

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6705882号
(P6705882)

(45) 発行日 令和2年6月3日 (2020. 6. 3)

(24) 登録日 令和2年5月18日 (2020. 5. 18)

(51) Int. Cl.	F I
H O 5 B 33/22 (2006. 01)	H O 5 B 33/22 Z
H O 1 L 27/32 (2006. 01)	H O 1 L 27/32
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
H O 5 B 33/02 (2006. 01)	H O 5 B 33/02

請求項の数 14 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-227510 (P2018-227510)	(73) 特許権者	501426046
(22) 出願日	平成30年12月4日 (2018. 12. 4)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(65) 公開番号	特開2019-102462 (P2019-102462A)		ミテッド
(43) 公開日	令和1年6月24日 (2019. 6. 24)		大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポグ、ヨ
審査請求日	平成30年12月5日 (2018. 12. 5)		ウィーテロ 1 2 8
(31) 優先権主張番号	10-2017-0166006	(74) 代理人	110002077
(32) 優先日	平成29年12月5日 (2017. 12. 5)		園田・小林特許業務法人
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)	(72) 発明者	リム, ヒョンジュン
			大韓民国、1 0 8 4 5 キョンギード、パ
			ジューシ、ウーロンーミョン、エルジーー
			ロ 2 4 5
		(72) 発明者	パク, ハンスン
			大韓民国、1 0 8 4 5 キョンギード、パ
			ジューシ、ウーロンーミョン、エルジーー
			ロ 2 4 5

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電界発光表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素領域を含む基板と；
前記基板の上部に互いに離隔して配置され、前記複数の画素領域のそれぞれに対応する複数の発光ダイオードと；
前記複数の発光ダイオードのそれぞれを覆い、第 1 屈折率を有する封止膜と；
前記複数の画素領域の境界部に対応する前記封止膜の間に配置され、前記第 1 屈折率より小さい第 2 屈折率を有する第 1 隔壁と；
前記封止膜および前記第 1 隔壁の上部に配置されるカラーフィルター層と；
前記基板と前記複数の発光ダイオードとの間に配置される保護層と；
前記基板と前記保護層との間に配置される層間絶縁層と；を含み、
前記カラーフィルター層は、第 3 屈折率を有する複数のカラーフィルターパターンと、前記複数のカラーフィルターパターンの間に配置され、前記第 3 屈折率より小さい第 4 屈折率を有する第 2 隔壁とを含み、
前記保護層及び前記層間絶縁層のそれぞれに前記複数の画素領域を区画するホールが形成され、前記層間絶縁層に形成されたホールの幅は前記保護層に形成されたホールの幅より大きい電界発光表示装置。

【請求項 2】

前記第 2 隔壁は、前記第 1 隔壁に対応して配置される、請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 3】

前記複数のカラーフィルターパターンは、前記複数の発光ダイオードにそれぞれ対応して配置される、請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 隔壁および第 2 隔壁のそれぞれの中段部は、バー形状を成し、前記第 1 隔壁および第 2 隔壁のそれぞれの上段部は、上部に行くほど幅が大きくなる、請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 隔壁および第 2 隔壁の中段部のそれぞれの幅は、 $2\ \mu\text{m} \sim 3\ \mu\text{m}$ である、請求項 4 に記載の電界発光表示装置。

10

【請求項 6】

前記第 1 隔壁および第 2 隔壁のそれぞれの高さは、 $7\ \mu\text{m} \sim 9\ \mu\text{m}$ である、請求項 4 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 7】

前記第 2 屈折率および第 4 屈折率のそれぞれは、 $1.0 \sim 1.55$ である、請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 8】

前記カラーフィルター層は、前記複数のカラーフィルターパターンのそれぞれの上面に配置された散乱層をさらに含む、請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 9】

20

前記複数のカラーフィルターパターンのそれぞれのエッジは、曲面形状を成す、請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 10】

前記複数の発光ダイオードのそれぞれは、
前記保護層の上部に配置される第 1 電極と；
前記第 1 電極のエッジを覆う絶縁パターンと；
前記第 1 電極および前記絶縁パターンの上部に配置される発光層と；
前記発光層の上部に配置される第 2 電極と；を含む、請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 11】

30

前記保護層および前記層間絶縁層は、前記第 1 隔壁により各画素領域に分離される、請求項 10 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 12】

前記層間絶縁層に形成されたホールでの前記第 1 隔壁の幅は前記保護層に形成されたホールでの前記第 1 隔壁の幅より大きい、請求項 11 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 13】

前記層間絶縁層に形成されたホールの中に残膜をさらに含み、
前記第 1 隔壁の下面は前記残膜と接触する、請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 14】

前記第 2 隔壁はエアーギャップで形成される、請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電界発光表示装置に関し、より詳細には、低屈折率を有する隔壁を配置して、光抽出効率を向上させると同時に、混色を防止することができる電界発光表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、薄型化、軽量化、低消費電力化などの優れた特性を有する平板表示装置 (flat panel display) が広く開発されて、多様な分野に適用されている。

50

【0003】

平板表示装置のうち、電界発光表示装置 (electroluminescent display device) は、電子注入電極である負極と正孔注入電極である正極との間に形成された発光層に電荷を注入して、電子と正孔がエキシトン形成した後、このエキシトンが発光再結合 (radiative recombination) することにより光を発する素子である。

【0004】

このような電界発光表示装置は、プラスチックのような柔軟な基板 (flexible substrate) 上にも形成できると共に、自発光型であるので、コントラスト比が大きく、応答時間が数マイクロ秒 (μs) 程度であるので、動画像の具現が容易であり、視野角の制限がなく、低温においても安定しており、直流 $5V \sim 15V$ の比較的低い電圧で駆動が可能なので、駆動回路の製作および設計が容易であるという長所を有する。

10

【0005】

最近、基板サイズの大型化および高解像度に進化するのに伴い、ピクセル間隔が狭くなり、混色が問題になっている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、低屈折率を有する第1隔壁および第2隔壁を配置して、光抽出効率を向上させると同時に、混色を防止することができる高解像度の電界発光表示装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明は、複数の画素領域を含む基板と、前記基板の上部に互いに離隔して配置され、前記複数の画素領域のそれぞれに対応する複数の発光ダイオードと、前記複数の発光ダイオードのそれぞれを覆い、第1屈折率を有する封止膜と、前記複数の画素領域の境界部に対応する前記封止膜の間に配置され、前記第1屈折率より小さい第2屈折率を有する第1隔壁と、前記封止膜および前記第1隔壁の上部に配置されるカラーフィルター層とを含み、前記カラーフィルター層は、第3屈折率を有する複数のカラーフィルターパターンと、前記複数のカラーフィルターパターンの間に配置され、前記第3屈折率より小さい第4屈折率を有する第2隔壁とを含む電界発光表示装置を提供する。

30

【0008】

また、前記第2隔壁は、前記第1隔壁に対応して配置され得る。

【0009】

また、前記複数のカラーフィルターパターンは、前記複数の発光ダイオードにそれぞれ対応して配置され得る。

【0010】

ここで、前記第1隔壁および第2隔壁の中段部のそれぞれは、バー (Bar) 形状を成し、前記第1隔壁および第2隔壁の上段部のそれぞれは、上部に行くほど幅が大きくなり得る。

40

【0011】

また、前記第1隔壁および第2隔壁のそれぞれの中段部の幅は、 $2\mu m \sim 3\mu m$ であってもよい。

【0012】

また、前記第1隔壁および第2隔壁の高さは、それぞれ $7\mu m \sim 9\mu m$ であってもよい。

【0013】

ここで、前記第2屈折率および第4屈折率は、それぞれ $1.0 \sim 1.55$ であってもよい。

50

い。

【0014】

また、前記カラーフィルター層は、前記複数のカラーフィルターパターンのそれぞれの上面に配置された散乱層をさらに含むことができる。

【0015】

ここで、前記複数のカラーフィルターパターンのそれぞれのエッジは、曲面形状を成すことができる。

【0016】

また、前記複数の発光ダイオードのそれぞれは、オーバーコート層の上部に配置される第1電極と、前記第1電極のエッジを覆う絶縁パターンと、前記第1電極および前記絶縁パターンの上部に配置される発光層と、前記発光層の上部に配置される第2電極とを含むことができる。

10

【0017】

ここで、前記保護層の下部に層間絶縁層がさらに配置され、前記保護層および前記層間絶縁層は、前記第1隔壁により各画素領域に分離され得る。

【発明の効果】

【0018】

本発明において、発光ダイオードの間に低屈折率を有する第1隔壁を配置して、発光ダイオードの内部で全反射し、外部に出力されない光の経路を変更させて、外部に出力することができるようにして、光抽出効率を向上させることができる。

20

【0019】

ひいては、カラーフィルターパターンの間に低屈折率を有する第2隔壁を配置して、隣接する画素領域に進める光の経路を変更させて、当該画素領域に出力され得るようにして、混色を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の電界発光表示装置の一つのサブ画素領域を示す回路図である。

【図2】本発明の第1実施形態による電界発光表示装置を概略的に示す断面図である。

【図3】本発明の第1実施形態による電界発光表示装置の一部を拡大して示す図である。

【図4】本発明の第2実施形態による電界発光表示装置を概略的に示す断面図である。

30

【図5】本発明の第2実施形態による電界発光表示装置の一部を拡大して示す図である。

【図6】本発明の第1および第2実施形態の第1、第2隔壁の屈折率による光抽出効率を概略的に示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0022】

<第1実施形態>

【0023】

図1は、本発明の電界発光表示装置の一つのサブ画素領域を示す回路図である。

40

【0024】

図1に示されるように、本発明の実施形態による電界発光表示装置は、互いに交差してサブ画素領域SPを定義するゲート配線GLとデータ配線DLを含み、それぞれの画素領域Pには、スイッチング薄膜トランジスタTsと駆動薄膜トランジスタTd、ストレージキャパシタCs、および発光ダイオードDが形成される。

【0025】

より詳細には、スイッチング薄膜トランジスタTsのゲート電極は、ゲート配線GLに連結され、ソース電極は、データ配線DLに連結される。駆動薄膜トランジスタTdのゲート電極は、スイッチング薄膜トランジスタTsのドレーン電極に連結され、ソース電極は、高電位電圧VDDに連結される。発光ダイオードDのアノードは、駆動薄膜トランジ

50

スタＴdのソース電極に連結され、カソードは、低電位電圧ＶＳＳに連結される。ストレージキャパシタＣｓｔは、駆動薄膜トランジスタＴdのゲート電極とソース電極に連結される。

【００２６】

このような電界発光表示装置の映像表示動作を記述すると、ゲート配線ＧＬを介して印加されたゲート信号によってスイッチング薄膜トランジスタＴsがターン・オン（turn-on）され、この際、データ配線ＤＬに印加されたデータ信号がスイッチング薄膜トランジスタＴsを介して駆動薄膜トランジスタＴdのゲート電極とストレージキャパシタＣｓｔの一電極に印加される。

【００２７】

駆動薄膜トランジスタＴdは、データ信号によってターン・オンされて、発光ダイオードＤを流れる電流を制御して映像を表示する。発光ダイオードＤは、駆動薄膜トランジスタＴdを介して伝達される高電位電圧ＶＤＤの電流により発光する。

【００２８】

すなわち、発光ダイオードＤを流れる電流の量は、データ信号のサイズに比例し、発光ダイオードＤが放出する光の強さは、発光ダイオードＤを流れる電流の量に比例するので、画素領域Ｐは、データ信号のサイズに応じて異なる階調を表示し、その結果、電界発光表示装置は、映像を表示する。

【００２９】

ストレージキャパシタＣｓｔは、データ信号に対応する電荷を１フレーム（frame）の間に維持して、発光ダイオードＤを流れる電流の量を一定にし、発光ダイオードＤが表示する階調を一定に維持させる役割をする。

【００３０】

なお、サブ画素領域ＳＰには、スイッチングおよび駆動薄膜トランジスタＴs、ＴdとストレージキャパシタＣｓｔの以外に、他のトランジスタおよび／またはキャパシタがさらに追加され得る。

【００３１】

図２は、本発明の第１実施形態による電界発光表示装置を概略的に示す断面図である。

【００３２】

図２に示されるように、本発明の実施形態による電界発光表示装置１００は、基板１１０と、基板１１０上部の各画素領域ＳＰ１、ＳＰ２、ＳＰ３に形成される薄膜トランジスタＴd１、Ｔd２、Ｔd３および発光ダイオードＤ１、Ｄ２、Ｄ３と、発光ダイオードＤ１、Ｄ２、Ｄ３の上部に配置される封止層１７０と、封止層１７０の上部に配置されるカラーフィルター層１８０とを含むことができる。

【００３３】

すなわち、下板、ＴＦＴ基板またはバックプレーン（backplane）とも呼ばれる基板１１０の上部には、各画素領域ＳＰ１、ＳＰ２、ＳＰ３別に薄膜トランジスタＴd１、Ｔd２、Ｔd３および発光ダイオードＤ１、Ｄ２、Ｄ３がそれぞれ形成され得る。

【００３４】

ここで、各画素領域ＳＰ１、ＳＰ２、ＳＰ３は、特定の一種類のカラーフィルターパターン１８１、１８３、１８５が形成されて、特定の色を発光できる単位を意味する。

【００３５】

例えば、青色画素領域ＳＰ１、赤色画素領域ＳＰ２、緑色画素領域ＳＰ３を含むことができるが、これに限定されるものではなく、白色画素領域をさらに含むこともできる。

【００３６】

具体的に、各画素領域ＳＰ１、ＳＰ２、ＳＰ３別に半導体層１２２が形成され、半導体層１２２の上部には、ゲート絶縁層１２４が画素領域ＳＰ１、ＳＰ２、ＳＰ３の全面に形成され得、半導体層１２２は、純粋な半導体物質からなり、中央に位置するアクティブ領域と、不純物半導体物質からなり、アクティブ領域の左右に位置するソース領域およびドレーン領域とを含むことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

半導体層 1 2 2 に対応するゲート絶縁層 1 2 4 の上部には、ゲート電極 1 2 6 が形成され、ゲート電極 1 2 6 の上部には、層間絶縁層 1 2 8 が形成されるが、層間絶縁層 1 2 8 およびゲート絶縁層 1 2 4 は、半導体層 1 2 2 のソース領域およびドレーン領域をそれぞれ露出する第 1 および第 2 コンタクトホール C H 1、C H 2 を含むことができる。

【 0 0 3 8 】

半導体層 1 2 2 に対応する層間絶縁層 1 2 8 の上部には、互いに離隔するソース電極 1 3 2 およびドレーン電極 1 3 0 が形成されるが、ソース電極 1 3 2 およびドレーン電極 1 3 0 は、それぞれ第 1 および第 2 コンタクトホール C H 1、C H 2 を介して半導体層 1 2 2 のソース領域およびドレーン領域に連結され得る。

10

【 0 0 3 9 】

ここで、各画素領域 S P 1、S P 2、S P 3 別に形成された半導体層 1 2 2、ゲート電極 1 2 6、ソース電極 1 3 2 およびドレーン電極 1 3 0 は、それぞれ薄膜トランジスタ T d 1、T d 2、T d 3 を構成することができる。

【 0 0 4 0 】

図 2 には、コプレーナ型 (c o p l a n a r t y p e) の薄膜トランジスタ T d 1、T d 2、T d 3 を例示したが、これに限定されるものではなく、スタaggered type) の薄膜トランジスタを形成することもできる。

【 0 0 4 1 】

また、図 2 は、駆動薄膜トランジスタ T d 1、T d 2、T d 3 のみを図示しているが、一つの画素領域に駆動薄膜トランジスタ T d 1、T d 2、T d 3 と同じ構造のスイッチング薄膜トランジスタ (図 1 の T s) 等の複数の薄膜トランジスタが形成され得る。

20

【 0 0 4 2 】

図示してはいないが、基板 1 1 0 の内面には、互いに交差してそれぞれの画素領域 S P 1、S P 2、S P 3 を定義するゲート配線 (図 1 の G L)、データ配線 (図 1 の D L) およびパワー配線が形成され、スイッチング薄膜トランジスタ (図 1 の T s) は、ゲート配線 (図 1 の G L) およびデータ配線 (図 1 の D L) に連結され、駆動薄膜トランジスタ T d 1、T d 2、T d 3 は、スイッチング薄膜トランジスタ (図 1 の T s) およびパワー配線に連結され得る。

【 0 0 4 3 】

それぞれの薄膜トランジスタ T d 1、T d 2、T d 3 の上部には、保護層 1 3 4 が形成されるが、保護層 1 3 4 は、ソース電極 1 3 2 を露出する第 3 コンタクトホール C H 3 を含むことができる。

30

【 0 0 4 4 】

なお、保護層 1 3 4 上にオーバーコート層が配置されてもよく、この場合、保護層 1 3 4 およびオーバーコート層は、ソース電極 1 3 2 を露出する第 3 コンタクトホール C H 3 を含むことができる。

【 0 0 4 5 】

ここで、保護層 1 3 4 および層間絶縁層 1 2 8 には、各画素領域 S P 1、S P 2、S P 3 を区画するホール h が形成され得る。すなわち、保護層 1 3 4 および層間絶縁層 1 2 8 のホール h により各画素領域 S P 1、S P 2、S P 3 別に発光ダイオード D 1、D 2、D 3 が区画され得、発光ダイオード D 1、D 2、D 3 は、互いに離隔して画素領域 S P 1、S P 2、S P 3 別にそれぞれ配置され得る。

40

【 0 0 4 6 】

なお、図 2 には、保護層 1 3 4 および層間絶縁層 1 2 8 にホールが形成されたことを図示したが、これは、一つの例示であり、各画素領域 S P 1、S P 2、S P 3 別に発光ダイオード D 1、D 2、D 3 を区画できるホール h が形成される多様な構造を有することができる。

【 0 0 4 7 】

このようなホール h は、露光マスクを利用した露光、現象工程を進行して形成すること

50

ができる。

【0048】

また、保護層134の上部に第1電極141が配置され得る。

【0049】

ここで、第1電極141は、発光層142に電子または正孔のうち一つを供給するためのアノードまたはカソードであってもよい。

【0050】

本発明の第1実施形態による電界発光表示装置100の第1電極141がアノードである場合を例示して説明する。

【0051】

第1電極141は、インジウムスズオキシド(indium tin oxide:ITO)のような透明導電物質の単一層で形成され得、マイクロキャビティ(micro cavity)効果を得るために、アルミニウムとチタニウムの積層構造(Ti/Al/Ti)、アルミニウムとITOの積層構造(ITO/Al/ITO)、APC合金、およびAPC合金とITOの積層構造(ITO/APC/ITO)のような反射率が高い金属物質で形成されてもよい。APC合金は、銀(Ag)、パラジウム(Pd)、および銅(Cu)の合金を意味する。

【0052】

第1電極141は、保護層134に形成された第3コンタクトホールCH3を介して薄膜トランジスタTd1、Td2、Td3のソース電極132とそれぞれ連結され得、各画素領域SP1、SP2、SP3別に分離されて形成され得る。

【0053】

本発明の第1実施形態による電界発光表示装置100は、N型薄膜トランジスタを一例として第1電極141がソース電極132と連結されると説明したが、これに限定されるものではなく、薄膜トランジスタTd1、Td2、Td3がP型薄膜トランジスタである場合には、第1電極141がドレーン電極130に連結されてもよい。

【0054】

また、第1電極141には、第1電極141のエッジを覆う絶縁パターンIPが配置され得る。すなわち、第1電極141の側面と上面の一部を覆う絶縁パターンIPが配置され得る。

【0055】

絶縁パターンIPは、シリコン酸化物からなることができるが、これに限定されるものではない。

【0056】

ここで、絶縁パターンIPは、第1電極141の段差を緩和して電流効率を向上させることができる。すなわち、第1電極141の上部に発光層142を形成する時、第1電極141の段差領域で発光層142の厚さが薄く形成されて、発光に寄与しない電流が集中するのを防止することができる。

【0057】

また、第1電極141と絶縁パターンIPの上部には、発光層142が配置され得る。

【0058】

ここで、発光層142は、白色光を発光することができる。例えば、白色光を発光するために複数の発光層が積層された構造(tandem white)であってもよい。例えば、青色光を発光する第1発光層と、第1発光層上に配置され、青色と混合して白色となる色の光を発光する第2発光層とを含むことができ、第2発光層は、黄緑色の光を発光する発光層であってもよい。ただし、これに限定されるものではなく、発光層142は、各画素領域SP1、SP2、SP3別に青色光、赤色光、緑色光のうち一つを発光する発光層142がそれぞれ配置されてもよい。

【0059】

また、発光層142の発光物質は、略1.8以上の屈折率を有する有機発光物質である

10

20

30

40

50

か、または量子ドット (quantum dot) のような無機発光物質であってもよい。

【 0 0 6 0 】

また、発光層 1 4 2 は、画素領域 S P 1、S P 2、S P 3 全面のモルフォロジ (morphology) による形状に配置され得る。

【 0 0 6 1 】

すなわち、各画素領域 S P 1、S P 2、S P 3 別に形成された第 1 電極 1 4 1 および絶縁パターン I P と、保護層 1 3 4 および層間絶縁層 1 2 8 に形成されたホール h のモルフォロジによる形状に配置され得る。

【 0 0 6 2 】

また、発光層 1 4 2 上に発光層 1 4 2 に電子または正孔のうち一つを供給するための第 2 電極 1 4 3 が配置され得る。

【 0 0 6 3 】

ここで、第 2 電極 1 4 3 は、アノードまたはカソードであってもよい。

【 0 0 6 4 】

本発明の第 1 実施形態による電界発光表示装置 1 0 0 の第 2 電極 1 4 3 がカソードである場合を例示して説明する。

【 0 0 6 5 】

ここで、第 2 電極 1 4 3 は、発光層 1 4 2 のモルフォロジによって形成される。すなわち、発光層 1 4 2 の形態によって発光層 1 4 2 を覆うように形成され得る。

【 0 0 6 6 】

第 2 電極 1 4 3 は、光を透過させることができる I T O、I Z O のような透明な金属物質 (T C O、Transparent Conductive Material) で形成されるか、またはマグネシウム (M g)、銀 (A g)、またはマグネシウム (M g) と銀 (A g) の合金のような半透過金属物質 (Semi - transmissive Conductive Material) で形成され得る。

【 0 0 6 7 】

このように、第 1 電極 1 4 1、絶縁パターン I P、発光層 1 4 2 および第 2 電極 1 4 3 が重なって発光ダイオード D 1、D 2、D 3 を構成し、発光ダイオード D 1、D 2、D 3 は、互いに離隔し、各画素領域 S P 1、S P 2、S P 3 に対応してそれぞれ配置され得る。

【 0 0 6 8 】

また、各画素領域 S P 1、S P 2、S P 3 ごとに形成された発光ダイオード D 1、D 2、D 3 の上部には、封止層 1 7 0 が配置され得る。

【 0 0 6 9 】

本発明の第 1 実施形態による電界発光表示装置 1 0 0 の封止層 1 7 0 は、第 1 屈折率を有する封止膜 1 7 1 と、第 1 屈折率より小さい第 2 屈折率を有する第 1 隔壁 P W 1 とを含むことができる。

【 0 0 7 0 】

ここで、封止膜 1 7 1 は、各画素領域 S P 1、S P 2、S P 3 別に形成された発光ダイオード D 1、D 2、D 3 のモルフォロジによって形成され得る、すなわち、発光ダイオード D 1、D 2、D 3 の最上部に配置された第 2 電極 1 4 3 のモルフォロジによって形成され得る。

【 0 0 7 1 】

このように、封止膜 1 7 1 が第 2 電極 1 4 3 のモルフォロジによって配置されることにより、画素領域 S P 1、S P 2、S P 3 の境界部に対応する封止膜 1 7 1 に溝が形成され得る。

【 0 0 7 2 】

ここで、封止膜 1 7 1 は、無機膜からなることができ、多層構造を有してもよい。

【 0 0 7 3 】

10

20

30

40

50

例えば、封止膜 171 は、シリコン窒化物、アルミニウム窒化物、ジルコニウム窒化物、チタニウム窒化物、ハフニウム窒化物、タンタル窒化物、シリコン酸化物、アルミニウム酸化物またはチタニウム酸化物で形成された少なくとも一つの層を含むことができる。

【0074】

また、画素領域 SP1、SP2、SP3 の境界部に対応する封止膜 171 の溝には、バー (bar) 形状の第 1 隔壁 PW1 が配置され得る。

【0075】

図面には、第 1 隔壁 PW1 の上段部の幅が増加した形状で図示したが、これは、一つの例示であり、第 1 隔壁 PW1 は、同じ幅で形成され得る。

【0076】

第 1 隔壁 PW1 は、封止膜 171 の第 1 屈折率より小さい第 2 屈折率を有する有機物質であってもよい。例えば、第 1 屈折率は、1.56 ~ 1.85 であってもよく、第 2 屈折率は、1.0 ~ 1.55 であってもよいが、これに限定されるものではない。

【0077】

このように、第 1 隔壁 PW1 が封止膜 171 より小さい屈折率を有することにより、発光ダイオード D1、D2、D3 の発光層 142 から封止膜 171 に傾斜して入力された光は、第 1 隔壁 PW1 により反射して、当該画素領域 SP1、SP2、SP3 に対応する上部領域に出力され得る。これにより、電界発光表示装置 100 の光抽出効率を向上させると同時に、混色を防止することができる。

【0078】

また、それぞれの発光ダイオード D1、D2、D3 を覆う封止膜 171 と封止膜との間に第 1 隔壁 PW1 を介して発光層 142 と第 2 電極 143 に酸素または水分が浸透するのをより効果的に遮断することができる。

【0079】

なお、封止層 170 の上部には、カラーフィルター層 180 が配置され得る。

【0080】

ここで、カラーフィルター層 180 は、各画素領域 SP1、SP2、SP3 に対応して形成されたカラーフィルターパターン 181、183、185 と、カラーフィルターパターン 181、183、185 の間に形成されたバー形状の第 2 隔壁 PW2 とを含むことができる。

【0081】

図面には、第 2 隔壁 PW2 の上段部の幅が増加した形状で図示したが、これは、一つの例示であり、第 2 隔壁 PW2 は、同じ幅で形成され得る。

【0082】

カラーフィルターパターン 181、183、185 は、第 3 屈折率を有することができ、第 2 隔壁 PW2 は、第 3 屈折率より小さい第 4 屈折率を有することができる。

【0083】

ここで、第 3 屈折率は、1.6 ~ 1.85 であってもよく、第 4 屈折率は、1.0 ~ 1.55 であってもよいが、これに限定されるものではない。

【0084】

また、第 2 隔壁 PW2 は、シリコン酸化物からなるが、これに限定されるものではない。

【0085】

このように、第 2 隔壁 PW2 がカラーフィルターパターン 181、183、185 より小さい屈折率を有することにより、発光ダイオード D1、D2、D3 の発光層 142 からカラーフィルターパターン 181、183、185 に傾斜して入力された光は、第 2 隔壁 PW2 により反射して、当該画素領域 SP1、SP2、SP3 に対応する上部領域に出力され得る。これにより、視野方向によって混色が発生する問題を防止することができる。

【0086】

ひいては、カラーフィルターパターン 181、183、185 の間に形成される第 2 隔

10

20

30

40

50

壁PW2は、微細な幅を有するので、従来のブラックマトリックスを配置した場合に比べて、発光面積を増加させることができる。

【0087】

特に、本発明の第1実施形態による電界発光表示装置100の第2隔壁PW2は、第1隔壁PW1に対応して形成され得る。すなわち、第1隔壁PW1と第2隔壁PW2は、第1基板110に垂直な第1方向に並んで配置され得る。

【0088】

このように、第1隔壁PW1と第2隔壁PW2を第1方向に並んで配置することにより、各画素領域SP1、SP2、SP3別に形成された発光ダイオードD1、D2、D3から出力される光を各画素領域SP1、SP2、SP3に対応する上部領域に出力され得るよう

10

ようにして、光抽出効率を向上させると同時に、混色を効果的に防止することができる。

【0089】

図3は、本発明の第1実施形態による電界発光表示装置の一部を拡大して示す図である。

【0090】

図3に示されるように、本発明の第1実施形態による電界発光表示装置(図2の100)は、基板(図2の110)と、基板(図2の110)の上部に配置される発光ダイオードDと、発光ダイオードDの上部に配置される封止層170と、封止層170の上部に配置されるカラーフィルタ層180とを含むことができる。

【0091】

基板(図2の110)と発光ダイオードDとの間には、層間絶縁層128および保護層134が配置され得る。

20

【0092】

ここで、保護層134および層間絶縁層128には、画素領域SPを区画するホールhが形成されていて、画素領域SPに対応して発光ダイオードDが配置され得る。

【0093】

すなわち、このような保護層134および層間絶縁層128にホールhが形成されることにより、従来の電界発光表示装置において画素領域SPを区画するために形成されたバンク層を削除することができ、工程を簡素化させることができる。

【0094】

また、保護層134の上部に第1電極141が配置され得、第1電極141には、第1電極141のエッジを覆う絶縁パターンIPが配置され得る。

30

【0095】

このような絶縁パターンIPにより第1電極141の上部に発光層142を形成する時、第1電極141の段差領域で発光層142の厚さが薄く形成されて、発光に寄与しない電流が集中するのを防止することができ、電流効率を向上させることができる。

【0096】

また、第1電極141と絶縁パターンIPの上部には、発光層142が配置され得る。

【0097】

ここで、発光層142は、第1電極141および絶縁パターンIPと保護層134および層間絶縁層128に形成されたホールhのモルフォロジーによる形状で配置され得る。

40

【0098】

また、発光層142上に第2電極143が配置され得る。

【0099】

ここで、第2電極143は、発光層142のモルフォロジーによる形状に配置され得る。

【0100】

このような第1電極141、絶縁パターンIP、発光層142および第2電極143は、発光ダイオードDを構成し、隣り合う発光ダイオードDは、互いに離隔し、画素領域SPに対応してそれぞれ配置され得る。

50

【0101】

また、発光ダイオードDの上部には、第1屈折率を有する封止膜171と、第1屈折率より小さい第2屈折率を有する第1隔壁PW1とを含む封止層170が配置され得る。

【0102】

特に、封止膜171は、発光ダイオードD1、D2、D3のモルフォロジーによって形成され得る、すなわち、発光ダイオードD1、D2、D3の最上部に配置された第2電極143のモルフォロジーによって形成され得る。

【0103】

このように、封止膜171が第2電極143のモルフォロジーによって配置されることにより、それぞれの発光ダイオードDごとに封止膜171が覆う構造を有することとなり、発光層142と第2電極143に酸素または水分が浸透するのをより効果的に遮断することができる。

10

【0104】

ここで、封止膜171は、無機膜からなることができ、多層構造を有してもよい。

【0105】

また、画素領域SPの境界部に対応する封止膜171の溝には、第1隔壁PW1が配置され得る。

【0106】

第1隔壁PW1の中段部は、バー形状であってもよく、第1隔壁PW1の上段部は、上部に行くほど幅が増加する形状であってもよい。ただし、これは、一つの例示であり、第1隔壁PW1は、上段部と中段部が同じ幅で形成され得る。

20

【0107】

ここで、第1隔壁PW1の中段部の幅d1は、 $2\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ であってもよく、上段部の幅は、これより大きい幅を有してもよく、これと同じ幅を有してもよい。ただし、これに限定されるものではなく、画素領域SPのサイズおよび解像度などに応じて多様に変形され得る。

【0108】

また、第1隔壁PW1の高さH1は、それぞれ $7\mu\text{m} \sim 9\mu\text{m}$ であってもよいが、これに限定されるものではなく、保護層134、層間絶縁層128および発光ダイオードDの厚さなどに応じて多様に変形され得る。

30

【0109】

また、保護層134および層間絶縁層128は、第1隔壁PW1により各画素領域SP1、SP2、SP3別に分離される形状であってもよい。

【0110】

ここで、第1隔壁PW1は、封止膜171の第1屈折率より小さい第2屈折率を有する有機物質であってもよい。例えば、第1屈折率は、 $1.6 \sim 1.85$ であってもよく、第2屈折率は、 $1.0 \sim 1.55$ であってもよいが、これに限定されるものではない。

【0111】

このように、第1隔壁PW1が封止膜171より小さい屈折率を有することにより、発光ダイオードDの発光層142から封止膜171に傾斜して入力された光L1は、第1隔壁PW1により反射して、当該画素領域SP1、SP2、SP3に対応する上部領域に出力され得る。これにより、電界発光表示装置100の光抽出効率を向上させると同時に、混色を防止することができる。

40

【0112】

また、発光ダイオードDのそれぞれを覆う封止膜171の間に第1隔壁PW1を形成して、発光層142と第2電極143への酸素または水分の浸透防止効率をさらに向上させることができる。

【0113】

なお、封止層170の上部には、カラーフィルター層180が配置され得る。

【0114】

50

ここで、カラーフィルター層 180 は、画素領域 SP に対応してそれぞれ形成されたカラーフィルターパターン 181、183、185 と、カラーフィルターパターン 181、183、185 の間に形成された第 2 隔壁 PW2 とを含むことができる。

【0115】

すなわち、カラーフィルターパターン 181、183、185 は、発光ダイオード D にそれぞれ対応して配置され得る。

【0116】

また、カラーフィルターパターン 181、183、185 のエッジは、曲面形状を有することができる。

【0117】

したがって、発光ダイオード D から白色光が出力された場合には、白色光は、カラーフィルターパターン 181、183、185 を介して特定の色に変換され得る。

【0118】

ひいては、各発光ダイオード D から互いに波長帯の光が出力される場合、カラーフィルターパターン 181、183、185 を発光ダイオード D にそれぞれ対応して配置することにより、互いに異なる波長帯の光が互いに混ざってブラーリング現象およびゴースト現象が発生するのを防止することもできる。

【0119】

カラーフィルターパターン 181、183、185 は、第 3 屈折率を有することができ、第 2 隔壁 PW2 は、第 3 屈折率より小さい第 4 屈折率を有することができる。

【0120】

ここで、第 3 屈折率は、1.6 ~ 1.85 であってもよく、第 4 屈折率は、1.0 ~ 1.55 であってもよいが、これに限定されるものではない。

【0121】

第 2 隔壁 PW2 の中段部は、バー形状を有することができ、第 2 隔壁 PW2 の上段部は、上部に行くほど幅が増加する形状であってもよい。

【0122】

また、第 2 隔壁 PW2 の中段部の幅 d2 は、2 μ m ~ 3 μ m であってもよく、上段部の幅は、これより大幅を有してもよく、これと同じ幅を有してもよい。ただし、これに限定されるものではない、

【0123】

また、第 2 隔壁 PW2 の高さ H2 は、それぞれ 7 μ m ~ 9 μ m であってもよいが、これに限定されるものではなく、カラーフィルターパターン 181、183、185 の厚さなどに応じて多様に変形され得る。

【0124】

また、第 2 隔壁 PW2 は、シリコン酸化物からなるが、これに限定されるものではない。エアーギャップで形成されてもよい。

【0125】

このように、第 2 隔壁 PW2 がカラーフィルターパターン 181、183、185 より小さい屈折率を有することにより、発光ダイオード D の発光層 142 からカラーフィルターパターン 181、183、185 に傾斜して入力された光 L2 は、第 2 隔壁 PW2 により反射して、当該画素領域 SP1、SP2、SP3 に対応する上部領域に出力され得る。これにより、視野方向によって混色が発生する問題を防止することができる。

【0126】

ひいては、カラーフィルターパターン 181、183、185 の間に形成される第 2 隔壁 PW2 は、微細な幅 d2 を有するので、従来のブラックマトリックスを配置した場合に比べて、発光面積を増加させることができる。

【0127】

また、カラーフィルターパターン 181、183、185 のそれぞれの上面には、散乱層 SL が配置され得る。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 8 】

ここで、散乱層 S L は、カラーフィルターパターン 1 8 1、1 8 3、1 8 5 のそれぞれの上面に形成された凹凸パターンであってもよいが、これに限定されるものではなく、ビーズ (b e a d) を含む物質層で構成され得る。

【 0 1 2 9 】

これにより、カラーフィルターパターン 1 8 1、1 8 3、1 8 5 を通過して外部に出力される光を多様な方向に散乱させることができる。

【 0 1 3 0 】

特に、画素領域 S P の境界でカラーフィルターパターン 1 8 1、1 8 3、1 8 5 に垂直に入射した光 L 3 の一部を第 2 隔壁 P W 2 の方向に散乱させて、V R (V i r t u a l R e a l i t y) 機器のように画面と目が近接した状態で映像を視聴する場合、微細な第 2 隔壁 P W 2 が暗部として視認されて発生し得る格子感を防止することができる。

10

【 0 1 3 1 】

特に、本発明の第 1 実施例による電界発光表示装置 1 0 0 の第 2 隔壁 P W 2 は、第 1 隔壁 P W 1 に対応して形成され得る。

【 0 1 3 2 】

すなわち、第 1 隔壁 P W 1 と第 2 隔壁 P W 2 は、第 1 基板 1 1 0 に垂直な第 1 方向 1 A に並んで配置され得る。

【 0 1 3 3 】

このように、第 1 隔壁 P W 1 と第 2 隔壁 P W 2 を第 1 方向 1 A に並んで配置することにより、各画素領域 S P 別に形成された発光ダイオード D から出力される光を各画素領域 S P に対応する上部領域に出力され得るようにすることにより、光抽出効率を向上させると同時に、混色を効果的に防止することができる。

20

【 0 1 3 4 】

< 第 2 実施形態 >

【 0 1 3 5 】

以下では、第 1 実施形態と同一または類似した構成に関する具体的な説明は省略され得る。

【 0 1 3 6 】

図 4 は、本発明の第 2 実施形態による電界発光表示装置を概略的に示す断面図である。

30

【 0 1 3 7 】

図 4 に示されるように、本発明の実施形態による電界発光表示装置 2 0 0 は、基板 2 1 0 と、基板 2 1 0 上部の各画素領域 S P 1、S P 2、S P 3 に形成される薄膜トランジスタ T d 1、T d 2、T d 3 および発光ダイオード D 1、D 2、D 3 と、発光ダイオード D 1、D 2、D 3 の上部に配置される封止層 2 7 0 と、封止層 2 7 0 の上部に配置されるカラーフィルター層 2 8 0 とを含むことができる。

【 0 1 3 8 】

すなわち、下板、T F T 基板またはバックプレーンとも呼ばれる基板 2 1 0 の上部には、各画素領域 S P 1、S P 2、S P 3 別に薄膜トランジスタ T d 1、T d 2、T d 3 および発光ダイオード D 1、D 2、D 3 がそれぞれ形成され得る。

40

【 0 1 3 9 】

ここで、各画素領域 S P 1、S P 2、S P 3 は、青色画素領域 S P 1、赤色画素領域 S P 2、緑色画素領域 S P 3 を含むことができるが、これに限定されるものではなく、白色画素領域をさらに含むこともできる。

【 0 1 4 0 】

各画素領域 S P 1、S P 2、S P 3 別に半導体層 2 2 2 が形成され、半導体層 2 2 2 の上部には、ゲート絶縁層 2 2 4 が画素領域 S P 1、S P 2、S P 3 の全面に形成され得る。

【 0 1 4 1 】

また、半導体層 2 2 2 に対応するゲート絶縁層 2 2 4 の上部には、ゲート電極 2 2 6 が

50

形成され、ゲート電極 226 の上部には、層間絶縁層 228 が形成されるが、層間絶縁層 228 およびゲート絶縁層 224 は、半導体層 222 のソース領域およびドレーン領域をそれぞれ露出する第 1 および第 2 コンタクトホール CH1、CH2 を含むことができる。

【0142】

半導体層 222 に対応する層間絶縁層 228 の上部には、互いに離隔するソース電極 232 およびドレーン電極 230 が形成されるが、ソース電極 232 およびドレーン電極 230 は、それぞれ第 1 および第 2 コンタクトホール CH1、CH2 を介して半導体層 222 のソース領域およびドレーン領域に連結され得る。

【0143】

ここで、各画素領域 SP1、SP2、SP3 別に形成された半導体層 222、ゲート電極 226、ソース電極 232 およびドレーン電極 230 は、それぞれ薄膜トランジスタ Td1、Td2、Td3 を構成することができる。

10

【0144】

それぞれの薄膜トランジスタ Td1、Td2、Td3 の上部には、保護層 234 が形成されるが、保護層 234 は、ソース電極 232 を露出する第 3 コンタクトホール CH3 を含むことができる。

【0145】

ここで、本発明の第 2 実施形態による電界発光表示装置 200 は、層間絶縁層 228 および保護層 234 には、各画素領域 SP1、SP2、SP3 を区画するホール h1、h2 が形成され得る。すなわち、層間絶縁層 228 および保護層 234 のホール h1、h2 により各画素領域 SP1、SP2、SP3 別に発光ダイオード D1、D2、D3 が区画され得、発光ダイオード D1、D2、D3 は、互いに離隔して、画素領域 SP1、SP2、SP3 別にそれぞれ配置され得る。

20

【0146】

特に、本発明の第 2 実施形態による電界発光表示装置 200 は、層間絶縁層 228 に形成されたホール h1 の幅が、保護層 234 に形成されたホール h2 の幅より大きく形成され得る。

【0147】

すなわち、各画素領域 SP1、SP2、SP3 に配置される保護層 234 の幅より層間絶縁層 228 が小さい幅を有するアンダーカット (under cut) 形態を成すことが特徴である。

30

【0148】

また、保護層 234 の上面および側面を覆う第 1 電極 241 が配置され得る。

【0149】

第 1 電極 241 は、保護層 234 に形成された第 3 コンタクトホール CH3 を介して薄膜トランジスタ Td1、Td2、Td3 のソース電極 232 とそれぞれ連結され得、各画素領域 SP1、SP2、SP3 別に分離されて形成され得る。

【0150】

ここで、本発明の第 2 実施形態による電界発光表示装置 200 は、層間絶縁層 228 と保護層 234 がアンダーカット形態を有することにより、一回の工程で各画素領域 SP1、SP2、SP3 別に分離した第 1 電極 241 を形成することができ、工程を簡素化させることができる。

40

【0151】

また、第 1 電極 241 の側面と上面の一部を覆う絶縁パターン IP が配置され得る。

【0152】

絶縁パターン IP は、シリコン酸化物からなるが、これに限定されるものではない。

【0153】

ここで、絶縁パターン IP は、第 1 電極 241 の段差を緩和して電流効率を向上させることができる。すなわち、第 1 電極 241 の上部に発光層 242 を形成する時、第 1 電極 241 の段差領域で発光層 242 の厚さが薄く形成されて、発光に寄与しない電流が集中

50

するのを防止することができる。

【0154】

また、第1電極241と絶縁パターンIPを覆う発光層242が配置され得る。

【0155】

ここで、本発明の第2実施形態による電界発光表示装置200は、層間絶縁層228と保護層234がアンダーカット形態を有することにより、一回の工程で各画素領域SP1、SP2、SP3別に分離した発光層242を形成することができる。

【0156】

ここで、発光層242は、白色光を発光することができるが、これに限定されるものではなく、発光層242は、各画素領域SP1、SP2、SP3別に青色光、赤色光、緑色光のうち一つを発光する発光層242がそれぞれ配置されてもよい。

10

【0157】

また、発光層242の発光物質は、略1.8以上の屈折率を有する有機発光物質であるか、または量子ドットのような無機発光物質であってもよい。

【0158】

発光層242の上面および側面を覆う第2電極243が配置され得る。

【0159】

図4には、第2電極243が各画素領域SP1、SP2、SP3別に分離されたもののよう図示されているが、図4に示された断面と垂直な方向の断面で互いに連結されていてもよい。

20

【0160】

このように、第1電極241、絶縁パターンIP、発光層242および第2電極243は、発光ダイオードD1、D2、D3を構成し、発光ダイオードD1、D2、D3は、互いに離隔し、各画素領域SP1、SP2、SP3に対応してそれぞれ配置され得る。

【0161】

また、各画素領域SP1、SP2、SP3ごとに形成された発光ダイオードD1、D2、D3の上部には、封止層270が配置され得る。

【0162】

本発明の第2実施形態による電界発光表示装置200の封止層270は、第1屈折率を有する封止膜271と、第1屈折率より小さい第2屈折率を有する第1隔壁PW1とを含むことができる。

30

【0163】

ここで、封止膜271は、各画素領域SP1、SP2、SP3別に形成された発光ダイオードD1、D2、D3をそれぞれ覆う形態に配置され得る。

【0164】

ここで、封止膜271は、無機膜からなることができ、多層構造を有してもよい。

【0165】

なお、発光ダイオードD1、D2、D3の間には、残膜OMが存在し得る。

【0166】

ここで、残膜OMは、発光ダイオードD1、D2、D3および封止膜271を形成する材料が製造工程中に層間絶縁層228のホールh1に残されたものである。

40

【0167】

また、画素領域SP1、SP2、SP3の境界部に対応する封止膜271の間には、第1隔壁PW1が配置され得る。

【0168】

図面には、第1隔壁PW1の中段部は、バー形状であり、第1隔壁PW1の上段部の幅が増加した形状で図示したが、これは、一つの例示であり、第1隔壁PW1は、上段部が中段部と同じ幅で形成され得る。

【0169】

また、本発明の第2実施形態による電界発光表示装置200の第1隔壁PW1の下段部

50

は、中段部の幅より広く形成され得、第1隔壁PW1の下面は、残膜OMと接触することができる。

【0170】

第1隔壁PW1は、封止膜271の第1屈折率より小さい第2屈折率を有する有機物質であってもよい。例えば、第1屈折率は、 $1.6 \sim 1.85$ であってもよく、第2屈折率は、 $1.0 \sim 1.55$ であってもよいが、これに限定されるものではない。

【0171】

このように、第1隔壁PW1が封止膜271より小さい屈折率を有することにより、発光ダイオードD1、D2、D3の発光層242から封止膜271に傾斜して入力された光は、第1隔壁PW1により反射して、当該画素領域SP1、SP2、SP3に対応する上部領域に出力され得る。これにより、電界発光表示装置200の光抽出効率を向上させると同時に、混色を防止することができる。

10

【0172】

また、それぞれの発光ダイオードD1、D2、D3を覆う封止膜271と封止膜との間に第1隔壁PW1を介して発光層242と第2電極243に酸素または水分が浸透するのをより効果的に遮断することができる。

【0173】

さらに、第1隔壁PW1の下段部は、中段部の幅より広く形成され、第1隔壁PW1の下面が残膜OMと接触する構造を有することにより、酸素および水分の浸透防止効率をさらに向上させることができる。

20

【0174】

なお、封止層270の上部には、カラーフィルター層280が配置され得る。

【0175】

ここで、カラーフィルター層280は、各画素領域SP1、SP2、SP3に対応して形成されたカラーフィルターパターン281、283、285と、カラーフィルターパターン281、283、285の間に形成された第2隔壁PW2とを含むことができる。

【0176】

ここで、カラーフィルターパターン281、283、285のエッジは、曲面形状を有してもよい。

【0177】

カラーフィルターパターン281、283、285は、第3屈折率を有することができ、第2隔壁PW2は、第3屈折率より小さい第4屈折率を有することができる。

30

【0178】

ここで、第3屈折率は、 $1.6 \sim 1.85$ であってもよく、第4屈折率は、 $1.0 \sim 1.55$ であってもよいが、これに限定されるものではない。

【0179】

また、第2隔壁PW2は、シリコン酸化物からなるが、これに限定されるものではない。

【0180】

このように、第2隔壁PW2がカラーフィルターパターン281、283、285より小さい屈折率を有することにより、発光ダイオードD1、D2、D3の発光層242からカラーフィルターパターン281、283、285に傾斜して入力された光は、第2隔壁PW2により反射して、当該画素領域SP1、SP2、SP3に対応する上部領域に出力され得る。これにより、視野方向によって混色が発生する問題を防止することができる。

40

【0181】

ひいては、カラーフィルターパターン281、283、285の間に形成される第2隔壁PW2は、微細な幅を有するので、従来のブラックマトリックスを配置した場合に比べて、発光面積を増加させることができる。

【0182】

特に、本発明の第2実施形態による電界発光表示装置200の第2隔壁PW2は、第1

50

隔壁PW1に対応して形成される。

【0183】

すなわち、第1隔壁PW1と第2隔壁PW2は、第1基板210に垂直な第1方向に並んで配置され得る。

【0184】

このように、第1隔壁PW1と第2隔壁PW2を第1方向に並んで配置することにより、各画素領域SP1、SP2、SP3別に形成された発光ダイオードD1、D2、D3から出力される光を各画素領域SP1、SP2、SP3に対応する上部領域に出力され得るようにすることにより、光抽出効率を向上させると同時に、混色を効果的に防止することができる。

10

【0185】

図5は、本発明の第2実施形態による電界発光表示装置の一部を拡大して示す図である。

【0186】

図5に示されるように、本発明の第2実施形態による電界発光表示装置(図4の200)は、基板(図4の210)と、基板(図4の210)の上部に発光ダイオードDと、発光ダイオードDの上部に配置される封止層270と、封止層270の上部に配置されるカラーフィルター層280とを含むことができる。

【0187】

基板(図4の210)と発光ダイオードDとの間には、層間絶縁層228および保護層234が配置され得る。

20

【0188】

ここで、層間絶縁層228および保護層234には、各画素領域SP1、SP2、SP3を区画するホールh1、h2が形成されていて、発光ダイオードD1、D2、D3は、互いに離隔して、画素領域SP1、SP2、SP3別にそれぞれ配置され得る。

【0189】

このような保護層234および層間絶縁層228にホールh1、h2が形成されることにより、従来の電界発光表示装置において画素領域SPを区画するために形成されたバンク層を削除することができ、工程を簡素化させることができる。

【0190】

また、各画素領域SP1、SP2、SP3に配置される保護層234の幅より層間絶縁層228が小さい幅を有するアンダーカット形態を成すことが特徴である。

30

【0191】

また、保護層234の上面および側面を覆う第1電極241が配置され得る。

【0192】

ここで、層間絶縁層228と保護層234がアンダーカット形態を有することにより、一回の工程で各画素領域SP1、SP2、SP3別に分離した第1電極241を形成することができ、工程を簡素化させることができる。

【0193】

また、第1電極241の上面の一部および側面に絶縁パターンIPが配置され得る。

40

【0194】

このような絶縁パターンIPにより第1電極241の上部に発光層242を形成する時、第1電極241の段差領域で発光層242の厚さが薄く形成されて、発光に寄与しない電流が集中するのを防止することができ、電流効率を向上させることができる。

【0195】

また、第1電極241と絶縁パターンIPを覆う発光層242が配置され得る。

【0196】

ここで、本発明の第2実施形態による電界発光表示装置200は、層間絶縁層228と保護層234がアンダーカット形態を有することにより、一回の工程で各画素領域SP1、SP2、SP3別に分離した発光層242を形成することができる。

50

【0197】

また、発光層242の上面および側面を覆う第2電極243が配置され得る。

【0198】

このように、第1電極241、絶縁パターンIP、発光層242および第2電極243は、発光ダイオードD1、D2、D3を成し、発光ダイオードD1、D2、D3は、互いに離隔し、各画素領域SP1、SP2、SP3に対応してそれぞれ配置され得る。

【0199】

また、各画素領域SP1、SP2、SP3ごとに形成された発光ダイオードD1、D2、D3の上部には、封止層270が配置され得る。

【0200】

ここで、封止層270は、第1屈折率を有する封止膜271と、第1屈折率より小さい第2屈折率を有する第1隔壁PW1とを含むことができる。

【0201】

ここで、封止膜271は、各画素領域SP1、SP2、SP3別に形成された発光ダイオードD1、D2、D3をそれぞれ覆う形態に配置され得る。

【0202】

ここで、封止膜271は、無機膜からなることができ、多層構造を有してもよい。

【0203】

このように、それぞれの発光ダイオードDごとに封止膜271が覆う構造を有することとなり、発光層242と第2電極243に酸素または水分が浸透するのをより効果的に遮断することができる。

【0204】

なお、発光ダイオードD1、D2、D3の間には、残膜OMが存在し得る。

【0205】

ここで、残膜OMは、発光ダイオードD1、D2、D3および封止膜271を形成する材料が製造工程中に層間絶縁層228のホールh1に残されたものである。

【0206】

また、画素領域SP1、SP2、SP3の境界部に対応する封止膜271の間には、第1隔壁PW1が配置され得る。

【0207】

図面には第1隔壁PW1の中段部は、バー形状を有し、第1隔壁PW1の上段部の幅が増加した形状で図示したが、これは、一つの例示であり、第1隔壁PW1は、上段部が中段部と同じ幅で形成され得る。

【0208】

また、本発明の第2実施形態による電界発光表示装置200の第1隔壁PW1の下段部は、中段部の幅より広く形成され得、第1隔壁PW1の下面は、残膜OMと接触することができる。

【0209】

ここで、第1隔壁PW1の中段部の幅d1は、 $2\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ であってもよく、上段部の幅は、これより大きい幅を有してもよく、これと同じ幅を有してもよい。ただし、これに限定されるものではなく、画素領域SPのサイズおよび解像度などに応じて第1隔壁PW1のサイズおよび形態は多様に変形され得る。

【0210】

また、第1隔壁PW1の高さH1は、それぞれ $7\mu\text{m} \sim 9\mu\text{m}$ であってもよいが、これに限定されるものではなく、保護層234、層間絶縁層228および発光ダイオードDの厚さなどに応じて多様に変形され得る。

【0211】

ここで、第1隔壁PW1は、封止膜271の第1屈折率より小さい第2屈折率を有する有機物質であってもよい。例えば、第1屈折率は、 $1.6 \sim 1.85$ であってもよく、第2屈折率は、 $1.0 \sim 1.55$ であってもよいが、これに限定されるものではない。

10

20

30

40

50

【0212】

このように、第1隔壁PW1が封止膜271より小さい屈折率を有することにより、発光ダイオードDの発光層242から封止膜271に傾斜して入力された光L1は、第1隔壁PW1に反射して上部に出力され得る。これにより、電界発光表示装置200の光抽出効率を向上させると同時に、混色を防止することができる。

【0213】

また、発光ダイオードDのそれぞれを覆う封止膜271の間に第1隔壁PW1を形成して、発光層242と第2電極243に酸素および水分の浸透防止効率をさらに向上させることができる。

【0214】

さらに、第1隔壁PW1の下段部は、中段部の幅より広く形成され、第1隔壁PW1の下面が残膜OMと接触する構造を有することにより、発光ダイオードDの安定性をさらに向上させることができる。

【0215】

なお、封止層270の上部には、カラーフィルター層280が配置され得る。

【0216】

ここで、カラーフィルター層280は、画素領域SPに対応してそれぞれ形成されたカラーフィルターパターン281、283、285と、カラーフィルターパターン281、283、285の間に形成された第2隔壁PW2を含むことができる。

【0217】

カラーフィルターパターン281、283、285は、第3屈折率を有することができ、第2隔壁PW2は、第3屈折率より小さい第4屈折率を有することができる。

【0218】

ここで、第3屈折率は、 $1.6 \sim 1.85$ であってもよく、第4屈折率は、 $1.0 \sim 1.55$ であってもよいが、これに限定されるものではない。

【0219】

また、第2隔壁PW2の中段部の幅d2は、 $2\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ であってもよく、上段部の幅は、これより大きい幅を有してもよく、これと同じ幅を有してもよい。ただし、これに限定されるものではない。

【0220】

また、第2隔壁PW2の高さH2は、それぞれ $7\mu\text{m} \sim 9\mu\text{m}$ であってもよいが、これに限定されるものではなく、カラーフィルターパターン281、283、285の厚さなどに応じて多様に変形され得る。

【0221】

また、第2隔壁PW2は、シリコン酸化物からなるが、これに限定されるものではない。エアーギャップで形成されてもよい。

【0222】

このように、第2隔壁PW2がカラーフィルターパターン281、283、285より小さい屈折率を有することにより、発光ダイオードDの発光層242からカラーフィルターパターン281、283、285に傾斜して入力された光L2は、第2隔壁PW2に反射して上部に出力され得る。これにより、視野方向によって混色が発生する問題を防止することができる。

【0223】

ひいては、カラーフィルターパターン281、283、285の間に形成される第2隔壁PW2は、微細な幅d2を有するので、従来のブラックマトリックスを配置した場合に比べて、発光面積を増加させることができる。

【0224】

また、カラーフィルターパターン281、283、285のそれぞれの上面には、散乱層SLが配置され得る。

【0225】

ここで、散乱層SLは、カラーフィルターパターン281、283、285のそれぞれの上面に形成された凹凸パターンであってもよいが、これに限定されるものではなく、ビーズ(bead)を含む物質層で構成され得る。

【0226】

これにより、カラーフィルターパターン281、283、285を通過して外部に出力される光を多様な方向に散乱させることができる。

【0227】

特に、画素領域SPの境界でカラーフィルターパターン281、283、285に垂直に入射した光L3の一部を第2隔壁PW2の方向に散乱させて、VR(Virtual Reality)機器のように画面と目が近接した状態で映像を視聴する場合、微細な第2隔壁PW2が暗部として視認されて発生し得る格子感を防止することができる。

10

【0228】

特に、本発明の第2実施形態による電界発光表示装置(図4の200)の第2隔壁PW2は、第1隔壁PW1に対応して形成され得る。

【0229】

すなわち、第1隔壁PW1と第2隔壁PW2は、第1基板210に垂直な第1方向1Aに並んで配置され得る。

【0230】

このように、第1隔壁PW1と第2隔壁PW2を第1方向1Aに並んで配置することにより、各画素領域SP別に形成された発光ダイオードDから出力される光を各画素領域SPに対応する上部領域に出力され得るようにすることにより、光抽出効率を向上させると同時に、混色を効果的に防止することができる。

20

【0231】

図6は、本発明の第1および第2実施形態の第1および第2隔壁の屈折率による光抽出効率を概略的に示すグラフである。

【0232】

すなわち、図6は、封止膜(図5の271)およびカラーフィルターパターン(図5の281、283、285)の屈折率が1.7である場合、第1および第2隔壁(図5のPW1、PW2)の屈折率の変化による光抽出効率を示すグラフである。

【0233】

30

図6に示されるように、第1および第2隔壁(図5のPW1、PW2)の屈折率が1.55から1.4に小さくなるほど光抽出効率が増加することが分かる。

【0234】

すなわち、第1および第2隔壁(図5のPW1、PW2)の屈折率が1.55である場合、光抽出効率が47であり、第1および第2隔壁(図5のPW1、PW2)の屈折率が1.5である場合、光抽出効率が51であり、第1および第2隔壁(図5のPW1、PW2)の屈折率が1.45である場合、光抽出効率が55.5であり、第1および第2隔壁(図5のPW1、PW2)の屈折率が1.4である場合、光抽出効率が59であることが示されている。

【0235】

40

このように、第1および第2隔壁(図5のPW1、PW2)の屈折率が1.4である場合、光抽出効率が最も高くなっていることが分かる。

【0236】

すなわち、第1および第2隔壁(図5のPW1、PW2)の屈折率が1.4である場合、発光ダイオードDから外側に傾斜して出力される光は、第1、第2隔壁(図5のPW1、PW2)を介して光の経路が調節されて、外部に最も多く出力され得る。前述では、第2実施形態における第1および第2隔壁(図5のPW1、PW2)のみを一例として挙げているが、図6は、第1実施形態における第1および第2隔壁(図3のPW1、PW2)にも適用され得る。

【0237】

50

これにより、本発明の第1実施形態による電界発光表示装置（図2の100）の第1および第2隔壁（図3のPW1、PW2）と、本発明の第2実施形態による電界発光表示装置（図4の200）の第1および第2隔壁（図5のPW1、PW2）の屈折率を1.4にして光抽出効率をさらに向上させることができる。

【0238】

以上、本発明の好ましい実施形態を参照して説明したが、当該技術分野における熟練した当業者は、下記の特許請求範囲に記載された本発明の技術的思想および領域を逸脱しない範囲内で本発明を多様に修正および変更することができることを理解することができる。

【符号の説明】

10

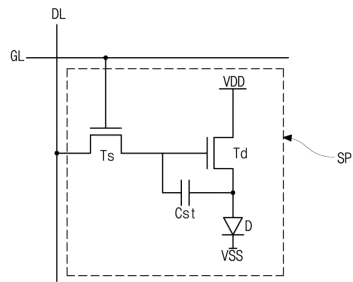
【0239】

100 電界発光表示装置
 110 基板
 122 半導体層
 124 ゲート絶縁層
 126 ゲート電極
 128 層間絶縁層
 130 ドレイン電極
 132 ソース電極
 134 保護層
 141 第1電極
 142 発光層
 143 第2電極
 170 封止層
 171 封止膜
 180 カラーフィルター層
 181、183、185 カラーフィルターパターン
 IP 絶縁パターン
 PW1 第1隔壁
 PW2 第2隔壁
 Td1、Td2、Td3 薄膜トランジスタ
 D1、D2、D3 発光ダイオード
 SP1、SP2、SP3 画素領域
 h ホール
 CH1 第1コンタクトホール
 CH2 第2コンタクトホール
 CH3 第3コンタクトホール

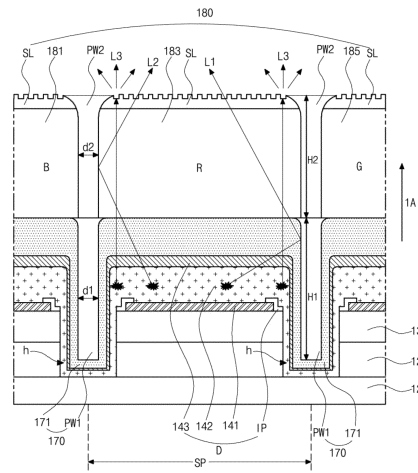
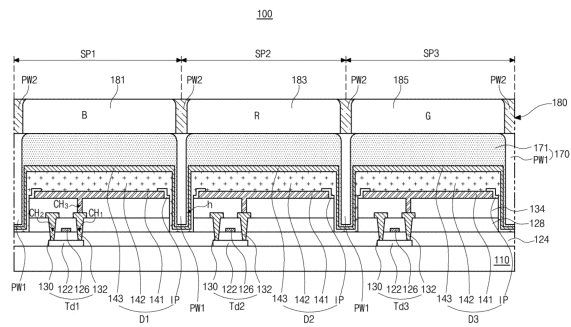
20

30

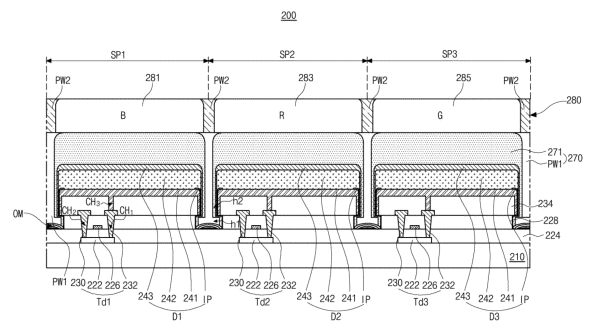
【 図 3 】



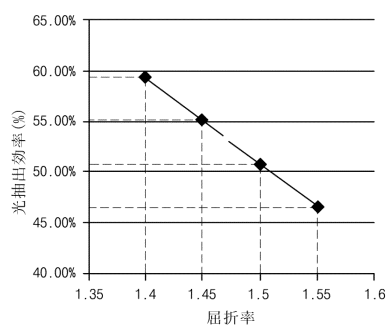
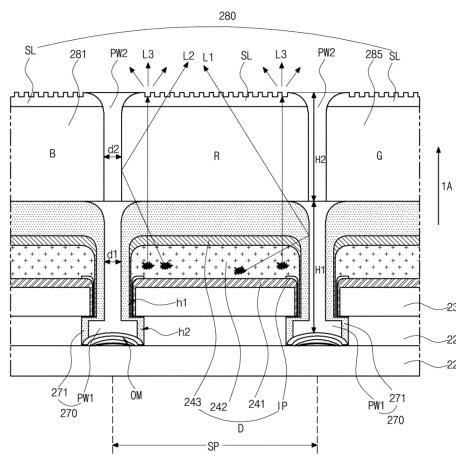
【 図 4 】



【 図 4 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
G 0 2 B	5/20	(2006.01)	G 0 2 B	5/20	1 0 1
G 0 2 B	5/02	(2006.01)	G 0 2 B	5/02	B
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 6 5
			G 0 9 F	9/30	3 4 9 B
			G 0 9 F	9/30	3 4 9 Z
			G 0 9 F	9/30	3 0 9

(72)発明者 バン, ヒョンソク

大韓民国、1 0 8 4 5 キョンギ - ド、パジュ - シ、ウーロン - ミョン、エルジー - ロ 2 4 5

(72)発明者 パク, ジヨン

大韓民国、1 0 8 4 5 キョンギ - ド、パジュ - シ、ウーロン - ミョン、エルジー - ロ 2 4 5

審査官 辻本 寛司

(56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 0 9 6 3 4 6 (J P , A)
 特開 2 0 1 3 - 2 5 8 0 2 1 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 0 4 3 1 4 5 (U S , A 1)
 特開 2 0 1 5 - 1 6 2 5 8 8 (J P , A)
 特開 2 0 1 7 - 0 3 7 7 4 1 (J P , A)
 特開 2 0 1 8 - 0 9 2 8 7 3 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 0 8 7 2 4 5 (U S , A 1)
 特開 2 0 1 5 - 0 6 9 8 6 1 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 1 8 8 0 9 2 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

H 0 5 B 3 3 / 2 2
 G 0 2 B 5 / 0 2
 G 0 2 B 5 / 2 0
 G 0 9 F 9 / 3 0
 H 0 1 L 2 7 / 3 2
 H 0 1 L 5 1 / 5 0
 H 0 5 B 3 3 / 0 2
 H 0 5 B 3 3 / 1 2

专利名称(译)	电致发光显示器		
公开(公告)号	JP6705882B2	公开(公告)日	2020-06-03
申请号	JP2018227510	申请日	2018-12-04
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	パクジヨン		
发明人	リム, ヒョンジュン パク, ハンスン バン, ヒョンソク パク, ジヨン		
IPC分类号	H05B33/22 H01L27/32 H05B33/12 H01L51/50 H05B33/02 G02B5/20 G02B5/02 G09F9/30		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3244 H01L51/5268 H01L51/5271 H01L51/5275 H01L27/3211 H01L51/5012 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5256		
FI分类号	H05B33/22.Z H01L27/32 H05B33/12.E H05B33/14.A H05B33/02 G02B5/20.101 G02B5/02.B G09F9/30.365 G09F9/30.349.B G09F9/30.349.Z G09F9/30.309		
F-TERM分类号	2H042/BA02 2H042/BA03 2H042/BA12 2H042/BA20 2H148/BD11 2H148/BD28 2H148/BF04 2H148/BG06 2H148/BH03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC33 3K107/CC35 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/EE22 3K107/EE28 3K107/EE48 3K107/FF06 3K107/FF14 3K107/FF15 3K107/HH05 5C094/AA05 5C094/AA09 5C094/AA10 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA07 5C094/DA13 5C094/ED03 5C094/ED13 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FA04 5C094/FB12 5C094/FB15 5C094/JA08 5C094/JA13		
优先权	1020170166006 2017-12-05 KR		
其他公开文献	JP2019102462A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

电致发光显示装置包括：基板，其包括多个像素区域；和多个发光二极管在基板上彼此间隔开并分别对应于多个像素区域；分别覆盖多个发光二极管并具有第一折射率的封装膜；第一分隔壁，其设置在与多个像素区域之间的边界相对应的封装膜之间，并且具有小于第一折射率的第二折射率；滤色器层，其设置在封装膜和第一分隔壁上，其中，滤色器层包括具有第三折射率的多个滤色器图案和设置在多个滤色器图案之间并具有第四折射率的第二分隔壁。折射率低于第三折射率。

(19) 日本国特許庁(JP)		(12) 特 許 公 報(B2)	(11) 特許番号 特許第6705882号 (P6705882)
(45) 発行日	令和2年6月3日(2020.6.3)	(24) 登録日	令和2年5月18日(2020.5.18)
(51) Int. Cl.	F I		
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22	Z	
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32	E	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	A	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A	
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02		
請求項の数 14 (全 23 頁) 最終頁に続く			
(21) 出願番号	特願2018-227510 (P2018-227510)	(73) 特許権者	501426046
(22) 出願日	平成30年12月4日(2018.12.4)	エルジー ディスプレイ カンパニー リ	
(65) 公開番号	特開2019-102462 (P2019-102462A)	ミテッド	
(43) 公開日	令和1年6月24日(2019.6.24)	大韓民国 ソウル、ヨンドゥンボグ、ヨ	
審査請求日	平成30年12月5日(2018.12.5)	ウィーテロ 128	
(31) 優先権主張番号	10-2017-0166006	110002077	
(32) 優先日	平成29年12月5日(2017.12.5)	園田・小林特許業務法人	
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)	リム、 ヒョンジュン	
		大韓民国、10845 キョンギード、パ	
		ジューン、ウーロン・ミョン、エルジー	
		ロ 245	
		リム、 ハンスン	
		大韓民国、10845 キョンギード、パ	
		ジューン、ウーロン・ミョン、エルジー	
		ロ 245	
最終頁に続く			
(54) 【発明の名称】電界発光表示装置			