

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4805337号
(P4805337)

(45) 発行日 平成23年11月2日 (2011. 11. 2)

(24) 登録日 平成23年8月19日 (2011. 8. 19)

(51) Int. Cl.	F I
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10
H05B 33/24 (2006.01)	H05B 33/24

請求項の数 10 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2008-321408 (P2008-321408)	(73) 特許権者	501426046
(22) 出願日	平成20年12月17日 (2008. 12. 17)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(65) 公開番号	特開2010-56060 (P2010-56060A)		ミテッド
(43) 公開日	平成22年3月11日 (2010. 3. 11)		大韓民国 ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ
審査請求日	平成20年12月17日 (2008. 12. 17)		イドードン 20
(31) 優先権主張番号	10-2008-0083305	(74) 代理人	100110423
(32) 優先日	平成20年8月26日 (2008. 8. 26)		弁理士 曾我 道治
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100084010
			弁理士 古川 秀利
		(74) 代理人	100094695
			弁理士 鈴木 憲七
		(74) 代理人	100111648
			弁理士 梶並 順
		(74) 代理人	100147566
			弁理士 上田 俊一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機発光ダイオード表示装置及び有機発光ダイオード表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に形成され、スイッチ T F T 及び駆動 T F T からなる T F T と、
 前記 T F T による段差をとり除くために前記 T F T 上に形成されるオーバーコート層と、
 前記オーバーコート層を貫いて前記駆動 T F T のドレーン電極の一部を露出させるドレーン接触ホールと、
 前記オーバーコート層が形成された前記基板上でパターニングされて前記露出した駆動 T F T のドレーン電極に接触する第 1 電極と、
 前記第 1 電極が形成された前記基板上でパターニングされて単位画素の開口領域を区切るバンクパターンと、
 前記バンクパターンが形成された基板上に形成される有機化合物層と、
 前記有機化合物層上に形成される第 2 電極と
 を備え、
 前記バンクパターンは、前記ドレーン接触ホールが形成された領域近傍を遮蔽し、
 前記駆動 T F T は、
前記スイッチ T F T のドレーン電極に接続された第 2 ゲート電極と、
互いに離隔された第 2 ソース電極と第 2 ドレーン電極の間に「O」字状に第 2 チャンネル
を形成するための第 2 アクティブパターンと
を備え、

前記第 2 アクティブパターンのエッジは、前記第 2 ゲート電極の最外郭エッジの内側に位置する

ことを特徴とする有機発光ダイオード表示装置。

【請求項 2】

前記スイッチ T F T は、

ゲートラインに接続された第 1 ゲート電極と、

互いに離隔された第 1 ソース電極と第 1 ドレイン電極との間で「U」字形、「L」字形または「I」字形中、いずれか 1 つの形態で第 1 チャンネルを形成するための第 1 アクティブパターンと

を備え、

10

前記第 1 アクティブパターンのエッジは、前記第 1 ゲート電極のエッジ内側に位置し、
前記駆動 T F T は、

前記スイッチ T F T のドレイン電極に接続されたゲート電極と、

互いに離隔されたソース電極とドレイン電極との間で第 2 チャンネルを形成するための第 2 アクティブパターンと

を備え、

前記第 2 アクティブパターンのエッジは、前記ゲート電極の最外郭エッジ内側に位置する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【請求項 3】

20

前記第 1 電極は、不透明カソード電極であり、

前記第 2 電極は、透明アノード電極である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 電極は、反射電極を持つアノード電極であり、

前記第 2 電極は、透明カソード電極である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 電極は、透明金属材質の間に反射金属材質が含まれた 3 重構造、または透明金属材質と反射金属材質からなる 2 重構造を持つ

30

ことを特徴とする請求項 4 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【請求項 6】

基板上にスイッチ T F T および駆動 T F T からなる T F T を形成する段階と、

前記 T F T による段差をとり除くために前記 T F T 上にオーバーコート層を形成する段階と、

前記オーバーコート層を貫いて前記駆動 T F T のドレイン電極の一部を露出させるドレイン接触ホールを形成する段階と、

前記オーバーコート層が形成された前記基板上で前記露出した駆動 T F T のドレイン電極の一部に接触するように第 1 電極をパターニングする段階と、

前記第 1 電極が形成された前記基板上で単位画素の開口領域を区切るようにバンクパターンをパターニングする段階と、

40

前記バンクパターンが形成された基板上に有機化合物層を形成する段階と、

前記有機化合物層上に第 2 電極を形成する段階と

を含み、

前記バンクパターンをパターニングする段階は、前記ドレイン接触ホールが形成された領域近傍を遮蔽するように前記バンクパターンをパターニングし、

前記駆動 T F T は、

前記スイッチ T F T のドレイン電極に接続された第 2 ゲート電極と、

互いに離隔された第 2 ソース電極と第 2 ドレイン電極の間に「O」字状に第 2 チャンネルを形成するための第 2 アクティブパターンと

50

を備え、

前記第2アクティブパターンのエッジは、前記第2ゲート電極の最外郭エッジの内側に位置する

ことを特徴とする有機発光ダイオード表示装置の製造方法。

【請求項7】

前記スイッチTFTは、

ゲートラインに接続された第1ゲート電極と、

互いに離隔された第1ソース電極と第1ドレイン電極との間で「U」字形、「L」字形または「I」字形中、いずれか1つの形態で第1チャンネルを形成するための第1アクティブパターンと

10

を備え、

前記第1アクティブパターンのエッジは、前記第1ゲート電極のエッジ内側に位置し、
前記駆動TFTは、

前記スイッチTFTのドレイン電極に接続されたゲート電極と、

互いに離隔されたソース電極とドレイン電極との間で第2チャンネルを形成するための第2アクティブパターンと

を備え、

前記第2アクティブパターンのエッジは、前記ゲート電極の最外郭エッジ内側に位置する

ことを特徴とする請求項6に記載の有機発光ダイオード表示装置の製造方法。

20

【請求項8】

前記第1電極は、不透明カソード電極であり、

前記第2電極は、透明アノード電極である

ことを特徴とする請求項6に記載の有機発光ダイオード表示装置の製造方法。

【請求項9】

前記第1電極は、反射電極を持つアノード電極であり、

前記第2電極は、透明カソード電極である

ことを特徴とする請求項6に記載の有機発光ダイオード表示装置の製造方法。

【請求項10】

前記第1電極は、透明金属材質の間に反射金属材質が含まれた3重構造、または透明金属材質と反射金属材質からなる2重構造を持つ

30

ことを特徴とする請求項9に記載の有機発光ダイオード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、トップエミッション方式に発光される有機発光ダイオード表示装置及び有機発光ダイオード表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、陰極線管(Cathode Ray Tube)の短所である重さと体積を減らすことができる各種平板表示装置が開発されている。このような平板表示装置は、液晶表示装置(Liquid Crystal Display:以下、LCDと称す)、電界放出表示装置(Field Emission Display:FED)、プラズマディスプレイパネル(Plasma Display Panel:以下、PDPと称す)及び電界発光素子(Electroluminescence Device)などがある。

40

【0003】

電界発光素子は、発光層の材料によって無機発光ダイオード表示装置と有機発光ダイオード表示装置に大別され、自ら発光する自発光素子として、応答速度が早く、発光効率、輝度及び視野角の大きい長所がある。

50

【0004】

アクティブマトリックスタイプの有機発光ダイオード表示装置 (Active Matrix type Organic Light Emitting Diode display、AMOLED) は、薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下、TFTと称す) を利用して有機発光ダイオード素子 (以下、OLEDと称す) に流れる電流を制御して画像を表示する。このような有機発光ダイオード表示装置は、アノード電極、カソード電極及び有機化合物層を含むOLEDの構造によってトップエミッション (Top emission) 方式、またはボトムエミッション (bottom emission) 方式などの形態で画像を表示する。ボトムエミッション方式が有機化合物層から発生された可視光を、TFTが形成された基板下部へ表示するのに反して、トップエミッション方式は、有機化合物層で発生された可視光をTFTが形成された基板上部へ表示する。

10

【0005】

図1は、トップエミッション方式の有機発光ダイオード表示装置で、1画素の断面構造を示すものである。そして、図2は、図1のスイッチTFT部分を示す平面図である。

【0006】

図1を参照すれば、従来の有機発光ダイオード表示装置は、基板10上に形成されたデータラインとゲートライン、スイッチTFT (SWTFT)、駆動TFT (DRTFT)、ストレージキャパシター、オーバーコート層18、バッファ層19、カソード電極20、バンクパターン21、有機化合物層22及びアノード電極23を含む。

20

【0007】

基板10上にはゲートライン、そのゲートラインと接続されたスイッチTFT (SWTFT) 及び駆動TFT (DRTFT) のゲート電極 (11a、11b) などを含んだゲート金属パターンが形成される。ゲート絶縁膜12は、ゲート金属パターンを覆うように、ゲート金属パターン上及び基板10上に形成される。スイッチTFT (SWTFT) 及び駆動TFT (DRTFT) のアクティブ層 (13a、13b) は、ゲート絶縁膜12上に、半導体パターンとして形成される。スイッチTFT (SWTFT) 及び駆動TFT (DRTFT) のソース電極 (14a、14b) とドレーン電極 (15a、15b) などを含むソース/ドレーン金属パターンは、半導体パターン上及びゲート絶縁膜12上に形成される。パッシベーション層16は、ソース/ドレーン金属パターン上及びゲート絶縁膜12上に形成される。スイッチTFT (SWTFT) のドレーン電極15の一部は、パッシベーション層16を貫くコンタクトホールを通じて露出する。また、駆動TFT (DRTFT) のゲート電極11bの一部は、パッシベーション層16及びゲート絶縁膜12を貫くコンタクトホールを通じて露出する。パッシベーション層16には、コンタクト電極パターン17が透明電極として形成される。コンタクト電極パターン17は、パッシベーション層16を貫くコンタクトホールを通じてスイッチTFT (SWTFT) に接触し、また、パッシベーション層16及びゲート絶縁膜12を貫くコンタクトホールを通じて駆動TFT (DRTFT) のゲート電極11bに接触し、スイッチTFT (SWTFT) と駆動TFT (DRTFT) を電氣的に接続する。オーバーコート層18は、ポリイミド (Polyimide) またはフオトアクリル (Photoacrylic) のような有機絶縁物質であり、パッシベーション層16上及びコンタクト電極パターン17上に形成される。駆動TFT (DRTFT) のドレーン電極15bの一部は、オーバーコート層18を貫くドレーン接触ホール (DH) を通じて露出する。オーバーコート層18上には、窒化シリコン (SiNx) からなるバッファ層19が形成されて、このバッファ層19の一部と露出した駆動TFT (DRTFT) のドレーン電極15b上には、アルミニウム (Al) によりカソード電極20が形成される。バンクパターン21は、窒化シリコン (SiNx) のような無機絶縁物質であり、カソード電極20の一部とバッファ層19上に形成され、画素の開口領域 (EA) を区切る。バンクパターン21及びカソード電極20上には、有機化合物層22とITO (Indium Tin Oxide) からなるアノード電極23が、順に形成される。アノード電極23には、高電位電源電圧が供給される

30

40

50

。

【0008】

図1のような有機発光ダイオード表示装置では、一定厚さを持つオーバーコート層18を貫いて、開口領域(EA)内にドレーン接触ホール(DH)が形成される。したがって、開口領域(EA)内の有機化合物層22の厚さは、ドレーン接触ホール(DH)近傍での段差によって、ドレーン接触ホール(DH)が形成されない領域に比べてドレーン接触ホール(DH)が形成された領域(A)でさらに薄くなる。一般的に、画素の輝度は、単位面積当たりの有機化合物層の厚さに反比例するので、同一な画素での表示輝度が位置によって変わる。すなわち、表示輝度は、他の発光領域に比べてドレーン接触ホール(DH)が形成された領域(A)で高くなる。同一な画素で特定部分(A)の表示輝度が高くなれば、その特定部分(A)に対する有機化合物層が他の部分のそれに比べて過重されるストレスによって、さらに容易に劣化される。開口領域(EA)内で特定部分の有機化合物層が劣化されれば、その部分は、輝点に見られる。従来有機発光ダイオード表示装置は、このようなドレーン接触ホール(DH)近傍での有機化合物層の劣化による表示品位低下現象が発生しやすく、表示パネルの寿命が短い。

10

【0009】

また、図1のような有機発光ダイオード表示装置で、TFTがnタイプに具現される場合、TFTの半導体層は、シリコン層とこのシリコン層上に蒸着される n^+ イオン層を含む。 n^+ イオン層は、シリコン層を通じる電子の流れが円滑になるようにオーミックコンタクト(Ohmic contact)の役目を遂行することとして、実際にチャンネルが形成される部分では、ドライエッチング工程を通じて除去されなければならない。ところが、TFTを設計するにあたって、チャンネルの開始部分または終了部分を基準に、半導体層13aが図2の「B」だけゲート電極11aを脱するように形成されれば、この脱した部分「B」での半導体層13aは、図1のように段差を持つようになる。半導体層13aの段差になった部分での n^+ イオン層は、ドライエッチング工程を経ても他の平坦な部分に比べて、容易には除去されない。このように、TFTのチャンネルが形成される部分での n^+ イオン層が正常に除去されない場合、TFTのオフレベルで所望しない漏洩電流の発生を誘発させることとなる。

20

【0010】

図3は、チャンネルが形成される部分での n^+ イオン層残留によるオフレベルでのTFT漏洩電流量を測定したグラフを示している。図3で分かるように、多数の実験結果から、チャンネルが形成される部分での n^+ イオン層残留によるオフレベルでの最大TFT漏洩電流量は、おおよそ 1×10^{-9} Aとなり、かなり高い値となった。このTFT漏洩電流量が所望する範囲より高ければ、ストレージキャパシタの電圧維持能力を低下させ、フリッカーのような画質不良を引き起こすことと共に、ブラック階調の特性を低下させてコントラスト比を落とすこととなる。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

したがって、本発明の目的は、ドレーン接触ホールが形成される近傍領域を遮蔽して、表示パネルの寿命を向上させるようにした有機発光ダイオード表示装置とその製造方法を提供することにある。

40

【0012】

本発明の他の目的は、TFTのチャンネルが形成される領域での漏洩電流を減らし、表示品位を高めるようにした有機発光ダイオード表示装置とその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

前記目的を果たすために、本発明に係る有機発光ダイオード表示装置は、基板上に形成され、スイッチTFT及び駆動TFTからなるTFTと、前記TFTによる段差をとり除

50

くために前記T F T上に形成されるオーバーコート層と、前記オーバーコート層を貫いて前記駆動T F Tのドレーン電極の一部を露出させるドレーン接触ホールと、前記オーバーコート層が形成された前記基板上でパターニングされて前記露出した駆動T F Tのドレーン電極に接触する第1電極と、前記第1電極が形成された前記基板上でパターニングされて単位画素の開口領域を区切るバンクパターンと、前記バンクパターンが形成された基板上に形成される有機化合物層と、前記有機化合物層上に形成される第2電極とを備え、前記バンクパターンは、前記ドレーン接触ホールが形成された領域近傍を遮蔽し、前記駆動T F Tは、前記スイッチT F Tのドレーン電極に接続された第2ゲート電極と、互いに離隔された第2ソース電極と第2ドレーン電極の間に「O」字状に第2チャンネルを形成するための第2アクティブパターンとを備え、前記第2アクティブパターンのエッジは、前記第2ゲート電極の最外郭エッジの内側に位置することを特徴とする。

10

また、本発明に係る有機発光ダイオード表示装置の製造方法は、基板上にスイッチT F Tおよび駆動T F TからなるT F Tを形成する段階と、前記T F Tによる段差をとり除くために前記T F T上にオーバーコート層を形成する段階と、前記オーバーコート層を貫いて前記駆動T F Tのドレーン電極の一部を露出させるドレーン接触ホールを形成する段階と、前記オーバーコート層が形成された前記基板上で前記露出した駆動T F Tのドレーン電極の一部に接触するように第1電極をパターニングする段階と、前記第1電極が形成された前記基板上で単位画素の開口領域を区切るようにバンクパターンをパターニングする段階と、前記バンクパターンが形成された基板上に有機化合物層を形成する段階と、前記有機化合物層上に第2電極を形成する段階とを含み、前記バンクパターンをパターニングする段階は、前記ドレーン接触ホールが形成された領域近傍を遮蔽するように前記バンクパターンをパターニングし、前記駆動T F Tは、前記スイッチT F Tのドレーン電極に接続された第2ゲート電極と、互いに離隔された第2ソース電極と第2ドレーン電極の間に「O」字状に第2チャンネルを形成するための第2アクティブパターンとを備え、前記第2アクティブパターンのエッジは、前記第2ゲート電極の最外郭エッジの内側に位置することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0019】

本発明に係る有機発光ダイオード表示装置とその製造方法は、画素で開口領域（EA）と非開口領域（SA）を区切るためのバンクパターンを、画素の上部側面で従来よりも広く形成して、ドレーン接触ホールによる段差領域まで遮蔽する。これにより、本発明に係る有機発光ダイオード表示装置とその製造方法は、ドレーン接触ホールによる段差領域を開口領域から除くことで、段差領域での有機化合物層の劣化による表示品位低下現象をなくすことで、表示装置の寿命延長に大きく寄与することができる。

30

【0020】

さらに、本発明に係る有機発光ダイオード表示装置とその製造方法は、T F Tでそれぞれアクティブパターンのエッジを、ゲート電極を含むゲート金属パターンのエッジ内側に位置するように形成することで、チャンネルが形成される領域での漏洩電流を減らし、表示品位を向上させることと共に、ブラック階調のコントラスト比を向上させることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下では、本発明に係る望ましい実施の形態を、添付された図4及び図21を参照して説明する。

【0022】

図4～図19Bは、アノード電極を上部電極にすることと共に、不透明カソード電極を下部電極にするインバーテッド（inverted）OLED方式に関する。

【0023】

図4は、本発明の1つの実施の形態に係る有機発光ダイオード表示装置における1画素の平面構造を示す図である。図5は、図4をI-I'及びII-II'によって切り取っ

50

て示した断面構造を示す図である。そして、図6は、図4及び図5のような有機発光ダイオード表示装置における1画素の等価回路を示す。なお、図4及び図5で、ゲートパッド、データパッド、VDD供給パッド及びVSS供給パッドは、省略されている。

【0024】

図4～図6を参照すれば、本発明の1つの実施の形態に係る有機発光ダイオード表示装置は、基板110上に形成されたゲートライン(GL)、データライン(DL)、VSS供給ライン111b、スイッチTFT(SWTFT)、駆動TFT(DRTFT)、ストレージキャパシター(Cst)、オーバーコート層118、バッファ層119、バンクパターン121、及び有機発光ダイオード素子(以下、OLEDと称す)を含む。OLEDは、カソード電極120、有機化合物層122及びアノード電極123を含む。

10

【0025】

ゲートライン(GL)は、ゲートパッドを通じてゲートドライバーに接続されており、ゲートドライバーからのスキャンパルス(Scan)をスイッチTFT(SWTFT)の一方電極に供給する。データライン(DL)は、データパッドを通じてデータドライバーに接続されており、データドライバーからのデータ(Data)をスイッチTFT(SWTFT)に供給する。VSS供給ライン111bは、VSS供給パッドに接続されており、VSS供給源からの低電位電源電圧(VSS)を駆動TFT(DRTFT)の一方電極に供給する。

【0026】

スイッチTFT(SWTFT)のソース電極114aは、データライン(DL)と接続されており、スイッチTFT(SWTFT)のドレーン電極115aは、第1コンタクト電極パターン117を通じて駆動TFT(DRTFT)のゲート電極111cに接触する。スイッチTFT(SWTFT)のゲート電極111aは、スキャンパルス(Scan)が順に供給されるゲートライン(GL)に接続される。スイッチTFT(SWTFT)は、ゲートライン(GL)からのスキャンパルス(Scan)に応答してターンオンされることで、データライン(DL)からのデータ(Data)を駆動TFT(DRTFT)のゲート電極111cに供給する。スイッチTFT(SWTFT)は、Nタイプ電子金属酸化膜半導体電界効果トランジスタ(Metal-Oxide Semiconductor Field Effect Transistor、以下、MOSFETと称す)に具現される。スイッチTFT(SWTFT)におけるアクティブパターンのエッジは、ゲート電極111aを含むゲート金属パターンのエッジ内側に位置してチャンネルが形成される領域での漏洩電流を減らす。

20

30

【0027】

駆動TFT(DRTFT)のソース電極114bは、第2コンタクト電極パターン117'を通じてVSS供給ライン111bに接続されており、駆動TFT(DRTFT)のドレーン電極115bは、カソード電極120に接触する。駆動TFT(DRTFT)のゲート電極111cの一方エッジは、スイッチTFT(SWTFT)のドレーン電極115aに接触する。駆動TFT(DRTFT)は、自分のゲート電極111cに印加されるデータ(Data)を基準に、OLEDに流れる電流量を調節する。駆動TFT(DRTFT)は、NタイプMOSFETに具現される。駆動TFT(DRTFT)のアクティブパターンのエッジは、ゲート電極111cを含むゲート金属パターンのエッジ内側に位置し、チャンネルが形成される領域での漏洩電流を減らす。

40

【0028】

ストレージキャパシター(Cst)は、誘電体であるゲート絶縁膜112を間に置いて、VSS供給ライン111bを一方電極とし、スイッチTFT(SWTFT)のドレーン電極115aを他側電極として構成される。ストレージキャパシター(Cst)は、駆動TFT(DRTFT)のゲート電極111cとソース電極114bの間の電圧の差を1つのフレーム間、一定に維持させる。

【0029】

オーバーコート層118は、ポリイミド(Polyimide)またはフォトアクリル

50

(Photoacrylic)のような有機絶縁物質であり、TFT (SWTFT、DRTFT)上に位置して、TFT (SWTFT、DRTFT)による段差をなくす。駆動TFT (DRTFT)におけるドレーン電極115bの一部は、オーバーコート層118を貫くドレーン接触ホール(DH)を通じて露出する。OLEDの下部電極の役目をするカソード電極120は、この露出した駆動TFT (DRTFT)のドレーン電極115bに接触する。オーバーコート層118とカソード電極120との間には、バッファ層119が位置しており、有機膜であるオーバーコート層118からのガス放出を遮蔽する。

【0030】

バンクパターン121は、カソード電極120上の一部とバッファ層119上に位置し、画素の開口領域(EA)と非開口領域(SA)とを区切る。バンクパターン121は、開口領域(EA)を除いた画素の上下左右側面を遮蔽する。特に、画素の上部側面で、バンクパターン121は、従来よりも広く形成されてドレーン接触ホール(DH)による段差領域(A)まで遮蔽する。したがって、ドレーン接触ホール(DH)による段差領域(A)が開口領域(EA)から除かれるため、段差領域(A)での有機化合物層122の劣化による表示品位低下の現象は見られない。

【0031】

有機化合物層122は、正孔注入層(Hole injection layer、HIL)、正孔輸送層(Hole transport layer、HTL)、発光層(Emission layer、EML)、電子輸送層(Electron transport layer、ETL)及び電子注入層(Electron injection layer、EIL)を含み、バンクパターン121上及びカソード電極120上に位置する。有機化合物層122上には、ITO(Indium Tin Oxide)からなるアノード電極123が位置する。OLEDの上部電極の役目をするアノード電極123には、VDD供給パッドから高電位電源電圧(VDD)が供給される。アノード電極123とカソード電極120に駆動電圧が印加されれば、正孔輸送層(HTL)をパスした正孔と、電子輸送層(ETL)をパスした電子とが発光層(EML)に移動して励起子を形成し、その結果、発光層(EML)が可視光を発生することで階調を具現する。

【0032】

このような有機発光ダイオード表示装置は、図7A～図16のように、多数の工程によって製作される。

【0033】

図7A～図15Aは、図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を示す平面図である。図7B～図16は、図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を示す断面図である。

【0034】

図7A及び図7Bを参照すれば、透明なガラスまたはプラスチック材質で製作される基板110上に、アルミニウム(Al)、アルミニウムネオディウム(AlNd)、モリブデン(Mo)の中のいずれかの1つの金属、または2以上の金属や合金として選択されるゲート金属が、スパッタリング(sputtering)工程によって蒸着される。ゲート金属は、フォトリソグラフィ(Photolithograph)工程とウェットエッチング工程を通じてパターンニングされる。その結果、基板110上には、スイッチTFT (SWTFT)及び駆動TFT (DTFT)のゲート電極(111a、111c)、ゲート電極111aに接続されたゲートライン(GL)、VSS供給ライン111bなどを含むゲート金属パターンが形成される。

【0035】

図8A及び図8Bを参照すれば、ゲート金属パターンが形成された基板110上には、酸化シリコン(SiO₂)または窒化シリコン(SiNx)などの無機絶縁材料と、n⁺イオン層を含む非晶質シリコンまたはポリシリコンなどの半導体材料が、CVD(chemical vapor deposition)工程などによって連続蒸着される。引き続き、フォトリソグラフィ工程とドライエッチング工程を通じてスイッチTFT (S

10

20

30

40

50

WTFT)の「U」字形チャンネル領域と駆動TFT(DRTFT)の「O」字形チャンネル領域で n^+ イオン層をとり除いた後、残留する半導体層をマスクにして、またドライエッチングを実施して、露出した無機絶縁材料をとり除く。その結果、ゲート金属パターン(111a、111b、111c、GL)を覆うゲート絶縁膜112と、ゲート絶縁膜112上に位置する第1アクティブパターン113a及び第2アクティブパターン113bが基板110上に形成される。ここで、第1アクティブパターン113aは、スイッチTFT(SWTFT)を構成するゲート電極111aのエッジ内側に位置し、「U」字形チャンネル領域で段差にならないように形成されることで、チャンネル領域に対応する n^+ イオン層は、前記ドライエッチング工程の際に、完全に除去される。そして、第2アクティブパターン113bは、駆動TFT(DRTFT)を構成するゲート電極111cの最外郭エッジ内側に位置し、「O」字形チャンネル領域で段差にならないように形成されることで、チャンネル領域に対応する n^+ イオン層は、前記ドライエッチング工程の際に、完全に除去される。これによって、TFTのオフレベルの最大漏洩電流は、図17のように、おおよそ 5×10^{-12} Aの値を持つ。図17で横軸は、TFTのゲート電極に印加される電圧(VG)を示し、縦軸は、漏洩電流値(ID)を示す。この漏洩電流値は、従来、チャンネル領域での n^+ イオン層の残留によって発生される漏洩電流値である 1×10^{-9} Aに比べて、非常に小さい。スイッチTFT(SWTFT)でオフレベルの漏洩電流値が減れば、ストレージキャパシタの電圧維持能力が向上し、フリッカーのような画質不良問題が改善する。また、駆動TFT(DRTFT)でオフレベルの漏洩電流値が減れば、ブラック階調の特性がよくなり、コントラスト比が向上する。

【0036】

一方、スイッチTFT(SWTFT)は、前述した「U」字形チャンネルの外に図18A及び図18Bのような「I」字形チャンネル、または図19A及び図19Bのような「L」字形チャンネルを持つこともできる。図18A及び図18Bで、アクティブパターン(ACIT)は、スイッチTFT(SWTFT)を構成するゲート電極(G)のエッジ内側に位置し、「I」字形チャンネル領域で段差にならないように形成されることで、チャンネル領域に対応する n^+ イオン層は、ドライエッチング工程の際に、完全に除去される。

そして、図19A及び図19Bで、アクティブパターン<ACIT>は、スイッチTFT(SWTFT)を構成するゲート電極(G)のエッジ内側に位置し、「L」字形チャンネル領域で段差にならないように形成されることで、チャンネル領域に対応する n^+ イオン層は、ドライエッチング工程の際に、完全に除去される。

【0037】

図9A及び図9Bを参照すれば、アクティブパターン(113a、113b)が形成された基板110上には、アルミニウム(Al)、モリブデン(Mo)、クロム(Cr)、銅(Cu)、Al合金、Mo合金、Cu合金など、金属の単一層または二重層構造を持つデータ金属が、スパッタリング(sputtering)工程で全面蒸着された後、フォトリソグラフィ工程とウェットエッチング工程を通じてパターンニングされる。その結果、基板110上には、それぞれスイッチTFT(SWTFT)のソース電極114a及びドレーン電極115a、駆動TFT(DRTFT)のソース電極114b及びドレーン電極115bなどを含むデータ金属パターンが形成される。

【0038】

図10A及び図10Bを参照すれば、データ金属パターンが形成された基板110上には、酸化シリコン(SiO_2)、窒化シリコン(SiNx)などの無機絶縁材料がCVD工程を通じて全面蒸着された後、フォトリソグラフィ工程とドライエッチング工程を通じて、その無機絶縁材料が部分的に除去される。その結果、スイッチTFT(SWTFT)のドレーン電極115aの一部を露出する第1パッシホール(PH1)、駆動TFT(DRTFT)のゲート電極111cの一部を露出する第2パッシホール(PH2)、VSS供給ライン111bの一部を露出する第3パッシホール(PH3)及び駆動TFT(DRTFT)のソース電極114bの一部を露出する第4パッシホール(PH4)を持つパッシベーション層116が形成される。

【0039】

図11A及び図11Bを参照すれば、パッシベーション層116が形成された基板110上に、ITO (Indium Tin Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)などの透明伝導性金属がスパッタリング工程で全面蒸着された後、フォトリソグラフィ工程とドライエッチング工程を通じて、その透明伝導性金属が部分的に除去される。その結果、スイッチTFT (SWTFT)のドレーン電極115aと駆動TFT (DRTFT)のゲート電極111cとを電氣的に接続する第1コンタクト電極パターン117と、VSS供給ライン111bと駆動TFT (DRTFT)のソース電極114bを電氣的に接続する第2コンタクト電極パターン117'が形成される。

【0040】

10

図12A及び図12Bを参照すれば、コンタクト電極パターン(117、117')が形成された基板110上に、ポリイミド (Polyimide)またはフォトアクリル (Photoacrylic)のような有機絶縁物質がCVD工程を通じて全面蒸着された後、フォトリソグラフィ工程とドライエッチング工程を通じてその有機絶縁材料が部分的に除去される。その結果、駆動TFT (DRTFT)のドレーン電極115bの一部と駆動TFT (DRTFT)のドレーン電極115b上に形成されたパッシベーション層116の一部を露出するドレーン接触ホール (DH)を持つオーバーコート層118が形成される。

【0041】

図13A及び図13Bを参照すれば、オーバーコート層118が形成された基板110上にCVD工程で酸化シリコン (SiO₂)、窒化シリコン (SiN_x)などの無機絶縁材料がCVD工程を通じて全面蒸着された後、フォトリソグラフィ工程とドライエッチング工程を通じてその無機絶縁材料が部分的に除去される。その結果、オーバーコート層118と露出したパッシベーション層116の一部の上にバッファ層119が形成される。

20

【0042】

図14A及び図14Bを参照すれば、バッファ層119が形成された基板110上に、スパッタリング方法でアルミニウム (Al)、Al合金、銀 (Ag)、銀合金、モリブデン (Mo)、クロム (Cr)、銅 (Cu)など、反射率が高い不透明金属が蒸着された後、フォトリソグラフィ工程とエッチング工程を通じてその不透明金属がパターニングされてカソード電極120が形成される。不透明カソード電極120は、ドレーン接触ホール (DH)を通じて駆動TFT (DRTFT)のドレーン電極115bに接触する。

30

【0043】

図15A及び図15Bを参照すれば、不透明カソード電極120が形成された基板110上に、CVD工程で酸化シリコン (SiO₂)、窒化シリコン (SiN_x)などの無機絶縁材料が蒸着された後に、フォトリソグラフィ工程とエッチング工程を通じてその無機絶縁材料がパターニングされて、画素の開口領域 (EA)と非開口領域 (SA)を区切るバンクパターン121が形成される。バンクパターン121は、開口領域 (EA)を除いた画素の上下左右側面を遮蔽する。特に、画素の上部側面で、バンクパターン121は、従来よりも広く形成され、ドレーン接触ホール (DH)による段差領域 (A)まで遮蔽する。

40

したがって、ドレーン接触ホール (DH)による段差領域 (A)が開口領域 (EA)から除かれるため、段差領域 (A)での有機化合物層122の劣化による表示品位低下現象は、見られない。一方、バンクパターン121は、フォトアクリルまたはポリイミドのような有機絶縁材料を通じて形成される。

【0044】

図16を参照すれば、バンクパターン121が形成された基板110上に、熱蒸着 (thermal evaporation)工程で電子注入層材料、電子輸送層材料、発光層材料、正孔輸送層材料、及び正孔注入層材料が連続的に全面蒸着されて、有機化合物層122が形成される。引き続き、有機化合物層122が形成された基板110上に、スパ

50

ッタリング工程で I Z O、I T O、及び酸化タングステン (W O 3) などのような酸化物の中で、何れか 1 つが全面蒸着され、アノード電極 1 2 3 が形成される。

【0045】

図 20 及び図 21 は、透明カソード電極を上部電極にすることと共に、反射電極と透明アノード電極を下部電極にするノーマル O L E D 方式に関するものである。

【0046】

図 20 は、本発明の他の実施の形態に係る有機発光ダイオード表示装置において 1 画素の断面構造を示す図である。そして、図 21 は、図 20 のような有機発光ダイオード表示装置における 1 画素の等価回路を示す。

【0047】

図 20 及び図 21 を参照すれば、本発明の他の実施の形態に係る有機発光ダイオード表示装置は、基板 1 1 0 上に形成されたゲートライン (G L)、データライン (D L)、V D D 供給ライン 2 1 1 b、スイッチ T F T (S W T F T)、駆動 T F T (D R T F T)、ストレージキャパシター (C s t)、オーバーコート層 1 1 8、バッファ層 1 1 9、バンクパターン 1 2 1、及び O L E D を備える。O L E D は、反射電極 2 2 0、アノード電極 2 2 1、有機化合物層 2 2 2 及び有機化合物層 2 2 3 を含む。

【0048】

本発明の他の実施の形態に係る有機発光ダイオード表示装置は、T F T (S W T F T、D R T F T) が P タイプ M O S F E T に具現されるという点、ストレージキャパシター (C s t) の一側電極が V D D 供給ライン 2 1 1 b からなるという点、反射電極 2 2 0 を持つアノード電極 2 2 1 がドレイン接触ホール (D H) を通じて露出する駆動 T F T (D R T F T) のドレイン電極 1 1 5 b に接触するという点、O L E D の積層構造の点などを除き、本発明の 1 つの実施の形態に係る有機発光ダイオード表示装置と実質的に同一であるので、重複される部分の説明は、省略する。

【0049】

ストレージキャパシター (C s t) は、誘電体であるゲート絶縁膜 1 1 2 を間に置いて V D D 供給ライン 2 1 1 b を一側電極とし、スイッチ T F T (S W T F T) のドレイン電極 1 1 5 a を他側電極として構成される。

【0050】

O L E D の下部電極の役目をする反射電極 2 2 0 を持つアノード電極 2 2 1 は、I T O または I Z O などの酸化物と、アルミニウム (A l)、銀 (A g)、アルミニウムネオジム (A l N d) などの金属を含み、ドレイン接触ホール (D H) を通じて露出する駆動 T F T (D R T F T) のドレイン電極 1 1 5 b に接触する。例えば、反射電極 2 2 0 を持つアノード電極 2 2 1 は、I T O / A g / I T O などの 3 重構造、または A g / I T O などの 2 重構造を持つことができる。

【0051】

有機化合物層 2 2 2 は、正孔注入層材料、正孔輸送層材料、発光層材料、電子輸送層材料及び電子注入層材料が連続的に全面蒸着されて形成される。

有機化合物層 2 2 2 上には、O L E D の上部電極の役目をする透明カソード電極 2 2 3 が断層、または多層構造に形成される。このカソード電極 2 2 3 には、V S S 供給パッドから低電位電源電圧 (V S S) が供給される。反射電極を持つアノード電極 2 2 1 とカソード電極 2 2 3 に駆動電圧が印加されれば、正孔輸送層をパスした正孔と電子輸送層をパスした電子が発光層に移動して励起子を形成して、その結果、発光層が可視光を発生することで階調を具現する。

【0052】

一方、本発明の他の実施の形態に係る有機発光ダイオード表示装置でも、同様に、バンクパターン 1 2 1 が画素の上部側面で、従来よりも広く形成され、ドレイン接触ホール (D H) における段差領域 (A) まで遮蔽する。したがって、ドレイン接触ホール (D H) による段差領域 (A) が開口領域 (E A) から除かれるため、段差領域 (A) での有機化合物層 2 2 2 の劣化による表示品位低下現象は、見られない。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】従来有機発光ダイオード表示装置で一画素の断面構造を見せてくれる図である。

【図2】図1のスイッチTFT部分を見せてくれる平面図である。

【図3】チャンネルが形成される部分での n^+ イオン層残留によるオフレベルでのTFT漏洩電流量を測定したグラフを見せてくれる図である。

【図4】本発明の一つの実施形態に係る有機発光ダイオード表示装置で一画素の平面構造を見せてくれる図である。

【図5】図4をI-I'及びI I-I I'によって切り取って示した断面構造を見せてくれる図である。

10

【図6】図4及び図5のような有機発光ダイオード表示装置で一画素の等価回路を示す図である。

【図7A】図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を段階的に見せてくれる平面図である。

【図7B】図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を段階的に見せてくれる断面図である。

【図8A】図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を段階的に見せてくれる平面図である。

【図8B】図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を段階的に見せてくれる断面図である。

20

【図9A】図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を段階的に見せてくれる平面図である。

【図9B】図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を段階的に見せてくれる断面図である。

【図10A】図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を段階的に見せてくれる平面図である。

【図10B】図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を段階的に見せてくれる断面図である。

【図11A】図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を段階的に見せてくれる平面図である。

30

【図11B】図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を段階的に見せてくれる断面図である。

【図12A】図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を段階的に見せてくれる平面図である。

【図12B】図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を段階的に見せてくれる断面図である。

【図13A】図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を段階的に見せてくれる平面図である。

【図13B】図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を段階的に見せてくれる断面図である。

40

【図14A】図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を段階的に見せてくれる平面図である。

【図14B】図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を段階的に見せてくれる断面図である。

【図15A】図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を段階的に見せてくれる平面図である。

【図15B】図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を段階的に見せてくれる断面図である。

【図16】図4～図6に示された有機発光ダイオード表示装置の製造方法を段階的に見せてくれる断面図である。

50

【図 17】本発明に係るオフレベルでの T F T 漏洩電流量を測定したグラフを見せてくれる図である。

【図 18 A】「I」字形チャンネルを持つスイッチ T F T を見せてくれる平面図である。

【図 18 B】図 18 A を I I I - I I I ' によって切り取って示した断面構造を見せてくれる断面図である。

【図 19 A】「L」字形チャンネルを持つスイッチ T F T を見せてくれる平面図である。

【図 19 B】図 19 A を I V - I V ' によって切り取って示し断面構造を見せてくれる断面図である。

【図 20】本発明の他の実施形態に係る有機発光ダイオード表示装置で 1 画素の断面構造を見せてくれる図である。

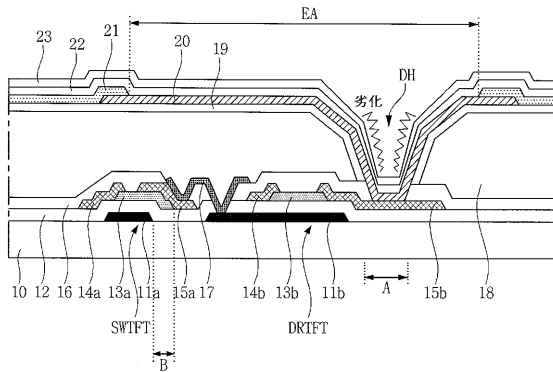
【図 21】図 20 のような有機発光ダイオード表示装置で 1 画素の等価回路を示す図である。

【符号の説明】

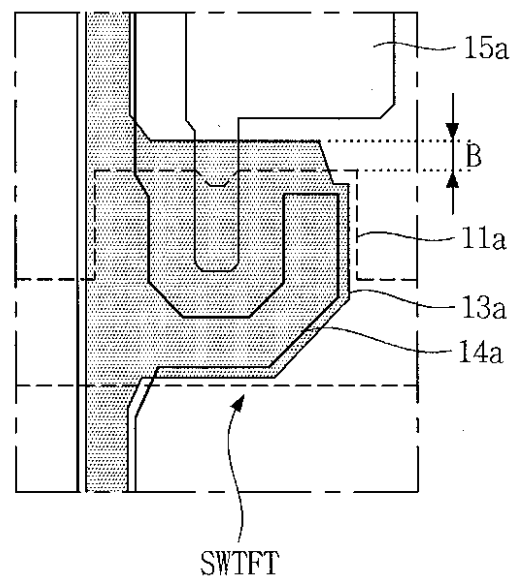
【0054】

110 基板、111a~111c ゲート電極、112 ゲート絶縁膜、113a、113b アクティブパターン、114a、114b ソース電極、115a、115b ドレイン電極、116 パッシベーション層、117 コンタクト電極パターン、118 オーバーコート層、119 バッファー層、120 カソード電極、121 バンクパターン、122 有機化合物層、123 アノード電極、211b 供給ライン、220 反射電極、221 アノード電極、222 有機化合物層、223 カソード電極。

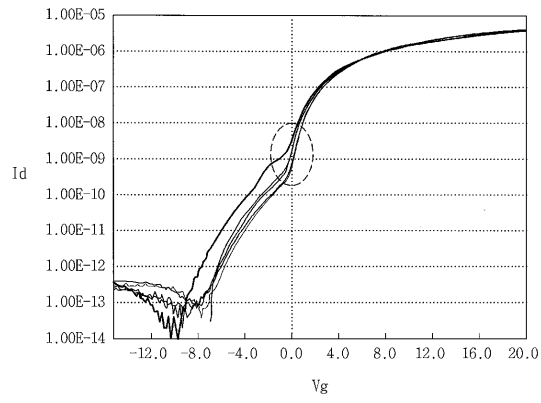
【図 1】



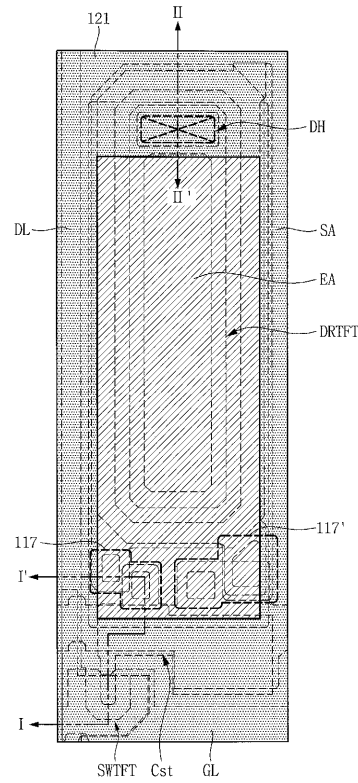
【図 2】



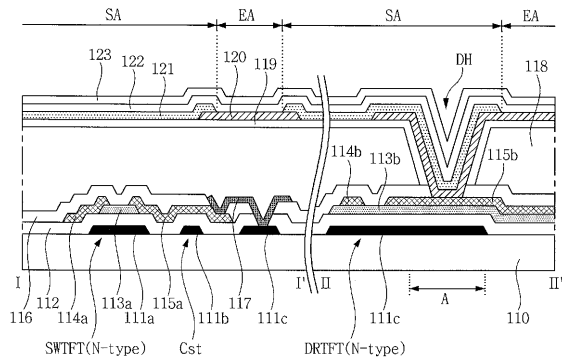
【図 3】



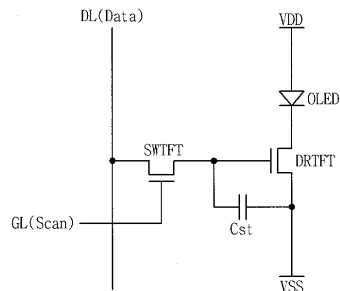
【図 4】



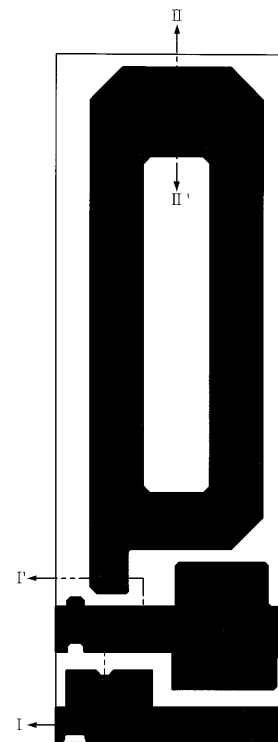
【図 5】



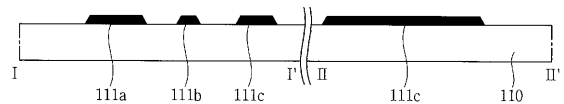
【図 6】



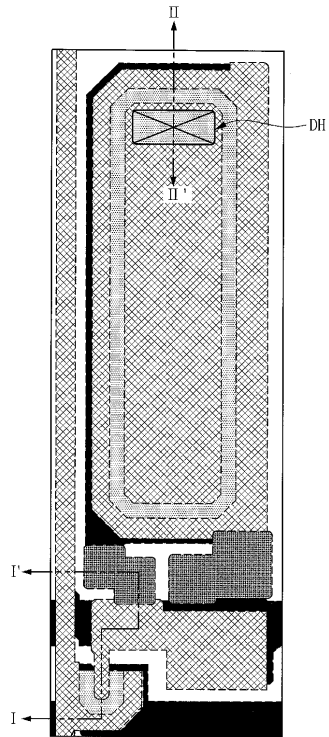
【図 7 A】



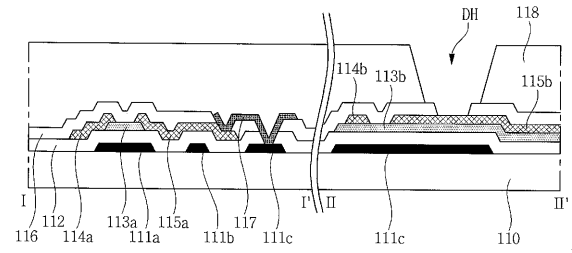
【図 7 B】



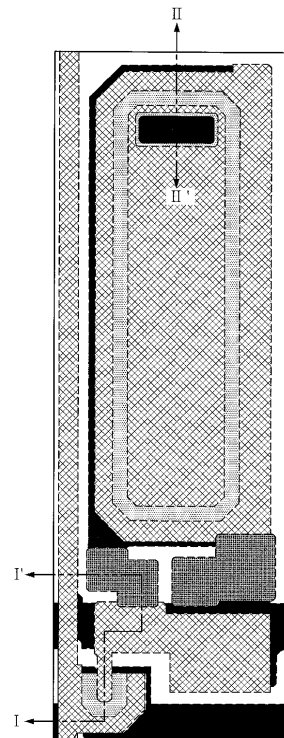
【図 1 2 A】



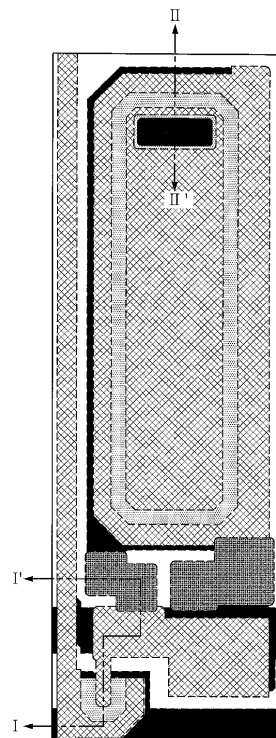
【図 1 2 B】



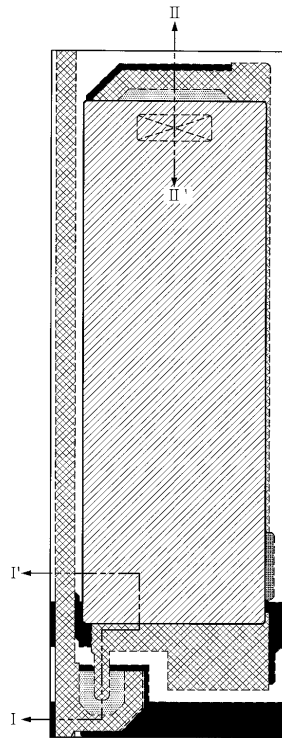
【図 1 3 A】



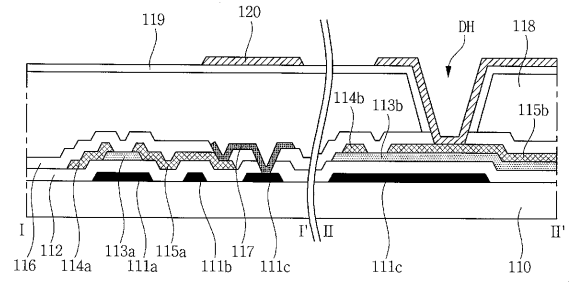
【図 1 3 B】



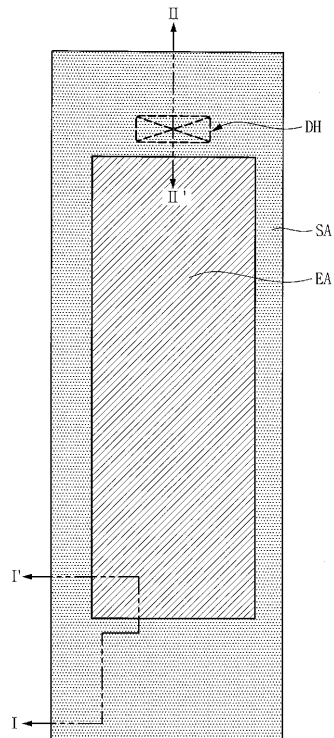
【図 1 4 A】



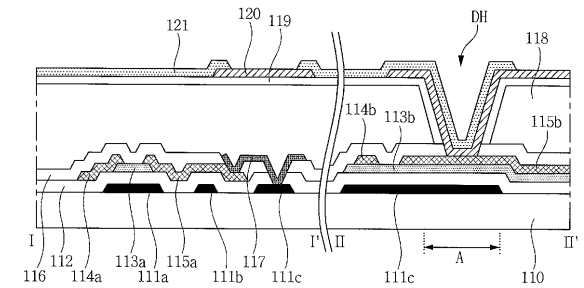
【図 1 4 B】



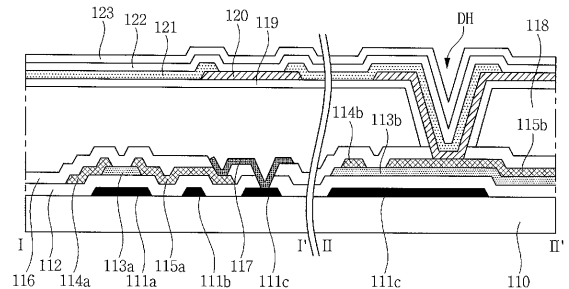
【図 1 5 A】



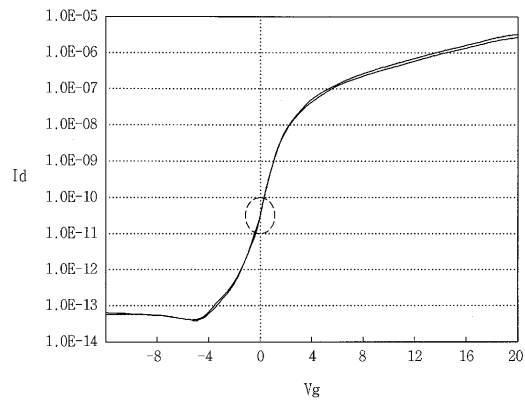
【図 1 5 B】



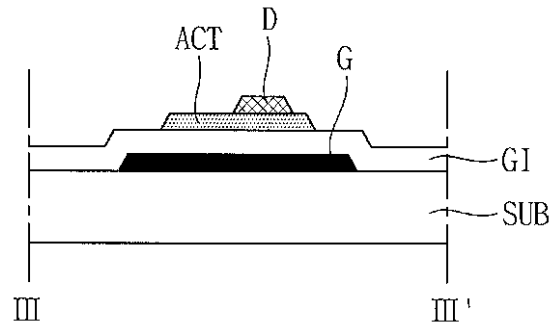
【図 1 6】



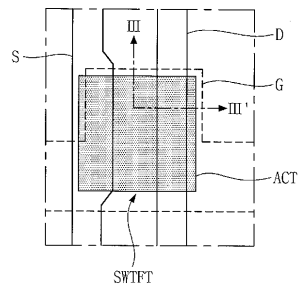
【図 17】



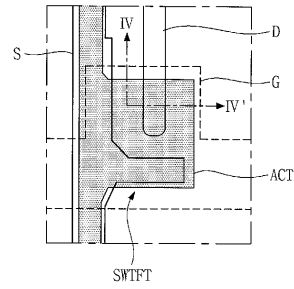
【図 18 B】



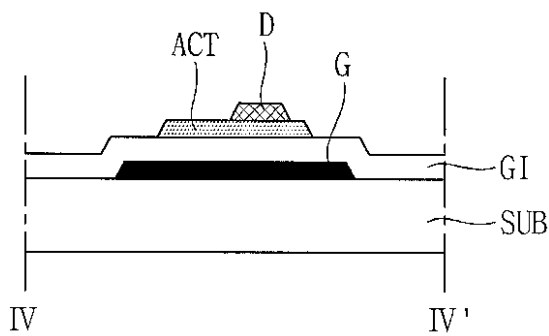
【図 18 A】



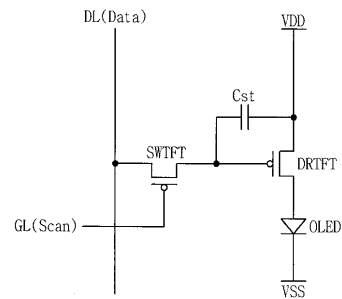
【図 19 A】



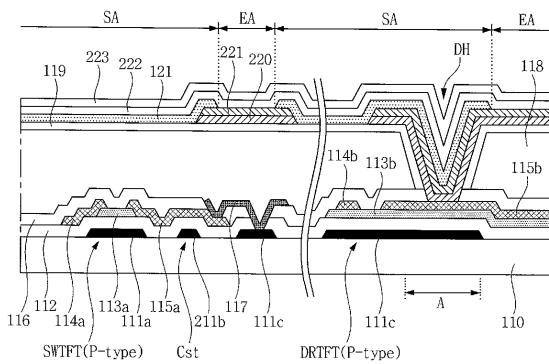
【図 19 B】



【図 21】



【図 20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
H 0 5 B	33/26	(2006.01)
G 0 9 F	9/30	(2006.01)
H 0 1 L	27/32	(2006.01)

H 0 5 B	33/26	Z
G 0 9 F	9/30	3 3 8
G 0 9 F	9/30	3 6 5 Z

(72)発明者 ヒドン・チェ
大韓民国、チョンナム、ソサンーシ、ウマムーミョン、タブコクーリ、3グ、178

審査官 濱野 隆

(56)参考文献 特開2006-084905 (JP, A)
特開2008-141091 (JP, A)
特開2003-338628 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 5 B	3 3 / 2 2
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 / 1 0
H 0 5 B	3 3 / 1 2
H 0 5 B	3 3 / 2 4
H 0 5 B	3 3 / 2 6

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置和制造有机发光二极管显示装置的方法		
公开(公告)号	JP4805337B2	公开(公告)日	2011-11-02
申请号	JP2008321408	申请日	2008-12-17
[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	ヒドンチェ		
发明人	ヒドン・チェ		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/10 H05B33/24 H05B33/26 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L2924/0002		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/10 H05B33/24 H05B33/26.Z G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC29 3K107/CC32 3K107/DD22 3K107/DD23 3K107/DD24 3K107/DD27 3K107/DD29 3K107/DD89 3K107/EE03 3K107/FF15 3K107/GG11 5C094/AA25 5C094/AA37 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/GB10		
代理人(译)	英年古河 Kajinami秩序 上田俊一		
审查员(译)	滨野隆		
优先权	1020080083305 2008-08-26 KR		
其他公开文献	JP2010056060A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种通过顶部发射方法发光的有机发光二极管显示装置。
ŽSOLUTION：有机发光二极管显示装置具有形成在基板上的TFT，由开关TFT和驱动TFT组成，在TFT上形成的外涂层，穿透外涂层的漏极接触孔并且暴露驱动TFT的漏电极的一部分，与驱动TFT的暴露的漏电极接触的第一电极，在其上形成有第一电极的基板上图案化的堤图案，并划分孔的区域。单位像素，形成在其上形成有堤图案的基板上的有机化合物层，以及形成在有机化合物层上的第二电极。堤纹图案屏蔽形成漏极接触孔的区域附近。Ž

图 2 1

