

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4247968号
(P4247968)

(45) 発行日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(24) 登録日 平成21年1月23日(2009.1.23)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 L 51/50 (2006.01)

GO 9 F 9/30 (2006.01)

HO 1 L 27/32 (2006.01)

HO 5 B 33/10 (2006.01)

HO 5 B 33/12 (2006.01)

HO 5 B 33/14 A

GO 9 F 9/30 3 3 8

GO 9 F 9/30 3 6 5 Z

HO 5 B 33/10

HO 5 B 33/12 B

請求項の数 18 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-125526 (P2003-125526)	(73) 特許権者	501426046
(22) 出願日	平成15年4月30日 (2003.4.30)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(65) 公開番号	特開2003-323986 (P2003-323986A)		ミテッド
(43) 公開日	平成15年11月14日 (2003.11.14)		大韓民国 ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ
審査請求日	平成15年4月30日 (2003.4.30)		イドードン 2 O
審判番号	不服2007-24288 (P2007-24288/J1)	(74) 代理人	100064447
審判請求日	平成19年9月4日 (2007.9.4)		弁理士 岡部 正夫
(31) 優先権主張番号	2002-024552	(74) 代理人	100085176
(32) 優先日	平成14年5月3日 (2002.5.3)		弁理士 加藤 伸晃
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100096943
			弁理士 臼井 伸一
		(74) 代理人	100101498
			弁理士 越智 隆夫
		(74) 代理人	100104352
			弁理士 朝日 伸光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機電界発光素子及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 基板と；
前記第 1 基板と離隔されて向かい合う第 2 基板と；
前記第 1 基板の内側面に形成されているスイッチング素子と；
前記スイッチング素子と電氣的に連結されている駆動素子と；
前記駆動素子上にコンタクトホールを有する保護層と；
前記コンタクトホールを通して前記駆動素子と電氣的に連結され、前記保護層上部に位置する連結電極と；
前記第 2 基板の内側面に形成されている第 1 電極と；
前記第 1 電極上部に位置して、前記第 1 基板と第 2 基板間の画素領域に対応する透過ホールを有する隔壁であって、前記第 1 電極と接触して第 1 幅を有する第 1 端と、前記第 2 電極と隣接して前記第 1 幅よりさらに広い第 2 幅を有する第 2 端とからなる隔壁と；
前記第 1 電極上部の透過ホール内に位置する有機層；そして
前記駆動素子と空間を有するように離隔され、前記有機層上部に位置する第 2 電極を含み、
前記第 2 電極は、前記連結電極を通して前記駆動素子と電氣的に連結され、
前記隔壁の第 2 端は前記駆動素子と同一の幅を有し、前記有機層は前記透過ホールと同一の面積を有する有機電界発光素子。

【請求項 2】

前記第 1 電極は、前記有機層にホールを注入する陽極電極であって、第 2 電極は前記有機層に電子を注入する陰極電極であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 3】

前記第 1 電極は、インジウム - スズ - オキサイド (ITO) からなることを特徴とする請求項 2 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 4】

前記第 2 電極は、カルシウム (Ca)、アルミニウム (Al)、マグネシウム (Mg) を含む金属中から選択された一つで構成したことを特徴とする請求項 2 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 5】

前記連結電極は、カルシウム (Ca)、アルミニウム (Al)、マグネシウム (Mg) を含む金属中から選択された一つで構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 6】

前記有機層は、前記第 1 電極に接触する正孔輸送層と、前記第 2 電極に接触する電子輸送層及び前記正孔輸送層と電子輸送層間の発光層からなることを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 7】

前記隔壁と第 1 電極間に絶縁パターンをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 8】

前記絶縁パターンは、前記第 2 電極に接触する隔壁の幅と同一の大きさの第 1 幅を有することを特徴とする請求項 7 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 9】

前記駆動素子とスイッチング素子は、各々アクティブ層とゲート電極、ソース電極及びドレイン電極を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子

【請求項 10】

第 1 基板上に電氣的に連結されているスイッチング素子と駆動素子を形成する段階と；
前記駆動素子上にコンタクトホールを有する保護層を形成する段階と；
前記コンタクトホールを通して前記駆動素子と電氣的に連結され、前記保護層上部に位置する連結電極を形成する段階と；
前記第 2 基板上に第 1 電極を形成する段階と；
前記第 1 電極上部に前記第 1 基板と第 2 基板間の画素領域に対応する透過ホールを有する隔壁を形成する段階であって、前記第 1 電極に接触して第 1 幅を有する第 1 端を形成する段階と、前記第 2 電極に接触して前記第 1 幅より広い第 2 幅を有する第 2 端を形成する段階とを含む隔壁を形成する段階と；

前記第 1 電極上部の前記透過ホール内に有機層を形成する段階と；

前記駆動素子と空間を有するように離隔され、前記有機層上部に位置する第 2 電極を形成する段階；そして

前記第 1 及び第 2 基板を合着する段階を含んでいて、

前記連結電極は、前記第 2 電極に電氣的に連結され、

前記隔壁の第 2 端は前記駆動素子と同一の幅を有し、前記有機層は前記透過ホールと同一の面積を有する有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 11】

前記第 1 電極は、前記発光層に正孔を注入する陽極電極であって、第 2 電極は前記発光層に電子を注入する陰極電極であることを特徴とする請求項 10 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 12】

前記第 1 電極は、インジウム - スズ - オキサイド (ITO) であることを特徴とする請

10

20

30

40

50

求項 1 1 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 1 3】

前記第 2 電極は、カルシウム (Ca)、アルミニウム (Al)、マグネシウム (Mg) を含む金属中から選択された一つで形成したことを特徴とする請求項 1 1 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 1 4】

前記連結電極は、カルシウム (Ca)、アルミニウム (Al)、マグネシウム (Mg) を含む金属中から選択された一つで形成したことを特徴とする請求項 1 0 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 1 5】

前記有機層を形成する段階は、前記第 1 電極上部に正孔輸送層を形成する段階と、前記正孔輸送層上部に発光層を形成する段階及び前記発光層上部に電子輸送層を形成する段階を含むことを特徴とする請求項 1 0 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 1 6】

前記隔壁と第 1 電極間に絶縁パターンを形成する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 1 0 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 1 7】

前記絶縁パターンの一端は、前記第 1 電極に隣接した前記隔壁の幅と同一大きさの幅を有することを特徴とする請求項 1 6 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 1 8】

前記駆動素子とスイッチング素子は、各々アクティブ層とゲート電極とソース電極とドレイン電極を含むことを特徴とする請求項 1 0 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は有機電界発光素子に係り、特に高開口率と高解像度を具現できて生産収率を改善することができる有機電界発光素子とその製造方法に関する。

【0002】

【関連技術】

一般的に、有機電界発光素子は、電子注入電極と正孔注入電極から各々電子と正孔を発光層内部に注入させて、注入された電子と正孔が結合した励起子が励起状態から基底状態に落ちる時に発光する素子である。

【0003】

このような原理によって従来の薄膜液晶表示素子とは違って別途の光源を必要としないので、素子の体積と重量を減らすことができる長所がある。

【0004】

また、有機電界発光素子 (OLED) は、高品位パネル特性 (低電力、高輝度、高反応速度、低重量) を示す。このような特性のために OLED は移動通信端末機、CNS (car navigation system)、PDA (personal digital assistant)、カムコーダ (camcorders)、そして palm PCs 等大部分のコンシューマー電子応用製品に用いることができる強力な次世代ディスプレイとして認められている。

【0005】

また製造工程が単純なために生産原価を既存の液晶表示装置 (LCD) より多く減らすことができる長所がある。

【0006】

このような有機電界発光素子を駆動する方式は、パッシブ・マトリックス型 (passive matrix type) とアクティブ・マトリックス型 (active matrix type) に分けることができる。

【0007】

10

20

30

40

50

前記パッシブ・マトリックス型有機電界発光素子は、その構成が単純で製造方法も単純だが高い消費電力と表示素子の大面積化に難しさがあり、配線の数が増加すればするほど開口率が低下する短所がある。

【 0 0 0 8 】

反面アクティブ・マトリックス型有機電界発光素子は、高い発光効率と高画質を提供することができる長所がある。

【 0 0 0 9 】

以下、図 1 を参照してこれまでのアクティブ・マトリックス型有機電界発光素子の構成を概略的に説明する。

【 0 0 1 0 】

図 1 は、関連技術における有機電界発光素子の構成を概略的に示した図面である。

【 0 0 1 1 】

図示したように、有機電界発光素子 1 0 は、透明な第 1 基板 1 2 の上部に複数の薄膜トランジスタ T と前記薄膜トランジスタ T に各々連結された複数の第 1 電極 1 6 が形成されている。前記薄膜トランジスタ T と第 1 電極 1 6 上部には有機発光層 1 8 と第 2 電極 2 0 が形成されている。

【 0 0 1 2 】

この場合、前記発光層 1 8 は、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) のカラーを表現するために、一般的な方法としては前記各画素 P ごとに赤、緑、青色を発光する別途の有機物質をパターンニングして用いる。

【 0 0 1 3 】

前記第 1 基板 1 2 は、吸湿剤 2 2 が付着された第 2 基板 2 8 とシーラント 2 6 を介在して合着されて、カプセル化された有機電界発光素子 1 0 が完成される。

【 0 0 1 4 】

この場合、前記吸湿剤 2 2 は、カプセル内部に浸透できる水分と酸素を除去するためのものであり、第 2 基板 2 8 の一部をエッチングして、そのエッチングされた部分に吸湿剤 2 2 を充填してテープ 2 5 で固定する。

【 0 0 1 5 】

以下、図 2 を参照して有機電界発光素子の薄膜トランジスタアレー部を概略的に説明する。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、有機電界発光素子に含まれる薄膜トランジスタアレー部の一画素を概略的に示した平面図である。

【 0 0 1 7 】

一般的に、アクティブ・マトリックス型有機電界発光素子の薄膜トランジスタアレー部は、基板 1 2 に定義された複数の画素 P ごとにスイッチング素子 T_s と駆動素子 T_D とストレージキャパシタ C_{ST} が構成され、動作の特性によって前記スイッチング素子 T_s または駆動素子 T_D は各々一つ以上の薄膜トランジスタの組合せで構成することができる。

【 0 0 1 8 】

この場合、前記基板 1 2 は、透明な絶縁基板を用い、その材質としてはガラスやプラスチックを例に挙げることができる。

【 0 0 1 9 】

図示したように、基板 1 2 上に相互に所定間隔離隔して 1 方向に構成されたゲート配線 3 2 と、前記ゲート配線 3 2 と絶縁膜を挟んで相互に交差するデータ配線 3 4 が構成される。

【 0 0 2 0 】

同時に、前記データ配線 3 4 と平行に離隔された位置に 1 方向に電源配線 3 5 が構成される。

【 0 0 2 1 】

前記スイッチング素子 T_s と駆動素子 T_D として各々ゲート電極 3 6、3 8 とアクティブ

10

20

30

40

50

層 40、42 とソース電極 46、48 及びドレイン電極 50、52 を含む薄膜トランジスタが用いられる。

【0022】

前述した構成において、前記スイッチング素子 T_S のゲート電極 36 は、前記ゲート配線 32 と連結され、前記ソース電極 46 は前記データ配線 34 と連結される。

【0023】

前記スイッチング素子 T_S のドレイン電極 50 は、前記駆動素子 T_D のゲート電極 38 と第 1 コンタクトホール 54 を通して連結される。

【0024】

前記駆動素子 T_D のソース電極 48 は、前記電源配線 36 と第 2 コンタクトホール 56 を通して連結される。

10

【0025】

また、前記駆動素子 T_D のドレイン電極 52 は、画素部 P に構成された第 1 電極 16 と接触するように構成される。

【0026】

この場合、前記電源配線 35 とその下部の多結晶シリコンパターン 15 は、絶縁膜を挟んで重なりストレージキャパシタ C_{ST} を形成する。

【0027】

以下、図 3 を参照して前述したように構成された薄膜トランジスタアレー部を含む有機電界発光素子の断面構成を説明する。

20

【0028】

図 3 は、図 2 の III - III に沿って切断した有機電界発光素子の断面図であって駆動素子 T_D と発光部の断面のみを示した図面である。

【0029】

図示したように、有機電界発光素子は、ゲート電極 38 と、アクティブ層 42 とソース電極 48 とドレイン電極 52 を含む駆動素子である薄膜トランジスタ T_D が構成されていて、駆動素子 T_D の上部には絶縁膜 57 を挟んで駆動素子 T_D のドレイン電極 52 と接触する第 1 電極 16 と、第 1 電極 16 の上部に、特定の色の光を発光する発光層 18 と、発光層 18 の上部には第 2 電極 20 が構成される。

【0030】

30

図 4 は、図 2 の IV - IV に沿って切断した断面図であって、スイッチング素子と電源配線が形成された領域に該当する。

【0031】

図示したように、基板 12 上部にポリシリコンであるアクティブ層 40 と、このアクティブ層 40 の上部に構成されたゲート電極 36 とソース電極 46 及びドレイン電極 50 とからなるスイッチング素子 T_S が形成されている。一方、キャパシタ電極 15 と電源配線 35 からなるストレージキャパシタ C_{ST} が基板 12 上に形成されている。キャパシタ電極 15 は多結晶シリコンからなり、スイッチング素子 T_S のドレイン電極 50 と連結されている。続いて、スイッチング素子 T_S とストレージキャパシタ C_{ST} 上部に絶縁膜 57 が形成されており、その上に第 1 電極（図示せず）と、有機発光層 18 とシャドウマスクを用いた第 2 電極 20 が構成される。

40

【0032】

一般的に前記有機発光層 18 は、多層で構成され、電子輸送層 (Electron Transporting Layer: ETL) とホール輸送層 (Hole Transporting Layer) 及びこれら間に位置する主発光層 (emissive layer) を含む。

【0033】

この場合、データ配線 34 及び電源配線 35 の上部に隔壁 70 が構成され、有機発光層 18 は隣接する隔壁 70 間に位置する。隔壁 70 は隣接した画素領域 P 間の有機発光層 18 が相互に接触することを防止する。

50

【 0 0 3 4 】

前記隔壁 7 0 の形状は、上部に上がるほど狭い形状で構成され、このような形状は前記有機発光層 1 8 の上部に構成される第 2 電極 2 0 が隔壁 7 0 を跨って蒸着されることによって基板 1 2 の全面に蒸着される効果を得るためである。

【 0 0 3 5 】

前述したような構成を通して関連技術によるアクティブ・マトリックス型有機電界発光素子を製作することができる。

【 0 0 3 6 】

しかし、関連技術の有機電界発光素子は、薄膜トランジスタと有機発光層を形成した基板とは別途のカプセル封止用の基板を合着して素子を製作していた。

10

【 0 0 3 7 】

このような場合、薄膜トランジスタの収率と有機発光層の収率の積が薄膜トランジスタと有機発光層を形成したパネルの収率を決定する。

【 0 0 3 8 】

関連技術の場合のように構成された下板は、前記有機発光層の収率によりパネルの収率が大幅に制限されるという問題点を有していた。

【 0 0 3 9 】

特に、薄膜トランジスタが良好に形成されたとしても、1 , 0 0 0 程度の薄膜を用いる有機発光層の形成時に異物やその他ほかの要素により不良が発生するようになればパネルは不良等級と判定される。

20

【 0 0 4 0 】

これによって良品の薄膜トランジスタを製造するのに要した諸般経費及び原材料費の損失につながって、収率が低下する問題点を有していた。

【 0 0 4 1 】

また、下部発光方式は、カプセル封止による安全性及び工程の自由度が高い反面、開口率の制限があって高解像度製品に適用するに難しい問題点があり、また上部発光方式は、薄膜トランジスタ設計が容易であって開口率向上が可能であるために製品寿命側面でも有利であるが、既存の上部発光方式構造では、有機電界発光層上部に通常的に陰極を配置することによって、材料の選択幅が狭いために透過度が制限されて光効率が低下する点と、光透過度の低下を最少化するために薄膜型保護膜を構成しなければならない場合に外気を十分に遮断できない問題点があった。

30

【 0 0 4 2 】

【 発明が解決しようとする課題 】

本発明はこれを解決するために提案されたものであり、前記薄膜トランジスタアレー部と有機発光部を別途の基板に構成した後、これを合着した上部発光式有機電界発光素子とその製造方法を提案する。

【 0 0 4 3 】

この場合、前記有機発光層の上部には格子状の隔壁を構成するが、前記隔壁は断面積であって上部に上がるほど幅が大きくなる形状（すなわち、基板の上部に逆台形状に構成される）で構成する。

40

【 0 0 4 4 】

このようにすると、前記薄膜トランジスタと接触する第 1 電極（関連技術とは違って不透明な電極）を前記アレー部に定義された各画素ごとに独立的に構成する。また、このような場合に関連技術とは違ってシャドウマスクを用いる必要がない。

【 0 0 4 5 】

前述したような本発明は収率及び生産性向上のみならず高解像度と高信頼性を有する有機電界発光素子を製作することを目的にする。

【 0 0 4 6 】

【 課題を解決するための手段 】

前述したような目的を達成するための本発明による有機電界発光素子は、第 1 基板と、前

50

記第 1 基板と離隔されて向かい合う第 2 基板、前記第 1 基板の内側面に形成されているスイッチング素子、前記スイッチング素子と電氣的に連結されている駆動素子、前記駆動素子と電氣的に連結されている連結電極、前記第 2 基板の内側面に形成されている第 1 電極、前記第 1 電極上部に位置して、前記第 1 基板と第 2 基板間の画素領域に対応する透過ホールを有する隔壁、前記第 1 基板上部の透過ホール内に位置する有機層、そして前記有機層上部に第 2 電極とを含み、前記第 2 電極は前記連結電極を通して前記駆動素子と電氣的に連結される。

【 0 0 4 7 】

ここで、前記隔壁は、前記第 1 電極と接触して第 1 幅を有する第 1 端と、前記第 2 電極と隣接して第 2 幅を有する第 2 端で構成することができる。このとき前記第 2 幅は前記第 1 幅よりさらに広いことが望ましい。

10

【 0 0 4 8 】

前記第 1 電極は、前記有機層にホールを注入する陽極電極であって、第 2 電極は前記有機層に電子を注入する陰極電極で有り得る。前記第 1 電極はインジウム - スズ - オキサイド (ITO) で構成することができ、前記第 2 電極はカルシウム (Ca)、アルミニウム (Al)、マグネシウム (Mg) を含む金属中から選択された一つで構成することができる。

【 0 0 4 9 】

一方、前記連結電極は、カルシウム (Ca)、アルミニウム (Al)、マグネシウム (Mg) を含む金属中から選択された一つで構成することができる。

20

【 0 0 5 0 】

前記有機層は、前記第 1 電極に接触する正孔輸送層と、前記第 2 電極に接触する電子輸送層及び前記正孔輸送層と電子輸送層間の発光層で構成することもできる。

【 0 0 5 1 】

本発明は前記隔壁と第 1 電極間に絶縁パターンをさらに含むこともあり、前記絶縁パターンは前記第 2 電極に接触する隔壁の幅と同一大きさの第 1 幅を有することが望ましい。

【 0 0 5 2 】

前記駆動素子とスイッチング素子は、各々アクティブ層とゲート電極、ソース電極及びドレイン電極を含む。

【 0 0 5 3 】

30

本発明による有機電界発光素子の製造方法は、第 1 基板上に電氣的に連結されているスイッチング素子と駆動素子を形成する段階と、前記駆動素子と電氣的に連結される連結電極を形成する段階と、前記第 2 基板上に第 1 電極を形成する段階と、前記第 1 電極上部に前記第 1 基板と第 2 基板間の画素領域に対応する透過ホールを有する隔壁を形成する段階と、前記第 1 電極上部の前記透過ホール内に有機層を形成する段階と、前記有機層上部に第 2 電極を形成する段階と、そして前記第 1 及び第 2 基板を合着する段階とを含んでおり、ここで前記連結電極は前記第 2 電極に電氣的に連結される。

【 0 0 5 4 】

前記隔壁を形成する段階は、前記第 1 電極に接触して第 1 幅を有する第 1 端を形成する段階と、前記第 2 電極に接触して第 2 幅を有する第 2 端を形成する段階とを含むことができる。このとき、前記第 2 幅は前記第 1 幅より広いことが望ましい。

40

【 0 0 5 5 】

前記第 1 電極は、前記発光層に正孔を注入する陽極電極であって、第 2 電極は前記発光層に電子を注入する陰極電極で有り得る。このとき、前記第 1 電極はインジウム - スズ - オキサイド (ITO) で構成し、前記第 2 電極はカルシウム (Ca)、アルミニウム (Al)、マグネシウム (Mg) を含む金属中から選択された一つで形成することができる。

【 0 0 5 6 】

一方、前記連結電極は、カルシウム (Ca)、アルミニウム (Al)、マグネシウム (Mg) を含む金属中から選択された一つで形成することもできる。

【 0 0 5 7 】

50

前記有機層を形成する段階は、前記第 1 電極上部に正孔輸送層を形成する段階と、前記正孔輸送層上部に発光層を形成する段階及び前記発光層上部に電子輸送層を形成する段階を含むことができる。

【 0 0 5 8 】

前記隔壁と第 1 電極間に絶縁パターンを形成する段階をさらに含むこともできる。前記絶縁パターンの一端は前記第 1 電極に隣接した前記隔壁の幅と同一大きさの幅を有することが望ましい。

【 0 0 5 9 】

前記駆動素子とスイッチング素子は、各々アクティブ層とゲート電極とソース電極とドレイン電極を含む。

10

【 0 0 6 0 】

【発明の実施の形態】

以下、添付した図面を参照して本発明による望ましい実施例を説明する。

【 0 0 6 1 】

- - 実施例 - -

本発明の特徴は薄膜トランジスタアレー部を構成した第 1 基板と、発光部を構成した第 2 基板を合着して有機電界発光素子を構成するが、前記発光部に構成する第 2 電極（陰極電極）を格子状の隔壁を介在して分離することを特徴とする。

【 0 0 6 2 】

図 5 は、本発明による有機電界発光素子の構成を概略的に示した断面図である。

20

【 0 0 6 3 】

図示したように、本発明による有機電界発光素子は、透明な第 1 基板 1 0 0 と第 2 基板 2 0 0 をシーラント 3 0 0 を介在して合着して構成する。

【 0 0 6 4 】

第 1 基板 1 0 0 の内側面には駆動素子である複数の薄膜トランジスタ T が形成されている。図示しなかったが、第 1 基板 1 0 0 内側面にはスイッチング素子とゲート配線、データ配線及び電源配線も形成されている。

【 0 0 6 5 】

前記第 2 基板 2 0 0 の内側面には全面に透明な正孔注入電極である第 1 電極 2 0 2 を構成して、第 1 電極 2 0 2 の上部には有機発光層 2 0 8 と、第 2 電極 2 1 0 を順に構成する。

30

【 0 0 6 6 】

前記第 2 電極 2 1 0 は、隔壁を介在して前記画素領域 P に対応する位置ごとに独立的に構成されているが、このとき隔壁 2 0 4 は格子状に構成する。

【 0 0 6 7 】

前記第 2 電極 2 1 0 と駆動素子 T は、別途の連結電極 1 2 4 を通して電氣的に連結される。すなわち、前記連結電極 1 2 4 を第 1 基板 1 0 0 に構成して第 1 基板 1 0 0 及び第 2 基板 2 0 0 を合着すれば前記連結電極 1 2 4 が発光層 2 0 8 の上部に構成された電子注入電極である第 2 電極 2 1 0 と接触するようになる。

【 0 0 6 8 】

このとき、連結電極 1 2 4 は、望ましくは前記第 2 電極 2 1 0 と同一な物質で形成する。

40

【 0 0 6 9 】

以下、図面を参照して本発明による有機電界発光素子の製造方法を説明する。

【 0 0 7 0 】

図 6 A ないし図 6 C は、本発明による有機電界発光素子を構成する薄膜トランジスタアレー部の製造方法を工程順に説明するための工程品の断面図である。

【 0 0 7 1 】

図 6 A に示したように、複数の画素領域 P が定義された基板 1 0 0 の全面に窒化シリコン（ SiN_x ）と酸化シリコン（ SiO_2 ）を含むシリコン絶縁物質グループ中から選択された一つで第 1 絶縁膜であるバッファ層 1 0 2 を形成する。

【 0 0 7 2 】

50

前記バッファ層 102 の上部に非晶質シリコン (a-Si:H) を蒸着した後、脱水素化過程と熱を利用した結晶化工程を進めて多結晶シリコン層を形成後パターニングして、多結晶シリコン層 104 を形成する。

【0073】

前記多結晶シリコン層 104 は、アクティブ領域 104a と、前記アクティブ領域 104a の両側に各々位置するソース領域 104b 及びドレイン領域 104c で定義される。

【0074】

前記多結晶シリコン層 104 が形成された基板 100 の全面に第 2 絶縁膜であるゲート絶縁膜 106 を形成する。ゲート絶縁膜 106 は窒化シリコン (SiN_x) と酸化シリコン (SiO₂) を含む無機絶縁物質グループ中から選択された一つで形成する。

10

【0075】

続いて、前記アクティブ領域 104a 上部のゲート絶縁膜 106 上に金属物質を蒸着してパターニングしてゲート電極 108 を形成する。このとき、前記ゲート絶縁膜 106 は前記ゲート電極 108 と同一な形状にエッチングして形成することもできるが、基板 100 全面にそのまま残して置くこともできる。

【0076】

前記ゲート電極 108 が形成された基板 100 の全面に 3 価または 4 価の不純物 (B または P) をドーピングして前記ソース領域 104b 及びドレイン領域 104c に不純物を注入する。

【0077】

20

次に、ゲート電極 108 が形成された基板 100 の全面に第 3 絶縁膜である層間絶縁膜 110 を形成してパターニングして、前記ソース領域 104b 及びドレイン領域 104c を各々露出するための第 1 コンタクトホール 112 と第 2 コンタクトホール 114 を形成する。

【0078】

前記ゲート電極 108 は、アルミニウム (Al) とアルミニウム合金と銅 (Cu) とタングステン (W) とタンタル (Ta) とモリブデン (Mo) を含んだ導電性金属グループ中から選択された一つで形成して、層間絶縁膜 110 は前述したような絶縁物質グループ中から選択された一つで形成する。

【0079】

30

図 6B に示したように、前記層間絶縁膜 110 が形成された基板 100 の全面に第 2 金属層を形成した後パターニングして、前記露出されたソース領域 104b 及びドレイン領域 104c に各々接触するソース電極 116 とドレイン電極 118 を形成する。

【0080】

続いて、前記ソース電極 116 及びドレイン電極 118 が形成された基板 100 の全面に前述した無機絶縁物質グループ中から選択された一つまたは場合によってはベンゾシクロブテン (BCB) とアクリル (acryl) 系樹脂を含む有機絶縁物質グループ中から選択された一つを蒸着または塗布して第 4 絶縁膜である保護膜 120 を形成する。

【0081】

次に、前記保護膜 120 をパターニングして前記駆動素子 T のドレイン電極 118 の一部を露出するドレインコンタクトホール 122 を形成する。

40

【0082】

図 6C に示したように、前記保護膜 120 が形成された基板 100 の全面に導電性金属を蒸着してパターニングして、前記ドレイン電極 118 と接触する連結電極 124 を形成する。

【0083】

前述した工程中、図示しなかったが、前記駆動素子 T と連結されるスイッチング素子は駆動素子 T と同一な工程で形成し、このとき前記スイッチング素子のドレイン電極と前記駆動素子 T のゲート電極 108 は連結されるようにする。

【0084】

50

また、前記スイッチング素子のゲート電極を形成する工程でゲート配線を形成して、スイッチング素子のソース電極及びドレイン電極を形成する工程中に前記ソース電極と連結されるデータ配線を形成する工程を進める。

【0085】

前述した図6Aないし図6Cの工程を通して本発明による薄膜トランジスタアレー部を形成することができる。

【0086】

以下、図7Aないし図7Cを通して、前記薄膜トランジスタアレー部と合着される発光部の製造工程を説明する。

【0087】

図7Aないし図7Cは、本発明による発光部の製造工程を順序に従って説明するための、工程品の断面図であって、図8は図7Aの第2基板の斜視図である。

【0088】

図7Aに示したように、透明な絶縁基板200上に透明な第1電極202を形成する。

【0089】

前記第1電極202は、以後形成される有機発光層（図示せず）に正孔を注入する正孔注入電極として、主に透明で仕事関数が高いインジウム－スズ－オキサイド（ITO）を蒸着して形成する。

【0090】

次に、前記第1電極202の上部に有機または無機絶縁物質を蒸着または塗布して、前記薄膜トランジスタアレー部に定義した画素領域間領域に対応する位置に隔壁204を形成する。

【0091】

図8に示したように、前記隔壁204は、平面的な絶縁板の前記画素領域に対応する部分に画素領域と同一な形状の透過ホール206を構成した形状である。

【0092】

この場合、図示しなかったが前記隔壁204を形成する前に、隔壁上端の幅と同一な幅の絶縁パターンを第1電極202の上部にさらに構成することができる。

【0093】

絶縁パターン（図示せず）は、以後に形成される第2電極（図示せず）が前記第1電極202と接触することを避けるための構成である。

【0094】

次に、図7Bに示したように、前記第1電極202の上部の前記各画素領域に対応する位置に赤（R）、緑（G）、青色（B）の光を発光する有機発光層208を形成する。有機発光層208は隔壁間に位置する。

【0095】

このとき、前記有機発光層208は、単層または多層で構成することができ、前記有機膜が多層で構成される場合には、発光層208aに正孔輸送層208bと電子輸送層208cをさらに構成する。

【0096】

次に、図7Cに示したように、前記発光層208の上部に第2電極210を蒸着する工程を進める。

【0097】

このとき、前記隔壁204の形状は、断面積において逆台形状に構成されるために、前記隔壁204の両側表面には金属層が蒸着できない構成である。

【0098】

したがって、前記第2電極210を形成するための金属層は、隔壁204の上部と隔壁間に存在する発光層208の上部にのみ存在する形で、各画素領域Pごとに独立的に形成される。

【0099】

10

20

30

40

50

前記第2電極210を形成する物質は、アルミニウム（Al）とカルシウム（Ca）とマグネシウム（Mg）の中から選択された一つで形成するか、又はそれとリチウムフッ素/アルミニウム（LiF/Al）合金との二重金属層で形成することができる。

【0100】

望ましくは、前述した薄膜トランジスタアレー部の工程において前記連結電極（図6Cの124）は、発光部の第2電極と同一な物質で形成する。

【0101】

前述したような工程を通して発光部が形成された別途の第2基板を形成することができる。

【0102】

前述したように製作された薄膜トランジスタアレー部と発光部が構成された基板を合着して図5に示したように本発明による上部発光形有機電界発光素子を製作することができる。

【0103】

【発明の効果】

本発明による有機電界発光素子は、下記のような効果がある。

【0104】

第一に、上部発光形であるので下部アレーパターンの形状に影響を受けなくて開口率を確保することができる効果がある。

【0105】

第二に、発光部を薄膜トランジスタアレーパターンの上部に構成せず別途に構成するために、有機電界発光層を形成する工程中に前記薄膜トランジスタにおよぼすことがある影響を考慮しなくても良いので収率を向上する効果がある。

【0106】

第三に、前記隔壁を平面的には格子状で、断面積としては逆台形状で構成するのでシャドウマスクを用いなくても前記隔壁の形状により前記発光層の上部に構成される第2電極を画素ごとに独立的に対応するように形成することができるために生産性を向上する効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】関連技術における有機電界発光素子の構成を概略的に示した断面図である。

【図2】薄膜トランジスタアレー部の一画素を概略的に示した平面図である。

【図3】図2のIII-IIIを切断した断面図である。

【図4】図2のIV-IVを切断して示した断面図である。

【図5】本発明による有機電界発光素子の構成を概略的に示した断面図である。

【図6A】本発明による有機電界発光素子のアレー部の形成工程を順序に従って説明するための工程品の断面図である。

【図6B】本発明による有機電界発光素子のアレー部の形成工程を順序に従って説明するための工程品の断面図である。

【図6C】本発明による有機電界発光素子のアレー部の形成工程を順序に従って説明するための工程品の断面図である。

【図7A】本発明による有機電界発光素子の発光部形成工程を順序に従って説明するための工程品の断面図である。

【図7B】本発明による有機電界発光素子の発光部形成工程を順序に従って説明するための工程品の断面図である。

【図7C】本発明による有機電界発光素子の発光部形成工程を順序に従って説明するための工程品の断面図である。

【図8】図7Aに対応する基板の斜視図である。

【符号の説明】

100：第1基板

T：駆動素子

10

20

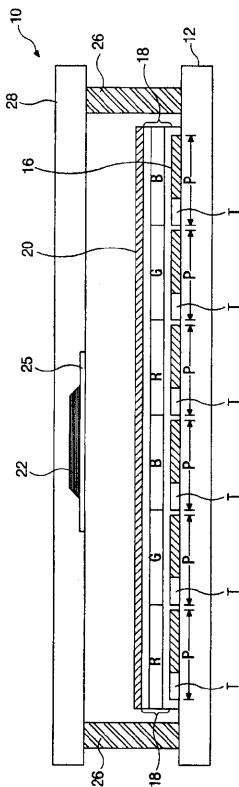
30

40

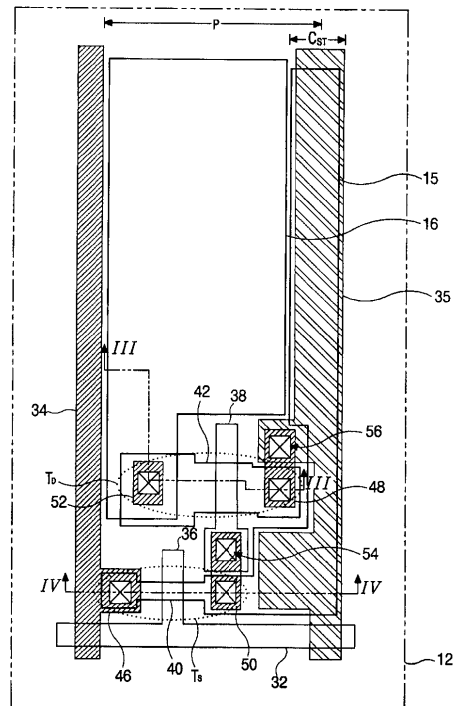
50

200 : 第2基板
 202 : 第1電極
 204 : 隔壁
 208 : 有機層
 210 : 第2電極

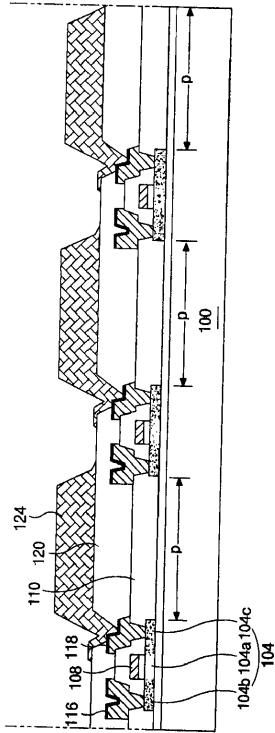
【図1】



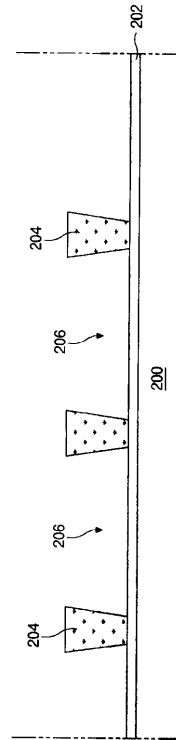
【図2】



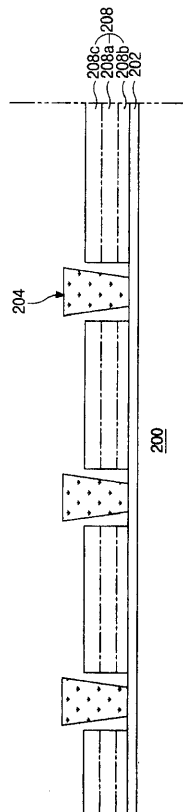
【図 6 C】



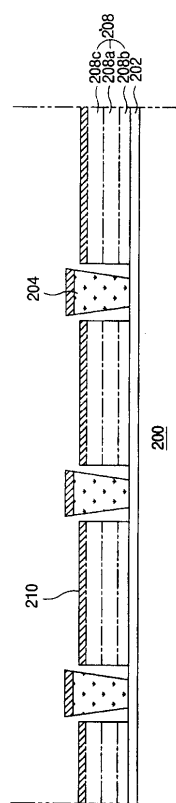
【図 7 A】



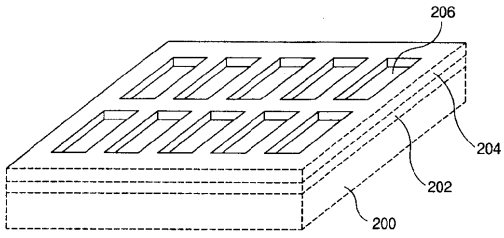
【図 7 B】



【図 7 C】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 5 B 33/22 (2006.01) H 0 5 B 33/22 Z

- (72)発明者 パク ジェ - ヨン
大韓民国 4 3 1 - 0 6 0 , ギョンギ - ド , アンヤン - シ , ドンアン - グ , ガンヤン - ドン , ハン
アラム - ハンヤン アパートメント 3 0 7 - 8 0 1
- (72)発明者 ヨー チュン - クン
大韓民国 4 0 3 - 0 3 2 , インチョン , プピョン - グ , チョンチョン 2 - ドン , グァンミョン
アパートメント 1 0 3 - 6 1 0
- (72)発明者 キム オク - ヒ
大韓民国 4 3 0 - 0 1 6 , ギョンギ - ド , アンヤン - シ , マナン - グ , アンヤン 6 - ドン , 4 3
5 - 1 , フリーヴィル 7 1 1 - ホ
- (72)発明者 リー ナム - ヤン
大韓民国 4 6 3 - 7 2 9 , ギョンギ - ド , ソンナム - シ , ブンダン - グ , ネヨン - ドン , サミッ
ク アパートメント 1 2 0 - 6 0 4
- (72)発明者 キム クワン - ソ
大韓民国 4 4 0 - 3 2 0 , ギョンギ - ド , スウォン - シ , ジャンガン - グ , ユルジョン - ドン ,
5 1 8 , サムホジンドック 2 0 3 - 1 1 0 4

合議体

審判長 未政 清滋

審判官 安田 明央

審判官 森林 克郎

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