

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 229271

(P2003 - 229271A)

(43)公開日 平成15年8月15日(2003.8.15)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A 3 K 0 0 7
33/02		33/02	
33/10		33/10	
33/12		33/12	E

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12数)

(21)出願番号 特願2002 - 27987(P2002 - 27987)

(22)出願日 平成14年2月5日(2002.2.5)

(71)出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72)発明者 浅野 雅朗

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大

日本印刷株式会社内

(74)代理人 100095463

弁理士 米田 潤三 (外 1 名)

F ターム (参考) 3K007 AB04 AB08 AB11 AB18 BB06

DB03 FA01

(54)【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセント画像表示装置およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 ダークエリア等の欠陥のない良好な画像表示が可能なる有機エレクトロルミネッセント画像表示装置と、このような画像表示装置を簡便に製造するための製造方法を提供する。

【解決手段】 有機エレクトロルミネッセント画像表示装置を、透明基材上にカラーフィルタ層、色変換蛍光体層、透明保護層、透明バリアー層、透明電極層、有機エレクトロルミネッセンス素子層、および、背面電極層とを順次設けて備えており、透明バリアー層が多層構造であるものとし、このような有機エレクトロルミネッセント画像表示装置の透明バリアー層は、真空成膜方式による複数回の成膜を行い、かつ、各成膜工程の間に少なくとも成膜面を洗浄する工程を設けるようにして形成する。

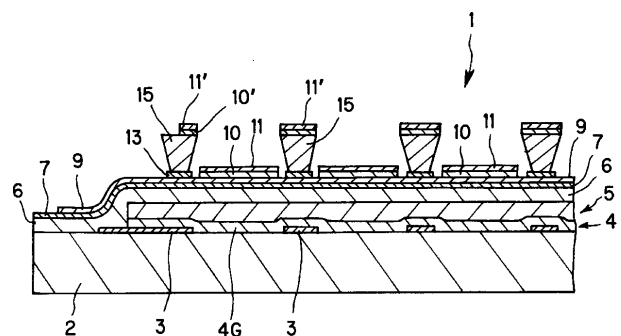


FIG. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基材と、該透明基材上に順次設けられたカラーフィルタ層、色変換蛍光体層、透明保護層、透明バリアー層、透明電極層、有機エレクトロルミネッセンス素子層、および、背面電極層とを少なくとも備え、前記透明バリアー層は多層構造であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセント画像表示装置。

【請求項 2】 前記透明バリアー層は、大きさ $1\mu\text{m}$ 以上のピンホールが 5cm^2 の面積で存在しないものであることを特徴とする請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセント画像表示装置。

【請求項 3】 前記透明基材と前記カラーフィルタとの間に、所定の開口パターンを有するブラックマトリックスを備えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の有機エレクトロルミネッセント画像表示装置。

【請求項 4】 前記有機エレクトロルミネッセンス素子層は青色発光であり、前記色変換蛍光体層は青色光を緑色蛍光に変換して発光する緑色変換層と、青色光を赤色蛍光に変換して発光する赤色変換層とを備えていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセント画像表示装置。

【請求項 5】 透明基材と、該透明基材上に順次設けられたカラーフィルタ層、色変換蛍光体層、透明保護層、透明バリアー層、透明電極層、有機エレクトロルミネッセンス素子層、および、背面電極層とを少なくとも備えた有機エレクトロルミネッセント画像表示装置の製造方法において、真空成膜方式による複数回の成膜を行うことによって透明バリアー層を形成し、各成膜工程の間に少なくとも成膜面を洗浄する工程を有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセント画像表示装置の製造方法。

【請求項 6】 前記洗浄は、ドライ洗浄方式および/または粘着ローラー方式であることを特徴とする請求項 5 に記載の有機エレクトロルミネッセント画像表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は有機エレクトロルミネッセント画像表示装置、特にダークエリア等の欠陥のない良好な画像表示が可能な有機エレクトロルミネッセント画像表示装置と、その製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】有機のエレクトロルミネッセンス (EL) 素子は、自己発色により視認性が高いこと、液晶ディスプレイと異なり全固体ディスプレイであること、温度変化の影響をあまり受けないこと、視野角が大きいこと等の利点をもっており、近年、画像表示装置の画素等としての実用化が進んでいる。有機 EL 素子を用いた画像表示装置としては、(1) 三原色の有機 EL 素子層を各発光色毎に所定のパターンで形成したもの、(2) 白

色発光の有機 EL 素子層を使用し、三原色のカラーフィルタを介して表示するもの、(3) 青色発光の有機 EL 素子層を使用し、蛍光色素を利用した色変換蛍光体層を設置して、青色光を緑色蛍光や赤色蛍光に変換して三原色表示をするもの等が提案されている。

【0003】しかし、上記の (1) の有機 EL 画像表示装置では、異なる色の光を発光させて多色化させるには、各色の発光材料を開発する必要があり、材料自体が有機化合物であるため、フォトリソグラフィー法による多色化パターニングにおける耐性が乏しいという問題がある。また、フォトリソグラフィー法以外のドライプロセスでの多色化パターニングは工程が複雑であり、量産化の点で問題がある。また、上記の (2) の有機 EL 画像表示装置では、色変換層にカラーフィルタが用いられるが、白色光を三原色のカラーフィルタで分解すると、三原色の中の一色の発光効率が白色光の 3 分の 1 に低下して取出し効率が悪く、このため高効率の白色有機 EL 素子が必要となるが、十分な輝度を安定して得られる白色有機 EL 素子は未だ得られていない。

【0004】これに対して、上記の (3) の有機 EL 画像表示装置では、色変換層に蛍光体が用いられ、この色変換蛍光体層は光を吸収してより長波長 (エネルギーの小さい) の蛍光に変換する機能を有しているため、色変換蛍光体層の変換効率が光吸収効率と蛍光効率の積で決定され、光吸収効率と蛍光効率の高い蛍光色素を使用することにより、変換効率が非常に高い三原色発光が可能である。

【0005】ここで、色変換蛍光体層上に有機 EL 素子層を積層する構造の場合、有機 EL 素子層は薄膜の有機 EL 素子を電極で挟んだ構成であるため、下地の色変換蛍光体層の表面に凹凸が存在すると、有機 EL 素子層へ悪影響を与えることになる。例えば、色変換蛍光体層表面の凹凸により、有機 EL 素子を挟持している電極間にリークが発生したり、電極の断線を生じることがあり、発光装置の駆動に悪影響が及び、有機 EL 画像表示装置の製造歩留りの低下を来すことになる。このため、色変換蛍光体層を覆うように透明保護層を形成して平坦化がなされている。また、色変換蛍光体層や透明保護層等から発生する水蒸気、酸素、有機モノマー、低分子成分等のガスにより劣化するため、透明保護層上に直接有機 EL 素子層を形成することはできず、透明バリアー層を介して有機 EL 素子層が形成される場合もある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、透明バリアー層にピンホールが存在すると、色変換蛍光体層や透明保護層等で発生した水分等が透明バリアー層を通過して有機 EL 素子層に到達し、有機 EL 素子を劣化させることになる。このような有機 EL 素子の劣化は、発光不良箇所 (ダークエリア) を生じ、画像品質を低下させる因子となり好ましくない。本発明は、このような実情に鑑み

てなされたものであり、ダークエリア等の欠陥のない良好な画像表示が可能な有機エレクトロルミネッセント画像表示装置と、このような画像表示装置を簡便に製造するための製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明の有機エレクトロルミネッセント画像表示装置は、透明基材と、該透明基材上に順次設けられたカラーフィルタ層、色変換蛍光体層、透明保護層、透明バリアー層、透明電極層、有機エレクトロルミネッセンス素子層、および、背面電極層とを少なくとも備え、前記透明バリアー層は多層構造であるような構成とした。

【0008】本発明の他の態様として、前記透明バリアー層は、大きさ $1\mu\text{m}$ 以上のピンホールが 5cm^2 の面積で存在しないものであるような構成とした。本発明の他の態様として、前記透明基材と前記カラーフィルタとの間に、所定の開口パターンを有するブラックマトリックスを備えるような構成とした。また、本発明の他の態様として、前記有機エレクトロルミネッセンス素子層は青色発光であり、前記色変換蛍光体層は青色光を緑色蛍光に変換して発光する緑色変換層と、青色光を赤色蛍光に変換して発光する赤色変換層とを備えているような構成とした。

【0009】本発明の有機エレクトロルミネッセント画像表示装置の製造方法は、透明基材と、該透明基材上に順次設けられたカラーフィルタ層、色変換蛍光体層、透明保護層、透明バリアー層、透明電極層、有機エレクトロルミネッセンス素子層、および、背面電極層とを少なくとも備えた有機エレクトロルミネッセント画像表示装置の製造方法において、真空成膜方式による複数回の成膜を行うことによって透明バリアー層を形成し、各成膜工程の間に少なくとも成膜面を洗浄する工程を有するような構成とした。

【0010】また、本発明の他の態様として、前記洗浄はドライ洗浄方式および/または粘着ローラー方式であるような構成とした。上記のような本発明では、透明バリアー層が多層構造とされているため、仮にピンホールが存在しても、他の層によって被覆され補修されるので、 5cm^2 の面積の範囲で大きさ $1\mu\text{m}$ 以上のピンホールは存在せず、色変換蛍光体層や透明保護層等で発生した水分が透明バリアー層で確実に遮断され、有機 EL 素子層の劣化が防止される。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明について図面を参照しながら説明する。図 1 は、本発明の有機エレクトロルミネッセント (EL) 画像表示装置の一実施形態を示す部分平面図であり、図 2 は図 1 に示される有機 EL 画像表示装置の II - II 線における縦断面図であり、図 3 は図 1 に示される有機 EL 画像表示装置の III - III 線にお

る縦断面図である。尚、図 1 では、後述する補助電極 8、透明電極層 9 を示すために、青色有機 EL 素子層 10 と背面電極層 11 の一部を切り欠いた状態で示している。図 1 ~ 図 3 において、有機 EL 画像表示装置 1 は、透明基材 2 と、この透明基材 2 上に所定の開口パターンを備えたブラックマトリックス 3 を介して帯状の赤色着色層 4R、緑色着色層 4G、青色着色層 4B からなるカラーフィルタ層 4 が設けられている。

【0012】このカラーフィルタ層 4 上には、赤色変換蛍光体層 5R、緑色変換蛍光体層 5G と青色変換ダミー層 5B からなる色変換蛍光体層 5 が形成されている。この色変換蛍光体層 5 を構成する各層は、赤色着色層 4R 上に赤色変換蛍光体層 5R が、緑色着色層 4G 上に緑色変換蛍光体層 5G が、青色着色層 4B 上に青色変換ダミー層 5B がそれぞれ帯状に配設されている。このようなカラーフィルタ層 4 と色変換蛍光体層 5 との位置関係を図 4 に示す。但し、図 4 では、ブラックマトリックス 3、カラーフィルタ層 4 の状態を示すために、色変換蛍光体層 5 の一部を切り欠いた状態で示している。

【0013】このような色変換蛍光体層 5 を覆うように透明保護層 6 が透明基材 2 上に設けられ、さらに透明保護層 6 を覆うように透明バリアー層 7 が設けられ、この透明バリアー層 7 上に補助電極 8 および透明電極層 9 が周辺の端子部から中央の画素領域まで帯状に配設され形成されている。図 5 は、このように補助電極 8 と透明電極層 9 が透明バリアー層 7 上に形成されている状態を示す部分平面図である。尚、図 5 例では、補助電極 8 上に透明電極層 9 が形成されているが、補助電極 8 が透明電極層 9 上に形成されたものであってもよい。

【0014】本発明では、透明バリアー層 7 は多層構造であり、このため、透明バリアー層 7 を構成する層にピンホールが存在しても、他の層によって被覆され補修されるので、 5cm^2 の面積の範囲で、大きさ $1\mu\text{m}$ 以上のピンホールは存在しないことになる。大きさ $1\mu\text{m}$ 以上のピンホールの存在程度は、色変換蛍光体層 5 や透明保護層 6 等で発生した水蒸気、酸素、有機モノマー、低分子成分等のガスを透明バリアー層 7 が遮断する機能を示すパラメータであり、数値が低い程バリアー性能が高いものとなる。本発明は、透明バリアー層 7 における大きさ $1\mu\text{m}$ 以上のピンホールの存在程度を規定することにより、色変換蛍光体層 5 や透明保護層 6 等で発生した水分等による青色有機 EL 素子層 10 の劣化を確実に抑制できることに着目したものである。透明バリアー層 7 において、 5cm^2 の面積の範囲で大きさ $1\mu\text{m}$ 以上のピンホールが発生すると、透明バリアー層 7 のバリアー性能が不十分となり、色変換蛍光体層 5 や透明保護層 6 等で発生した水分等により有機 EL 素子層 10 の劣化が発生し、発光不良個所 (ダークエリア) を生じることになり好ましくない。本発明では、大きさ $1\mu\text{m}$ 以上のピンホールの存在程度として、透明バリアー層の 5cm^2

の領域における大きさ $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上のピンホール数を光学顕微鏡写真（倍率 = 1000 倍）にて計数した値を用いるものとする。

【0015】本発明の有機 EL 画像表示装置 1 では、帯状の青色有機 EL 素子層 10 と背面電極層 11 とが、帯状の透明電極層 9 と直角に交差し、かつ、ブラックマトリックス 3 の開口部上に位置するように透明バリアー層 7 上に形成されている。また、隔壁部 15 が、帯状の透明電極層 9 と直角に交差し、かつ、ブラックマトリックス 3 の遮光部上に位置するように絶縁層 13 を介して透明バリアー層 7 上に形成されている。この隔壁部 15 の上部平面にはダミーの有機 EL 素子層 10' と背面電極層 11' とが形成されており、これらは、隔壁部 15 をパターンニング手段として利用した青色有機 EL 素子層 10 および背面電極層 11 の形成において、帯状のパターンを形成するために、不要な形成材料を透明電極層 9 上に到達しないよう隔壁部 15 に付着させて排除した結果形成されたものである。尚、図示例では、絶縁層 13 は隔壁部 15 の形成部位のみにストライプ状に設けられているが、これに限定されるものではなく、透明電極層 9 と背面電極層 11 とが青色有機 EL 素子層 10 を介して交差する各部位（絵素）に開口をもつような格子形状のパターンからなる絶縁層 13 であってもよい。

【0016】上述のような本発明の有機 EL 画像表示装置 1 では、青色有機 EL 素子層 10 で発光された青色光が、赤色変換蛍光体層 5 R にて赤色蛍光とされ、緑色変換蛍光体層 5 G にて緑色蛍光とされ、青色変換ダミー層 5 B では青色光がそのまま透過し、その後、各色の光はカラーフィルタ層 4 にて色補正されて三原色表示がなされる。また、外光も各色の色変換蛍光体層にて蛍光とされるため、外光をフィルタリングするためにもカラーフィルタ層 4 は必要とされる。そして、大きさ $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上のピンホールが透明バリアー層 7 の 5 cm^2 の面積の範囲に存在しないため、色変換蛍光体層 5 や透明保護層 6 等で発生した水分等が透明バリアー層 7 において確実に遮断され、有機 EL 素子層の劣化が防止され、発光不良箇所（ダークエリア）の発生が阻止される。これにより、高品質の画像表示が可能である。尚、上述の実施形態では、ブラックマトリックス 3 を介してカラーフィルタ層 4 等の各構成層が設けられているが、ブラックマトリックス 3 を備えない形態であってもよい。

【0017】また、色変換蛍光体層 5 は、青色有機 EL 素子層 10 からの青色発光を赤色蛍光、緑色蛍光に変換する赤色変換蛍光体層 5 R と緑色変換蛍光体層 5 G を備えているが、これに限定されるものではなく、発光（青色）波長よりも長波長の蛍光へ変換できる色変換蛍光体層を備えるものであればよい。そして、色変換蛍光体層 5 からの各色の光を色補正して色純度を高めるカラーフィルタ層 4 との組み合わせを適正なものに設定することにより、三原色表示を行うことができる。

【0018】次に、本発明の有機 EL 画像表示装置 1 の各構成部材について説明するとともに、本発明の有機 EL 画像表示装置の製造方法について説明する。有機 EL 画像表示装置 1 を構成する透明基材 2 は、光透過性を有するガラス材料、樹脂材料、これらの複合材料からなるものを使用することができる。透明基材 2 の厚みは、材料、画像表示装置の使用状況等を考慮して設定することができ、例えば、 $0.5 \sim 1.2\text{ mm}$ 程度とすることができる。

【0019】ブラックマトリックス 3 は所定のパターンで開口部 3 a と遮光部 3 b を備えている。図 6 は、透明基材 2 上にブラックマトリックス 3 を介してカラーフィルタ層 4 を形成した状態を示す部分平面図であり、ブラックマトリックス 3 の状態を示すために、赤色着色層 4 R の一部を切り欠いた状態で示している。このようなブラックマトリックス 3 は、スパッタリング法、真空蒸着法等により厚み $1000 \sim 2000$ 程度のクロム等の金属薄膜を形成し、この薄膜をパターンニングして形成したもの、カーボン微粒子等の遮光性粒子を含有させたポリイミド樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等の樹脂層を形成し、この樹脂層をパターンニングして形成したもの、カーボン微粒子、金属酸化物等の遮光性粒子を含有させた感光性樹脂層を形成し、この感光性樹脂層をパターンニングして形成したもの等、いずれであってもよい。

【0020】カラーフィルタ層 4 は、色変換蛍光体層 5 からの各色の光を色補正して色純度を高めるものであり、また、外光も各色の色変換蛍光体層にて蛍光とされるため、カラーフィルタ層 4 は外光をフィルタリングする役割も有している。カラーフィルタ層 4 を構成する青色着色層 4 B、赤色着色層 4 R、緑色着色層 4 G は、青色有機 EL 素子層 10 からの青色発光、赤色変換蛍光体層 5 R からの赤色蛍光、および、緑色変換蛍光体層 5 G からの緑色蛍光の特性に応じて適宜材料を選択することができる。カラーフィルタ層 4 は、所望の着色材を含有した感光性樹脂を使用した顔料分散法により形成することができ、さらに、印刷法、電着法、転写法等の公知の方法により形成することができる。このようなカラーフィルタ層 4 の厚みは、各着色層の材料、色変換蛍光体層 5 から発光される蛍光等に応じて適宜設定することができ、例えば、 $1 \sim 2\text{ }\mu\text{m}$ 程度の範囲で設定することができる。

【0021】有機 EL 画像表示装置 1 を構成する色変換蛍光体層 5 のうち、赤色変換蛍光体層 5 R および緑色変換蛍光体層 5 G は、蛍光色素単体からなる層、あるいは、樹脂中に蛍光色素を含有した層である。青色発光を赤色蛍光に変換する赤色変換蛍光体層 5 R に使用する蛍光色素としては、4 - ジシアノメチレン - 2 - メチル - 6 - (p - ジメチルアミノステリル) - 4 H - ピラン等のシアニン系色素、1 - エチル - 2 - [4 - (p - ジメチルアミノフェニル) - 1, 3 - ブタジエニル] - ピリ

ジウム - パークロレート等のピリジン色素、ローダミン B、ローダミン 6 G 等のローダミン系色素、オキサジン系色素等が挙げられる。また、青色発光を緑色蛍光に変換する緑色変換蛍光体層 5 G に使用する蛍光色素としては、2, 3, 5, 6 - 1 H, 4 H - テトラヒドロ - 8 - トリフルオロメチルキノリジノ (9, 9 a, 1 - g h) クマリン、3 - (2' - ベンゾチアゾリル) - 7 - ジエチルアミノクマリン、3 - (2' - ベンズイミダゾリル) - 7 - N, N - ジエチルアミノクマリン等のクマリン色素、ベーシックイエロー 51 等のクマリン色素系染料、ソルベントイエロー 11、ソルベントイエロー 116 等のナフタルイミド色素等が挙げられる。さらに、直接染料、酸性染料、塩基性染料、分散染料等の各種染料も蛍光性があれば使用することができる。上述のような蛍光色素は単独、あるいは、2 種以上の組み合わせで使用することができる。赤色変換蛍光体層 5 R および緑色変換蛍光体層 5 G が樹脂中に蛍光色素を含有したものである場合、蛍光色素の含有量は、使用する蛍光色素、色変換蛍光体層の厚み等を考慮して適宜設定することができるが、例えば、使用する樹脂 1 kg に対し $10^{-4} \sim 1$ モル程度とすることができる。また、青色変換ダミー層 5 B は、青色有機 E L 素子層 10 で発光された青色光をそのまま透過してカラーフィルタ層 4 に送るものであり、赤色変換蛍光体層 5 R、緑色変換蛍光体層 5 G とほぼ同じ厚みの透明樹脂層とすることができる。

【0022】赤色変換蛍光体層 5 R および緑色変換蛍光体層 5 G が樹脂中に蛍光色素を含有したものである場合、樹脂としては、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ポリ塩化ビニル樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン酸樹脂、ポリアミド樹脂等の透明 (可視光透過率 50% 以上) 樹脂を使用することができる。また、色変換蛍光体層 5 のパターン形成をフォトリソグラフィ法により行う場合、例えば、アクリル酸系、メタクリル酸系、ポリケイ皮酸ビニル系、環ゴム系等の反応性ビニル基を有する光硬化型レジスト樹脂を使用することができる。さらに、これらの樹脂は、上述の青色変換ダミー層 5 B に使用することができる。

【0023】色変換蛍光体層 5 を構成する赤色変換蛍光体層 5 R と緑色変換蛍光体層 5 G は、蛍光色素単体で形成する場合、例えば、所望のパターンマスクを介して真空蒸着法、スパッタリング法により帯状に形成することができる。また、樹脂中に蛍光色素を含有した層として形成する場合、例えば、蛍光色素と樹脂とを分散、または可溶化させた塗布液をスピンコート、ロールコート、キャストコート等の方法で塗布して成膜し、これをフォトリソグラフィ法でパターンニングする方法、上記の塗

布液をスクリーン印刷法等でパターン印刷する方法等により赤色変換蛍光体層 5 R や緑色変換蛍光体層 5 G を形成することができる。また、青色変換ダミー層 5 B は、所望の感光性樹脂塗料をスピンコート、ロールコート、キャストコート等の方法で塗布して成膜し、これをフォトリソグラフィ法でパターンニングする方法、所望の樹脂塗布液をスクリーン印刷法等でパターン印刷する方法等により形成することができる。

【0024】このような色変換蛍光体層 5 の厚みは、赤色変換蛍光体層 5 R および緑色変換蛍光体層 5 G が青色有機 E L 素子層 10 で発光された青色光を十分に吸収し蛍光を発生する機能が発現できるものとする必要があり、使用する蛍光色素、蛍光色素濃度等を考慮して適宜設定することができ、例えば、 $5 \sim 15 \mu\text{m}$ 程度とすることができ、赤色変換蛍光体層 5 R と緑色変換蛍光体層 5 G との厚みが異なる場合があってもよい。

【0025】有機 E L 画像表示装置 1 を構成する透明保護層 6 は、色変換蛍光体層 5 以下の構成により段差 (表面凹凸) が存在する場合に、この段差を解消して平坦化を図り、青色有機 E L 素子層 10 の厚みムラ発生を防止する平坦化作用をなすものである。このような透明保護層 6 は、透明 (可視光透過率 50% 以上) 樹脂により形成することができる。具体的には、アクリレート系、メタクリレート系の反応性ビニル基を有する光硬化型樹脂、熱硬化型樹脂を使用することができる。また、透明樹脂として、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ポリ塩化ビニル樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン酸樹脂、ポリアミド樹脂等を使用することができる。

【0026】上記の透明保護層 6 の形成は、上記の樹脂材料が液体の場合、スピンコート、ロールコート、キャストコート等の方法で塗布して成膜し、光硬化型樹脂は紫外線照射後に必要に応じて熱硬化させ、熱硬化型樹脂は成膜後そのまま硬化させる。また、使用材料がフィルム状に成形されている場合、直接、あるいは、粘着剤を介して貼着することができる。このような透明保護層 6 の厚みは、例えば、 $2 \sim 7 \mu\text{m}$ 程度とすることができる。

【0027】有機 E L 画像表示装置 1 を構成する透明バリア層 7 は多層構造であり、電気絶縁性の無機酸化物膜を設けることが好ましい。この無機酸化物膜は、酸化珪素、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化イットリウム、酸化ゲルマニウム、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ホウ素、酸化ストロンチウム、酸化バリウム、酸化鉛、酸化ジルコニウム、酸化ナトリウム、酸化リチウム、酸化カリウム等の 1 種あるいは 2 種以上の酸化物を用いて形成することができ、特に酸化珪

素、酸化アルミニウム、酸化チタンが好適に使用できる。また、このような無機酸化物膜は窒化珪素等の窒化物を副成分として含有したものであってもよい。

【0028】透明バリアー層 7 は、製造コストの点で同一材料からなる多層構造とすることが好ましいが、上記の材料の範囲であれば、異なった材料からなる多層構造としてもよい。本発明の製造方法では、このような透明バリアー層 7 を、真空成膜方式による複数回の成膜を行うことによって形成し、かつ、各成膜工程の間に少なくとも成膜面を洗浄する工程を有することとする。真空成

膜方式としては、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等を用いることができ、成膜回数は、形成する透明バリアー層 7 の設定厚みと真空成膜条件等を考慮して適宜設定できるが、例えば、2～4 回程度とする。透明バリアー層 7 の厚みは、バリアー性と透明性とを考慮して 0.01～1 μm の範囲で適宜設定することができる。

【0029】各成膜工程の間に行われる洗浄工程は、真空チャンバーの内部で行ってもよく、また、真空チャンバーの外部のクリーンルーム内で行ってもよい。洗浄方法としては、ドライ洗浄方式、粘着ロール方式を挙げることができる。ドライ洗浄方式は、水や薬品を使用することなく、真空吸引により非接触状態で成膜面上の微粒子等の塵を除去する方法であり、真空吸引装置に超音波発生装置を組み合わせることにより除塵効果が向上し好適である。また、粘着ロール方式は、周面に粘着性を備えたローラーを成膜面上に走査させ、微粒子等の粉塵をローラー面に付着させて除去する方法である。ローラー面の硬度、粘着性は、成膜面の材質等に対応して適宜設定することができる。

【0030】上記の洗浄工程では、ドライ洗浄方式、粘着ロール方式のいずれか一方の洗浄方式を使用してもよく、また、各方式を組み合わせてもよい。さらに、埋め込まれているパーティクルを除去するため、上記の洗浄の前に研磨を実施してもよい。

【0031】上述のように、本発明の製造方法では、複数回の成膜で透明バリアー層を形成するので、1 回の成膜で形成された薄膜にピンホールが発生しても、このピンホール部位は別の成膜時の薄膜で補修され、また、各成膜工程の間に設けられる洗浄工程によって、ピンホール発生

の要因となる微粒子等を除去することができる。これにより、形成された透明バリアー層 7 は、5 cm² の面積の範囲で大きさ 1 μm 以上のピンホールが存在しないものとなる。

【0032】有機 EL 画像表示装置 1 を構成する補助電極 8 は、一般には、金属材料が用いられ、金、銀、銅、マグネシウム合金 (MgAg 等)、アルミニウム合金 (AlLi、AlCa、AlMg 等)、金属カルシウム等を挙げることができる。このような補助電極 8 は、周辺の端子部から中央の画素領域までブラックマトリク

ス 3 の遮光部分上に位置するように配設されている。

【0033】また、有機 EL 画像表示装置 1 を構成する透明電極層 9 の材料としては、仕事関数の大きい (4 eV 以上) 金属、合金、これらの混合物を使用することができ、例えば、酸化インジウムスズ (ITO)、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化第二スズ等の導電材料を挙げることができる。この透明電極層 9 は、周辺の端子部から中央の画素領域までブラックマトリックス 3 の開口部分上および上記補助電極 8 上に位置するように帯状に配設されている。このような透明電極層 9 はシート抵抗が数百 Ω/□ 以下が好ましく、材質にもよるが、透明電極層 9 の厚みは、例えば、10 nm～300 nm、好ましくは 100～200 nm 程度とすることができる。補助電極 8 および透明電極層 9 は、上述の材料を用いて真空蒸着法、スパッタリング法により薄膜を形成し、これをフォトリソグラフィー法を用いたパターンエッチングで所望の形状とすることができる。

【0034】有機 EL 画像表示装置 1 を構成する青色有機 EL 素子層 10 は、発光層単独からなる構造、発光層の透明電極層 9 側に正孔注入層を設けた構造、発光層の背面電極層 11 側に電子注入層を設けた構造、発光層の透明電極層 9 側に正孔注入層を設け、背面電極層 11 側に電子注入層を設けた構造等とすることができる。青色有機 EL 素子層 10 を構成する発光層は、以下の機能を併せ持つものである。

- ・注入機能：電界印加時に陽極または正孔注入層より正孔を注入することができ、陰極または電子注入層より電子を注入することができる機能

- ・輸送機能：注入した電荷 (電子と正孔) を電界の力で移動させる機能

- ・発光機能：電子と正孔の再結合の場を提供し、これを発光につなげる機能

【0035】このような機能をもつ発光層の材料としては、例えば、特開平 8 - 279394 号公報に開示されているベンゾチアゾール系、ベンゾイミダゾール系、ベンゾオキサゾール系等の蛍光増白剤、金属キレート化オキシノイド化合物、スチリルベンゼン系化合物、ジスチリルピラジン誘導体、芳香族ジメチリジン系化合物等を挙げることができる。

【0036】具体的には、2 - 2' - (p - フェニレンジピニレン) - ビスベンゾチアゾール等のベンゾチアゾール系； 2 - [2 - [4 - (2 - ベンゾイミダゾリル)フェニル]ピニル]ベンゾイミダゾール、2 - [2 - (4 - カルボキシフェニル)ピニル]ベンゾイミダゾール等のベンゾイミダゾール系； 2, 5 - ビス (5, 7 - ジ - t - ペンチル - 2 - ベンゾオキサゾリル) - 1, 3, 4 - チアジアゾール、4, 4' - ビス (5, 7 - t - ペンチル - 2 - ベンゾオキサゾリル) スチルベン、2 - [2 - (4 - クロロフェニル)ピニル]ナフト [1, 2 - d] オキサゾール等のベンゾオキサゾール系

等の蛍光増白剤を挙げることができる。

【0037】また、上記の金属キレート化オキシノイド化合物としては、トリス(8-キノリノール)アルミニウム、ビス(8-キノリノール)マグネシウム、ビス(ベンゾ[f]-8-キノリノール)亜鉛等の8-ヒドロキシキノリン系金属錯体やジリチウムエピトリジオン等を挙げることができる。また、上記のスチリルベンゼン系化合物としては、1,4-ビス(2-メチルスチリル)ベンゼン、1,4-ビス(3-メチルスチリル)ベンゼン、1,4-ビス(4-メチルスチリル)ベンゼン、ジスチリルベンゼン、1,4-ビス(2-エチルスチリル)ベンゼン、1,4-ビス(3-エチルスチリル)ベンゼン、1,4-ビス(2-メチルスチリル)-2-メチルベンゼン、1,4-ビス(2-メチルスチリル)-2-エチルベンゼン等を挙げることができる。

【0038】また、上記のジスチリルピラジン誘導体としては、2,5-ビス(4-メチルスチリル)ピラジン、2,5-ビス(4-エチルスチリル)ピラジン、2,5-ビス[2-(1-ナフチル)ビニル]ピラジン、2,5-ビス(4-メトキシスチリル)ピラジン、2,5-ビス[2-(4-ピフェニル)ビニル]ピラジン、2,5-ビス[2-(1-ピレニル)ビニル]ピラジン等を挙げることができる。また、上記の芳香族ジメチリデン系化合物としては、1,4-フェニレンジメチリデン、4,4'-フェニレンジメチリデン、2,5-キシレンジメチリデン、2,6-ナフチレンジメチリデン、1,4-ピフェニレンジメチリデン、1,4-p-テレフェニレンジメチリデン、9,10-アントラセンジイルジメチリデン、4,4'-ビス(2,2-ジ-t-ブチルフェニルビニル)ピフェニル、4,4'-ビス(2,2-ジフェニルビニル)ピフェニル等、およびその誘導体を挙げることができる。

【0039】さらに、発光層の材料として、特開平5-258862号公報に記載されている一般式(Rs-Q)2-AL-O-Lで表される化合物も挙げることができる(上記式中、ALはベンゼン環を含む炭素原子6~24個の炭化水素であり、O-Lはフェニラート配位子であり、Qは置換8-キノリノラート配位子であり、Rsはアルミニウム原子に置換8-キノリノラート配位子が2個以上結合するのを立体的に妨害するように選ばれた8-キノリノラート置換基を表す)。具体的には、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(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(1-ナフトラート)アルミニウム(III)等が挙げられる。発光層の厚みは特に制限はなく、例えば、5nm~5μm程度とすることができる。

【0040】正孔注入層の材料としては、従来より光伝導材料の正孔注入材料として使用されているものや有機EL素子の正孔注入層に使用されている公知のものの中

から任意のものを選択して使用することができる。正孔注入層の材料は、正孔の注入、電子の障壁性のいずれかを有するものであり、有機物あるいは無機物のいずれであってもよい。具体的には、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリーラルカン誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラゾロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリーラルアミン誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、オキサゾール誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、シラザン誘導体、ポリシラン系、アニリン系共重合体、チオフェンオリゴマー等の誘電性高分子オリゴマー等、を挙げることができる。

【0041】さらに、正孔注入層の材料として、ポリフィリン化合物、芳香族第三級アミン化合物、スチリルアミン化合物を挙げることできる。上記のポリフィリン化合物としては、ポリフィン、1,10,15,20-テトラフェニル-21H、23H-ポリフィン銅(II)、アルミニウムフタロシアニンクロリド、銅オクタメチルフタロシアニン等を挙げることができる。また、芳香族第三級アミン化合物およびスチリルアミン化合物としては、N,N,N',N'-テトラフェニル-4,4'-ジアミノフェニル、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン、4-(ジ-p-トリルアミノ)-4'-[4(ジ-p-トリルアミノ)スチリル]スチルベン、3-メトキシ-4'-N,N-ジフェニルアミノスチルベンゼン、4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル、4,4',4''-トリス[N-(3-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ]トリフェニルアミン等を挙げることができる。正孔注入層の厚みは特に制限はなく、例えば、5nm~5μm程度とすることができる。

【0042】また、電子注入層の材料としては、陰極より注入された電子を発光層に伝達する機能を有していればよく、その材料としては従来公知の化合物の中から任意のものを選択して使用することができる。具体的には、ニトロ置換フルオレン誘導体、アントラキノジメタン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、チオピランジオキシド誘導体、ナフタレンペリレン等の複素環テトラカルボン酸無水物、カルボジイミド、フレオレニリデンメタン誘導体、アントラキノジメタンおよびアントロン誘導体、オキサジアゾール誘導体、上記のオキサジアゾール環の酸素原子をイオウ原子に置換したチアゾール誘導体、電子吸引基として知られているキノキサリン環を有したキノキサリン誘導体、トリス(8-キノリノール)アルミニウム等の8-キノリノール誘導体の金属錯体、フタロシアニン、金属フタロシアニン、ジスチリルピラジン誘導体等を挙げることができる。電子注入層の厚みは特に制限はなく、例えば、5nm~5μm程度とする

ことができる。

【0043】青色有機EL素子層10の形成は、隔壁部15をマスクとして上述した発光層材料を用いて真空蒸着法等の方法により成膜して行うことができる。この方法では、画像表示領域に相当する開口部を備えたフォトマスク（周辺部の補助電極8や透明電極層9からなる電極端子への成膜を防止するためのマスク）を介して成膜することによって、隔壁部15がマスクパターンとなり、各隔壁部15間のみを発光層材料が通過して透明電極層9に到達することができる。これにより、フォトリソグラフィ法等のパターニングを行うことなく、帯状の青色有機EL素子層10を形成することができる。このような隔壁部15を用いた青色有機EL素子層10の形成では、図1および図2に示されるように、複数配列している隔壁部15のうち、最も周辺部に位置している隔壁部15の上部平面に、上記の画像表示領域の端部が位置しており、幅方向の約半分（画像表示領域側）のみにダミーの有機EL素子層10'が形成されている。

【0044】また、青色有機EL素子層10が発光層単独からなる構造ではなく、発光層の透明電極層9側に正孔注入層を備えた構造、発光層の背面電極層11側に電子注入層を備えた構造、発光層の透明電極層9側に正孔注入層を備え背面電極層11側に電子注入層を備えた構造とする場合、それぞれ上述の正孔注入層材料、電子注入層材料を用いて真空蒸着法等の方法により成膜することにより、上記の発光層と同様に、帯状パターンを形成することができる。

【0045】有機EL画像表示装置1を構成する背面電極層11の材料としては、仕事関数の小さい（4 eV以下）金属、合金、これらの混合物で形成される。具体的には、ナトリウム、ナトリウム-カリウム合金、マグネシウム、リチウム、マグネシウム/銅混合物、マグネシウム/銀混合物、マグネシウム/アルミニウム混合物、マグネシウム/インジウム混合物、アルミニウム/酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）混合物、インジウム、リチウム/アルミニウム混合物、希土類金属等が挙げられる。電子注入性および電極としての酸化等に対する耐久性を考えると、電子注入性金属と、これより仕事関数の値が大きく安定な金属である第二金属との混合物が好ましく、例えば、マグネシウム/銀混合物、マグネシウム/アルミニウム混合物、マグネシウム/インジウム混合物、アルミニウム/酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）混合物、リチウム/アルミニウム混合物等が挙げられる。このような背面電極層11はシート抵抗が数百 $\Omega/\square$ 以下が好ましく、このため、背面電極層11の厚みは、例えば、10 nm～1 μ m、好ましくは50～200 nm程度とすることができる。

【0046】上記の背面電極層11は、隔壁部15をマスクとして上述の電極材料を用いて真空蒸着法等の方法により成膜して形成することができる。すなわち、隔壁

部15がマスクパターンとなり、各隔壁部15間のみを電極材料が通過して青色有機EL素子層10上に到達することができる。そして、フォトリソグラフィ法等のパターニングを行う必要がないので、青色有機EL素子層10の特性を劣化させることがない。

【0047】有機EL画像表示装置1を構成する絶縁層13は、ブラックマトリックス3の遮光部上に位置するように形成されている。この絶縁層13は、例えば、上述の透明保護層6と同様の材料、方法を用いて所望の形状として形成することができる。このような絶縁層13の厚みは1～5 μ m程度とすることができる。

【0048】有機EL画像表示装置1を構成する隔壁部15は、上述のように、帯状の透明電極層9と直角に交差するように青色有機EL素子層10と背面電極層11とを帯状に形成するための隔壁パターンである。このような隔壁部15は、公知の感光性レジスト材料を用いて形成することができるが、ポジ型の感光性レジストでは、下部（絶縁層13側）が狭い略V字形状の断面をもつ隔壁部15を形成することが困難であり、ネガ型の感光性レジストを用いることが好ましい。隔壁部15の形成は、ポリイミド、環化ゴム、ポリイミド皮酸等の感光性樹脂をスピンコート、ロールコート、キャストコート等の方法で塗布して成膜し、これをフォトリソグラフィ法でパターニングして形成することができる。隔壁部15の高さは5～20 μ m程度、幅はブラックマトリックス3の遮光部の幅等に応じて設定することができ、通常、10～50 μ m程度とすることができる。

【0049】

【実施例】次に、実施例を示して本発明を更に詳細に説明する。

【0050】[実施例]

ブラックマトリックスの形成

透明基材として、150 mm×150 mm、厚み0.7 mmのソーダガラス（セントラル硝子（株）製Sn面研磨品）を準備した。この透明基材を定法にしたがって洗浄した後、透明基材の片側全面にスパッタリング法により酸化窒化複合クロムの薄膜（厚み0.2 μ m）を形成し、この複合クロム薄膜上に感光性レジストを塗布し、マスク露光、現像、複合クロム薄膜のエッチングを行って、84 μ m×284 μ mの長方形の開口部を100 μ mピッチでマトリックス状に備えたブラックマトリックスを形成した。

【0051】カラーフィルタ層の形成

赤色、緑色、青色の3種の着色層用感光性塗料を調製した。すなわち、赤色着色層用感光性塗料は、ペリレン系顔料、レーキ顔料、アゾ系顔料、キナクリドン系顔料、アントラキノン系顔料、アントラセン系顔料、イソインドリン系顔料等の単品、あるいは、2種以上の混合物からなる着色材をバインダー樹脂に分散させたものとした。バインダー樹脂としては、透明（可視光透過率50

%以上)な樹脂が好ましく、例えば、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース等の透明樹脂が挙げられる。また、着色材の含有量は、形成された着色層中に5～50重量%含有されるように設定した。

【0052】緑色着色層用感光性塗料は、ハロゲン多置換フタロシアン系顔料、ハロゲン多置換銅フタロシアン系顔料、トリフェニルメタン系塩基性染料、イソインドリン系顔料、イソインドリノン系顔料等の単品、あるいは、2種以上の混合物からなる着色材をバインダー樹脂に分散させたものとした。バインダー樹脂としては、上記の透明樹脂が挙げられ、着色材の含有量は、形成された着色層中に5～50重量%含有されるように設定した。青色着色層用感光性塗料は、銅フタロシアン系顔料、インダンスレン系顔料、インドフェノール系顔料、シアニン系顔料、ジオキサジン系顔料等の単品、あるいは、2種以上の混合物からなる着色材をバインダー樹脂に分散させたものとした。バインダー樹脂としては、上記の透明樹脂が挙げられ、着色材の含有量は、形成された着色層中に5～50重量%含有されるように設定した。

【0053】次に、上記の3種の着色層用感光性塗料を用いて各色の着色層を形成した。すなわち、ブラックマトリックスが形成された上記の透明基材全面に、緑色着色層用の感光性塗料をスピンコート法により塗布し、プリベーク(80、30分間)を行った。その後、所定の着色層用フォトマスクを用いて露光した。次いで、現像液(0.05% KOH水溶液)にて現像を行い、次いで、ポストベーク(100、30分間)を行って、ブラックマトリックスパターンに対して所定の位置に帯状(幅90μm)の緑色着色層(厚み1.5μm)を形成した。同様に、赤色着色層の感光性塗料を用いて、ブラックマトリックスパターンに対して所定の位置に帯状(幅90μm)の赤色着色層(厚み1.5μm)を形成した。さらに、青色着色層の感光性塗料を用いて、ブラックマトリックスパターンに対して所定の位置に帯状(幅90μm)の青色着色層(厚み1.5μm)を形成した。

【0054】色変換蛍光体層の形成

次に、青色変換ダミー層用塗布液(富士ハントエレクトロニクステクノロジー(株)製カラーモザイクCB-7001)をスピンコート法により着色層上に塗布し、プリベーク(80、30分間)を行った。次いで、フォ*

(酸化珪素膜の成膜条件)

- ・RFスパッタ電力 : 50W/cm²、周波数13.56MHz
- ・成膜レート : 10nm/分
- ・成膜圧力 : 0.5Pa
- ・SiO₂ターゲット : 4N(密度2.25g/cm³)

*トリソグラフィ法によりパターンニングを行い、ポストベーク(100、30分間)を行った。これにより、青色着色層上に帯状(幅90μm)の青色変換ダミー層(厚み10μm)を形成した。

【0055】次いで、緑色変換蛍光体(アルドリッチ(株)製クマリン6)を分散させたアルカリ可溶性ネガ型レジストを緑色変換蛍光体層用塗布液とし、これをスピンコート法により着色層上に塗布し、プリベーク(80、30分間)を行った。次いで、フォトリソグラフィ法によりパターンニングを行い、ポストベーク(100、30分間)を行った。これにより、緑色着色層上に帯状(幅90μm)の緑色変換蛍光体層(厚み10μm)を形成した。更に、赤色変換蛍光体(アルドリッチ(株)製ローダミン6G)を分散させたアルカリ可溶性ネガ型レジストを赤色変換蛍光体層用塗布液とし、これをスピンコート法により着色層上に塗布し、プリベーク(80、30分間)を行った。次いで、フォトリソグラフィ法によりパターンニングを行い、ポストベーク(100、30分間)を行った。これにより、赤色着色層上に帯状(幅90μm)の赤色変換蛍光体層(厚み10μm)を形成した。

【0056】透明保護層の形成

平均分子量が約100000であるノルボルネン系樹脂(JSR(株)製ARTON)をトルエンで希釈した透明保護層用塗布液を使用し、スピンコート法により透明基材上に塗布した後、ベーク(100、30分間)を行った。これにより、上記の色変換蛍光体層を覆うように透明保護層(厚み7μm)を形成した。形成した透明保護層は、透明かつ均一な膜であった。

【0057】透明保護層の表面平坦化処理

上述のように形成した透明保護層に対し、#800程度の研磨テープを用いて純水を噴霧しながらラッピング研磨を行った。次いで、透明保護層に対し、回転研磨機(Speed Fam社製)を使用してアルミナの微粒子研磨剤を噴霧しながら鏡面研磨(ポリッシング)を行った。

【0058】透明バリアー層の形成

次に、上記の透明保護層上に下記の条件でスパッタリング法により酸化珪素膜を3回成膜して、厚み300nmの透明バリアー層を形成した。各成膜工程の間では、透明基材を真空チャンバーから取り出し、クリーンルーム内にて超音波ドライ洗浄装置((株)伸興製UVU-F)を用いて、下記の条件で成膜面に対してドライ洗浄を行った。

【0059】

【0060】(ドライ洗浄の条件)

- ・超音波プレッシャー圧 : 14 Pa
- ・成膜面とのクリアランス: 約1.5 mm
- ・透明基材搬送速度 : 100 mm/秒

このようにして形成した透明バリアー層について、5 cm²の領域における大きさ1 μm以上のピンホールを、光学顕微鏡写真(倍率=1000倍)にて観察した結果、検出できなかった。

【0061】透明電極層の形成

次いで、上記の透明バリアー層上にイオンプレーティング 10
法により膜厚150 nmの酸化インジウムスズ(ITO)電極膜を形成し、このITO電極膜上に感光性レジストを塗布し、マスク露光、現像、ITO電極膜のエッチングを行って、透明電極層を形成した。この透明電極層は、透明基材上から色変換蛍光体層上に乗り上げるように透明バリアー層上に形成された幅60 μmの帯状パターンであり、色変換蛍光体層上ではカラーフィルタ層の各着色層上に位置するものであった。

【0062】補助電極の形成

次に、上記の透明電極層を覆うように透明バリアー層上 20
の全面にスパッタリング法によりクロム薄膜(厚み0.2 μm)を形成し、このクロム薄膜上に感光性レジストを塗布し、マスク露光、現像、クロム薄膜のエッチングを行って、補助電極を形成した。この補助電極は、透明基材上から色変換蛍光体層上に乗り上げるように透明電極層上に形成されたストライプ状のパターンであり、色変換蛍光体層上では幅14 μmでブラックマトリックスの遮光部上に位置し、透明基材周縁部の端子部では幅が60 μmのものとした。

【0063】絶縁層と隔壁部の形成

平均分子量が約100000であるノルボルネン系樹脂 30
(JSR(株)製ARTON)をトルエンで希釈した透明保護層用塗布液を使用し、スピンコート法により透明電極層を覆うように透明バリアー層上に塗布した後、ベーク(100、30分間)を行って絶縁膜(厚み1 μm)を形成した。次に、この絶縁膜上に感光性レジストを塗布し、マスク露光、現像、絶縁膜のエッチングを行って絶縁層を形成した。この絶縁層は、透明電極層と直角に交差するストライプ状(幅20 μm)のパターンであり、ブラックマトリックスの遮光部上に位置するもの 40
とした。

【0064】次に、隔壁部用塗料(日本ゼオン(株)製フォトレジスト ZPN1100)をスピンコート法により絶縁層を覆うように全面に塗布し、プリベーク(70、30分間)を行った。その後、所定の隔壁部用フォトマスクを用いて露光し、現像液(日本ゼオン(株)製ZTMA-100)にて現像を行い、次いで、ポストベーク(100、30分間)を行った。これにより、絶縁層上に隔壁部を形成した。この隔壁部は、高さ10 μm、下部(絶縁層側)の幅15 μm、上部の幅26 μm 50

mである形状を有するものであった。

【0065】青色有機EL素子層の形成

次いで、上記の隔壁部をマスクとして、真空蒸着法により正孔注入層、発光層、電子注入層からなる青色有機EL素子層を形成した。すなわち、まず、4,4',4"-トリス[N-(3-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ]トリフェニルアミンを、画像表示領域に相当する開口部を備えたフォトマスクを介して200 nm厚まで蒸着して成膜し、その後、4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニルを20 nm厚まで蒸着して成膜することによって、隔壁部がマスクパターンとなり、各隔壁部間のみを正孔注入層材料が通過して透明電極層上に正孔注入層が形成された。同様にして、4,4'-ビス(2,2-ジフェニルピニル)ビフェニルを50 nmまで蒸着して成膜することにより発光層とした。その後、トリス(8-キノリノール)アルミニウムを20 nm厚まで蒸着して成膜することにより電子注入層とした。このようにして形成された青色有機EL素子層は、幅280 μmの帯状パターンとして各隔壁部間に存在するものであり、隔壁部の上部表面にも同様の層構成でダミーの青色有機EL素子層が形成された。

【0066】背面電極層の形成

次に、画像表示領域よりも広い所定の開口部を備えたフォトマスクを介して上記の隔壁部が形成されている領域に真空蒸着法によりマグネシウムと銀を同時に蒸着(マグネシウムの蒸着速度=1.3~1.4 nm/秒、銀の蒸着速度=0.1 nm/秒)して成膜した。これにより、隔壁部がマスクとなって、マグネシウム/銀混合物 30
からなる背面電極層(厚み200 nm)が青色有機EL素子層上に形成された。この背面電極層は、幅280 μmの帯状パターンとして青色有機EL素子層上に存在するものであり、隔壁部の上部表面にもダミーの背面電極層が形成された。

【0067】以上により、有機EL画像表示装置を得た。この有機EL画像表示装置の透明電極層と背面電極層に直流8.5 Vの電圧を10 mA/cm²の一定電流密度で印加して連続駆動させることにより、透明電極層と背面電極層とが交差する所望の部位の青色有機EL素子層を発光させた。そして、色変換蛍光体層で色変換、あるいは、そのまま透過し、カラーフィルタ層で色補正された後、透明基材の反対面側で観測される各色の発光について、ダークエリアによる不良発生率を測定した結果、0.5%であり、高品質の三原色画像表示が可能なものであった。

【0068】[比較例]実施例と同様にして透明保護層までを作製した。次に、透明保護層上に下記の条件でスパッタリング法により1回の成膜工程で酸化珪素膜(厚み300 nm)を成膜して透明バリアー層を形成した。

(酸化珪素膜の成膜条件)

- ・RFスパッタ電力 : 50 W/cm^2 、周波数 13.56 MHz
- ・成膜レート : 10 nm/分
- ・成膜圧力 : 0.5 Pa
- ・ Si190_2 ターゲット : 4 N (密度 2.25 g/cm^3)

20

【0069】このようにして形成した透明バリアー層について、 5 cm^2 の領域における大きさ $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上のピンホール数を、光学顕微鏡写真(倍率= 1000 倍)にて計数した結果、3個であった。その後、実施例と同様にして、有機EL画像表示装置を作製した。この有機EL画像表示装置に実施例と同様に電圧を印加して画像表示品質を観察し、ダークエリアによる不良発生率を測定した結果、 10% と高いものであり、良好な三原色画像表示は不可能であった。

【0070】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、透明バリアー層を構成する1層にピンホールが存在しても、他の層によって被覆され補修されるので、透明バリアー層には 5 cm^2 の面積の範囲で大きさ $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上のピンホールは存在せず、この透明バリアー層が色変換蛍光体層や透明保護層等で発生した水分等を確実に遮断するので、有機EL素子層の劣化が防止され、発光不良箇所(ダークエリア)の発生が阻止されて、高品質の画像表示が可能な有機エレクトロルミネッセント画像表示装置が得られる。また、透明バリアー層を真空成膜方式に

10

【図2】図1に示される有機エレクトロルミネッセント画像表示装置のII-II線における縦断面図である。

【図3】図1に示される有機エレクトロルミネッセント画像表示装置のIII-III線における縦断面図である。

【図4】本発明の有機エレクトロルミネッセント画像表示装置におけるカラーフィルタ層と色変換蛍光体層との位置関係を示す部分平面図である。

【図5】本発明の有機エレクトロルミネッセント画像表示装置において透明保護層上に形成された補助電極と透明電極層の状態を示す部分平面図である。

【図6】透明基材上にブラックマトリクスを介してカラーフィルタ層を形成した状態を示す部分平面図である。

【符号の説明】

- 1...有機エレクトロルミネッセント画像表示装置
- 2...透明基材
- 3...ブラックマトリクス
- 4...カラーフィルタ層
- 4R, 4G, 4B...着色層
- 5...色変換蛍光体層
- 5R...赤色変換蛍光体層
- 5G...緑色変換蛍光体層
- 5B...青色変換蛍光体層
- 6...透明保護層
- 7...透明バリアー層
- 8...補助電極
- 9...透明電極層
- 10...有機エレクトロルミネッセンス素子層
- 11...背面電極層
- 13...絶縁層
- 15...隔壁部

【図2】

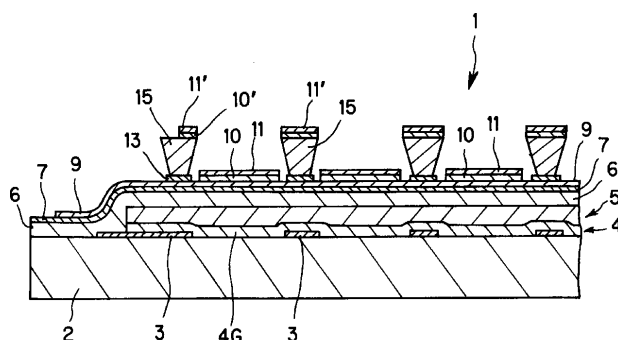


FIG.2

【図3】

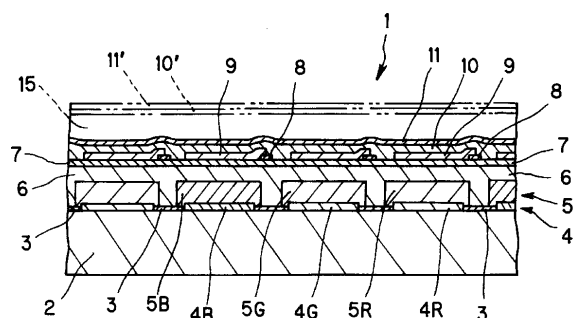


FIG.3

【図1】本発明の有機エレクトロルミネッセント画像表示装置の一実施形態を示す部分平面図である。

30

【図1】

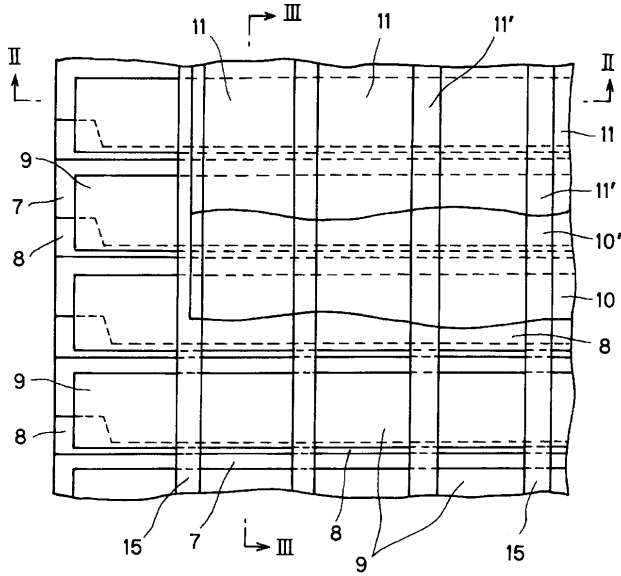


FIG.1

【図4】

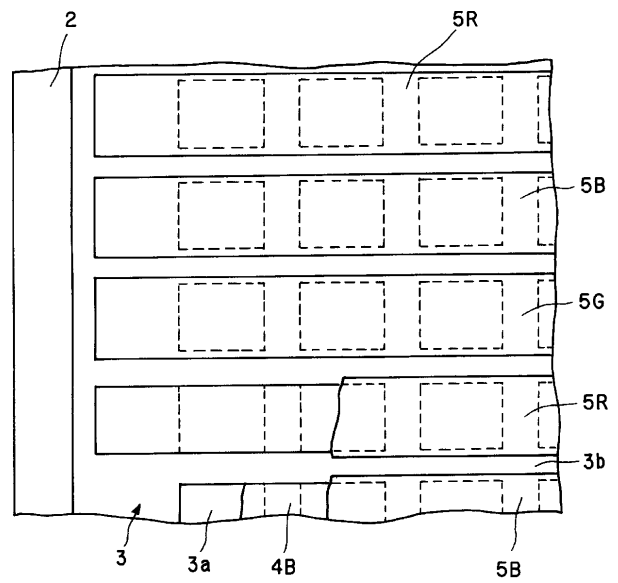


FIG.4

【図5】

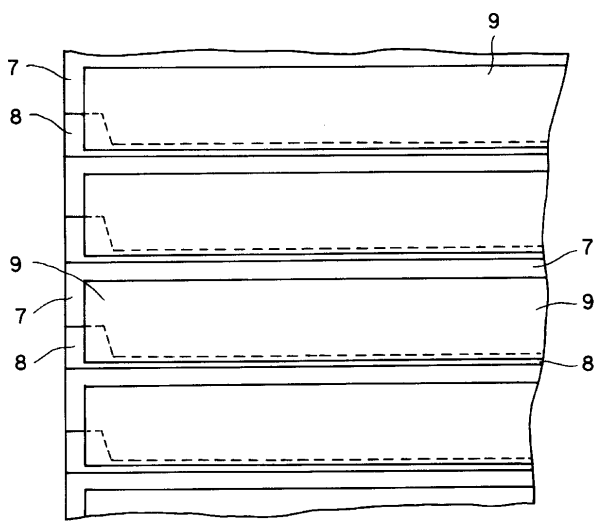


FIG.5

【図6】

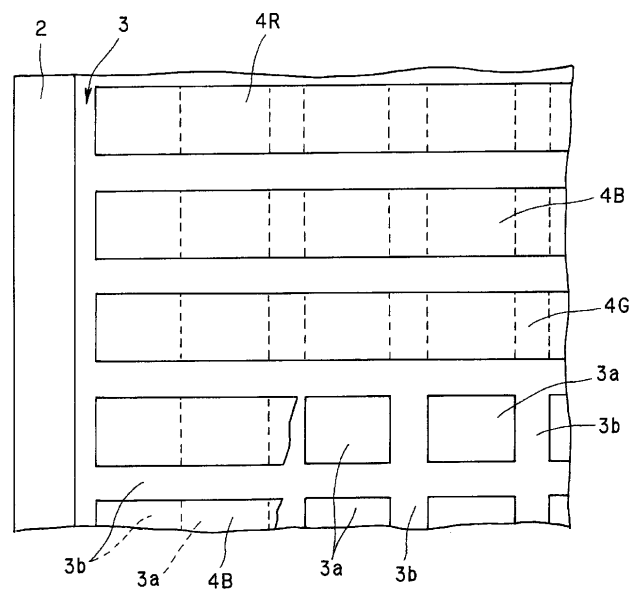


FIG.6

专利名称(译)	有机电致发光图像显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2003229271A	公开(公告)日	2003-08-15
申请号	JP2002027987	申请日	2002-02-05
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	浅野雅朗		
发明人	浅野 雅朗		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/02 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/02 H05B33/10 H05B33/12.E		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB08 3K007/AB11 3K007/AB18 3K007/BB06 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC23 3K107/CC27 3K107/CC45 3K107/DD02 3K107/EE23 3K107/EE25 3K107/EE27 3K107/EE46 3K107/EE50 3K107/FF13 3K107/FF15 3K107/GG02 3K107/GG21 3K107/GG28		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机电致发光图像显示装置，该有机电致发光图像显示装置能够显示优异的图像而没有诸如暗区之类的缺陷，并且提供了一种易于制造这种图像显示装置的制造方法。有机电致发光图像显示装置包括透明基板，滤色器层，颜色转换磷光体层，透明保护层，透明阻挡层，透明电极层，有机电致发光元件层和背面。假定透明阻隔层通过依次设置电极层而具有多层结构，并且这种有机电致发光图像显示装置的透明阻隔层通过真空成膜方法形成多次。它是通过在成膜步骤之间至少执行清洁成膜表面的步骤而形成的。

