

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4856810号
(P4856810)

(45) 発行日 平成24年1月18日(2012.1.18)

(24) 登録日 平成23年11月4日(2011.11.4)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 33/02 (2006.01)

H05B 33/02

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/10

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/12

B

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/12

E

G09F 9/30 (2006.01)

H05B 33/14

A

請求項の数 15 (全 16 頁) 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)
 (65) 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)
 審査請求日 平成19年12月26日(2007.12.26)

前置審査

(73) 特許権者 390023582
 財団法人工業技術研究院
 INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
 台湾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 110001151

あいわ特許業務法人

(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

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) 【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

10

20

Tと第2 TFT、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OLED素子構造の下方に形成され、該OLED素子構造のアノードがITO電極層を含み、該ITO電極層と該カラーフィルタが互いに接触することを特徴とする、OLED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OLEDディスプレイの画素素子構造において、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。

【請求項3】

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。

10

【請求項4】

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の素子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。

【請求項5】

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黑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。

20

【請求項6】

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、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。

【請求項7】

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。

【請求項8】

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、並びに該隔離層の一部をエッチングした後にカラーフィルタ材料を塗布し、さらにリソグラフィー工程でカラーフィルタを画素領域内に画定して形成するステップ、
(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。

30

40

50

【請求項 9】

請求項 8 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ピング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ピング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 10】

請求項 8 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、(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、O L E D ディスプレイの画素素子構造の製造方法。

10

【請求項 11】

請求項 8 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、隔離層をホトレジスト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の製造方法。

【請求項 12】

請求項 8 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、ブラックマトリクス領域は第 2 T F T 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、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 13】

20

請求項 8 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、(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 T F T のドレインと電性連結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の製造方法。

【請求項 14】

請求項 8 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、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、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 15】

請求項 13 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、アノード電極層が I T O 電極層とされ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。

30

【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 O L E D (o r g a n i c l i g h t e m i t t i n g d i o d e) ディスプレイの画素素子構造 (p i x e l e l e m e n t s t r u c t u r e) 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 O L E D 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】

40

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。O E L (o r g a n i c e l e c t r o l u m i n e s c e n t) 表示素子は発光 (l i g h t e m i t t i n g) 、高輝度 (h i g h l u m i n a n c e) 、広視角 (w i d e v i e w i n g a n g l e) 、高応答速度 (f a s t r e s p o n s e s p e e d) 、高安定性 (h i g h r e l i a b i l i t y) 、フルカラー、低駆動電圧 (l o w v o l t a g e d r i v i n g) 、低電力消耗 (l o w p o w e r c o n s u m p t i o n) 及び工程が簡単 (s i m p l e p r o c e s s) 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。

50

【 0 0 0 3 】

現在あるフルカラー O E L 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 (s h a d o w m a s k) を使用して赤緑青 (R G B) の三種類の光色の画素アレイを得る。

b . 白光の O E L 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 O E L 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 R G B 三原色となす。

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

【 0 0 0 4 】

伝統的な従動式 O E L 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。アクティブドライプ式、例えば T F T の O L E D 表示素子は高解析度、省電力及び低電力消耗特質を有する。一般には、アクティブドライプ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 O L E D 素子構造は必ずや一つの主要な傾向となるであろう。

【 0 0 0 5 】

米国特許第 5 , 5 5 0 , 0 6 6 号には、T F T O E L 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 T F T O E L 素子の平面構造表示図及び断面構造表示図である。

【 0 0 0 6 】

図 1 に示されるように、この T F T O E L 素子 1 0 0 の画素素子構造は、二つの T F T 1 0 1 及び 1 0 2 と、一つのコンデンサ 1 0 3、及び基板に置かれた発光 O E L パッド (l i g h t e m i t t i n g o r g a n i c E L p a d) 1 0 4 を包括する。T F T 1 0 1 はソースバス 1 0 5 をデータ線とし、ゲートバス 1 0 6 をゲート線とし、接地バス 1 0 7 をゲートバスとコンデンサの下方に設けている。T F T 1 0 1 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 O E L パッド 1 0 4 と T F T 1 0 2 のドレインは電氣的に連結されている。T F T 1 0 1 のドレインと T F T 1 0 2 のゲート電極は電氣的に連結されている。この T F T O E L 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。

【 0 0 0 7 】

図 2 の断面構造表示図により、この T F T O E L 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 1 1 8 が絶縁基板 1 1 1 の上方に形成された後、さらに第 1 層ゲート絶縁層 1 1 2 により被覆され、ゲート絶縁層 1 1 2 の上方にポリシリコンゲート層 1 1 4 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 1 1 2 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 1 1 6 が絶縁層 1 1 2 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 1 1 3 で被覆され、この絶縁像 1 1 3 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 1 0 2 の電極材料は同時にコンデンサ 1 0 3 の上層電極 1 2 2 (t o p e l e c t r o d e) を形成する。ソースバスと接地バスも第 2 絶縁層 1 1 3 の上に形成される。上層電極 1 2 2 と T F T 1 0 2 のソースは接触し、T F T 1 0 2 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 (a n o d e e l e c t r o d e l a y e r) 1 3 6 とされる。続いて、O E L 素子のに一層の絶縁材料の隔離層 (p a s s i v a t i n g l a y e r) 1 2 4 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。OEL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、OEL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OEL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OEL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OEL素子は、RGB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OEL素子のようではない。またOEL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。

10

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は周知のOLED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OLEDディスプレイの構造を提供することにある。このOLEDディスプレイの画素素子構造は、一つのOLED表示素子、一つのカラーフィルタ、二つのTFT、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OLED素子構造を具えている。この表示素子の画素の構造はOEL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。

20

【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OLED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. OLED形成ステップ、以上のステップを含む。

30

【0011】

本発明により、このフルカラーアクティブマトリクスOLED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。ゆえにこのカラーフィルタ以外の区域にあって、TET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、OLED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、

40

第1TFTとされ、ソースとドレイン及びゲートを具え、該第1TFT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1TFTと、

第2TFTとされ、ソースとドレイン及びゲートを具え、該第2TFTのゲートが該第1TFTのドレインと電性連結された、上記第2TFTと、

コンデンサとされ、該第1TFTと直列に連結され、並びに第2TFT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2TFT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

50

ブラックマトリクス領域と、

ＯＬＥＤ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ＯＬＥＤ素子構造のアノードと該第２ＴＦＴのドレインが連結され、並びに第２ＴＦＴ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ＬＥＤを形成する、上記ＯＬＥＤ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１ＴＦＴと第２ＴＦＴ、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ＯＬＥＤ素子構造の下方に形成され、該ＯＬＥＤ素子構造のアノードがＩＴＯ電極層を含み、該ＩＴＯ電極層と該カラーフィルタが互いに接触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。

10

請求項２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、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２ＴＦＴ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。

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２ＴＦＴ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、ＯＬＥＤ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黑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。

20

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、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７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８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、

30

(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１ＴＦＴ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２ＴＦＴのソースとドレインを形成するステップ、

40

(f) 該金属層の上方に一つの隔離層を形成し、並びに該隔離層の一部をエッチングした後にカラーフィルタ材料を塗布し、さらにリソグラフィー工程でカラーフィルタを画素領域内に画定して形成するステップ、

(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。

50

請求項 9 の発明は、請求項 8 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ピング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ピング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としている。

請求項 10 の発明は、請求項 8 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、(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、O L E D 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 8 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、隔離層をホトレジスト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の製造方法としている。

10

請求項 12 の発明は、請求項 8 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、ブラックマトリクス領域は第 2 T F T 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、O L E D 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 8 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、(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 T F T のドレインと電性連結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の製造方法としている。

請求項 14 の発明は、請求項 8 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、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、O L E D ディスプレイの画素素子構造の製造方法としている。

20

請求項 15 の発明は、請求項 13 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、アノード電極層が I T O 電極層とされ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としている。

【 0 0 1 3 】

【 発明の実施の形態 】

図 3 は本発明の O L E D 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 O L E D ディスプレイの各一つの画素素子構造 2 0 0 は、二つの T F T (T_1 、 T_2)、一つのコンデンサ C s、一つのカラーフィルタ 2 1 2、一つの基板上部表面 2 1 4 に連結された一つの O L E D 素子構造 2 1 8、及び、T F T の底の下にあって且つカラーフィルタ 2 1 2 の外部にある一つのブラックマトリクス領域 2 2 0 を含む。T F T (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。T F T (T_1) のゲート電極は一つのゲート線の一部を含む。T F T (T_1) のソース電極は一つのデータ線に連結され、T F T (T_1) のドレイン電極と T F T (T_2) のゲート電極が電性連結され、T F T (T_2) のゲート電極とコンデンサ C s が電性連結されている。O L E D 素子構造 2 1 8 は T F T (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、T F T (T_2) と O L E D 素子構造 2 1 8 は直列に接続され、コンデンサ C s と T F T (T_1) は直列に接続されている。O L E D 素子構造 2 1 8 は一つの絶縁基板 2 1 0、例えばガラス基板の上部表面 2 1 4 上に連結されている。ブラックマトリクス領域 2 2 0 はこの絶縁基板上部表面 2 1 4 の上に形成されている。T F T (T_1) はデータバス 2 0 5 をデータ線とし、ゲートバス 2 0 6 をゲート線とし、V d d バス 2 0 7 はパワーサプライバスとされる。

30

40

【 0 0 1 4 】

本実施例において、ポリシリコン T F T により電流をこの O L E D 素子構造 2 1 8 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 O L E D 素子構造 2 1 8 は白色 O L E D 或いはポリマー L E D を発光材料としている。

【 0 0 1 5 】

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 O L E D 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 1 4 は図 3 中の B -

50

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。

10

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。

20

【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TF(T₁)のソース領域とドレイン領域の画定と、TF(T₂)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TF(T₂)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】

30

本発明のこの実施例において、TF(T₁)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されることにより電性接続を形成する。TF(T₂)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、TF(T₁、T₂)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TF(T₂)のゲート702を表示している。

40

【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】

50

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) のドレインと電性接続させる。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^+ 型ドーパポリ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バ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。

10

20

30

40

50

【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。

10

【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ＴＦＴＯＥＬ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

20

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

30

２００ ＯＬＥＤディスプレイの画素素子構造

T_1 、 T_2 ＴＦＴ

C_s コンデンサ

２０５ データバス

２０６ ゲートバス

２０７ V_{dd} 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

40

２１８ ＯＬＥＤ素子

２２０ ブラックマトリクス領域

２２０ a クロム金属層

２２０ b 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

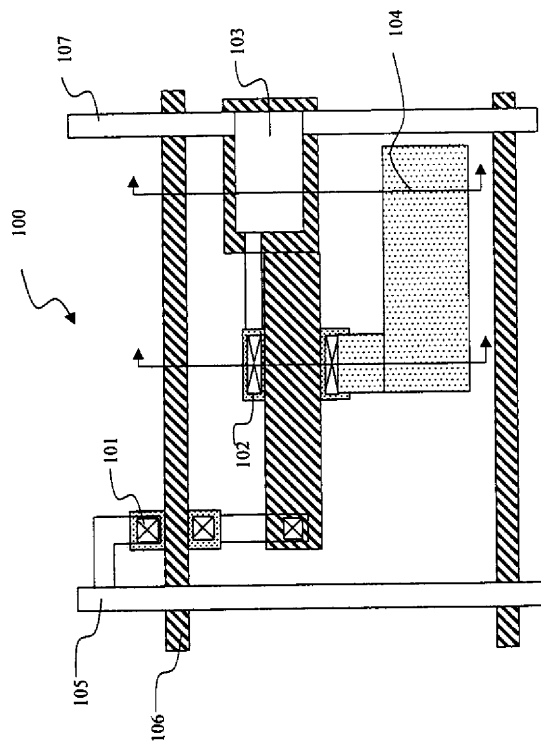
７０１ ゲート酸化層

７０２ ゲート金属層

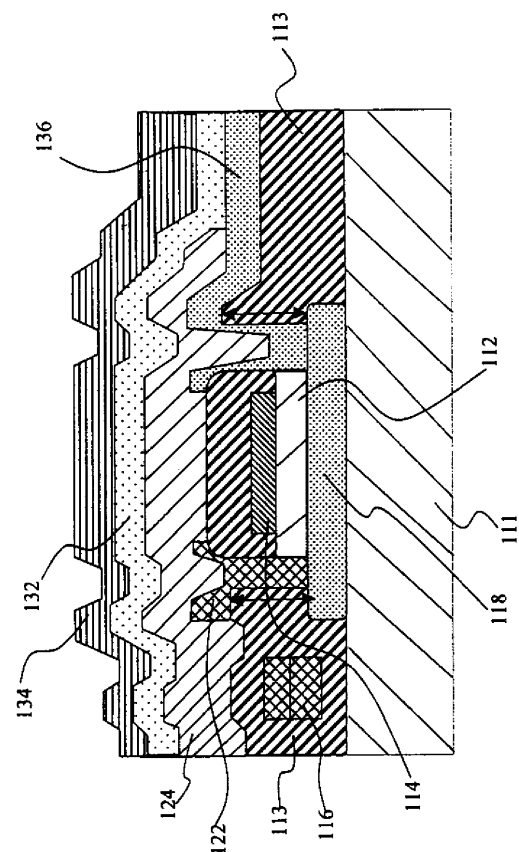
50

- 802 中間層
- 902 金属層
- 904 ソース金属領域
- 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

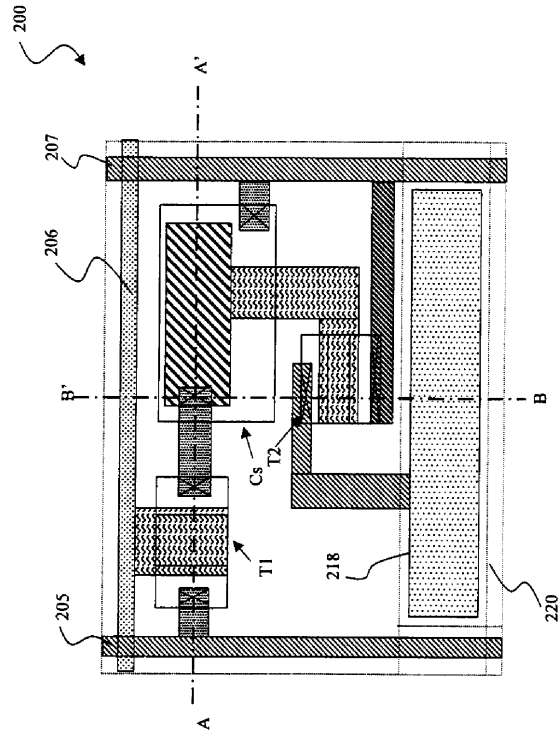
【図1】



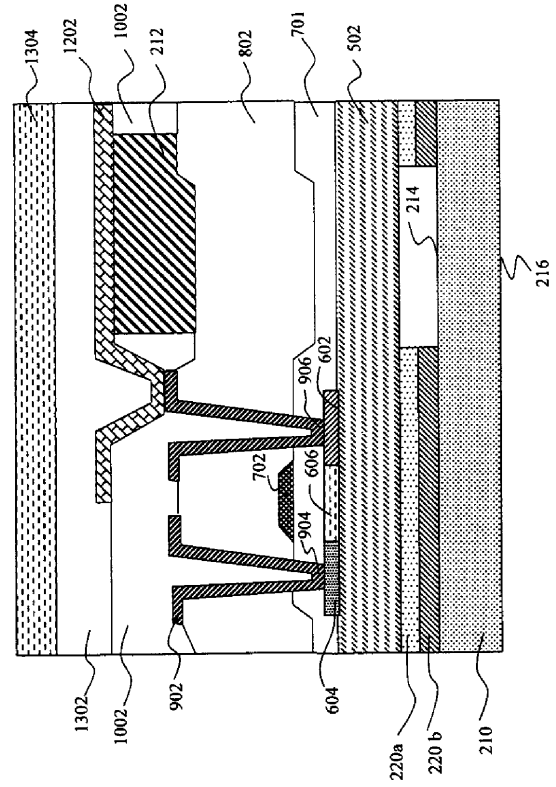
【図2】



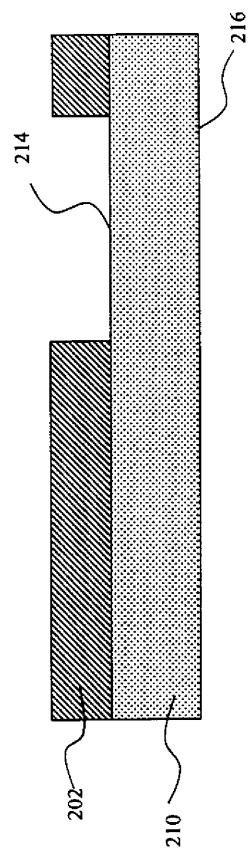
【図 3】



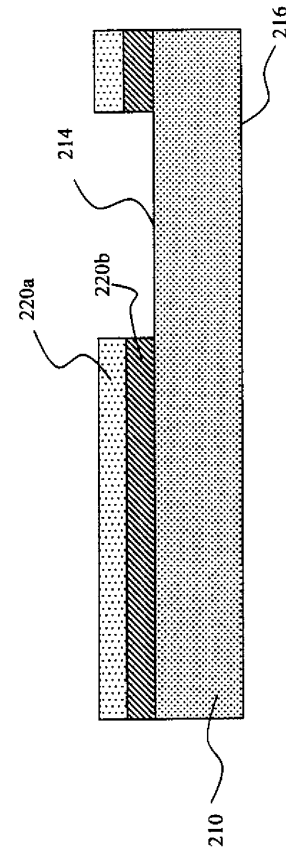
【図 4】



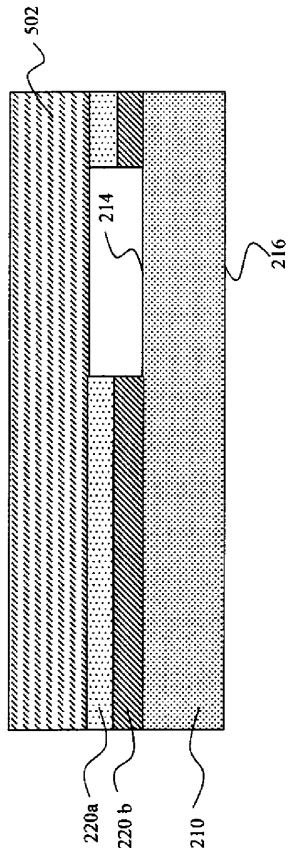
【図 5】



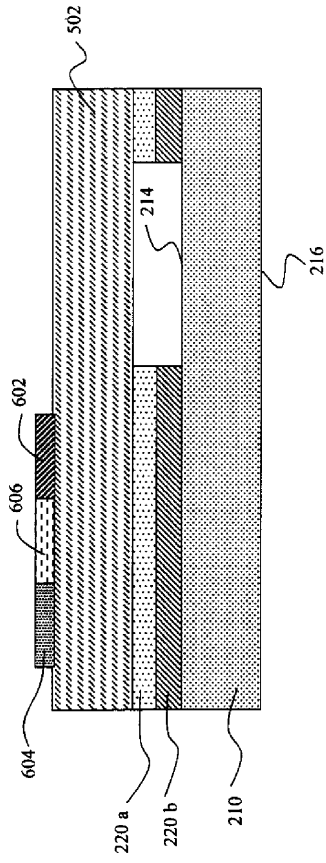
【図 6】



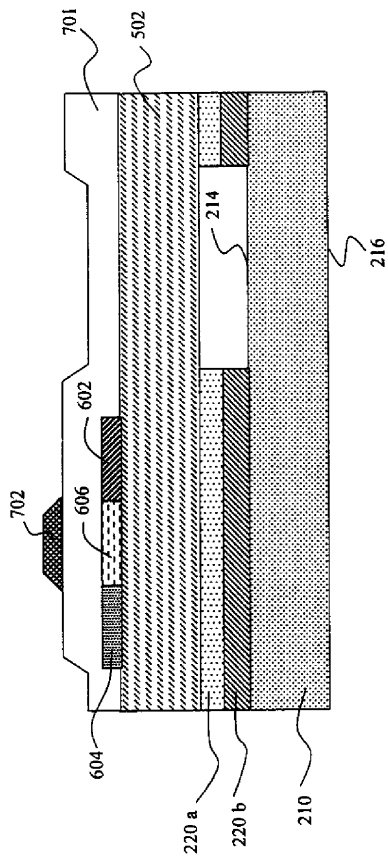
【図 7】



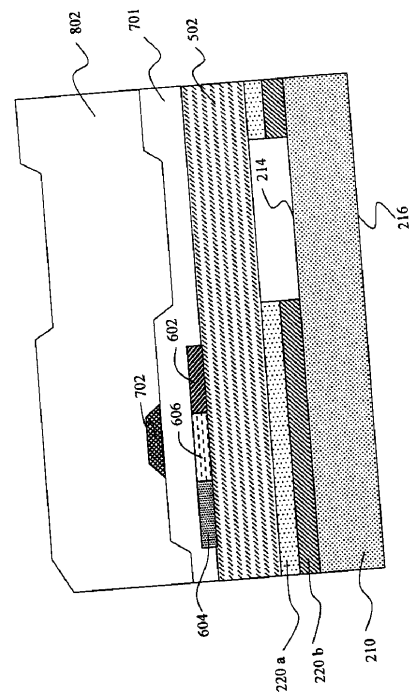
【図 8】



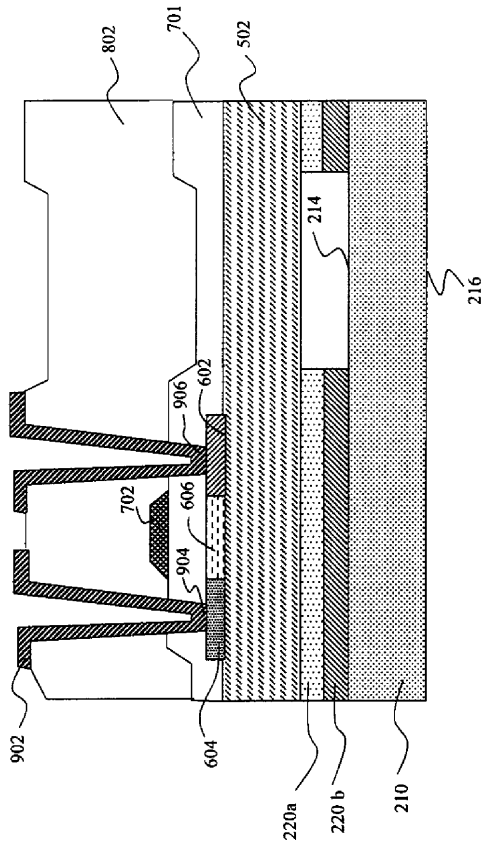
【図 9】



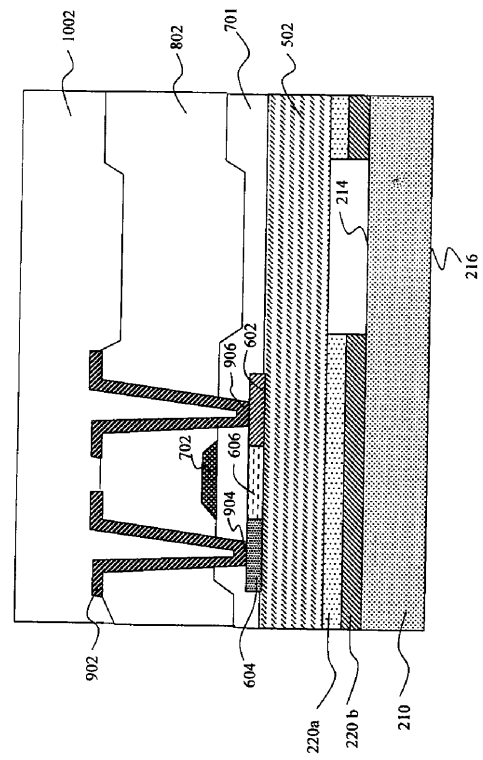
【図 10】



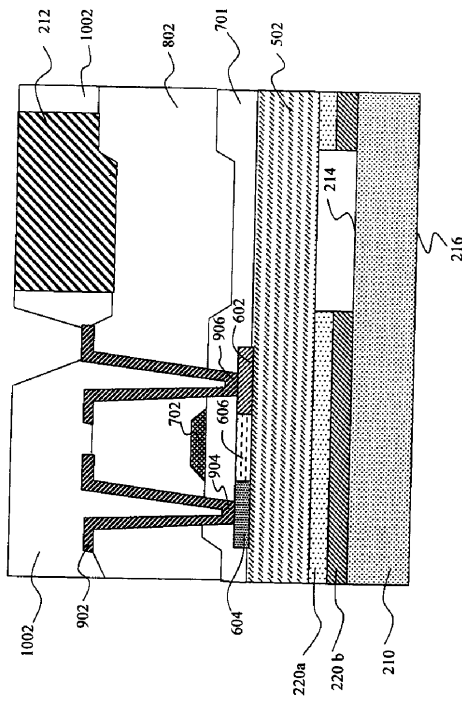
【図 1 1】



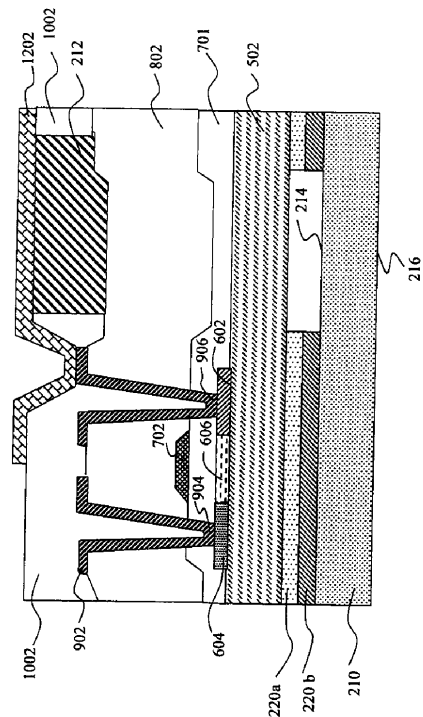
【図 1 2】



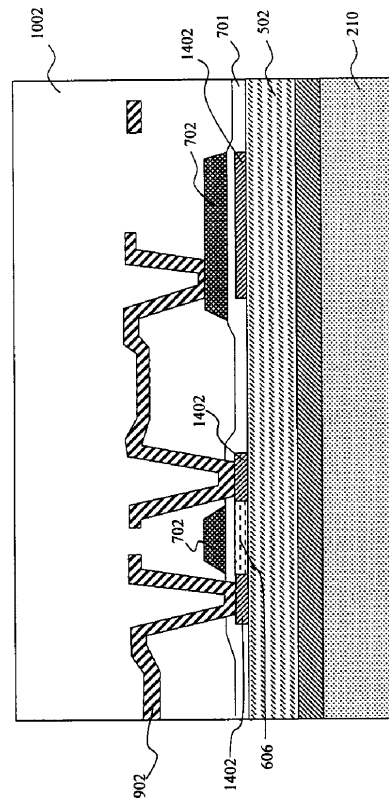
【図 1 3】



【図 1 4】



【 図 1 6 】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			
H 0 1 L	27/32	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 3 8
H 0 1 L	21/336	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 6 5 Z
H 0 1 L	29/786	(2006.01)	H 0 1 L	29/78	6 1 2 Z

(72)発明者 許 財源
台湾新竹市 なん 雅街 1 2 6 巷 2 1 弄 6 號 3 樓之 1

審査官 本田 博幸

(56)参考文献 欧州特許出願公開第 0 1 0 4 9 1 7 6 (E P , A 1)
国際公開第 9 9 / 0 4 3 0 2 8 (W O , A 1)
特開 2 0 0 1 - 2 9 0 4 3 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H05B 33/02
H05B 33/10
H05B 33/12
H01L 21/336
H01L 27/32
H01L 29/786
H01L 51/50
G09F 9/30

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	JP4856810B2	公开(公告)日	2012-01-18
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		
当前申请(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	H05B33/02 H05B33/10 H05B33/12 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32 H01L21/336 H01L29/786		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/322 H01L51/5284		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/12.E H05B33/14.A G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z H01L29/78.612.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/BA06 3K007/CA03 3K007/CB01 3K007/DA02 3K007/EB00 3K007/FA01 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 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		
审查员(译)	本田博之		
其他公开文献	JP2002216960A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供OLED显示器的像素元件结构并提供其制造方法。解决方案：显示元件的像素结构具有两个TFT，一个电容器，一个滤色器，一个与一个基板耦合的OLED元件结构，以及在TFT下方和滤色器外部的一个黑色矩阵区域。通过该显示元件结构，OLED显示元件和滤色器集成在一个TFT阵列中，结果简化了制造工艺，减少了漏光，提高了显示对比度。在该显示元件结构中，使用用于白光激发的发光元件作为主要构成装置，并且通过透过滤色器获得红色，绿色和蓝色三种光颜色，然后充分地获得形成彩色OLED显示屏。该显示元件由多晶硅TFT提供电流，并且也被制成一个有源矩阵元件。该显示元件不仅具有制造工艺更容易的优点，而且还具有诸如高清晰度，高发光效率和宽视角的优点。

【图1】

