

(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2018-18823

(P2018-18823A)

(43) 公開日 平成30年2月1日 (2018. 2. 1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	2H148
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	3K107
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	5C094
H01L 27/32 (2006.01)	H05B 33/12 E	
G02B 5/20 (2006.01)	H01L 27/32	

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-144199 (P2017-144199)	(71) 出願人	501426046
(22) 出願日	平成29年7月26日 (2017. 7. 26)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(31) 優先権主張番号	10-2016-0097461		ミテッド
(32) 優先日	平成28年7月29日 (2016. 7. 29)		大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポグ、ヨ
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		ウィーテロ 128
		(74) 代理人	100094112
			弁理士 岡部 譲
		(74) 代理人	100106183
			弁理士 吉澤 弘司
		(74) 代理人	100114915
			弁理士 三村 治彦
		(74) 代理人	100120363
			弁理士 久保田 智樹
		(74) 代理人	100125139
			弁理士 岡部 洋

最終頁に続く

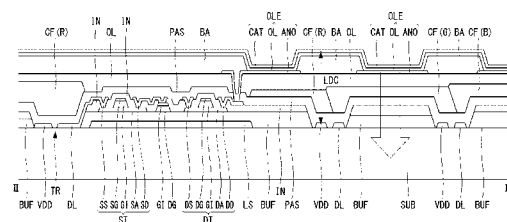
(54) 【発明の名称】 有機発光ダイオード表示装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、超高解像度と高速駆動において良質の画質を提供する有機発光ダイオード表示装置を提供する。

【解決手段】本発明に係る有機発光ダイオード表示装置は、基板、バッファ層、スキャン配線、中間絶縁膜、トレンチ部、データ配線、保護膜及びカラーフィルタを含む。バッファ層は、基板上に積層される。スキャン配線は、バッファ層の上において、基板の横方向に進行する。中間絶縁膜は、スキャン配線を覆う。トレンチ部は、スキャン配線で一定距離隔離して、中間絶縁膜とバッファ層が除去され、基板の一部を露出する線分形状を有する。データ配線は、トレンチ部によって露出された基板の上と中間絶縁膜の上において、基板の縦方向に進行する。保護膜は、データ配線とスキャン配線を覆う。そしてカラーフィルタは、保護膜上に塗布され、トレンチ部を埋める。

【選択図】図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、
前記基板上に積層されたバッファ層と、
前記バッファ層の上において前記基板の横方向に進行するスキャン配線と、
前記スキャン配線を覆う中間絶縁膜と、
前記スキャン配線から一定距離離隔して前記中間絶縁膜及び前記バッファ層が除去されて前記基板の一部を露出する線分状のトレンチ部と、
前記トレンチ部によって露出された前記基板上と前記中間絶縁膜の上において前記基板の縦方向に進行するデータ配線と、
前記データ配線と前記スキャン配線を覆う保護膜と、
前記保護膜上に塗布され、前記トレンチ部を埋めるカラーフィルタとを含む有機発光ダイオード表示装置。

10

【請求項 2】

前記データ配線と平行に配置され、前記トレンチ部によって露出された前記基板上と前記中間絶縁膜の上において前記基板の縦方向に進行する駆動電流配線をさらに含み、
前記保護膜は、前記駆動電流配線をさらに覆い、
前記カラーフィルタは、前記トレンチ部の内部に配置された前記データ配線と前記駆動電流配線を覆う、請求項 1 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

20

【請求項 3】

前記スキャン配線、前記データ配線及び前記駆動電流配線によって定義された画素領域と、
前記カラーフィルタ上において前記基板全体を覆う平坦化膜と、
前記平坦化膜上において前記画素領域内に配置されたアノード電極と、
前記アノード電極において発光領域を定義するバンクと、
前記バンク上において、前記アノード電極を覆う有機発光層と、
前記有機発光層の上に積層されたカソード電極とをさらに含む、請求項 2 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【請求項 4】

前記スキャン配線と前記データ配線間に接続されたスイッチング薄膜トランジスタと、
そして
駆動電流配線と、前記スイッチング薄膜トランジスタに接続された駆動薄膜トランジスタをさらに含み、
前記アノード電極は、前記駆動薄膜トランジスタに接続された、請求項 3 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

30

【請求項 5】

前記データ配線と、前記カソード電極との間には、
前記保護膜、前記カラーフィルタ、前記平坦化膜、前記バンクと、そして前記有機発光層が積層介在された、請求項 3 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【請求項 6】

前記データ配線は、
前記基板の縦方向に進行し、前記トレンチ部においては、前記トレンチ部の内部に含浸され、
前記ゲート配線と交差する部分では、前記中間絶縁膜の上に配置され、
前記トレンチ部分において、前記データ配線と前記カソード電極との間の距離は、前記ゲート配線と交差する部分において、前記データ配線と前記カソード電極との間の距離より前記トレンチの深さだけさらに厚い、請求項 3 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

40

【請求項 7】

前記カラーフィルタは、
前記アノード電極の下部において、前記トレンチ部の内部を埋め、前記アノードと前記

50

データ配線及び前記駆動電流配線と重畳するように配置された、請求項 2 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【請求項 8】

前記カラーフィルタは、

前記トレンチ部の上に積層された厚さが前記アノード電極の下部に積層された厚さより前記トレンチの深さに相当する厚さだけさらに厚い、請求項 7 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【請求項 9】

前記スキャン配線は、複数個が一定距離離隔して配置され、

前記トレンチ部は、前記スキャン配線との間で縦方向に進行する線分形状を有し、複数の線分が連続して前記データ配線に沿って配置された、請求項 1 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光ダイオード表示装置に関する。特に、本発明は、データ配線とカソード電極との間の絶縁性を高め、データ配線の負荷を減らした高品質の有機発光ダイオード表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

20

最近、陰極線管 (Cathode Ray Tube) の欠点であった重さおよび体積を低減可能な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には、液晶表示装置 (Liquid Crystal Display、LCD)、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、PDP) 及び電界発光装置 (Electro-Luminescence device、EL) などがある (例えば特許文献 1)。特に、低温多結晶シリコン (Low Temperature Poly Silicon; LTPS) をチャネル層に用いた高品質の平板表示装置が脚光を浴びている。

【0003】

電界発光表示装置は、発光層の材料に応じて無機電界発光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速く、発光効率、輝度及び視野角が大きいという利点がある。特に、エネルギー効率に優れ、漏れ電流が少なく、電流調整で階調表現が容易する有機発光ダイオード表示装置に対する要求が急増している。

30

【0004】

図 1 は、有機発光ダイオードの構造を示す図である。有機発光ダイオードは、図 1 のように、電界によって発光する有機電界発光化合物層と、有機電界発光化合物層を挟んで対向するカソード (Cathode) 伝極とアノード電極 A N O を含む。有機電界発光化合物層は、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) を含む。

40

【0005】

有機発光ダイオードは、アノード電極 A N O とカソード電極 (Cathode) に注入された正孔と電子が発光層 E M L で再結合するときの励起過程で励起子 (excitation) が形成され励起子からのエネルギーにより発光する。有機発光ダイオード表示装置は、図 1 のような有機発光ダイオードの発光層 (E M L) で発生する光の量を電氣的に制御して映像を表示する。

【0006】

電界発光素子である有機発光ダイオードの特徴を用いた有機発光ダイオード表示装置 (Organic Light Emitting Diode display: OLED) には、パッシブマトリクス型の有機発光ダイオード表示装置 (Passive Matrix type Organic Light Emitting Diode displ

50

ay、PMOLED)とアクティブマトリクス型の有機発光ダイオード表示装置(Active Matrix type Organic Light Emitting Diode display、AMOLED)に大別される。

【0007】

アクティブマトリクス型の有機発光ダイオード表示装置(AMOLED)は、薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor、若しくは"TF T")を用いて有機発光ダイオードに流れる電流を制御して画像を表示する。

【0008】

図2は、アクティブマトリクス有機発光ダイオード表示装置において一画素の構造を示す等価回路図の一例である。図3は、従来技術による薄膜トランジスタを用いた有機発光ダイオード表示装置(Organic Light Emitting Diode Display:OLED)の構造を示す平面図である。図4は図3において切断線I-I'における断面を表し、従来技術による下部発光型(Bottom Emission Type)有機発光ダイオード表示装置の構造を示す断面図である。図5は図3において切断線I-I'における断面を表し、従来技術による上部発光型(Top Emission Type)有機発光ダイオード表示装置の構造を示す断面図である。下部発光型と上部発光型の構造は、平面図においては大きく相違しないことから、共通の図3を用いて説明する。

10

【0009】

図2及び3を参照すると、アクティブマトリクス有機発光ダイオード表示装置は、スイッチング薄膜トランジスタST、スイッチング薄膜トランジスタSTと接続された駆動薄膜トランジスタDT、駆動薄膜トランジスタDTに接続された有機発光ダイオードOLEを含む。スキャン配線SL、データ配線DL及び駆動電流配線VDDが、基板SUB上に配置されて画素領域を定義する。有機発光ダイオードOLEが画素領域内に形成されながら、発光領域を定義する。

20

【0010】

スイッチングトランジスタSTは、スキャン配線SLとデータ配線DLが交差する部位に形成されている。スイッチングトランジスタSTは、画素を選択する機能をする。スイッチングトランジスタSTは、スキャン配線SLから分岐するゲート電極SGと、半導体層SAと、ソース電極SSと、ドレイン電極SDを含む。そして駆動トランジスタDTは、スイッチングトランジスタSTによって選択された画素の有機発光ダイオードOLEを駆動する役割をする。

30

【0011】

駆動トランジスタDTは、スイッチングトランジスタSTのドレイン電極SDと接続されたゲート電極DGと、半導体層DA、駆動電流配線VDDに接続されたソース電極DSと、ドレイン電極DDを含む。駆動トランジスタDTのドレイン電極DDは、有機発光ダイオードOLEのアノード電極ANOと接続されている。アノード電極ANOとカソード電極CATの間には、有機発光層OLが介在している。カソード電極CATは基底電圧VSSに接続される。駆動薄膜トランジスタDTのゲート電極DGと駆動電流配線VDDとの間、或いは駆動薄膜トランジスタDTのゲート電極DGと駆動薄膜トランジスタDTのドレイン電極DDとの間には、補助容量Cstを含む。

40

【0012】

図4を参照して、下部発光型有機発光ダイオード表示装置について、さらに詳しく説明する。基板SUB上にスイッチング薄膜トランジスタSTと駆動薄膜トランジスタDTのゲート電極SG、DGが形成されている。ゲート電極SG、DGの上にはゲート絶縁膜GIが覆っている。ゲート電極SG、DGと重畳されるゲート絶縁膜GIの一部に半導体層SA、DAが形成されている。半導体層SA、DAの上には一定の間隔をおいてソース電極SS、DSとドレイン電極SD、DDが向かい合って形成される。スイッチング薄膜トランジスタSTのドレイン電極SDは、ゲート絶縁膜GIに形成されたコンタクトホールを介して駆動薄膜トランジスタDTのゲート電極DGと接触する。このような構造を有するスイッチング薄膜トランジスタSTと駆動薄膜トランジスタDTを覆う保護膜PASが全面に塗布される。

50

【 0 0 1 3 】

このように、薄膜トランジスタ S T、D T が形成された基板は、複数の構成要素が形成されて表面が平坦できず、段差が多く形成されている。有機発光層 O L は、平坦な表面に形成されるべき発光が一定し均等に発散することができる。したがって、基板の表面を平坦にする目的でオーバーコート層 O C を基板全面に塗布する。

【 0 0 1 4 】

そして、オーバーコート層 O C の上に、有機発光ダイオード O L E のアノード電極 A N O が形成される。ここで、アノード電極 A N O はトップコート層 O C と保護膜 P A S に形成されたコンタクトホールを介して駆動トランジスタ D T のドレイン電極 D D と接続される。

10

【 0 0 1 5 】

アノード電極 A N O が形成された基板上に、発光領域を定義するために、スイッチングトランジスタ S T、駆動トランジスタ D T と各種配線（データ配線 D L、スキャン配線 S L、駆動電流配線 V D D）が形成された領域の上にバンク B N を形成する。バンク B N によって露出されたアノード電極 A N O が発光領域となる。バンク B N によって露出されたアノード電極 A N O の上に有機発光層 O L を形成する。有機発光層 O L 上にはカソード電極層 C A T が形成される。

【 0 0 1 6 】

カソード電極 C A T が完成した基板 S U B 上にスペーサー S P が配置される。スペーサー S P は、非開口領域であるバンク B N の上に形成することが望ましい。スペーサー S P を挟んで上部にイン - キャップ基板 E N C が下部基板 S U B と合着される。イン - キャップ基板 E N C と下部基板 S U B を合着するために、その間に接着層あるいは接着物質（図示せず）がさらに介在し得る。

20

【 0 0 1 7 】

下部発光型（Bottom Emission）であり、フル - カラーを実現する有機発光ダイオード表示装置の場合には、有機発光層 O L から発光した光は、下部基板 S U B に向かって照射される。したがって、オーバーコート層 O C と保護膜 P A S の間にカラーフィルタ C F をさらに含み、アノード電極 A N O は、透明導電物質で形成することが望ましい。そして、カソード電極 C A T は、有機発光層 O L で発生した光を下部方向に反射させることができるように反射率に優れた金属物質を含むことが望ましい。また、有機発光層 O L は、白色光を発現する有機物質からなることができる。そして、有機発光層 O L とカソード電極 C A T は、基板全表面にかけて塗布することができる。

30

【 0 0 1 8 】

カソード電極 C A T は、有機発光ダイオード O L D で基準電圧を維持する電極である。有機発光ダイオード O L D を安定的に動作するようにするためには基準電圧が変動せずに安定した値を維持することが望ましい。このため、カソード電極 C A T は、低抵抗の金属物質を基板 S U B 全体の面積に亘って均等に蒸着することが望ましい。

【 0 0 1 9 】

図 4 を参照すると、カソード電極 C A T は、データ配線 D L 及び駆動電流配線 V D D を完全に覆っている。カソード電極 C A T とデータ配線 D L 及び駆動電流配線 V D D との間には、保護膜 P A S、平坦化膜 O C 及びバンク B N が介在している。しかし、高速駆動や、U H D 級以上の超高解像度の有機発光ダイオード表示装置を開発することにおいて、配線（データ配線 D L、駆動電流配線 V D D）にかかる負荷がかなり大きい値を有する。

40

【 0 0 2 0 】

図 4 のような構造を有する有機発光ダイオード表示装置においては、カソード電極 C A T とデータ配線 D L 及び駆動電流配線 V D D との間に形成される寄生容量が全体寄生容量の約 3 0 % を占めている。U H D 級超高解像度では、カソード電極 C A T とデータ配線 D L 及び駆動電流配線 V D D との間の R C 負荷による信号遅延が発生し、画素にデータを正しく印加することができない問題が発生することができる。

【 0 0 2 1 】

50

また、有機発光ダイオード表示装置は、電流駆動をする特性があり、RC負荷によって電圧プログラミングにばらつきが発生した場合、これはすぐに輝度差として現われる。RC負荷が大きいほど、データのプログラミングにかかる時間も増える。つまり、データの充電時間が長くなるのに、これは高速駆動の妨げになる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0022】

【特許文献1】特開2016-171088号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0023】

本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決しようと案出されたものであり、超高解像度と高速駆動で良質の画質を提供する有機発光ダイオード表示装置を提供することにある。本発明の他の目的は、カソード電極とデータ配線と駆動電流配線間の寄生容量を低減させRC負荷を減少した有機発光ダイオード表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0024】

前記本発明の目的を達成するために、本発明に係る一実施形態における有機発光ダイオード表示装置は、基板、バッファ層、スキャン配線、中間絶縁膜、トレンチ部、データ配線、保護膜とカラーフィルタを含む。バッファ層は、基板上に積層される。スキャン配線は、バッファ層の上において、基板の横方向に進行する。中間絶縁膜は、スキャン配線を覆う。トレンチ部は、スキャン配線で一定距離離隔して、中間絶縁膜とバッファ層が除去され、基板の一部を露出する線分形状を有する。データ配線は、トレンチ部によって露出された基板上と中間絶縁膜の上において、基板の縦方向に進行する。保護膜は、データ配線とスキャン配線を覆う。そしてカラーフィルタは、保護膜上に塗布され、トレンチ部を埋める。

20

【0025】

一例として、前記有機発光ダイオード表示装置は、駆動電流配線をさらに含む。駆動電流配線は、データ配線と平行に配置され、トレンチ部によって露出された基板上と中間絶縁膜の上で、基板の縦方向に進行する。保護膜は、駆動電流配線を覆う。カラーフィルタは、トレンチ部の内部に配置されたデータ配線と駆動電流配線を覆う。

30

【0026】

一例として、前記有機発光ダイオード表示装置は、画素領域、平坦化膜、アノード電極、バンク、有機発光層及びカソード電極をさらに含む。画素領域は、スキャン配線、データ配線及び駆動電流配線によって定義される。平坦化膜は、カラーフィルタ上で基板全体を覆う。アノード電極は、平坦化膜上で画素領域内に配置される。バンクは、アノード電極で発光領域を定義する。有機発光層は、バンクの上でアノード電極を覆う。そしてカソード電極は、有機発光層の上に積層される。

【0027】

一例として、前記有機発光ダイオード表示装置は、スイッチング薄膜トランジスタと駆動薄膜トランジスタをさらに含む。スイッチング薄膜トランジスタは、スキャン配線とデータ配線との間に接続される。駆動薄膜トランジスタは、駆動電流配線とスイッチング薄膜トランジスタに接続される。アノード電極は、駆動薄膜トランジスタと接続される。

40

【0028】

一例として、データ配線とカソード電極との間には、保護膜、カラーフィルタ、平坦化膜、バンクと有機発光層が積層介在される。

【0029】

一例として、データ配線は、基板の縦方向に進行し、トレンチ部では、前記トレンチ部の内部に含浸される。ゲート配線と交差する部分では、中間絶縁膜の上に配置される。トレンチ部分でデータ配線とカソード電極との間の距離は、ゲート配線と交差する部分で、

50

データ配線とカソード電極との間の距離よりトレンチの深さだけさらに厚い。

【0030】

一例として、カラーフィルタは、アノード電極の下部でトレンチ部の内部を埋め、アノード電極とデータ配線及び駆動電流配線と、重畳するように配置される。

【0031】

一例として、カラーフィルタは、トレンチ部の上に積層された厚さがアノード電極の下部に積層された厚さよりトレンチの深さに相当する厚さだけさらに厚い。

【0032】

一例として、スキャン配線は、複数個が一定距離離隔して配置される。トレンチ部は、スキャン配線の間で縦方向に進行する線分形状を有し、複数の線分が連続してデータ配線に沿って配置される。

【発明の効果】

【0033】

本発明における他の実施形態においては、カソード電極とデータ配線及び駆動電流配線の上に誘電率が高い有機物質であるカラーフィルタを介することにより、寄生容量を低減し、RC負荷を軽減することができる。また、本発明は、データ配線と駆動電流配線の下部に配置された絶縁膜とバッファ層を除去して陥没部を形成し、その陥没部にデータ配線と駆動電流配線の大部分を配置する。そして、データ配線と駆動電流配線の上にはカラーフィルタを積層して、カソード電極とデータ配線及び駆動電流配線の絶縁距離を極大化した。カソード電極とデータ配線及び駆動電流配線の上に寄生容量を除去することにより、配線のRC負荷を極小化にする。その結果、データの充電特性が改善されて、超高解像度と高速駆動が可能になる。UHD級以上の超高解像度の構造においてカソード電極と、重畳するデータ配線と駆動電流配線の面積割合が大きくなるでも、寄生容量を減らし良質の画質を提供することができる。また、高速駆動時にもデータ信号の遅延が発生しなくて輝度の均一性が非常に優れた良質の有機発光ダイオード表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】一般的な有機発光ダイオード素子を示す図である。

【図2】一般的な有機発光ダイオード表示装置において一画素の構造を示す等価回路図である。

【図3】従来技術による薄膜トランジスタを用いた有機発光ダイオード表示装置の構造を示す平面図である。

【図4】図3において切断線I-I'における断面図であり、従来技術による下部発光型有機発光ダイオード表示装置の構造を示す断面図である。

【図5】本発明の実施形態に係る薄膜トランジスタを用いた有機発光ダイオード表示装置の構造を示す平面図である。

【図6】図5において切断線II-II'における断面図であり、本発明の実施形態に係る下部発光型有機発光ダイオード表示装置の構造を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

以下、添付した図面を参照して本発明に係る好ましい実施形態を詳細に説明する。明細書の全体に亘って同一な参照番号は実質的に同一な構成要素を意味する。以下の説明において、本発明と関連した公知機能または構成に対する具体的な説明が本発明の要旨を曖昧にすることがあると判断される場合、その詳細な説明を省略する。

【0036】

以下、図5及び図6を参照して、本発明の実施形態を説明する。図5は、本発明の実施形態に係る薄膜トランジスタを用いた有機発光ダイオード表示装置の構造を示す平面図である。図6は、図5の切断線II-II'における断面図であり、本発明の実施形態に係る下部発光型有機発光ダイオード表示装置の構造を示す断面図である。

【0037】

図 5 を参照すると、アクティブマトリクス有機発光ダイオード表示装置は、基板 S U B 上にマトリックス方式で配置された複数の画素領域を含む。画素領域は、横方向に進行するスキャン配線 S L と縦方向に進行するデータ配線 D L 及び駆動電流配線 V D D に囲まれた領域として定義される。画素領域には、スイッチング薄膜トランジスタ S T、スイッチング薄膜トランジスタ S T と接続された駆動薄膜トランジスタ D T、駆動薄膜トランジスタ D T に接続された有機発光ダイオード O L E が配置されている。有機発光ダイオード O L E が画素領域内に形成されながら、発光領域を定義する。

【 0 0 3 8 】

スイッチング薄膜トランジスタ S T は、スキャン配線 S L とデータ配線 D L が交差する部位に形成されている。スイッチング薄膜トランジスタ S T は、画素を選択する機能をする。スイッチング薄膜トランジスタ S T は、スキャン配線 S L から分岐するゲート電極 S G と、半導体層 S A) と、ソース電極 S S と、ドレイン電極 S D を含む。

【 0 0 3 9 】

駆動薄膜トランジスタ D T はスイッチング薄膜トランジスタ S T によって選択された画素の有機発光ダイオード O L E を駆動する役割をする。駆動薄膜トランジスタ D T はスイッチング薄膜トランジスタ S T のドレイン電極 S D と接続されたゲート電極 D G と、半導体層 D A、駆動電流配線 V D D に接続されたソース電極 D S と、ドレイン電極 D D を含む。

【 0 0 4 0 】

駆動薄膜トランジスタ D T のドレイン電極 D D は、有機発光ダイオード O L E のアノード電極 A N O と接続されている。アノード電極 A N O とカソード電極 C A T の間には、有機発光層 O L が介在している。カソード電極 C A T は基底電圧 V S S に接続される。駆動薄膜トランジスタ D T のゲート電極 D G と駆動電流配線 V D D との間、あるいは駆動薄膜トランジスタ D T のゲート電極 D G と駆動薄膜トランジスタ D T のドレイン電極 D D との間には、補助容量 C s t が形成されている。

【 0 0 4 1 】

各画素領域には、カラーフィルタ C F が形成されている。特に、カラーフィルタ C F は、1 つの画素領域を完全に満たすように配置されることが望ましい。例えば、1 つの画素領域が左側辺には、データ配線 D L が配置され、右側辺には駆動電流配線 V D D が配置され、そして上辺と下辺には、スキャン配線 S L が配置されている。1 つの画素領域に 1 つのカラーフィルタ C F が配置される構造であれば、カラーフィルタ C F は、左側辺のデータ配線 D L、右側辺の駆動電流配線 V D D と下辺のスキャン配線 S L のすべてを覆い、画素領域内部を満たすように塗布することができる。

【 0 0 4 2 】

他の例として、マトリックス方式で配列された画素領域の内、1 つの列ごとに同じカラーフィルタ C F が配置される場合には、カラーフィルタ C F は、左側辺のデータ配線 D L と右側辺の駆動電流配線 V D D をすべて覆いながら、縦画素列を埋めるように塗布することができる。この場合、上辺と下辺のスキャン配線 S L がすべて同じカラーフィルタ C F に覆われる。

【 0 0 4 3 】

カラーフィルタ C F は、赤色カラーフィルタ C F (R)、緑色カラーフィルタ C F (G) と青色カラーフィルタ C F (B) が交互に 1 つの画素領域に 1 つずつ配置され得る。なお、白いカラーフィルタがさらに含まれても良い。図 5 においては、便宜上、1 つの画素領域に 1 つのカラーフィルタ C F が配置された構成を示した。

【 0 0 4 4 】

また、カラーフィルタ C F は、薄膜トランジスタ S T、D T が配置された領域には、塗布されないこともある。例えば、カラーフィルタ C F は、有機発光ダイオード O L E のアノード電極 A N O と左側辺のデータ配線 D L 及び右側辺の駆動電流配線 V D D と下辺のスキャン配線 S L には配置されるが、薄膜トランジスタ S T、D T 及び補助容量 C s t が形成された部分には配置されないことがある。薄膜トランジスタ S T、D T には接続するた

10

20

30

40

50

めのコンタクトホールDH、PHが形成されることができる。カラーフィルタCFが薄膜トランジスタST、DTと、重畳するように配置される場合、コンタクトホールDH、PHを形成することが困難となり得る。この場合には、カラーフィルタCFを配置しないことが望ましい。

【0045】

以下、図6をさらに参照して、本発明に係る下部発光型有機発光ダイオード表示装置の構造について、さらに詳細に説明する。基板SUB上には、最初に光遮断層LSが配置されている。光遮断層LSは、薄膜トランジスタのチャネル領域に外部からの光の侵入を防止するためのものである。

【0046】

超高解像度の有機発光ダイオード表示装置の場合、高速駆動に有利な多結晶半導体物質を使用することが望ましい。多結晶半導体物質を用いる場合は、トップゲート構造を有することが製造工程上有利な側面が多い。トップゲート(Top Gate)構造を用いて、下部発光(ボトムエミッション; Bottom Emission)の構造を有する場合、半導体物質が外部光に容易に露出される。これを防止するために、基板SUB上で、薄膜トランジスタが形成される位置に光遮断層LSを先に形成することが望ましい。

【0047】

光遮断層LSが形成された基板SUBの表面上にはバッファ層BUFが塗布されている。バッファ層BUFの上に、スイッチング薄膜トランジスタSTと駆動薄膜トランジスタDTの半導体層SA、DAが形成されている。特に、半導体層SA、DA、光遮断層LSの領域の内部に配置することが望ましい。半導体層SA、DAの中央部には、ゲート絶縁膜GIを間に置いて、重畳するゲート電極SG、DGが形成されている。

【0048】

半導体層SA、DAとゲート電極SG、DGが形成された基板SUB上に中間絶縁膜INが塗布されている。中間絶縁膜INは、スキャン配線SLとデータ配線DL及び駆動電流配線VDDとの間の絶縁のための絶縁膜である。中間絶縁膜INには、半導体層SA、DAの一部分を露出するコンタクトホールと、スイッチング薄膜トランジスタSTのゲート電極SGを露出するコンタクトホールが形成されている。コンタクトホールと共にトレンチ部TRも形成されている。トレンチ部TRは、中間絶縁膜INとその下部にあるバッファ層BUFを共にパターンして形成することが望ましい。

【0049】

例えば、トレンチ部TRは、データ配線DLと駆動電流配線VDDの型に対応する線分状に形成することができる。データ配線DLと駆動電流配線VDDは、スキャン配線SLと交差するので、トレンチ部TRを縦方向に長く延長された形状を有することが困難となる。スキャン配線SLの間で縦方向に細長い線分形状が連続して配置された形状で、トレンチ部TRを形成することが望ましい。トレンチ部TRの内部には、データ配線DLと駆動電流配線VDDが配置される。

【0050】

つまり、データ配線DLと駆動電流配線VDDのほとんどは、トレンチ部TRによって露出された基板SUBの表面と直接接触する。しかし、スキャン配線SLと交差する部位では、中間絶縁膜INの上に配置される。したがって、データ配線DLから分岐するスイッチング薄膜トランジスタSTのソース電極SSは、中間絶縁膜INの上に配置される。また、駆動電流配線VDDから分岐する駆動薄膜トランジスタDTのソース電極DSも中間絶縁膜INの上に配置される。同様に、ドレイン電極SD、DDも中間絶縁膜INの上に配置される。一方、ソース電極SS、DS及びドレイン電極SD、DDは、中間絶縁膜に形成されたコンタクトホールを介して各々半導体層SA、DAの一側辺と他側辺に接触する。また、スイッチング薄膜トランジスタSTのドレイン電極SDは、中間絶縁膜INに形成されたドレインコンタクトホールDHを介して駆動薄膜トランジスタDTのゲート電極DGと接触する。

【0051】

薄膜トランジスタST、DT、データ配線DL及び駆動電流配線VDDが完成した基板SUBの表面全体の上には保護膜PASが蒸着されている。保護膜PASは、トレンチ部TRで陥没した段差形状をそのまま有している。

【0052】

保護膜PASの上にはカラーフィルタCFが塗布される。カラーフィルタCFは、後で形成されるアノード電極ANOの領域よりわずかに大きいサイズを有するように配置することが望ましい。特に、カラーフィルタCFは、トレンチ部TRを完全に覆うように配置することが望ましい。一方、画素領域内で薄膜トランジスタST、DTとは、重畳しないように配置することが望ましい。カラーフィルタCFは、有機物質であるから、トレンチ部TRの内部を満たしながら、上部表面は、ほぼ均一な高さになるように広がりながら、塗布される特性を有する。つまり、カラーフィルタCFは、保護膜PASの上でトレンチ部TRを埋める形状に塗布される。

10

【0053】

カラーフィルタCFは、画素領域ごとに赤色カラーフィルタCF(R)、緑色カラーフィルタCF(G)、あるいは青色カラーフィルタCF(B)の内、いずれか1つが配置される。1つのトレンチ部TRには、隣接する画素領域のデータ配線DLと駆動電流配線VDDがともに配置されている。したがって、1つのトレンチ部TR内には、二つのカラーフィルタCFが共に満たされることもできる。場合によっては、1つのトレンチ部TR内に隣接する二つの画素領域の内、いずれか1つのカラーフィルタが満たされることもできる。図6は、2つのカラーフィルタCFが1つのトレンチ部TRと一緒に満たされた構成を示す。

20

【0054】

このように、薄膜トランジスタST、DTが形成された基板は、複数の構成要素が形成されて表面が平坦とならず、段差が多く形成され得る。本発明においては、カラーフィルタCFを塗布することにより、段差を平坦にすることが可能である。一方、薄膜トランジスタST、DTの上にはカラーフィルタCFが塗布されていないため、段差が多く存在し得る。有機発光層OLは、平坦な表面において、一定の発光が均等に発散する。したがって、基板の表面を平坦にするため、カラーフィルタCFが塗布された基板SUB上に平坦化膜OCあるいはオーバーコート層が基板SUB全面に塗布されている。

【0055】

平坦化膜OCの上に、有機発光ダイオードOLEのアノード電極ANOが形成される。ここで、アノード電極ANOは平坦化膜OCと保護膜PASに形成された画素コンタクトホールPHを介して駆動薄膜トランジスタDTのドレイン電極DDと接続されている。

30

【0056】

アノード電極ANOが形成された基板上に、発光領域を定義するために、スイッチング薄膜トランジスタST、駆動薄膜トランジスタDTと各種配線(データ配線DL、スキャン配線SL、駆動電流配線VDD)を覆うバンクBNを形成する。バンクBNによって露出されたアノード電極ANOが発光領域となる。バンクBNが形成された基板SUB全表面上に有機発光層OLを塗布する。有機発光層OL上には基板SUB全体を覆うようにカソード電極層CATを蒸着する。

40

【0057】

バンクBNによって露出されたアノード電極ANOと、その上に積層された有機発光層OL及びカソード電極CATが、有機発光ダイオードOLEを形成する。有機発光ダイオードOLEから発光した白色光がカラーフィルタCFが配置された方向に照射され、適切な色を表現することが可能な下部発光型構造である有機発光ダイオード表示装置を提供することが可能となる。

【0058】

図6に示すように、本発明に係る有機発光ダイオード表示装置においては、データ配線DLと駆動電流配線VDDが中間絶縁膜INとバッファ層BUFを、一部エッチングして形成したトレンチ部TRに埋め立てされた形状を有する。そして、データ配線DLと駆動

50

電流配線 V D D が埋め立てされたトレンチ部 T R は、カラーフィルタ C F によって埋まった形状を有する。その結果、データ配線 D L と駆動電流配線 V D D 及びカソード電極 C A T の間には、保護膜 P A S、カラーフィルタ C F、平坦化膜 O C とバンク B N が介在された構造を有する。特に、カラーフィルタ C F は、トレンチ部 T R を埋めるため、他の部分よりはるかに厚い厚さを有する。例えば、トレンチ部 T R に積層されたカラーフィルタ C F の厚さは、アノード電極 A N O の下部に積層されたカラーフィルタ C F の厚さより、トレンチ部 T R を形成するためにエッチングされた中間絶縁膜 I N とバッファ層 B U F の厚さだけさらに厚くなる。

【 0 0 5 9 】

図 6 と図 4 を比較すると、本発明に係る有機発光ダイオード表示装置で、データ配線 D L とカソード電極 C A T との間の距離 L D C は、従来技術による距離 L D C よりはるかに長いことがわかる。また、誘電率が比較的大きい物質であるカラーフィルタ C F がトレンチ部 T R を満たしているため、データ配線 D L とカソード電極 C A T との間の絶縁性を極めて良好に確保することができる。

10

【 0 0 6 0 】

本発明に係る有機発光ダイオード表示装置においては、データ配線 D L 及び/または駆動電流配線 V D D の R C 負荷がほとんどないか、極小化することができる。その結果、データの充電特性が非常に優れており、高速駆動にはいずれの問題がない。特に、隣接する画素間のデータ配線を共有する D R D 構造においては、2 倍以上のデータプログラミング速度を要求する。この場合に、本発明に係る構造を適用する場合には、データ信号の遅延を除去したり、極小化することができるので、高速データ処理が可能である。表示装置の輝度の均一性を維持しながら、高速駆動を実現することができる。

20

【 0 0 6 1 】

また、U D H 級超高密度有機発光ダイオード表示装置を設計する場合には、データ配線 D L と駆動電流配線 V D D の数が非常に多く増加する。配線の数が増加すると、カソード電極 C A T と、重畳する面積が広くなるので、寄生容量が急激に増加する。これは、データ配線の信号遅延を引き起こし、輝度むらのような画質に悪影響を与えることができる。しかし、本発明に係る有機発光ダイオード表示装置の構造においては、U H D 級以上の超高解像度を実現しても、カソード電極 C A T とデータ配線 D L 及び駆動電流配線 V D D との間の寄生容量を極小化することができ、良質の画質を保障することができる。

30

【 0 0 6 2 】

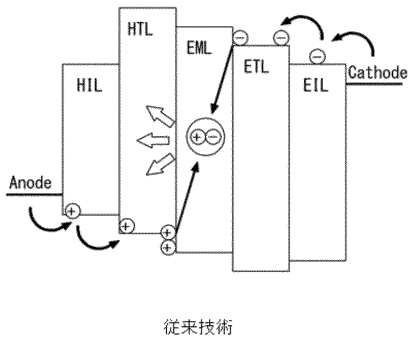
本発明の実施形態においては、トップ - ゲート構造の薄膜トランジスタを備えた下部発光型の有機発光ダイオード表示装置を例に説明した。しかし、本発明の思想をボトム - ゲート構造の薄膜トランジスタを備えた下部発光型の有機発光ダイオード表示装置にも適用することができる。例えば、光遮断層 L S を備えなくても、基板 S U B 上にバッファ層 B U F を先に塗布し、ゲート電極とゲート配線を形成する。その後、ゲート絶縁膜と半導体層を形成する。それから、ソース電極とドレイン電極及びデータ配線を形成する。データ配線を形成する前に、ゲート絶縁膜と、バッファ層をパターンして、トレンチ部を形成することにより、データ配線をトレンチ部内に埋め立てする。その後、保護膜を形成し、カラーフィルタを積層することにより、データ配線をトレンチ部に埋め立てて、カラーフィルタを厚く積層する構造に成ることができる。

40

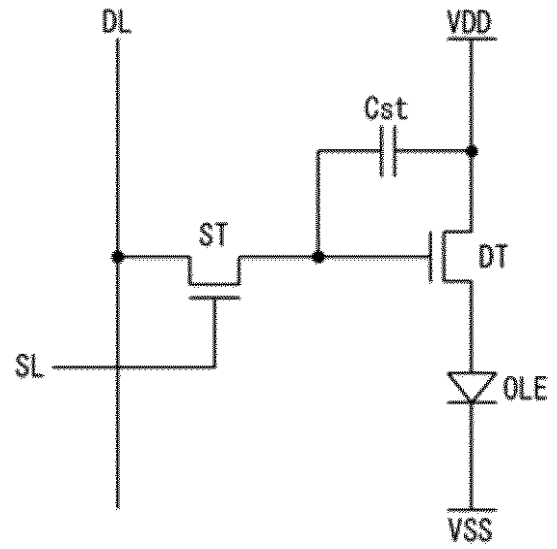
【 0 0 6 3 】

以上説明した内容から、当業者であれば本発明の技術思想を逸脱しない範囲で様々な変更及び修正が可能であることが分かる。したがって、本発明の技術的範囲は、明細書の詳細な説明に記載された内容に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって定めるべきである。

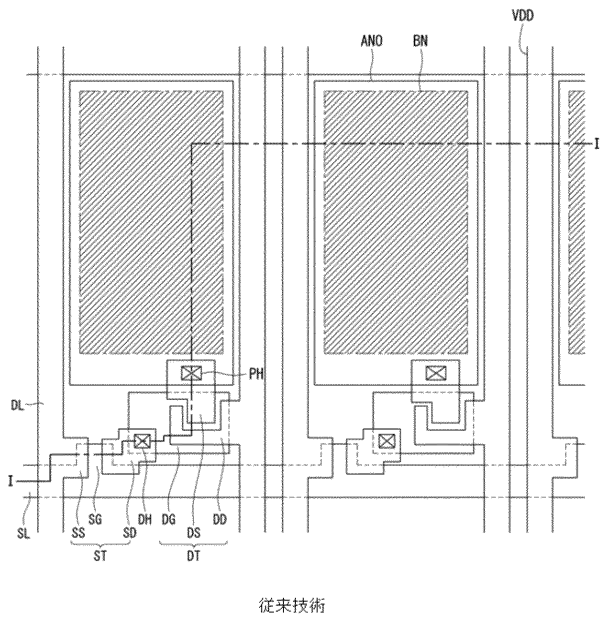
【図 1】



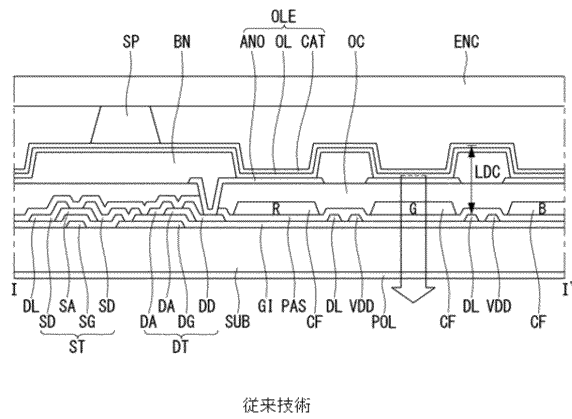
【図 2】



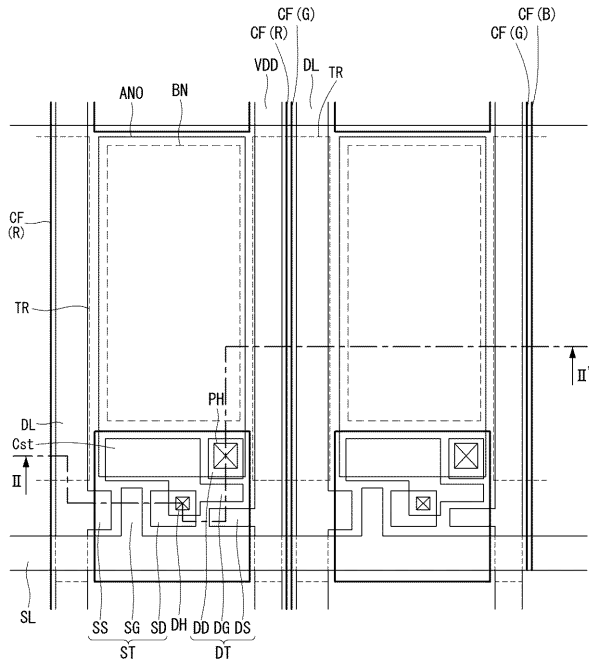
【図 3】



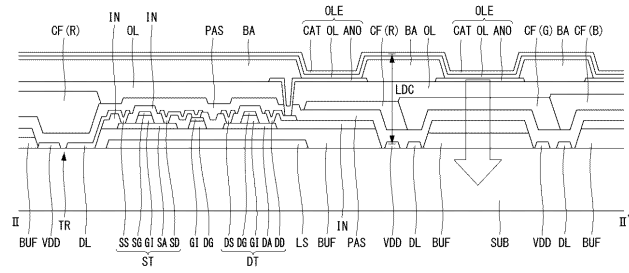
【図 4】



【 図 5 】



【 図 6 】



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	(2006.01)	G 0 2 B	5/20 1 0 1
			G 0 9 F	9/30 3 3 8
			G 0 9 F	9/30 3 6 5
			G 0 9 F	9/30 3 4 9 B

(72)発明者 金 度 成

大韓民国、 1 0 8 4 5 キョンギ - ド、パジュ - シ、ウーロン - ミョン、エルジー - ロ 2 4 5

(72)発明者 谷 領介

大韓民国、 1 0 8 4 5 キョンギ - ド、パジュ - シ、ウーロン - ミョン、エルジー - ロ 2 4 5

F ターム(参考) 2H148 BD05 BG06 BH03 BH04

3K107 AA01 BB01 CC29 CC33 DD02 DD89 DD90 EE03 EE22 EE59

FF15 HH05

5C094 AA05 AA21 BA03 BA27 CA19 DA13 ED03 FA01 FA02 FA04

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	JP2018018823A	公开(公告)日	2018-02-01
申请号	JP2017144199	申请日	2017-07-26
[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	金度成 谷领介		
发明人	金 度 成 谷 领 介		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/12 H01L27/32 G02B5/20 G09F9/30		
CPC分类号	H01L27/3279 H01L27/3211 H01L27/322 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L2251/533 H01L2251/558		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/12.E H01L27/32 G02B5/20.101 G09F9/30.338 G09F9/30.365 G09F9/30.349.B		
F-TERM分类号	2H148/BD05 2H148/BG06 2H148/BH03 2H148/BH04 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC29 3K107/ /CC33 3K107/DD02 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/EE03 3K107/EE22 3K107/EE59 3K107/FF15 3K107/HH05 5C094/AA05 5C094/AA21 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/ /ED03 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FA04		
代理人(译)	吉泽博 三村治彦 久保田大树 冈部弘		
优先权	1020160097461 2016-07-29 KR		
其他公开文献	JP6509964B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种在超高分辨率和高速驱动下提供高质量图像质量的有机发光二极管显示装置。根据本发明的有机发光二极管显示装置包括基板，缓冲层，扫描布线，中间绝缘膜，沟槽部分，数据布线，保护膜和滤色器。缓冲层被层压在衬底上。扫描布线在缓冲层上的衬底的横向上前进。中间绝缘膜覆盖扫描线。沟槽部分与扫描线隔开一定距离，中间绝缘膜和缓冲层被去除，并且沟槽部分具有暴露部分衬底的线段形状。数据线沿着由沟槽部分暴露的衬底上的衬底的纵向和中间绝缘膜上行进。保护膜覆盖数据线和扫描线。然后，将滤色器涂覆在保护膜上并填充沟槽部分。

