

(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2019-200974

(P2019-200974A)

(43) 公開日 令和1年11月21日(2019.11.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	2H148
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	3K107
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	E
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-96521 (P2018-96521)
 (22) 出願日 平成30年5月18日 (2018. 5. 18)

(71) 出願人 000001007
 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 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治
 (74) 代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

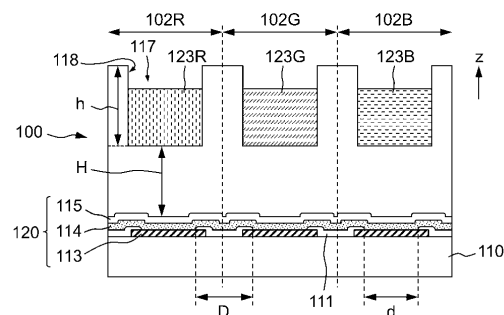
(54) 【発明の名称】 表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】表示装置において画質の低下の抑制に有利な技術を提供する。

【解決手段】基板と基板の上に配されている複数の発光素子と複数の発光素子の上に配されている封止層とを含み、複数の発光素子は、互いに絶縁部によって分離された複数の下部電極と複数の下部電極の上に配された発光層を含む有機層と有機層を覆うように配された上部電極とを含み、封止層は、 n_1 の屈折率を有し、基板の表面に対する正射影において複数の下部電極と重なる位置に、複数の下部電極と対応するように複数の凹部を備え、複数の凹部の底および側壁によって囲まれたそれぞれの部分の屈折率を n_2 、複数の下部電極のそれぞれのうち有機層と接する部分の幅を d 、複数の凹部のそれぞれの側壁の基板の表面と直交する第1の方向の高さを h としたとき、 $n_1 > n_2$ 、かつ、 $h > (d/2) \times \{n_2 / (n_1^2 - n_2^2)^{1/2}\}$ を満たす。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、前記基板の上に配されている複数の発光素子と、前記複数の発光素子の上に配されている封止層と、を含む表示装置であって、

前記複数の発光素子は、互いに絶縁部によって分離された複数の下部電極と、前記複数の下部電極の上に配された発光層を含む有機層と、前記有機層を覆うように配された上部電極と、を含み、

前記封止層は、 n_1 の屈折率を有し、前記基板の表面に対する正射影において前記複数の下部電極と重なる位置に、前記複数の下部電極と対応するように複数の凹部を備え、

前記複数の凹部の底および側壁によって囲まれたそれぞれの部分の屈折率を n_2 、前記複数の下部電極のそれぞれのうち前記有機層と接する部分の幅を d 、前記複数の凹部のそれぞれの側壁の前記基板の表面と直交する第 1 の方向の高さを h としたとき、

$n_1 > n_2$ 、かつ、 $h = (d/2) \times \{n_2 / (n_1^2 - n_2^2)^{1/2}\}$ を満たすことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記複数の凹部のそれぞれに前記封止層よりも屈折率が低い充填部材が配され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】

前記充填部材が、カラーフィルタとして機能することを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記充填部材が、前記封止層の前記複数の凹部による凹凸を平坦化する平坦化部材として機能し、

前記充填部材の上に、前記複数の下部電極のそれぞれと対応するようにカラーフィルタが配されることを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記充填部材の屈折率が、前記カラーフィルタの屈折率の 0.9 倍以上かつ 1.1 倍以下であることを特徴とする請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記充填部材の屈折率と前記カラーフィルタの屈折率とが、同じことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記充填部材の屈折率が、1.55 以下であることを特徴とする請求項 2 乃至 6 の何れか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記封止層の屈折率が、1.80 以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記基板の表面に対する正射影において、前記複数の凹部のそれぞれの第 1 の高さでの面積を S_1 、第 1 の高さよりも前記第 1 の方向に前記基板の表面から離れた第 2 の高さでの面積を S_2 としたとき、 $S_1 > S_2$ を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記複数の凹部のそれぞれが、逆テーパ構造を有することを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 11】

前記封止層が、同じ材料で一体的に形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 10 の何れか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 12】

前記絶縁部の幅を D 、前記封止層のうち前記複数の凹部のそれぞれの前記第 1 の方向の

10

20

30

40

50

厚さを H としたとき、

$$H = D \times \{ n_2 / (n_1^2 - n_2^2)^{1/2} \}$$

を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 11 の何れか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 13】

前記封止層のうち前記複数の凹部のそれぞれの前記第 1 の方向の厚さを H 、前記複数の凹部のそれぞれの側壁の前記第 1 の方向の高さを h としたとき、

$$H = h$$

を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 12 の何れか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 14】

前記基板の表面に対する正射影において、前記複数の凹部のそれぞれの側壁が、前記絶縁部と重なる位置に配されることを特徴とする請求項 1 乃至 13 の何れか 1 項に記載の表示装置。

10

【請求項 15】

基板と、前記基板の上に配されている複数の発光素子と、前記複数の発光素子の上に配されている封止層と、を含む表示装置の製造方法であって、

互いに絶縁部によって分離された複数の下部電極と、前記複数の下部電極の上に配された発光層を含む有機層と、前記有機層を覆うように配された上部電極と、を含む前記複数の発光素子を形成する工程と、

前記複数の発光素子の上に封止層を形成する工程と、を含み、

前記封止層を形成する工程は、

20

前記上部電極を覆うように、 n_1 の屈折率を有する前記封止層の材料層を形成する工程と、

前記材料層のうち一部をエッチングし、複数の凹部を形成する工程と、を含み、

前記複数の凹部は、前記基板の表面に対する正射影において前記複数の下部電極と重なる位置に、前記複数の下部電極のそれぞれと対応するように配され、

前記複数の凹部の底および側壁によって囲まれたそれぞれの部分の屈折率を n_2 、前記複数の下部電極のそれぞれのうち前記有機層と接する部分の幅を d 、前記複数の凹部のそれぞれの側壁の前記基板の表面と直交する第 1 の方向の高さを h としたとき、

$$n_1 > n_2、かつ、h = (d/2) \times \{ n_2 / (n_1^2 - n_2^2)^{1/2} \}$$

を満たすことを特徴とする製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

発光する有機材料がもたらす有機エレクトロルミネセンス (EL) を発光層として利用した発光素子を備える表示装置が注目されている。有機 EL を用いた発光層は、空気中の水分によって劣化するため、発光層の上に水分の透過を抑制するための封止層を配することによって表示装置の信頼性を向上させることが知られている。特許文献 1 には、発光層を覆うように封止層を設け、さらに封止層の上に凸部によって色ごとに区分された着色層を配することが示されている。凸部を配することによって、発光層から発せられた光が本来透過すべき着色層とは異なる色の着色層を透過する割合が減少するため、隣接する画素間の混色が抑制される。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2014 - 89804 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 に示される構造において、発光層から発せられた光が、封止層を通る間に隣接する画素に侵入し、混色が発生してしまう可能性がある。混色が発生してしまった場合、表示される画像の画質が低下しうる。

【 0 0 0 5 】

本発明は、表示装置において画質の低下の抑制に有利な技術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】

【 0 0 0 6 】

上記課題に鑑みて、本発明の実施形態に係る表示装置は、基板と、基板の上に配されている複数の発光素子と、複数の発光素子の上に配されている封止層と、を含む表示装置であって、複数の発光素子は、互いに絶縁部によって分離された複数の下部電極と、複数の下部電極の上に配された発光層を含む有機層と、有機層を覆うように配された上部電極と、を含み、封止層は、 n_1 の屈折率を有し、基板の表面に対する正射影において複数の下部電極と重なる位置に、複数の下部電極と対応するように複数の凹部を備え、複数の凹部の底および側壁によって囲まれたそれぞれの部分の屈折率を n_2 、複数の下部電極のそれぞれのうち有機層と接する部分の幅を d 、複数の凹部のそれぞれの側壁の基板の表面と直交する第 1 の方向の高さを h としたとき、 $n_1 > n_2$ 、かつ、 $h > (d/2) \times \{n_2 / (n_1^2 - n_2^2)^{1/2}\}$ を満たすことを特徴とする。

10

【発明の効果】

20

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、表示装置において画質の低下の抑制に有利な技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】本発明の実施形態に係る表示装置の構成例を示す断面図。

【図 2】図 1 の表示装置の変形例を示す断面図。

【図 3】図 1 の表示装置および比較例の表示装置の光の経路を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

30

以下、本発明に係る表示装置の具体的な実施形態を、添付図面を参照して説明する。なお、以下の説明および図面において、複数の図面に渡って共通の構成については共通の符号を付している。そのため、複数の図面を相互に参照して共通する構成を説明し、共通の符号を付した構成については適宜説明を省略する。

【 0 0 1 0 】

図 1 ~ 3 (c) を参照して、本発明の実施形態による表示装置の構造および製造方法について説明する。図 1 は、本発明における表示装置 100 の構造を示す断面図である。本実施形態において、表示装置 100 は、基板 110 と、基板 110 の表面の上に配される複数の発光素子 120 と、複数の発光素子 120 を封止するための封止層 116 と、を含む。

40

【 0 0 1 1 】

発光素子 120 は、1 つの画素 (サブ画素とも呼ばれうる。) に相当する発光ユニット 102 ごとに対応して互いに絶縁部 111 によって分離された下部電極 113 と、下部電極 113 の上に配された発光層を含む有機層 114 と、有機層 114 を覆うように配された上部電極 115 と、を含む。本実施形態において、有機層 114 の有機エレクトロルミネセンス (EL) を用いた発光層は、白色発光する。また、有機層 114 と上部電極 115 とは、図 1 に示されるように、複数の発光ユニット 102 で共有するように配されうる。例えば、表示装置 100 の画像を表示する表示領域の全体に渡って、有機層 114 および上部電極 115 が一体で形成されていてもよい。

【 0 0 1 2 】

50

封止層 116 は、有機層 114 および上部電極 115 と同様に、図 1 に示されるように、複数の発光ユニット 102 で共有するように配されうる。例えば、表示装置 100 の画像を表示する表示領域の全体に渡って、封止層 116 が一体で形成されていてもよい。封止層 116 には、基板 110 の表面に対する正射影において、複数の下部電極 113 と重なる位置に、複数の下部電極 113 と対応するように複数の凹部 117 を備える。

【0013】

この封止層 116 の凹部 117 には、カラーフィルタ 123 として機能する分光材料や、封止層 116 の複数の凹部 117 による凹凸を平坦化する平坦化部材として機能する充填材などが、充填部材として埋め込まれていてもよい。充填部材は、凹部 117 を完全に埋め込んでいてもよいし、充填部材内に空気など空間を有していてもよい。図 1 に示す構成において、封止層 116 の凹部 117 のそれぞれに、充填部材としてカラーフィルタ 123 が配される。図 1 に示される表示装置 100 には、出力する色が異なる 3 種類の発光ユニット 102、即ち、赤色の発光ユニット 102 R、緑色の発光ユニット 102 G、青色の発光ユニット 102 B が設けられている。発光ユニット 102 R において、赤色の光を透過するカラーフィルタ 123 R が、封止層 116 の凹部 117 に配される。同様に、発光ユニット 102 G において、緑色の光を透過するカラーフィルタ 123 G が、封止層 116 の凹部 117 に配され、発光ユニット 102 B において、青色の光を透過するカラーフィルタ 123 B が、封止層 116 の凹部 117 に配される。図 1 に示される表示装置 100 において、この 3 種類の発光ユニット 102 R、102 G、102 B が 1 つずつ集まって、画像上の 1 つの画素が構成され、この画素が基板 110 上にマトリックス状に複数配されている。また、図 1 に示される表示装置 100 は、基板 110 の上に形成される発光素子 120 の上面から、発光素子 120 に対して基板 110 の反対方向へ光を出射するトップエミッション型の表示装置である。

【0014】

ここで、封止層 116 が、封止層 116 の凹部 117 に配される充填部材よりも高い屈折率を有する場合、スネルの法則から混色を引き起こす光の少なくとも一部を封止層 116 の凹部 117 の側壁 118 で反射させることができる。まず、封止層 116 が、 n_1 の屈折率を有するとする。また、複数の凹部 117 の底および側壁によって囲まれたそれぞれの部分、つまり、図 1 に示す構成において、カラーフィルタ 123 の屈折率を n_2 とする。また、複数の下部電極 113 のそれぞれのうち有機層 114 と接する部分の幅を d 、凹部 117 の側壁 118 の基板 110 の表面と直交する z 方向の高さを h とする。ここで、下部電極 113 のうち有機層 114 と接する部分の幅とは、基板 110 の表面に対する正射影において、互いに隣接する下部電極 113 の中心（例えば、基板 110 の表面に対する正射影において、下部電極 113 の幾何学的重心。）同士を結ぶ仮想線と平行な方向の、下部電極 113 のうち有機層 114 と接する部分の幅でありうる。また、本明細書において、絶縁部 111 の「幅」など、他の構成要素の「幅」も、基板 110 の表面に対する正射影において、互いに隣接する下部電極 113 の中心同士を結ぶ仮想線と平行な方向の幅でありうる。このとき、

$$n_1 > n_2$$

かつ

$$h \geq (d/2) \times \{n_2 / (n_1^2 - n_2^2)^{1/2}\}$$

の関係を満たすことによって、封止層 116 の凹部 117 の側壁 118 とカラーフィルタ 123 との屈折率の差から、隣接する発光ユニット 102 からの混色を防止する性能を向上させることができる。ここで、複数の下部電極 113 が並ぶ方向によって、下部電極 113 のうち有機層 114 と接する部分の幅が異なる場合、 d は長い方の幅であってもよいし、短い方の幅であってもよい。

【0015】

ここで、本発明の効果について図 3 (a)、3 (b) を用いて説明する。図 3 (a) は、封止層 116 に凹部 117 が形成されていない比較例の表示装置 300 の光の経路を示す。基板 110 の上に配された発光素子 120 の上に、封止層 116 が配され、その上に

カラーフィルタ 1 2 3 が配されている。封止層 1 1 6 の屈折率を n_1 、封止層 1 1 6 の上のカラーフィルタ 1 2 3 の屈折率を n_2 とする。また、発光素子 1 2 0 から発生した光の封止層 1 1 6 からカラーフィルタ 1 2 3 への入射角を $[\circ]$ とする。このとき、 θ が、封止層 1 1 6 の上に配されているカラーフィルタ 1 2 3 の界面で全反射を起こす臨界角以上の角度で入射された場合、互いに隣接する発光ユニット 1 0 2 の間で混色が発生する。

【0016】

図 3 (b) に、本実施形態の表示装置 1 0 0 の光の経路を示す。上述のように、封止層 1 1 6 には、下部電極 1 1 3 のそれぞれに対応するように凹部 1 1 7 が設けられている。図 3 (a) で混色の原因となった臨界角 θ_c 以上で入射された光は、凹部 1 1 7 の側壁 1 1 8 とカラーフィルタ 1 2 3 との界面において、 90° 以下の入射角となる。これによって、臨界角 θ_c 以下の光となることでスネルの法則から、凹部 1 1 7 の側壁 1 1 8 とカラーフィルタ 1 2 3 との界面で反射させることができる。また、凹部 1 1 7 の側壁 1 1 8 の高さ h は、発光素子 1 2 0 の多くの部分から発光した光を反射できるようにするため、下部電極 1 1 3 の有機層 1 1 4 と接する部分の幅を d とすると、

$$h = d / 2 \cdot \tan \theta_c \cdots (1)$$

とする必要がある。ここで臨界角 θ_c と封止層 1 1 6 の屈折率 n_1 、カラーフィルタ 1 2 3 の屈折率 n_2 の関係はスネルの法則から、

$$\sin \theta_c = n_2 / n_1 \cdots (2)$$

である。ここで、式 (1) および式 (2) から、上述の、

$$h = (d / 2) \times \{ n_2 / (n_1^2 - n_2^2)^{1/2} \} \cdots (3)$$

が求められる。

【0017】

例えば、封止層 1 1 6 の屈折率を 1.80 以上、封止層 1 1 6 の凹部 1 1 7 に配される封止層 1 1 6 よりも屈折率が低い充填部材 (図 1、3 (b) の構成において、カラーフィルタ 1 2 3。) の屈折率を 1.55 以下にすることによって、反射が起こる臨界角が 54° 以下となる。発光素子 1 2 0 から光が等方的に発生するとした場合、上述の (3) 式を満たすことによって、図 3 (a) の構成において隣接する画素に漏出する光の約 80% を封止層 1 1 6 の凹部 1 1 7 の側壁 1 1 8 とカラーフィルタ 1 2 3 との界面で反射することができる。

【0018】

また、基板 1 1 0 の表面に対する正射影において、凹部 1 1 7 の高さ z_1 での面積を $S_1 [\mu m^2]$ 、高さ z_1 よりも z 方向に基板 1 1 0 の表面から離れた高さ z_2 での面積を $S_2 [\mu m^2]$ としたとき、 $S_1 > S_2$ を満たしていてもよい。換言すると、封止層 1 1 6 の凹部 1 1 7 が、図 3 (c) に示すように逆テーパ構造を有していてもよい。封止層 1 1 6 の凹部 1 1 7 が、逆テーパ構造を備えることによって、凹部 1 1 7 の側壁 1 1 8 と凹部 1 1 7 の底とによって構成される角度が 90° 以下になる。これによって、凹部 1 1 7 の側壁 1 1 8 で反射が起こる光の角度範囲が広がり、より混色を防止する性能を向上させることができる。このとき、封止層 1 1 6 に配される凹部 1 1 7 のすべてが、逆テーパ構造を備えていてもよいし、封止層 1 1 6 に配される凹部 1 1 7 のうち少なくとも一部が、逆テーパ構造を備えていてもよい。

【0019】

図 1 に示される構成において、封止層 1 1 6 のそれぞれの凹部 1 1 7 の間の凸部の幅が広い場合、カラーフィルタ 1 2 3 を通らずに封止層から出射する光が多くなる。このため、図 1 に示されるように、基板 1 1 0 の表面に対する正射影において、封止層 1 1 6 の複数の凹部 1 1 7 のそれぞれの側壁 1 1 8 が、絶縁部 1 1 1 と重なる位置に配されてもよい。

【0020】

また、図 1 に示される表示装置 1 0 0 は、出射する光の色がそれぞれ異なる 3 種類の発光ユニット 1 0 2 が配されている。しかしながら、発光ユニット 1 0 2 の種類はこれに限られることはない。発光ユニット 1 0 2 は、少なくとも 2 種類あれば混色を防ぐ効果があ

10

20

30

40

50

る。また、単色の表示装置である場合も、互いに隣接する画素からの光の漏出を防止できるため、よりコントラストが高い画像を表示できる。

【0021】

下部電極113は、例えば、アルミニウムや銀などの金属やアルミニウム合金、銀合金などの高反射率の材料で形成されうる。また、下部電極113は積層構造を有していてもよい。下部電極113は、絶縁部111によってそれぞれの発光ユニット102ごとに分離される。絶縁部111で分離された複数の下部電極113のそれぞれによって、それぞれの発光ユニット102が定義されうる。本実施形態において、下部電極113の幅は $2\mu\text{m} \sim 4\mu\text{m}$ で形成してもよく、絶縁部111の幅は $1\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ で形成してもよい。また、複数の下部電極113は、格子状に並んでいてもよいし、ハニカム状に並んでいてもよい。

10

【0022】

下部電極113および絶縁部111の上に配される有機層114は、少なくとも発光層を有する単層あるいは複数層からなる積層体であり、この積層体を構成する各層は、それぞれ有機化合物によって構成される層である。図1に示される表示装置100において、有機層114は、全ての発光ユニット102に共通する層として形成されていてもよい。

【0023】

有機層114を構成する層として、発光層（例えば、白色発光層）の他に、正孔注入・輸送層、電子ブロック層、正孔ブロック層、電子注入・輸送層などが挙げられる。ただし、本実施形態はこれらに限定されるものではない。さらに、他の機能を有する層が含まれていてもよい。以下、有機層114が、陽極（下部電極113）側から順に、正孔注入・輸送層、白色発光層、電子注入・輸送層によって構成される積層体である場合について説明する。

20

【0024】

正孔注入・輸送層は、正孔注入性あるいは正孔輸送性、または、その両方の機能を有する有機化合物からなる単層または複数の層によって構成される層である。つまり正孔注入・輸送層には、正孔注入層、正孔輸送層はもちろんのこと、正孔注入層と正孔輸送層とを備える積層体も含まれる。また正孔注入・輸送層の構成材料として、公知の材料を用いることができる。

【0025】

正孔注入・輸送層は、真空蒸着法などの公知の方法で成膜・形成することができる。また正孔注入・輸送層の膜厚は、層を構成する材料の正孔注入・輸送能などを考慮して適宜設定される。例えば、正孔注入・輸送層を膜厚 150nm で形成することが可能である。

30

【0026】

白色発光層は、白色光を発する有機化合物層であり、層内に赤色発光材料、緑色発光材料および青色発光材料が含まれうる。また白色発光層は、単一の層であってもよいし、複数の層を組み合わせた積層体であってもよい。

【0027】

白色発光層が複数の層を組み合わせた積層体である場合、層の組み合わせとして、例えば、黄色発光材料を含む層とシアン発光材料を含む層との組合せ、オレンジ発光材料を含む層とシアン発光材料を含む層との組合せ、黄色発光材料を含む層と青色発光材料を含む層との組合せなどが挙げられる。本実施形態では、黄色発光材料を含む層とシアン発光材料を含む層との積層体を形成する場合について説明する。この場合、具体的には、真空蒸着法によって、まずシアン発光材料を含む層を膜厚 10nm で成膜し、その上に黄色発光材料を含む層を膜厚 10nm で成膜することによって、白色発光層が形成できる。

40

【0028】

電子注入・輸送層は、電子注入性あるいは電子輸送性、または、その両方の機能を有する有機化合物からなる単層または複数の層によって構成される層である。つまり電子注入・輸送層は、電子注入層、電子輸送層はもちろんのこと、電子注入層と電子輸送層とによって構成される積層体も含まれる。また電子注入・輸送層の構成材料として、公知の材料

50

を用いることができる。

【0029】

本実施形態では、白色発光層の上に、電子輸送層および電子注入層をこの順で積層する場合について説明する。この場合、具体的には、白色発光層の上に、電子輸送層を膜厚10nm、次いで電子注入層を膜厚80nm、それぞれ真空蒸着法によって形成することで、電子注入・輸送層が形成できる。

【0030】

有機層114の上に形成される上部電極115（陰極）は、有機層114と同様に、全ての発光ユニットに共通する層として形成されうる。トップエミッション型の表示装置100において、有機層114の上に形成される上部電極115は、有機層114で生じた光を発光素子120の外部へ取り出すことができるように、透過率の高い導電性材料によって構成される。換言すると、上部電極115は、光取り出し電極である。ここで、本明細書において透過率が高いとは、可視光の透過率が80%以上であることをいう。

【0031】

上部電極115は、例えば、インジウム錫酸化物（ITO）、インジウム亜鉛酸化物、酸化亜鉛等の透明導電材料を膜厚10nm～1000nm程度で形成した透明導電膜が使用されうる。また、Ag、Au、Alなどの金属材料を10nm～30nm程度で形成した半反射性と半透過性とを兼ね備える金属薄膜も使用されうる。ここで、本明細書において半反射性と半透過性とを兼ね備えるとは、発光素子120の内部で発光した光の一部を反射し、一部を透過する性質を意味するものである。また、半反射性とは、具体的には、可視光に対する反射率が20%～80%であることをいう。本実施形態では、例えば、スパッタリング法によって膜厚1000nmのITOを成膜し、上部電極115とすることができる。

【0032】

上部電極115の上に配される封止層116は、空気中の酸素や水分、および、カラーフィルタ123を形成する際に行われるフォトリソグラフィ工程から発光素子120を保護するために形成される。封止層116の材料は、光透過性を有する絶縁材料でありうる。具体的には、封止層116の材料は、SiN、SiON、SiO₂などの絶縁材料が挙げられる。また封止層116は、CVD法などの公知の方法により形成される。封止層116は、少なくとも発光ユニット102それぞれの発光領域においては、膜厚を均一にして形成してもよい。また、上述のように封止層116は、基板110の表面に対する正射影において、下部電極113と重なる位置に凹部117を備える。封止層116を形成する工程は、まず、上部電極115を覆うように、封止層116の材料層を形成する。例えば、CVD法によって、膜厚5μmのSiNを材料層として成膜する。次いで、フォトリソグラフィ工程によって発光素子120の発光領域（下部電極113に対応しうる）の上に開口を有するマスクパターンを形成する。このマスクパターンの開口を介して、エッチング法によって、封止層116の一部をエッチングすることで、封止層116の凹部117が形成される。このように形成された封止層116は、表面に凹部117によって生じる凹凸があるが、同じ材料で一体的に形成されている。

【0033】

このとき、封止層116のうち凹部117のz方向の厚さをH、封止層116の凹部117の側壁118のz方向の高さをhとしたとき、 $H \geq h$ を満たすように、凹部117を形成してもよい。ここで、封止層116のうち凹部117のz方向の厚さとは、図1に示されるように、封止層116のうち絶縁部111によって下部電極113が覆われていない部分の上に配された部分の厚さでありうる。また、封止層116は、有機層114を保護するための封止性能を維持する必要がある。そこで、例えば、上部電極115上の封止層116の凹部117の厚さを2μm以上かつ5μm未満、凹部117の側壁118の高さを5μmとしてもよい。隣接する発光ユニット102から漏出した光を凹部117の底で反射させるためには、封止層116のうち凹部117のz方向の厚さをHが薄い方が反射させやすい。したがって、絶縁部111の幅をD、封止層116のうち凹部117のそ

10

20

30

40

50

それぞれの z 方向の厚さを H としたとき、

$$H \leq D \times \{ n_2 / (n_1^2 - n_2^2)^{1/2} \}$$

 を満たしていてもよい。

【0034】

封止層 116 の凹部 117 には、例えば、カラーレジストを用いたカラーフィルタ 123 が配されている。図 1 に示される表示装置 100 において、上述のように 3 種類の発光ユニット 102 R、102 G、102 B それぞれが出射する光の色に対応するカラーフィルタ 123 R、123 G、123 B が設けられる。各色のカラーフィルタ 123 は、例えば、インクジェット法を用いることによって、各色の発光ユニット 102 に対応する位置に作製することができる。カラーフィルタ 123 の屈折率は、封止層 116 の屈折率よりも低くする必要がある。また、封止層 116 とカラーフィルタ 123 との屈折率の差が大きいが、封止層 116 とカラーフィルタ 123 との界面で反射する光が多くなり、より隣接する発光ユニット 102 からの混色を防止することにつながる。

10

【0035】

以上、本実施形態の表示装置 100 の構造を用いることで、有機層 114 に必要な封止性能を有したまま、隣接する発光ユニット 102 からの光による混色を防止することが可能となる。これによって、発光する有機材料がもたらす有機 EL を発光層として利用した発光素子 120 を備える色分解能が高い表示装置を提供することができる。

【0036】

図 2 に、図 1 の表示装置 100 の変形例の表示装置 100' を示す。図 1 に示される表示装置において、封止層 116 の凹部 117 に配される充填部材としてカラーフィルタ 123 を用いた。一方、図 2 に示される表示装置 100' において、封止層 116 の凹部 117 に配される充填部材として、封止層 116 の凹部 117 による凹凸を平坦化する平坦化部材として機能する充填材 124 が配される。充填材 124 は、上述のように、封止層 116 よりも屈折率が小さい材料によって形成される。また、封止層 116 と充填材 124 との屈折率の差が大きいが、封止層 116 と充填材 124 との界面で反射する光が多くなり、より隣接する発光ユニット 102 からの混色を防止することにつながる。

20

【0037】

さらに、封止層 116 および充填材 124 の上には、カラーレジストによって構成されるカラーフィルタ 123 が配される。図 2 に示される表示装置 100' において、3 種類の発光ユニット 102 R、102 G、102 B がそれぞれ出射する光の色に対応するカラーフィルタ 123 が設けられている。具体的には、赤色の光を透過するカラーフィルタ 123 R、緑色の光を透過するカラーフィルタ 123 G、青色の光を透過するカラーフィルタ 123 B がそれぞれ設けられている。各色のカラーフィルタは、成膜（コーティング）および加工（パターニング）を繰り返すことによって、各色の発光ユニット 102 に対応する位置に作製することができる。

30

【0038】

充填材 124 の屈折率とカラーフィルタ 123 の屈折率とは、同等であってもよい。例えば、充填材 124 の屈折率が、カラーフィルタ 123 の屈折率の 0.9 倍以上かつ 1.1 倍以下であってもよい。また、充填材 124 の屈折率とカラーフィルタ 123 の屈折率が、同じであってもよい。充填材 124 とカラーフィルタ 123 との屈折率の差が小さい方が、充填剤とカラーフィルタ 123 との界面で光が反射してしまうことを抑制できる。

40

【0039】

表示装置 100' も上述の表示装置 100 と同様に、有機層 114 に必要な封止性能を有したまま、隣接する発光ユニット 102 からの光による混色を防止することが可能となる。これによって、発光する有機材料がもたらす有機 EL を発光層として利用した発光素子 120 を備える色分解能が高い表示装置を提供することができる。

【0040】

以上、本発明に係る実施形態を示したが、本発明はこれらの実施形態に限定されないこ

50

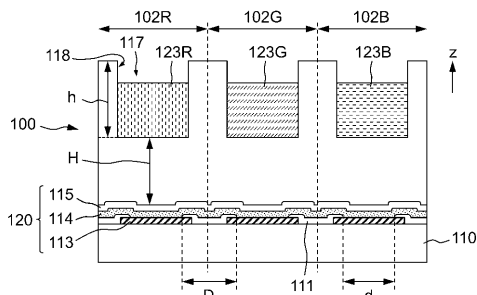
とはいうまでもなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、上述した実施形態は適宜変更、組み合わせが可能である。また、表示装置の１つである有機ＥＬを用いた表示装置を具体例として説明したが、本発明は、無機ＥＬを用いた素子やＬＥＤなどの他の発光素子を用いた表示装置にも適用することができる。

【符号の説明】

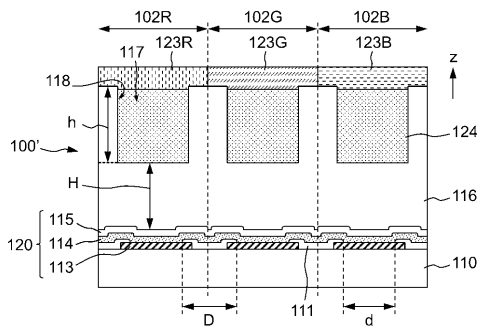
【００４１】

１００，１０１'：表示装置、１１０：基板、１１１：絶縁部、１１３：下部電極、１１４：有機層、１１５：上部電極、１１６：封止層、１１７：凹部、１２０：発光素子

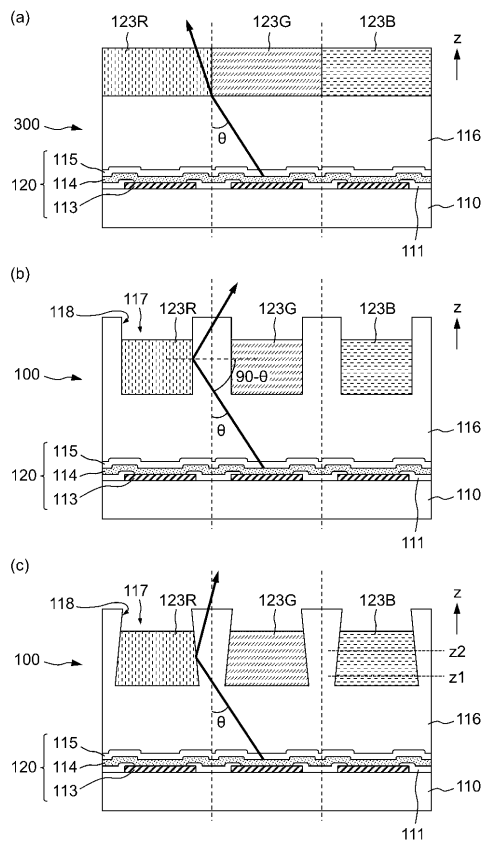
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 2 B 5/20 (2006.01) G 0 2 B 5/20 1 0 1

(72)発明者 数永 友一
東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 片岡 一郎
東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内

F ターム(参考) 2H148 BF04 BG06 BH02
3K107 AA01 BB01 CC33 EE22 EE41 EE46 FF06 FF15 GG37

专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2019200974A	公开(公告)日	2019-11-21
申请号	JP2018096521	申请日	2018-05-18
[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	数永友一 片岡一郎		
发明人	数永 友一 片岡 一郎		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/12 H01L27/32 H05B33/10 G02B5/20		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A H05B33/12.E H01L27/32 H05B33/10 G02B5/20.101		
F-TERM分类号	2H148/BF04 2H148/BG06 2H148/BH02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/EE22 3K107/EE41 3K107/EE46 3K107/FF06 3K107/FF15 3K107/GG37		
代理人(译)	大冢康弘 下山 治 永川 行光		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有利于阻止显示装置中的图像质量下降的技术。多个发光元件设置在基板上。密封层设置在多个发光元件上。多个发光元件包括：多个下部电极，其通过绝缘部而彼此分离；以及多个下部电极。有机层设置在多个下部电极上；设置上部电极以覆盖有机层。密封层的折射率为 n ，并且在相对于基板的表面以正交投影的方式与多个下部电极重叠的位置具有与多个下部电极对应的多个凹部。当由多个凹部的底部和侧壁围绕的每个部分的折射率为 n 时，多个下部电极的每个的与有机层接触的部分的宽度为 d ，并且高度在垂直于基板表面的第一方向上，多个凹槽的每个侧壁为 h ，满足 $n > n_0$ 且 $h \geq (d/2) \times \{n / (n - n_0)\}$ 。：图1

