

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4802498号
(P4802498)

(45) 発行日 平成23年10月26日 (2011.10.26)

(24) 登録日 平成23年8月19日 (2011.8.19)

(51) Int.Cl.	F I
H O 5 B 33/26 (2006.01)	H O 5 B 33/26 Z
H O 5 B 33/12 (2006.01)	H O 5 B 33/12 E
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 A
G O 9 F 9/30 (2006.01)	G O 9 F 9/30 3 6 5 Z
H O 1 L 27/32 (2006.01)	

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-692 (P2005-692)	(73) 特許権者	000004329
(22) 出願日	平成17年1月5日 (2005.1.5)		日本ビクター株式会社
(65) 公開番号	特開2006-190536 (P2006-190536A)		神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
(43) 公開日	平成18年7月20日 (2006.7.20)	(74) 代理人	100090125
審査請求日	平成19年6月29日 (2007.6.29)		弁理士 浅井 章弘
		(72) 発明者	大島 芳則
			神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内
		審査官	東松 修太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平面内で所定の間隙を隔てて配置された所定の厚さを有する平板状の陽極と陰極とをそれぞれ1個ずつの場合には並列に配列し、一方が1個以上で他方が2個以上の場合には交互に並列に配列してなる単位画素を、基体の表面に複数個設け、少なくとも前記単位画素の陽極と陰極との間隙にエレクトロルミネセンスにより発光する発光体を設け、前記陽極と陰極との間に電圧を印加することにより、或いは電流を流すことにより前記発光体より光を発するようにした表示装置において、

前記複数の単位画素を、近接して隣り合う少なくとも3つの単位画素よりなるカラー素子の群にグループ化し、前記カラー素子の3つの単位画素に、前記発光体としてそれぞれ R (赤)、G (緑) 及び B (青) のエレクトロルミネセンス発光体を適用すると共に、前記発光体を含む前記各単位画素を、前記 R のエレクトロルミネセンス発光体を発光させるための前記陽極及び前記陰極と、前記 G のエレクトロルミネセンス発光体を発光させるための前記陽極及び前記陰極と、前記 B のエレクトロルミネセンス発光体を発光させるための前記陽極及び前記陰極とが仕切られるように、仕切壁により仕切るように構成したことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

平面内で所定の間隙を隔てて配置された所定の厚さを有する平板状の陽極と陰極とをそれぞれ1個ずつの場合には並列に配列し、一方が1個以上で他方が2個以上の場合には交互に並列に配列してなる単位画素を、基体の表面に複数個設け、少なくとも前記単位画素

の陽極と陰極との間隙にエレクトロルミネセンスにより発光する発光体を設け、前記陽極と陰極との間に電圧を印加することにより、或いは電流を流すことにより前記発光体より光を発するようにした表示装置において、

前記複数の単位画素を、近接して隣り合う少なくとも3つの単位画素よりなるカラー素子の群にグループ化すると共に前記カラー素子の3つの単位画素に、全て白色光を発するエレクトロルミネセンス発光体を適用し、前記3つの単位画素に、それぞれR、G及びB用のカラーフィルタを設けると共に、前記カラーフィルタと前記発光体を含む前記各単位画素を、前記Rのエレクトロルミネセンス発光体を発光させるための前記陽極及び前記陰極と、前記Gのエレクトロルミネセンス発光体を発光させるための前記陽極及び前記陰極と、前記Bのエレクトロルミネセンス発光体を発光させるための前記陽極及び前記陰極とが仕切られるように、仕切壁により仕切るように構成したことを特徴とする表示装置。

10

【請求項3】

平面内で所定の間隙を隔てて配置された所定の厚さを有する平板状の陽極と陰極とをそれぞれ1個ずつの場合には並列に配列し、一方が1個以上で他方が2個以上の場合には交互に並列に配列してなる単位画素を、基体の表面に複数個設け、少なくとも前記単位画素の陽極と陰極との間隙にエレクトロルミネセンスにより発光する発光体を設け、前記陽極と陰極との間に電圧を印加することにより、或いは電流を流すことにより前記発光体より光を発するようにした表示装置において、

前記複数の単位画素を、近接して隣り合う少なくとも3つの単位画素よりなるカラー素子の群にグループ化すると共に前記カラー素子の3つの単位画素に、全てB（青）のエレクトロルミネセンス発光体を適用し、1つの単位画素を除いた他の2つの単位画素上に、それぞれR（赤）用及びG（緑）用の光を発する蛍光膜を設けると共に、前記蛍光膜と前記発光体を含む前記各単位画素を、前記Rのエレクトロルミネセンス発光体を発光させるための前記陽極及び前記陰極と、前記Gのエレクトロルミネセンス発光体を発光させるための前記陽極及び前記陰極と、前記Bのエレクトロルミネセンス発光体を発光させるための前記陽極及び前記陰極とが仕切られるように、仕切壁により仕切るように構成したことを特徴とする表示装置。

20

【請求項4】

前記1つのカラー素子中の3つの単位画素は、ストライプ状またはデルタ状に配置されることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の表示装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エレクトロルミネセンスにより発光する発光層に電極を通して電圧を印加することによって発光層を発光させる表示装置に関し、発光にかかわる電極の構造を最適化したカラー表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、電圧の印加によってエレクトロルミネセンスにより発光する発光層を用いた表示装置として、有機エレクトロルミネセンスディスプレイ（organic electroluminescence display）またはOLED（organic light emitting diode）と呼ばれる表示装置等が知られており、この種の表示装置は、超薄型、高コントラスト、高速応答、高視野角の可能なディスプレイとして最近、注目されている。以下、エレクトロルミネセンスを“EL”とも表記する。この種の表示装置はエレクトロルミネセンスという、有機、或いは無機化合物が電気を光に変える現象を利用している。上記したメリットに加えてこの表示装置にアクティブ・マトリックス駆動法を適用すれば、この表示装置がよりエネルギー効率がよい状態で使用できるため、エネルギー消費を少なくできる。これらの理由により、特に有機化合物を用いた表示装置、すなわち有機EL表示装置は次世代の表示装置として有力視されている。

40

50

【 0 0 0 3 】

上記有機 E L 表示は陽極と陰極の間に有機化合物の蛍光体である発光層を挟み込む構造であり、この挟まれた発光層が発光する。このような有機 E L 表示装置の従来の一般的な構造は図 1 1 に示されている。図 1 1 (A) は有機 E L 表示装置の基本的な層構成である。例えばガラス板よりなる基板 2 の上に陽極 4 が形成される。この陽極 4 は光を透過させるために透明な I T O (I n d i u m T i n O x s i d e) 電極を用いる。これはインジウムとスズの酸化物であり、液晶表示装置などでも広く使用されている。この陽極 4 の上には、有機化合物の蛍光体である発光層 5 よりなる発光体 6 が装荷される。有機化合物には、低分子系と高分子系の材料が存在するが、材料の特性、用途、製造法等に応じて適宜に選択する。この発光体 6 の上に陰極 8 を形成する。この例では、発光体 6 から出力される発光 L は基板 2 の方向から取り出すと仮定しているため、陰極 8 はアルミなどの金属電極とする。ここで電源 1 0 から所定の電圧を陽極 4 と陰極 8 の間に印加することによって、陽極 4 から正孔が発光体 6 に注入され、一方、陰極 8 からは電子が発光体 6 に注入される。注入された正孔と電子は発光体 6 で再結合し、安定な状態に戻るときに発光する。この現象を上述のようにエレクトロルミネッセンスと称する。

10

【 0 0 0 4 】

一方、図 1 1 (B) は 5 層の層構成からなる有機 E L 表示装置を示す。ここでは、発光体 6 として、発光層 5 の一方に正孔輸送層 1 2 と正孔注入層 1 4 を、図中下方に向けて順次積層し、他方に電子輸送層 1 6 と電子注入層 1 8 を、図中上方に向けて積層し、全体で 5 層構造になっている。上記各層の機能は次のようである。すなわち、上記陽極 4 から正孔を取り出し易いように正孔注入層 1 4 が設けられ、その正孔を発光層 5 に輸送するために正孔輸送層 1 2 が設けられる。

20

【 0 0 0 5 】

さらに、陰極 8 から電子を取り出し易いように電子注入層 1 8 が設けられ、その電子を効率的に発光層 5 に輸送するために電子輸送層 1 6 が設けられる。ここで電源 1 0 から所定の電圧を陽極 4 と陰極 8 の間に印加することによって、陽極 4 から正孔がそれぞれの層を通過して発光層 5 に注入され、一方、陰極 8 からは電子がそれぞれの層を通過して発光層 5 に注入される。注入された正孔と電子は発光層 5 で再結合し、安定な状態に戻るときに発光する。この役割を分担した構造を用いることによって、有機 E L 表示装置はより効率的に発光することができる。

30

【 0 0 0 6 】

上記発光体 6 の層構成はここに示したものだけでなく、2 層から 4 層構造のものもあり、例えば発光層 5、および電極 4、8 の各特性に合わせて使用する正孔注入層 1 4、正孔輸送層 1 2、電子注入層 1 8、電子輸送層 1 6 を自在に組み合わせることができる。さらに、発光層 5 を形成する有機材料として、正孔注入層 1 4 と正孔輸送層 1 2 の両者の機能を持ち合わせた材料もあり多様に選択できる。

【 0 0 0 7 】

図 1 2 は、表示装置の具体的な画素構造を示す図である。図 1 2 (A) は下面光取り出し構造を示し、図 1 2 (B) は上面光取り出し構造を示している。ここで基板 2 の上には、T F T (薄膜トランジスタ) 2 0 が形成され、陽極 4 への電流量を制御する機能を有している。基板 2 と陽極 4 との間に形成されるシリコン酸化膜 2 2 は、基板 2 から金属イオンが陽極 4 に移動していかないようにする膜である。このシリコン酸化膜 2 2 上には陽極 4 が形成され、その上に図 1 1 で示したような発光体 6 が形成される。この発光体は、例えば図 1 1 で示したような発光層 5、正孔注入層 1 4、正孔輸送層 1 2、電子注入層 1 8、電子輸送層 1 6 の組み合わせからなる。そしてこの発光体 6 上に陰極 8 が備えられる。

40

【 0 0 0 8 】

図 1 2 (A) に示す下面光取り出し構造の場合には、発光体 6 から出力された光は、同図の下方から取り出される。ここでは陰極 8 にはアルミなどの金属を用いる。一方、陽極 4 には透明な I T O などの電極を用いる。そして発光体 6 で出力された光は、上下に照射されるが、透明な陽極 4 に向かった光は透明電極を透過し、逆に陰極 8 に向かった光は

50

下方向へ反射し、基板 2 側からそれぞれ出力される。ここで陽極 4 側から出力される光の一部は、基板 2 上に T F T 2 0 が備えられているために遮られ、一画素に占める発光面積が小さくなる。即ち、開口率が低下する。このように開口率が小さい場合には、単位画素の輝度を大きくするには発光体 6 により多くの電流を流す必要がある。この結果、素子寿命が電流値の 2 乗に逆比例するといわれる有機 E L 表示装置では、長寿命化の点において不利である。

【 0 0 0 9 】

他方、図 1 2 (B) に示す上面光取り出し構造の場合には、発光体 6 から出力された光は、同図の上方向から出力される。ここで陰極 8 には透明な I T O などの電極を用いる。一方、陽極 4 にはアルミなどの金属を用いる。そして発光体 6 で出力された光は、上下に照射されるが、上方に向かった光は透明な陰極 8 を透過し、陽極 4 に向かった光は上方へ反射し、陰極 8 側からそれぞれ出力される。これは図 1 2 (A) の構造上の欠点である開口率の低下を防ぐために考え出された構造であり、発光体 6 からの出力は、T F T 2 0 の影響を受けないために、発光体 6 の出力光がそのまま画素の明るさとなる、という利点を有している。

【 0 0 1 0 】

しかし、この構造は発光体 6 の上に I T O 等よりなる透明電極である陰極 8 を作成する製造工程が必要であるが、発光体 6 上に透明電極を作成するのは難しい。この場合、陽極 4 側と陰極 8 側とを別々の工程に分けて作製することも考えられるが、この場合には、工程数が増えてコスト的にも不利である。しかも、これらの構造は画素を構成する層が幾層にも形成されるために、界面での反射や屈折等の要因により、発光体 6 の輝度が十分に取り出せないなどの問題があり、外部量子効率を低下させる一因となっている。

そこで、上記問題点を解決するために、陽極と陰極の両電極を平面方向に交互に多数配列し、この両電極間及び上方に発光体を設けるようにした構造の有機 E L 表示装置が特許文献 1、2 等において開示されている。

【 0 0 1 1 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 1 3 3 4 6 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 1 - 3 4 5 1 8 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

ところで、上記した特許文献 1、2 に開示された有機 E L 表示装置では、陽極と陰極の両電極が平行方向に配置されているので、発光体からの光の輝度を十分に取り出すことができるが、この表示装置をカラー表示に適用するには、構造的に十分に対応させることができない、といった問題があった。

本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、高品位で且つ長寿命、省電力なカラー表示が可能な表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

請求項 1 に係る発明は、平面内で所定の間隙を隔てて配置された所定の厚さを有する平板状の陽極と陰極とをそれぞれ 1 個ずつの場合には並列に配列し、一方が 1 個以上で他方が 2 個以上の場合には交互に並列に配列してなる単位画素を、基体の表面に複数個設け、少なくとも前記単位画素の陽極と陰極との間隙にエレクトロルミネセンスにより発光する発光体を設け、前記陽極と陰極との間に電圧を印加することにより、或いは電流を流すことにより前記発光体より光を発するようにした表示装置において、前記複数の単位画素を、近接して隣り合う少なくとも 3 つの単位画素よりなるカラー素子の群にグループ化し、前記カラー素子の 3 つの単位画素に、前記発光体としてそれぞれ R (赤)、G (緑) 及び B (青) のエレクトロルミネセンス発光体を適用すると共に、前記発光体を含む前記各単位画素を、前記 R のエレクトロルミネセンス発光体を発光させるための前記陽極及び前記

10

20

30

40

50

陰極と、前記 G のエレクトロルミネセンス発光体を発光させるための前記陽極及び前記陰極と、前記 B のエレクトロルミネセンス発光体を発光させるための前記陽極及び前記陰極とが仕切られるように、仕切壁により仕切るように構成したことを特徴とする表示装置である。

【 0 0 1 4 】

請求項 2 に係る発明は、平面内で所定の間隙を隔てて配置された所定の厚さを有する平板状の陽極と陰極とをそれぞれ 1 個ずつの場合には並列に配列し、一方が 1 個以上で他方が 2 個以上の場合には交互に並列に配列してなる単位画素を、基体の表面に複数個設け、少なくとも前記単位画素の陽極と陰極との間隙にエレクトロルミネセンスにより発光する発光体を設け、前記陽極と陰極との間に電圧を印加することにより、或いは電流を流すことにより前記発光体より光を発するようにした表示装置において、前記複数の単位画素を、近接して隣り合う少なくとも 3 つの単位画素よりなるカラー素子の群にグループ化すると共に前記カラー素子の 3 つの単位画素に、全て白色光を発するエレクトロルミネセンス発光体を適用し、前記 3 つの単位画素に、それぞれ R、G 及び B 用のカラーフィルタを設けると共に、前記カラーフィルタと前記発光体を含む前記各単位画素を、前記 R のエレクトロルミネセンス発光体を発光させるための前記陽極及び前記陰極と、前記 G のエレクトロルミネセンス発光体を発光させるための前記陽極及び前記陰極と、前記 B のエレクトロルミネセンス発光体を発光させるための前記陽極及び前記陰極とが仕切られるように、仕切壁により仕切るように構成したことを特徴とする表示装置である。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 に係る発明は、平面内で所定の間隙を隔てて配置された所定の厚さを有する平板状の陽極と陰極とをそれぞれ 1 個ずつの場合には並列に配列し、一方が 1 個以上で他方が 2 個以上の場合には交互に並列に配列してなる単位画素を、基体の表面に複数個設け、少なくとも前記単位画素の陽極と陰極との間隙にエレクトロルミネセンスにより発光する発光体を設け、前記陽極と陰極との間に電圧を印加することにより、或いは電流を流すことにより前記発光体より光を発するようにした表示装置において、前記複数の単位画素を、近接して隣り合う少なくとも 3 つの単位画素よりなるカラー素子の群にグループ化すると共に前記カラー素子の 3 つの単位画素に、全て B（青）のエレクトロルミネセンス発光体を適用し、1 つの単位画素を除いた他の 2 つの単位画素上に、それぞれ R（赤）用及び G（緑）用の光を発する蛍光膜を設けると共に、前記蛍光膜と前記発光体を含む前記各単位画素を、前記 R のエレクトロルミネセンス発光体を発光させるための前記陽極及び前記陰極と、前記 G のエレクトロルミネセンス発光体を発光させるための前記陽極及び前記陰極と、前記 B のエレクトロルミネセンス発光体を発光させるための前記陽極及び前記陰極とが仕切られるように、仕切壁により仕切るように構成したことを特徴とする表示装置である。

この場合、例えば請求項 4 に規定するように、前記 1 つのカラー素子中の 3 つの単位画素は、ストライプ状またはデルタ状に配置される。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明の表示装置によれば、高品位で且つ長寿命、省電力なカラー表示が可能な表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

図 1 は本発明の表示装置の回路構成を示す図、図 2 は表示がその R G B の各単位画素の配列の一例を示す平面図、図 3 は単位画素の回路構成を示す拡大図、図 4 は本発明の表示装置を示す概略断面図、図 5 は R G B の 3 つの単位画素よりなるカラー素子の第 1 実施例を示す概略断面図、図 6 は単位画素の動作を説明するための動作原理図である。尚、図 1 及び図 1 2 において示した構成部分と同一部分については同一符号を付して説明する。

【 0 0 1 8 】

まず、本発明の表示装置の全体の回路構成について説明すると、図 1 及び図 2 に示すように、この表示装置 30 は、縦横に整然とマトリクス状に配列された多数の単位画素 P x を有しており、ここではカラー表示を行うために、R (赤)、G (緑)、B (青) 用の各単位画素 P x がこの順序でストライプ状に配列されている (図 2 参照)。図 1 中には、 $4 \times 6 = 24$ 個の単位画素しか記載していないが、実際には、更に多くの単位画素が配列されている。そして、ここでは、図 1 及び図 2 中で横方向に近接して隣り合う R、G、B 用の 3 つの単位画素 P x で、1 つのカラー素子 32 を形成することになる。例えば V G A (video graphics array) の解像度の表示装置では横方向に 640 個のカラー素子 32 が配列され、縦方向に 480 個のカラー素子 32 が配列される。

上記各単位画素 P x には、縦方向に平行に延びるデータ線 34 によってデータ信号ドライバ 36 からデータ信号が供給され、またゲートドライバ 40 から横方向に平行に延びるゲート線 38 によって所定の単位画素が選択されるようになっている。また電源回路 42 からは電源線 44 を介して各単位画素に所定の電圧が供給されている。

【0019】

図 3 は、図 1 中の 1 つの単位画素 P x の回路構成を示し、この単位画素 P x はスイッチング回路 45 と、陽極 46 と、陰極 48 と、この陽極 46 と陰極 48 との間に介在された発光体 6 とを有している。

上記スイッチング回路 45 は、例えば T F T (薄膜トランジスタ) よりなる 2 つのトランジスタ T r 1、T r 2 と、1 つの保持容量 C とを有している。一方のトランジスタ T r 1 は、オン・オン動作するものであって、他方のトランジスタ T r 2 のゲートと上記データ信号ドライバ 36 との間に接続されてデータ信号が加えられる。そして、このトランジスタ T r 1 のゲートは上記ゲートドライバ 40 に接続されて、必要時に選択される。また他方のトランジスタ T r 2 は電源回路 42 と陽極 46 との間に接続されて、このゲートに加わるデータ信号に応じた電流を陽極 46 に供給できるようになっている。そして、このトランジスタ T r 2 のゲートと上記電源回路 42 との間に上記保持容量 C が接続されており、上記データ信号を一時的に保持できるようになっている。

従って、ゲートドライバ 40 に接続された選択ライン 38 で各単位画素を選択しつつデータドライバ 36 に接続されたデータ線 34 から供給されるデータ信号に基づいて各単位画素 P x の発光体 6 が動作 (発光) されるようになっている。尚、ここでは陰極 48 が全て接地されているが、これに代えて陽極 46 を接地させるようにしてもよい。

【0020】

次に図 4 ~ 図 6 も参照して本発明の特徴であるカラー素子の構成について説明する。

図 4 は図 1 或いは図 2 に示す装置を横方向に切断した時の概略断面図であり、前述したように R、G、B 用の 3 つの単位画素 P x で 1 つのカラー素子 32 を形成している。具体的には、板状の基体 50 の上面に、所定の間隙を隔てて平板状の陽極 46 と陰極 48 とが交互に多数配列されており、ここでは陽極 46 と陰極 48 とをそれぞれ 1 個ずつ (一对) 用いて並列に配置して 1 つの単位画素 P x を形成している。尚、後述するように陽極 46 と陰極 48 とをそれぞれ複数個設けて 1 つの画素としてもよい。

各単位画素 P x 間は、例えばレジスト等よりなる区画壁 52 により仕切られている。ここで陽極 46 の幅 W 1 は例えば $0.5 \sim 10.0 \mu\text{m}$ 程度、高さ h 1 は例えば $0.1 \sim 50.0 \mu\text{m}$ 程度、陰極 48 の幅 W 2 は例えば $0.5 \sim 10.0 \mu\text{m}$ 程度、高さ h 2 は例えば $0.1 \sim 50.0 \mu\text{m}$ 程度である。また陽極 46 と陰極 48 との間隙の長さ d 1 は例えば $0.1 \sim 1.0 \mu\text{m}$ 程度である。そして、両電極 46、48 の長さは表示装置の解像度により異なり、例えば $50 \sim 500 \mu\text{m}$ 程度である。尚、これらの各寸法は、ここで用いられる発光体 6 の電気的特性等によって適宜選択する。これらの陽極 46 や陰極 48 は、印刷やエッチングで製造でき、更には半導体集積回路の製造技術を用いれば高精度に微細な電極を形成できる。

【0021】

ここで上記多数の単位画素 P x が、近接して隣り合う少なくとも 3 つの単位画素よりなるカラー素子 32 の群に上述したようにグループ化される。そして、1 つのカラー素子 3

10

20

30

40

50

2内の各単位画素 $P \times$ に、R、G、Bの各色が割り当てられることになる(図5参照)。そして、上記各単位画素 $P \times$ において、陽極46と陰極48の間及びこれらの両極46、48を含む上方全体に前述した発光体6を形成する。ここでは発光体6として有機膜よりなる発光層5(図11参照)を用いることができる。この場合、R用の単位画素 $P \times$ には赤色の発光をする有機膜よりなる発光層5Bを用い、G用の単位画素 $P \times$ には緑色の発光をする有機膜よりなる発光層5Gを用い、B用の単位画素 $P \times$ には青色の発光をする有機膜よりなる発光層5Bを用いる。これらの各発光層5R、5G、5Bは、真空蒸着法、インクジェット法、印刷技術法等を用いて形成することができる。

そして、上記各発光層5R、5G、5Bの上面側には、湿気等が侵入するのを防止するために例えば金属酸化膜や窒化物の薄膜よりなる透明な封止層54が全面に亘って形成されている。本実施例では、封止層54側より光を取り出すので、上述のように封止層54を透明な材料で形成するが、陽極46や陰極48は、不透明、或いは反射する材料、例えばアルミニウムや銅等で形成することができる。

【0022】

また基体50としては、光を反射する機能を持たせるのがよい。具体的には、この基体50は、例えばガラス基板やプラスチック板や半導体基板等よりなる基板56上に、図3に示すようなスイッチング回路45(各配線34、38、44も含む)を形成し、更にこの上を例えばシリコン酸化膜等よりなる絶縁層58を全面に亘って覆うことにより形成されている。従って、各スイッチング回路45は上記絶縁層58に埋め込まれた状態となっている。そして、このスイッチング回路45と陽極46及び陰極48とは、上記絶縁層58を貫通して設けたスルホール60、62によってそれぞれ電氣的に接続されている。

ここで上記スイッチング回路45は、 α -Si(アモルファスシリコン)、P-Si(低温ポリシリコン)、有機トランジスタ等により形成されるが、発光層を発光駆動できるものであればどのようなものでもよい。

【0023】

次に、以上のように構成された表示装置の動作について説明する。

図6は1つの単位画素の動作を示す概略説明図であり、電源回路42側より供給される電圧により、陽極46と陰極48との間の発光体6(発光層)に電流が流れる。すなわち、陽極46側からは発光体6に正孔が注入され、陰極48側からは発光体6に電子が注入され、この正孔と電子とが発光体6内で結合して安定な状態に戻る時に光が生じ、これが図中上面側へ発光しとなって放出される。具体的には、各単位画素に対して供給されたデータ信号に応じてその発光量が規定され、R、G、B用の3つの単位画素 $P \times$ よりなるカラー素子32で1つのカラー画素の輝度、色相等が定まることになり、これにより、表示画面全体で1つのカラー画像が表示されることになる。

このように、本実施例においては、発光体6からの光取り出し方向に透明電極が積層されていないので、従来装置において生じていた有機膜発光層と透明電極との界面における光の屈折、反射を無くすることができる。更に、透明電極を用いる必要がないので、従来装置において発生していた透明電極内を光が通過するときの光の減衰をなくすることができる。さらに光取り出し方向は、スイッチング回路45の設置方向とは反対側にあるために高い開口率を確保することができる。このため、外部量子効率を大きくすることができ、従来装置よりも明るい表示装置を提供できる。さらにこれらの利点を活用して発光体6の輝度を従来装置と同じ状態に保ったままで、発光体6の駆動電圧と電流を小さくすることが可能となるので、表示装置の長寿命化にも有利である。

【0024】

さらに、陽極46と、陰極48とが同一層内に作成されているために、製造工程を少なくすることができ、しかも、簡単な構造の表示装置を提供できる。また、透明電極を作成する必要が無いので、その分、安価な表示装置となる。

また、平行に配置した平板状の電極(陽極と陰極)を用いることで、電極間の間隙を容易に変更できると共に、精度が高い電極間隙が作成できるので、明るさのバラツキを抑えることができる。さらに、同一面内に平板状の電極が形成されているためにピンホールが

10

20

30

40

50

発生せず、このため電極がショートするなどの問題が発生しない。また、各 R G B 単位画素ごとに発光体の電気的特性に合わせて平板状の電極構造を最適化できるので、カラー表示において更に高品位な表示装置を提供できる。

尚、本実施例では発光体 6 として有機 E L 発光層を用いた場合を例にとって説明したが、これに限定されず、無機 E L 発光層を用いてもよい。

【 0 0 2 5 】

< 第 2 実施例 >

次に、本発明の第 2 実施例について説明する。

図 7 は R、G、B の 3 つの単位画素よりなるカラー素子の第 2 実施例を示す概略断面図である。尚、図 5 に示す部分と同一構成部分については同一符号を付して説明を省略する。

まず基体 5 0 上には、R (赤)、G (緑)、B (青) の各単位画素がそれぞれ配置され、前述したようにこれらの 3 つの単位画素で 1 つのカラー素子 3 2 を形成している。まず、R、G、B 用の各単位画素 P x の陽極 4 6 と陰極 4 8 との間隙及びこれらの上方には、W (白) 色の発光をする有機膜発光層 5 よりなる発光体 6 を形成する。更にその上には、R 用の単位画素の場合には、白色発光した光から赤の成分だけを取り出すカラーフィルタ 7 0 R を配置する。このためこの単位画素は R (赤) の単位画素として機能する。その隣の単位画素では、白色発光した光から緑の成分だけを取り出すカラーフィルタ 7 0 G を配置する。このためこの単位画素は G (緑) の単位画素として機能する。その隣の単位画素では、白色発光した光から青の成分だけを取り出すカラーフィルタ 7 0 B を配置する。このためこの単位画素は B (青) の単位画素として機能する。この第 2 実施例では、白の有機膜発光層よりなる発光体のみを形成するだけで良いので、製造工程を簡略化できる。さらに R G B の各単位画素に同じ白色有機膜発光層を使用するので、輝度劣化による色変化を抑えることができる。

【 0 0 2 6 】

< 第 3 実施例 >

次に、本発明の第 3 実施例について説明する。

図 8 は R、G、B の 3 つの単位画素よりなるカラー素子の第 3 実施例を示す概略断面図である。尚、図 5 に示す部分と同一構成部分については同一符号を付して説明を省略する。

まず、基体 5 0 上には、R (赤)、G (緑)、B (青) の各単位画素がそれぞれ配置され、前述したようにこれら 3 つの単位画素で 1 つのカラー素子 3 2 を形成している。まず、R、G、B 用の各単位画素 P x の陽極 4 6 と陰極 4 8 との間及びこれらの上方には、R、G、B の内で波長が最も短い B (青) 色の発光をする有機膜発光層 5 よりなる発光体 6 を形成する。更にその上には、R 用の単位画素の場合には、R (赤) の蛍光膜 7 2 R を配置し、青色発光した光を使い励起エネルギーの差を利用して赤の光を作り出す。このためこの単位画素は R (赤) の単位画素として機能する。

【 0 0 2 7 】

その隣の単位画素では、その上には、G (緑) の蛍光膜 7 2 G を配置し、青色発光した光を使い励起エネルギーの差を利用して緑の光を作り出す。このためこの単位画素は G (緑) の単位画素として機能する。その隣の単位画素には蛍光膜は設けず、このためこの単位画素は B (青) の単位画素として機能する。この第 3 実施例は、青の有機膜発光層のみを形成するだけで良いので、その分、製造工程を簡略化できる。

これらのカラー化技術では陽極 4 6 及び陰極 4 8 として平面内に平行に配置した電極を用いているので、有機膜発光層に印加する電圧は、各平板電極間の間隙の長さに依存するため、両電極の膜厚に関しては従来装置ほどの精度を必要としない。また、R、G、B 毎に異なる材料を使う場合では、有機膜発光層の発光特性が異なるために、それぞれの単位画素に使用する平板電極間の間隙、高さ、幅を素子特性に合わせて自在に変更できる。このため従来装置に比べて材料の特性にあった効率の良いところで使用できるため、高性能な色再現を実現できる。

【 0 0 2 8 】

< 画素配列の実施例 >

次に、本発明の表示装置上の画素配列の変形例について説明する。

図 9 は、表示装置上の画素配置の変形例を示している。先の図 2 に示した装置例にあっては、R、G、B の各単位画素を縦横にストライプ状に配列したが、図 9 に示すこの変形例は、正方向にデルタ配置された R、G、B の単位画素で一つのカラー素子 3 2 を構成している。右隣のカラー素子 3 2 では逆方向にデルタ配置された B R G 単位画素が一つのカラー素子 3 2 を構成する。この方式は、横方向の解像度を増加させる。図 9 では同一のカラー素子 3 2 に属している単位画素が理解し易くなるように、斜線で、或いは白抜きで区別している。

10

【 0 0 2 9 】

尚、上記各実施例では、陽極 4 6 と陰極 4 8 とをそれぞれ 1 個ずつ設けた場合を例にとって説明したが、これに限定されず、図 1 0 に示すように両電極をそれぞれ複数個設けるようにしてもよい。図 1 0 は陽極と陰極とを複数個設けた時の変形例を示す斜視図である。図示するように、ここでは陽極 4 6 と陰極 4 8 とをそれぞれ複数個、例えば 6 個（6 対）ずつ設けており、陽極 4 6 と陰極 4 8 とを交互に平行になるように所定間隔ずつ隔てて配置して、全体で 1 つの画素 P x を形成している。そして、各陽極 4 6 同士及び陰極 4 8 同士を一端部でそれぞれ共通に接続している。これにより、両電極 4 6、4 8 は、いわゆる櫛歯状に配列されることになる。この場合、上記両電極 4 6、4 8 の数は、6 個に限定されず、いくつでもよく、また、両電極 4 6、4 8 の数が同一でなく、いずれか一方の電極の数が他方の電極の数よりも 1 つ少なく、或いは 1 つ多くなるように設定してもよい。

20

また、以上の各実施例では、表示装置のカラー化の手法として、R G B の 3 原色を用いて説明したが、シアン等を追加した 4 色以上の表示装置であっても良い。また、これら以外の色を原色としても作成可能である。また、表示装置上の画素配置はここに示した構造だけではなく、ペンタイル等の画素構造にも適応可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 0 】

【 図 1 】 本発明の表示装置の回路構成を示す図である。

【 図 2 】 R G B の各単位画素の配列の一例を示す平面図である。

【 図 3 】 単位画素の回路構成を示す拡大図である。

30

【 図 4 】 本発明の表示装置を示す概略断面図である。

【 図 5 】 R G B の 3 つの単位画素よりなるカラー素子の第 1 実施例を示す概略断面図である。

【 図 6 】 単位画素の動作を説明するための動作原理図である。

【 図 7 】 R G B の 3 つの単位画素よりなるカラー素子の第 2 実施例を示す概略断面図である。

【 図 8 】 R G B の 3 つの単位画素よりなるカラー素子の第 3 実施例を示す概略断面図である。

【 図 9 】 表示装置上の画素配置の変形例を示す図である。

【 図 1 0 】 陽極と陰極とを複数個設けた時の変形例を示す斜視図である。

40

【 図 1 1 】 従来の一般的な有機 E L 表示装置の構造を示す断面図である。

【 図 1 2 】 表示装置の具体的な画素構造を示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 1 】

5 ... 発光層、6 ... 発光体、3 0 ... 表示装置、3 2 ... カラー素子、4 4 ... スイッチング回路、4 6 ... 陽極、4 8 ... 陰極、5 0 ... 基体、5 6 ... 基板、5 8 ... 絶縁層、7 0 R , 7 0 G , 7 0 B ... カラーフィルタ、7 2 R , 7 2 G ... 蛍光膜、P x ... 単位画素。

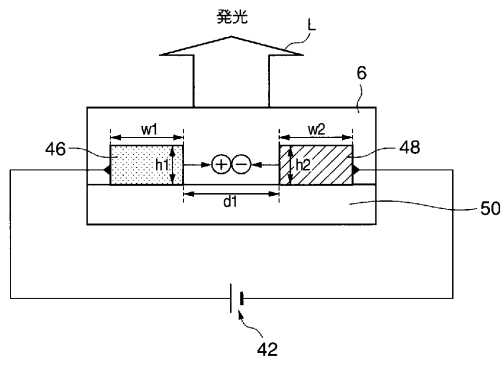
50

10

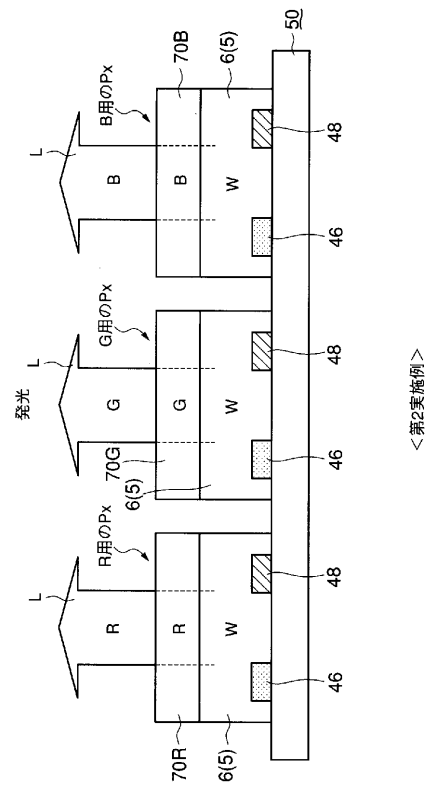
20

30

【図 6】

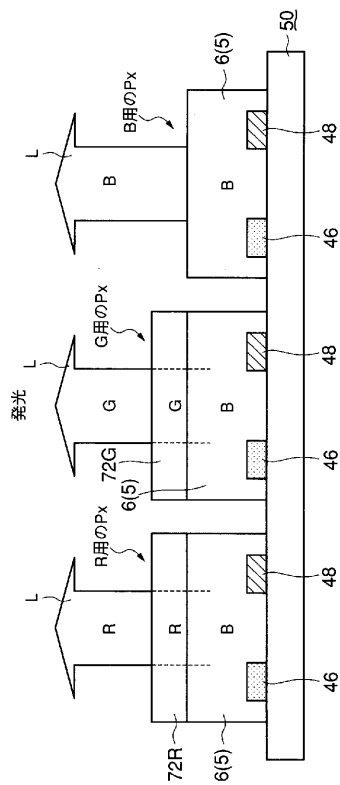


【図 7】



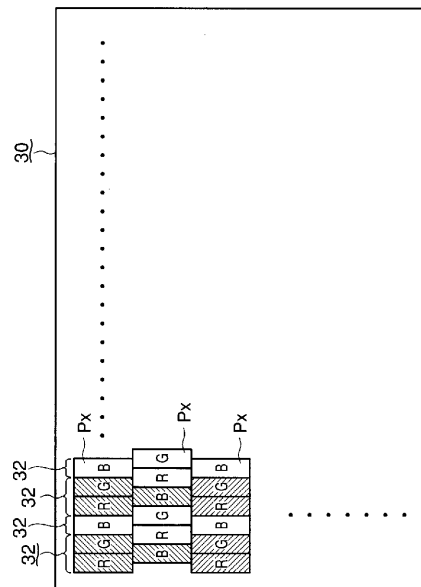
<第2実施例>

【図 8】

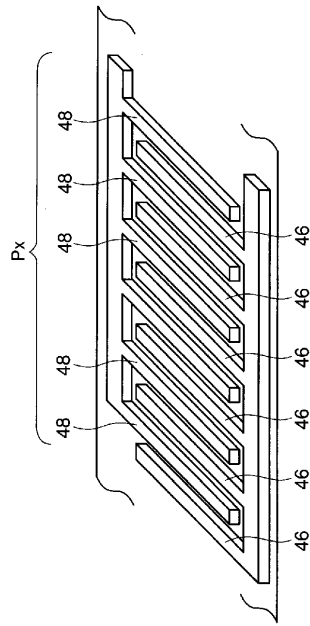


<第3実施例>

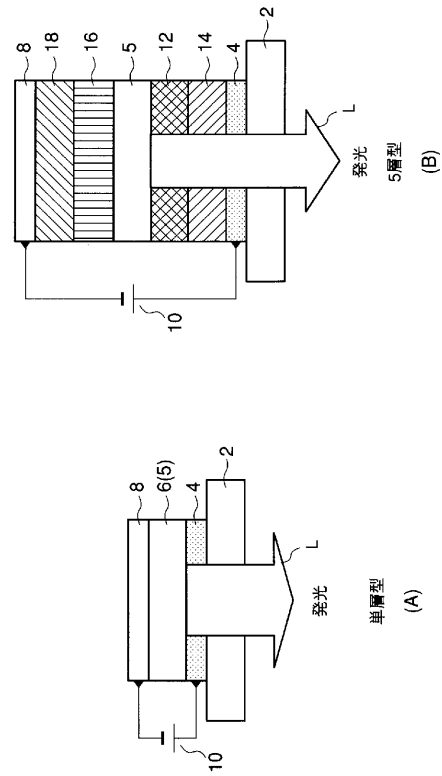
【図 9】



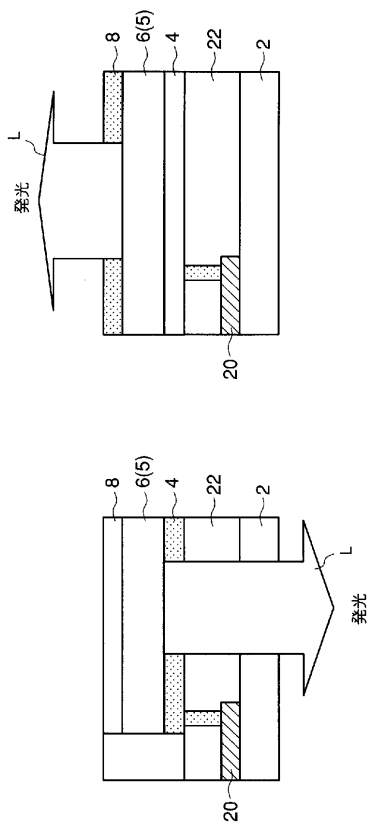
【図 10】



【図 11】



【図 12】

上面光取り出し構造
(B)下面光取り出し構造
(A)

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 3 5 4 2 7 9 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 1 7 9 8 5 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 1 3 5 8 6 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 4 2 2 7 5 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 2 2 7 2 7 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 7 9 4 2 8 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 5 5 4 6 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L 5 1 / 5 0 - 5 1 / 5 6
H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP4802498B2	公开(公告)日	2011-10-26
申请号	JP2005000692	申请日	2005-01-05
[标]申请(专利权)人(译)	日本胜利株式会社		
申请(专利权)人(译)	日本有限公司Victor公司		
当前申请(专利权)人(译)	日本有限公司Victor公司		
[标]发明人	大島芳則		
发明人	大島 芳則		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/12 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/12.E H05B33/14.A G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/AB11 3K007/BA06 3K007/BB06 3K007/CC00 3K007/DB03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC14 3K107/CC21 3K107/DD21 3K107/DD26 3K107/EE07 3K107/EE22 5C094/AA22 5C094/AA37 5C094/BA27 5C094/BA32 5C094/CA20 5C094/EA04 5C094/EA07 5C094/ED03		
其他公开文献	JP2006190536A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够获得具有高质量和长寿命的省电彩色显示器的显示装置。
SOLUTION：在该显示装置30中，多个单位像素Px各自通过平行布置平坦正电极46和平坦负电极48而形成，当每个电极以预定间隙彼此隔开并且交替地布置时当在基板50上设置电极中的任一个和两个或更多个其他电极中的一个或多个时，将它们平行排列，在正电极和负电极之间的间隙中提供通过电致发光发光的发射器6单位像素的电极，通过在正电极和负电极之间施加电压或者通过在它们之间传递电流从发射器发射光，多个单位像素形成一组颜色元素，每个颜色元素由至少三个单位像素彼此靠近并且彼此相邻，并且用于R（红色），G（绿色）和B（蓝色）的电致发光发射器5被施加到three分别是颜色元素的单位像素。
FIGURE

【 图 1 】

