

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4273182号
(P4273182)

(45) 発行日 平成21年6月3日 (2009.6.3)

(24) 登録日 平成21年3月13日 (2009.3.13)

(51) Int. Cl.	F I
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 338
H01L 27/32 (2006.01)	G09F 9/30 365Z
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A

請求項の数 27 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-137074 (P2005-137074)	(73) 特許権者	308040351
(22) 出願日	平成17年5月10日 (2005.5.10)		三星モバイルディスプレイ株式会社
(65) 公開番号	特開2006-12785 (P2006-12785A)		大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞 5
(43) 公開日	平成18年1月12日 (2006.1.12)		75番地
審査請求日	平成17年5月10日 (2005.5.10)	(74) 代理人	100083806
(31) 優先権主張番号	2004-049819		弁理士 三好 秀和
(32) 優先日	平成16年6月29日 (2004.6.29)	(72) 発明者	具 在 本
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		大韓民国京畿道水原市靈通区▲辛▼洞 57
			5番地 三星エスディアイ株式会社内
		(72) 発明者	徐 ▲文▼ 撤
			大韓民国京畿道水原市靈通区▲辛▼洞 57
			5番地 三星エスディアイ株式会社内
		審査官	濱野 隆
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機電界発光表示装置の製造方法とそれによる表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一つのセル領域を具備する基板を提供する段階と；
 前記セル領域上に少なくとも一つの発光素子を具備する発光素子部を形成する段階と；
 前記発光素子部および前記基板を完全に覆うように保護膜を形成する段階と；
 前記保護膜上に前記各発光素子と電氣的に連結される有機薄膜トランジスタを具備する T F T 部を形成する段階と；
 を含むことを特徴とする有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 2】

前記保護膜を形成する段階は、前記基板の下部面上にも形成すること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表示装置の製造方法。

【請求項 3】

前記保護膜は有機保護膜、無機保護膜、またはこれらの二重層であることを特徴とする請求項 1 から 2 のいずれかに記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記有機保護膜はパリレンよりなることを特徴とする請求項 3 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 5】

前記パリレン膜は化学気相蒸着法を利用して形成することを特徴とする請求項 4 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 6】

前記保護膜は $1000\text{ \AA}$ 以上 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下の厚さで形成することを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 7】

前記発光素子部を形成する段階は、前記セル領域上に下部電極を形成して、前記下部電極上に発光層を含んだ有機層を形成して、前記有機層上に上部電極を形成すること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表示装置の製造方法。

【請求項 8】

前記上部電極はアノードまたはカソードとして形成することを特徴とする請求項 7 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

10

【請求項 9】

前記上部電極は反射電極または透明電極と反射膜の二重層であることを特徴とする請求項 7 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 10】

前記 TFT 部を形成する段階の前記有機薄膜トランジスタの形成は、前記保護膜上に相互に離隔されたソース電極及びドレイン電極を形成し、前記ソース電極とドレイン電極間に前記ソース電極とドレイン電極に接続する有機半導体層を形成し、前記有機半導体層上にゲート絶縁膜を形成し、前記ゲート絶縁膜上にゲート電極を形成することを含むことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 11】

20

前記 TFT 部を形成する段階は、前記有機薄膜トランジスタを形成する前に前記保護膜内に前記発光素子を露出させるコンタクトホールを形成することをさらに含み、前記ドレイン電極は前記コンタクトホールを介して前記発光素子と電氣的に接続することを特徴とする請求項 10 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 12】

前記有機半導体層を形成することは、ペンタセン (pentacene)、テトラセン (tetracene)、ルブレネ (rubrene)、 α -ヘキサチエニレン (α -hexathienylene)、ポリ (3-ヘキシルチオフェン-2,5-ジイル) (poly (3-hexylthiophene-2,5-diyl))、ポリ (チエニレンビニレン (poly (thienylenevinylene))、C60、NTCDA、PTCDA、及び F16CuPc よりなる群から選択されたいずれか一つの物質で形成することを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

30

【請求項 13】

前記有機薄膜トランジスタは PMOS 型または NMOS 型に形成することを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれかに記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 14】

前記基板はガラス基板、石英基板、及びプラスチック基板よりなる群から選択されるいずれか一つによりなることを特徴とする請求項 1 から 13 のいずれかに記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 15】

40

基板と；

前記基板上に少なくとも一つの発光素子を具備する発光素子部と；

前記発光素子部および前記基板を完全に覆うように形成された保護膜と；

前記保護膜上に前記各発光素子と電氣的に連結される有機薄膜トランジスタを具備する TFT 部を含むことを特徴とする有機電界発光表示装置。

【請求項 16】

前記保護膜は前記基板の下部面にさらに形成されることを特徴とする請求項 15 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 17】

前記保護膜は有機保護膜、無機保護膜、またはこれらの二重層であることを特徴とする

50

請求項 1 5 から 1 6 のいずれかに記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 1 8】

前記有機保護膜はパリレンであることを特徴とする請求項 1 7 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 1 9】

前記保護膜は $1000 \text{ \AA}$ 以上 $1 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 5 から 1 8 のいずれかに記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 2 0】

前記発光素子は基板上に位置する下部電極、前記下部電極上に位置する上部電極及び前記上部電極と下部電極間に介在した発光層を含んだ有機層を含むことを特徴とする請求項 1 5 から 1 9 のいずれかに記載の有機電界発光表示装置。

10

【請求項 2 1】

前記上部電極はアノードまたはカソードであることを特徴とする請求項 2 0 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 2 2】

前記上部電極は反射電極または透明電極と反射膜の二重層であることを特徴とする請求項 2 0 または 2 1 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 2 3】

前記有機薄膜トランジスタは

前記保護膜上に相互に離隔されたソース電極及びドレイン電極と；

前記ソース電極とドレイン電極間に位置して前記ソース電極及び前記ドレイン電極と接続する有機半導体層と；

前記有機半導体層上に位置するゲート絶縁膜；及び

前記ゲート絶縁膜上に前記有機半導体層と重なるゲート電極を備えることを特徴とする請求項 1 5 から 2 2 のいずれかに記載の有機電界発光表示装置。

20

【請求項 2 4】

前記ドレイン電極は前記保護膜を貫通して前記発光素子と電氣的に接続することを特徴とする請求項 2 3 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 2 5】

前記有機半導体層はペンタセン (pentacene)、テトラセン (tetracene)、ルブレン (rubrene)、 α -ヘキサチエニレン (α -hexathiénylene)、ポリ (3-ヘキシルチオフェン-2, 5-ジイル) (poly (3-hexylthiophene-2, 5-diyl))、ポリ (チエニレンビニレン (poly (thienylenevinylene))、C60、NTCDA、PTCDA、及び F16CuPc よりなる群から選択された一つの物質であることを特徴とする請求項 2 3 または 2 4 に記載の有機電界発光表示装置。

30

【請求項 2 6】

前記有機薄膜トランジスタはPMOSまたはNMOSであることを特徴とする請求項 1 5 から 2 5 のいずれかに記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 2 7】

前記基板はガラス基板、石英基板、及びプラスチック基板よりなる群から選択されるいずれか一つのことであることを特徴とする請求項 1 5 から 2 6 のいずれかに記載の有機電界発光表示装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機電界発光表示装置の製造方法とそれによる表示装置に係り、さらに詳細には、有機薄膜トランジスタを具備する有機電界発光表示装置の製造方法とそれによる表示装置に関する。

【背景技術】

50

【0002】

有機薄膜トランジスタ (organic thin film transistor : OTFT) は有機半導体素子の一つの分野であって、既存の無機薄膜トランジスタを代替しうる可能性がある。有機薄膜トランジスタは、半導体の電気光学的特性および他の多様な物性を有しているだけでなく、印刷技術を含む非常に低廉なプロセス技術で製造が可能である。したがって大面積素子を経済的に実現することができ、さらにプラスチック基板のような柔軟な基板上に素子を実現することができるので、フレキシブル電子素子のような、新規な半導体素子製品群を形成する可能性も非常に大きい。

【0003】

有機薄膜トランジスタ (OTFT) は、有機電界発光表示装置と接続してアクティブ駆動型 TFT OLED (active matrix thin film transistor organic light emitting device) を実現することができる。

10

【0004】

有機電界発光表示装置は、応答速度が 1ms 以下と高速の応答速度を有しており、消費電力が低く、自発光型であるので視野角の問題を有さず、装置の大きさに関わらずに動画像表示媒体として長所がある。また、低温製作が可能であって、既存の半導体工程技術を基礎にして製造工程が簡単であるので、次世代平板表示装置として注目されている。

【0005】

しかし有機薄膜トランジスタの場合、半導体層の低い移動度のため、オン電流レベル (on current level) を増加させるために、無機薄膜トランジスタに比べて、有機薄膜トランジスタはその大きさが大きくなる短所がある。表示装置内において薄膜トランジスタの大きさが大きくなれば、単位画素内で画素電極が占める領域が小さくなり、それによって開口率が減少する問題が発生する。

20

【0006】

これを克服するため、特許第 2003-0017748 号に“有機物電界効果トランジスタと有機物発光ダイオードが一体化された有機物電気発光素子及びその製造方法”なる技術が開示されている。前記技術は、有機発光素子上に有機薄膜トランジスタを垂直に形成する方法を用いている。前記の垂直構造は、有機発光素子と有機薄膜トランジスタの間的一部分に、絶縁膜を配置せしめた構造である。このような構造では、有機発光素子を作製した後のスピンコーティングや洗浄工程のため、下部に位置する有機発光素子の側部が損傷を受けることがあり、これにより表示素子の安定性に問題が発生することができる。

30

【特許文献 1】特許第 2003-0017748 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前記した問題を解決するために、本発明は有機発光素子を守るべくパッシベーションさせて有機薄膜トランジスタ形成時に有機発光素子を保護することに目的がある。

【0008】

また、本発明の他の目的は、有機保護膜パッシベーションにより基板前面と側面すべてを保護して、後の工程の安定性を向上させる有機薄膜トランジスタを有する有機電界発光表示装置とその製造方法を提供することに目的がある。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記した目的を達成するために、本発明は少なくとも一つのセル領域を具備する基板を提供する段階と；前記セル領域上に少なくとも一つの発光素子を具備する発光素子部を形成する段階と；前記発光素子部および前記基板を完全に覆うように保護膜を形成する段階と；前記保護膜上に前記各発光素子と電氣的に連結される有機薄膜トランジスタを具備する TFT 部を形成する段階を含む有機電界発光表示装置の製造方法を提供する。

【0012】

50

前記保護膜を形成する段階は前記基板の下部面上にも形成することを含んでもよい。

【0013】

前記保護膜は有機保護膜、無機保護膜、またはこれらの二重層であってもよい。

【0014】

前記有機保護膜はパリレンよりなってもよい。

【0015】

前記パリレン膜は化学気相蒸着法を利用して形成してもよい。

【0016】

前記保護膜は1000 Å以上1 μm以下の厚さで形成してもよい。

【0017】

前記発光素子を形成する段階は、前記セル領域上に下部電極を形成して、前記下部電極上に発光層を含んだ有機層を形成して、前記有機層上に上部電極を形成することを含んでもよい。

【0018】

前記上部電極はアノードまたはカソードとして形成してもよい。

【0019】

前記上部電極は反射電極または透明電極と反射膜の二重層であってもよい。

【0020】

前記有機薄膜トランジスタを形成することは前記保護膜上に相互に離隔されたソース電極及びドレイン電極を形成して、前記ソース電極とドレイン電極間に前記ソース電極とドレイン電極に接続する有機半導体層を形成して、前記有機半導体層上にゲート絶縁膜を形成して、前記ゲート絶縁膜上にゲート電極を形成することを含んでもよい。

【0021】

前記有機薄膜トランジスタを形成する前に前記保護膜内に前記発光素子を露出させるコンタクトホールを形成することをさらに含んで、前記ドレイン電極は前記コンタクトホールを介して前記発光素子と電氣的に接続してもよい。

【0022】

前記有機半導体層を形成することはペンタセン (pentacene)、テトラセン (tetracene)、ルブレネ (rubrene)、αヘキサチエニレン (α-hexathienylene)、ポリ (3-ヘキシルチオフェン-2,5-ジイル) (poly (3-hexylthiophene-2,5-diyl))、ポリ (チエニレンビニレン (poly (thienylenevinylene))、C60、NTCDA、PTCDA、及びF16CuPcよりなる群から選択されたいずれか一つの物質で形成してもよい。

【0023】

前記有機薄膜トランジスタはPMOS型またはNMOS型に形成してもよい。

【0024】

前記基板はガラス基板、石英基板、及びプラスチック基板よりなる群から選択されるいずれか一つよりなってもよい。

【0025】

また前記した問題を解決するために本発明は、基板と；前記基板上に少なくとも一つの発光素子を具備する発光素子部と；前記発光素子部 および前記基板を完全に覆うように 形成された保護膜と；前記保護膜上に前記各発光素子と電氣的に連結される有機薄膜トランジスタを具備するTFT部を含むことを特徴とする有機電界発光表示装置を提供する。

【0028】

前記保護膜は前記基板の下部面に形成されることができる。

【0029】

前記保護膜は有機または無機保護膜の単一層または二重層であってもよい。

【0030】

前記保護膜はパリレンよりなってもよい。

10

20

30

40

50

【0031】

前記保護膜は1000 Å以上1 μm以下であってもよい。

【0032】

前記発光素子は基板上に位置する下部電極、前記下部電極上に位置する上部電極及び前記上部電極と下部電極間に介在した発光層を含んだ有機層を含んでもよい。

【0033】

前記上部電極はアノードまたはカソードであってもよい。

【0034】

前記上部電極は反射電極または透明電極と反射膜の二重層であってもよい。

【0035】

前記有機薄膜トランジスタは前記保護膜上に相互に離隔されたソース電極及びドレイン電極と；前記ソース電極とドレイン電極間に位置して前記ソース電極及び前記ドレイン電極と接続する有機半導体層と；前記有機半導体層上に位置するゲート絶縁膜；及び前記ゲート絶縁膜上に前記有機半導体層と重なるゲート電極を具備してもよい。

【0036】

前記ドレイン電極は前記保護膜を貫通して前記発光素子と電氣的に接続することができる。

【0037】

前記有機半導体層はペンタセン (pentacene)、テトラセン (tetracene)、ルブレン (rubrene)、αヘキサチエニレン (α-hexathienylene)、ポリ(3-ヘキシルチオフェン-2,5-ジイル) (poly(3-hexylthiophene-2,5-diyl))、ポリ(チエニレンビニレン (poly(thienylenevinylene))、C60、NTCDA、PTCDA、及びF16CuPcよりなる群から選択された一つの物質よりなってもよい。

【0038】

前記有機薄膜トランジスタはPMOS型またはNMOS型であってもよい。

【0039】

前記基板はガラス基板、石英基板、及びプラスチック基板よりなる群から選択されるいずれか一つよりなってもよい。

【発明の効果】

【0040】

本発明による有機電界発光表示装置の製造方法は、製造工程の全般にかけて有機発光素子を守るべくパッシベーションさせ、有機発光素子の形成以後に形成される有機薄膜トランジスタの製造及び後の工程時に有機発光素子を保護して、工程の安定性を確保することができる。

【0041】

また、微細ピンホールとクラックにも均一にコーティングされて、高い絶縁性と疎水性、耐溶剤性、及び耐化学性を有する有機保護膜により有機電界発光表示装置の工程安定性をさらに向上させて収率を高めることができる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0042】

以下、添付した図面を参照して本発明の望ましい実施形態を詳細に説明する。後述の実施形態は、本発明の技術的思想を当業者に十分に説明するために例として提供されるものである。したがって、本発明は以下の説明の実施形態に限定されず、他の形態により実施することができる。そして、図面において、層及び領域の長さ、厚さなどは、説明の便宜のために誇張された表現である場合がある。明細書全体において、同一な参照番号は同一な構成要素を示す。図1は、複数個の有機電界発光表示装置を含む基板を示した平面図である。

【0043】

図面を参照するに、基板1上に少なくとも一つのセル領域A1、A2、...、Anが具

10

20

30

40

50

備される。前記各セル領域は一つの有機電界発光表示装置が位置する領域である。前記各セル領域上には少なくとも一つの発光素子を具備する発光素子部が形成されて、前記発光素子部の上部上には保護膜が具備される。前記有機発光素子部の側部上に保護膜をさらに具備することができる。また、前記保護膜上には前記各発光素子と電氣的に連結される有機薄膜トランジスタを具備するTFT部が位置する。前記の基板1をそれぞれのセル領域によって切断して、切断面の表面処理をする工程を経て一つの有機電界発光表示装置が完成になる。一つの有機電界発光表示装置には複数本のゲートラインとデータラインを含む配線が具備されて、前記ラインと連結される有機薄膜トランジスタ、キャパシター及び有機発光素子が各单位画素別に位置する。また前記のゲートラインとデータラインは外部の駆動ICと連結されて、信号によって各单位画素の有機発光素子を作動させる。

10

【0044】

図2A及び図3Aは、本発明の一実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を示す、図1の切断線I-I'に沿う断面図であって、図2B及び図3Bはそれぞれ図2A及び図3AのP部分を拡大して示した断面図であり、一つの単位画素に限定して示したものである。

【0045】

図2Aを参照するに、少なくとも一つのセル領域Anを具備する基板100上に少なくとも一つの有機発光素子を具備する発光素子部150を形成して、前記発光素子部150の上部上に保護膜160を形成する。さらに、前記発光素子部150の側部上にさらに保護膜160を形成してもよい。前記基板100はガラス基板、石英基板、及びプラスチック基板よりなる群から選択されるいずれか一つよりなる。

20

【0046】

前記セル領域の一部であるP部分の細部構造は、図2Bのようである。

【0047】

図2A及び図2Bを参照するに、基板100上に前記発光素子部150内の単位画素の下部電極110を形成する。そして、前記下部電極110上に発光層を含んだ有機層120を形成する。

【0048】

前記有機層120は発光層、電子注入層、正孔抑制層、正孔輸送層、及び正孔注入層よりなる群から選択された一つ以上の層を含んで形成することができる。

30

【0049】

前記有機層120上には上部電極140を形成する。前記上部電極140は、反射電極または透明電極と、反射膜との二重層である。したがって、前記上部電極140は、前記有機層120で発生する光を反射させて基板に向けて光を放出させる役割をする。また、前記上部電極140がアノードの場合、前記下部電極110はカソードとなり、それと反対に、前記上部電極140がカソードの場合、前記下部電極110はアノードとなるべく構成することができる。

【0050】

以上より、前記基板100上の下部電極110、有機層120、及び上部電極140を形成することによって、有機発光素子150aが完成される。すなわち少なくとも一つの有機発光素子150aを単位画素別に具備する発光素子部(図2の150)が形成される。

40

【0051】

前記有機発光素子150aが形成された基板100、すなわち発光素子部の上部に保護膜160を形成する。ただし、図2Bにおいては、これが図2AのP領域を拡大した断面図であるので、前記有機発光素子150aの上部面にだけ保護膜160が形成されているがごとく図示されている。

【0052】

前記保護膜160は化学気相蒸着法(CVD)を利用して形成することができ、前記化学気相蒸着法(CVD)はLPCVD、PECVD、及びAPCVDよりなる群から選択

50

することができる。前記保護膜160は保護膜の応力が素子に影響を与えないように、1000 Å以上1 μm以下の厚さで形成することが望ましい。

【0053】

前記保護膜160は前記基板の側面上にも形成することができ、下部面上にも形成することができる。前記保護膜は有機保護膜、無機保護膜、またはこれらの二重層であり、前記有機保護膜はパリレン膜で形成することが望ましい。

【0054】

なぜなら、パリレン誘導体は高い疎水性、耐溶剤性、及び耐化学性により前記有機発光素子以後の製造過程において実行されるフォトリソ工程による現像過程やストリップ過程で、溶剤とエッチング液から前記有機発光素子を保護しうるためである。さらには、前記保護膜は、発光素子部の上部及び層部にも形成されるので、前記溶剤またはエッチング液から発光素子の上部だけでなく側部も保護することができる。

【0055】

前記パリレンは常温の基板に気相蒸着で容易に薄膜を形成することができ、300 nm以下の光で安定であってRIE方法を用いてエッチングが可能であり、コーティングしようとする物体の形状に関係なく微細ピンホールやクラックにも均一にコーティングされ、絶縁性も優れた物質であるので、後の工程に対してさらに安定的に有機発光素子を保護することができる。

【0056】

図3Aを参照するに、前記保護膜160上に各セル領域Anに符合する領域にTF T部220を形成する。前記TF T部220を形成することは前記各発光素子部150と電気的に連結される有機薄膜トランジスタを形成することを含む。

【0057】

前記TF T部220が形成されたセル領域の一部分であるP部分の細部構造は、図3Bのようである。

【0058】

図3Bを参照するに、前記保護膜160内に前記有機発光素子150aを露出させるコンタクトホール175を形成する。詳細には、前記コンタクトホール内には前記有機発光素子の上部電極が露出される。前記コンタクトホール175を形成することはLAT (laser ablation) を利用して形成することができる。

【0059】

前記コンタクトホール175が形成された保護膜160上にドレイン電極180bを形成して前記有機発光素子の上部電極140とコンタクトして、前記有機発光素子と電気的に接続させる。前記ドレイン電極180b形成時、パターニングを介してソース電極180aも同時に形成する。また、シャドーマスクを利用した蒸着法やインクジェットプリントを利用した方法で、蒸着とパターニングを同時に遂行して前記ソース電極180a及びドレイン電極180bを形成してもよい。

【0060】

したがって、前記有機発光素子150aは、前記有機保護層160により、有機薄膜トランジスタの電極パターニング時利用されるような溶剤とエッチング液から保護される。したがって、有機発光素子を損なうことなく、安定的に有機薄膜トランジスタを形成することができる。

【0061】

前記ソース電極180aとドレイン電極180b間に前記ソース電極とドレイン電極に接する有機半導体層190を形成する。

【0062】

前記有機半導体層の形成において、αヘキサチエニレン (α-hexathienylene)、ジヘキシル-αヘキサチエニレン (DH-α-6T)、ペンタセン (pentacene) よりなる群から選択された一つを利用して、p-タイプ半導体層を形成することができる。

【0063】

また前記有機半導体層の形成において、ペンタセン (pentacene)、テトラセン (tetracene)、ルブレネ (rubrene)、ポリ (チエニレンビニレン (poly (thienylenevinylene)))、ポリ (3-ヘキシルチオフェン-2,5-ジイル) (poly (3-hexylthiophene-2,5-diyl))、 C_{60} 、NTCDA、PTCDA、及び $F_{16}CuPc$ よりなる群から選択された一つを利用して、n-タイプ半導体層を形成することができる。

【0064】

前記有機半導体層190上にゲート絶縁膜200を形成する。前記ゲート絶縁膜200は通常の絶縁物質、例えばシリコン酸化膜 (SiO_2) またはシリコン窒化膜 (SiN_x) であり、しきい電圧を減らすために強誘電性絶縁物質を用いることができる。しかし前記の物質は蒸着温度が高いため、下部の有機半導体層と有機ELがダメージを受けかねないので、前記ゲート絶縁膜200は有機絶縁膜であることがさらに望ましい。

10

【0065】

前記ゲート絶縁膜200上にゲート電極210を形成する。前記ゲート電極210は、Al、AlNd、Cr、Al/Cu、Au/Ti、Au/Cr及びMoWよりなる群から選択された一つの物質を利用して形成することができ、またこれに限られず、伝導性ポリマーを利用して形成することもできる。前記ゲート電極210は金属膜を積層した後パターンニングをして形成することができる。しかし、前記ゲート電極210下部の有機膜の保護のためにシャドーマスクを利用して金属膜を蒸着するか、インクジェット方法を用いて形成することが、さらに望ましい。

20

【0066】

したがって前記ソース電極180a、ドレイン電極180b、有機半導体層190、ゲート絶縁膜200、及びゲート電極210は、有機薄膜トランジスタ220aを形成し、前記有機薄膜トランジスタ220aは前記有機半導体層の種類によってNMOS型とPMOS型のいずれにもないうる。

【0067】

これにより、前記各有機発光素子に電氣的に連結された有機薄膜トランジスタを含むTFT部 (図3Aの220) が形成される。

30

【0068】

図4A及び図4Bを参照して本発明の一実施形態による有機電界発光表示装置の構造を説明する。

【0069】

図4A及び図4Bを参照するに、前記TFT部220上にパッシベーション膜230を積層して封止した後、前記セル領域ごとに切断して、有機電界発光表示装置を完成する。

【0070】

基板100上に発光素子部150と前記各発光素子部150と電氣的に連結されるTFT部220が具備されて、それぞれの発光素子部とTFT部は単位画素Pで構成される。

【0071】

前記発光素子部150の上部には保護膜160が形成されていて、前記保護膜160は前記基板の側面上または前記基板の下部面上にも配置せしめることができる。

40

【0072】

前記保護膜は有機保護膜、無機保護膜、またはこれらの二重層よりなり、有機保護膜はパリレンよりなる。また、前記保護膜は1000 Å以上であることが望ましい。

【0073】

前記保護膜160の上部には有機薄膜トランジスタを含んだTFT部220が位置している。前記TFT部220には複数本のゲートラインとデータラインを含む配線が具備されて、これらのラインと連結される有機薄膜トランジスタ、キャパシターが配置されて、下部の発光素子部と連結される。

【0074】

50

前記保護膜160は、前記TF T部220の素子を形成する製造過程において実行されるフォトリソ工程による現像過程やストリップ過程において、溶剤とエッチング液から前記有機発光素子を保護する役割をする。したがって、有機発光素子の損傷がなく、安定的にTF T部の素子を形成することができる。

【0075】

前記基板は、ガラス基板、石英基板、及びプラスチック基板よりなる群から選択されるいずれか一つであることが望ましい。

【0076】

図4Bは、前記有機電界発光表示装置の単位画素Pであって、本発明の特徴のみを説明するために、有機薄膜トランジスタ220aと有機発光素子150aに対してだけ図示されている。

10

【0077】

詳細に説明すると、基板100上に有機発光素子150aが位置して、その上部に保護膜160が位置する。前記有機発光素子150aは基板100上に位置する下部電極110、前記下部電極上に位置する上部電極140及び前記上部電極140と下部電極110間に介在した発光層を含んだ有機層120が位置する。前記有機層は電子注入層、正孔抑制層、正孔輸送層、及び正孔注入層よりなる群から選択されたいずれか一つ以上の層をさらに含んでいてもよい。

【0078】

前記上部電極140はアノードまたはカソードであることであり、前記上部電極140は反射電極または透明電極と反射膜の二重層であることである。したがって、前記上部電極140は前記有機層120で発生する光を反射させて基板に向けて光が放出されるようにする役割をする。

20

【0079】

前記保護膜は前記基板の下部面160にも形成されていてもよい。また、前記保護膜は有機または無機保護膜の単一層または二重層である。前記保護膜はポリレンで形成する単一層または無機保護膜を含む二重層であり、保護膜の応力が素子に影響を与えない範囲である1000Å以上1μm以下の厚さとするのが望ましい。

【0080】

前記保護膜160上には有機薄膜トランジスタ220aが位置する。前記有機薄膜トランジスタは前記保護膜160上に相互に離隔されたソース電極180a及びドレイン電極180b、前記ソース電極180aとドレイン電極180b間に位置して前記ソース電極及び前記ドレイン電極と接続する有機半導体層190が具備される。

30

【0081】

前記ドレイン電極180bは前記保護膜を貫通して前記発光素子と電気的に接続する。

【0082】

前記有機半導体層はαヘキサチエニレン(α-hexathienylene)、ジヘキシル-αヘキサチエニレン(DH-alpha-6T)、ペンタセン(pentacene)よりなる群から選択された一つを利用して形成されたpタイプ半導体層が位置することができる。

40

【0083】

また前記有機半導体層はペンタセン(pentacene)、テトラセン(tetracene)、ルブレン(rubrene)、ポリ(チエニレンビニレン(poly(thienylenevinylene))、ポリ(3-ヘキシルチオフェン-2,5-ジイル(poly(3-hexylthiophene-2,5-diyl))、C₆₀、NTCDA、PTCDA、及びF₁₆CuPcよりなる群から選択された一つを利用して形成されたnタイプ半導体層が位置することができる。

【0084】

前記有機半導体層上にはゲート絶縁膜200が位置して、前記ゲート絶縁膜200上には前記有機半導体層190と重なるゲート電極210が位置する。

50

【0085】

前記ゲート絶縁膜200は通常の絶縁物質、例えばシリコン酸化膜(SiO_2)またはシリコン窒化膜(SiNx)よりなり、しきい電圧を減らすために強誘電性絶縁物質を用いることができる。しかし前記の物質は蒸着温度が高いため、下部の有機半導体層と有機ELがダメージを受けかねないので、前記ゲート絶縁膜200は有機絶縁膜であることがさらに望ましい。

【0086】

前記ゲート電極210はAl、AlNd、Cr、Al/Cu、Au/Ti、Au/Cr及びMoWよりなる群から選択されたいずれか一つの物質よりなることが望ましく、またこれに限られないで伝導性ポリマーが利用されていてもよい。

10

【0087】

したがって前記ソース電極180a、ドレイン電極180b、有機半導体層190、ゲート絶縁膜200、及びゲート電極210は前記単位画素Pの有機薄膜トランジスタ220aを形成しており、前記有機薄膜トランジスタは前記有機半導体層の種類によってNMOSまたはPMOSとなりうる。

【0088】

上記では本発明をその望ましい実施形態を参照しながら説明したが、該技術分野の通常の知識と能力を有する当業者が、特許請求の範囲に記載された本発明の思想及び領域から外れない範囲内で本発明を多様に修正及び変更することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0089】

【図1】複数個の有機電界発光表示装置を含む基板を示した斜視図。

【図2A】図1の切断線I-I'に沿って取られた本発明の一実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を示した断面図。

【図2B】図2AのP部分を拡大して示した断面図。

【図3A】図1の切断線I-I'に沿って取られた本発明の一実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を示した断面図。

【図3B】図3AのP部分を拡大して示した断面図。

【図4A】本発明の一実施形態による有機電界発光表示装置を示した断面図である。

【図4B】本発明の一実施形態による有機電界発光表示装置を示した断面図である。

30

【符号の説明】

【0090】

A1、A2、…An：有機電界発光表示装置

150：有機電界発光素子部

160：有機保護膜

220：TFT領域

100：基板

110：下部電極

120：有機層

140：上部電極

175：コンタクトホール

180a、180b：ソース電極及びドレイン電極

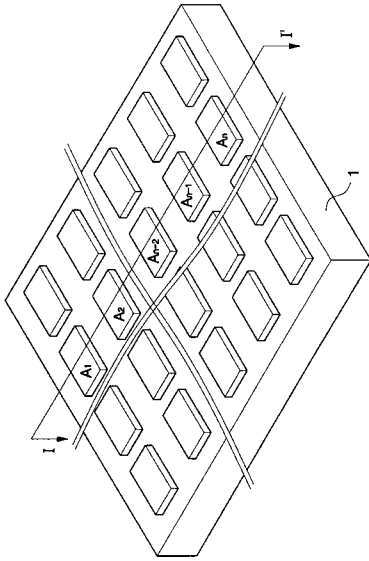
190：半導体層

200：ゲート絶縁膜

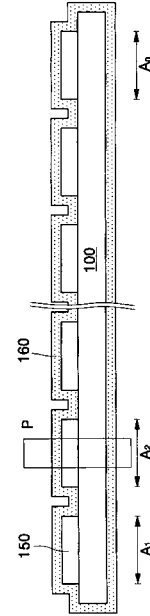
210：ゲート電極

40

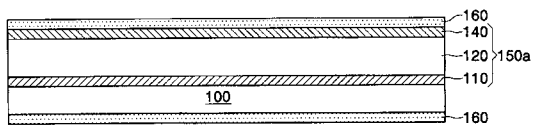
【図 1】



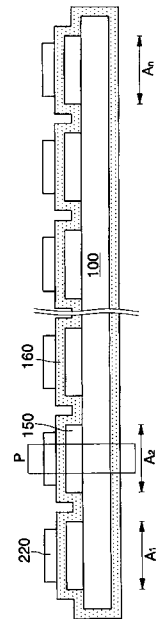
【図 2 A】



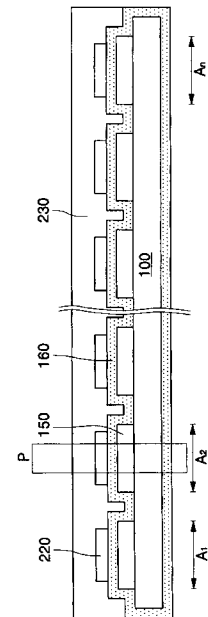
【図 2 B】



【図 3 A】



【図 4 A】



【図 4 B】

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-352068 (JP, A)
特開2003-282241 (JP, A)
特開2003-249361 (JP, A)
特開2002-278499 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05B 33/10
G09F 9/30
H01L 27/32
H01L 51/50

专利名称(译)	制造有机发光显示器的方法和显示装置		
公开(公告)号	JP4273182B2	公开(公告)日	2009-06-03
申请号	JP2005137074	申请日	2005-05-10
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星エスディアイ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
[标]发明人	具在本 徐文撤		
发明人	具 在 本 徐 ▲文▼ 撤		
IPC分类号	H05B33/10 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3274 H01L51/0541 H01L51/5253 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/10 G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z H05B33/14.A G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/FA00 3K007/GA00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC45 3K107/DD12 3K107/DD16 3K107/DD17 3K107/DD22 3K107/DD23 3K107/DD24 3K107/DD27 3K107/DD28 3K107/DD29 3K107/EE03 3K107/EE48 3K107/EE49 3K107/EE50 3K107/FF15 3K107/GG03 5C094/AA31 5C094/BA03 5C094/BA29 5C094/CA19 5C094/DA13		
代理人(译)	三好秀		
审查员(译)	滨野隆		
优先权	1020040049819 2004-06-29 KR		
其他公开文献	JP2006012785A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有有机薄膜晶体管的有机电致发光显示装置；并且提供其制造方法，其能够通过钝化有机发光元件来保护有机发光元件以形成有机发光元件，从而使其安全，并且通过保护所有正面和侧面来提高连续工艺的稳定性通过有机保护膜钝化的基板面。解决方案：这种有机电致发光显示装置的制造方法包括以下步骤：提供具有至少一个单元区域的基板；形成在每个单元区域上具有至少一个发光元件的发光元件部分；在每个发光元件部分的上部形成保护膜；在保护膜上形成TFT部分，该TFT部分具有与各个发光元件电连接的有机薄膜晶体管。该有机电致发光显示装置通过该方法制造。 Z

