

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 216960

(P2002 - 216960A)

(43)公開日 平成14年8月2日(2002.8.2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	B 3 K 0 0 7
			E 5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/30	338	G 0 9 F 9/30	338 5 F 1 1 0
	365		365 Z
H 0 1 L 29/786		H 0 5 B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 14数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 418(P2001 - 418)

(22)出願日 平成13年1月5日(2001.1.5)

(71)出願人 390023582
財団法人工業技術研究院
台湾新竹縣竹東鎮中興路四段195號
(72)発明者 葉 永輝
台湾新竹市食品路127巷5樓2號
(72)発明者 王 文俊
台湾台中市西屯路三段宏安巷13弄32號
(72)発明者 許 財源
台湾新竹市 なん 雅街126巷21弄6號3樓之
1
(74)代理人 100082304
弁理士 竹本 松司 (外 5 名)

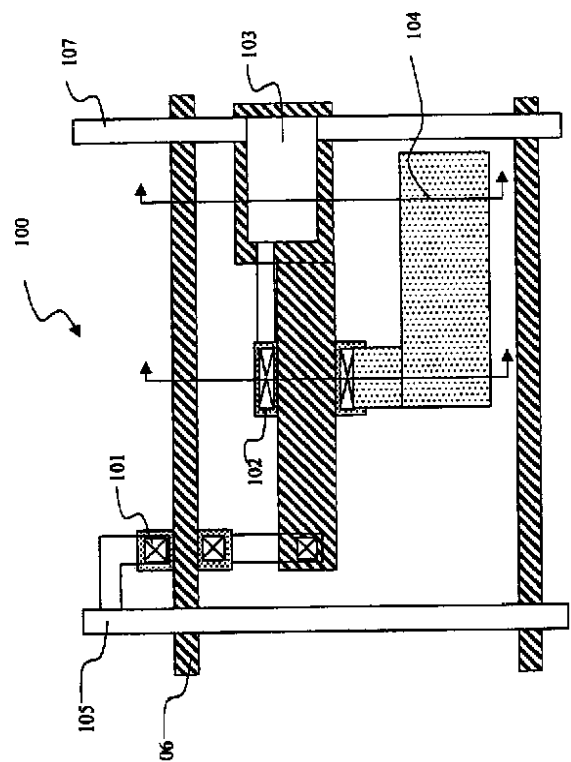
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 O L E Dディスプレイの画素素子構造とその製造方法

(57)【要約】

【課題】 O L E Dディスプレイの画素素子構造とその製造方法の提供。

【解決手段】 表示素子の画素構造は、二つのT F T、一つのコンデンサ、一つのカラーフィルタ、一つの基板に連結された一つのO L E D素子構造、及び、T F Tの下にあって且つカラーフィルタの外部にある一つのブラックマトリクス領域と、を具えている。この表示素子の構造がO E L表示素子とカラーフィルタを一つのT F Tアレイに整合させ、これにより製造工程を簡素化し、並びに漏光を減少し、及びディスプレイのコントラストを向上する。この表示素子の構造は白光の光励起発光素子を主要な構成手段とし、カラーフィルタを透過して、赤、緑、青の三種類の光色を得て、フルカラーのO L E Dディスプレイを形成する。ポリシリコンT F Tにより電流をこの表示素子に提供し、並びに一つのアクティブマトリクス素子となす。この表示素子は製造工程が簡単であるだけでなく、高解析度、高発光効率及び広視角の長所を有している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 O L E D ディスプレイの画素素子構造において、
基板とされ、上部と底部の表面を具えた上記基板と、
第 1 T F T とされ、ソースとドレイン及びゲートを具え、該第 1 T F T のソースが一つのデータ線に電性連結され、該ゲートが一つのゲート線の一部分を含む、上記第 1 T F T と、
第 2 T F T とされ、ソースとドレイン及びゲートを具え、該第 2 T F T のゲートが該第 1 T F T のドレインと電性連結された、上記第 2 T F T と、
コンデンサとされ、該第 1 T F T と直列に連結され、並びに第 2 T F T のゲートと電性連結された、上記コンデンサと、
カラーフィルタとされ、表示素子の画素領域内に形成された、上記カラーフィルタと、
ブラックマトリクス領域とされ、第 2 T F T の下に形成され、並びにカラーフィルタの外部にあって、漏光を減少し、該ディスプレイの明暗度のコントラストを向上する、上記ブラックマトリクス領域と、
O L E D 素子構造とされ、アノード層とカソード層を含み、並びに該基板の上部表面に連結され、該 O L E D 素子構造のアノードと該第 2 T F T のドレインが連結され、並びに第 2 T F T と直列に連結され、該カラーフィルタの濾過を透過して、赤、緑、青の三種類の光色を獲得してフルカラーの L E D を形成する、上記 O L E D 素子構造と、
を含み、そのうち、該ブラックマトリクス領域が基板の上部表面を被覆し、該第 1 T F T と第 2 T F T、該コンデンサ、及び該カラーフィルタがいずれも該ブラックマトリクス領域の上方にあって該 O L E D 素子構造の下方に形成されたことを特徴とする、O L E D ディスプレイの画素素子構造。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の O L E D ディスプレイの画素素子構造において、O L E D 素子構造が白色 O L E D 或いはポリマー L E D を発光材料とすることを特徴とする、O L E D ディスプレイの画素素子構造。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の O L E D ディスプレイの画素素子構造において、第 2 T F T がポリシリコン T F T とされ、並びに電流を O L E D 素子に提供することを特徴とする、O L E D ディスプレイの画素素子構造。一つのデータ線に電性連結され、該ゲートが一つのゲート線の一部分を含む、上記第 1 T F T と、

【請求項 4】 請求項 1 に記載の O L E D ディスプレイの画素素子構造において、第 2 T F T がアクティブマトリクスの素子とされたことを特徴とする、O L E D ディスプレイの画素素子構造。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の O L E D ディスプレイの画素素子構造において、ブラックマトリクス領域がさらに一つの金属層と、一層のクロム酸化物層或いは黒色

樹脂を含むことを特徴とする、O L E D ディスプレイの画素素子構造。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の O L E D ディスプレイの画素素子構造において、O L E D 素子構造のアノードがさらに I T O 電極層を含むことを特徴とする、O L E D ディスプレイの画素素子構造。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の O L E D ディスプレイの画素素子構造において、O L E D 素子構造のカソードがさらにリチウム或いはアルミニウムの電極層を含むことを特徴とする、O L E D ディスプレイの画素素子構造。

【請求項 8】 請求項 1 に記載の O L E D ディスプレイの画素素子構造において、基板が透明絶縁基板とされたことを特徴とする、O L E D ディスプレイの画素素子構造。

【請求項 9】 O L E D ディスプレイの画素素子構造の製造方法において、(a) 基板とされ、上部表面と底部表面を具え、該上部表面にブラックマトリクス領域が形成並びに絶縁画定された上記基板を提供するステップと、(b) 該ブラックマトリクス領域の上方に一つのバッファ層を形成するステップ、(c) 該バッファ層の上方にポリシリコン層を形成して第 1 T F T のソース領域とドレイン領域を画定し、第 2 トランジスタのソース領域とドレイン領域を画定し、さらに結晶とエッチング方式によりポリ結晶シリコンアイランドを画定及び形成するステップと、(d) 該ポリ結晶シリコンアイランドの上方に電性材料を形成し、第 1 及び第 2 トランジスタのゲート画定を含め、ゲート層を形成及び画定するステップ、(e) 該ゲート層の上方と該ポリ結晶シリコンアイランドの上方に一つの間層を形成し、その後、二つのコンタクトホールを形成し、該中間層の上方をさらに一層の金属層で被覆し、画定により、第 1 及び第 2 T F T のソースとドレインを形成するステップ、(f) 該金属層の上方に一つの隔離層を形成し、並びに一つのカラーフィルタを画素領域内に形成するステップ、(g) 該隔離層、該カラーフィルタの上方、及び全体表面の上方に、一層の透明材質層を形成し、並びに該透明材質層を画定するステップ、(h) 該透明材質層の上方と該隔離層の上方に、一層の O L E D の材料を形成するステップ、(i) 該 O L E D の材料の上方にさらにカソード金属層を形成するステップ、以上のステップを含むことを特徴とする、O L E D ディスプレイの画素素子構造の製造方法。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の O L E D ディスプレイの画素素子構造の製造方法において、第 1 T F T のソースとドレインに、この電極の上方に n^+ 型ドーパントをドーブすることにより電性導通を形成させ、該第 2 T F T のソースとドレイン領域は、この電極の上方に p^+ 型ドーパントをドーブすることにより電性導通を形成することを特徴とする、O L E D ディスプレイの画素素子構造の製造方法。

【請求項 11】 請求項 9 に記載の OLED ディスプレイの画素素子構造の製造方法において、(d) のステップの電性材料がゲート酸化物とゲート金属を含むことを特徴とする、OLED ディスプレイの画素素子構造の製造方法。

【請求項 12】 請求項 9 に記載の OLED ディスプレイの画素素子構造の製造方法において、隔離層をホトレジスト材料とすることを特徴とする、OLED ディスプレイの画素素子構造の製造方法。

【請求項 13】 請求項 9 に記載の OLED ディスプレイの画素素子構造の製造方法において、ブラックマトリクス領域は第 2 TFT の下並びにカラーフィルタの外側に形成され、漏光を減少し、ディスプレイの明暗度のコントラストを向上することを特徴とする、OLED ディスプレイの画素素子構造の製造方法。

【請求項 14】 請求項 9 に記載の OLED ディスプレイの画素素子構造の製造方法において、(g) のステップの透明材質層がアノード電極層を含み、並びに第 2 TFT のドレインと電性連結されたことを特徴とする、OLED ディスプレイの画素素子構造の製造方法。

【請求項 15】 請求項 9 に記載の OLED ディスプレイの画素素子構造の製造方法において、隔離層が非ホトレジスト材料とされたことを特徴とする、OLED ディスプレイの画素素子構造の製造方法。

【請求項 16】 請求項 14 に記載の OLED ディスプレイの画素素子構造の製造方法において、アノード電極層が ITO 電極層とされることを特徴とする、OLED ディスプレイの画素素子構造の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は一種の OLED (organic light emitting diode) ディスプレイの画素素子構造 (pixel element structure) とその製造方法に関し、特に、フルカラーアクティブマトリクスの OLED ディスプレイの画素素子構造とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】フラットパネルディスプレイは現在最も重要な電子応用製品の一つとなっており、例えば、テレビ、測定機器のディスプレイ、ノートパソコン製品のディスプレイに应用されている。OEL (organic electroluminescent) 表示素子は発光 (light emitting)、高輝度 (high luminance)、広視角 (wide viewing angle)、高応答速度 (fast response speed)、高安定性 (high reliability)、フルカラー、低駆動電圧 (low voltage driving)、低電力消費 (low power consumption) 及び工程が簡単 (simple process) の長

所を有している。このような製品はまさに新時代のフラットディスプレイの最良の選択となる。

【0003】現在あるフルカラー OEL 表示素子の製造と構造には多くの種類がある。例えば以下の a から e の 5 種類がある。

a . 小分子システムにあって、精密なシャドーマスク (shadow mask) を使用して赤緑青 (RGB) の三種類の光色の画素アレイを得る。

b . 白光の OEL 素子を主要な構成要素とし、カラーフィルタによる濾過により、三種類の光色を得る。

c . 青光或いは紫光の OEL 素子を主要な構成要素とし、光変換層によりもとの青光或いは紫光を他の光色に変換する。

d . 異なる厚さの誘電堆積層を製造し、光物理の反射、干渉原理を利用し、もとの周波数のスペクトルを変換して RGB 三原色となす。

e . 両面透光の OEL 素子をベースとし、RGB の三種類の光色の素子を同一画素上に堆積させる。

【0004】伝統的な従動式 OEL 表示素子は、製造コストが安く、製造工程が簡単であるが、解析度は不良であり、ただ小寸法、低解析度のディスプレイとすることしかできない。アクティブドライブ式、例えば TFT の OLED 表示素子は高解析度、省電力及び低電力消費特質を有する。一般には、アクティブドライブ方式は高解析度画質駆動技術の主流である。ディスプレイ寸法が大きくなるほど、解析度に対する要求も高くなり、及び、フルカラーが要求される状況にあって、フルカラーのアクティブマトリクス OLED 素子構造は必ずや一つの主要な傾向となるであろう。

【0005】米国特許第 5,550,066 号には、TFTOEL 素子の画素構造と製造方法が記載されている。図 1 及び図 2 はそれぞれこの TFTOEL 素子の平面構造表示図及び断面構造表示図である。

【0006】図 1 に示されるように、この TFTOEL 素子 100 の画素素子構造は、二つの TFT101 及び 102 と、一つのコンデンサ 103、及び基板に置かれた発光 OEL パッド (light emitting organic EL pad) 104 を包括する。TFT101 はソースバス 105 をデータ線とし、ゲートバス 106 をゲート線とし、接地バス 107 をゲートバスとコンデンサの下方に設けている。TFT101 のソース電極は電氣的に一つのソースバスに連結され、そのゲート電極は一つのゲートバスの一部分を含む。発光 OEL パッド 104 と TFT102 のドレインは電氣的に連結されている。TFT101 のドレインと TFT102 のゲート電極は電氣的に連結されている。この TFTOEL 素子は基本的には一つのフラットディスプレイの画素ユニットを形成する。

【0007】図 2 の断面構造表示図により、この TFTOEL 素子の画素素子構造の製造フローについて説明を

行う。図 2 に示されるように、ポリシリコンアイランド 118 が絶縁基板 111 の上方に形成された後、さらに第 1 層ゲート絶縁層 112 により被覆され、ゲート絶縁層 112 の上方にポリシリコンゲート層 114 が形成され、ソースとドレイン領域にイオン注入がなされた後、このゲート絶縁層 112 内に形成される。イオン注入は n 型ドーパントで導通する。ゲートバス 116 が絶縁層 112 の上に形成され、この発光素子表面の上がさらに第 2 絶縁層 113 で被覆され、この絶縁層 113 に二つのコンタクトホールが設けられ、並びに電極材料と T F T が電性導通を形成する。T F T 102 の電極材料は同時にコンデンサ 103 の上層電極 122 (top electrode) を形成する。ソースバスと接地バスも第 2 絶縁層 113 の上に形成される。上層電極 122 と T F T 102 のソースは接触し、T F T 102 のドレインと接触するのが、即ち O E L 材料のアノード電極層 (anode electrode layer) 136 とされる。続いて、O E L 素子の一層の絶縁材料の隔離層 (passivating layer) 124 が形成される。この隔離層にはテーパ状エッジが保留されることにより、その使用する O E L 層 132 間の粘着度が増強される。O E L 層 132 は隔離層 124 とアノード電極層 136 の上方に形成される。最後に、O E L 素子の表面にさらに一層のカソード電極層 134 が形成される。

【0008】今後の発展状況に関して、フルカラーのアクティブドライブ式の O E L ディスプレイがフラットディスプレイ市場に侵攻するためには、一つの克服しなければならない問題がある。例えば、高解析度の要求により、製造コストの高い駆動回路を製造しなければならない問題がある。高解析度、高発光効率及び広視角を有する表示素子は製造が難しい。小分子を材料とする O E L 素子は、その輝度及び発光効率が不足する。高分子を材料とする O E L 素子は、R G B 三種類の光色を有するが、全体の輝度及び発光効率は小分子を材料とする O E L 素子のようにではない。また O E L 素子が使用する材料は、伝統的な黄光製造工程と相容れず、このため有効且つ簡易なフルカラーの有機発光ディスプレイの整合工程と構造が求められていた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は周知の O L E D ディスプレイの欠点を克服する。その主要な目的の一つは、フルカラーアクティブマトリクス O L E D ディスプレイの構造を提供することにある。この O L E D ディスプレイの画素素子構造は、一つの O L E D 表示素子、一つのカラーフィルタ、二つの T F T、一つのブラックマトリクス領域、一つのコンデンサ及び一つの基板に連結された一つの O L E D 素子構造を具えている。この表示素子の画素の構造は O E L 表示素子とカラーフィルタを一つの T F T アレイに整合させているため、製造工程

を簡素化する。

【0010】本発明のもう一つの目的は、このフルカラーアクティブマトリクス O L E D ディスプレイの画素素子構造の製造方法を提供することにある。この製造方法は、以下のステップを含む。即ち、a . ブラックマトリクス形成ステップ、b . バッファ層形成ステップ、c . アイランド形成ステップ、d . ゲート形成ステップ、e . 中間層形成ステップ、f . 金属層形成ステップ、g . 隔離層形成ステップ、h . カラーフィルタ形成ステップ、i . 透明材質層形成、j . O L E D 形成ステップ、以上のステップを含む。

【0011】本発明により、このフルカラーアクティブマトリクス O L E D ディスプレイの光の発光経路は、光が下向き (上面の金属層は通常不透明とされる) に透明材質層及びカラーフィルタを通過し、最後に光がガラス基板を通過して出る。ゆえにこのこのカラーフィルタ以外の区域にあって、T E T の底部表面にブラックマトリクス領域表面にブラックマトリクスを加えることにより、漏光を減少し、ディスプレイの明暗度のコントラストを高めることができる。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、O L E D ディスプレイの画素素子構造において、基板とされ、上部と底部の表面を具えた上記基板と、第 1 T F T とされ、ソースとドレイン及びゲートを具え、該第 1 T F T のソースが一つのデータ線に電性連結され、該ゲートが一つのゲート線の一部分を含む、上記第 1 T F T と、第 2 T F T とされ、ソースとドレイン及びゲートを具え、該第 2 T F T のゲートが該第 1 T F T のドレインと電性連結された、上記第 2 T F T と、コンデンサとされ、該第 1 T F T と直列に連結され、並びに第 2 T F T のゲートと電性連結された、上記コンデンサと、カラーフィルタとされ、表示素子の画素領域内に形成された、上記カラーフィルタと、ブラックマトリクス領域とされ、第 2 T F T の下に形成され、並びにカラーフィルタの外部にあって、漏光を減少し、該ディスプレイの明暗度のコントラストを向上する、上記ブラックマトリクス領域と、O L E D 素子構造とされ、アノード層とカソード層を含み、並びに該基板の上部表面に連結され、該 O L E D 素子構造のアノードと該第 2 T F T のドレインが連結され、並びに第 2 T F T と直列に連結され、該カラーフィルタの濾過を透過して、赤、緑、青の三種類の光色を獲得してフルカラーの L E D を形成する、上記 O L E D 素子構造と、を含み、そのうち、該ブラックマトリクス領域が基板の上部表面を被覆し、該第 1 T F T と第 2 T F T、該コンデンサ、及び該カラーフィルタがいずれも該ブラックマトリクス領域の上方にあって該 O L E D 素子構造の下方に形成されたことを特徴とする、O L E D ディスプレイの画素素子構造としている。請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の O L E D ディスプレイの画

素子構造において、OLED素子構造が白色OLED
 或いはポリマーLEDを発光材料とすることを特徴とす
 る、OLEDディスプレイの画素素子構造としている。
 請求項3の発明は、請求項1に記載のOLEDディス
 プレイの画素素子構造において、第2 TFTがポリシリ
 コンTFTとされ、並びに電流をOLED素子に提供す
 ることを特徴とする、OLEDディスプレイの画素素子構
 造としている。一つのデータ線に電性連結され、該ゲ
 ートが一つのゲート線の一部分を含む、上記第1 TFT
 と、請求項4の発明は、請求項1に記載のOLEDディ
 スプレイの画素素子構造において、第2 TFTがアクテ
 ィブマトリクス素子とされたことを特徴とする、OL
 EDディスプレイの画素素子構造としている。請求項5
 の発明は、請求項1に記載のOLEDディスプレイの画
 素素子構造において、ブラックマトリクス領域がさら
 に一つの金属層と、一層のクロム酸化物層或いは黒色樹脂
 を含むことを特徴とする、OLEDディスプレイの画素
 素子構造としている。請求項6の発明は、請求項1に記
 載のOLEDディスプレイの画素素子構造において、OL
 ED素子構造のアノードがさらにITO電極層を含む
 ことを特徴とする、OLEDディスプレイの画素素子構
 造としている。請求項7の発明は、請求項1に記載のOL
 EDディスプレイの画素素子構造において、OLED
 素子構造のカソードがさらにリチウム或いはアルミニウム
 の電極層を含むことを特徴とする、OLEDディスプレ
 イの画素素子構造としている。請求項8の発明は、請求
 項1に記載のOLEDディスプレイの画素素子構造にお
 いて、基板が透明絶縁基板とされたことを特徴とする、
 OLEDディスプレイの画素素子構造としている。請求
 項9の発明は、OLEDディスプレイの画素素子構造の
 製造方法において、(a)基板とされ、上部表面と底部
 表面を具え、該上部表面にブラックマトリクス領域が形
 成並びに絶縁画定された上記基板を提供するステップ
 と、(b)該ブラックマトリクス領域の上方に一つのバ
 ッファ層を形成するステップ、(c)該バッファ層の上
 方にポリシリコン層を形成して第1 TFTのソース領域
 とドレイン領域を画定し、第2トランジスタのソース領
 域とドレイン領域を画定し、さらに結晶とエッチング方
 式によりポリ結晶シリコンアイランドを画定及び形成す
 るステップと、(d)該ポリ結晶シリコンアイランドの
 上方に電性材料を形成し、第1及び第2トランジスタの
 ゲート画定を含め、ゲート層を形成及び画定するステッ
 プ、(e)該ゲート層の上方と該ポリ結晶シリコンアイ
 ランドの上方に一つの間層を形成し、その後、二つの
 コンタクトホールを形成し、該中間層の上方をさらに一
 層の金属層で被覆し、画定により、第1及び第2 TFT
 のソースとドレインを形成するステップ、(f)該金属
 層の上方に一つの隔離層を形成し、並びに一つのカラー
 フィルタを画素領域内に形成するステップ、(g)該隔
 離層、該カラーフィルタの上方、及び全体表面の上方

に、一層の透明材質層を形成し、並びに該透明材質層を
 画定するステップ、(h)該透明材質層の上方と該隔離
 層の上方に、一層のOLEDの材料を形成するステッ
 プ、(i)該OLEDの材料の上方にさらにカソード金
 属層を形成するステップ、以上のステップを含むことを
 特徴とする、OLEDディスプレイの画素素子構造の製
 造方法としている。請求項10の発明は、請求項9に記
 載のOLEDディスプレイの画素素子構造の製造方法に
 おいて、第1 TFTのソースとドレインに、この電極の
 上方に n^+ 型ドーパントをドーブすることにより電性導
 通を形成させ、該第2 TFTのソースとドレイン領域
 は、この電極の上方に p^+ 型ドーパントをドーブするこ
 とにより電性導通を形成することを特徴とする、OL
 EDディスプレイの画素素子構造の製造方法としている。
 請求項11の発明は、請求項9に記載のOLEDディ
 スプレイの画素素子構造の製造方法において、(d)のス
 テップの電性材料がゲート酸化物とゲート金属を含むこ
 とを特徴とする、OLEDディスプレイの画素素子構造
 の製造方法としている。請求項12の発明は、請求項9
 に記載のOLEDディスプレイの画素素子構造の製造方
 法において、隔離層をホトレジスト材料とすることを特
 徴とする、OLEDディスプレイの画素素子構造の製造
 方法としている。請求項13の発明は、請求項9に記
 載のOLEDディスプレイの画素素子構造の製造方法にお
 いて、ブラックマトリクス領域は第2 TFTの下並びに
 カラーフィルタの外側に形成され、漏光を減少し、ディ
 スプレイの明暗度のコントラストを向上することを特徴
 とする、OLEDディスプレイの画素素子構造の製造方
 法としている。請求項14の発明は、請求項9に記載の
 OLEDディスプレイの画素素子構造の製造方法におい
 て、(g)のステップの透明材質層がアノード電極層を
 含み、並びに第2 TFTのドレインと電性連結されたこ
 とを特徴とする、OLEDディスプレイの画素素子構造
 の製造方法としている。請求項15の発明は、請求項9
 に記載のOLEDディスプレイの画素素子構造の製造方
 法において、隔離層が非ホトレジスト材料とされたこと
 を特徴とする、OLEDディスプレイの画素素子構造の
 製造方法としている。請求項16の発明は、請求項14
 に記載のOLEDディスプレイの画素素子構造の製造方
 法において、アノード電極層がITO電極層とされるこ
 とを特徴とする、OLEDディスプレイの画素素子構造
 の製造方法としている。

【0013】

【発明の実施の形態】図3は本発明のOLEDディ
 スプレイの画素素子構造の平面概要表示図である。このOL
 EDディスプレイの各一つの画素素子構造200は、二
 つのTFT(T_1 、 T_2)、一つのコンデンサCs、一
 つのカラーフィルタ212、一つの基板上部表面214
 に連結された一つのOLED素子構造218、及び、T
 FTの底の下にあって且つカラーフィルタ212の外

にある一つのブラックマトリクス領域 220 を含む。TFT (T_1 、 T_2) はいずれも一つのソース電極、ドレイン電極及びゲート電極を含む。TFT (T_1) のゲート電極は一つのゲート線の一部分を含む。TFT (T_1) のソース電極は一つのデータ線に連結され、TFT (T_1) のドレイン電極と TFT (T_2) のゲート電極が電性連結され、TFT (T_2) のゲート電極とコンデンサ Cs が電性連結されている。OLED 素子構造 218 は TFT (T_2) のドレイン電極と電性連結されている。図 3 に示されるように、TFT (T_2) と OLED 素子構造 218 は直列に接続され、コンデンサ Cs と TFT (T_1) は直列に接続されている。OLED 素子構造 218 は一つの絶縁基板 210、例えばガラス基板の上部表面 214 上に連結されている。ブラックマトリクス領域 220 はこの絶縁基板上部表面 214 の上に形成されている。TFT (T_1) はデータバス 205 をデータ線とし、ゲートバス 206 をゲート線とし、Vdd バス 207 はパワーサプライバスとされる。

【0014】本実施例において、ポリシリコン TFT より電流をこの OLED 素子構造 218 に提供し、並びにアクティブマトリクス素子としている。この OLED 素子構造 218 は白色 OLED 或いはポリマー LED を発光材料としている。

【0015】図 4 は図 3 中の B - B' に沿った断面構造表示図である。本発明中の OLED ディスプレイの画素素子構造は図 3 と図 4 より知ることができる。図 5 から図 14 は図 3 中の B - B' に沿った断面構造表示図であり、並びに順にこの OLED ディスプレイの画素素子構造の各一つの製造ステップを表示する。

【0016】前述したように、本発明の OLED ディスプレイの画素素子構造の製造方法は、以下のステップを含む。即ち、a. ブラックマトリクス形成ステップ、b. バッファ層形成ステップ、c. アイランド形成ステップ、d. ゲート形成ステップ、e. 中間層形成ステップ、f. 金属層形成ステップ、g. 隔離層形成ステップ、h. カラーフィルタ形成ステップ、i. 透明材質層形成、j. OLED 形成ステップ、以上のステップを含む。

【0017】以下に図 5 から図 15 に示される本発明の各一つのステップについて説明する。図 5、図 6 は図 3 の B - B' に沿った断面構造表示図であり、本発明の OLED ディスプレイの画素素子構造のブラックマトリクス形成ステップを示す。このステップにおいて、まず、一つの絶縁基板 210 を提供する。この絶縁基板 210 は上部表面 214 と底部表面 216 を具え、ブラックマトリクス領域 220 が形成並びに絶縁基板 210 の上部表面に画定される。これは図 5 に示されるとおりである。ブラックマトリクス領域 220 はさらに一つの金属層、例えばクロム金属層 220a、及び、一層のクロム酸化物 (CrOx) 層 220b (或いは黒色樹脂) を含

む。これは図 6 に示されるとおりである。

【0018】続いて、ブラックマトリクス領域 220 の上方に一つのバッファ層 502 を形成する。これは図 7 に示されるとおりである。

【0019】図 8 は B - B' に沿った断面構造表示図であり、本発明の OLED ディスプレイの画素素子構造の製造方法のアイランド形成ステップを示す。このステップにおいて、まず、バッファ層 502 の上方にポリシリコン層 606 を形成して TFT (T_1) のソース領域とドレイン領域の画定と、TFT (T_2) のソース領域とドレイン領域を画定するのに用いる。図 8 中には僅かに TFT (T_2) のソース領域 604 とドレイン領域 602 が示されている。最後に、結晶とエッチング方式によりポリ結晶シリコンアイランド (polycrystalline silicon island) を画定並びに形成する。これは図 8 に示されるとおりである。

【0020】本発明のこの実施例において、TFT (T_1) のソース領域とドレイン領域はイオン注入後に形成され、並びに電極上方に n^+ 型ドーパントがドーブすることにより電性接続を形成する。TFT (T_2) のソース領域とドレイン領域は、電極上方に p^+ 型ドーパントをドーブすることにより電性接続を形成する。

【0021】図 9 は B - B' に沿った断面構造表示図であり、本発明の OLED ディスプレイの画素素子構造の製造方法のゲート形成ステップを示す。このポリ結晶アイランドの上方に電性材料を形成してゲート層を形成する。この実施例では、まず、ポリ結晶シリコンアイランドの上方にそれぞれゲート酸化物を形成してゲート酸化層 701 を形成し、及びゲート金属を形成してゲート金属層 702 を形成する。続いてこのゲート層を画定し、TFT (T_1 、 T_2) を含むゲートを画定する。図 9 中のゲート金属層 702 は僅かに TFT (T_2) のゲート 702 を表示している。

【0022】図 10 は B - B' に沿った断面構造表示図であり、本発明の OLED ディスプレイの画素素子構造の製造方法の中間層形成ステップを示す。このステップにおいて、まず、該ゲート層の上方及び該ポリ結晶アイランドの上方に、さらに一つの中間層 802 を形成する。その後、さらに二つのコンタクトホール 904 と 906 を形成し、中間層 802 の上方をさらに一層の金属層 902 で被覆し、画定によりソース電極とドレイン電極を形成するその結果は図 11 に示されるとおりである。

【0023】続いて、該金属層 902 の上方をさらに一層の隔離層 1002 (ホトレジスト材料或いは非ホトレジスト材料とされる) で被覆する、これは図 12 に示されるとおりである。その後、ホトリソグラフィ工程を利用し、ホトマスクパターンを使用し、露光と現像の後、隔離層 1002 の一部分 (カラーフィルタ 212 領域及び TFT (T_2) のドレイン領域) をエッチングす

る。その後、一層のホトレジストタイプカラーフィルタを塗布し、リソグラフィー工程により中間層 802 の上方にカラーフィルタ 212 を画定する。その結果は図 13 に示されるとおりである。その後、さらに一層の透明材質層、例えば ITO 1202 を形成し、並びにこの透明材質層をアノード電極層として画定し、並びに TFT (T_2) のドレインと電性連接させる。その結果は図 14 に示されるとおりである。

【0024】図 15 は B - B' に沿った断面構造表示図であり、本発明の OLED ディスプレイの画素素子構造の製造方法の OLED 形成ステップを示す。このステップにおいて、まず ITO 1202 の上方と隔離層 1002 の上方に、一層の OLED の材料 1302 を形成し、さらにカソード金属層 1304、例えば Li 或いは Al を含む電極層を形成する。本実施例によると、この OLED は白色 OLED 或いはポリマー OLED を発光材料としている。

【0025】図 16 は図 3 の A - A' に沿った断面構造表示図である。そのうち、符号 1402 は n^+ 型ドーパシリコン領域とされ、ポリシリコン層 606 の左右のポリシリコン領域がそれぞれ TFT (T_1) のドレイン領域とソース領域とされている。

【0026】

【発明の効果】本実施例によると、白色の OEL 素子を主要な構成素子とし、カラーフィルタの濾過を透過して、赤、緑、青の三種類の光色を獲得し、こうしてフルカラーの発光ダイオードを形成している。且つ、OLED 表示素子とカラーフィルタを一つの TFT アレイに整合させているため、製造工程を簡素化することができる。また、このカラーフィルタ以外の領域にあって、且つ TFT の底部表面にブラックマトリクス領域が加入されたことにより、漏光を減少すると共に、ディスプレイの明暗度のコントラストを向上している。ゆえに、本発明のフルカラーアクティブマトリクス OLED 表示素子は製造が簡単であり、並びに高解析度、高発光効率、及び広視角の長所を有している。

【0027】以上は僅かに本発明の実施例に係る説明であり、本発明の実施の範囲を限定するものではなく、以上の説明及び図面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】

【図 1】周知の TFT OEL 素子の平面概要表示図である。

【図 2】図 1 の断面構造表示図である。

【図 3】本発明の OLED ディスプレイの画素素子構造の平面概要表示図である。

【図 4】図 3 中の B - B' に沿った断面構造表示図である。

【図 5】図 3 中の B - B' に沿った断面構造表示図である。

【図 6】B - B' に沿った断面構造表示図であり、本発明の OLED ディスプレイの画素素子構造のブラックマトリクス形成ステップを示す。

【図 7】B - B' に沿った断面構造表示図であり、本発明の OLED ディスプレイの画素素子構造のパッファ層形成ステップを示す。

【図 8】B - B' に沿った断面構造表示図であり、本発明の OLED ディスプレイの画素素子構造のアイランド形成ステップを示す。

【図 9】B - B' に沿った断面構造表示図であり、本発明の OLED ディスプレイの画素素子構造のゲート形成ステップを示す。

【図 10】B - B' に沿った断面構造表示図であり、本発明の OLED ディスプレイの画素素子構造の中間層形成ステップを示す。

【図 11】B - B' に沿った断面構造表示図であり、本発明の OLED ディスプレイの画素素子構造の金属層形成ステップを示す。

【図 12】B - B' に沿った断面構造表示図であり、本発明の OLED ディスプレイの画素素子構造の隔離層形成ステップを示す。

【図 13】B - B' に沿った断面構造表示図であり、本発明の OLED ディスプレイの画素素子構造のカラーフィルタ形成ステップを示す。

【図 14】B - B' に沿った断面構造表示図であり、本発明の OLED ディスプレイの画素素子構造の透明材質層形成ステップを示す。

【図 15】B - B' に沿った断面構造表示図であり、本発明の OLED ディスプレイの画素素子構造の OLED 形成ステップを示す。

【図 16】図 3 の A - A' に沿った断面構造表示図である。

【符号の説明】

100 周知の TFT OEL 素子

101、102 TFT

103 コンデンサ

104 発光 OEL パッド

105 ソースバス

106 ゲートバス

107 接地バス

111 絶縁基板

112 第 1 ゲート絶縁層

114 ポリシリコンゲート層

116 ゲートバス

118 ポリシリコンアイランド

122 上層電極

113 第 2 絶縁層

124 隔離層

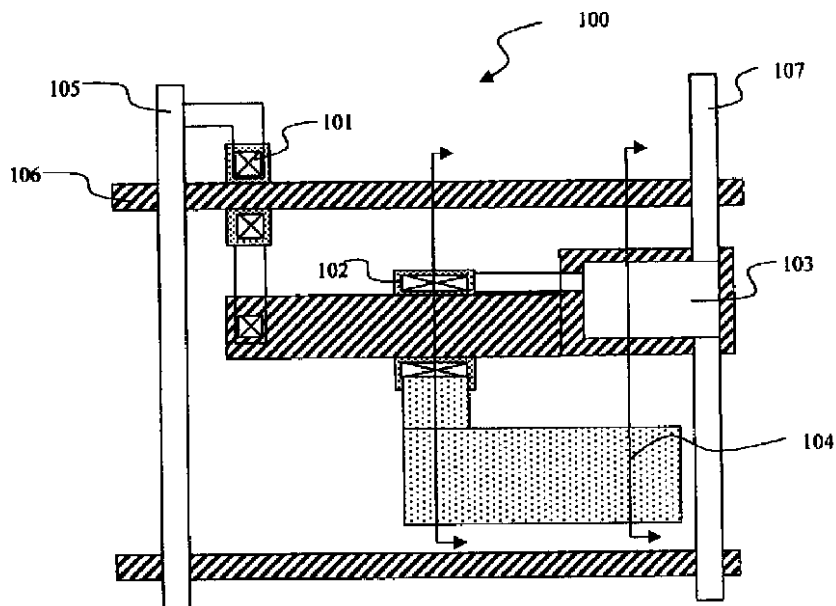
132 OEL 層

134 カソード電極層

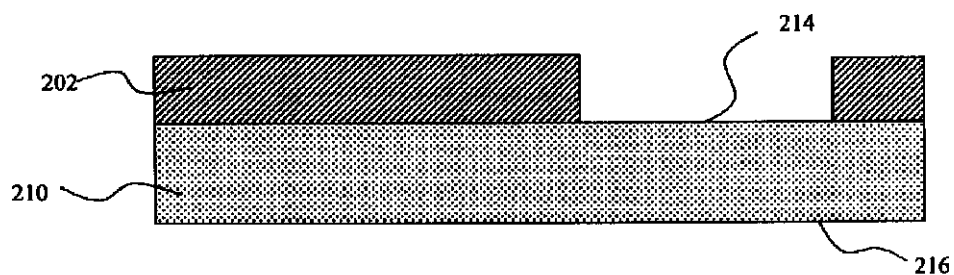
136 アノード電極
 200 OLEDディスプレイの画素素子構造
 T_1 、 T_2 TFT
 Cs コンデンサ
 205 データバス
 206 ゲートバス
 207 Vddバス
 210 絶縁基板
 212 カラーフィルタ
 214 絶縁基板上部表面
 216 絶縁基板底部表面
 218 OLED素子
 220 ブラックマトリクス領域
 220a クロム金属層
 220b クロム酸化物層

*502 バッファ層
 602 TFT(T_2)のドレイン領域
 604 TFT(T_2)のソース領域
 606 ポリシリコン層
 701 ゲート酸化層
 702 ゲート金属層
 802 中間層
 902 金属層
 904 ソース金属領域
 10 906 ドレイン金属領域
 1002 隔離層
 1202 透明材質層
 1302 透明材質層
 1304 カソード金属層
 * 1402 n^+ 型ドーパポリシリコン領域

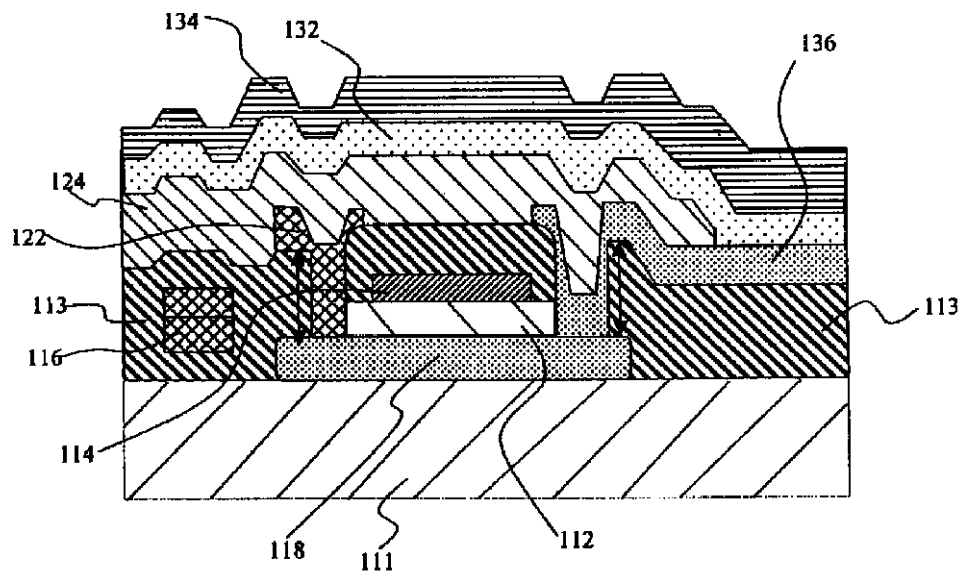
【図1】



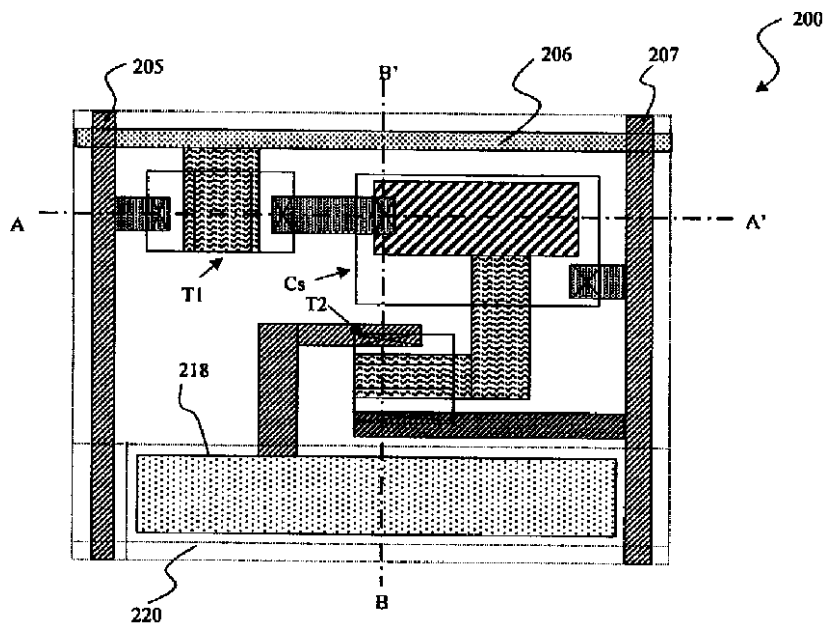
【図5】



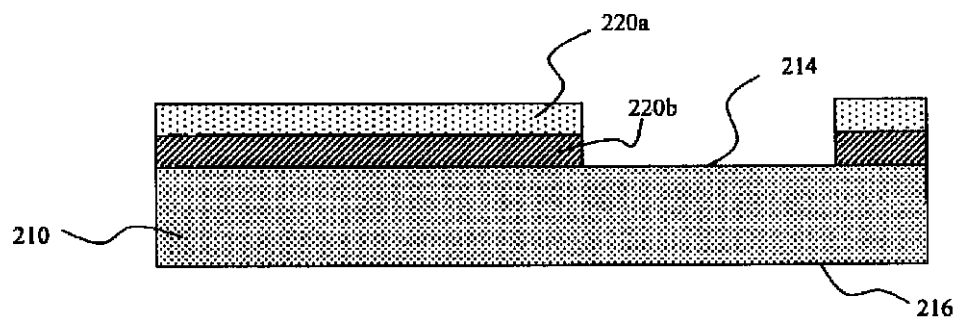
【図2】



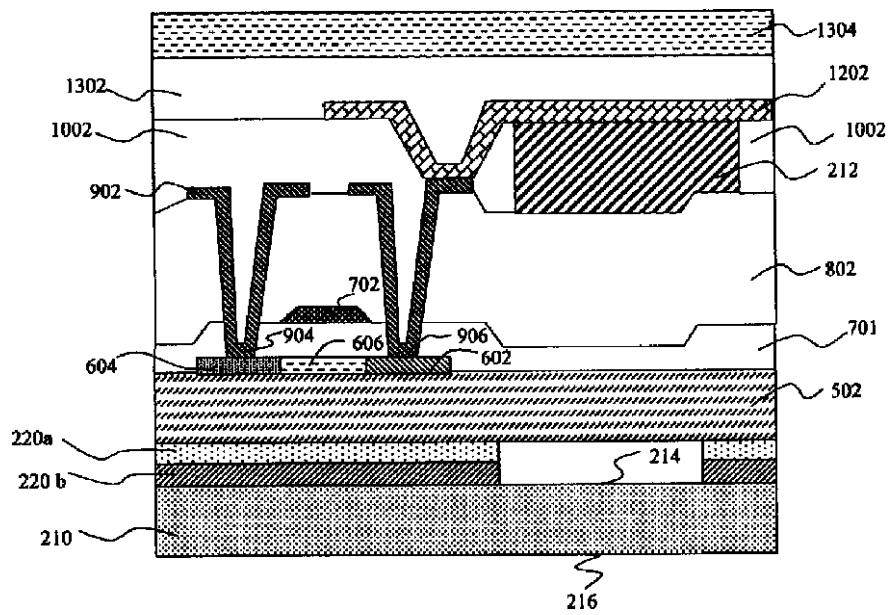
【図3】



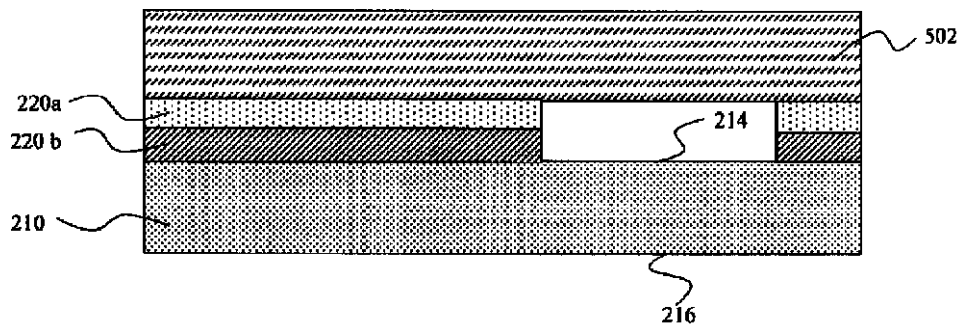
【図6】



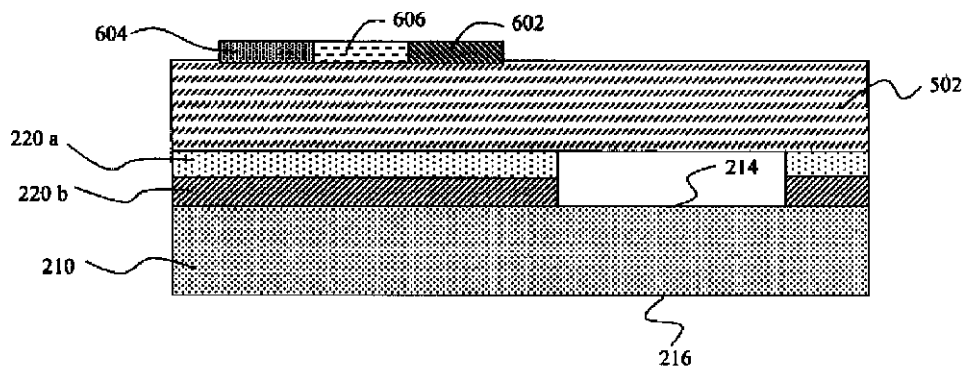
【図4】



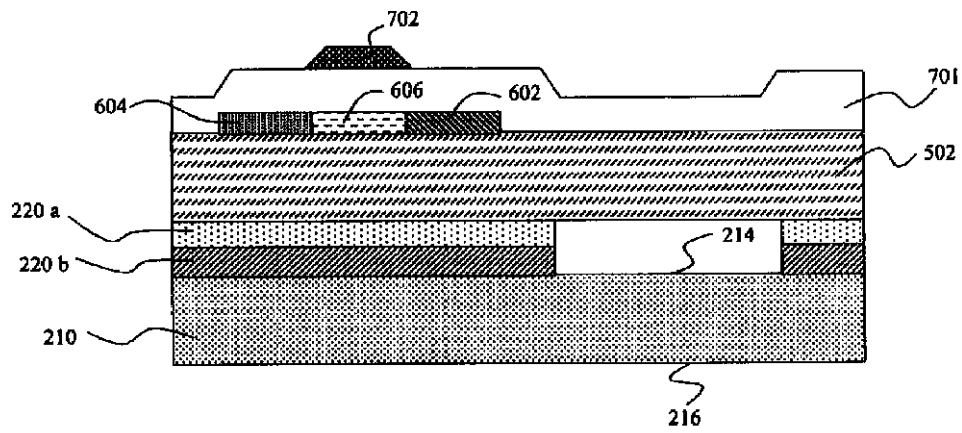
【図7】



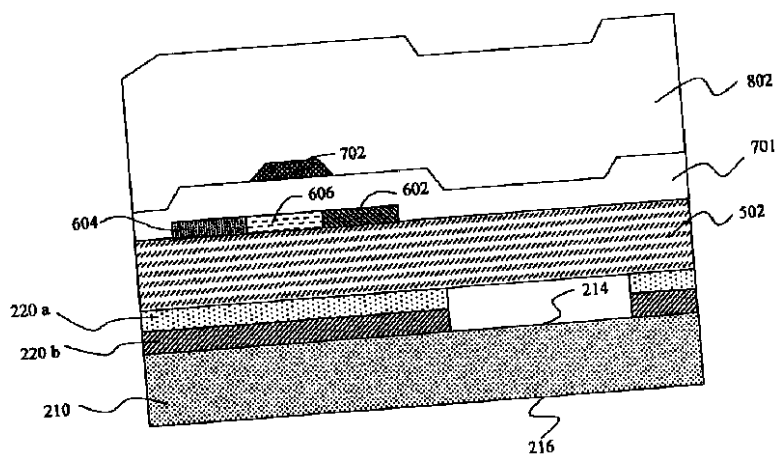
【図8】



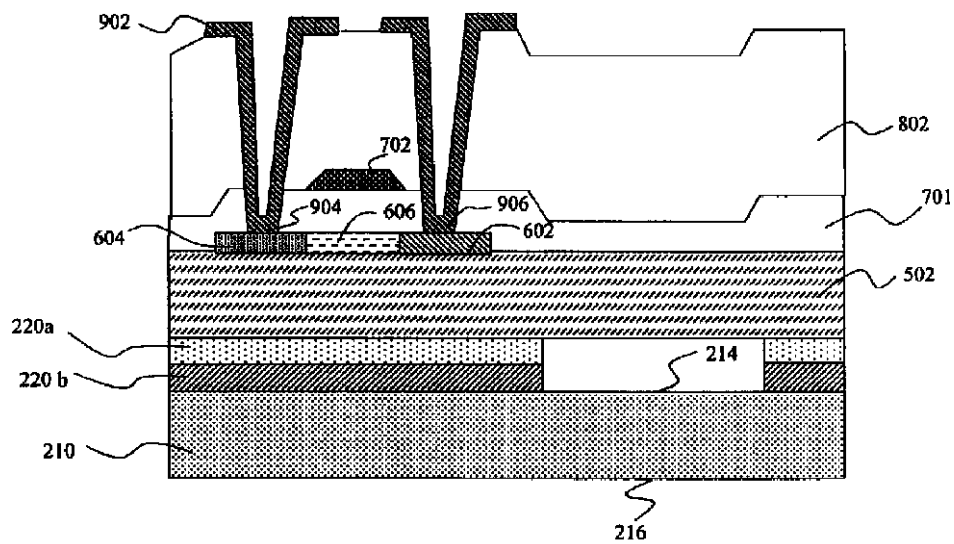
【図9】



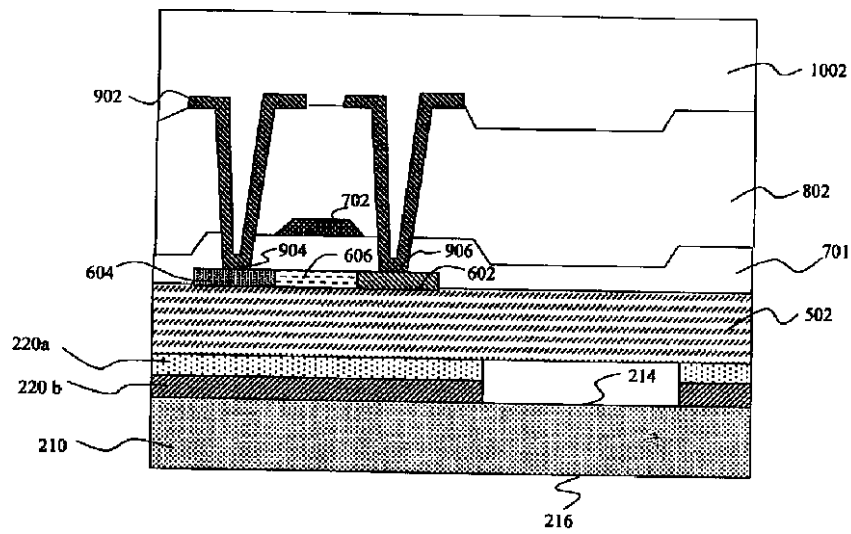
【図10】



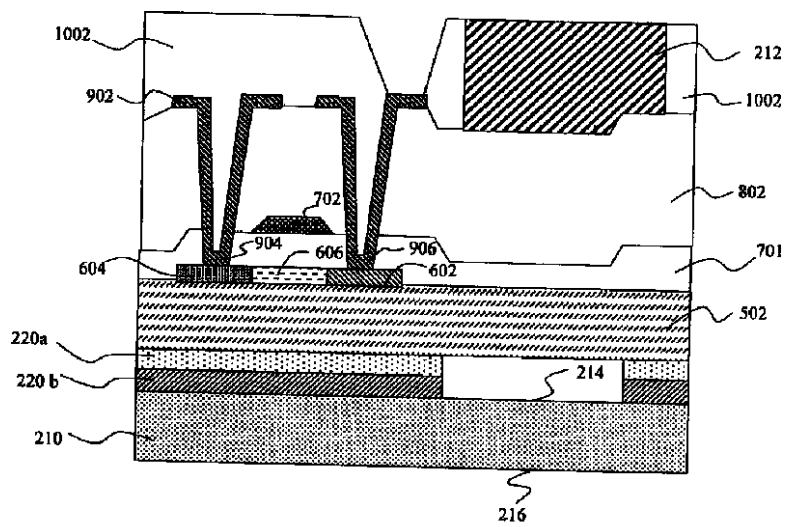
【図11】



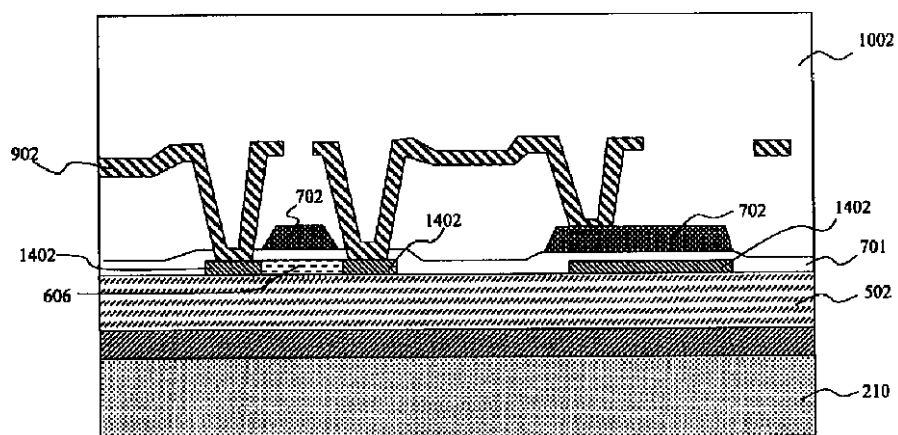
【図12】



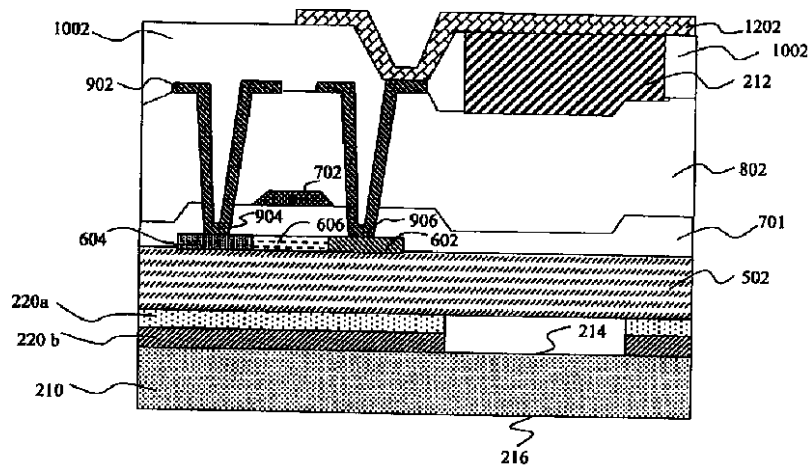
【図13】



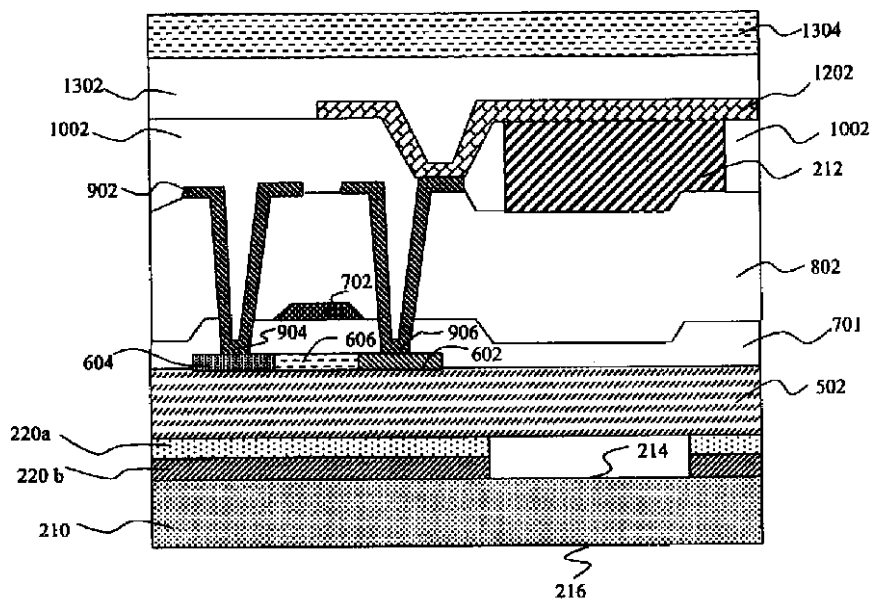
【図16】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H 0 1 L 21/336

H 0 5 B 33/10

33/14

識別記号

F I

H 0 5 B 33/14

H 0 1 L 29/78

テ-マコード (参考)

A

6 1 2 Z

F ターム(参考) 3K007 AB04 BA06 CA03 CB01 DA02
EB00 FA01
5C094 AA10 AA12 AA22 BA03 BA26
CA19 CA24 EA04 EA07 ED02
5F110 AA16 AA30 CC02 DD12 GG02
GG13 HJ13 NN42 NN45 NN46
NN72

专利名称(译)	OLED显示器的像素元件结构及其制造方法		
公开(公告)号	JP2002216960A	公开(公告)日	2002-08-02
申请号	JP2001000418	申请日	2001-01-05
[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	葉永輝 王文俊 許財源		
发明人	葉 永輝 王 文俊 許 財源		
IPC分类号	H05B33/12 G09F9/30 H01L21/336 H01L27/32 H01L29/786 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/322 H01L51/5284		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/12.E G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z H05B33/10 H05B33/14.A H01L29/78.612.Z G09F9/30.365 H01L27/32 H05B33/02		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/BA06 3K007/CA03 3K007/CB01 3K007/DA02 3K007/EB00 3K007/FA01 5C094/AA10 5C094/AA12 5C094/AA22 5C094/BA03 5C094/BA26 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/EA04 5C094/EA07 5C094/ED02 5F110/AA16 5F110/AA30 5F110/CC02 5F110/DD12 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/HJ13 5F110/NN42 5F110/NN45 5F110/NN46 5F110/NN72 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC09 3K107/CC32 3K107/CC35 3K107/CC36 3K107/CC37 3K107/CC45 3K107/DD02 3K107/DD22 3K107/DD28 3K107/DD44Y 3K107/DD46X 3K107/EE03 3K107/EE22 3K107/EE27 3K107/GG28		
其他公开文献	JP4856810B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种OLED显示器的像素元件结构及其制造方法。显示装置的像素结构包括两个TFT，一个电容器，一个滤色器，连接到一个基板的一个OLED装置结构以及在滤色器下方和外部的一个TFT。并在黑色矩阵区域。该显示元件的结构将OEL显示元件和滤色器对准成一个TFT阵列，这简化了制造过程，减少了漏光，并改善了显示器的对比度。该显示装置的结构主要由白光光激发发光装置构成，并且使红色，绿色和蓝色的三种光色通过滤色器透射以形成全色OLED显示器。多晶硅TFT向该显示元件以及一个有源矩阵元件提供电流。该显示装置具有高分辨率，高发光效率和宽视角以及制造工艺简单的优点。

