

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-120782
(P2017-120782A)

(43) 公開日 平成29年7月6日(2017.7.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C094
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	5G435
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 330	
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 338	

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 15 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)
 (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)

(71) 出願人 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 ハンビッ路 70 515 棟 802 号 (野塘洞, ハンビッマウル 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

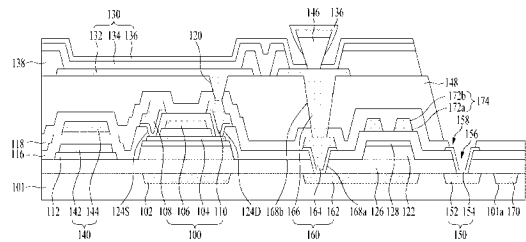
(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】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。

【解決手段】有機発光表示装置及びその製造方法は、基板上に配置される薄膜トランジスタと；その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り、構造安全性を確保することができる。

【選択図】 図 1



【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、前記耐熱バッファ層及び前記第 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。

【請求項 6】

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；
前記補助下部電極が形成された基板上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。

【請求項 7】

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補助下部電極及び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。

【請求項 8】

10

20

30

40

50

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ラインキーを形成する段階と；

前記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。

10

【請求項 9】

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を前記補助下部電極と同時に形成する段階と；

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

前記第 1 バッファーマン上に前記遮光層と重畳する耐熱バッファーマン層、第 2 バッファーマン層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ーマン層及び第 2 バッファーマン層を形成する段階と；

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；

20

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。

【背景技術】

30

【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】

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。

40

【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。

50

【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】

【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。

10

【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】

【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。

20

【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3a-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4a-e】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。

【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。

30

【0013】

【図6a-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】

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。

40

【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。

【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

50

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 124 S 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 124 D 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。

10

【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 172 a と、その透明導電層 172 a 上に形成される不透明導電層 172 b とを含んでなる。透明導電層 172 a はITOなどの透明導電性物質でなり、不透明導電層 172 b 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。

【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。

20

【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。

30

40

【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

50

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、酸化物質半導体層 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。

10

【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) 又はインジウム - ジンク - オキシド (IZO) のような透明導電層と、アルミニウム (Al)、銀 (Ag)、APC (Ag; Pb; Cu) などを含む金属層が積層された構造に形成される。

20

【0028】

有機発光層 134 はバンク 138 によって形成された発光領域のアノード電極 132 上に形成される。有機発光層 134 はアノード電極 132 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。

【0029】

バンク 138 は、有機発光層 134 と接触する内側面と、アノード電極 132 の側面を覆うようにアノード電極 132 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 138 は発光領域を除いたアノード電極 132 の縁部に沿ってアノード電極 132 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 (island) の形状を有する。このようなバンク 138 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 138 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。

30

【0030】

カソード電極 136 は有機発光層 134 を挟んでアノード電極 132 と対向するように有機発光層 134 及びバンク 138 の上面及び側面上に形成される。このカソード電極 136 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 (Transparent Conductive Oxide; TCO) で形成される。

【0031】

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 136 の抵抗成分を減少させるため、補助電極 160 が形成される。補助電極 160 は、補助下部電極 162、補助中間電極 164 及び補助上部電極 166 を含む。

40

【0032】

補助下部電極 162 は基板 101 のトレンチ 101a 内に埋め込まれ、遮光層 102 と同一の素材で形成される。補助下部電極 162 がこのような基板 101 のトレンチ 101 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。

【0033】

補助中間電極 164 は第 1 バッファ層 126 及び層間絶縁膜 116 を貫通する第 1 補

50

助コンタクトホール 168a を通じて露出する補助下部電極 162 と電氣的に接続される。この補助中間電極 164 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 とからなる。

【0034】

補助上部電極 166 は保護膜 118 及び平坦化層 148 を貫通する第 2 補助コンタクトホール 168b を通じて露出する補助中間電極 164 と電氣的に接続される。この補助上部電極 166 はアノード電極 132 と同一の素材で同一平面上に形成される。

【0035】

補助上部電極 166 上に形成される隔壁 146 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 146 により、直進性を持って成膜される有機発光層 134 は隔壁 146 の上面及びバンク 138 によって露出する発光領域に位置するアノード電極 132 の上面上にのみ形成される。一方、有機発光層 134 よりステップカバレッジが良いカソード電極 136 は隔壁 146 及びバンク 138 の側面にも形成されるので、補助上部電極 166 との接触が容易である。一方、補助上部電極 162 がカソード電極 136 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 162 はアノード電極 132 とも接続されることができる。

10

【0036】

信号パッド 150 は、信号リンク 174 を介して、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。

20

【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に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。

30

【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 をパターン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

40

50

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に示したラインキー170は、図4a~図4dに示したように、多段フォトリジストパターン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上に多段フォトリジストパターン186が形成される。多段フォトリジストパターン186は、第1厚さを有する第1フォトリジストパターン186aと、第1厚さより厚い第2厚さを有する第2フォトリジストパターン186bを含む。このような多段フォトリジストパターン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、多段フォトリジストパターン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。

10

【0041】

その後、多段フォトリジストパターン186をアッシングすることにより、第2フォトリジストパターン186bは厚さが薄くなり、第1フォトリジストパターン186aは除去される。厚さが薄くなった第2フォトリジストパターン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フォトリジストパターン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フォトリジストパターン186bの下側に位置する不透明金属層170aは残存してラインキー170となる。ラインキー170上に残存するフォトリジストパターン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。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ニングすることにより、図4e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及びパッド下部電極152が同時に形成される。

20

【0042】

一方、基板101にトレンチ101aを形成するためには、フォトリジストパターン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とフォトリジストパターン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とフォトリジストパターン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の側面とフォトリジストパターン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。

30

【0043】

一方、本発明の実施例では、基板101上にフォトリ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とフォトリ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とフォトリジストパターン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の側面とフォトリジストパターン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。

40

【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

50

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。

【 0 0 4 5 】

図 6 a を参照すると、図 3 a ~ 図 3 d に基づいて前述したように、基板 1 0 1 に多数のトレンチ 1 0 1 a が形成され、そのトレンチ 1 0 1 a 内に遮光層 1 0 2、補助下部電極 1 6 2、パッド下部電極 1 5 2 及びアラインキー 1 7 0 が埋め込まれる。

【 0 0 4 6 】

図 6 b を参照すると、トレンチ 1 0 1 a 内に遮光層 1 0 2、補助下部電極 1 6 2、パッド下部電極 1 5 2 及びアラインキー 1 7 0 が形成された基板 1 0 1 上に第 1 バッファ膜 1 2 6 が形成され、その第 1 バッファ膜 1 2 6 上に耐熱バッファ層 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 が形成される。

10

【 0 0 4 7 】

具体的に、トレンチ 1 0 1 a 内に遮光層 1 0 2、補助下部電極 1 6 2、パッド下部電極 1 5 2 及びアラインキー 1 7 0 が形成された基板 1 0 1 上に蒸着方法によって第 1 バッファ膜 1 2 6、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 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 を選択的に食刻する。したがって、遮光層 1 0 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、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。

20

【 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。

30

【 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。

40

【 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

50

ンタクトホール 156 及び第 1 補助コンタクトホール 168a が形成される。

【0053】

図 6e を参照すると、ソース及びドレインコンタクトホール 124S、124D、パッドコンタクトホール 156 及び第 1 補助コンタクトホール 168a を有する層間絶縁膜 116 上にソース電極 108、ドレイン電極 110、ストレージ上部電極 144 及びパッド上部電極 154 が形成される。

【0054】

具体的に、ソース及びドレインコンタクトホール 124S、124D、パッドコンタクトホール 156 及び第 1 補助コンタクトホール 168a を有する層間絶縁膜 116 上にスパッタリングなどの蒸着方法で透明導電層 172a 及び不透明導電層 174 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 172a 及び不透明導電層 174 がパターンニングされることによってソース電極 108、ドレイン電極 110、ストレージ上部電極 144 及びパッド上部電極 154 が形成される。この際、ソース電極 108、ドレイン電極 110 及びストレージ上部電極 144 は透明導電層 172a 及び不透明導電層 174 が積層された構造に形成され、パッド上部電極 154 は耐食性及び耐酸性の強い透明導電層 172a で形成される。

10

【0055】

図 6f を参照すると、ソース電極 108、ドレイン電極 110、ストレージ上部電極 144 及びパッド上部電極 154 が形成された層間絶縁膜 116 上に画素コンタクトホール 120 及び第 2 補助コンタクトホール 168b を有する保護膜 118 及び平坦化層 148 が形成される。

20

【0056】

具体的に、ソース電極 108、ドレイン電極 110、ストレージ上部電極 144 及びパッド上部電極 154 が形成された層間絶縁膜 116 上に保護膜 118 及び平坦化層 148 が順次形成される。保護膜 118 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 148 としては、フォ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 118 及び平坦化層 148 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 120 及び第 2 補助コンタクトホール 168b が形成される。画素コンタクトホール 120 は保護膜 118 及び平坦化層 148 を貫通するように形成されてドレイン電極 110 を露出させ、第 2 補助コンタクトホール 168b は保護膜 118 及び平坦化層 148 を貫通するように形成されて補助中間電極 164 を露出させる。そして、平坦化層 148 が信号パッド 150 の上部で選択的に除去されることにより、信号パッド 150 上部には保護膜 118 が露出する。

30

【0057】

図 6g を参照すると、画素コンタクトホール 120 及び第 2 補助コンタクトホール 168b を有する保護膜 118 及び平坦化層 148 が形成された基板 101 上にアノード電極 132、バンク 138 及びパッドホール 158 が形成される。

【0058】

具体的に、オーバーコート層 126 が形成された基板 101 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 118 がパターンニングされることによってアノード電極 132、バンク 138 及びパッドホール 158 が形成される。

40

【0059】

図 6h を参照すると、アノード電極 132、バンク 138 及びパッドホール 158 が形成された基板 101 上に隔壁 146、有機発光層 134 及びカソード電極 136 が順次形成される。

【0060】

具体的に、アノード電極 132、バンク 138 及びパッドホール 158 が形成された基

50

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、耐熱バッファ層 1 2 2 及び第 2 バッファ膜 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。

10

【 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。

20

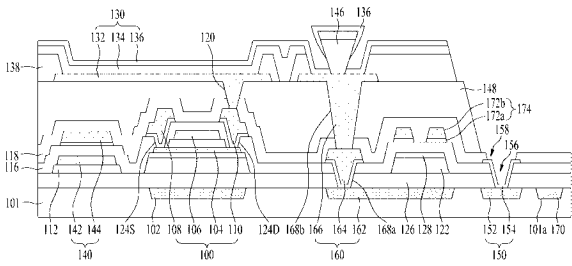
【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

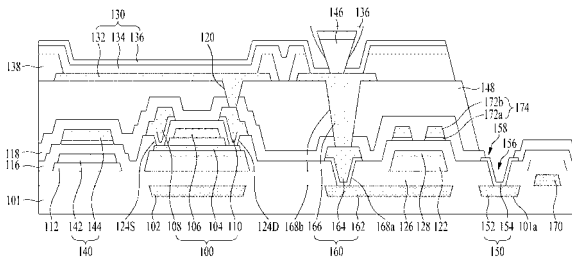
- 1 3 2 アノード電極
- 1 3 4 発光層
- 1 3 6 カソード電極
- 1 3 8 バンク
- 1 2 2 耐熱バッファ層
- 1 6 2 補助下部電極
- 1 6 4 補助中間電極
- 1 6 6 補助上部電極

30

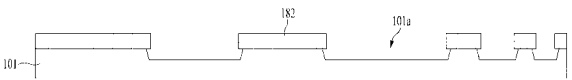
【図 1】



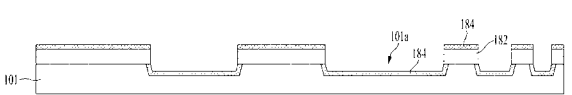
【図 2】



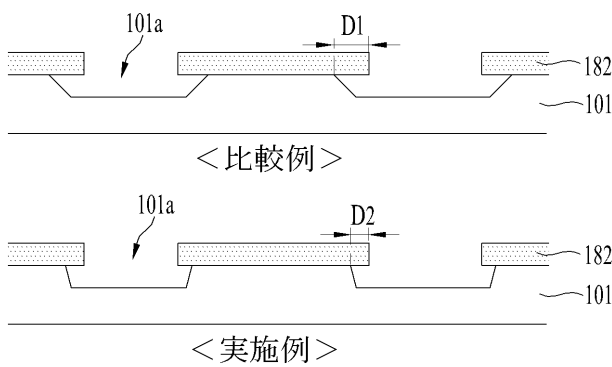
【図 3 a】



【図 3 b】



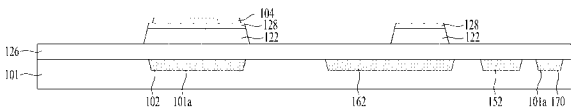
【図 5】



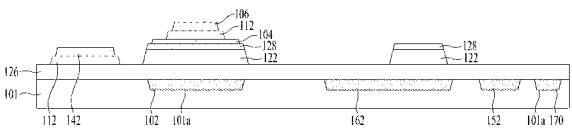
【図 6 a】



【図 6 b】



【図 6 c】



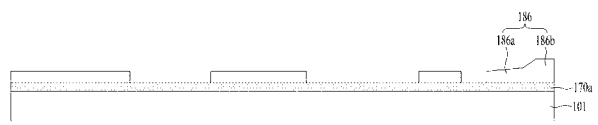
【図 3 c】



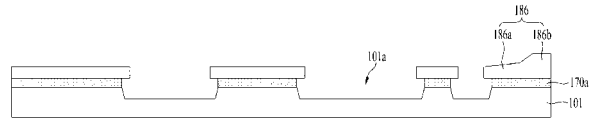
【図 3 d】



【図 4 a】



【図 4 b】



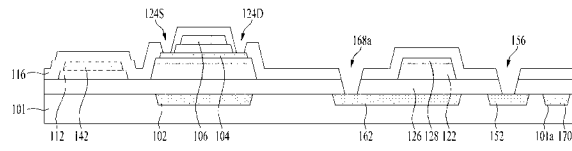
【図 4 c】



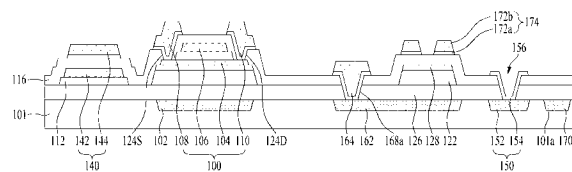
【図 4 d】



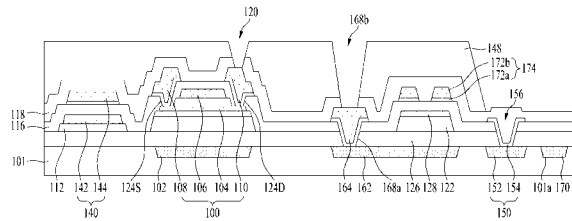
【図 6 d】



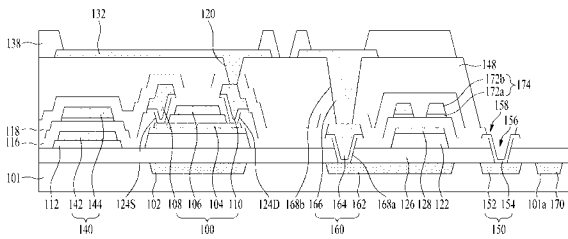
【図 6 e】



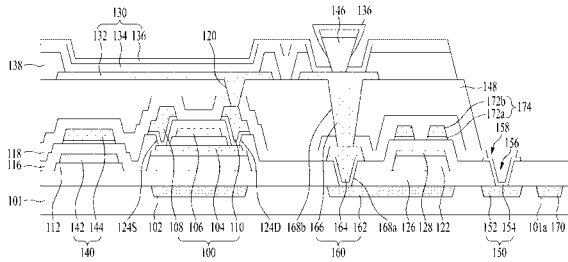
【図 6 f】



【図 6 g】



【図 6 h】



【手続補正書】

【提出日】平成29年3月17日(2017.3.17)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【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。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

その後、多段フォトリソパターン 186 をアッシングすることにより、第 2 フォトリソパターン 186 b は厚さが薄くなり、第 1 フォトリソパターン 186 a は除去される。厚さが薄くなった第 2 フォトリソパターン 186 b をマスクとして不透明金属層 170 a を食刻することにより、図 4 c に示したように、第 2 フォトリソパターン 186 b の下側に位置する不透明金属層 170 a を除いた残りの不透明金属層 170 a は除去され、第 2 フォトリソパターン 186 b の下側に位置する不透明金属層 170 a 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リソパターン 186 b は、図 4 d 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 101 a 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ニングすることにより、トレンチ 1 0 1 a 内に遮光層 1 0 2、補助下部電極 1 6 2 及びパッド下部電極 1 5 2 が同時に形成される。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 9 F 9/30 3 6 5

(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)

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC21 CC45 DD37 EE03 GG12 GG54

5C094 AA43 AA44 AA45 BA03 BA27 DB03 DB04 EA10 EB02 ED15

FA02 FB01 FB12 FB20 GB10

5G435 AA17 BB05 FF13 HH12 HH20 KK05

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2017120782A	公开(公告)日	2017-07-06
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		
[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		
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		
优先权	1020150188439 2015-12-29 KR		
其他公开文献	JP6348166B2		
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包括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上电极;并且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。发明背景

