

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6868676号
(P6868676)

(45) 発行日 令和3年5月12日 (2021.5.12)

(24) 登録日 令和3年4月14日 (2021.4.14)

(51) Int. Cl.	F I
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10

請求項の数 15 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2019-222846 (P2019-222846)	(73) 特許権者	501426046
(22) 出願日	令和1年12月10日 (2019.12.10)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(65) 公開番号	特開2020-95961 (P2020-95961A)		ミテッド
(43) 公開日	令和2年6月18日 (2020.6.18)		大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポグ、ヨ
審査請求日	令和1年12月11日 (2019.12.11)		ウィーテロ 128
(31) 優先権主張番号	10-2018-0161943	(74) 代理人	110002077
(32) 優先日	平成30年12月14日 (2018.12.14)		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	イ, ハクミン
			大韓民国、10845 キョンギード、パ
			ジューシ、ウーロンーミョン、エルジー
			ロ 245
		(72) 発明者	ユ, ヨンジュン
			大韓民国、10845 キョンギード、パ
			ジューシ、ウーロンーミョン、エルジー
			ロ 245

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電界発光表示装置およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1方向に沿って配列された異色の複数の副画素と、第2方向に沿って配列された同色の複数の副画素とを含む、基板の上に配列された複数の副画素と、

前記複数の副画素のそれぞれに位置し、第1電極、発光層、および第2電極を含む発光ダイオードと、

前記第2方向に沿って隣接した副画素間に形成され、前記第1電極の端部と重なる第1バンクと、

前記第2方向に沿って配列された副画素の列に対応して開口部を有し、前記第1方向に沿って隣接した副画素間に形成される第2バンクと、

前記開口部に対応し、前記第2方向に沿って向かい合う前記第2バンクの側面に形成される第3バンクと、

を備え、

前記発光層は、前記第2方向に沿って前記第3バンクと接し、前記第1方向に沿って向かい合う前記第2バンクの側面と接する、電界発光表示装置。

【請求項 2】

前記第1バンクおよび前記第3バンクは、親水性を有し、前記第2バンクは、疎水性を有する、請求項1に記載の電界発光表示装置。

【請求項 3】

前記第3バンクは、前記第1バンクより高い表面エネルギーを有する、請求項2に記載

の電界発光表示装置。

【請求項 4】

前記第 3 バンクは、前記第 2 バンクの上面に部分的に形成される、請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 バンクは、前記第 1 方向に沿って隣接した副画素間に形成される部分を含む、請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 方向に沿って隣接した副画素間に形成される前記第 1 バンクの部分は、前記第 2 バンクの下部に形成される、請求項 5 に記載の電界発光表示装置。

10

【請求項 7】

前記発光層は、前記第 2 方向に沿って配列された副画素の前記第 1 電極の上部、および前記第 2 方向に沿って隣接した副画素間の前記第 1 バンクの上部に形成され、一体に構成される、請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 8】

前記発光層は、前記第 2 バンクの前記開口部の中央部より前記開口部の端部でさらに高い高さを有する、請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 9】

前記第 2 バンク及び前記第 3 バンクは、前記第 1 バンクの上面と接している、請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

20

【請求項 10】

前記発光層は、溶液工程により形成される、請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 11】

第 1 方向に沿って配列された異色の複数の副画素と、第 2 方向に沿って配列された同色の複数の副画素とを含む複数の副画素が定義された基板の上の各副画素に第 1 電極を形成する段階と、

前記第 2 方向に沿って隣接した副画素間に、前記第 1 電極の端部と重なる第 1 バンクを形成する段階と、

前記第 1 バンクの上部において、前記第 1 方向に沿って隣接した副画素間に、前記第 2 方向に沿って配列された副画素の列に対応した開口部を有した第 2 バンクを形成する段階と、

30

前記開口部に対応し、前記第 1 電極および前記第 1 バンクを覆いながら前記第 2 バンクを露出するフォトリソパターンを形成する段階と、

露出された前記第 2 バンクの上面および側面に第 1 絶縁パターンを形成し、前記フォトリソパターン上部に第 2 絶縁パターンを形成する段階と、

前記フォトリソパターンおよび前記第 2 絶縁パターンを取り除いて、前記第 2 バンクの側面に第 3 バンクを形成する段階と、

前記開口部内に前記第 3 バンクと接触する溶液層を形成する段階と、

前記溶液層を乾燥させて発光層を形成する段階と、

前記発光層の上部に第 2 電極を形成する段階と、

40

を含み、

前記発光層は、前記第 2 方向に沿って前記第 3 バンクと接し、前記第 1 方向に沿って向かい合う前記第 2 バンクの側面と接する、電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 12】

第 1 方向に沿って配列された異色の複数の副画素と、第 2 方向に沿って配列された同色の複数の副画素とを含む複数の副画素が定義された基板の上の各副画素に第 1 電極を形成する段階と、

前記第 2 方向に沿って隣接した副画素間に、前記第 1 電極の端部と重なる第 1 バンクを形成する段階と、

前記第 1 バンクの上部において、前記第 1 方向に沿って隣接した副画素間に、前記第 2

50

方向に沿って配列された副画素の列に対応した開口部を有した第2バンクを形成する段階と、

前記開口部に対応し、前記第1電極および前記第1バンクを覆いながら前記第2バンクを露出するフォトリソパターンを形成する段階と、

露出された前記第2バンクの上面および側面に第1絶縁パターンを形成し、前記フォトリソパターンの上部に第2絶縁パターンを形成する段階と、

前記フォトリソパターンおよび前記第2絶縁パターンを取り除いて、前記第2バンクの側面に第3バンクを形成する段階と、

前記開口部内に前記第3バンクと接触する溶液層を形成する段階と、

前記溶液層を乾燥させて発光層を形成する段階と、

前記発光層の上部に第2電極を形成する段階と、

を含み、

前記第3バンクを形成する段階の前に、前記第2バンクの上面の前記第1絶縁パターンを選択的に取り除く段階をさらに含む、電界発光表示装置の製造方法。

【請求項13】

前記第1バンクおよび前記第3バンクは、親水性を有し、前記第2バンクは、疎水性を有する、請求項11または請求項12に記載の電界発光表示装置の製造方法。

【請求項14】

前記第3バンクは、前記第1バンクより高い表面エネルギーを有する、請求項13に記載の電界発光表示装置の製造方法。

【請求項15】

前記第1バンクと前記第2バンクは、ハーフトーンマスク工程により形成される、請求項11～14のいずれか一項に記載の電界発光表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電界発光表示装置およびその製造方法に関するものであり、特に大面積および高解像度を有する電界発光表示装置およびその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

平板表示装置の1つである電界発光表示装置（Electroluminescent Display Device）は、自己発光型であるため、液晶表示装置（Liquid Crystal Display Device）に比べて視野角などが優れており、バックライトが不要なことから軽量・薄型が可能であり、消費電力の面でも有利である。

【0003】

また、電界発光表示装置は、直流低電圧駆動が可能であり、応答速度が速い上に、全て固体であるため、外部からの衝撃に強く、使用温度範囲も広い。特に製造コストの面で安いというメリットを有する。

電界発光表示装置は、赤色・緑色・青色の副画素で構成された複数の画素を含み、赤色・緑色・青色の副画素を選択的に発光させて様々なカラーの映像を表示する。

赤色・緑色・青色の副画素は、それぞれ赤色・緑色・青色の発光層を含み、一般的に各発光層は、微細金属マスク（fine metal mask）を用いて発光物質を選択的に蒸着する真空熱蒸着（vacuum thermal evaporation）工程により形成される。

【0004】

しかしながら、かかる蒸着工程は、マスクの準備などによって製造コストを増加させ、マスク製作のばらつきや、垂れ、影効果（shadow effect）などのため、大面積および高解像度の表示装置に適用するには難しいという問題があった。

【発明の概要】

【0005】

本開示は、大面積および高解像度を有する電界発光表示装置およびその製造方法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】

【0006】

上記のような目的を達成するため、本発明の電界発光表示装置は、基板に第1方向に沿って配列された異色の複数の副画素と、第2方向に沿って配列された同色の複数の副画素とを含む、基板の上に配列された複数の副画素と、前記複数の副画素のそれぞれに位置し、第1電極、発光層、および第2電極を含む発光ダイオードと、前記第2方向に沿って隣接した副画素間に形成され、前記第1電極の端部と重なる第1バンクと、前記第2方向に沿って配列された副画素の列に対応して開口部を有し、前記第1方向に沿って隣接した副画素間に形成される第2バンクと、前記開口部に対応し、前記第2方向に沿って向かい合う前記第2バンクの側面に形成される第3バンクとを備える。

10

前記第1バンクおよび前記第3バンクは、親水性を有し、前記第2バンクは、疎水性を有する。

【0007】

前記第3バンクは、前記第1バンクより高い表面エネルギーを有することができる。

前記第3バンクは、前記第2バンクの上面に部分的に形成することができる。

前記第1バンクは、前記第1方向に沿って隣接した副画素間に形成される部分を含むことができる。

20

【0008】

前記第1方向に沿って隣接した副画素間に形成される前記第1バンクの部分は、前記第2バンクの下部に形成される。

【0009】

前記発光層は、前記第2方向に沿って配列された副画素の前記第1電極の上部、および前記第2方向に沿って隣接した副画素間の前記第1バンクの上部に形成され、一体に構成される。

【0010】

前記発光層は、前記第2バンクの前記開口部の中央部より前記開口部の端部でさらに高い高さを有する。

30

【0011】

前記第1バンクと前記第2バンクは、ハーフトーンマスク工程により形成される。

前記発光層は、溶液工程により形成される。

【0012】

本発明の電界発光表示装置の製造方法は、第1方向に沿って配列された異色の複数の副画素と、第2方向に沿って配列された同色の複数の副画素とを含む複数の副画素が定義された基板の上の各副画素に第1電極を形成する段階と、前記第2方向に沿って隣接した副画素間に、前記第1電極の端部と重なる第1バンクを形成する段階と、前記第1バンクの上部において、前記第1方向に沿って隣接した副画素間に、前記第2方向に沿って配列された副画素の列に対応した開口部を有した第2バンクを形成する段階と、前記開口部に対応し、前記第1電極および前記第1バンクを覆いながら前記第2バンクを露出するフォトレジストパターンを形成する段階と、露出された前記第2バンクの上面および側面に第1絶縁パターンを形成し、前記フォトレジストパターンの上部に第2絶縁パターンを形成する段階と、前記フォトレジストパターンおよび前記第2絶縁パターンを取り除いて、前記第2バンクの側面に第3バンクを形成する段階と、前記開口部内に前記第3バンクと接触する溶液層を形成する段階と、前記溶液層を乾燥させて発光層を形成する段階と、前記発光層の上部に第2電極を形成する段階とを含む。

40

【0013】

本発明の電界発光表示装置の製造方法は、前記第3バンクを形成する段階前に、前記第2バンクの上面の前記第1絶縁パターンを選択的に取り除く段階をさらに含むことができ

50

る。

【0014】

ここで、前記第1バンクおよび前記第3バンクは、親水性を有し、前記第2バンクは、疎水性を有する。

前記第3バンクは、前記第1バンクより高い表面エネルギーを有する。

【発明の効果】

【0015】

本発明では、各副画素の発光層を溶液工程によって形成することにより、マスクを省略して製造コストを減らすことができ、大面積および高解像度を有する表示装置を具現化することができる。

10

【0016】

また、同色の副画素間の発光層が互いに接続され、一体に形成されるようにすることで、ノズル間における滴下量のばらつきを最小化することができ、各副画素に形成される薄膜の厚さを均一にすることができる。その結果、ムラを防止し、表示装置の画質低下を防ぐことができる。

【0017】

さらに、同色の副画素列の両端に対応し、疎水性を有するバンクの側面に親水性を有するバンクを形成することにより、溶液が中央に集まることを防止し、同色の副画素列の両端付近に発光層が形成されないという不具合を防止することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施例に係る電界発光表示装置の1つの画素領域を示す回路図である。

【図2】本発明の実施例に係る電界発光表示装置の概略的な断面図である。

【図3】本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置の概略的な平面図である。

【図4】図3のI-V-I'線に対応した断面図である。

【図5】図3のV-V'線に対応した断面図である。

【図6a】本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置の製造過程を概略的に示す断面図である。

【図6b】本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置の製造過程を概略的に示す断面図である。

30

【図6c】本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置の製造過程を概略的に示す断面図である。

【図6d】本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置の製造過程を概略的に示す断面図である。

【図6e】本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置の製造過程を概略的に示す断面図である。

【図6f】本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置の製造過程を概略的に示す断面図である。

【図6g】本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置の製造過程を概略的に示す断面図である。

40

【図6h】本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置の製造過程を概略的に示す断面図である。

【図7】本発明の第2実施例に係る電界発光表示装置の概略的な断面図である。

【図8】本発明の第3実施例に係る電界発光表示装置の概略的な断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面を参照し、本発明の実施例に係る電界発光表示装置について詳細に説明する。

本発明の実施例に係る電界発光表示装置は、映像を具現化する表示領域と、表示領域を取り囲む非表示領域を有し、表示領域には複数の画素（ピクセル）が配置される。1つの

50

画素は、赤色・緑色・青色の副画素（サブピクセル）を含み、各副画素に該当する画素領域は、図1のような構成を有することができる。

【0020】

図1は、本発明の実施例に係る電界発光表示装置の1つの画素領域を示す回路図である。

図1に示すように、本発明の電界発光表示装置は、互いに交差して画素領域Pを定義するゲート配線GLおよびデータ配線DLを含み、各画素領域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Cst、そして発光ダイオードDeが形成される。

【0021】

さらに詳細に、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に接続され、ソース電極はデータ配線DLに接続される。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のドレイン電極に接続され、ソース電極は、高電位電圧VDDに接続される。発光ダイオードDeのアノードは、駆動薄膜トランジスタTdのドレイン電極に接続され、カソードは、低電位電圧VSSに接続される。そして、ストレージキャパシタCstは、駆動薄膜トランジスタTdのゲート電極およびドレイン電極に接続される。

【0022】

かかる電界発光表示装置における映像表示動作を説明すると、ゲート配線GLを通じ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がターンオンし、そのとき、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を通じ、駆動薄膜トランジスタTdのゲート電極およびストレージキャパシタCstの一電極に印加される。

【0023】

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し、発光ダイオードDe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De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。

すなわち、発光ダイオードDeを流れる電流量は、データ信号のサイズに比例し、発光ダイオードDeの放出光の強度は、発光ダイオードDeを流れる電流量に比例するので、画素領域Pは、データ信号のサイズによっ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。

【0024】

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フレームの間保持し、発光ダイオードDeを流れる電流量を一定にして、発光ダイオードDeが表示する階調を一定に保つ役割をする。

【0025】

一方、画素領域Pには、スイッチング薄膜トランジスタTsおよび駆動薄膜トランジスタTdとストレージキャパシタCstの以外、他の薄膜トランジスタやキャパシタをさらに形成することもできる。

【0026】

すなわち、電界発光表示装置では、データ信号が駆動薄膜トランジスタTdのゲート電極に印加され、発光ダイオードDeが発光して階調を表示する相対的に長時間、駆動薄膜トランジスタTdがターンオンした状態を保つが、かかるデータ信号の長時間の印加により、駆動薄膜トランジスタTdは劣化（deterioration）する恐れがある。そのため、駆動薄膜トランジスタTdの移動度（mobility）、および／または閾値電圧（threshold voltage：Vth）が変わり、電界発光表示装置の画素領域Pは、同じデータ信号に対して異なる階調を表示することになり、輝度の不均一によって電界発光表示装置の画質が低下する。

【0027】

したがって、かかる駆動薄膜トランジスタTdの移動度、および／または閾値電圧の変

10

20

30

40

50

化を補うため、各画素領域Pには、電圧の変化を感知するための、少なくとも1つのセンシング薄膜トランジスタ、および／またはキャパシタをさらに形成することができる。センシング薄膜トランジスタ、および／またはキャパシタは、基準電圧を印加し、センシング電圧を出力するための基準配線に接続することができる。

【0028】

図2は、本発明の実施例に係る電界発光表示装置の概略的な断面図であって、1つの画素領域を示す。

【0029】

図2に示すように、基板110の上部にバッファ層120が形成される。バッファ層120は、実質的に基板110の全面に位置する。基板110は、ガラス基板であって10
もよく、プラスチック基板であってもよい。一例に、プラスチック基板としてポリイミドを用いることができるが、これに限定されるものではない。バッファ層120は、酸化シリコン(SiO_2)や窒化シリコン(SiN_x)のような無機物質で形成することができ、単層または多層に構成することができる。

【0030】

バッファ層120の上部には、パターンニングされた半導体層122を形成する。半導体層122は、酸化物半導体物質からなり得るが、この場合、半導体層122の下部には遮光パターン(不図示)をさらに形成することができ、遮光パターンは、半導体層122への入射光を遮断し、半導体層122が光によって劣化することを防止する。これとは異20
なって、半導体層122は、多結晶シリコンで形成することもできるが、この場合、半導体層122の両端部に不純物がドーピングされてもよい。

【0031】

半導体層122の上部には、絶縁物質からなるゲート絶縁膜130が実質的に基板110の全面に形成される。ゲート絶縁膜130は、酸化シリコン(SiO_2)や窒化シリコン(SiN_x)のような無機絶縁物質で形成することができる。このとき、半導体層122が酸化物半導体物質からなった場合、ゲート絶縁膜130は、酸化シリコン(SiO_2)から形成してもよい。これとは異なって、半導体層122が多結晶シリコンからなった場合、ゲート絶縁膜130は、酸化シリコン(SiO_2)で形成してもよく、窒化シリコン(SiN_x)で形成してもよい。

【0032】

ゲート絶縁膜130の上部には、金属のような導電性物質からなるゲート電極132が、半導体層122の中央に対応して形成される。また、ゲート絶縁膜130の上部には、ゲート配線(不図示)と第1キャパシタ電極(不図示)を形成することができる。ゲート配線は第1方向に沿って延び、第1キャパシタ電極はゲート電極132に接続される。

【0033】

一方、本発明の実施例では、ゲート絶縁膜130が基板110の全面に形成されているが、ゲート絶縁膜130は、ゲート電極132と同じ形にパターンニングされてもよい。

ゲート電極132の上部には、絶縁物質からなる層間絶縁膜140が、実質的に基板110の全面に形成される。層間絶縁膜140は、酸化シリコン(SiO_2)や窒化シリコン(SiN_x)のような無機絶縁物質で形成してもよく、フोटアクリルやベンゾシクロブテンのような有機絶縁物質で形成してもよい。

【0034】

層間絶縁膜140は、半導体層122の両側上面を露出する第1および第2コンタクトホール140a、140bを有する。第1および第2コンタクトホール140a、140bは、ゲート電極132の両側に、ゲート電極132と離隔して位置する。ここで、第1および第2コンタクトホール140a、140bは、ゲート絶縁膜130内にも形成される。これとは異なって、ゲート絶縁膜130がゲート電極132と同じ形にパターンニングされた場合、第1および第2コンタクトホール140a、140bは、層間絶縁膜140内にのみ形成される。

【0035】

10

20

30

40

50

層間絶縁膜 140 の上部には、金属のような導電性物質からソース電極 142 およびドレイン電極 144 が形成される。また、層間絶縁膜 140 の上部には、第 2 方向に沿って延びるデータ配線（不図示）と電源配線（不図示）、第 2 キャパシタ電極（不図示）が形成されてもよい。

【0036】

ソースおよびドレイン電極 142、144 は、ゲート電極 132 を中心にして離隔して位置し、それぞれ第 1 および第 2 コンタクトホール 140 a、140 b を介して半導体層 122 の両側に接触する。図面には示していないが、データ配線は第 2 方向に沿って延び、ゲート配線と交差して各画素領域を定義し、高電位電圧を供給する電源配線は、データ配線と離隔して位置する。第 2 キャパシタ電極は、ドレイン電極 144 に接続され、第 1 キャパシタ電極と重なり、その間の層間絶縁膜 140 を誘電体としてストレージキャパシタを構成する。これとは異なって、第 1 キャパシタ電極がドレイン電極 144 に接続され、第 2 キャパシタ電極がゲート電極 132 に接続されてもよい。

10

【0037】

一方、半導体層 122 と、ゲート電極 132、そしてソースおよびドレイン電極 142、144 は、薄膜トランジスタを構成する。ここで、薄膜トランジスタは、半導体層 122 の一側、すなわち、半導体層 122 の上部に、ゲート電極 132 とソースおよびドレイン電極 142、144 が位置するコプラナー構造を有する。

【0038】

これとは異なって、薄膜トランジスタは、半導体層の下部にゲート電極が位置し、半導体層の上部にソースおよびドレイン電極が位置する逆スタaggered (Inverted staggered) 構造を有することができる。この場合、半導体層は、酸化物半導体物質、または非晶質シリコンから形成することができる。

20

【0039】

ここで、薄膜トランジスタは、駆動薄膜トランジスタに該当し、駆動薄膜トランジスタと同じ構造のスイッチング薄膜トランジスタ（不図示）が、各画素領域の基板 110 上にさらに形成される。駆動薄膜トランジスタのゲート電極 132 は、スイッチング薄膜トランジスタのドレイン電極（不図示）に接続され、駆動薄膜トランジスタのソース電極 142 は、電源配線（不図示）に接続される。また、スイッチング薄膜トランジスタのゲート電極（不図示）とソース電極（不図示）は、ゲート配線とデータ配線にそれぞれ接続される。

30

【0040】

また、駆動薄膜トランジスタと同じ構造のセンシング薄膜トランジスタが、各画素領域の基板 110 上にさらに形成されてもよいが、これに制限されるものではない。

ソースおよびドレイン電極 142、144 の上部には、オーバーコート層 150 が実質的に基板 110 の全面に、絶縁物質から形成される。オーバーコート層 150 は、フोटオアクリルやベンゾシクロブテンのような有機絶縁物質から形成することができる。かかるオーバーコート層 150 は、平坦な上面を有することができる。

【0041】

一方、オーバーコート層 150 の下部には、酸化シリコン (SiO_2) や窒化シリコン (SiN_x) のような無機絶縁物質からなる絶縁膜をさらに形成することができる。

40

オーバーコート層 150 は、ドレイン電極 144 を露出するドレインコンタクトホール 150 a を有する。ここで、ドレインコンタクトホール 150 a は、第 2 コンタクトホール 140 b と離隔して形成されてもよく、第 2 コンタクトホール 140 b の直上に形成されてもよい。

【0042】

オーバーコート層 150 の上部には、比較的仕事関数の高い導電性物質から第 1 電極 162 が形成される。第 1 電極 162 は、各画素領域に形成され、ドレインコンタクトホール 150 a を介してドレイン電極 144 に接触する。一例に、第 1 電極 162 は、酸化インジウムスズ (ITO) や酸化インジウム亜鉛 (IZO) のような透明導電性物質から

50

形成することができるが、これに制限されるものではない。

【0043】

一方、本発明の実施例に係る電界発光表示装置は、発光ダイオードの光が基板110とは反対方向へ出力されるトップエミッションタイプであり得る。したがって、第1電極162は、透明導電性物質の下部に反射率の高い金属物質から形成される反射電極、または反射層をさらに含むことができる。例えば、反射電極または反射層は、アルミニウム・パラジウム・銅（APC）の合金や銀（Ag）から形成することができる。このとき、第1電極162は、ITO/APC/ITO、またはITO/Ag/ITOの3層構造を有することができるが、これに制限されるものではない。

【0044】

第1電極162の上部には、第1バンク172が絶縁物質から形成される。第1バンク172は、第1電極162の端部に重なり、第1電極162の端部を覆いながら第1電極162の中央部を露出する。かかる第1バンク172は親水性を有し、一例に第1バンク172は、酸化シリコン（SiO₂）や窒化シリコン（SiN_x）のような無機絶縁物質から形成することができる。これとは異なって、第1バンク172は、ポリイミドから形成してもよい。

【0045】

第1バンク172の上部には、第2バンク174が絶縁物質から形成される。第2バンク174は、第1バンク172より狭い幅を持ち、第1バンク172の上部に位置して第1バンク172の端部を露出する。第2バンク174は、疎水性を有し、第1バンク172より厚くてもよい。かかる第2バンク174は、疎水性を有する有機絶縁物質から形成してもよく、親水性を有する有機絶縁物質から形成して疎水性処理を施してもよい。

【0046】

一方、図面に示していない第1電極162の他端部の上部には、第1バンク172のみが位置してもよい。また、図2において、第1電極162の端部の上部に第1および第2バンク172、174が形成されているが、第1バンク172を省略し、第2バンク174のみが第1電極162の端部に重なって、第1電極162の端部を覆うこともできる。

第1および第2バンク172、174を介して露出された第1電極162の上部には、発光層180が形成される。

【0047】

図面に示していないが、発光層180は、第1電極162の上部から順次位置する第1電荷補助層と、発光物質層（light-emitting material layer）、そして第2電荷補助層を含むことができる。発光物質層は、赤色・緑色・青色の発光物質のうち、いずれか1つからなり得るが、これに制限されるものではない。かかる発光物質は、燐光化合物や蛍光化合物のような有機発光物質であってもよく、量子ドットのような無機発光物質であってもよい。

【0048】

第1電荷補助層は、正孔補助層（hole auxiliary layer）であり得る。そして、正孔注入層（hole injecting layer：HIL）と正孔輸送層（hole transporting layer：HTL）のうち、少なくとも1つを含むことができる。また、第2電荷補助層は、電子補助層（electron auxiliary layer）であり得る。そして、電子注入層（electron injecting layer：EIL）と電子輸送層（electron transporting layer：ETL）のうち、少なくとも1つを含むことができる。しかしながら、本発明がこれに限定されるものではない。

【0049】

ここで、発光層180は、溶液工程により形成される。そのため、工程を単純化し、大面積および高解像度の表示装置を提供することができる。溶液工程には、スピンコート法やインクジェットプリント法、またはスクリーンプリント法を用いることができるが、これに制限されるものではない。このとき、溶液が乾燥する際の、第2バンク174と隣接

10

20

30

40

50

した部分における溶媒の乾燥速度は、他の部分と異なるため、第2バンク174と隣接した部分における発光層180は、第2バンク174に近づくほどその高さが高くなり得る。

一方、発光層180において、電子補助層は、蒸着工程により形成することもできる。このとき、電子補助層は、実質的に基板110の全面に形成されてもよい。

【0050】

発光層180の上部には、比較的仕事関数の低い導電性物質からなる第2電極190が、実質的に基板110の全面に形成される。ここで、第2電極190は、アルミニウムやマグネシウム、銀、またはこれらの合金から形成することができる。このとき、第2電極190は、発光層180からの光が透過できるよう、相対的に厚さが薄い。これとは異なって、第2電極190は、酸化インジウムガリウム（IGO）のような透明導電性物質から形成することができるが、これに制限されるものではない。

10

【0051】

第1電極162と発光層180、および第2電極190は、発光ダイオードDeを構成する。ここで、第1電極162はアノードの役割をし、第2電極190はカソードの役割をすることができるが、これに制限されるものではない。

【0052】

前述した通り、本発明の実施例に係る電界発光表示装置は、発光ダイオードDeの発光層180からの光が基板110とは反対方向、すなわち、第2電極190を介して外部へ出力されるトップエミッションタイプであり得る。かかるトップエミッションタイプは、同じ面積に対比してさらに広い発光領域を有することができるので、輝度を向上させ、消費電力を低下させることができる。

20

【0053】

このとき、各画素領域の発光ダイオードDeは、放出する光の波長に応じてマイクロキャビティ効果に該当する素子の厚さを有することができる。その結果、光効率を高めることができる。

【0054】

一方、第2電極190の上部における実質的な基板110の全面には、保護層および／または封止層（不図示）が形成され、外部からの水分や酸素を遮断することで、発光ダイオードDeを保護することができる。

30

【0055】

<第1実施例>

図3は、本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置の概略的な平面図であって、バンクの構成を中心に示す。

【0056】

図3に示すように、本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置は、赤色・緑色・青色の副画素R、G、Bを含み、第1方向に沿って赤色・緑色・青色の副画素R、G、Bが順次位置し、第2方向に沿って同色の副画素R、G、Bが位置する。ここで、赤色・緑色・青色の副画素R、G、Bは、四角形状と示したが、これに制限されるものではなく、その角が丸みを帯びた四角形状や楕円形状など、様々な形を有することができる。

40

【0057】

隣接した同色の副画素R、G、B間、および隣接した異色の副画素R、G、B間には、第1バンク172が位置する。これとは異なって、第1バンク172は、隣接した異色の副画素R、G、B間において省略されてもよい。すなわち、第1バンク172は、第2方向に沿って隣接した副画素R、G、B間において、第1方向に延びて形成されてもよい。

また、第1バンク172は、全ての副画素R、G、Bを取り囲むように形成されてもよい。

【0058】

続いて、第1バンク172の上部には、第2バンク174が位置する。第2バンク174は、同色の副画素R、G、Bの列に対応して開口部174aを有し、隣接した異色の副

50

画素R、G、B間に位置する。このとき、隣接した異色の副画素R、G、B間において、第2バンク174は、第1バンク172より幅が狭くてもよい。

【0059】

一方、第2方向に沿って向かい合う第2バンク174の側面には、第3バンク176が形成される。すなわち、第3バンク176は、開口部174aの短辺に対応する第2バンク174の側面に形成される。

【0060】

第1および第3バンク172、176は、親水性を有し、第2バンク174は、疎水性を有する。ここで、第3バンク176は、第1バンク172より高い親水性を有してもよい。すなわち、第3バンク176は、第1バンク172より高い表面エネルギーを有することができる。これとは異なって、第1および第3バンク172、176は、同等の親水性を有してもよい。

10

【0061】

かかる本発明の電界発光表示装置の断面構造について、図4および図5を参照して説明する。

【0062】

図4は、図3のIV-IV'線に対応する断面図であり、図5は、図3のV-V'線に対応する断面図である。

【0063】

図4および図5に示すように、赤色・緑色・青色の副画素R、G、Bにそれぞれ対応する複数の画素領域Pが定義された基板110上に、バッファ層120とゲート絶縁膜130、層間絶縁膜140およびオーバーコート層150が順次形成され、オーバーコート層150上の各画素領域Pには、第1電極162が形成される。

20

【0064】

図面に示していないが、基板110とオーバーコート層150の間には、図2のような構成を有する1つ以上の薄膜トランジスタおよびキャパシタを形成することができ、1つ以上の薄膜トランジスタは、第1電極162に接続することができる。

【0065】

第1電極162上には、第1バンク172が形成される。第1バンク172は、第1電極162の端部と重なり、第1電極162の端部を覆う。第1バンク172は、隣接した同色の副画素R、G、B間および隣接した異色の副画素R、G、B間に形成される。これとは異なって、第1バンク172は、隣接した異色の副画素R、G、B間において省略され、隣接した同色の副画素R、G、B間においてのみ形成されてもよい。

30

【0066】

第1バンク172は、親水性を有する物質、例えば、酸化シリコン(SiO_2)や窒化シリコン(SiN_x)のような無機絶縁物質から形成することができる。これとは異なって、第1バンク172は、ポリイミドから形成してもよい。

【0067】

また、第1バンク172の上部には、第2バンク174が形成される。第2バンク174は、第1バンク172より厚く、隣接した異色の副画素R、G、B間においてのみ形成され、隣接した同色の副画素R、G、B間には形成されない。隣接した異色の副画素R、G、B間において、第2バンク174は、第1バンク172よりその幅が狭い。

40

【0068】

第2バンク174は、同色の副画素R、G、Bの列に対応して開口部174aを有し、開口部174aを介して、同色の副画素R、G、Bの列の第1電極162および第1電極162間の第1バンク172を露出する。

【0069】

ここで、第1バンク172が、隣接した異色の副画素R、G、B間において省略された場合、第2バンク174は、図4の第1電極162の端部に接触・重畳して第1電極162の端部を覆う。

50

【0070】

第2バンク174は、疎水性を有する有機絶縁物質から形成してもよく、親水性を有する有機物質から形成した後、疎水性処理を施してもよい。

第1バンク176と第2バンク174は、ハーフトーンマスク工程により形成することができる。

【0071】

次に、第2バンク174の側面には、第3バンク176が形成される。このとき、第3バンク176は、同色の副画素R、G、Bの列の両端部、すなわち、開口部174aの短辺に形成される。

【0072】

第3バンク176は、親水性を有する物質、例えば、酸化シリコン(SiO_2)や窒化シリコン(SiN_x)のような無機絶縁物質から形成することができる。これとは異なって、第3バンク176は、ポリイミドから形成してもよい。

【0073】

ここで、第3バンク176は、第1バンク172と異なる物質からなり、第1バンク172より高い親水性を有してもよい。すなわち、第3バンク176は、第1バンク172より高い表面エネルギーを有することができる。これとは異なって、第3バンク176は、第1バンク172と同じ物質からなり、第1バンク172と同等の親水性を有してもよい。

【0074】

各画素領域Pの第2バンク174の開口部174aを介して露出された第1電極162の上部には、発光層180が形成される。ここで、赤色の副画素Rには赤色の発光層が形成され、緑色の副画素Gには緑色の発光層が形成され、青色の副画素Bには青色の発光層が形成される。

【0075】

また、隣接した同色の副画素R、G、B間において、第2バンク174の開口部174aを介して露出された第1バンク172の上部にも発光層180が形成される。すなわち、図5の隣接した青色の副画素B間において、第2バンク174の開口部174aを介して露出された第1バンク172の上部にも青色の発光層180が形成される。このとき、第1バンク172の上部の発光層180は、隣接した画素領域Pにおける第1電極162の上部の発光層180と接続され、一体に形成される。

【0076】

このような発光層180は、溶液工程により形成される。ここで、同色の副画素の列、例えば、青色の副画素Bの列に対応する各画素領域Pに、互いに異なるノズルを通して滴下した溶液が互いに繋がり、かかる溶液を乾燥させて発光層180を形成する。それにより、ノズル間における滴下量のばらつきを最小化し、各画素領域Pに形成される薄膜の厚さを均一にすることができる。

【0077】

また、第2バンク174の側面の第3バンク176は、親水性を有するので、同色の副画素R、G、Bの列の両端部において溶液を保持する力を増加させ、溶液が中央に集まることを防ぐことができる。それにより、同色の副画素R、G、Bの列の両端部付近に発光層180が形成されないという不具合を防止することができる。

【0078】

次に、発光層180および第2バンク174の上部には、第2電極190が形成される。このとき、第2電極190は、第3バンク176の上面および側面にも形成され、第3バンク176の上面および側面と接触する。

【0079】

第1電極162と発光層180および第2電極190は、発光ダイオードDeを構成する。

【0080】

このように、本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置では、同色の副画素R、G、B間における発光層180が互いに接続され、一体に形成されるようにすることで、ノズル間における滴下量のばらつきを最小化することができ、各副画素R、G、Bに形成される薄膜の厚さを均一にすることができる。その結果、ムラを防止し、表示装置の画質低下を防ぐことができる。

【0081】

また、第2バンク174の側面に、親水性を有する第3バンク176を形成することで、溶液が中央に集まることを防ぎ、同色の副画素R、G、Bの列の両端部付近に発光層180が形成されないという不具合を防止することができる。

【0082】

かかる本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置の製造過程を、図6aないし図6hを参照し、詳細に説明する。

【0083】

図6aないし図6hは、本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置の製造過程を概略的に示す断面図である。

【0084】

図6aに示すように、赤色・緑色・青色の副画素R、G、Bにそれぞれ対応する複数の画素領域Pが定義された基板110上に、バッファ層120とゲート絶縁膜130、層間絶縁膜140およびオーバーコート層150を、絶縁物質から順次形成する。バッファ層120とゲート絶縁膜130のそれぞれは、酸化シリコン(SiO_2)や窒化シリコン(SiN_x)のような無機絶縁物質を実質的に基板110の全面に蒸着することで形成することができる。層間絶縁膜140は、酸化シリコン(SiO_2)や窒化シリコン(SiN_x)のような無機絶縁物質を実質的に基板110の全面に蒸着することで形成してもよく、フォトアクリルやベンゾシクロブテンのような有機絶縁物質を実質的に基板110の全面に塗布することで形成してもよい。オーバーコート層150は、フォトアクリルやベンゾシクロブテンのような有機絶縁物質を実質的に基板110の全面に塗布することで形成することができる。

【0085】

図面に示していないが、基板110とオーバーコート層150の間には、図2のような構成を有する1つ以上の薄膜トランジスタおよびキャパシタを形成することができる。

【0086】

続いて、オーバーコート層150上の各画素領域Pに、導電性物質から第1電極162を形成する。第1電極162は、比較的仕事関数の高い導電性物質を蒸着した後、マスクを用いたフォトリソグラフィ工程によりパターニングすることで形成することができる。

例えば、第1電極162は、酸化インジウムスズ(ITO)や酸化インジウム亜鉛(IZO)のような透明導電性物質から形成することができるが、これに制限されるものではない。また、第1電極162は、透明導電性物質の下部に反射率の高い金属物質から形成される反射電極、または反射層をさらに含むことができる。例えば、反射電極または反射層は、アルミニウム・パラジウム・銅(APC)の合金や銀(Ag)から形成することができ、第1電極162は、ITO/APC/ITO、またはITO/Ag/ITOの3層構造を有することができる。

【0087】

次に、第1電極162の上部に、第1バンク172を絶縁物質から形成する。第1バンク172は、親水性を有する物質、一例に酸化シリコン(SiO_2)や窒化シリコン(SiN_x)のような無機絶縁物質を蒸着した後、マスクを用いたフォトリソグラフィ工程によりパターニングすることで形成することができる。これとは異なって、第1バンク172は、ポリイミドを塗布した後、パターニングすることで形成してもよい。

【0088】

第1バンク172は、隣接した画素領域P間に位置し、第1電極162の端部を覆う。

かかる第1バンク172は、同色の画素領域P間にのみ位置することができる。

【0089】

続いて、第1バンク172の上部に、第2バンク174を絶縁物質から形成する。第2バンク174は、疎水性を有する有機絶縁物質を塗布した後、マスクを用いたフォトリソグラフィ工程によりパターンニングすることで形成することができる。これとは異なって、第2バンク174は、親水性を有する有機絶縁物質を塗布した後、フォトリソグラフィ工程によりパターンニングし、疎水性処理を施すことで形成してもよい。

【0090】

かかる第2バンク174は、隣接した異色の画素領域P間に位置し、同色の画素領域Pの列に対応して開口部174aを有し、開口部174aを介して同色の画素領域Pの列の第1電極162および第1電極162間の第1バンク172を露出する。

10

次に、図6bに示すように、フォトレジストを塗布した後、現像してフォトレジストパターン200を形成する。

【0091】

フォトレジストパターン200は、開口部174a内に位置し、同色の画素領域Pの列の第1電極162および第1電極162間の第1バンク172を覆い、両端部の第2バンク174を露出する。また、フォトレジストパターン200は、第2バンク174の下部の第1バンク172の上面を部分的に露出することができる。

【0092】

図面に示していないが、フォトレジストパターン200は、異色の画素領域P間における第2バンク174の上面および側面を覆うように形成することができる。

20

【0093】

次に、図6cに示すように、第1および第2絶縁パターン176a、176bを絶縁物質から形成する。第1絶縁パターン176aは、露出された第2バンク174の上面および側面に形成され、第2絶縁パターン176bは、フォトレジストパターン200の上部に形成されて、第1絶縁パターン176aと第2絶縁パターン176bは互いに分離することができる。ここで、第1絶縁パターン176aは、部分的に露出された第1バンク172の上面にも形成されてもよい。

【0094】

第1および第2絶縁パターン176a、176bは、親水性を有する物質、例えば、酸化シリコン(SiO_2)や窒化シリコン(SiN_x)のような無機絶縁物質を蒸着することで形成することができる。これとは異なって、第1および第2絶縁パターン176a、176bは、ポリイミドから形成してもよい。

30

【0095】

次に、図6dに示すように、第2バンク174の上面の第1絶縁パターン(図6cの176a)を取り除き、第2バンク174の側面に第3バンク176を形成する。

このとき、フォトレジストパターン200の上部の第2絶縁パターン176bも部分的に、または完全に除去してもよい。

【0096】

続いて、図6eに示すように、フォトレジストパターン(図6dの200)および第2絶縁パターン176bを取り除く。このとき、リフトオフ工程によりフォトレジストパターン(図6dの200)を取り除くことで、第2絶縁パターン176bを共に除去してもよい。それにより、開口部174a内の第1電極162と第1バンク172が露出される。

40

【0097】

次に、図6fに示すように、複数のノズルを含む噴射装置(不図示)を用いて発光物質溶液を滴下することで、開口部174aを介して露出された第1電極162および第1バンク172の上部に、溶液層180aを形成する。

【0098】

このとき、第2バンク174は疎水性を有するので、溶液層180aが第2バンク17

50

4の上面まで塗布されても隣接した異色の画素領域Pへ溶液層180aが溢れ出すことを防止することができる。

【0099】

また、第3バンク176は親水性を有するので、開口部174aの両端部において第3バンク176が溶液層180aを保持し、溶液が中央に集まることを防止することができる。

【0100】

次に、図6gに示すように、溶液層（図6fの180a）を乾燥させ、開口部174a内の第1電極162の上部に発光層180を形成する。このとき、真空乾燥工程を行うことで、溶液層（図6fの180a）内の溶媒を蒸発させることができる。溶液が乾燥する際、第2バンク174と隣接した部分における溶媒の乾燥速度は、他の部分と異なるため、第3バンク176と隣接した部分における発光層180は、第3バンク176に近づくほどその高さが高くなり得る。

【0101】

ここで、発光層180は、開口部174a内の第1バンク172の上部にも形成される。第1バンク172の上部の発光層180は、隣接した画素領域Pにおける第1電極162の上部の発光層180と接続され、一体に形成される。

【0102】

次に、図6hに示すように、発光層180の上部に、比較的仕事関数の低い導電性物質をスパッタリングなどの方法で蒸着し、実質的に基板110の全面に第2電極190を形成する。第2電極190は、アルミニウムやマグネシウム、銀、またはこれらの合金から形成することができる。このとき、第2電極190は、発光層180からの光が透過できるように、相対的に厚さが薄い。これとは異なって、第2電極190は、酸化インジウムガリウム（IGO）のような透明導電性物質から形成することができるが、これに制限されるものではない。

【0103】

このように、本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置では、溶液工程により発光層180を形成することで、大面積および高解像度を有する表示装置を具現化することができる。

【0104】

さらに、本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置では、同色の画素領域P間における発光層180が互いに接続され、一体に形成されるようにすることで、ノズル間における滴下量のばらつきを最小化することができ、各画素領域Pに形成される薄膜の厚さを均一にすることができる。その結果、ムラを防止し、表示装置の画質低下を防ぐことができる。

【0105】

また、開口部174aの短辺に対応する第2バンク174の側面に、親水性の第3バンク176を形成することで、溶液が中央に集まることを防ぎ、発光層180の形成不具合を防止することができる。

【0106】

<第2実施例>

図7は、本発明の第2実施例に係る電界発光表示装置の概略的な断面図であって、第1実施例とは第3バンクの構造の面で異なる。同一部分には同一符号を付与し、これに対する説明は省略したり簡略化したりする。

【0107】

図7に示すように、赤色・緑色・青色の副画素R、G、Bにそれぞれ対応する複数の画素領域Pが定義された基板110上に、オーバーコート層150が形成され、オーバーコート層150上の各画素領域Pには、第1電極162が形成される。

【0108】

第1電極162上には、親水性を有する第1バンク172が形成される。第1バンク1

10

20

30

40

50

72は、第1電極162の端部と重なり、第1電極162の端部を覆う。第1バンク172は、隣接した同色の画素領域P間に形成される。また、第1バンク172は、隣接した異色の画素領域P間にも形成されてもよい。

【0109】

第1バンク172の上部には、疎水性を有する第2バンク174が形成される。第2バンク174は、同色の画素領域Pの列に対応して開口部174aを有し、開口部174aを介して、同色の画素領域Pの列の第1電極162および第1電極162間の第1バンク172を露出する。また、第2バンク174は、隣接した異色の画素領域P間に形成される。

【0110】

第2バンク174の側面には、親水性を有する第3バンク276が形成される。このとき、第3バンク276は、同色の画素領域Pの列の両端部、すなわち、開口部174aの短辺に対応して形成される。ここで、第3バンク276は、第2バンク174の上面にも形成される。一方、第3バンク276は、隣接した異色の画素領域P間に位置する第2バンク174の上面には形成されない。

【0111】

各画素領域Pの第2バンク174の開口部174aを介して露出された第1電極162の上部には、溶液工程により発光層180が形成される。また、第2バンク174の開口部174aを介して露出された第1バンク172の上部にも発光層180が形成され、第1バンク172の上部の発光層180は、隣接した画素領域Pにおける第1電極162の上部の発光層180と接続され、一体に形成される。

【0112】

次に、発光層180の上部には、第2電極190が形成される。このとき、第2電極190は、第3バンク276の上面および側面にも形成され、第3バンク276の上面および側面と接触する。また、第2電極190は、隣接した異色の画素領域P間に形成される第2バンク174の上面および側面にも形成される。

【0113】

このように、本発明の第2実施例に係る電界発光表示装置では、同色の画素領域P間における発光層180が互いに接続され、一体に形成されるようにすることで、ノズル間における滴下量のばらつきを最小化することができ、各画素領域Pに形成される薄膜の厚さを均一にすることができる。その結果、ムラを防止し、表示装置の画質低下を防ぐことができる。

【0114】

また、第2バンク174の側面に、親水性を有する第3バンク276を形成することで、溶液が中央に集まることを防ぎ、同色の画素領域Pの列の両端部付近に発光層180が形成されないという不具合を防止することができる。

【0115】

さらに、第2実施例に係る電界発光表示装置は、第1実施例に比べて第3バンク276の形成が容易であり、工程が簡単であるというメリットを有する。

【0116】

このとき、第2実施例に係る電界発光表示装置では、図6bのようにフォトリジストパターン200を形成し、図6cのように第1および第2絶縁パターン176a、176bを形成した後、フォトリジストパターン200および第2絶縁パターン176bを取り除くことで、第1絶縁パターン176aからなる第3バンク276を形成することができる。

【0117】

<第3実施例>

図8は、本発明の第3実施例に係る電界発光表示装置の概略的な断面図であって、第1実施例とは第3バンクの構造の面で異なる。同一部分には同一符号を付与し、これに対する説明は省略したり簡略化したりする。

【0118】

図8に示すように、赤色・緑色・青色の副画素R、G、Bにそれぞれ対応する複数の画素領域Pが定義された基板110上に、オーバーコート層150が形成され、オーバーコート層150上の各画素領域Pには、第1電極162が形成される。

【0119】

第1電極162上には、親水性を有する第1バンク172が形成される。第1バンク172は、第1電極162の端部と重なり、第1電極162の端部を覆う。第1バンク172は、隣接した同色の画素領域P間に形成される。また、第1バンク172は、隣接した異色の画素領域P間にも形成されてもよい。

【0120】

第1バンク172の上部には、疎水性を有する第2バンク174が形成される。第2バンク174は、同色の画素領域Pの列に対応して開口部174aを有し、開口部174aを介して、同色の画素領域Pの列の第1電極162および第1電極162間の第1バンク172を露出する。また、第2バンク174は、隣接した異色の画素領域P間に形成される。

【0121】

第2バンク174の側面には、親水性を有する第3バンク376が形成される。このとき、第3バンク376は、同色の画素領域Pの列の両端部、すなわち、開口部174aの短辺に対応して形成される。ここで、第3バンク376は、第2バンク174の上面にも部分的に形成され、第2バンク174の上面を露出する。一方、第3バンク376は、隣接した異色の画素領域P間に位置する第2バンク174の上面には形成されない。

【0122】

各画素領域Pの第2バンク174の開口部174aを介して露出された第1電極162の上部には、溶液工程により発光層180が形成される。また、第2バンク174の開口部174aを介して露出された第1バンク172の上部にも発光層180が形成され、第1バンク172の上部の発光層180は、隣接した画素領域Pにおける第1電極162の上部の発光層180と接続され、一体に形成される。

【0123】

次に、発光層180および第2バンク174の上部には、第2電極190が形成される。このとき、第2電極190は、第3バンク376の上面および側面にも形成され、第3バンク376の上面および側面と接触する。また、第2電極190は、隣接した異色の画素領域P間に形成される第2バンク174の上面および側面にも形成される。

【0124】

このように、本発明の第3実施例に係る電界発光表示装置では、同色の画素領域P間における発光層180が互いに接続され、一体に形成されるようにすることで、ノズル間における滴下量のばらつきを最小化することができ、各画素領域Pに形成される薄膜の厚さを均一にすることができる。その結果、ムラを防止し、表示装置の画質低下を防ぐことができる。

【0125】

また、第2バンク174の側面に、親水性を有する第3バンク376を形成することで、溶液が中央に集まることを防ぎ、同色の画素領域Pの列の両端部付近に発光層180が形成されないという不具合を防止することができる。

【0126】

さらに、第3実施例に係る電界発光表示装置は、第1実施例に比べて第3バンク376の形成が容易であり、工程が簡単である。また、疎水性を有する第2バンク174が露出されているので、第2実施例に比べて隣接した異色の画素領域Pへ溶液が溢れ出すことを防止することができる。

【0127】

以上、本発明の好適な実施例を参照して説明したが、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された本発明の技術的思想および

10

20

30

40

50

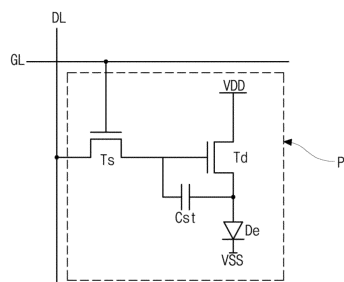
領域から逸脱しない範囲において、本発明を種々に修正および変更できることを理解できるであろう。

【符号の説明】

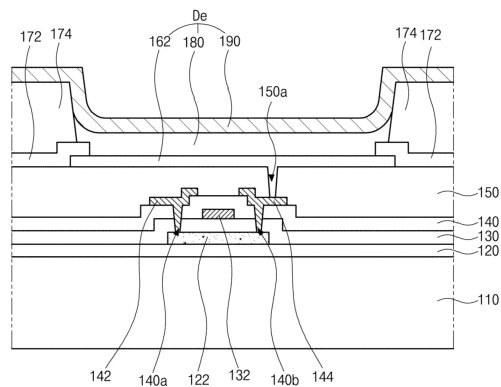
【0128】

R、G、B…赤色・緑色・青色の副画素、110…基板、150…オーバーコート層、162…第1電極、172…第1バンク、174…第2バンク、174a…開口部、176、276、376…第3バンク、180…発光層、190…第2電極、De…発光ダイオード

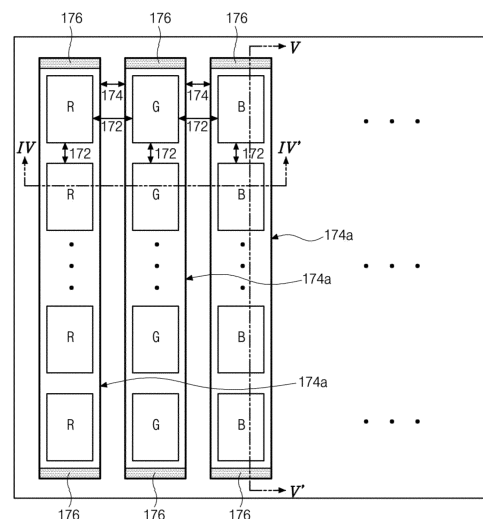
【図1】



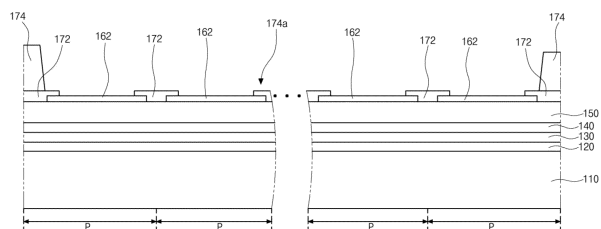
【図2】



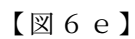
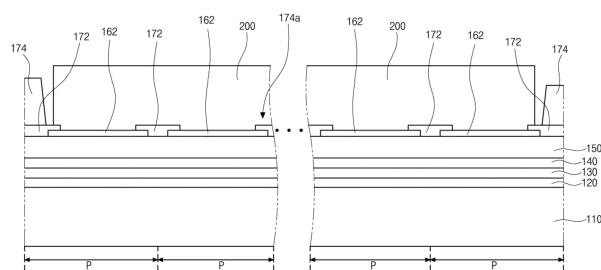
【図3】



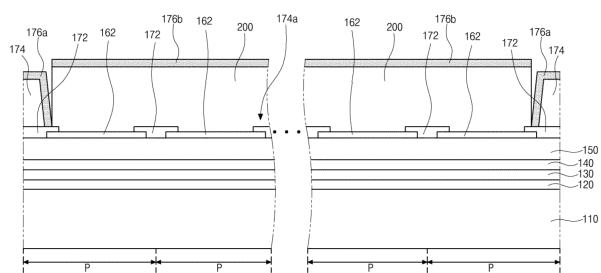
【図 6 a】



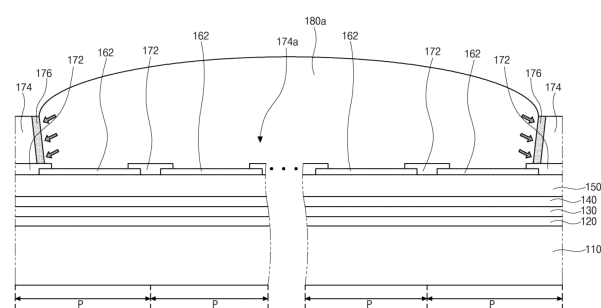
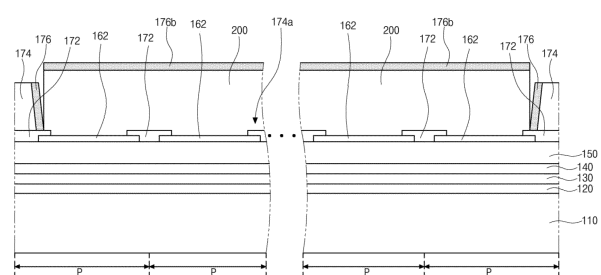
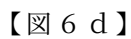
【図 6 b】



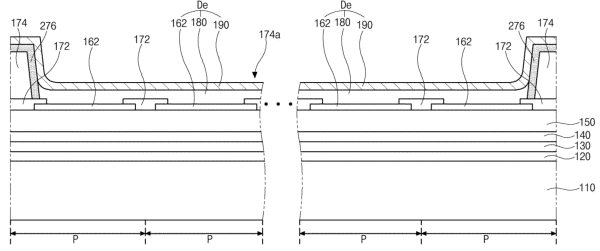
【図 6 c】



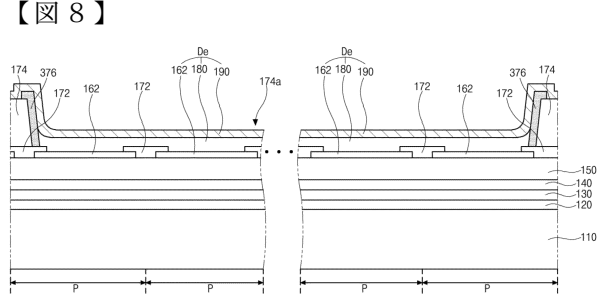
【図 6 f】



【図 7】



【图 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
G 0 9 F	9/30	(2006.01)
G 0 9 F	9/302	(2006.01)
G 0 9 F	9/00	(2006.01)
G 0 9 F	9/30	3 6 5
G 0 9 F	9/302	C
G 0 9 F	9/30	3 3 8
G 0 9 F	9/30	3 4 9 Z
G 0 9 F	9/00	3 3 8

(72)発明者 キム, ヒジン
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 ジュ, ミョンオ
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, スン スー
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

審査官 小久保 州洋

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

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

H 0 5 B	3 3 / 2 2
H 0 5 B	3 3 / 1 2
H 0 5 B	3 3 / 1 0
H 0 1 L	5 1 / 5 0 - 5 1 / 5 6
H 0 1 L	2 7 / 3 2
G 0 9 F	9 / 0 0
G 0 9 F	9 / 3 0
G 0 9 F	9 / 3 0 2