

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6874167号
(P6874167)

(45) 発行日 令和3年5月19日 (2021.5.19)

(24) 登録日 令和3年4月23日 (2021.4.23)

(51) Int. Cl.	F I	
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22	Z
請求項の数 9 (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2019-569794 (P2019-569794)	(73) 特許権者	517333336
(86) (22) 出願日	平成29年8月16日 (2017.8.16)		武漢華星光電半導體顯示技術有限公司
(65) 公表番号	特表2020-523767 (P2020-523767A)		WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD
(43) 公表日	令和2年8月6日 (2020.8.6)		中国湖北省武漢市東湖新技術開發区高新大道666号光谷生物創新園C5棟305室
(86) 国際出願番号	PCT/CN2017/097571		305 Room, Building C5 Biolake of Optics Valley, No. 666 Gaoxin Avenue, . Wuhan East Lake High-tech Development Zone Wuhan, Hubei 430079 China
(87) 国際公開番号	W02018/227748		最終頁に続く
(87) 国際公開日	平成30年12月20日 (2018.12.20)		
審査請求日	令和1年12月16日 (2019.12.16)		
(31) 優先権主張番号	201710459312.2		
(32) 優先日	平成29年6月16日 (2017.6.16)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	中国 (CN)		

(54) 【発明の名称】 O L E D表示パネル及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベース基板と、前記ベース基板上に設けられた遮光金属ブロックと、前記遮光金属ブロック及び前記ベース基板上に設けられたバッファ層と、前記バッファ層上に設けられて前記遮光金属ブロックの上方に対応する能動層と、前記能動層上に設けられたゲート絶縁層と、前記ゲート絶縁層上に設けられたゲートと、前記ゲート、前記能動層及び前記バッファ層上に設けられた層間絶縁層と、前記層間絶縁層上に設けられて前記能動層の両側の上方に対応する第1スルーホール及び第2スルーホールと、前記層間絶縁層上に設けられてそれぞれ前記第1スルーホール及び前記第2スルーホールを介して前記能動層の両側に接するソース及びドレインと、前記ソース、前記ドレイン及び前記層間絶縁層上に設けられたパッシベーション層と、前記パッシベーション層上に設けられて前記能動層を完全に覆う赤色遮光カラーレジストブロックと、前記赤色遮光カラーレジストブロック及び前記パッシベーション層上に設けられた平坦層と、前記パッシベーション層上に設けられて前記ドレインの上方に対応する第3スルーホールと、前記平坦層及び前記パッシベーション層上に設けられて第3スルーホールを介して前記ドレインと接する第1電極と、前記第1電極及び前記パッシベーション層上に設けられた画素定義層と、前記画素定義層に設けられて前記第1電極の上方に対応する第4スルーホールと、前記第4スルーホール内に下から設けられたO L E D発光層及び第2電極と、を含み、

前記第1電極、前記O L E D発光層及び前記第2電極が共にO L E Dデバイスを構成し、前記能動層の材料がインジウムガリウム亜鉛酸化物であり、

前記ＯＬＥＤデバイスは、ボトムエミッション型ＯＬＥＤデバイスであり、

前記ベース基板に垂直投影すると、前記第３スルーホールは前記能動層に対してずれるように配置されて、前記第４スルーホールは前記能動層、前記ゲート、前記ソース及び前記ドレインに対してずれるように配置される、

ＯＬＥＤ表示パネル。

【請求項２】

前記赤色遮光カラーレジストブロックは、前記能動層の上方で前記能動層のエッジに対応して外方に $2 \sim 5 \mu\text{m}$ 延びることにより、前記能動層を完全に覆う、

請求項１に記載のＯＬＥＤ表示パネル。

【請求項３】

前記赤色遮光カラーレジストブロックと同層に設けられて、前記パッシベーション層上に設けられたカラーフィルタ層をさらに含み、

前記ＯＬＥＤデバイスが白色光を出射する白色光ＯＬＥＤデバイスである、

請求項１に記載のＯＬＥＤ表示パネル。

【請求項４】

前記ゲート、前記ソース及び前記ドレインの材料がそれぞれモリブデン、アルミニウム、銅、チタン、クロムの１種又は複数種を含み、前記バッファ層、前記ゲート絶縁層、前記層間絶縁層及び前記パッシベーション層の材料がそれぞれ酸化シリコン及び窒化シリコンの１種又は複数種を含み、前記第１電極の材料が透明導電性金属酸化物である、

請求項１に記載のＯＬＥＤ表示パネル。

【請求項５】

ステップＳ１：ベース基板を提供し、前記ベース基板上に遮光金属ブロックを堆積してパターンニング形成し、前記遮光金属ブロック及び前記ベース基板上にバッファ層を堆積し、前記バッファ層上に前記遮光金属ブロックの上方に対応する能動層を堆積してパターンニング形成し、前記能動層及び前記バッファ層上に無機材料膜及び第１金属層を順次堆積し、前記無機材料膜及び前記第１金属層をパターンニング処理し、前記能動層上に位置するゲート絶縁層を前記無機材料膜から得、前記ゲート絶縁層上に位置するゲートを前記第１金属層から得、前記ゲート絶縁層及び前記ゲートが前記能動層の両側を露出するステップであって、

前記能動層の材料がインジウムガリウム亜鉛酸化物であるステップと、

ステップＳ２：前記ゲート、前記能動層及び前記バッファ層上に層間絶縁層を堆積し、前記層間絶縁層上に前記能動層の両側上方に対応する第１スルーホール及び第２スルーホールを形成し、前記層間絶縁層上に第２金属層を堆積し、前記第２金属層をパターンニング処理して、それぞれ前記第１スルーホール及び前記第２スルーホールを介して前記能動層の両側と接するソース及びドレインを得るステップと、

ステップＳ３：前記ソース、前記ドレイン及び前記層間絶縁層上にパッシベーション層を堆積し、前記パッシベーション層上に前記能動層を完全に覆う赤色遮光カラーレジストブロックを前記能動層の上方でパターンニング形成するステップと、

ステップＳ４：前記赤色遮光カラーレジストブロック及び前記パッシベーション層上に平坦層をパターンニング形成し、前記パッシベーション層上に前記ドレインの上方に対応する第３スルーホールを形成し、前記平坦層及び前記パッシベーション層上には前記第３スルーホールを介して前記ドレインと接する第１電極を形成し、前記第１電極及び前記パッシベーション層上に画素定義層を形成し、前記画素定義層上に前記第１電極の上方に対応する第４スルーホールを形成し、前記第４スルーホール内に下から順にＯＬＥＤ発光層及び第２電極を形成するステップと、を含み、

前記第１電極、ＯＬＥＤ発光層及び第２電極が共にＯＬＥＤデバイスを構成し、

前記ＯＬＥＤデバイスがボトムエミッション型ＯＬＥＤデバイスであり、

前記ベース基板に垂直投影すると、前記第３スルーホールは前記能動層に対してずれるように配置されて、前記第４スルーホールは前記能動層、前記ゲート、前記ソース及び前記ドレインに対してずれるように配置される、

10

20

30

40

50

ＯＬＥＤ表示パネルの製造方法。

【請求項 6】

前記ステップ S 3 において、形成された前記赤色遮光カラーレジストブロックが、前記能動層の上方で前記能動層のエッジに対応して外方に 2 ～ 5 μm 延びることにより、前記能動層を完全に覆う、

請求項 5 に記載の ＯＬＥＤ表示パネルの製造方法。

【請求項 7】

前記 ＯＬＥＤデバイスが白色光を出射する白色光 ＯＬＥＤデバイスであり、

前記ステップ S 3 は、前記パッシベーション層上に前記赤色遮光カラーレジストブロックと同層のカラーフィルタ層をパターンニング形成することをさらに含む、

請求項 5 に記載の ＯＬＥＤ表示パネルの製造方法。

【請求項 8】

前記遮光金属ブロック、前記能動層、前記ゲート、前記ソース、前記ドレイン及び前記第 1 電極がいずれも物理気相成長法により堆積され、前記バッファ層、前記ゲート絶縁層、前記層間絶縁層及び前記パッシベーション層がいずれもプラズマ化学気相成長法により堆積され、

前記ゲート、前記ソース及び前記ドレインの材料がそれぞれモリブデン、アルミニウム、銅、チタン、クロムの 1 種又は複数種を含み、前記バッファ層、前記ゲート絶縁層、前記層間絶縁層及び前記パッシベーション層の材料がそれぞれ酸化シリコン及び窒化シリコンの 1 種又は複数種を含み、前記第 1 電極の材料が透明導電性金属酸化物であり、

前記ステップ S 1 は、前記ゲート及び前記ゲート絶縁層をマスク層として前記能動層をプラズマ処理して導体化することをさらに含む、

前記ステップ S 1 において、前記無機材料膜及び前記第 1 金属層をパターンニング処理する具体的なプロセスは、前記第 1 金属層をウェットエッチングでエッチングして、前記能動層の上方に対応する前記ゲートを得、次いで前記ゲートをマスク層として、前記無機材料膜をドライエッチングでエッチングして、前記ゲートと同一形状の前記ゲート絶縁層を得る、

請求項 5 に記載の ＯＬＥＤ表示パネルの製造方法。

【請求項 9】

ベース基板と、前記ベース基板上に設けられた遮光金属ブロックと、前記遮光金属ブロック及び前記ベース基板上に設けられたバッファ層と、前記バッファ層上に設けられて前記遮光金属ブロックの上方に対応する能動層と、前記能動層上に設けられたゲート絶縁層と、前記ゲート絶縁層上に設けられたゲートと、前記ゲート、前記能動層及び前記バッファ層上に設けられた層間絶縁層と、前記層間絶縁層上に設けられて前記能動層の両側の上方に対応する第 1 スルーホール及び第 2 スルーホールと、前記層間絶縁層上に設けられてそれぞれ第 1 スルーホール及び第 2 スルーホールを介して前記能動層の両側に接するソース及びドレインと、前記ソース、前記ドレイン及び前記層間絶縁層上に設けられたパッシベーション層と、前記パッシベーション層上に設けられて前記能動層を完全に覆う赤色遮光カラーレジストブロックと、前記赤色遮光カラーレジストブロック及び前記パッシベーション層上に設けられた平坦層と、前記パッシベーション層上に設けられて前記ドレインの上方に対応する第 3 スルーホールと、前記平坦層及び前記パッシベーション層上に設けられて第 3 スルーホールを介して前記ドレインと接する第 1 電極と、前記第 1 電極及び前記パッシベーション層上に設けられた画素定義層と、前記画素定義層に設けられて前記第 1 電極の上方に対応する第 4 スルーホールと、前記第 4 スルーホール内に下から設けられた ＯＬＥＤ発光層及び第 2 電極と、を含み、

前記第 1 電極、前記 ＯＬＥＤ発光層及び前記第 2 電極が共に ＯＬＥＤデバイスを構成し、前記能動層の材料がインジウムガリウム亜鉛酸化物であり、

前記赤色遮光カラーレジストブロックが、前記能動層の上方で前記能動層のエッジに対応して外方に 2 ～ 5 μm 延びることにより、前記能動層を完全に覆い、

前記 ＯＬＥＤデバイスがボトムエミッション型 ＯＬＥＤデバイスであり、

前記赤色遮光カラーレジストブロックと同層に設けられて、前記パッシベーション層上に設けられたカラーフィルタ層をさらに含み、

前記O L E Dデバイスが白色光を出射する白色光O L E Dデバイスであり、

前記ゲート、前記ソース及び前記ドレインの材料がそれぞれモリブデン、アルミニウム、銅、チタン、クロムの1種又は複数種を含み、前記バッファ層、前記ゲート絶縁層、前記層間絶縁層及び前記パッシベーション層の材料がそれぞれ酸化シリコン及び窒化シリコンの1種又は複数種を含み、前記第1電極の材料が透明導電性金属酸化物であり、

前記ベース基板に垂直投影すると、前記第3スルーホールは前記能動層に対してずれるように配置されて、前記第4スルーホールは前記能動層、前記ゲート、前記ソース及び前記ドレインに対してずれるように配置される、

10

O L E D表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示技術分野に関し、特にO L E D表示パネル及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

表示技術の発展に伴い、液晶ディスプレイ(Liquid Crystal Display, LCD)及び有機発光ダイオードディスプレイ(Organic Light-Emitting Diode, OLED)などの平面表示装置が表示装置の主流となっている。有機発光ダイオードディスプレイは有機エレクトロルミネッセンスディスプレイとも呼ばれ、新興のフラットディスプレイ装置であり、製造工程が簡単で、コストが低く、消費電力が低く、発光輝度が高く、動作温度の適応範囲が広く、体積が軽量で薄く、応答速度が速く、カラー表示及び大画面表示が容易であり、集積回路ドライバとのマッチングが容易であり、フレキシブルディスプレイが容易であるなどの利点を有するため、広い将来性を有する。

20

【0003】

OLEDディスプレイは、駆動方式によって、パッシブマトリクス型OLED(Passive Matrix OLED, PMOLED)とアクティブマトリクス型OLED(Active Matrix OLED, AMOLED)の2種類、即ち直接アドレス方式と薄膜トランジスタマトリクス方式との2種類に大別することができる。AMOLEDは、マトリクス状に配置された画素を有し、アクティブ表示タイプであり、発光効率が高く、高精細な大型表示装置として一般的に用いられている。

30

【0004】

薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor, TFT)は、現在の液晶表示装置及びアクティブマトリクス駆動型有機エレクトロルミネッセンスディスプレイにおける主要駆動素子であり、高性能フラットディスプレイ装置の開発方向に直結している。

【0005】

AMOLEDは一般的に、TFT基板と、TFT基板上に設けられた、陽極と、陽極上に設けられた正孔注入層と、正孔注入層上に設けられた正孔輸送層と、正孔輸送層上に設けられた発光層と、発光層上に設けられた電子輸送層と、電子輸送層上に設けられた電子注入層と、電子注入層上に設けられた陰極とからなるOLEDデバイスとを含む。OLEDデバイスの発光原理は、電界駆動下で半導体材料及び有機発光材料がキャリア注入及び再結合により発光することである。具体的に、AMOLED表示デバイスは、陽極にITO画素電極を、陰極に金属電極を用い、ある電圧に駆動されることにより、陰極から電子注入層に電子を、陽極から正孔注入層に正孔を注入し、電子及び正孔が電子輸送層及び正孔輸送層をそれぞれ経て発光層に移動するとともに、発光層で会合して励起子を形成し、発光分子を励起させ、正孔が放射緩和により可視光を発光する。

40

【0006】

50

フラットパネル産業では、現在の表示業界における大サイズ化、高解像度の要求が強まるにつれて、半導体装置の能動層の充放電に対する要求がより高くなっている。インジウムガリウム亜鉛酸化物(indium gallium zinc oxide, IGZO)材料が、高移動度、高オン電流、低オフ電流で迅速にスイッチングできる等の特徴を有し、上記の要求を有効に満たすことができるので、現在の薄膜トランジスタ技術分野における研究重点となっている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、IGZO-TFTにおけるIGZO能動層はプロセス及び環境に非常に敏感であり、IGZOの禁制帯幅(約3.4 eV)と紫外(UV)光の禁制帯幅(3.1 eVよりも高い)とが近いと、IGZOはUV光をよく吸収し、IGZO能動層はUV光の照射により価電子帯電子等がエネルギーを吸収して伝導帯に遷移しやすく、TFTの閾値電圧をシフトさせ、ディスプレイの表示効果が不安定となる。このため、従来のトップゲート型(top gate)IGZO-TFTの製造中に、ドライバ(driver)TFTのIGZO能動層がTFTの底部の光照射から影響を受けて光リーク電流が発生することを防止するために、その底部に光の照射を遮断する遮光(shielding)金属層を製造するのが一般的である。しかし、ボトムエミッション型OLED(bottom emission-OLED)の表示パネルでは、IGZO能動層がTFTの上部から入射される光の影響を受けることによって、能動層の光リーク電流の発生を誘発し、TFTの特性に影響を及ぼし、ひいてはTFT閾値電圧 V_{th} のシフトを引き起こし、TFTの正常動作に影響を与える。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の目的は、IGZO-TFTの上方に能動層を完全に覆う赤色遮光カラーレジストブロックを設けることによって、IGZO-TFTの頂部から入射する高エネルギーの青色光の能動層への影響を低減することで、光リーク電流の発生を防止し、TFTの特性を確保し、IGZO-TFTの正常動作を維持することができるOLED表示パネルを提供することにある。

【0009】

本発明の目的はさらに、IGZO-TFTの上方に能動層を完全に覆う赤色遮光カラーレジストブロックを設けることによって、IGZO-TFTの頂部から入射する高エネルギーの青色光の能動層への影響を低減することで、光リーク電流の発生を防止し、TFTの特性を確保し、IGZO-TFTの正常動作を維持することができるOLED表示パネルの製造方法を提供することにある。

【0010】

上記の目的を達成するために、本発明は、ベース基板と、ベース基板上に設けられた遮光金属ブロックと、前記遮光金属ブロック及びベース基板上に設けられたバッファ層と、前記バッファ層上に設けられて前記遮光金属ブロックの上方に対応する能動層と、前記能動層上に設けられたゲート絶縁層と、前記ゲート絶縁層上に設けられたゲートと、前記ゲート、能動層及びバッファ層上に設けられた層間絶縁層と、前記層間絶縁層上に設けられて前記能動層の両側の上方に対応する第1スルーホール及び第2スルーホールと、前記層間絶縁層上に設けられてそれぞれ第1スルーホール及び第2スルーホールを介して前記能動層の両側に接するソース及びドレインと、ソース、ドレイン及び層間絶縁層上に設けられたパッシベーション層と、前記パッシベーション層上に設けられて前記能動層を完全に覆う赤色遮光カラーレジストブロックと、前記赤色遮光カラーレジストブロック及びパッシベーション層上に設けられた平坦層と、前記パッシベーション層上に設けられて前記ドレインの上方に対応する第3スルーホールと、前記平坦層及びパッシベーション層上に設けられて第3スルーホールを介して前記ドレインと接する第1電極と、前記第1電極及びパッシベーション層上に設けられた画素定義層と、画素定義層に設けられて前記第1電極

の上方に対応する第4スルーホールと、前記第4スルーホール内に下から設けられたOLED発光層及び第2電極と、を含むOLED表示パネルを提供し、

前記第1電極、OLED発光層及び第2電極が共にOLEDデバイスを構成し、前記能動層の材料がインジウムガリウム亜鉛酸化物である。

【0011】

前記赤色遮光カラーレジストブロックが、能動層の上方で能動層のエッジに対応して外方に2～5μm延びることにより、能動層を完全に覆う。

【0012】

前記OLEDデバイスがボトムエミッション型OLEDデバイスである。

【0013】

前記OLED表示パネルは、前記赤色遮光カラーレジストブロックと同層に設けられて、前記パッシベーション層上に設けられたカラーフィルタ層をさらに含み、

前記OLEDデバイスが白色光を出射する白色光OLEDデバイスである。

【0014】

前記ゲート、ソース及びドレインの材料がそれぞれモリブデン、アルミニウム、銅、チタン、クロムの1種又は複数種を含み、前記バッファ層、ゲート絶縁層、層間絶縁層及びパッシベーション層の材料がそれぞれ酸化シリコン及び窒化シリコンの1種又は複数種を含み、前記第1電極の材料が透明導電性金属酸化物である。

【0015】

本発明は、OLED表示パネルの製造方法をさらに提供しており、

ステップS1：ベース基板を提供し、前記ベース基板上に遮光金属ブロックを堆積してパターンニング形成し、前記遮光金属ブロック及びベース基板上にバッファ層を堆積し、前記バッファ層上に前記遮光金属ブロックの上方に対応する能動層を堆積してパターンニング形成し、前記能動層及びバッファ層上に無機材料膜及び第1金属層を順次堆積し、前記無機材料膜及び第1金属層をパターンニング処理し、前記能動層上に位置するゲート絶縁層を無機材料膜から得、前記ゲート絶縁層上に位置するゲートを第1金属層から得、前記ゲート絶縁層及びゲートが前記能動層の両側を露出するステップであって、

前記能動層の材料がインジウムガリウム亜鉛酸化物であるステップと、

ステップS2：前記ゲート、能動層及びバッファ層上に層間絶縁層を堆積し、前記層間絶縁層上に前記能動層の両側上方に対応する第1スルーホール及び第2スルーホールを形成し、前記層間絶縁層上に第2金属層を堆積し、前記第2金属層をパターンニング処理して、それぞれ第1スルーホール及び第2スルーホールを介して前記能動層の両側と接するソース及びドレインを得るステップと、

ステップS3：前記ソース、ドレイン及び層間絶縁層上にパッシベーション層を堆積し、前記パッシベーション層上に前記能動層を完全に覆う赤色遮光カラーレジストブロックを前記能動層の上方でパターンニング形成するステップと、

ステップS4：前記赤色遮光カラーレジストブロック及びパッシベーション層上に平坦層をパターンニング形成し、前記パッシベーション層上に前記ドレインの上方に対応する第3スルーホールを形成し、前記平坦層及びパッシベーション層上には前記第3スルーホールを介して前記ドレインと接する第1電極を形成し、前記第1電極及びパッシベーション層上に画素定義層を形成し、前記画素定義層上に前記第1電極の上方に対応する第4スルーホールを形成し、前記第4スルーホール内に下から順にOLED発光層及び第2電極を形成するステップと、を含み、

前記第1電極、OLED発光層及び第2電極が共にOLEDデバイスを構成する。

【0016】

前記ステップS3において、形成された赤色遮光カラーレジストブロックが、能動層の上方で能動層のエッジに対応して外方に2～5μm延びることにより、能動層を完全に覆う。

【0017】

前記OLEDデバイスがボトムエミッション型OLEDデバイスである。

【0018】

前記OLEDデバイスが白色光を出射する白色光OLEDデバイスであり、

前記ステップS3は、前記パッシベーション層上に前記赤色遮光カラーレジストブロックと同層のカラーフィルタ層をパターンニング形成することをさらに含む。

【0019】

前記遮光金属ブロック、能動層、ゲート、ソース、ドレイン及び第1電極は、いずれも物理気相成長法により堆積され、前記バッファ層、ゲート絶縁層、層間絶縁層及びパッシベーション層は、いずれもプラズマ化学気相成長法により堆積され、

前記ゲート、ソース及びドレインの材料がそれぞれモリブデン、アルミニウム、銅、チタン、クロムの1種又は複数種を含み、前記バッファ層、ゲート絶縁層、層間絶縁層及びパッシベーション層の材料がそれぞれ酸化シリコン及び窒化シリコンの1種又は複数種を含み、前記第1電極の材料が透明導電性金属酸化物であり、

前記ステップS1は、前記ゲート及びゲート絶縁層をマスク層として前記能動層をプラズマ処理して導体化することをさらに含む、

前記ステップS1において、前記無機材料膜及び第1金属層をパターンニング処理する具体的なプロセスは、前記第1金属層をウェットエッチングでエッチングして、前記能動層の上方に対応するゲートを得、次いで前記ゲートをマスク層として、前記無機材料膜をドライエッチングでエッチングして、前記ゲートと同一形状のゲート絶縁層を得る。

【0020】

本発明は、ベース基板と、ベース基板上に設けられた遮光金属ブロックと、前記遮光金属ブロック及びベース基板上に設けられたバッファ層と、前記バッファ層上に設けられて前記遮光金属ブロックの上方に対応する能動層と、前記能動層上に設けられたゲート絶縁層と、前記ゲート絶縁層上に設けられたゲートと、前記ゲート、能動層及びバッファ層上に設けられた層間絶縁層と、前記層間絶縁層上に設けられて前記能動層の両側の上方に対応する第1スルーホール及び第2スルーホールと、前記層間絶縁層上に設けられてそれぞれ第1スルーホール及び第2スルーホールを介して前記能動層の両側に接するソース及びドレインと、ソース、ドレイン及び層間絶縁層上に設けられたパッシベーション層と、前記パッシベーション層上に設けられて前記能動層を完全に覆う赤色遮光カラーレジストブロックと、前記赤色遮光カラーレジストブロック及びパッシベーション層上に設けられた平坦層と、前記パッシベーション層上に設けられて前記ドレインの上方に対応する第3スルーホールと、前記平坦層及びパッシベーション層上に設けられて第3スルーホールを介して前記ドレインと接する第1電極と、前記第1電極及びパッシベーション層上に設けられた画素定義層と、画素定義層に設けられて前記第1電極の上方に対応する第4スルーホールと、前記第4スルーホール内に下から設けられたOLED発光層及び第2電極と、を含むOLED表示パネルをさらに提供し、

前記第1電極、OLED発光層及び第2電極が共にOLEDデバイスを構成し、前記能動層の材料がインジウムガリウム亜鉛酸化物であり、

前記赤色遮光カラーレジストブロックが、能動層の上方で能動層のエッジに対応して外方に2～5μm延びることにより、能動層を完全に覆い、

前記OLEDデバイスがボトムエミッション型OLEDデバイスであり、

前記赤色遮光カラーレジストブロックと同層に設けられて、前記パッシベーション層上に設けられたカラーフィルタ層をさらに含む、

前記OLEDデバイスが白色光を出射する白色光OLEDデバイスであり、

前記ゲート、ソース及びドレインの材料がそれぞれモリブデン、アルミニウム、銅、チタン、クロムの1種又は複数種を含み、前記バッファ層、ゲート絶縁層、層間絶縁層及びパッシベーション層の材料がそれぞれ酸化シリコン及び窒化シリコンの1種又は複数種を含み、前記第1電極の材料が透明導電性金属酸化物である。

【0021】

本発明の有益な効果は以下の通りである。本発明のOLED表示パネル及びその製造方法は、IGZO TFTの上方に能動層を完全に覆う赤色遮光カラーレジストブロックを

10

20

30

40

50

設けることによって、ＩＧＺＯ ＴＦＴの頂部から入射する高エネルギーの青色光のＩＧＺＯの能動層への影響を低減可能にすることで、光リーク電流の発生を防止し、ＩＧＺＯ ＴＦＴの特性を確保し、ＩＧＺＯ ＴＦＴの正常動作を維持するとともに、能動層を覆う赤色遮光カラーレジストブロックは、ＩＧＺＯ ＴＦＴの能動層に影響を与える高エネルギーの短波青色光のみを遮断し、他の波長帯域の光は正常透過できるので、ＯＬＥＤ表示パネルの発光領域の開口率に影響を与えることがない。

【００２２】

本発明の特徴及び技術的内容をより一層明らかにするために、以下の本発明に関する詳細な説明及び添付図面を参照するが、添付図面は、参照及び説明のためのものに過ぎず、本発明を限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

以下、図面を参照しながら、本発明の具体的な実施形態について詳細に説明することにより、本発明の技術的手段及び他の有益な効果が明らかになるであろう。

図面において、

【図１】図１は本発明のＯＬＥＤ表示パネルの製造方法を示すフローチャートである。

【図２】図２は本発明のＯＬＥＤ表示パネルの製造方法のステップＳ１を示す概略図である。

【図３】図３は本発明のＯＬＥＤ表示パネルの製造方法のステップＳ２を示す概略図である。

【図４】図４は本発明のＯＬＥＤ表示パネルの製造方法のステップＳ３を示す概略図である。

【図５】図５は本発明のＯＬＥＤ表示パネルの製造方法のステップＳ４を示す概略図及び本発明のＯＬＥＤ表示パネルの構造概略図である。

【発明を実施するための形態】

【００２４】

以下、本発明に用いられた技術的手段及びその効果をより明らかにするために、本発明の好ましい実施例及びその添付図面を参照して詳細に説明する。

【００２５】

図５を参照すると、本発明は、ベース基板１０と、ベース基板１０上に設けられた遮光金属ブロック２１と、前記遮光金属ブロック２１及びベース基板１０上に設けられたバッファ層３０と、前記バッファ層３０上に設けられて前記遮光金属ブロック２１の上方に対応する能動層４１と、前記能動層４１上に設けられたゲート絶縁層４２と、前記ゲート絶縁層４２上に設けられたゲート４３と、前記ゲート４３、能動層４１及びバッファ層３０上に設けられた層間絶縁層４４と、前記層間絶縁層４４上に設けられて前記能動層４１の両側の上方に対応する第１スルーホール４４１及び第２スルーホール４４２と、前記層間絶縁層４４上に設けられてそれぞれ第１スルーホール４４１及び第２スルーホール４４２を介して前記能動層４１の両側に接するソース４５及びドレイン４６と、ソース４５、ドレイン４６及び層間絶縁層４４上に設けられたパッシベーション層５１と、前記パッシベーション層５１上に設けられて前記能動層４１を完全に覆う赤色遮光カラーレジストブロック６１と、前記赤色遮光カラーレジストブロック６１及びパッシベーション層５１上に設けられた平坦層５２と、前記パッシベーション層５１上に設けられて前記ドレイン４６の上方に対応する第３スルーホール５１１と、前記平坦層５２及びパッシベーション層５１上に設けられて第３スルーホール５１１を介して前記ドレイン４６と接する第１電極７１と、前記第１電極７１及びパッシベーション層５１上に設けられた画素定義層８０と、画素定義層８０に設けられて前記第１電極７１の上方に対応する第４スルーホール８１１と、前記第４スルーホール８１１内に下から設けられたＯＬＥＤ発光層７２及び第２電極７３と、を含むＯＬＥＤ表示パネルを提供する。

前記第１電極７１、ＯＬＥＤ発光層７２及び第２電極７３が共にＯＬＥＤデバイス７０を構成し、前記能動層４１の材料がインジウムガリウム亜鉛酸化物（ＩＧＺＯ）であり、

10

20

30

40

50

前記能動層 4 1、ゲート 4 3、ソース 4 5 及びドレイン 4 6 は共に薄膜トランジスタを構成して、I G Z O T F T である。

【 0 0 2 6 】

本発明の O L E D 表示パネルは、I G Z O T F T の上方に能動層 4 1 を完全に覆う赤色遮光カラーレジストブロック 6 1 を設けることによって、I G Z O T F T の頂部から入射する高エネルギーの青色光の I G Z O の能動層 4 1 への影響を低減可能にすることで、光リーク電流の発生を防止し、I G Z O T F T の特性を確保し、I G Z O T F T の正常動作を維持する。また、能動層 4 1 を覆う赤色遮光カラーレジストブロック 6 1 は、I G Z O の能動層 4 1 に影響を与える高エネルギーの短波青色光のみを遮断し、他の波長帯域の光は正常透過できるので、O L E D 表示パネルの発光領域の開口率に影響を与えることがない。

10

【 0 0 2 7 】

具体的には、前記実施例において、前記 T F T は O L E D デバイス 7 0 を駆動するドライバ T F T であるが、O L E D 表示パネルにおけるスイッチ T F T (S w i t c h T F T) に対しても、青色光の照射を遮蔽するために、同様に上記の方法によりその上に赤色遮光カラーレジストブロック 6 1 を設けることができる。しかし、O L E D 表示パネルは一般的にスイッチ T F T に対する性能要求が高くないので、赤色遮光カラーレジストブロック 6 1 をスイッチ T F T に設けなくてもよい。

【 0 0 2 8 】

具体的には、前記赤色遮光カラーレジストブロック 6 1 は、能動層 4 1 の上方に能動層 4 1 のエッジに対応して外方に 2 ~ 5 μ m 延びることにより、つまり、赤色遮光カラーレジストブロック 6 1 の各側辺が、前記能動層 4 1 の対応する側辺よりも 2 ~ 5 μ m 広いことで、能動層 4 1 を完全に覆う。

20

【 0 0 2 9 】

具体的には、前記 O L E D デバイス 7 0 はボトムエミッション型 O L E D デバイスである。

【 0 0 3 0 】

具体的には、前記 O L E D デバイス 7 0 は白色光を発光する白色光 O L E D デバイスであり、前記 O L E D 表示パネルは、前記赤色遮光カラーレジストブロック 6 1 と同層に設けられて、前記パッシベーション層 5 1 上に設けられたカラーフィルタ層 6 2 をさらに含む。

30

【 0 0 3 1 】

具体的には、前記ゲート 4 3、ソース 4 5 及びドレイン 4 6 の材料がそれぞれ、モリブデン (M o)、アルミニウム (A l)、銅 (C u)、チタン (T i)、クロム (G r) の 1 種又は複数種を含み、好ましくは、前記ゲート 4 3、ソース 4 5 及びドレイン 4 6 の材料が、銅層とモリブデンチタン合金層とのスタック組み合わせ層 (C u + M o - T i) である。

【 0 0 3 2 】

具体的には、前記バッファ層 3 0、ゲート絶縁層 4 2、層間絶縁層 4 4 及びパッシベーション層 5 1 の材料はそれぞれ酸化シリコン (S i O x) 及び窒化シリコン (S i N x) の 1 種又は複数種を含み、好ましくは、前記バッファ層 3 0、ゲート絶縁層 4 2、層間絶縁層 4 4 及びパッシベーション層 5 1 の材料はいずれも酸化シリコンである。

40

【 0 0 3 3 】

具体的には、前記第 1 電極 7 1、第 2 電極 7 3 を、それぞれ O L E D デバイス 7 0 の陽極及び陰極とし、前記第 1 電極 7 1 の材料が透明導電性金属酸化物であり、好ましくは、前記第 1 電極 7 1 の材料が酸化インジウムスズ (I T O) である。

【 0 0 3 4 】

具体的には、前記遮光金属ブロック 2 1 の材料が金属であり、好ましくは、前記遮光金属ブロック 2 1 の材料がモリブデンチタン合金 (M o - T i) である。

【 0 0 3 5 】

50

図 1 を参照して、上述した O L E D 表示パネルに基づいて、本発明は、更に、O L E D 表示パネルの製造方法をさらに提供し、以下のステップを含む：

【 0 0 3 6 】

ステップ S 1：図 2 に示すように、ベース基板 1 0 を提供し、前記ベース基板 1 0 上に遮光金属ブロック 2 1 を堆積してパターンニング形成し、前記遮光金属ブロック 2 1 及びベース基板 1 0 上にバッファ層 3 0 を堆積し、前記バッファ層 3 0 上に前記遮光金属ブロック 2 1 の上方に対応する能動層 4 1 を堆積してパターンニング形成し、前記能動層 4 1 及びバッファ層 3 0 上に無機材料膜及び第 1 金属層を順次堆積し、前記無機材料膜及び第 1 金属層をパターンニング処理し、前記能動層 4 1 上に位置するゲート絶縁層 4 2 を無機材料膜から得、前記ゲート絶縁層 4 2 上に位置するゲート 4 3 を第 1 金属層から得、前記ゲート絶縁層 4 2 及びゲート 4 3 が前記能動層 4 1 の両側を露出し、前記能動層 4 1 を前記ゲート 4 3 及びゲート絶縁層 4 2 をマスク層としてプラズマ処理して導体化させるステップ。

10

【 0 0 3 7 】

具体的には、前記能動層 4 1 の材料がインジウムガリウム亜鉛酸化物である。

【 0 0 3 8 】

具体的には、前記ステップ S 1 において、前記無機材料膜及び第 1 金属層をパターンニング処理する具体的なプロセスは、前記第 1 金属層をウェットエッチングでエッチングして、前記能動層 4 1 の上方に対応するゲート 4 3 を得、次いで前記ゲート 4 3 をマスク層として、前記無機材料膜をドライエッチングでエッチングして、前記ゲート 4 3 と同一形状のゲート絶縁層 4 2 を得る。

20

【 0 0 3 9 】

ステップ S 2：図 3 に示すように、前記ゲート 4 3、能動層 4 1 及びバッファ層 3 0 上に層間絶縁層 4 4 を堆積し、前記層間絶縁層 4 4 上に前記能動層 4 1 の両側上方に対応する第 1 スルーホール 4 4 1 及び第 2 スルーホール 4 4 2 を形成し、前記層間絶縁層 4 4 上に第 2 金属層を堆積し、前記第 2 金属層をパターンニング処理して、それぞれ第 1 スルーホール 4 4 1 及び第 2 スルーホール 4 4 2 を介して前記能動層 4 1 の両側と接するソース 4 5 及びドレイン 4 6 を得るステップ。

【 0 0 4 0 】

具体的には、前記能動層 4 1、ゲート 4 3、ソース 4 5 及びドレイン 4 6 は共に T F T を構成し、I G Z O T F T である。

30

【 0 0 4 1 】

ステップ S 3：図 4 に示すように、前記ソース 4 5、ドレイン 4 6 及び層間絶縁層 4 4 上にパッシベーション層 5 1 を堆積し、前記パッシベーション層 5 1 上に前記能動層 4 1 を完全に覆う赤色遮光カラーレジストブロック 6 1 を前記能動層 4 1 の上方でパターンニング形成するステップ。

【 0 0 4 2 】

具体的には、前記ステップ S 3 において、形成された赤色遮光カラーレジストブロック 6 1 が、能動層 4 1 の上方で能動層 4 1 のエッジに対応して外方に 2 ~ 5 μ m 延びることにより、能動層 4 1 を完全に覆う。

【 0 0 4 3 】

40

ステップ S 4：図 5 に示すように、前記赤色遮光カラーレジストブロック 6 1 及びパッシベーション層 5 1 上に平坦層 5 2 をパターンニング形成し、前記パッシベーション層 5 1 上に前記ドレイン 4 6 の上方に対応する第 3 スルーホール 5 1 1 を形成し、前記平坦層 5 2 及びパッシベーション層 5 1 上には前記第 3 スルーホール 5 1 1 を介して前記ドレイン 4 6 と接する第 1 電極 7 1 を形成し、前記第 1 電極 7 1 及びパッシベーション層 5 1 上に画素定義層 8 0 を形成し、前記画素定義層 8 0 上に前記第 1 電極 7 1 の上方に対応する第 4 スルーホール 8 1 1 を形成し、前記第 4 スルーホール 8 1 1 内に下から順に O L E D 発光層 7 2 及び第 2 電極 7 3 を形成し、前記第 1 電極 7 1、O L E D 発光層 7 2 及び第 2 電極 7 3 が共に O L E D デバイス 7 0 を構成し、前記第 1 電極 7 1、第 2 電極 7 3 がそれぞれ O L E D デバイス 7 0 の陽極及び陰極とするステップ。

50

【 0 0 4 4 】

本発明の O L E D 表示パネルの製造方法は、 I G Z O T F T の上方に能動層 4 1 を完全に覆う赤色遮光カラーレジストブロック 6 1 を設けることによって、 I G Z O T F T の頂部から入射する高エネルギーの青色光の I G Z O の能動層 4 1 への影響を低減可能にすることで、光リーク電流の発生を防止し、 I G Z O T F T の特性を確保し、 I G Z O T F T の正常動作を維持するとともに、能動層 4 1 を覆う赤色遮光カラーレジストブロック 6 1 は、 I G Z O の能動層 4 1 に影響を与える高エネルギーの短波青色光のみを遮断し、他の波長帯域の光は正常透過できるので、 O L E D 表示パネルの発光領域の開口率に影響を与えることがない。

【 0 0 4 5 】

具体的には、前記 O L E D デバイス 7 0 がボトムエミッション型 O L E D デバイスである。

【 0 0 4 6 】

具体的には、前記 O L E D デバイス 7 0 が白色光を発光する白色光 O L E D デバイスであり、前記ステップ S 3 は、前記パッシベーション層 5 1 上に前記赤色遮光カラーレジストブロック 6 1 と同層のカラーフィルタ層 6 2 をパターンニング形成することをさらに含む。

【 0 0 4 7 】

具体的には、前記遮光金属ブロック 2 1、能動層 4 1、ゲート 4 3、ソース 4 5、ドレイン 4 6 及び第 1 電極 7 1 はいずれも物理気相成長法 (P h y s i c a l V a p o r D e p o s i t i o n , P V D) により堆積され、前記バッファ層 3 0、ゲート絶縁層 4 2、層間絶縁層 4 4 及びパッシベーション層 5 1 はいずれもプラズマ化学気相成長法 (P l a s m a E n h a n c e d C h e m i c a l V a p o r D e p o s i t i o n , P E C V D) により堆積される。

【 0 0 4 8 】

具体的には、前記ゲート 4 3、ソース 4 5 及びドレイン 4 6 の材料はそれぞれ、モリブデン、アルミニウム、銅、チタン、クロムの 1 種又は複数種を含み、好ましくは、前記ゲート 4 3、ソース 4 5 及びドレイン 4 6 の材料は、銅層とモリブデンチタン合金層とのスタック組み合わせ層である。

【 0 0 4 9 】

具体的には、前記バッファ層 3 0、ゲート絶縁層 4 2、層間絶縁層 4 4 及びパッシベーション層 5 1 の材料はそれぞれ酸化シリコン及び窒化シリコンの 1 種又は複数種を含み、好ましくは、前記バッファ層 3 0、ゲート絶縁層 4 2、層間絶縁層 4 4 及びパッシベーション層 5 1 の材料はいずれも酸化シリコンである。

【 0 0 5 0 】

具体的には、前記第 1 電極 7 1 の材料は透明導電性金属酸化物であり、好ましくは、前記第 1 電極 7 1 の材料は酸化インジウムスズである。

【 0 0 5 1 】

具体的には、前記遮光金属ブロック 2 1 の材料は金属であり、好ましくは、前記遮光金属ブロック 2 1 の材料はモリブデンチタン合金 (M o - T i) である。

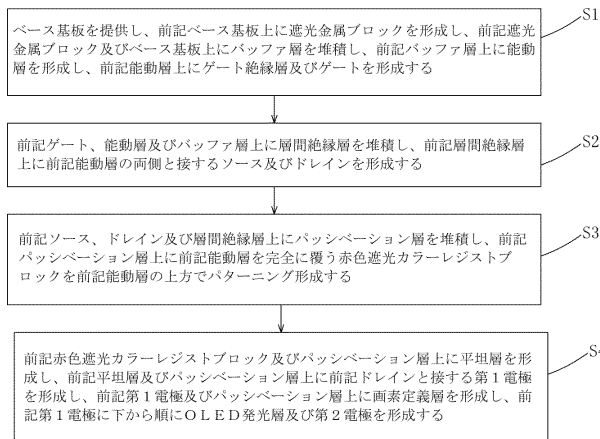
【 0 0 5 2 】

以上説明したように、本発明に係る O L E D 表示パネル及びその製造方法は、 I G Z O T F T の上方に能動層を完全に覆う赤色遮光カラーレジストブロックを設けることによって、 I G Z O T F T の頂部から入射する高エネルギーの青色光の I G Z O の能動層への影響を低減可能にすることで、光リーク電流の発生を防止し、 I G Z O T F T の特性を確保し、 I G Z O T F T の正常動作を維持する。また、能動層を覆う赤色遮光カラーレジストブロックは、 I G Z O T F T の能動層に影響を与える高エネルギーの短波青色光のみを遮断し、他の波長帯域の光は正常透過できるので、 O L E D 表示パネルの発光領域の開口率に影響を与えることがない。

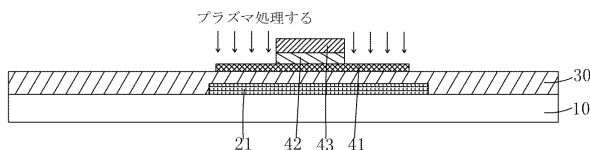
【 0 0 5 3 】

上記の内容は、当業者にとっては、本発明の技術的手段及び技術的思想に基づいて他の様々な変更及び変形を行うことができるが、これらの変更及び変形も全て本発明の特許請求の保護範囲に属するものと理解されるべきである。

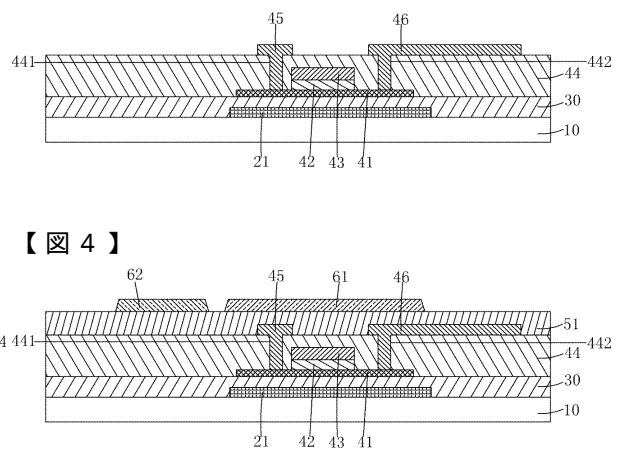
【図 1】



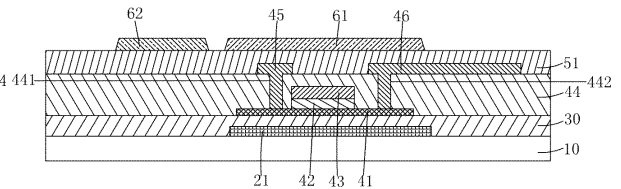
【図 2】



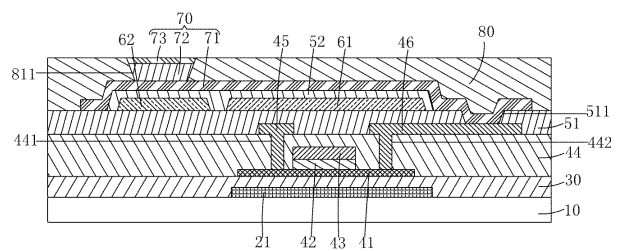
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
H 0 5 B 33/10 (2006.01)		H 0 5 B 33/12	E
G 0 9 F 9/00 (2006.01)		H 0 5 B 33/10	
G 0 9 F 9/30 (2006.01)		G 0 9 F 9/00	3 3 8
		G 0 9 F 9/30	3 6 5
		G 0 9 F 9/30	3 4 9 B

(73)特許権者 517333336

武漢華星光電半導體顯示技術有限公司

WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISOLAY TECHNOLOGY CO., LTD

中国湖北省武漢市東湖新技術開發区高新大道666号光谷生物創新園C5棟305室

305 Room, Building C5 Biolake of Optics Valley, No. 666 Gaoxin Avenue, .Wuhan East Lake High-tech Development Zone Wuhan, Hubei 430079 China

(74)代理人 100103894

弁理士 家入 健

(72)発明者 李 松杉

中華人民共和國430070湖北省武漢東湖新技術開發区高新大道666号光谷生物創新園シー5棟305室

審査官 越河 勉

(56)参考文献 米国特許出願公開第2014/0159016(US, A1)

特開2013-164581(JP, A)

特開2003-084687(JP, A)

特開2002-202737(JP, A)

特開2005-085739(JP, A)

特開2014-209601(JP, A)

特開2007-250983(JP, A)

中国特許出願公開第103000661(CN, A)

米国特許出願公開第2010/0102320(US, A1)

特開2011-066375(JP, A)

特開2011-086726(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 5 B 33/00 - 33/28

H 0 1 L 27/32

H 0 1 L 51/50