

(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2006-92817

(P2006-92817A)

(43) 公開日 平成18年4月6日(2006.4.6)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

H05B 33/26 (2006.01)

H05B 33/26 Z

3K007

G09F 9/30 (2006.01)

G09F 9/30 338

5C094

H O 1 L 27/32 (2006.01)

G09F 9/30 365Z

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/10

HO 1 L 51/50 (2006.01)

H05B 33/14 A

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2004-274354 (P2004-274354)

(22) 出願日 平成16年9月22日 (2004. 9. 22)

(71) 出願人 390023582

財団法人工業技術研究院

INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

台灣新竹縣竹東鎮中興路四段195號

195 Chung Hsing Rd.

, Sec. 4, Chutung, Hsin

-Chu, Taiwan R. O. C

(74) 代理人 100082304

弁理士 竹本 松司

(74) 代理人 100088351

弁理士 杉山 秀雄

(74) 代理人 100093425

弁理士 湯田 浩一

[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法及び構造

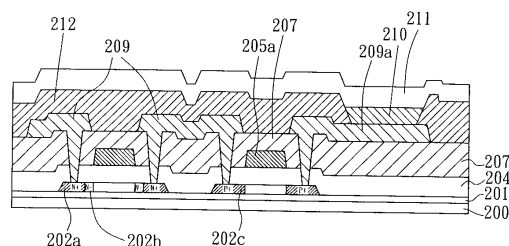
(57) 【要約】

【課題】 上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法及び構造の提供。

【解決手段】 本発明の製造方法は、基板上に少なくとも二つのポリシリコンアイランドを画定し且つドープ領域を画定し、順にゲート絶縁層とゲート金属層を堆積させ並びにゲートを画定し、イオン注入してドープ領域を形成し、一層の中間誘電層を堆積させ、並びにコンタクトホールを凹設し、ソース／ドレイン金属層を堆積させ、ソース／ドレインパターンを画定し、且つ該ソース／ドレイン金属を上方向発光型の有機発光ダイオード画素領域まで延伸して該上方向発光型の有機発光ダイオードの下電極となす。その構造の特徴は、上方向発光型の有機発光ダイオードの下電極が、薄膜トランジスタのソース／ドレイン金属層より上方向発光型の有機発光ダイオード画素領域まで延伸されるようにして形成されたことにある。

【選択図】

图 20



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法において、該上方向発光型の有機発光ダイオード画素はCMOSで駆動され、この製造方法は、

- (a) 基板を提供し、基板上に少なくとも二つのポリシリコンアイランドを画定するステップ、
- (b) 該基板上に N^+ 注入の領域を画定するステップ、
- (c) ゲート絶縁層とゲート金属層を堆積させ、並びにゲートを画定するステップ、
- (d) N^- 注入を実行し、ライトドープドレイン領域を形成するステップ、
- (e) ホトレジストでn型装置予定部分を被覆し、並びにp型装置の予定領域を露出させ、 P^+ ドープを行なうステップ、
- (f) 一層の中間誘電層を堆積させ、並びにコンタクトホールを開けるステップ、
- (g) ソース／ドレイン金属層を堆積させ、ソース／ドレインパターンを画定し、且つ該ソース／ドレイン金属層を上方向発光型の有機発光ダイオードの画素領域まで延伸して上方向発光型の有機発光ダイオードの下電極となすステップ、
- (h) 上方向発光型の有機発光ダイオードの下電極とされるソース／ドレイン金属層上に、順に有機発光層と上電極を形成するステップ、

以上のステップを具えたことを特徴とする、上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法において、(g)のステップの後に更に、

- (g1) 一部 of 中間誘電層上にパッシブ保護層を形成するステップ、
- を具えたことを特徴とする、上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 記載の上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法において、(e)のステップ中にあって、ホトレジストで被覆したN型装置所定部分以外の領域はセルフアライメント注入することを特徴とする、上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 記載の上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法において、基板をガラス、プラスチック、石英、シリコン結晶のいずれかで形成することを特徴とする、上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 記載の上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法において、ゲート金属層とソース／ドレイン金属層をアルミニウム、クロム、モリブデン、銅の少なくとも一種類の金属で形成することを特徴とする、上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法。

【請求項 6】

上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法において、該上方向発光型の有機発光ダイオード画素はp型薄膜トランジスタで駆動され、この製造方法は、

- (a) 基板上に少なくとも二つのポリシリコンアイランドを画定するステップ、
- (b) ゲート絶縁層とゲート金属層を順に堆積させ、並びにゲートを画定するステップ、
- (c) P^+ ドープを実行するステップ、
- (d) 一層の中間誘電層を堆積させ、並びにコンタクトホールを開けるステップ、
- (e) ソース／ドレイン金属層を堆積させ、ソース／ドレインパターンを画定し、且つ該ソース／ドレイン金属層を上方向発光型の有機発光ダイオードの画素領域まで延伸して上方向発光型の有機発光ダイオードの下電極となすステップ、

以上のステップを具えたことを特徴とする、上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法。

【請求項 7】

薄膜トランジスタと上方向発光型の有機発光ダイオードを具え、該薄膜トランジスタは上方向発光型の有機発光ダイオードを駆動するのに用いられて画定完成された少なくとも一つのソース／ドレインパターンを具えたソース／ドレイン金属層を具え、該有機発光ダイオードは、上電極、有機発光層、下電極を具えている、上方向発光型の有機発光ダイオード画素の構造において、

該上方向発光型の有機発光ダイオードの下電極が該薄膜トランジスタのソース／ドレイン金属層が該上方向発光型の有機発光ダイオードの画素領域に延伸されて形成されたことを特徴とする、上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造の構造。

【請求項 8】

請求項 7 記載の上方向発光型の有機発光ダイオード画素の構造において、ソース／ドレイン金属層がアルミニウム、クロム、モリブデン、銅の少なくとも一種の金属で形成することを特徴とする、上方向発光型の有機発光ダイオード画素の構造。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一種の有機発光ダイオード画素製造方法及び構造に係り、特に大幅にマスク工程を簡易化し製造コストを削減できる上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法及び構造に関する。

【背景技術】

【0002】

コンピュータ周辺装置においてディスプレイは重要な出力装置であり、特に近年、周辺装置の外形に軽量化、薄型化、コンパクト化が要求される状況にあって、薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ (TFT-LCD) は広く利用されている。近年、有機発光ダイオード (organic light emission diode; OLED) が新形態のディスプレイ技術とされ、それは異なる種類の有機分子の間にある異なるエネルギーバンドエネルギーバンドの電子と正孔が結合する時に異なるエネルギーを発射し、即ち異なる色の発光源となることを利用したもので、一般の TFT-LCD 中に使用されるバックライトを必要とせず、このためそのディスプレイの全体外観厚さを減らし並びに製造コストを減らすことができ、市場の期待を担っている。 20

【0003】

現在比較的新しい技術の有機発光ダイオードの長所は自発光の点であり、当然バックライトモジュールは不要であり、且つカラーフィルタも必要とせず、更に TFT-LCD と較べて多くの長所を有している。例えば、高いコントラスト (100:1)、暗視と明視画質がいずれも良好であり、フルカラー化可能であり、大サイズ化が可能で且つ撓み性を有し、プラスチック基板を用いることができる。これだけでなく、更に TFT-LCD より優れた点として、構造が簡単で、耐用性が高く、低コストで、低駆動電圧で (僅かに 3~9V) で且つ節電でき、160度の広視野角を有し、高輝度 (100cd/m²)、応答速度が速い (10μs) 等が挙げられる。これから、将来の明るいディスプレイ産業にあって、有機発光ダイオードディスプレイ技術は確かな深い潜在力を有しており、注意に値する発展技術であるといえる。 30 40

【0004】

図 1 は典型的な有機発光ダイオード画素の構造の表示図である。その基本原理は、バイアス電圧 V を印加して電子正孔を正孔輸送層 2000a と電子輸送層 3000a を通して発光特性を有する有機発光層 4000 に進入させてその内部で再結合させる時、励起光子 (excitation) を形成させ、エネルギーを釈放させて元の状態に戻し、一部は有機発光ダイオードの発光源となし、その他の 75% はりん光或いは熱の形式でもとの状態に戻す。選択する発光材料のバンドギャップの違いにより、この一部のエネルギーは異なる色の光の形式で釈放され、有機発光ダイオードの ITO 陽極 2000 よりガラス基板 100 を透過して下向きの発光現象を形成する。

【0005】

有機発光ダイオードが高精細度の画質及び更に多くの発光利用率を実現するため、その設計の多くは上方向発光（top-emitting）に改変される。図2は改良型の上方向発光型の有機発光ダイオード画素構造表示図である。上方向発光型の有機発光ダイオード中、下電極1300は透光可能なITO（indium tin oxide）から反射可能な金属層に改変され、有機発光層1400及び上電極1200が加えられ、ガラス基板1100を通り上向きに発光するものとされる。

【0006】

図3は周知の9回のマスク工程で完成した有機発光ダイオード画素を駆動するCMOS-TFT構造表示図である。それは特許文献1に記載の技術であり、それによると、有機発光ダイオード画素を駆動するCMOSは煩雑な9回ものマスク工程によらねば完成されない。 10

【0007】

このほか、図4は周知の5回のマスク工程により完成する有機発光ダイオード画素を駆動するp型TFT構造表示図である。それは特許文献2に記載の技術であり、それによると有機発光ダイオード画素を駆動するp型TFTは煩雑な5回ものマスク工程によらねば完成されない。

【0008】

以上の周知の技術は有機発光ダイオード画素を駆動するp型TFT或いはCMOS-TFTのいずれも大量のマスクを使用しなければ完成できない。しかし、半導体技術に習熟する者であれば分かるように、マスク数を減らすことは工程上の大きな改善であり、即ち一回のマスク工程を減らしてもコスト上、顕著なメリットが得られる。このため、これらの周知の工程は大量に製造コストを浪費し、産業上の競争力を削減することは明らかである。 20

【0009】

【特許文献1】米国特許第6,037,195号明細書

【特許文献2】米国特許第6,338,987号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

以上の周知の技術の欠点を鑑み、本発明は一種の有機発光ダイオード画素の製造方法と構造を提供し、それは、マスク数を減らせ並びに大幅にリソグラフィーエッチング工程を簡易化して製造コストを減らせて製品の産業上の競争力を高められる上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法及び構造を提供するものである。 30

【0011】

本発明の主要な目的は、一種の上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法を提供することにある、この製造方法は伝統的な薄膜トランジスタ製造方法に較べ少なくとも2回のマスク工程を減らせ、伝統的な薄膜トランジスタ製造方法に較べ、大幅に製造コストを減らせるものとする。

【0012】

本発明の次の目的は、上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法を提供し、薄膜トランジスタの第2金属層と上方向発光型の有機発光ダイオードを結合して、上方向発光型の有機発光ダイオードディスプレイに応用できるようにすることにある。 40

【0013】

本発明の別の目的は、上方向発光型の有機発光ダイオード画素構造を提供し、周知の、正孔の導入と下向きの透光の役割を果たすITO層を免除できるようにし、更にもともと第2金属層とITOの間に接続された絶縁層とそれが必要とするコンタクトホールを製造も免除できるようにすることにある。

【0014】

上述の目的を達成するため、本発明は一種の上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法を提供する。その画素はCMOSで駆動され、この製造方法は、 50

(a) 基板上に少なくとも二つのポリシリコンアイランドを画定し且つ N^+ 注入の領域を画定するステップ、

(b) ゲート絶縁層とゲート電極層を堆積させ、並びにゲートを画定するステップ、

(c) N^- 注入を実行し、ライトドープドレイン領域を形成するステップ、

(d) ホトレジストでn型装置予定部分を被覆し、並びにp型装置の予定領域を露出させ、 P^+ ドープを行なうステップ、

(e) 一層の中間誘電層を堆積させ、並びにコンタクトホールを開けるステップ、

(f) ソース／ドレイン金属層を堆積させ、ソース／ドレインパターンを画定し、且つ該ソース／ドレイン金属層を上方向発光型の有機発光ダイオードの画素領域まで延伸して上方向発光型の有機発光ダイオードの下電極となすステップ、

10

以上のステップを包含する。

【0015】

本発明はまた一種の上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法を提供する。その画素はp型薄膜トランジスタで駆動され、この製造方法は、

(a) 基板上に少なくとも二つのポリシリコンアイランドを画定し且つ順にゲート絶縁層とゲート金属層を堆積させ、並びにゲートを画定するステップ、

(b) P^+ ドープを実行するステップ、

(c) 一層の中間誘電層を堆積させ、並びにコンタクトホールを開けるステップ、

(c) ソース／ドレイン金属層を堆積させ、ソース／ドレインパターンを画定し、且つ該ソース／ドレイン金属層を上方向発光型の有機発光ダイオードの画素領域まで延伸して上方向発光型の有機発光ダイオードの下電極となすステップ、

20

以上のステップを包含する。

【0016】

本発明はまた一種の上方向発光型の有機発光ダイオード画素構造を提供する。それは、薄膜トランジスタ、上方向発光型の有機発光ダイオードを具え、該薄膜トランジスタは上方向発光型の有機発光ダイオードを駆動し、該トランジスタは画定完成した少なくとも一つのソース／ドレインパターンを具えたソース／ドレイン金属層を具え、該上方向発光型の有機発光ダイオードは、上電極、有機発光層及び下電極を具え、その特徴は、該上方向発光型の有機発光ダイオードの下電極が該薄膜トランジスタのソース／ドレイン金属層より該上方向発光型の有機発光ダイオードの画素領域まで延伸されたことにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0017】

請求項1の発明は、上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法において、該上方向発光型の有機発光ダイオード画素はCMOSで駆動され、この製造方法は、

(a) 基板を提供し、基板上に少なくとも二つのポリシリコンアイランドを画定するステップ、

(b) 該基板上に N^+ 注入の領域を画定するステップ、

(c) ゲート絶縁層とゲート金属層を堆積させ、並びにゲートを画定するステップ、

(d) N^- 注入を実行し、ライトドープドレイン領域を形成するステップ、

(e) ホトレジストでn型装置予定部分を被覆し、並びにp型装置の予定領域を露出させ、 P^+ ドープを行なうステップ、

40

(f) 一層の中間誘電層を堆積させ、並びにコンタクトホールを開けるステップ、

(g) ソース／ドレイン金属層を堆積させ、ソース／ドレインパターンを画定し、且つ該ソース／ドレイン金属層を上方向発光型の有機発光ダイオードの画素領域まで延伸して上方向発光型の有機発光ダイオードの下電極となすステップ、

(h) 上方向発光型の有機発光ダイオードの下電極とされるソース／ドレイン金属層上に、順に有機発光層と上電極を形成するステップ、

以上のステップを具えたことを特徴とする、上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法としている。

請求項2の発明は、請求項1記載の上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法に

50

において、(g)のステップの後に更に、

(g1) 一部の間誘電層上にパッシブ保護層を形成するステップ、
を具えたことを特徴とする、上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法としている。

請求項3の発明は、請求項1記載の上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法において、(e)のステップ中にあって、ホトレジストで被覆したN型装置所定部分以外の領域はセルフアライメント注入することを特徴とする、上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法としている。

請求項4の発明は、請求項1記載の上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法において、基板をガラス、プラスチック、石英、シリコン結晶のいずれかで形成することを特徴とする、上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法としている。 10

請求項5の発明は、請求項1記載の上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法において、ゲート金属層とソース／ドレイン金属層をアルミニウム、クロム、モリブデン、銅の少なくとも一種の金属で形成することを特徴とする、上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法としている。

請求項6の発明は、上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法において、該上方向発光型の有機発光ダイオード画素はp型薄膜トランジスタで駆動され、この製造方法は、

- (a) 基板上に少なくとも二つのポリシリコンアイランドを画定するステップ、
- (b) ゲート絶縁層とゲート金属層を順に堆積させ、並びにゲートを画定するステップ 20

(c) P⁺ ドープを実行するステップ、
(d) 一層の間誘電層を堆積させ、並びにコンタクトホールを開けるステップ、
(e) ソース／ドレイン金属層を堆積させ、ソース／ドレインパターンを画定し、且つ該ソース／ドレイン金属層を上方向発光型の有機発光ダイオードの画素領域まで延伸して上方向発光型の有機発光ダイオードの下電極となすステップ、

以上のステップを具えたことを特徴とする、上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法としている。

請求項7の発明は、薄膜トランジスタと上方向発光型の有機発光ダイオードを具え、該薄膜トランジスタは上方向発光型の有機発光ダイオードを駆動するのに用いられて画定完成された少なくとも一つのソース／ドレインパターンを具えたソース／ドレイン金属層を具え、該有機発光ダイオードは、上電極、有機発光層、下電極を具えている、上方向発光型の有機発光ダイオード画素の構造において、 30

該上方向発光型の有機発光ダイオードの下電極が該薄膜トランジスタのソース／ドレイン金属層が該上方向発光型の有機発光ダイオードの画素領域に延伸されて形成されたことを特徴とする、上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造の構造としている。

請求項8の発明は、請求項7記載の上方向発光型の有機発光ダイオード画素の構造において、ソース／ドレイン金属層がアルミニウム、クロム、モリブデン、銅の少なくとも一種の金属で形成することを特徴とする、上方向発光型の有機発光ダイオード画素の構造としている。 40

【発明の効果】

【0018】

本発明の上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法及び構造は以下の長所を有している。

1. 本発明の使用する方法は薄膜トランジスタの第2金属層、即ちソース／ドレイン金属層と上方向発光型の有機発光ダイオードに結合され、これにより上方向発光型の有機発光ダイオードに応用される。ゆえにもともと正孔輸入と下向き透光の役割を果たすITO層を免除でき、さらに、もともと第2金属層とITO間に接続された絶縁層とその必要とするコンタクトホールをの製作を免除できる。

2. 本発明の上方向発光型の有機発光ダイオードの画素の製造方法と構造は、伝統的な 50

薄膜トランジスタ製造工程より少なくとも2回のマスク工程を減らすことができ、伝統的な薄膜トランジスタの製造工程に較べて大幅に工程ステップ数とコストを減らすことができる。

3. 本発明は有効に製造工程の複雑度を減らすか、或いは同じ単位面積内で更に多くのレイアウト空間を提供でき、レイアウト密度を高め、製造コストを減らし、産業上の競争力を高めることができる。

4. 本発明の工程は本技術領域の人がこれを理解して実施でき、且つ複雑な工程を必要とせず、また大幅に既存の技術設備を変更する必要もなく、信頼度は周知の技術よりよい。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0019】

本発明の目的、特徴及び機能について更なる理解を得られるよう、以下に図を参照して具体的実施例を挙げて説明するが、本発明は多種類の異なる方式で実施可能であり、本明細書中の内容に限定されるものではない。

【0020】

本発明は上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法及び構造に関するが、本発明の図は僅かに簡単な説明のためのもので、実際寸法により描写されておらず、また各構造の実際のサイズと特色は反映していない。

【0021】

図5から図12に示されるのは本発明の実施例のp型薄膜トランジスタで駆動される上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法及び構造表示図である。 20

【0022】

まず、基板100を提供し、パッシブ層101とアモルファスシリコン層(α -Si)を順に堆積させ、続いて、レーザーアニール、半導体イオン注入等の一般の発光ダイオード形成のポリシリコン工程を行ない、更に第1マスクで露光リソグラフィー等のステップを行ない、基板100上に少なくとも一つのポリシリコンアイランド102を画定し、これは図5に示されるとおりである。そのうち、該基板100の材料はガラス、プラスチック、石英或いはシリコン結晶のいずれかとされる。

【0023】

続いて、該基板100の上に順にゲート絶縁層103とゲート金属層104を堆積させ、並びに第2マスクでゲート104aを画定し、これは図7に示されるとおりである。そのうち、ゲート絶縁層103は一般に半導体に常用される絶縁層材料、例えば二酸化けい素とされる。ゲート金属層104は、ナジウム、アルミニウム、クロム、モリブデン、銅のいずれかで形成される。 30

【0024】

続いて本発明の重点の一つとして、セルフアライメント式 P^+ ドーピングを実行し、図17に示されるように P^+ ドーピング領域102aを画定し、ドーパントは例えば B_2H_6 、 BF_3 等とされる。

【0025】

一層の中間誘電層105(Inter-layer Dielectric; ILD)を堆積させ、並びに第3マスクで複数のコンタクトホール106をポリシリコンアイランド102の上方まで開設する。そのうち、該中間誘電層105は例えば SiO_x 、 SiN_x 等の無機或いは有機絶縁層とされる。 40

【0026】

続いて本発明の重点として、ソース／ドレイン金属層を堆積し、更に第4マスクでソース／ドレインパターン107を画定し、且つ該ソース／ドレイン金属層を上方向発光型の有機発光ダイオードの画素領域まで延伸し、該上方向発光型の有機発光ダイオードの下電極107aとなす。これにより、上方向発光型の有機発光ダイオード画素を駆動するp型薄膜トランジスタの製造工程が完成し、並びにそれは僅かに4回のマスク工程により完成し、これは周知の技術の6回のマスク工程より2回分少なく、大幅に製造工程の困難度を 50

減らすことができる。

【0027】

更にパッシブ保護層108を堆積させ、並びに該中間誘電層105の一部領域上にパッシブ保護層108を画定し、水気と酸素の浸透を防止するのに用いる。続いて上方向発光型の有機発光ダイオードの下電極107aとされるソース／ドレイン金属層の上に、順に有機発光層109（EML）及び上電極110を形成する。こうして、下電極107a、有機発光層109、上電極110が完全な上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法及び構造を形成する。

【0028】

そのうち、有機発光層109は一般の有機発光ダイオードの有機発光層材料を使用して形成され、それは高い発光効率を有する小分子有機染料、Alq2（青光）、Alq3（緑光）或いは有機重合物材料（例えばポリパラフェニレンビニレンPPV）で形成される。本発明の応用は上方向発光型の有機発光ダイオードであるため、上電極110の選択上、透光材料で形成する必要がある、ゆえに、ITO、IZOのような金属酸化物が性質も安定し透光性であるため、材料として最適である。装置の材料の選択については本発明の技術の重点ではないため詳しい説明は省略する。

【0029】

図13から図20は本発明の実施例のCMOS駆動上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法及び構造表示図である。

【0030】

先の実施例と同様にまず基板200を提供し、パッシブ層201とアモルファスシリコン層を堆積させ、続いてレーザーアニール、半導体イオン注入等の一般の発光ダイオード形成のポリシリコン工程を実行し、更に第1マスクで露光、リソグラフィのステップを行ない、該基板200上に少なくとも一つのポリシリコンアイランド202を画定し、これは図13に示されるとおりである。そのうち、該基板200の材料は、ガラス、プラスチック、石英或いはシリコン結晶とされる。

【0031】

図14に示されるように、ホトレジスト203及び第2マスクにより該基板200上に N^+ 注入の領域を画定し、そのうち、V族元素、例えば PH^3 、 $POCl_3$ 等を用い、二つのポリシリコンアイランド202のうちの一方に N^+ 注入し、 N^+ ドーピング領域202aを形成する（図15の如し）。

【0032】

続いてホトレジスト203を除去し、並びに該基板200の上にゲート絶縁層204とゲート金属層205を堆積させ、並びに第3マスクを用いてゲート205aを画定し、これは図16に示されるとおりである。そのうち、ゲート絶縁層204は半導体に常用される絶縁層材質、例えば二酸化けい素で形成される。ゲート金属層205は、ナジウム、アルミニウム、クロム、モリブデン、銅の少なくとも一種の金属で組成される。

【0033】

続いて、本発明の重点の一つとして、図16に示されるように、セルフアライメント式の N^- 注入を行ない、 N^- ドーピング領域202bを形成し、ドーパントは PH_3 等とされる。

【0034】

その後、第4マスクを用いてp型装置の予定領域を露出させ、ホトレジスト206でn型装置予定部分のみ被覆し、並びにもう一つのポリシリコンアイランド202に対して P^+ ドーピングを実行し、 P^+ ドーピング領域202cを形成する。明らかに、このドーピング過程では、ホトレジスト206はn型装置予定部分のみ被覆し、その他の領域はセルフアライメント注入されるため、工程範囲が伝統的な方法より大きくなり、これもまた本発明の重点の一つであり、図17に示されるとおりである。

【0035】

ホトレジスト206を除去し、更に一層の中間誘電層207（ILD）を堆積させ、並

びに第5マスクを用いてコンタクトホール208をポリシリコンアイランド202の上方向まで開設し、これは図17に示されるとおりである。そのうち、この中間誘電層207は例えばSiO_xとSiN_xのような無機或いは有機絶縁層とされる。

【0036】

続いて本発明の重点として、ソース／ドレイン金属層を堆積させ、更に第6マスクでソース／ドレインパターン209を画定し、且つソース／ドレイン金属層を上方向発光型の有機発光ダイオードの画素領域まで延伸し、上方向発光型の有機発光ダイオードの下電極209aとなす。こうして上方向発光型の有機発光ダイオード画素を駆動するCMOS薄膜トランジスタの製造工程が完成し、並びに僅かに6回のマスク工程により完成し、これは周知の技術の9回のマスク工程よりも3回少なく、全体の製造工程を非常に簡易化でき

10

【0037】

更にパッシブ保護層211を堆積させ、並びに該中間誘電層207の一部領域上にパッシブ保護層211を画定し、水気と酸素の浸透を防止するのに用いる。続いて上方向発光型の有機発光ダイオードの下電極209aとされるソース／ドレイン金属層の上に、順に有機発光層210（EML）及び上電極211を形成する。こうして、下電極209a、有機発光層210、上電極211が完全な上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法及び構造を形成する。

【0038】

そのうち、有機発光層210は一般の有機発光ダイオードの有機発光層材料を使用して形成され、それは高い発光効率を有する小分子有機染料、Alq₂（青光）、Alq₃（緑光）或いは有機重合物材料（例えばポリパラフェニレンビニレンPPV）で形成される。本発明の応用は上方向発光型の有機発光ダイオードであるため、上電極211の選択上、透光材料で形成する必要がある、ゆえに、ITO、IZOのような金属酸化物が性質も安定し透光性であるため、材料として最適である。

20

【0039】

こうして、本発明の実施例でp型薄膜トランジスタ或いはCMOSトランジスタで駆動する上方向発光型の有機発光ダイオード画素製造方法及び構造が提供され、そのうち、上方向発光型の有機発光ダイオードの下電極は該薄膜トランジスタのソース／ドレイン金属層が上方向発光型の有機発光ダイオードの画素領域まで延伸されて形成される。これにより、大幅に工程中のマスクの使用が減らされる。

30

【0040】

このほか、もし本発明の提出する方法を伝統的な画素設計中に使用するなら、開口率下降の問題がもたらされうる（図21）。そのうち、走査金属線701とデータ金属線702はそれぞれ第1金属層と第2金属層を使用して形成されるが、但しデータ金属線702と画素電極703を共に第2金属層を利用して形成する時、必ずある距離を離間するようにして短絡の発生を防止する必要がある、ゆえに画素電極703の面積は制限される。もし図22の新型画素設計を使用するなら、有効に開口率を増大できる。この設計中の走査金属線704とデータ金属線705のほとんどは第1金属層を使用して形成され、僅かにデータ金属線705が走査金属線704を跨ぐ時、コンタクトホール708より第2金属層706を以て接続されて跨ぎ、こうして第2金属層で形成された画素電極707がデータ金属線705と走査金属線704と重畳し、これにより開口率が増加する。

40

【0041】

総合すると、本発明は製造工程の歩留りを高め、有効に周知の工程の困難で歩留り損失等の欠点を改善し、且つ本発明の全体工程は容易で製造コストも非常に低く、量産性が高く、十分に本発明の目的及び機能上、実施の進歩性を有し、産業上の利用価値を有している。なお、以上の実施例に基づきなしうる細部の修飾或いは改変は、いずれも本発明の請求範囲に属するものとする。

【図面の簡単な説明】

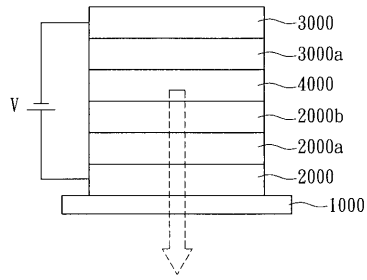
【0042】

50

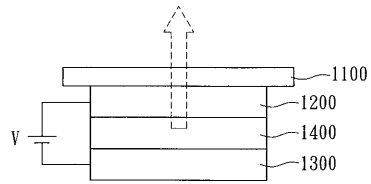
- 【図 1】周知の典型的な有機発光ダイオード画素の構造の表示図である。
- 【図 2】改良型の周知の有機発光ダイオード画素の構造の表示図である。
- 【図 3】周知の 9 回のマスク工程で完成する有機発光ダイオード画素を駆動する CMOS 構造表示図である。
- 【図 4】周知の 5 回のマスク工程で完成する有機発光ダイオード画素を駆動する p 型薄膜トランジスタ構造表示図である。
- 【図 5】本発明の実施例の p 型薄膜トランジスタが駆動する上方向発光型の有機発光ダイオード画素の製造工程と構造表示図である。
- 【図 6】本発明の実施例の p 型薄膜トランジスタが駆動する上方向発光型の有機発光ダイオード画素の製造工程と構造表示図である。 10
- 【図 7】本発明の実施例の p 型薄膜トランジスタが駆動する上方向発光型の有機発光ダイオード画素の製造工程と構造表示図である。
- 【図 8】本発明の実施例の p 型薄膜トランジスタが駆動する上方向発光型の有機発光ダイオード画素の製造工程と構造表示図である。
- 【図 9】本発明の実施例の p 型薄膜トランジスタが駆動する上方向発光型の有機発光ダイオード画素の製造工程と構造表示図である。
- 【図 10】本発明の実施例の p 型薄膜トランジスタが駆動する上方向発光型の有機発光ダイオード画素の製造工程と構造表示図である。
- 【図 11】本発明の実施例の p 型薄膜トランジスタが駆動する上方向発光型の有機発光ダイオード画素の製造工程と構造表示図である。 20
- 【図 12】本発明の実施例の p 型薄膜トランジスタが駆動する上方向発光型の有機発光ダイオード画素の製造工程と構造表示図である。
- 【図 13】本発明の実施例の CMOS 駆動の上方向発光型の有機発光ダイオード画素の製造工程と構造表示図である。
- 【図 14】本発明の実施例の CMOS 駆動の上方向発光型の有機発光ダイオード画素の製造工程と構造表示図である。
- 【図 15】本発明の実施例の CMOS 駆動の上方向発光型の有機発光ダイオード画素の製造工程と構造表示図である。
- 【図 16】本発明の実施例の CMOS 駆動の上方向発光型の有機発光ダイオード画素の製造工程と構造表示図である。 30
- 【図 17】本発明の実施例の CMOS 駆動の上方向発光型の有機発光ダイオード画素の製造工程と構造表示図である。
- 【図 18】本発明の実施例の CMOS 駆動の上方向発光型の有機発光ダイオード画素の製造工程と構造表示図である。
- 【図 19】本発明の実施例の CMOS 駆動の上方向発光型の有機発光ダイオード画素の製造工程と構造表示図である。
- 【図 20】本発明の実施例の CMOS 駆動の上方向発光型の有機発光ダイオード画素の製造工程と構造表示図である。
- 【図 21】典型的な有機発光ダイオード画素の平面図である。
- 【図 22】本発明の有機発光ダイオード画素の平面図である。 40
- 【符号の説明】
- 【0043】
- 1000、1100 ガラス基板
- 2000 陽極
- 2000a 正孔注入層
- 2000b 正孔輸送層
- 3000 陰極
- 3000a 電子輸送層
- 4000、1400 有機発光層
- 1200 上電極 50

1 3 0 0	下電極	
1、2 9 9	ガラス基板	
5、3 0 1	第1絶縁層	
6	第1導電層	
8	P ⁺ ポリシリコン領域	
1 0	N ⁺ ポリシリコン領域	
1 1	N ⁻ ポリシリコン領域	
1 2、3 1 0	第2絶縁層	
1 3	第2導電層	
1 4	保護層	10
1 5	画素電極	
1 5 a	コンタクトウインドウ	
3 0 0 s	ソース電極	
3 0 0 d	ドレイン電極	
3 0 3 D	ドレイン	
3 0 3 S	ソース	
1 0 0、2 0 0	基板	
1 0 2、2 0 2	ポリシリコンアイランド	
1 0 3、2 0 4	ゲート絶縁層	
1 0 4、2 0 5	ゲート金属層	20
1 0 4 a、2 0 5 a	ゲート	
1 0 2 a、2 0 2 c	P ⁺ ドープ領域	
1 0 5、2 0 7	層間誘電層	
1 0 6、2 0 8	コンタクトホール	
1 0 7、2 0 9	ソース／ドレインパターン	
1 0 7 a、2 0 9 a	下電極	
1 0 8、2 1 1	パッシブ保護層	
1 0 9、2 1 0	有機発光層	
1 1 0、2 1 1	上電極	
2 0 2 a	N ⁺ ドープ領域	30
2 0 2 b	N ⁻ ドープ領域	
2 0 6	ホトレジスト	
7 0 1、7 0 4	走査金属線	
7 0 2、7 0 5	データ金属線	
7 0 3、7 0 7	画素電極	
7 0 6	第2導電層	
7 0 8	コンタクトホール	

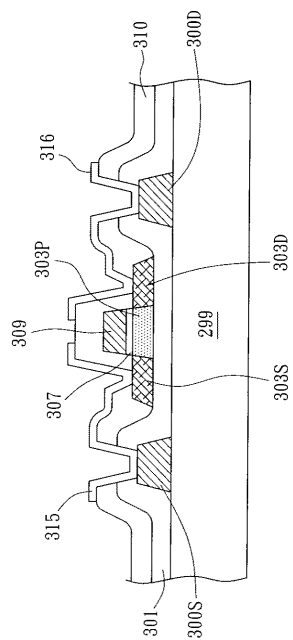
【図 1】



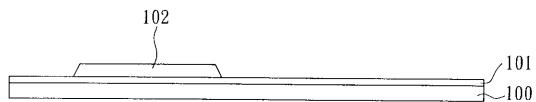
【図 2】



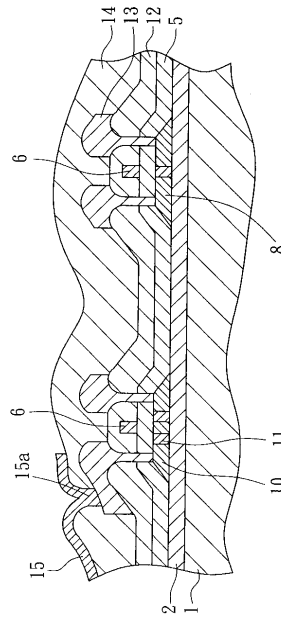
【図 4】



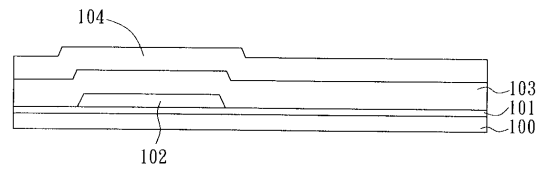
【図 5】



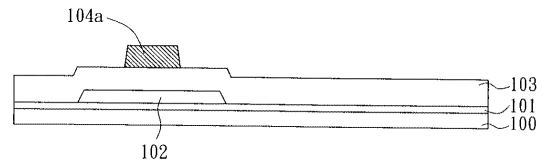
【図 3】



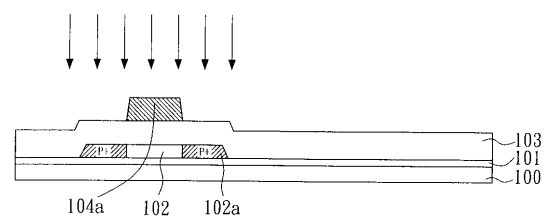
【図 6】



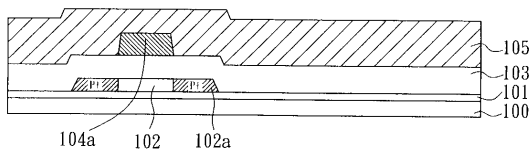
【図 7】



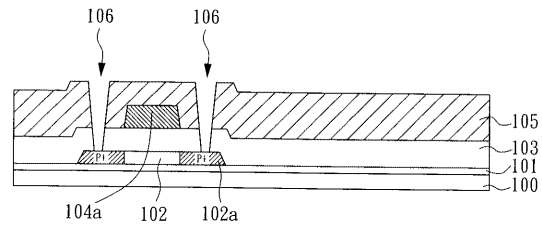
【図 8】



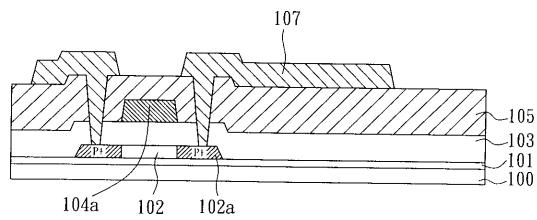
【図 9】



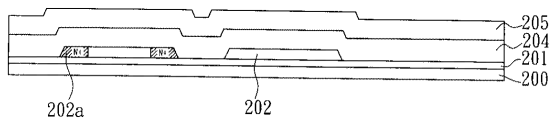
【図 10】



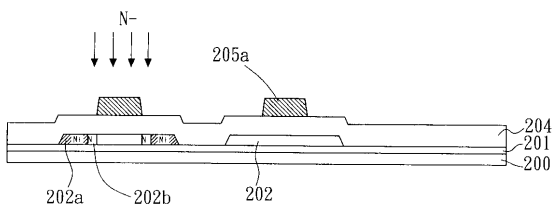
【図 11】



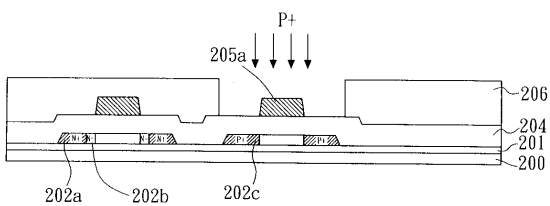
【図 15】



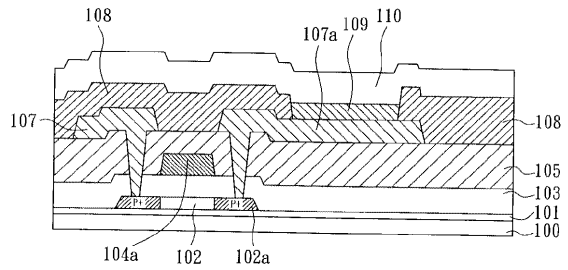
【図 16】



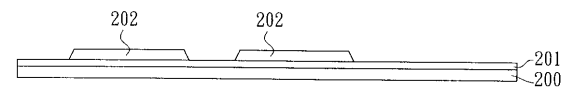
【図 17】



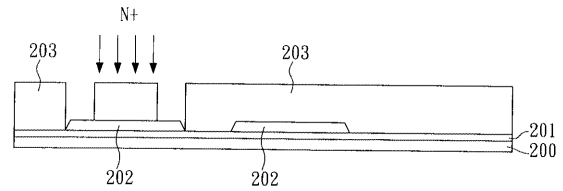
【図 12】



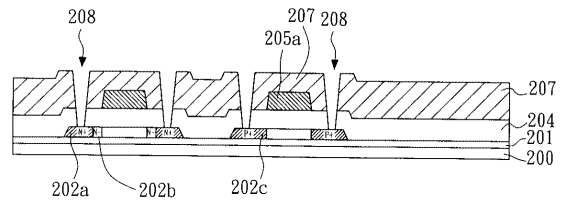
【図 13】



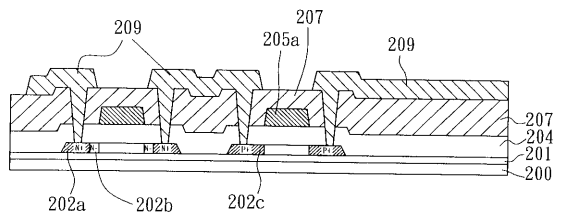
【図 14】



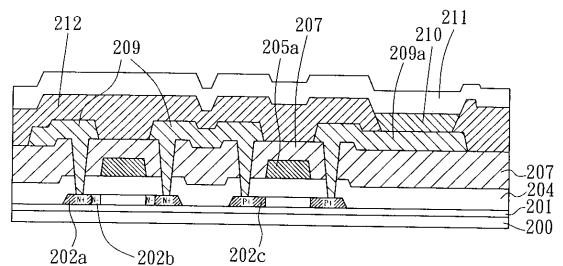
【図 18】



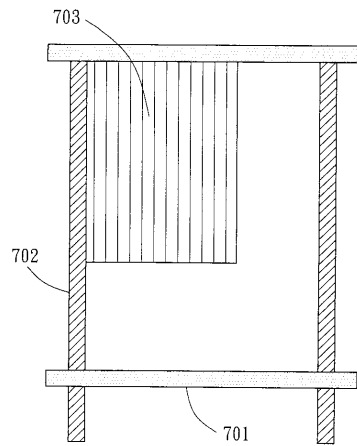
【図 19】



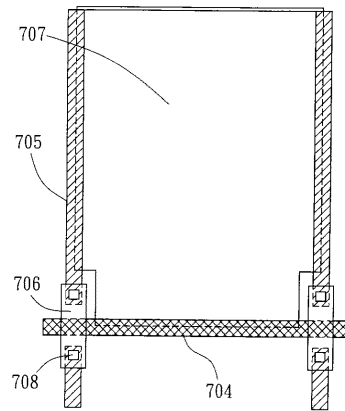
【図 20】



【図 2 1】



【図 2 2】



フロントページの続き

(74)代理人 100102495

弁理士 魚住 高博

(74)代理人 100112302

弁理士 手島 直彦

(72)発明者 呉 永富

台湾台北縣中和市永貞路249巷15號4樓

(72)発明者 鄭 君丞

台湾屏東縣屏東市自由路590號

(72)発明者 葉 永輝

台湾新竹市食品路127巷5號2樓

Fターム(参考) 3K007 AB18 BA06 DB03 FA00 GA00

5C094 AA43 AA44 BA03 BA29 CA19 GB10

专利名称(译)	向上发光的OLED OLED显示器像素制造方法		
公开(公告)号	JP2006092817A	公开(公告)日	2006-04-06
申请号	JP2004274354	申请日	2004-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	财团法人工业技术研究院		
申请(专利权)人(译)	财团法人工业技术研究院		
[标]发明人	吳永富 鄭君丞 葉永輝		
发明人	吳 永富 鄭 君丞 葉 永輝		
IPC分类号	H05B33/26 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/10 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/26.Z G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z H05B33/10 H05B33/14.A G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/FA00 3K007/GA00 5C094/AA43 5C094/AA44 5C094/BA03 5C094/BA29 5C094/CA19 5C094/GB10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD12 3K107/DD13 3K107/DD14 3K107/DD16 3K107/EE04 3K107/GG28		
代理人(译)	杉山秀夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种用于制造向上发射型的有机发光二极管像素的方法和结构。本发明的制造方法在基板上限定至少两个多晶硅岛和掺杂区，依次沉积栅极绝缘层和栅极金属层，并限定栅极和离子注入。形成掺杂区，沉积中间电介质层，并凹陷接触孔，沉积源/漏金属层，限定源/漏图案，并将源/漏金属向上引导。发光类型的有机发光二极管延伸到像素区域以形成向上发光类型的有机发光二极管的下部电极。该结构的特征在于，向上发光型的有机发光二极管的下部电极形成为从薄膜晶体管的源极/漏极金属层延伸到向上发光型的有机发光二极管的像素区域。

。 [选择图]图20

