

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6348166号
(P6348166)

(45) 発行日 平成30年6月27日(2018.6.27)

(24) 登録日 平成30年6月8日(2018.6.8)

(51) Int.Cl.	F I	
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26	Z
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30	330
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00	338
請求項の数 9 (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-252990 (P2016-252990)
 (22) 出願日 平成28年12月27日(2016.12.27)
 (65) 公開番号 特開2017-120782 (P2017-120782A)
 (43) 公開日 平成29年7月6日(2017.7.6)
 審査請求日 平成28年12月28日(2016.12.28)
 (31) 優先権主張番号 10-2015-0188439
 (32) 優先日 平成27年12月29日(2015.12.29)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 501426046
 エルジー ディ스플레이 カンパニー リ
 ミテッド
 大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポグ、ヨ
 ウィーテロ 128
 (74) 代理人 110002077
 園田・小林特許業務法人
 (72) 発明者 南 敬眞
 大韓民国 京畿道 坡州市 ハンピッ路
 70 515棟 802号(野塘洞, ハ
 ンピッマウル 5團地 キャッスル エヌ
 カンタヴィル アパートメント)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

多数のトレンチを有する基板と；
 前記基板上に配置される薄膜トランジスタと；
 前記薄膜トランジスタと接続される発光素子と；
 前記発光素子のアノード電極及びカソード電極のいずれか一つと接続される補助上部電極と；
 前記トレンチ内に埋め込まれ、前記補助上部電極と接続される補助下部電極及び前記薄膜トランジスタと重畳する領域に配置される遮光層とを含む、有機発光表示装置。

【請求項2】

前記薄膜トランジスタと重畳する領域に配置され、前記トレンチ内に埋め込まれる遮光層と；
 前記遮光層と前記薄膜トランジスタの間に順次積層される第1バッファ膜、耐熱バッファ層及び第2バッファ膜とをさらに含む、請求項1に記載の有機発光表示装置。

【請求項3】

前記耐熱バッファ層は、第1及び第2バッファ膜より誘電率が低い有機膜素材で形成される、請求項2に記載の有機発光表示装置。

【請求項4】

前記補助下部電極上部に位置する信号リンクと、
 前記信号リンクと接続される信号パッドとをさらに含み、

前記補助下部電極と前記信号リンクの間には前記第1バッファ膜、前記耐熱バッファ膜及び前記第2バッファ膜が順次積層され、

前記信号パッドは、

前記トレンチ内に埋め込まれるパッド下部電極と；

前記第1バッファ膜及び層間絶縁膜を貫通するパッドコンタクトホールを通じて露出する前記パッド下部電極と接続されるパッド上部電極とを含む、請求項3に記載の有機発光表示装置。

【請求項5】

前記トレンチ内に埋め込まれるか前記基板上に配置されるアラインキーをさらに含む、請求項4に記載の有機発光表示装置。

10

【請求項6】

遮光層及び補助下部電極が埋め込まれた多数のトレンチを有する基板を用意する段階と；

前記遮光層及び前記補助下部電極が形成された基板上に前記遮光層と重畳する領域に薄膜トランジスタを形成する段階と；

前記薄膜トランジスタと接続されるアノード電極及び前記補助下部電極と接続される補助上部電極を形成する段階と；

前記アノード電極上に有機発光層を形成する段階と；

前記有機発光層上にカソード電極を形成する段階とを含む、有機発光表示装置の製造方法。

20

【請求項7】

前記遮光層及び前記補助下部電極が埋め込まれた多数のトレンチを有する基板を用意する段階は、

前記基板上にフォトリソパターンを形成する段階と；

前記フォトリソパターンを用いる前記基板の食刻工程によって前記多数のトレンチを形成する段階と；

前記フォトリソパターンが残存する基板の全面上にシード金属を蒸着する段階と；

前記フォトリソパターン及び前記フォトリソパターン上のシード金属を除去する段階と；

前記シード金属を成長させることで、前記トレンチ内に埋め込まれる前記遮光層及び前記補助下部電極及び前記アラインキーを形成する段階とを含む、請求項6に記載の有機発光表示装置の製造方法。

30

【請求項8】

前記遮光層及び前記補助下部電極が埋め込まれた多数のトレンチを有する基板を用意する段階は、

前記基板上に不透明金属層を形成し、その不透明金属層上に多段フォトリソパターンを形成する段階と；

前記多段フォトリソパターンを用いる前記基板及び前記不透明金属層の食刻工程で前記多数のトレンチを形成する段階と；

前記多段フォトリソパターンをアッシングする段階と；

前記アッシングされたフォトリソパターンを用いる前記不透明金属層の食刻工程でアラインキーを形成する段階と；

40

前記アラインキーが形成された基板のトレンチ内に埋め込まれる前記遮光層及び前記補助下部電極を形成する段階とを含む、請求項6に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項9】

前記遮光層、前記補助下部電極及びアラインキーが形成された基板上に第1バッファ膜を形成する段階と；

前記第1バッファ膜上に前記遮光層と重畳する耐熱バッファ層、第2バッファ膜及び前記薄膜トランジスタの半導体層を形成すると同時に前記補助下部電極と重畳する耐熱バッファ層及び第2バッファ膜を形成する段階と；

50

前記薄膜トランジスタの半導体層上にゲート絶縁パターン及び薄膜トランジスタのゲート電極を形成する段階と；

前記薄膜トランジスタのゲート電極上に層間絶縁膜を形成する段階と；

前記層間絶縁膜上に前記薄膜トランジスタのソース及びドレイン電極と信号リンクを形成する段階とをさらに含む、請求項7又は8に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機発光表示装置及びその製造方法に係り、より詳しくは構造を単純化することができ、マスク工程数を低減することができる有機発光表示装置及びその製造方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

多様な情報を画面として具現する映像表示装置は情報通信時代の核心技術で、より薄くて軽いし、携帯可能及び高性能の方向に発展している。それで、陰極線管（CRT）の欠点である重さ及び嵩を減らすことができるフラットパネル表示装置として、有機発光層の発光量を制御して映像を表示する有機発光表示装置などが脚光を浴びている。この有機発光表示装置（OLED）は自発光素子で、消費電力が低く、高速の応答速度、高い発光効率、高い輝度及び広視野角を有する。

【0003】

20

このような有機発光表示装置を製造するためには、フォトマスクを用いるマスク工程が多数回遂行される。各マスク工程は、洗浄、露光、現像及び食刻などの部属工程を伴う。したがって、一回のマスク工程が追加される都度、有機発光表示装置を製造するための製造時間及び製造コストが増加し、不良発生率が増加して製造収率が低くなる問題点がある。よって、生産コストを節減し、生産収率及び生産効率を改善するために構造を単純化し、マスク工程数を減らすための方案が要求されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は前記問題点を解決するためのもので、本発明の目的は構造を単純化することができ、マスク工程数を低減することができる有機発光表示装置及びその製造方法を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記目的を達成するために、本発明による有機発光表示装置は、基板上に配置される薄膜トランジスタと；薄膜トランジスタと接続される発光素子と；発光素子のアノード電極及びカソード電極のいずれか一つと接続される補助上部電極と；補助上部電極と接続される補助下部電極とを含み、補助下部電極は基板のトレンチ内に埋め込まれることによって構造安定性を確保することができる。

【発明の効果】

40

【0006】

本発明では、遮光層と、補助下部電極を単一マスク工程で形成し、酸化物半導体層、耐熱バッファ層及び第2バッファ層を単一マスク工程で形成する。したがって、本発明による有機発光表示装置は従来に比べて少なくともすべてで2回のマスク工程数を低減することができ、生産性を向上させることができ、コストを節減することができる。

【0007】

また、本発明では、補助下部電極が基板のトレンチ内に埋め込まれ、基板上に耐熱バッファ層が配置されるので、耐熱バッファ層による補助下部電極を含む信号ラインの浸食不良を防止することができ、構造安定性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【0008】

【図1】本発明による有機発光表示装置の第1実施例を示す断面図である。

【0009】

【図2】本発明による有機発光表示装置の第2実施例を示す断面図である。

【0010】

【図3 a - d】図1に示した遮光層、補助下部電極、パッド下部電極及びアラインキーと、トレンチの製造方法を説明するための断面図である。

【0011】

【図4 a - d】図2に示した遮光層、補助下部電極、パッド下部電極及びアラインキーと、トレンチの製造方法を説明するための断面図である。

10

【0012】

【図5】基板上に表面処理を実施しなかった比較例と基板上に表面処理を実施した実施例を比較した図である。

【0013】

【図6 a - h】図1に示した有機発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、添付図面に基づいて本発明による実施例を詳細に説明する。

【0015】

20

図1は本発明による有機発光表示装置の断面図である。

【0016】

図1に示したように、本発明による有機発光表示装置は、スイッチング薄膜トランジスタ(図示せず)、駆動薄膜トランジスタ100、有機発光ダイオード130、ストレージキャパシタ140、補助電極160、信号パッド150及びアラインキー170を含む。

【0017】

駆動薄膜トランジスタ100は、ゲート電極106、ソース電極108、ドレイン電極110及び酸化物半導体層104を含む。一方、スイッチング薄膜トランジスタは駆動薄膜トランジスタ110と同一の構造に形成されるので、駆動薄膜トランジスタ100と同一の構成要素を含む。

30

【0018】

ゲート電極106はそのゲート電極106と同一パターンのゲート絶縁パターン112上に形成される。このゲート電極106はゲート絶縁パターン112を挟んで酸化物半導体層104と重畳する。このようなゲート電極106は、モリブデン(Mo)、アルミニウム(Al)、クロム(Cr)、金(Au)、チタン(Ti)、ニッケル(Ni)、ネオジム(Nd)及び銅(Cu)のいずれか一種又はこれらの合金でなる単一層又は多重層であってもよいが、これに限定されない。

【0019】

ソース電極108は層間絶縁膜116を貫通するソースコンタクトホール124Sを介して酸化物半導体層104と接続される。ドレイン電極110は層間絶縁膜116を貫通するドレインコンタクトホール124Dを介して酸化物半導体層104と接続される。また、ドレイン電極110は保護膜118及び平坦化層148を貫通するように形成された画素コンタクトホール120を介してアノード電極132と接続される。

40

【0020】

このようなソース電極108及びドレイン電極110は、透明導電層172aと、その透明導電層172a上に形成される不透明導電層172bとを含んでなる。透明導電層172aはITOなどの透明導電性物質でなり、不透明導電層172bは、モリブデン(Mo)、アルミニウム(Al)、クロム(Cr)、金(Au)、チタン(Ti)、ニッケル(Ni)、ネオジム(Nd)及び銅(Cu)のいずれか一種又はこれらの合金でなる単一層又は多重層であってもよいが、これに限定されない。

50

【0021】

酸化物半導体層104はゲート絶縁パターン112上にゲート電極106と重畳するように形成されて、第1ソース及び第1ドレイン電極108、110の間にチャンネルを形成する。この酸化物半導体層104は、Zn、Cd、Ga、In、Sn、Hf及びZrから選択された少なくとも一種以上の金属を含む酸化物で形成される。このような酸化物半導体層104と遮光層102の間、かつ信号リンク174と補助下部電極162の間には第1バッファ膜126、耐熱バッファ層122及び第2バッファ膜128が順次積層されることで、素子の安定性を効果的に確保することができる。ここで、耐熱バッファ層122及び第2バッファ膜128は同じパターンで形成される。

【0022】

耐熱バッファ層122は、第1及び第2バッファ膜126、128に比べて誘電率が低い有機膜素材、例えばアクリル樹脂で形成される。このような耐熱バッファ層122はスイッチング及び駆動薄膜トランジスタ100の酸化物半導体層104の下部に形成される。また、耐熱バッファ層122は、ゲートライン、データライン及び電源ラインの少なくとも一つの信号ラインと信号パッド150の間を連結する信号リンク174の下部に形成される。なお、耐熱バッファ層122は信号ラインとその信号ラインと交差（重畳）する補助下部電極162との間にも形成される。これにより、信号ライン及び信号リンクのそれぞれと、基板101のトレンチ101に埋め込まれた補助下部電極162との間、かつスイッチング及び駆動薄膜トランジスタ100の各電極と遮光層102との間の寄生キャパシタの容量値は耐熱バッファ層122の誘電率に比例して減少する。したがって、信号ライン及び信号リンクのそれぞれと基板101のトレンチ101に埋め込まれた補助下部電極162との間の信号干渉、及びスイッチング及び駆動薄膜トランジスタ100の各電極と補助下部電極162と連結された遮光層102との間の信号干渉を最小化することができる。

【0023】

第2バッファ膜128は耐熱バッファ層122と同一のパターンで耐熱バッファ層122上に形成されて、有機膜素材の耐熱バッファ層122で発生するガス（fume）を遮断するので、そのガスによる薄膜トランジスタ100の劣化などを防止することができる。このような第2バッファ膜128は第1バッファ膜126と同様にSiNx又はSiOxで形成される。

【0024】

酸化物半導体層104と重畳する遮光層102は基板101のトレンチ内に埋め込まれる。この遮光層102は外部から入射する光を吸収するかあるいは反射するので、酸化物半導体層104に入射する光を最小化することができる。このような遮光層102は、Mo、Ti、Al、Cu、Cr、Co、W、Ta、Ni、Au、Ag、Sn、Znのような不透明金属で形成される。

【0025】

ストレージキャパシタ140は層間絶縁膜116を挟んで重畳するストレージ下部電極142とストレージ上部電極144を含む。この際、ストレージ下部電極142はゲート電極106と同一層であるゲート絶縁パターン112上に、ゲート電極106と同一の素材で形成される。ストレージ上部電極144はソース電極108と同一層である層間絶縁膜116上にソース電極108と同一の素材で形成される。

【0026】

発光ダイオードなどの発光素子130は、薄膜トランジスタ100のドレイン電極110と接続されたアノード電極132と、アノード電極132上に形成される有機発光層134と、有機発光層134上に形成されたカソード電極136とを含む。

【0027】

アノード電極132は、保護膜118及び平坦化層148を貫通する画素コンタクトホール120を通じて露出するドレイン電極110と接続される。一方、アノード電極132は上面発光型有機発光表示装置の場合、インジウム-スズ-オキシド（ITO）又はイ

10

20

30

40

50

ンジウム - ジンク - オキシド (I Z O) のような透明導電層と、アルミニウム (A l) 、銀 (A g) 、 A P C (A g ; P b ; C u) などを含む金属層が積層された構造に形成される。

【 0 0 2 8 】

有機発光層 1 3 4 はバンク 1 3 8 によって形成された発光領域のアノード電極 1 3 2 上に形成される。有機発光層 1 3 4 はアノード電極 1 3 2 上に正孔関連層、発光層、電子関連層の順に又はその逆順に積層されて形成される。

【 0 0 2 9 】

バンク 1 3 8 は、有機発光層 1 3 4 と接触する内側面と、アノード電極 1 3 2 の側面を覆うようにアノード電極 1 3 2 の側面に沿って配置される外側面とを有する。よって、バンク 1 3 8 は発光領域を除いたアノード電極 1 3 2 の縁部に沿ってアノード電極 1 3 2 の側面を覆うように形成されるので、発光領域が開放された島 (i s l a n d) の形状を有する。このようなバンク 1 3 8 は隣接したサブ画素間の光干渉を防止するように不透明素材 (例えば、ブラック材料) で形成されることもできる。この場合、バンク 1 3 8 は、カラー顔料、有機ブラック及びカーボンの少なくとも一種からなる遮光材を含む。

10

【 0 0 3 0 】

カソード電極 1 3 6 は有機発光層 1 3 4 を挟んでアノード電極 1 3 2 と対向するように有機発光層 1 3 4 及びバンク 1 3 8 の上面及び側面上に形成される。このカソード電極 1 3 6 は、前面発光型有機発光表示装置の場合、透明伝導性酸化膜 (T r a n s p a r e n t C o n d u c t i v e O x i d e ; T C O) で形成される。

20

【 0 0 3 1 】

このような有機発光表示装置が大面積化するにつれて増加するカソード電極 1 3 6 の抵抗成分を減少させるため、補助電極 1 6 0 が形成される。補助電極 1 6 0 は、補助下部電極 1 6 2 、補助中間電極 1 6 4 及び補助上部電極 1 6 6 を含む。

【 0 0 3 2 】

補助下部電極 1 6 2 は基板 1 0 1 のトレンチ 1 0 1 a 内に埋め込まれ、遮光層 1 0 2 と同一の素材で形成される。補助下部電極 1 6 2 がこのような基板 1 0 1 のトレンチ 1 0 1 内に埋め込まれて、信号干渉を遮断する耐熱バッファ層 (厚膜) の下側に形成されるので、従来の厚膜である有機膜上に形成される補助下部電極に比べて浸食などの工程不良を防止することができ、構造安定性を確保することができる。

30

【 0 0 3 3 】

補助中間電極 1 6 4 は第 1 バッファ膜 1 2 6 及び層間絶縁膜 1 1 6 を貫通する第 1 補助コンタクトホール 1 6 8 a を通じて露出する補助下部電極 1 6 2 と電気的に接続される。この補助中間電極 1 6 4 は、透明導電層 1 7 2 a と、その透明導電層 1 7 2 a 上に形成される不透明導電層 1 7 2 b とからなる。

【 0 0 3 4 】

補助上部電極 1 6 6 は保護膜 1 1 8 及び平坦化層 1 4 8 を貫通する第 2 補助コンタクトホール 1 6 8 b を通じて露出する補助中間電極 1 6 4 と電気的に接続される。この補助上部電極 1 6 6 はアノード電極 1 3 2 と同一の素材で同一平面上に形成される。

【 0 0 3 5 】

補助上部電極 1 6 6 上に形成される隔壁 1 4 6 は下面から上面に行くほど幅が次第に増加する逆テーパ形に形成される。このような隔壁 1 4 6 により、直進性を持って成膜される有機発光層 1 3 4 は隔壁 1 4 6 の上面及びバンク 1 3 8 によって露出する発光領域に位置するアノード電極 1 3 2 の上面上にのみ形成される。一方、有機発光層 1 3 4 よりステップカバレッジが良いカソード電極 1 3 6 は隔壁 1 4 6 及びバンク 1 3 8 の側面にも形成されるので、補助上部電極 1 6 6 との接触が容易である。一方、補助上部電極 1 6 2 がカソード電極 1 3 6 と接続されるものを例として説明したが、その外にも補助上部電極 1 6 2 はアノード電極 1 3 2 とも接続されることができる。

40

【 0 0 3 6 】

信号パッド 1 5 0 は、信号リンク 1 7 4 を介して、ゲートライン、データライン及び電

50

源ラインの少なくとも一つの信号ラインと接続される。この信号パッド150はパッド下部電極152及びパッド上部電極154を含む。

【0037】

パッド下部電極152は遮光層102と同一の素材でなり、基板101に形成されたトレンチ101a内に埋め込まれる。パッド上部電極154はバッファ膜126及び層間絶縁膜116を貫通するパッドコンタクトホール156を通じて露出するパッド下部電極152と電氣的に接続される。このパッド上部電極154は透明導電層172aで形成される。このようなパッド上部電極154は第1保護膜118を貫通するパッドホール158を介して外部に露出する。

【0038】

アラインキー170は、基板101上に薄膜層を形成するとき用いられる製造装置(例えばフォトマスク、シャドウマスクなど)と基板101の間の位置を整列する基準となる。このようなアラインキー170は、図1に示したように、遮光層102、補助下部電極162、パッド下部電極152と一緒に基板101のトレンチ101a内に埋め込まれるか、図2に示したように、遮光層102、補助下部電極162、パッド下部電極152がトレンチ101内に埋め込まれた基板101上に形成される。

【0039】

図1に示したアラインキー170は、図3a~図3dに示したように、電解メッキ法又は無電解メッキ法で形成される。具体的に、図3aに示したように、基板101上にフォトリソグラフィ工程でフォトレジストパターン182を形成した後、そのフォトレジストパターン182をマスクとして用いる食刻工程で基板101をパターニングすることにより、基板101に多数のトレンチ101aが形成される。その後、図3bに示したように、フォトレジストパターン182が残存する基板101上にシード(Seed)金属184を常温で蒸着する。ここで、シード金属184は低抵抗金属である銀(Ag)、金(Au)、銅(Cu)、ニッケル(Ni)、スズ(Sn)、亜鉛(Zn)などが用いられる。その後、図3cに示したように、フォトレジストパターン182をストリップ(strip)することにより、フォトレジストパターン182とそのフォトレジストパターン182上のシード金属184が除去される。その後、トレンチ101a内に残存するシード金属184が成長することにより、図3dに示したように、トレンチ101a内に遮光層102、補助下部電極162、パッド下部電極152及びアラインキー170が同時に形成される。一方、電解メッキ法又は無電解メッキ法によってシード金属(Cu)で形成される遮光層102、補助下部電極162、パッド下部電極152及びアラインキー170は蒸着工程によって銅(Cu)で形成される薄膜層と同等な水準の比抵抗特性を有する。

【0040】

図2に示したアラインキー170は、図4a~図4dに示したように、多段フォトレジストパターン186によって形成される。具体的に、図4aに示したように、基板101の全面上に不透明金属層170aが蒸着された後、その不透明金属層170a上にハーフトーンマスクを用いるフォトリソグラフィ工程によって不透明金属層170a上に多段フォトレジストパターン186が形成される。多段フォトレジストパターン186は、第1厚さを有する第1フォトレジストパターン186aと、第1厚さより厚い第2厚さを有する第2フォトレジストパターン186bとを含む。このような多段フォトレジストパターン186をマスクとして用いる食刻工程で不透明金属層170a及び基板101を食刻することにより、図4bに示したように、多段フォトレジストパターン186と基板101の間に位置する不透明金属層170aが残存することになり、基板101にトレンチ101aが形成される。

【0041】

その後、多段フォトレジストパターン186をアッシングすることにより、第2フォトレジストパターン186bは厚さが薄くなり、第1フォトレジストパターン186aは除去される。厚さが薄くなった第2フォトレジストパターン186bをマスクとして不透明金属層170aを食刻することにより、図4cに示したように、第2フォトレジストパタ

10

20

30

40

50

ーン186bの下側に位置する不透明金属層170aを除いた残りの不透明金属層170aは除去され、第2フォトレジストパターン186bの下側に位置する不透明金属層170aは残存してアラインキー170となる。アラインキー170上に残存するフォトレジストパターン186bは、図4dに示したように、ストリップ工程によって除去される。アラインキー170の形成後、トレンチ101aが形成された基板101上に不透明金属層を蒸着した後、フォトリソグラフィ工程及び食刻工程で不透明金属層をパターンングすることにより、トレンチ101a内に遮光層102、補助下部電極162及びパッド下部電極152が同時に形成される。

【0042】

一方、基板101にトレンチ101aを形成するためには、フォトレジストパターン182をマスクとして用いる食刻工程が必要である。しかし、基板101とフォトレジストパターン182の間の接着力が良くない比較例の場合、図5に示したように、基板101とフォトレジストパターン182の間に食刻液が浸透することになる。したがって、基板101の側面とフォトレジストパターン182の間には第1幅(D1)だけのアンダーカットが発生する。隣接したトレンチ101aの間に位置する基板101の幅が小さくなって、トレンチ101a内に埋め込まれた電極の間に電氣的短絡が発生することができ、トレンチ101a内に埋め込まれる電極のテールが長くなって高解像度の適用が難しくなる。

【0043】

一方、本発明の実施例では、基板101上にフォトレジストを塗布する前に基板101上にHMDS(Hexamethyldisilazane、ヘキサメチルジシラザン)を塗布して表面処理を行う。このHMDSは基板101とフォトレジストの間の接着力を向上させるので、基板101の食刻の際、基板101とフォトレジストパターン182の間に食刻液が浸透することを防止することができる。よって、基板101の側面とフォトレジストパターン182の間には比較例より小さな第2幅(D2)だけのアンダーカットが発生する。隣接したトレンチ101aの間に位置する基板101の幅が比較例より広くなることにより、トレンチ101a内に埋め込まれる電極間の電氣的短絡を防止することができ、トレンチ101a内に埋め込まれる電極のテールが短くなって高解像度の適用が容易である。

【0044】

図6a~図6hは図1に示した有機発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。一方、図2に示した有機発光表示装置の製造方法は第1バッファ膜126の形成から図1に示した有機発光表示装置の製造方法と同様であるので、図2に示した有機発光表示装置の製造方法の説明は省略する。

【0045】

図6aを参照すると、図3a~図3dに基づいて前述したように、基板101に多数のトレンチ101aが形成され、そのトレンチ101a内に遮光層102、補助下部電極162、パッド下部電極152及びアラインキー170が埋め込まれる。

【0046】

図6bを参照すると、トレンチ101a内に遮光層102、補助下部電極162、パッド下部電極152及びアラインキー170が形成された基板101上に第1バッファ膜126が形成され、その第1バッファ膜126上に耐熱バッファ層122、第2バッファ膜128及び酸化物半導体層104が形成される。

【0047】

具体的に、トレンチ101a内に遮光層102、補助下部電極162、パッド下部電極152及びアラインキー170が形成された基板101上に蒸着方法によって第1バッファ膜126、耐熱バッファ層122、第2バッファ膜128及び酸化物半導体層104が形成される。その後、ハーフトーンマスクを用いるフォトリソグラフィ工程と食刻工程によって耐熱バッファ層122、第2バッファ膜128及び酸化物半導体層104を選択的に食刻する。したがって、遮光層102と重畳する領域には同じパターンの

10

20

30

40

50

耐熱バッファ層 1 2 2、第 2 バッファ膜 1 2 8 及び酸化物半導体層 1 0 4 が順次積層された構造に形成され、補助下部電極 1 6 2 と重畳する領域には同じパターンの耐熱バッファ層 1 2 2 及び第 2 バッファ膜 1 2 8 が順次積層された構造に形成される。

【 0 0 4 8 】

このように、耐熱バッファ層 1 2 2 及び第 2 バッファ膜 1 2 8 が酸化物半導体層 1 0 4 と同一のマスク工程で形成される。この場合、第 2 バッファ膜 1 2 8 及び酸化物半導体層 1 0 4 とは食刻特性の異なる耐熱バッファ層 1 2 2 が下部に配置されるので、食刻工程後のアンダーカット発生などの工程不良を防止することができ、工程安定性を確保することができる。

【 0 0 4 9 】

図 6 c を参照すると、耐熱バッファ層 1 2 2、第 2 バッファ膜 1 2 8 及び酸化物半導体層 1 0 4 が形成された基板 1 0 1 上にゲート絶縁パターン 1 1 2、ストレージ下部電極 1 4 2 及びゲート電極 1 0 6 が形成される。

【 0 0 5 0 】

具体的に、耐熱バッファ層 1 2 2、第 2 バッファ膜 1 2 8 及び酸化物半導体層 1 0 4 が形成された基板 1 0 1 上にゲート絶縁膜が形成され、その上にスパッタリングなどの蒸着方法でゲート金属層が形成される。ゲート絶縁膜としては、 SiO_x 、 SiN_x などの無機絶縁物質が使われる。ゲート金属層としては、 Mo 、 Ti 、 Cu 、 $AlNd$ 、 Al 、 Cr 又はこれらの合金のように金属物質が単一層に形成されるかあるいはこれを用いて多層構造に形成される。その後、フォトリソグラフィ工程及び食刻工程でゲート金属層及びゲート絶縁膜を同時にパターンニングすることにより、ゲート電極 1 0 6 及びストレージ下部電極 1 4 2 のそれぞれとゲート絶縁パターン 1 1 2 が同じパターンで形成される。

【 0 0 5 1 】

図 6 d を参照すると、ゲート電極 1 0 6 及びストレージ下部電極 1 4 2 が形成された基板 1 0 1 上にソース及びドレインコンタクトホール 1 2 4 S、1 2 4 D、第 1 パッドコンタクトホール 1 5 6 及び第 1 補助コンタクトホール 1 6 8 a を有する層間絶縁膜 1 1 6 が形成される。

【 0 0 5 2 】

具体的に、ゲート電極 1 0 6 及びストレージ下部電極 1 4 2 が形成された基板 1 0 1 上に PECVD などの蒸着方法で層間絶縁膜 1 1 6 が形成される。その後、フォトリソグラフィ工程及び食刻工程で層間絶縁膜 1 1 6 及び第 1 バッファ膜 1 2 6 がパターンニングされることによってソース及びドレインコンタクトホール 1 2 4 S、1 2 4 D、パッドコンタクトホール 1 5 6 及び第 1 補助コンタクトホール 1 6 8 a が形成される。

【 0 0 5 3 】

図 6 e を参照すると、ソース及びドレインコンタクトホール 1 2 4 S、1 2 4 D、パッドコンタクトホール 1 5 6 及び第 1 補助コンタクトホール 1 6 8 a を有する層間絶縁膜 1 1 6 上にソース電極 1 0 8、ドレイン電極 1 1 0、ストレージ上部電極 1 4 4 及びパッド上部電極 1 5 4 が形成される。

【 0 0 5 4 】

具体的に、ソース及びドレインコンタクトホール 1 2 4 S、1 2 4 D、パッドコンタクトホール 1 5 6 及び第 1 補助コンタクトホール 1 6 8 a を有する層間絶縁膜 1 1 6 上にスパッタリングなどの蒸着方法で透明導電層 1 7 2 a 及び不透明導電層 1 7 4 が順次蒸着される。その後、ハーフトーンマスクを用いるフォトリソグラフィ工程及び食刻工程で透明導電層 1 7 2 a 及び不透明導電層 1 7 4 がパターンニングされることによってソース電極 1 0 8、ドレイン電極 1 1 0、ストレージ上部電極 1 4 4 及びパッド上部電極 1 5 4 が形成される。この際、ソース電極 1 0 8、ドレイン電極 1 1 0 及びストレージ上部電極 1 4 4 は透明導電層 1 7 2 a 及び不透明導電層 1 7 4 が積層された構造に形成され、パッド上部電極 1 5 4 は耐食性及び耐酸性の強い透明導電層 1 7 2 a で形成される。

【 0 0 5 5 】

図 6 f を参照すると、ソース電極 1 0 8、ドレイン電極 1 1 0、ストレージ上部電極 1

10

20

30

40

50

4 4 及びパッド上部電極 1 5 4 が形成された層間絶縁膜 1 1 6 上に画素コンタクトホール 1 2 0 及び第 2 補助コンタクトホール 1 6 8 b を有する保護膜 1 1 8 及び平坦化層 1 4 8 が形成される。

【 0 0 5 6 】

具体的に、ソース電極 1 0 8、ドレイン電極 1 1 0、ストレージ上部電極 1 4 4 及びパッド上部電極 1 5 4 が形成された層間絶縁膜 1 1 6 上に保護膜 1 1 8 及び平坦化層 1 4 8 が順次形成される。保護膜 1 1 8 としては、 SiO_x 、 SiN_x などの無機絶縁物質が使われ、平坦化層 1 4 8 としては、フオトアクリルなどの有機絶縁物質が使われる。その後、ハーフトーンマスクを用いるフォトリソグラフィ工程及び食刻工程で保護膜 1 1 8 及び平坦化層 1 4 8 を選択的に食刻することによって画素コンタクトホール 1 2 0 及び第 2 補助コンタクトホール 1 6 8 b が形成される。画素コンタクトホール 1 2 0 は保護膜 1 1 8 及び平坦化層 1 4 8 を貫通するように形成されてドレイン電極 1 1 0 を露出させ、第 2 補助コンタクトホール 1 6 8 b は保護膜 1 1 8 及び平坦化層 1 4 8 を貫通するように形成されて補助中間電極 1 6 4 を露出させる。そして、平坦化層 1 4 8 が信号パッド 1 5 0 の上部で選択的に除去されることにより、信号パッド 1 5 0 上部には保護膜 1 1 8 が露出する。

10

【 0 0 5 7 】

図 6 g を参照すると、画素コンタクトホール 1 2 0 及び第 2 補助コンタクトホール 1 6 8 b を有する保護膜 1 1 8 及び平坦化層 1 4 8 が形成された基板 1 0 1 上にアノード電極 1 3 2、バンク 1 3 8 及びパッドホール 1 5 8 が形成される。

20

【 0 0 5 8 】

具体的に、オーバーコート層 1 2 6 が形成された基板 1 0 1 の全面に不透明導電膜及びバンク用感光膜が塗布される。その後、ハーフトーンマスクを用いるフォトリソグラフィ工程及び食刻工程でバンク用感光膜及び不透明導電膜と保護膜 1 1 8 がパターンニングされることによってアノード電極 1 3 2、バンク 1 3 8 及びパッドホール 1 5 8 が形成される。

【 0 0 5 9 】

図 6 h を参照すると、アノード電極 1 3 2、バンク 1 3 8 及びパッドホール 1 5 8 が形成された基板 1 0 1 上に隔壁 1 4 6、有機発光層 1 3 4 及びカソード電極 1 3 6 が順次形成される。

30

【 0 0 6 0 】

具体的に、アノード電極 1 3 2、バンク 1 3 8 及びパッドホール 1 5 8 が形成された基板 1 0 1 上に隔壁用感光膜が塗布された後、フォトリソグラフィ工程でパターンニングされることによって逆テーパ形の隔壁 1 4 6 が形成される。その後、有機発光層 1 3 4 がバンク 1 3 8 によって露出する発光領域に形成され、有機発光層 1 3 4 が形成された基板 1 0 1 上にカソード電極 1 3 6 が形成される。

【 0 0 6 1 】

このように、本発明による有機発光表示装置は、遮光層 1 0 2 と補助下部電極 1 6 2 を単一マスク工程で形成し、酸化物半導体層 1 0 4、耐熱バフファ層 1 2 2 及び第 2 バフファ層 1 2 8 を単一マスク工程で形成する。これにより、本発明による有機発光表示装置は従来に比べて少なくとも合わせて 2 回のマスク工程数を低減することができ、生産性を向上させることができ、コストを節減することができる。

40

【 0 0 6 2 】

一方、本発明では駆動薄膜トランジスタ 1 0 0 の半導体層 1 0 4 が酸化物で形成された場合を例として説明したが、その外にも駆動薄膜トランジスタ 1 0 0 の半導体層 1 0 4 が多結晶シリコンで形成されることもできる。

【 0 0 6 3 】

以上の説明は本発明を例示的に説明したものに過ぎなく、本発明が属する技術分野で通常の知識を持った者によって本発明の技術的思想から逸脱しない範囲内で多様な変形が可能であろう。したがって、本発明の明細書に開示された実施例は本発明を限定するもので

50

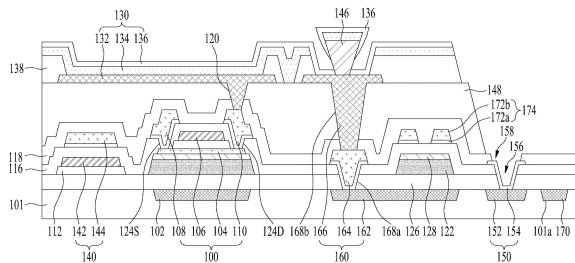
はない。本発明の範囲は添付の特許請求範囲によって解釈されなければならない、それと均等な範囲内にある全ての技術も本発明の範囲に含まれるものに解釈しなければならないであろう。

【符号の説明】

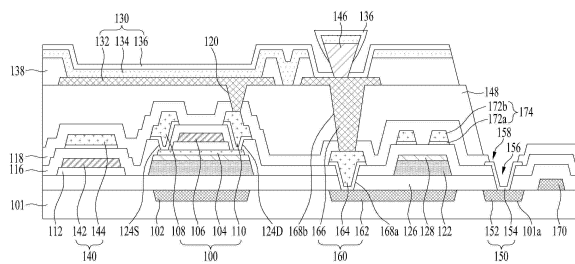
【0064】

- 132 アノード電極
- 134 発光層
- 136 カソード電極
- 138 パンク
- 122 耐熱バッファ層
- 162 補助下部電極
- 164 補助中間電極
- 166 補助上部電極

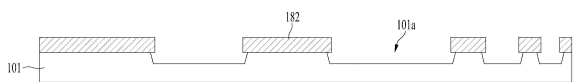
【図1】



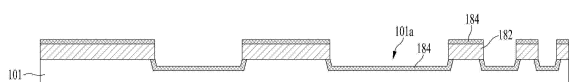
【図2】



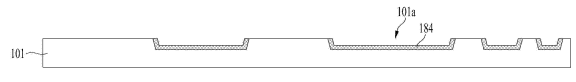
【図3a】



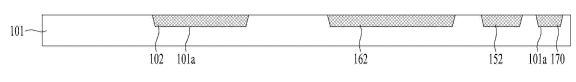
【図3b】



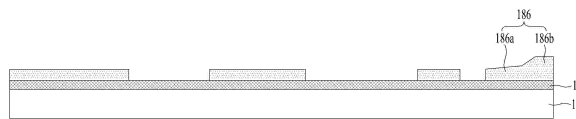
【図3c】



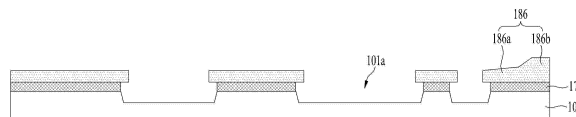
【図3d】



【図4a】



【図4b】



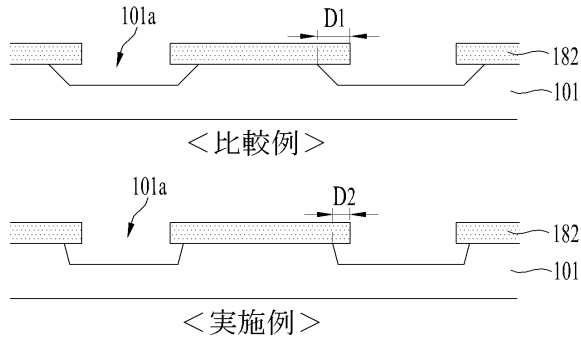
【図4c】



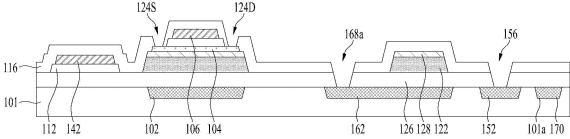
【図4d】



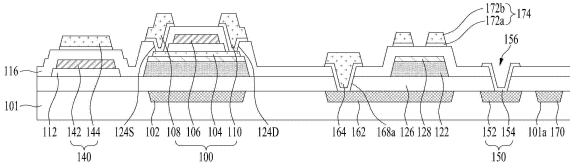
【図5】



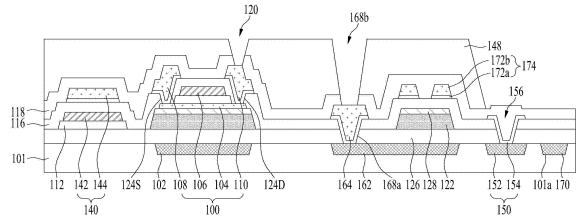
【図6d】



【図6e】



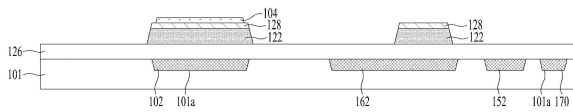
【図6f】



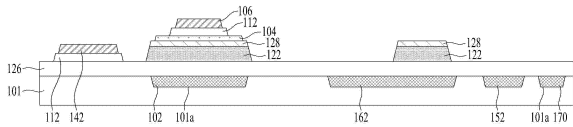
【図6a】



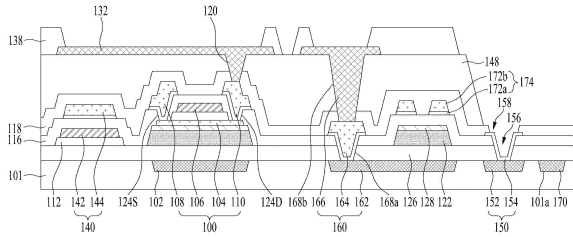
【図6b】



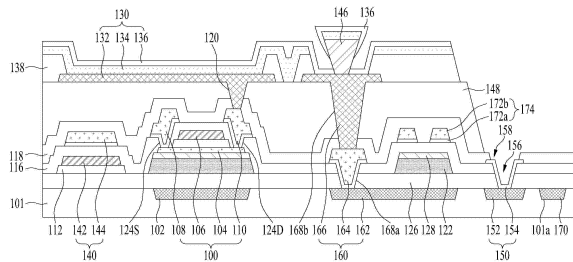
【図6c】



【図6g】



【図6h】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 H 0 1 L 27/32 (2006.01) G 0 9 F 9/30 3 6 5
 H 0 1 L 27/32

(72)発明者 金 正五
 大韓民國 京畿道 高陽市 一山西區 高陽大路 6 2 4 1 0 6 棟 1 5 0 3 號(一山洞, イ
 ルサン テヨン デジアン 1 團地 アパートメント)

(72)発明者 金 容 ミン
 大韓民國 京畿道 安養市 東安區 鶴儀路 1 2 0 3 0 7 棟 2 2 0 2 號(冠陽洞, ハンガ
 ラム ハニャン アパートメント)

(72)発明者 朴 恩榮
 大韓民國 慶尚北道 浦項市 南區 ヘドン路 六十番ギル 1 層(松島洞)

審査官 中村 博之

(56)参考文献 特開2009-271188(JP,A)
 国際公開第97/034447(WO,A1)
 特開2007-150258(JP,A)
 特開2008-116691(JP,A)
 特開2009-124152(JP,A)
 特開2011-171748(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
 H 0 5 B 3 3 / 2 6
 H 0 1 L 5 1 / 5 0
 H 0 5 B 3 3 / 1 0

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP6348166B2	公开(公告)日	2018-06-27
申请号	JP2016252990	申请日	2016-12-27
[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	南敬眞 金正五 朴恩榮		
发明人	南敬眞 金正五 金容▲ミン▼ 朴恩榮		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/10 G09F9/30 G09F9/00 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3248 H01L51/52 H01L51/56 H01L2227/32 H01L2227/323 H01L2251/10 H01L2251/50 H01L27/3246 H01L27/3272 H01L27/3276 H01L51/5228 H01L23/544 H01L27/1218 H01L27/1225 H01L27/1288 H01L27/3262 H01L51/5212 H01L2223/54426		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/10 G09F9/30.330 G09F9/00.338 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC45 3K107/DD37 3K107/EE03 3K107/GG12 3K107/ /GG54 5C094/AA43 5C094/AA44 5C094/AA45 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DB03 5C094/DB04 5C094/EA10 5C094/EB02 5C094/ED15 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB12 5C094/FB20 5C094/ /GB10 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/FF13 5G435/HH12 5G435/HH20 5G435/KK05		
审查员(译)	中村浩之		
优先权	1020150188439 2015-12-29 KR		
其他公开文献	JP2017120782A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种可以简化结构并减少掩模工艺数量的有机发光显示装置及其制造方法。有机发光显示装置及其制造方法具有设置在基板上的薄膜晶体管，连接到薄膜晶体管的发光元件，连接到发光元件的阳极和阴极之一的辅助装置上电极;和辅助下电极连接到辅助上电极，辅助下电极嵌入基板的沟槽中，从而确保结构安全性。点域1

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6348166号 (P6348166)
(45) 発行日 平成30年6月27日(2018.6.27)	(24) 登録日 平成30年6月8日(2018.6.8)	
(51) Int. Cl.	F 1	
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26	Z
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30	330
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00	338
請求項の数 9 (全 13 頁) 最終頁に続く		
(21) 出願番号 特願2016-252990(P2016-252990)	(73) 特許権者 501426046	
(22) 出願日 平成28年12月27日(2016.12.27)	エルジー ディスプレイ カンパニー リ	
(65) 公開番号 特願2017-120782(P2017-120782A)	ミテッド	
(43) 公開日 平成29年7月6日(2017.7.6)	大韓民国 ソウル、ヨンドンンポグ、ヨ	
審査請求日 平成28年12月28日(2016.12.28)	ウーナロ 128	
(31) 優先権主張番号 10-2015-0188439	(74) 代理人 110002077	
(32) 優先日 平成27年12月29日(2015.12.29)	園田・小林特許業務法人	
(33) 優先権主張国 韓国(KR)	(72) 発明者 南敬眞	
	大韓民国 京畿道 坡州市 ハンピッ路	
	70 515 棟 802 号(野壇洞、ハ	
	ンピッマウル 5 圃地 キヤッスル エヌ	
	カンタウィル アパートメント)	
	最終頁に続く	
(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置及びその製造方法		