

(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2014-197466

(P2014-197466A)

(43) 公開日 平成26年10月16日(2014.10.16)

(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	
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2013-72008 (P2013-72008)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成25年3月29日 (2013. 3. 29)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100096828
			弁理士 渡辺 敬介
		(74) 代理人	100110870
			弁理士 山口 芳広
		(72) 発明者	桧垣 卓也
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		(72) 発明者	識名 紀之
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC21 CC33 CC35
			CC36 DD39 EE07 FF04 FF15

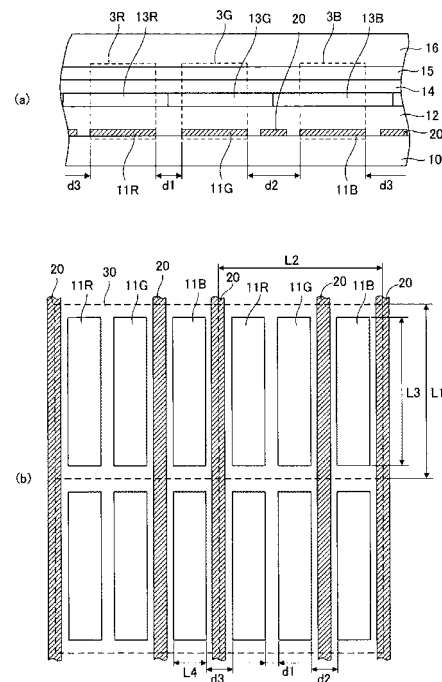
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】有機EL素子を備えた表示装置において、画素の開口率を必要以上に小さくすることなく、隣接する素子間での電流のリークを抑制し、リーク電流に起因するクロストークを低減して、表示品質の向上及び超寿命化を図る。

【解決手段】発光閾値電圧の差が最も小さいR発光素子3RとG発光素子3Gの第1電極間隔d1を、G発光素子3GとB発光素子3B、及び、B発光素子3BとR発光素子3Bのそれぞれの第1電極間隔d2, d3よりも狭くし、後者には第3電極20を配置して、該第3電極20の電位を、陰極である第2電極15の電位に設定する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 3 色の異なる色を発光する複数の有機 EL 素子を備え、

前記有機 EL 素子が有機 EL 素子毎に形成された第 1 電極と、複数の有機 EL 素子に共通の第 2 電極と、前記第 1 電極と第 2 電極とに挟持された有機 EL 層とを備え、

前記有機 EL 層が、少なくとも発光層と、前記発光層と前記第 1 電極との間に配置され複数の有機 EL 素子に共通の電荷輸送層とを備え、

前記有機 EL 素子は発光色によって発光閾値電圧が異なり、

隣り合う 2 つの異なる色を発する有機 EL 素子の組における第 1 電極の間隔のうち、発光閾値電圧の差が最も小さい組における第 1 電極の間隔が、他の隣り合う 2 つの異なる色を発する有機 EL 素子の組よりも狭いことを特徴とする表示装置。

10

【請求項 2】

前記発光閾値電圧の差が最も小さい組を除く組において、第 1 電極の間隙に前記電荷輸送層に電氣的に接続された第 3 電極が配置され、前記第 3 電極の電位が、有機 EL 素子の非発光時の陽極電位よりも低い電位に設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記発光閾値電圧の差が最も小さい組を除く組において、第 1 電極の間隙に絶縁層で覆われた第 3 電極を備え、

前記第 3 電極は、前記隣り合う 2 つの有機 EL 素子の発光時の陽極電位よりも高い電位に設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

20

【請求項 4】

前記発光閾値電圧の差が最も小さい組を除く組において、第 1 電極の間隙に空隙を有し、

前記空隙が設けられた隣り合う 2 つの有機 EL 素子の間で前記電荷輸送層が電氣的に絶縁されていることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記発光閾値電圧の差が最も小さい組を除く組において、第 1 電極の間隙に絶縁性の隔壁を有することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記隔壁によって、前記電荷輸送層が 2 つの有機 EL 素子間で遮断されている請求項 5 に記載の表示装置。

30

【請求項 7】

前記隣り合う 2 つの有機 EL 素子の第 1 電極の間隔は $30\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記発光閾値電圧の差が最も小さい有機 EL 素子の組が、赤色発光の有機 EL 素子と緑色発光の有機 EL 素子との組であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 EL 素子を用いたフルカラー表示の表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 EL (エレクトロルミネッセンス) 素子は、陽極と、少なくとも発光層を含む有機 EL 層と、陰極とが積層された構成を有している。また、有機 EL 素子を用いたカラー表示装置としては、赤、緑、青の発光層が各色の画素形状にパターンニングされた構成や、白色を発する発光層と各色の画素形状に合わせて設けられた赤、緑、青のカラーフィルターとを備えた構成が用いられる。このようなカラーの表示装置に使用される有機 EL 素子の

50

有機EL層の一部或いは全部の有機化合物層は、製造プロセスを容易にするため、二次元に並ぶ全ての素子にわたって連続して形成されることがある。

【0003】

近年では表示装置の高精細化により、画素寸法が小さくなり、隣り合う2つの素子の電極の間隔が従来よりもより狭くなっている。そのため、全ての素子にわたって連続して形成された有機化合物層を介して、発光させたい素子の隣の素子にまで電流がリークし、隣の素子が発光してクロストークが発生してしまうという問題が生じている。

【0004】

特許文献1では、隣り合う素子と素子との間隙に金属配線を形成し、該金属配線を連続して形成されている有機化合物層に電氣的に接続し、その電位を素子が非発光時の陽極電位よりも低い電位に設定することでクロストークを抑制する方法が提案されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-155953号公報

【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、特許文献1の方法は、全ての素子の周囲を囲むように一定の幅を持つ金属配線を形成するために、画素領域における発光領域の占める比率（開口率）が小さくなってしまいう問題がある。開口率が小さくなると、同一の輝度を得るために素子に流れる電流密度を増大させる必要があり、素子の劣化を促進し、表示装置の寿命が短くなるという問題がある。

20

【0007】

本発明の課題は、有機EL素子を備えた表示装置において、画素の開口率を必要以上に小さくすることなく、隣接する素子間での電流のリークを抑制し、クロストークを低減し、表示品質に優れ、長寿命の表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の表示装置は、少なくとも3色の異なる色を発光する複数の有機EL素子を備え、

30

前記有機EL素子が有機EL素子毎に形成された第1電極と、複数の有機EL素子に共通の第2電極と、前記第1電極と第2電極とに挟持された有機EL層とを備え、

前記有機EL層が、少なくとも発光層と、前記発光層と前記第1電極との間に配置され複数の有機EL素子に共通の電荷輸送層とを備え、

前記有機EL素子は発光色によって発光閾値電圧が異なり、

隣り合う2つの異なる色を発する有機EL素子の組における第1電極の間隔のうち、発光閾値電圧の差が最も小さい組における第1電極の間隔が、他の隣り合う2つの異なる色を発する有機EL素子の組よりも狭いことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、リーク電流が発生しやすい有機EL素子の組の第1電極の間隔を相対的に広く、発生しにくい有機EL素子の組については第1電極の間隔を相対的に狭くすることで、必要以上に開口率を下げることなく、リーク電流によるクロストークを抑制することができる。また、第1電極の間隔を広げた領域に第3電極や絶縁性の隔壁、或いは空隙を配置することで、隣り合う有機EL素子へのリーク電流をさらに抑制することができる。よって、本発明によれば、リーク電流によるクロストークが抑制されて表示品質に優れ、より長寿命の表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

50

【図 1】本発明の表示装置の実施形態 1 を示す図であり、(a) は斜視図、(b) はその部分断面図である。

【図 2】図 1 の実施形態 1 の画素レイアウトを示す平面模式図である。

【図 3】本発明の表示装置の周辺回路の構成を示す平面模式図である。

【図 4】(a) は本発明の表示装置の画素回路を示す等価回路図であり、(b) はタイミングチャートである。

【図 5】本発明の表示装置の実施形態 2 の構成を示す図であり、(a) は断面模式図、(b) は画素レイアウトを示す平面模式図である。

【図 6】図 5 に示した実施形態における、隣り合う三つの画素の等価回路図である。

【図 7】図 5 とは異なる画素レイアウトを示す平面模式図である。

10

【図 8】図 5 とは異なる画素レイアウトを示す平面模式図である。

【図 9】図 5 とは異なる画素レイアウトを示す平面模式図である。

【図 10】本発明の表示装置の実施形態 3 の構成を示す断面模式図である。

【図 11】本発明の表示装置の実施形態 4 の構成を示す断面模式図である。

【図 12】本発明の表示装置の実施形態 5 の構成を示す断面模式図である。

【図 13】本発明の実施例 1 及び比較例 1 における表示装置の色再現範囲を示す図である。

【図 14】比較例 1 の画素レイアウトを示す平面模式図である。

【図 15】比較例 2 の画素レイアウトを示す平面模式図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に、本発明の実施形態を、図面を参照しながら具体的に説明する。尚、本明細書で特に図示または記載されない部分に関しては、当該技術分野の周知又は公知技術を適用する。また以下に説明する実施形態は、発明の一つの実施形態であって、これらに限定されるものではない。

【0012】

〔実施形態 1〕

図 1 (a) は、本発明の表示装置の一実施形態の斜視図である。本実施形態の表示装置は、有機 EL 素子を備える画素 100 を複数有している。そして、複数の画素 100 はマトリックス状に配置され、表示領域 101 を形成している。尚、画素とは 1 つの有機 EL 素子の発光領域に対応した領域を意味している。本実施形態の表示装置では、画素 100 のそれぞれに 1 つの発光色の有機 EL 素子が配置されている。有機 EL 素子の発光色としては、赤 (R)、緑 (G)、青 (B)、黄、シアン、マゼンタ、白などが挙げられる。また、本実施形態の表示装置には、発光色の異なる複数の画素 (例えば赤色発光 (R 発光) 画素、緑色発光 (G 発光) 画素、及び青色発光 (B 発光) 画素) からなる画素ユニットが複数配列されている。画素ユニットとは、各画素の混色によって所望の色の発光を可能とする最小の単位を示す。

30

【0013】

図 1 (b) は、図 1 (a) の A - A' 線における部分断面模式図である。画素 100 は、基板 10 上に、第 1 電極 (陽極) 11R, 11G, 11B と、正孔輸送層 12 と、発光層 13R, 13G, 13B と、電子輸送層 14 と、第 2 電極 (陰極) 15 と、を備える有機 EL 素子 3R, 3G, 3B からなる。そして通常、各有機 EL 素子 3R, 3G, 3B は、外部の酸素や水分が侵入しないように、封止膜 16 によって封止されている。

40

【0014】

有機 EL 素子 3R は、R 発光の有機 EL 素子 (R 発光素子) であり、素子内の R 発光層 13R が発光する。同様に、有機 EL 素子 3G, 3B は、それぞれ G 発光の有機 EL 素子 (G 発光素子)、B 発光の有機 EL 素子 (B 発光素子) であり、それぞれ素子内の R 発光層 13G、B 発光層 13B が発光する。正孔輸送層 12 と発光層 13R, 13G, 13B と電子輸送層 14 をまとめて有機 EL 層という。本発明では、第 1 電極 11R, 11G, 11B と発光層 13R, 13G, 13B との間に、複数の有機 EL 素子 3R, 3G, 3B

50

に共通の電荷輸送層（本例では正孔輸送層 1 2）を備えており、係る電荷輸送層を経由するリーク電流の抑制を図ることを特徴とする。

【0015】

第 1 電極 1 1 R, 1 1 G, 1 1 B は、それぞれ有機 EL 素子 3 R, 3 G, 3 B 毎に分離されて形成されており、正孔輸送層 1 2、電子輸送層 1 4、第 2 電極 1 5 は、全有機 EL 素子 3 R, 3 G, 3 B にわたって連続的に形成されている。

【0016】

全画素にわたって連続的に形成される正孔輸送層 1 2 は、有機 EL 素子の駆動電圧を下げるために、発光層 1 3 R, 1 3 G, 1 3 B よりもシート抵抗が小さい材料で構成されている。このため、発光させたい有機 EL 素子に電流を流すと、正孔輸送層 1 2 を介して隣の画素にまで電流がリークし、隣の有機 EL 素子も発光してしまう。その結果、クロストークが発生する。特に、隣り合う有機 EL 素子が互いに異なる色を発する場合にクロストークが生じると、画素の色純度の低下を招き、カラー表示装置において色再現性が低下する。さらに、第 1 電極 1 1 R, 1 1 G, 1 1 B の間の距離が小さくなると、有機 EL 素子内の抵抗に対する、基板 1 0 の面内方向、つまり、隣り合う 2 つの有機 EL 素子間の抵抗の比が小さくなる。このため、基板 1 0 の面内方向に電流がリークしやすくなり、クロストークがより顕著に表れる。

【0017】

一般に、有機 EL 素子間の抵抗を高めることでクロストークは緩和される。例えば、正孔輸送層 1 2 をキャリア移動度の高くない材料で形成するという手段がある。また、正孔輸送層 1 2、電子輸送層 1 4 を有機 EL 素子 3 R, 3 G, 3 B 毎に形成した場合には、共通に形成される場合に比べて抵抗は高くなる。従って、有機 EL 層のうち全画素で共通の層の数を減らすほど隣り合う有機 EL 素子間の抵抗は高くなる。

【0018】

しかしながら、本発明者らの検討によれば、有機 EL 素子間の抵抗を高めるだけでは本質的にクロストークを完全に防ぐことはできない。発光閾値電圧の高い有機 EL 素子 α （発光閾値電圧： $V_{\alpha th}$ ）の隣に発光閾値電圧の低い有機 EL 素子 β （発光閾値電圧： $V_{\beta th}$ ）が配置されている場合を例にとる。ここで、発光閾値電圧とは、有機 EL 素子が発光し始める時に、有機 EL 素子 3 R, 3 G, 3 B の第 1 電極 1 1 R, 1 1 G, 1 1 B と第 2 電極 1 5 との間にかかる電位差のことである。

【0019】

素子 α に V_{α} の電圧を印加して発光させた時に、素子 β に印加される電圧を V_{β} 、リークする電流を I_{leak} 、両画素間の抵抗を R とすると

$$V_{\alpha} - V_{\beta} = R I_{leak} > 0 \quad (1)$$

の関係が成り立つ。

【0020】

仮に、素子 α に発光閾値電圧 $V_{\alpha th}$ を印加して発光させたとしても、いかに R が大きな値であっても、素子 β には

$$I_{leak} = (V_{\alpha th} - V_{\beta}) / R, \quad V_{\beta th} < V_{\beta} < V_{\alpha th} \quad (2)$$

というリーク電流が流れることになる。

【0021】

一方、素子 β に発光閾値電圧 $V_{\beta th}$ を印加して発光させた時に素子 α にリークする電流を I'_{leak} とすると、素子 α には

$$I'_{leak} = (V_{\beta th} - V_{\alpha}) / R, \quad V_{\beta th} < V_{\alpha th} < V_{\alpha} \quad (3)$$

というリーク電流が流れる計算になるが、これは負の値であるため、素子 α にはリーク電流が流れず発光しないことを意味する。即ち、このようなリーク電流 I'_{leak} は流れないことが分かる。

【0022】

上記のように本発明者らは鋭意検討の末、有機 EL 素子の発光閾値電圧の大小関係によってクロストークの有無が決まり、その程度についても増減するということを見出した。

このため、発光色の異なる有機EL素子間で発光閾値電圧は等しく揃っていることが好ましい。ところが、フルカラー発光を実現するためにR、G、Bの有機EL素子を組み合わせると、発する光の波長に応じて再結合エネルギーが異なるため、それぞれの有機EL素子の発光閾値電圧は異なるのが一般的である。具体的には、最も短波長で高エネルギーのB発光素子には大きな電圧を印加する必要がある。また、高い発光効率を得られる燐光材料は一般に、蛍光材料に比べて大きな電圧を印加する必要がある。これを特定の色にのみ採用した場合や、その他設計上の様々な要因で発光素子の発光閾値電圧は異なってしまうのが通常である。

【0023】

そこで、本発明の表示装置は図1(b)に示すように、隣り合う2つの有機EL素子の組のうち、発光閾値電圧の差が最も小さい組(本例では3Rと3Gの組)における第1電極の間隔が、他の組の第1電極の間隔よりも狭くなるようにする。本例ではR発光素子3Rの第1電極11RとG発光素子3Gの第1電極11Gとの間隔d1が最も狭い。そして、G発光素子3Gの第1電極11GとB発光素子3Bの第1電極11Bとの間隔d2、及び、B発光素子3Bの第1電極11BとR発光素子3Rの第1電極11Rとの間隔d3は上記d1よりも広い。図2は図1(b)に示した表示装置の画素レイアウトを示す平面模式図であり、画素ユニット30を2行×2列で配置した例を示している。尚、図2においては、便宜上、画素ユニット30と第1電極11R、11G、11Bのみを示している。図1(b)、図2に示すように、発光閾値電圧の差が最も小さい組以外の組(本例では3Gと3B、3Bと3Rの組)における第1電極の間隔d2、d3は間隔d1に比べて広い。尚、d2とd3については、d1よりも広ければ等しくても、異なってもよい。尚、d2、d3はいずれも30μm以下の範囲で設定される。

10

20

30

【0024】

先述のように、有機EL素子3R、3G、3B間の抵抗は第1電極11R、11G、11Bの間隔に比例して大きくなる。本発明では、発光閾値電圧の差が大きく、クロストークが発生する有機EL素子の組の第1電極の間隔は広くすることでクロストークを緩和し、発光閾値電圧の差が小さく、クロストークの影響を無視できる有機EL素子の組の第1電極の間隔は狭くする。これにより、必要以上に有機EL素子の間隔を広げて発光領域を狭くしてしまうことがなく、開口率をより大きくとることができるので表示装置の長寿命化につながる。尚、本発明において、有機EL素子に印加する電圧は、第2電極15に接続された固定電圧線の電位を基準とする。

【0025】

正孔輸送層12を介して発生するクロストークについて述べたが、有機EL層の一部、即ち電荷輸送層が隣り合う2つの第1電極11R、11G、11Bに接して形成された構成であれば、クロストークは生じる。つまり、隣り合う2つの第1電極11に接して形成された電荷輸送層が電子輸送層14であってもよい。

【0026】

本実施形態は、基板10側から第1電極11R、11G、11B、正孔輸送層12、発光層13R、13G、13B、電子輸送層14、第2電極15の順で積層されているが、第1電極11R、11G、11B側の電荷輸送層が電子輸送層14であってもよい。その場合、正孔輸送層12は第2電極15側に位置し、第1電極11が陰極、第2電極15が陽極となる。

40

【0027】

また、本発明の表示装置は、基板10側から有機EL素子の光が出射されるボトムエミッション型の表示装置でもいいし、基板10とは反対側から有機EL素子の光が出射されるトップエミッション型の表示装置であってもよい。

【0028】

次に、各部材に関して具体的に説明する。

【0029】

基板10は、石英、ガラス、プラスチック等の絶縁性の基板、金属基板、シリコン基板

50

などを用いることができる。また、基板 10 は、トランジスタや MIM 素子等のスイッチング素子が上記絶縁性の基板やシリコン基板等に形成されていてもよい。また、その場合には、基板 10 には、スイッチング素子の凹凸を平坦化するための平坦化膜を有していてもよい。

【0030】

第 1 電極 11R, 11G, 11B 及び第 2 電極 15 は、導電性材料が用いられる。具体的には、酸化錫、酸化インジウム、酸化インジウム錫、酸化インジウム亜鉛などの透明酸化物導電層や、Al, Ag, Cr, Ti, Mo, W, Au, Mg, Cs などの金属単体やそれらの合金からなる金属層などを用いることができる。更には、第 1 電極 11R, 11G, 11B 及び第 2 電極 15 は、透明酸化物導電層と金属層の積層膜や、複数の金属層の積層膜で構成されていてもよい。

10

【0031】

正孔輸送層 12 は、公知の材料を好適に用いることができ、例えば、トリフェニルジアミン誘導体、オキシジアゾール誘導体、ポリフィリル誘導体、スチルベン誘導体等を用いることができる。この他に、酸化モリブデン、酸化タングステン等の酸化物、2, 3, 5-テトラフルオロ-7, 7, 8, 8-テトラシアノキノジメタン(F4TCNQ)などの有機物、また、これらの混合物を用いることができる。正孔輸送層 12 は、正孔注入性、正孔輸送性を備える有機化合物の単層又は複数の層からなる。また、必要に応じて、正孔輸送層 12 として、発光層 13R, 13B, 13G から陽極である第 1 電極 11R, 11G, 11B 側に電子が移動するのを抑制するために、電子阻止層を設けることもできる。

20

【0032】

発光層 13R, 13B, 13G としては、特に制限はなく公知の材料を適用することが可能である。発光層 13R, 13B, 13G は、発光材料のみで構成されていてもよいし、発光ドーパント材料とホスト材料との混合層であってもよい。また、発光層 13R, 13B, 13G は、発光ドーパント材料とホスト材料の他にアシストドーパント材料を含んでいてもよい。また、本発明において、ホスト材料とは、発光層 13R, 13B, 13G 内の成分のうち最も重量濃度が多い材料のことをいう。また、発光材料、発光ドーパント材料は、蛍光材料、燐光材料のどちらでもよい。

【0033】

電子輸送層 14 は、公知の材料を好適に用いることができ、例えば、アルミキノリノール誘導体、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、フェニルキノキサリン誘導体、シロール誘導体、フェナントロリン誘導体等が挙げられる。この他に、アルカリ金属やアルカリ土類金属、希土類金属、及びこれらの化合物を用いることができる。また、例示した材料の混合物も好適に用いることができる。電子注入性、電子輸送性を備える有機化合物の単層又は複数の層からなる。また、電子輸送層 14 として、正孔阻止層を設けることもできる。

30

【0034】

また、正孔輸送層 12、電子輸送層 14 として、発光層 13R, 13B, 13G で発生した励起子の拡散を抑制するための励起子阻止層を設けることもできる。尚、正孔輸送層 12 と電子輸送層 14 は、必須ではなく、有機 EL 素子 3R, 3G, 3B の構成によってはなくてもよい。

40

【0035】

封止膜 16 は、酸素や水分の有機 EL 素子 3R, 3G, 3B に対する侵入を防ぐ機能を有しており、窒化ケイ素や酸化ケイ素、酸化アルミナなどの無機材料を使用することができる。また、封止膜 16 は、2 層以上の無機材料からなる積層膜で構成されていてもよいし、無機材料と樹脂材料の積層膜で構成されていてもよい。

【0036】

また、有機 EL 素子 3R, 3G, 3B を封止する構成であれば、封止膜 16 の代わりに封止キャップを用いることもできる。封止キャップはガラスやプラスチックなどのキャップ状の部材を用いることができる。また、封止キャップは、例えばガラス板などの板状の

50

部材と、この部材と基板 10 とを接着するために表示領域 101 の周囲に配置されたシール剤と、で構成されてもよい。また、封止キャップと有機 EL 素子 3R, 3G, 3B の第 2 電極 15 との間の空間は、窒素やアルゴン等のガスが封入されていてもよいし、アクリル樹脂などの樹脂材料で充填されていてもよい。また、その空間には乾燥剤が配置されていてもよい。

【0037】

〔表示装置の駆動方法〕

本発明の表示装置の駆動方法を、図 3 乃至図 4 を用いて説明する。

【0038】

本発明の表示装置は、図 3 に示すように、画素 100 が m 行 $\times$ n 列の 2 次元状に配列されて構成された表示領域 101 の外に、データ線駆動回路 102 と走査線駆動回路 103 と電源線駆動回路 104 とを備えている。データ線駆動回路 102 には、不図示の表示パネルコントローラから映像信号が入力され、データ線駆動回路 102 の各出力端子から映像信号に応じた階調表示データであるデータ電圧が n 本のデータ線 105 に出力される。走査線駆動回路 103 には、不図示の表示パネルコントローラから制御信号が入力され、走査線駆動回路 103 の各出力端子から画素 100 の動作を制御する制御電圧が m 本の走査線 106 に出力される。また、電源線駆動回路 104 は、各走査線 106 と平行に配置された電源線 107 に電圧を印加する。

【0039】

図 4 (a) は、 i 行 k 列目の画素回路を示したものである。画素回路は、 n 型の選択トランジスタ 201、 p 型の駆動トランジスタ 202、データ電圧を保持する保持容量 203、有機 EL 素子 3 を有している。選択トランジスタ 201 のゲート電極は走査線 106 (i) に接続され、ソース電極とドレイン電極の一方はデータ線 105 (k) に、他方は駆動トランジスタ 202 のゲート電極に接続されている。尚、走査線 106 (i) は i 行目の走査線 106 を表し、データ線 105 (k) は、 k 列目のデータ線 105 を表している。また、駆動トランジスタ 202 のソース電極とドレイン電極の一方は電源線 107 に接続され、他方は有機 EL 素子 3 に接続されている。保持容量 203 は、一方の端子は駆動トランジスタ 202 のゲート電極に接続され、他方は電源線 107 に接続されている。尚、有機 EL 素子 3 の一端は駆動トランジスタ 202 に接続されているが、他端は固定電圧線 108 に接続されている。

【0040】

図 4 (b) は、図 4 (a) の画素回路の駆動方法、及び $i - 1$ 行目、 $i + 1$ 行目にある画素回路の駆動方法を示すタイミングチャートであり、線順次駆動の例を示す。あるフレームにおいて、 i 行目の画素の書き込み期間 A では、 i 行目の走査線 106 (i) に印加される制御電圧 $P(i)$ が H レベルであるため、選択トランジスタ 201 が導通状態になる。そしてデータ線 105 (k) から、データ電圧 $V(i)$ が画素回路に印加され、データ電圧 $V(i)$ に対応する電荷が保持容量 203 に保持される。その後、制御電圧 $P(i)$ が L レベルになり、選択トランジスタ 201 が非導通状態となる。発光期間 B では、書き込み期間 A で保持容量 203 に書き込まれたデータ電圧 $V(i)$ に対応した電流が、駆動トランジスタ 202 を介して電源線 107 から有機 EL 素子 3 に流れる。そして、この電流量に対応した輝度で有機 EL 素子 3 が発光する。この書き込み期間 A と発光期間 B を合わせたものが 1 フレームであり。発光期間 B が終わると、次のフレームの書き込み期間 A が始まる。尚、厳密には、図 4 (a) の画素回路では、書き込み期間 A 中も発光している。

【0041】

また、 $i - 1$ 行目、 $i + 1$ 行目の画素回路の駆動方法も同様である。 $i - 1$ 行目の書き込み期間は、図 4 (b) で、制御電圧 $P(i - 1)$ が H レベルになっている期間であり、 i 行目の書き込み期間 A が始まる前に終了し、 i 行目の前フレームの発光期間 B' と重なっている。また $i + 1$ 行目の書き込み期間は、制御電圧 $P(i + 1)$ が H レベルになっている期間であり、 i 行目の書き込み期間 A の終了後に始まり、 i 行目の現フレームの発光

期間 B と重なる。このように、 $i - 1$ 行目、 i 行目、 $i + 1$ 行目の順に、各画素にデータ電圧が書き込まれ、そのデータ電圧に応じて、 $i - 1$ 行目、 i 行目、 $i + 1$ 行目の順に、有機 EL 素子が発光する。

【0042】

〔画素レイアウト〕

本実施形態に係る表示装置の画素のレイアウトは特に限定されるものではなく、当該技術分野で既知のレイアウトを用いることができる。例えば図 2 に示したストライプ配置の他に、デルタ配置とすることもできる。また、1つの画素ユニット 30 を 3 つの画素で構成してもよいし 4 つの画素で構成してもよい。4 つの画素の場合には、R, G, B, G のように 3 色の発光素子で構成してもよいし、R, G, B に白色 (W) を加えた 4 色の発光素子で構成してもよい。

10

【0043】

〔実施形態 2〕

図 5 (a) は、本実施形態に係る表示装置の 1 画素ユニット分の断面模式図であり、図 5 (b) はその画素レイアウトを示す平面模式図である。尚、図 5 (b) においては、便宜上、画素ユニット 30 と第 1 電極 11R, 11G, 11B と第 3 電極 20 のみを示している。

【0044】

本例は、実施形態 1 の構成に加え、第 1 電極の間隔の広い部位に第 3 電極 20 を形成したことを特徴とする。本例では G 発光素子 3G の第 1 電極 11G と B 発光素子 3B の第 1 電極 3B の間隔、及び、B 発光素子 3B の第 1 電極 11B と R 発光素子 3R の第 1 電極 11R の間隔に第 3 電極 20 が形成されている。第 3 電極 20 は正孔輸送層 12 と電氣的に接続されており、隣り合う 2 つの有機 EL 素子のいずれの非発光時の陽極電位 (本例では第 1 電極 11R, 11G, 11B) よりも低い電位に設定されている。

20

【0045】

この構成により、発光閾値電圧の差が大きい組において、第 1 電極 11R, 11G, 11B から正孔輸送層 12 を経て第 3 電極 20 へという電流経路が生まれる。その結果、隣の有機 EL 素子への電流経路をなくす、或いは隣の有機 EL 素子へ流れる電流量を小さくすることが可能となる。このため、隣の有機 EL 素子では発光しなくなり、クロストークが抑制される。発光閾値電圧の差が大きく、クロストークの発生がある有機 EL 素子間には第 3 電極 20 を形成することでクロストークを抑制し、比較的発光閾値電圧の差が小さく、クロストークの影響を無視できる有機 EL 素子間には第 3 電極は形成されない。このため、必要以上に画素に間隔をとって発光領域を狭くしてしまうことがなく、開口率を大きくとることができるので表示装置の長寿命化につながる。

30

【0046】

「第 3 電極 20 は、隣り合う 2 つの有機 EL 素子のいずれの非発光時の陽極電位よりも低い電位に設定される」とは、次の設定を意味する。図 5 で示すように、有機 EL 素子 3G と 3B の間に配置された第 3 電極 20 は、有機 EL 素子 3G と 3B のいずれの非発光時の陽極電位 (本例では第 1 電極 11G, 11B) よりも低い電位に設定される。同様に、有機 EL 素子 3B と 3R の間に配置された第 3 電極 20 は、有機 EL 素子 3B と 3R のいずれの非発光時の陽極電位 (本例では第 1 電極 11B, 11R) よりも低い電位に設定される。

40

【0047】

更に、全ての第 3 電極 20 を共通の電圧線 (不図示) に接続し、いずれの第 3 電極 20 にも、有機 EL 素子 3R, 3G, 3B 全ての非発光時の陽極電位よりも低い電位が設定される構成としてもよい。また、第 3 電極 20 に印加される電圧は、隣り合う 2 つの有機 EL 素子それぞれの発光閾値電圧よりも小さい電圧であれば、固定電圧でなく、変動する電圧でもよい。また、全ての第 3 電極 20 と第 2 電極 15 とを電氣的に接続して、同じ電圧が印加される構成にしてもよい。また、第 3 電極 20 は、第 1 電極 11R, 11G, 11B と同層で形成され、第 1 電極 11R, 11G, 11B のパターンングと同じ工程で第 3

50

電極 20 を形成することが望ましい。

【0048】

〔表示装置の駆動方法〕

図6は、図5(a)に示した1画素ユニット分の画素回路を示す等価回路図である。本例では、各画素の画素回路は基本的に図4(a)と同じであるが、B発光とR発光、R発光とB発光のそれぞれの画素回路の間に第3電極20が配置されている。そして、第3電極20と有機EL素子3R、3G、3Bの第1電極側とは抵抗300を介して電氣的に接続された等価回路となっている。ここで、抵抗300は、隣り合う2つの有機EL素子の2つの第1電極に共通に接して形成された電荷輸送層(本例では正孔輸送層12)の基板10の面内方向の抵抗を表している。

10

【0049】

本発明では、第3電極20を設けて、第3電極20の設定電位を有機EL素子3R、3G、3Bの非発光時の陽極電位よりも低い電位とすることで、リーク電流が第3電極20に流れる。そのため、有機EL素子3Rと3B、3Gと3Bとの間でリーク電流によるクロストークが抑制される。また、第3電極20には、表示装置が駆動している間、隣り合う2つの有機EL素子のいずれの非発光時の陽極電位よりも低い電位が設定されていることが好ましい。

【0050】

〔画素レイアウト〕

本実施形態では、図5(b)に示すように第3電極20が島状ではなく、互いに接続されてストライプ状に形成されていることが好ましい。尚、各画素の大きさは、同じでもよいし寿命などの観点から異ならせてもよい。

20

【0051】

本実施形態に係る表示装置の画素のレイアウトは図5(b)に示したレイアウトに限定されるものではなく、当該技術分野で既知のレイアウトを用いることができる。例えば図7のように、4つの画素で一つの画素ユニット30を形成し、R発光画素、B発光画素、2つのG発光画素の順にストライプ状に形成されていてもよい。この場合、第3電極20はB発光画素の第1電極11Bと2つのG発光画素の第1電極11Ga、11Gbの間にのみ設けられる。

【0052】

また、本発明は、図8のように、1画素ユニット30内でR発光画素、B発光画素、2つのG発光画素をデルタ配置しても良い。この場合も、第3電極20はB発光画素の第1電極11Bと2つのG発光画素の第1電極11Ga、11Gbの間にのみ設けられる。また、2つのG発光画素の一方を白色発光のW発光画素とした構成であってもよい。その他の色の組み合わせも可能である。尚、R発光画素、B発光画素、G発光画素は同じ大きさでもよい。

30

【0053】

さらに、図9のようにR発光画素、B発光画素、G発光画素の3画素をデルタ配置し、且つ、B発光画素のみ面積を大きくしてもよい。この構成では、B発光画素の寿命を延ばすことができるため好ましい。

40

【0054】

〔実施形態3〕

図10(a)は、本実施形態に係る表示装置の1画素ユニット分の断面模式図である。本例の特徴は、実施形態1の構成に加えて、第1電極の間隔の広い部位に絶縁層40で覆われた第3電極20を形成したことにある。本例ではG発光素子3Gの第1電極11GとB発光素子3Bの第1電極3Bの間隙、及び、B発光素子3Bの第1電極11BとR発光素子3Rの第1電極11Rの間隙にそれぞれ、絶縁層40で覆われた第3電極20、20が形成されている。第3電極20は正孔輸送層12とは絶縁層40を介して電氣的に絶縁されており、隣り合う2つの有機EL素子の発光時のいずれの陽極電位(本例では第1電極11R、11G、11B)よりも高い電位に設定される。

50

【 0 0 5 5 】

この構成により、発光閾値電圧の差が大きい組において、第 1 電極の間で、第 3 電極 2 0 から第 2 電極 1 5 に向かう電界の成分が生じる。この電界の成分は、基板 1 0 の面内方向への電界を弱めて、基板 1 0 の面内方向におけるキャリア（正孔）の移動を妨げる役割を果たすため、隣の有機 E L 素子への電流リークを低減させることができる。このため、隣の有機 E L 素子は発光しなくなり、クロストークが抑制される。発光閾値電圧の差が大きく、クロストークの発生がある画素間には第 3 電極 2 0 を形成することでクロストークを抑制し、比較的発光閾値電圧の差が小さく、クロストークの影響を無視してよい画素間には絶縁層 4 0 で覆われた第 3 電極 2 0 を形成しない。これにより、必要以上に画素に間隔をとって発光領域を狭くしてしまうことがなく、表示装置の長寿命化につながる。

10

【 0 0 5 6 】

尚、本実施形態では、絶縁層 4 0 があるために、第 3 電極 2 0 から正孔輸送層 1 2 へ正孔が注入されることはない。

【 0 0 5 7 】

「第 3 電極 2 0 には、隣り合う 2 つの有機 E L 素子の発光時のいずれの陽極電位よりも高い電位が設定される」とは、次のような設定を意味する。本例では、図 1 0 (a) で示すように、G 発光素子 3 G と B 発光素子 3 B との間に配置された第 3 電極 2 0 に、G 発光素子 3 G 及び B 発光素子 3 B のいずれの発光閾値電圧以上の電圧を印加する。同様に、B 発光素子 3 B と R 発光素子 3 R との間に配置された第 2 電極 2 0 には、B 発光素子 3 B と R 発光素子 3 R のいずれの発光閾値電圧以上の電圧を印加する。

20

【 0 0 5 8 】

さらに、全ての第 3 電極 2 0 を共通の電圧線（不図示）に接続し、いずれの第 3 電極 2 0 にも、有機 E L 素子 3 R , 3 G , 3 B 全ての発光時の陽極電位よりも高い電位が設定される構成としてもよい。また、第 3 電極 2 0 には、隣り合う 2 つの有機 E L 素子のいずれの表示輝度の最大値に相当する陽極電位よりも高い電位に設定されることが望ましい。その理由は、第 1 電極 1 1 R , 1 1 G , 1 1 B の間で、第 3 電極 2 0 から第 2 電極 1 5 に向かう電界が生じ、第 3 電極 2 0 上では、基板 1 0 の面内方向への電界がなくなる。このため、基板 1 0 の面内方向へのキャリア（正孔）の移動を十分小さくすることができるからである。また、第 3 電極 2 0 に設定される電位は、隣り合う 2 つの有機 E L 素子それぞれの発光時の陽極電位よりも高い電位であれば、固定でなく、変動してもよい。また、第 3 電極 2 0 に設定する電位は、表示装置の配線間耐電圧以下に設定する。

30

【 0 0 5 9 】

また、第 3 電極 2 0 は、第 1 電極 1 1 R , 1 1 G , 1 1 B と同層で形成され、第 1 電極 1 1 R , 1 1 G , 1 1 B のパターンングと同じ材料、同じ工程で形成することが望ましい。また、第 3 電極 2 0 は、隣り合う 2 つの第 1 電極 1 1 R , 1 1 G , 1 1 B から等距離にある必要はなく、隣り合う 2 つの第 1 電極 1 1 R , 1 1 G , 1 1 B の間にあればよい。

【 0 0 6 0 】

また、図 1 0 (b) のように第 3 電極 2 0 が、第 1 電極 1 1 R , 1 1 G , 1 1 B が形成された基板 1 0 の内部に形成されていてもよい。また、第 1 電極 1 1 は、例えば、基板 1 0 の一部の絶縁層（不図示）で覆われていてもよい。この絶縁層は、絶縁層 4 0 と同じ材料を用いることができる。

40

【 0 0 6 1 】

〔画素レイアウト〕

本実施形態に係る表示装置においても、画素レイアウトは特に限定されるものではなく、当該技術分野で既知のレイアウトを用いることができる。実施形態 2 における第 3 電極 2 0 が絶縁層 4 0 に覆われているか、基板 1 0 の一部に形成されているものが実施形態 3 であり、実施形態 2 で示した画素レイアウトが全て適用できる。

【 0 0 6 2 】

〔実施形態 4 〕

図 1 1 (a) は、本実施形態に係る表示装置の 1 画素ユニット分の断面模式図である。

50

本例の特徴は、実施形態 1 の構成に加えて、第 1 電極の間隔の広い部位に絶縁性の隔壁 50 を形成したことにある。本例では G 発光素子 3 G の第 1 電極 11 G と B 発光素子 3 B の第 1 電極 3 B の間隙、及び、B 発光素子 3 B の第 1 電極 11 B と R 発光素子 3 R の第 1 電極 11 R の間隙にそれぞれ絶縁性の隔壁 50 が形成されている。本例では、正孔輸送層 12 は、全ての有機 EL 素子 3 R, 3 G, 3 B に共通に、第 1 電極 11 R, 11 G, 11 B 及び隔壁 50 を覆って形成されている。

【0063】

この構成により、発光閾値電圧の差が大きい組において、正孔輸送層 12 を含む有機 EL 層は隔壁 50 上を回りこむように成膜されるため、隔壁 50 のない場合に比べて高抵抗の層となっている。発光閾値電圧の差が大きく、クロストークの発生がある有機 EL 素子間を高抵抗化することでクロストークを緩和し、比較的発光閾値電圧の差が小さく、クロストークの影響を無視できる有機 EL 素子間には隔壁 50 は形成されない。そのため、必要以上に画素に間隔をとって発光領域を狭くしてしまうことがなく、開口率を大きくとることができるので表示装置の長寿命化につながる。

10

【0064】

また、図 11 (b) のように隔壁 50 上で正孔輸送層 12 等の有機 EL 層が段切れを起こして電氣的に絶縁されるように隔壁 50 の高さを調節してもよい。また、隔壁 50 上を正孔輸送層 12 等の有機 EL 層が回りこむように成膜した後に、隔壁 50 上に形成された有機 EL 層を除去してもよい。有機 EL 層を除去する方法は限定されるものではなく、例えば、拭き取る方法でもよいし、粘着性物質に接触させる方法でもよいし、レーザアブレーションでもよい。このようにすることで、より効果的にリーク電流を遮断することができ、クロストークを抑制することができる。

20

【0065】

以下、隔壁 50 を形成する工程を説明する。まず、第 1 電極 11 R, 11 G, 11 B が形成された基板 10 上に感光性絶縁樹脂を塗布する。次に、この感光性絶縁樹脂をパターン露光し、現像して隔壁 50 のパターンを形成する。これを焼成した後、光照射等により親水化させ、隔壁 50 を形成する。隔壁 50 となる感光性樹脂は、ポジ型レジスト、ネガ型レジストのどちらでもよく、絶縁性を有する感光性樹脂を用いる。具体的には、ポリイミド系、アクリル樹脂系、ノボラック樹脂系、フロオレン系等が挙げられるがこれらに限定されるものではない。

30

【0066】

〔画素レイアウト〕

本実施形態に係る表示装置においても、画素のレイアウトは特に限定されるものではなく、当該技術分野で既知のレイアウトを用いることができる。実施形態 2 における第 3 電極 20 を隔壁 50 に置き換えたものが実施形態 4 であり、実施形態 2 で示した画素レイアウトが全て適用できる。

【0067】

〔実施形態 5〕

図 12 は、本実施形態に係る表示装置の 1 画素ユニット分の断面模式図である。本例の特徴は、実施形態 1 の構成に加えて、第 1 電極の間隔の広い部位に空隙 60 を形成したことにある。本例では G 発光素子 3 G の第 1 電極 11 G と B 発光素子 3 B の第 1 電極 3 B の間隙、及び、B 発光素子 3 B の第 1 電極 11 B と R 発光素子 3 R の第 1 電極 11 R の間隙にそれぞれ絶縁性の空隙 60 が形成されている。本例では、正孔輸送層 12 は、全ての有機 EL 素子 3 R, 3 G, 3 B に共通に、第 1 電極 11 R, 11 G, 11 B 及び空隙 60 を覆って形成されている。

40

【0068】

空隙を形成する手段としては、発光層 13 R, 13 G, 13 B または電子輸送層 14 まですを形成した後、レーザアブレーションにより特定の画素間に位置する有機 EL 層を切断する手段がある。また、有機 EL 層をマスク蒸着法により形成する際に、特定の画素間が電氣的に接続しないように塗り分けて成膜する手段を用いてもよい。また、フォトリソグ

50

ラフィー法を用いて、各色の有機EL素子毎に正孔輸送層12から発光層13または電子輸送層14までを形成し、特定の画素間が電氣的に接続しないように成膜する手段を用いてもよい。

【0069】

空隙60は絶縁性であるため、リーク電流を抑制してクロストークを抑制する効果を得ることが可能である。尚、電子輸送層14の成膜時に空隙60に成膜材料が入り込んでも、電子輸送層14は絶縁体ではないが、正孔輸送層12や発光層13との接触抵抗が大きくなるためクロストークを抑制できる。さらに電子輸送層14が正孔輸送層12や発光層13よりも高抵抗の層であればより効果的である。

【0070】

この構成により、発光閾値電圧の差が大きい組においては、正孔輸送層12等の有機EL層が接しないため、リーク電流を抑制することができる。発光閾値電圧の差が大きく、クロストークの発生がある有機EL素子間を電氣的に接続しない構成とすることでクロストークの発生を抑制し、比較的発光閾値電圧の差が小さく、クロストークの影響を無視できる有機EL素子間に構造物は形成されない。このため、必要以上に画素に間隔をとって発光領域を狭くしてしまうことがなく、開口率を大きくとることができるので表示装置の長寿命化につながる。

【0071】

〔画素レイアウト〕

本実施形態に係る表示装置においても、画素のレイアウトは特に限定されるものではなく、当該技術分野で既知のレイアウトを用いることができる。実施形態2における第3電極20を空隙60に置き換えたものが実施形態5であり、実施形態2で示した画素のレイアウトが全て適用できる。

【実施例】

【0072】

実施例1として、本発明の実施形態2に対応する構成の表示装置を作製した。まず、シリコン基板上に画素回路（不図示）を形成し、その上に酸化珪素からなる層間絶縁膜を形成して、図5（a）に示す基板10を作製した。この基板10上にTi膜をスパッタリング法にて50nmの厚さで形成した。続いて、Ti膜を画素毎にパターニングして第1電極（陽極）11R、11G、11B及び第3電極20を形成した。B発光素子3Bを構成する第1電極11B、G発光素子3Gを構成する第1電極11G、R発光素子3Rを構成する第1電極11Rは、それぞれ複数個ずつ形成した。第3電極20は、R発光素子3Rの第1電極11RとG発光素子3Gの第1電極11Gとの間には形成されていない。これは、各色の有機EL素子の発光閾値電圧を比較した時に、R発光素子3Rが約2.4V、G発光素子3Gが約2.4V、B発光素子3Bが約2.7Vであったためである。画素レイアウトは図5（b）に示す通りであり、画素ユニット30のサイズが $L1 = L2 = 94.5 \mu m$ 、第1電極11R、11G、11Bのサイズが $L3 = 70.0 \mu m$ 、 $L4 = 15.8 \mu m$ とした。また、第1電極の間隔は、最も狭い11Rと11Gとの間隔 $d1 = 7 \mu m$ 、11Gと11B、11Bと11Rの間隔 $d2 = d3 = 20 \mu m$ とした。

【0073】

パターニングされた第1電極11が形成された基板面に、B発光層13Bを含む複数の有機化合物層からなる有機EL層を真空蒸着法にて成膜した。B発光素子3Bを構成する第1電極11Bが形成された基板面のみに成膜するためにシャドウマスクを用い、まず、正孔輸送層12を形成した。正孔輸送層12は、第1正孔輸送層と第2正孔輸送層とからなる。第1正孔輸送層は、下記の化合物1に示すホスト材料に、NDP9（NOVALED社製）を0.5質量%ドーブし、厚さ15nmで成膜した。第1正孔輸送層の上に、化合物1の材料を20nmの厚さで成膜して第2正孔輸送層を形成した。その後、B発光層13Bを厚さ30nmで順次形成した。

【0074】

次に、R発光層13Rを含む複数の有機化合物層からなる有機EL層を真空蒸着法にて

10

20

30

40

50

成膜した。R 発光素子 3 R を構成する第 1 電極 1 1 R が形成された基板面のみに成膜するために、B 発光素子 3 B の有機 E L 層の形成に用いたシャドウマスクの位置を移動させた。B 発光素子 3 B の第 1 , 第 2 正孔輸送層と同じ材料で第 1 , 第 2 正孔輸送層を、それぞれ 15 nm、40 nm の膜厚で形成した後、公知の赤発光材料を含む R 発光層 1 3 R を膜厚 30 nm で成膜した。

【 0 0 7 5 】

次に、G 発光層 1 3 G を含む複数の層からなる有機 E L 層を、真空蒸着法にて成膜した。G 発光素子 3 G を構成する第 1 電極 1 1 G が形成された基板面のみに成膜するために R 発光素子 3 R の有機 E L 層の形成に用いたシャドウマスクを移動させた。R 発光素子 3 R の第 1 , 第 2 正孔輸送層と同じ材料で第 1 , 第 2 正孔輸送層を、それぞれ 15 nm、30 nm の膜厚で形成した後、公知の緑発光材料を含む G 発光層 1 3 G を膜厚 30 nm で成膜した。

10

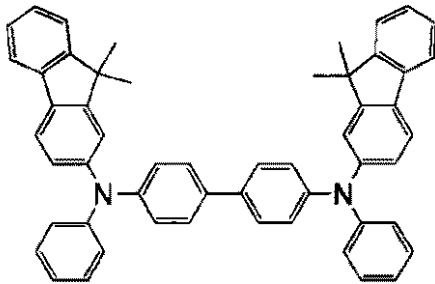
【 0 0 7 6 】

上記 B 発光層、R 発光層、G 発光層の上に、電子輸送層 1 4 として第 1 電子輸送層と第 2 電子輸送層とを全画素にわたって共通で形成した。化合物 2 に示す材料からなる第 1 電子輸送層を 20 nm で形成した。その上に、第 2 電子輸送層としては、層中のセシウム濃度が 8 . 0 質量 % となるような化合物を化合物 2 に示すホスト材料と Cs_2CO_3 とを共蒸着して 10 nm で形成した。本例では幾つかの材料を例示したが、これに限るものではなく正孔輸送層、発光層、及び電子輸送層は、公知の材料から選択することが可能である。

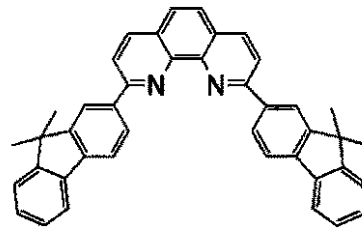
【 0 0 7 7 】

20

【 化 1 】



化合物 1



化合物 2

30

【 0 0 7 8 】

その上に、第 2 電極 1 5 として酸化インジウム亜鉛を 500 nm で成膜し、さらに、第 2 電極 1 5 の上に窒化ケイ素の封止膜 3 0 を 4 μm の厚さで成膜した。

【 0 0 7 9 】

上記のようにして作製した表示装置を駆動して所定の画像を表示した。この表示装置の各画素の画素回路は図 6 で示すものであった。

40

【 0 0 8 0 】

第 1 電極 1 1 R , 1 1 G , 1 1 B は、有機 E L 素子 3 R , 3 G , 3 B が発光する時には、輝度に応じて発光閾値電圧以上の所定の電圧が印加され、有機 E L 素子 3 R , 3 G , 3 B には駆動トランジスタ 2 0 2 を介して電流が流れた。一方、有機 E L 素子 3 R , 3 G , 3 B が発光しない時は、画素回路と電流の供給が遮断された。

【 0 0 8 1 】

第 2 電極 1 5 には、全画素にわたって共通で形成されており、表示装置が駆動している間は常に 0 V を印加した。

【 0 0 8 2 】

50

第3電極20は第2電極15と表示領域の外で接続されており、常に0V、つまりいずれの有機EL素子3R, 3G, 3Bの非発光時の陽極電位よりも低い電位が設定された。

【0083】

図13は、上記のように第3電極20にいずれの有機EL素子3R, 3G, 3Bの非発光時の陽極電位よりも低い電位を設定した場合の、表示装置の色再現性を示した結果である。具体的には、先ず、有機EL素子3R, 3G, 3Bのうち、B発光素子3Bのみを所望の輝度で発光させ、他の2素子3R, 3Gは発光させない場合の色度の測定を行った。そして、低輝度から高輝度までの所定の輝度でこの色度の測定を行った。次に、R発光素子3R、G発光素子3Gでも同様に色度の測定を行った。各色、複数の輝度での色度のデータから、NTSC色座標系を100%としてそれに対する割合を算出し図13の結果を得た。

10

【0084】

また、比較例1として、図14に示すように、第3電極20を設けず、第1電極11R, 11G, 11Bの間隔d1, d2, d3をいずれも等しく7.1μmとした以外は、実施例1と同じサイズの表示装置を構成し、同様の色再現性を算出し、図13にプロットした。

【0085】

図13より、比較例1の表示装置に比べて、実施例1の表示装置の方が、いずれの輝度でも色再現性が抑制されていることが分かる。また、実施例1の表示装置は、いずれの輝度でも、色再現性がほぼ一定に保たれていた。これらのことは、画素間で生じるクロストークが抑制された結果だと考えられる。

20

【0086】

また、比較例2として、図15に示すように、全ての画素間に第3電極20を設け、d1, d2, d3を等しく20.0μmとした以外は、実施例1と同じサイズの表示装置を構成し、画素寸法毎の開口率を比較した。その結果、実施例1の開口率は37%、比較例2の開口率は27%となり、実施例1の方が開口率の点で有利であることが分かる。このため、同じ輝度で表示装置を駆動させた時には実施例1の方が有機EL素子に流す電流密度が約30%小さくなるので、実施例1に示した表示装置の方が長寿命であるといえる。

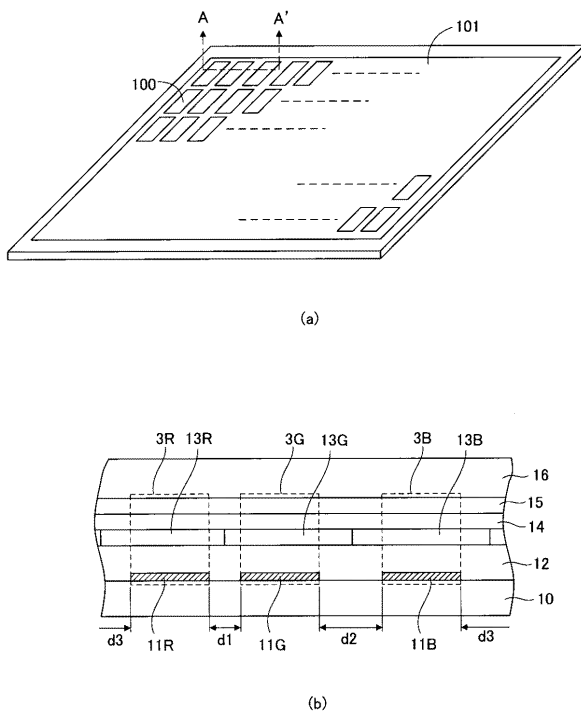
【符号の説明】

【0087】

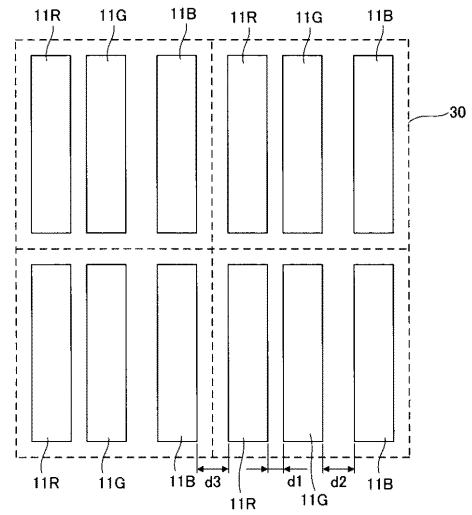
3R, 3B, 3G：有機EL素子、11R, 11G, 11B：第1電極、13R, 13G, 13B：発光層、15：第2電極、20：第3電極、40：絶縁層、50：隔壁、60：空隙

30

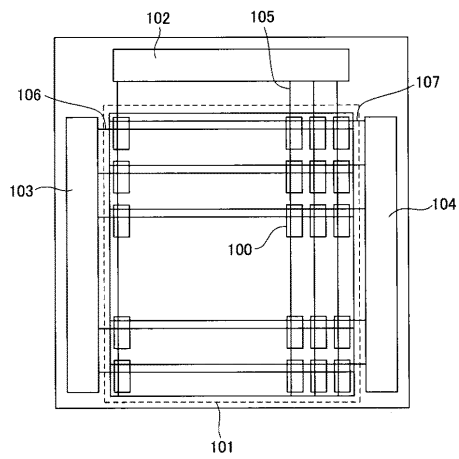
【図 1】



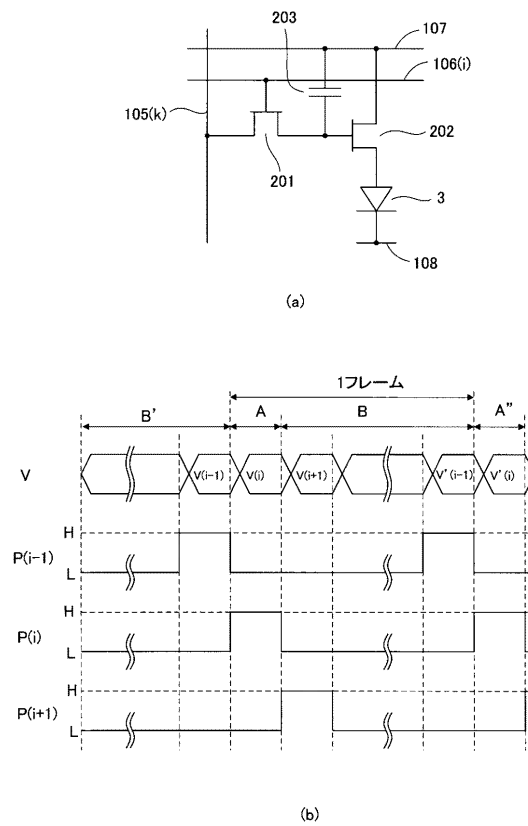
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【 図 6 】

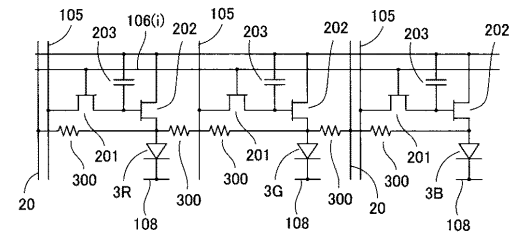
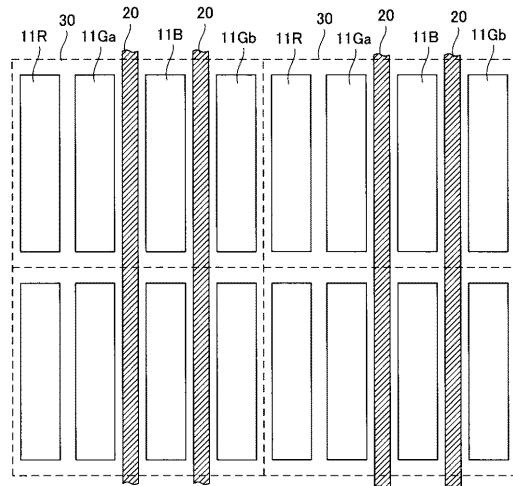
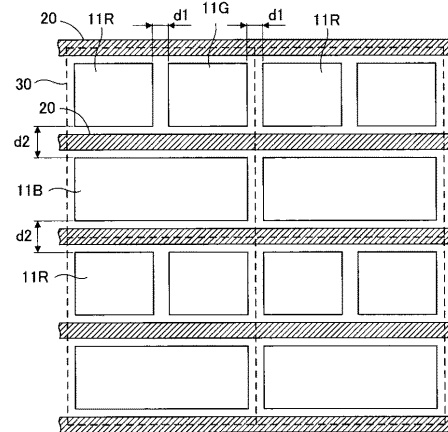


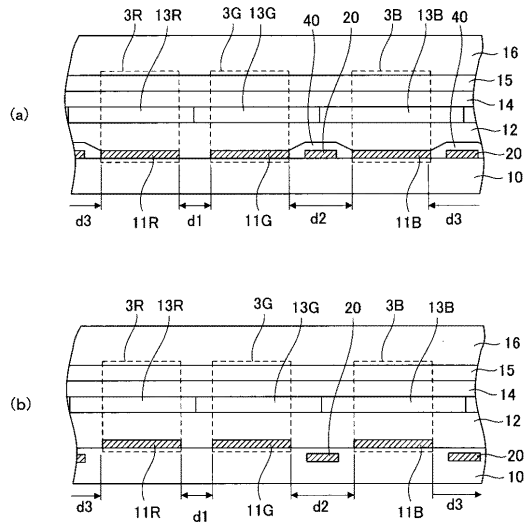
Figure 1(b) is a schematic diagram of a second embodiment of the display panel. It shows a grid of six rectangular regions (11R, 11G, 11B) separated by vertical and horizontal lines (20). The regions are labeled 11R, 11G, and 11B. The vertical lines are labeled 20. Dimensions L2, L3, L4, d1, d2, and d3 are indicated.



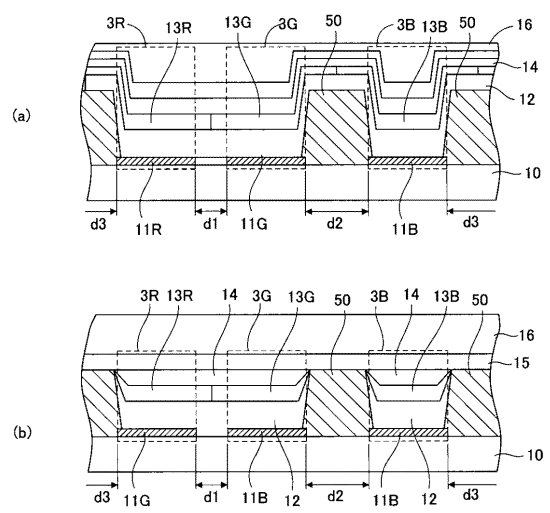
【 図 9 】



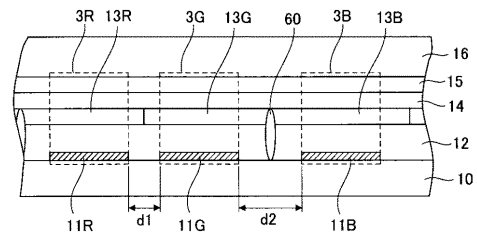
【図 10】



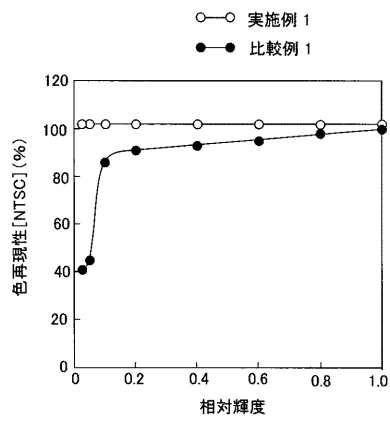
【図 11】



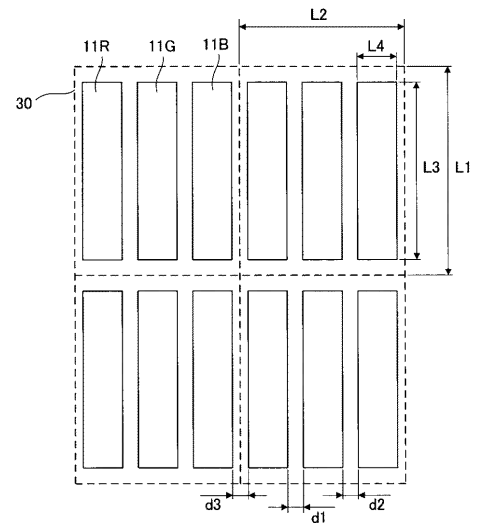
【図 12】



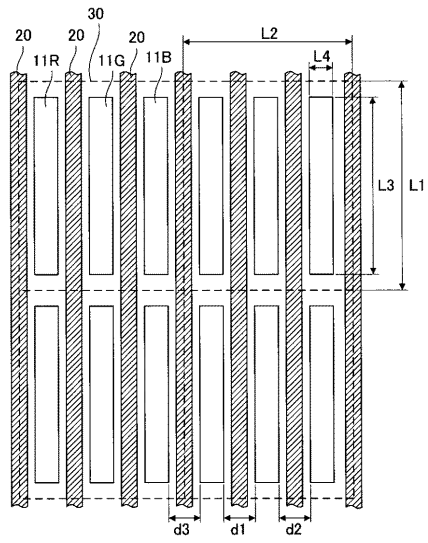
【図 13】



【図 14】



【図 15】



专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2014197466A	公开(公告)日	2014-10-16
申请号	JP2013072008	申请日	2013-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	桧垣卓也 識名紀之		
发明人	桧垣 卓也 識名 紀之		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/26 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/26.Z H05B33/22.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC33 3K107/CC35 3K107/CC36 3K107/DD39 3K107/EE07 3K107/FF04 3K107/FF15		
代理人(译)	渡边圭佑 山口 芳広		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在设置有有机EL元件的显示装置中，为了抑制相邻元件之间的电流泄漏并减少由于泄漏电流引起的串扰，而不会不必要地减小像素的开口率。 ，提高显示质量并延长使用寿命。 解决方案：设置R发光元件3R和G发光元件3G之间的第一电极间隔d1，其发光阈值电压之间的差异最小，以便G发光元件3G和B发光元件3B以及B发光元件3B和R发光元件3B。 第一电极d2和d3之间的距离小于第一电极的距离，第三电极20布置在第三电极20中，并且第三电极20的电势设置为作为阴极的第二电极15的电势。 [选择图]图5

