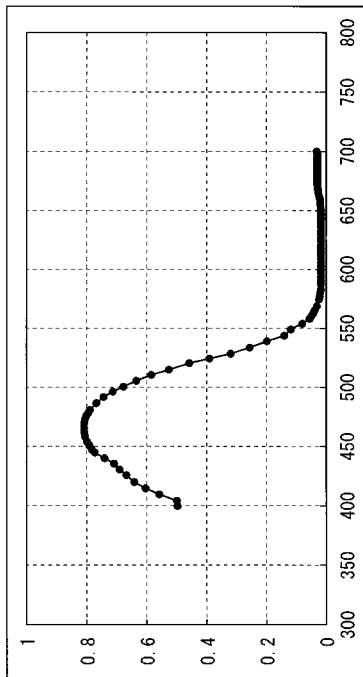
【図 8】



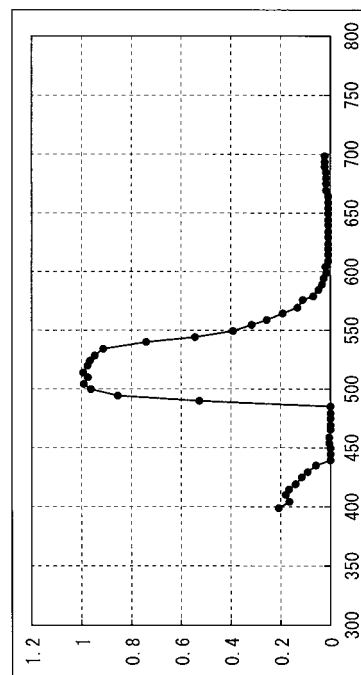
【図 9】



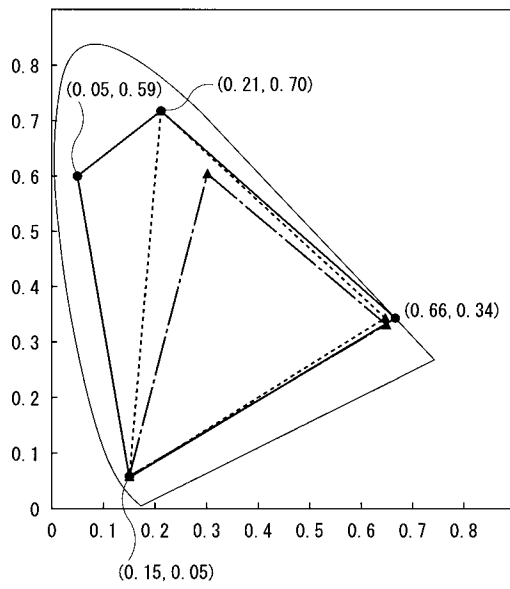
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (72)発明者 千葉 亨
東京都板橋区前野町2丁目3番9号 ペンタックス株式会社内
- (72)発明者 塩川 孝紳
東京都板橋区前野町2丁目3番9号 ペンタックス株式会社内
- (72)発明者 関谷 尊臣
東京都板橋区前野町2丁目3番9号 ペンタックス株式会社内
- (72)発明者 久保田 幸雄
東京都板橋区前野町2丁目3番9号 ペンタックス株式会社内
- Fターム(参考) 2H048 BA02 BB04 BB10 BB42
3K007 AB04 BA06 BB06 DB03