

(19)日本国特許庁 (JP)

# 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.CI <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード <sup>8</sup> (参考)
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	B 3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/30	338	G 0 9 F 9/30	E 5 C 0 9 4
	365	338	5 F 1 1 0
H 0 1 L 29/786		H 0 5 B 33/10	365 Z

審査請求 未請求 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)

(71)出願人 390023582

財団法人工業技術研究院

(22)出願日 平成13年1月5日(2001.1.5)

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)

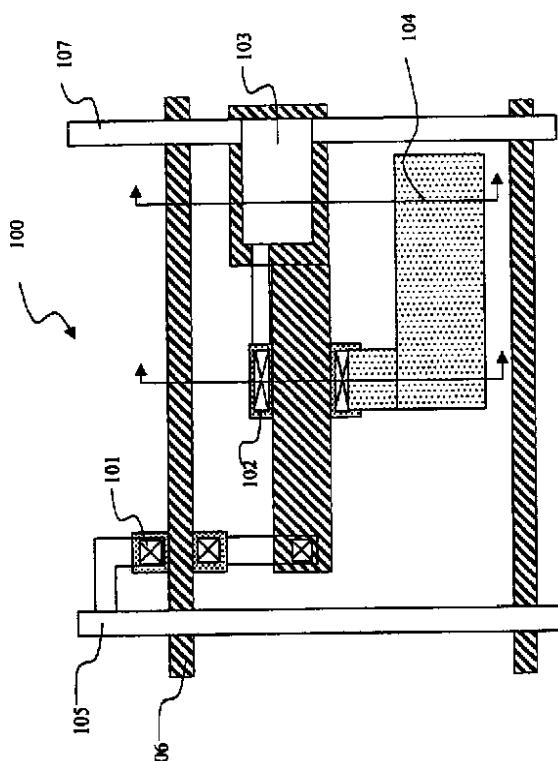
最終頁に続く

(54)【発明の名称】OLED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】OLED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TFT、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OLED素子構造、及び、TFT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、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OLEDディスプレイを形成する。ポリシリコンTFT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、高解像度、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】 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、第1 TFTとされ、ソースとドレイン及びゲートを具え、該第1 TFT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 TFTと、

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

コンデンサとされ、該第1 TFTと直列に連結され、並びに第2 TFT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 TFT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、

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2 TFTのドレインが連結され、並びに第2 TFT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1 TFT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。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】 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。

【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。

【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、OLED素子構造のカソードがさらにリチ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8】 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9】 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中間層を形成し、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。

【請求項10】 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<sup>+</sup>型ドーパントをドープ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<sup>+</sup>型ドーパントをドープすることにより電性導通を形成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応用されている。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)、低電力消耗 (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耗特質を有する。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のソース電極は電気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のドレインは電気的に連結されている。TFT101のドレインとTFT102のゲート電極は電気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TFTが電性導通を形成する。TFT102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TFT102のソースは接触し、TFT102のドレインと接触するのが、即ちOEL材料のアノード電極層(anode electrode layer)136とされる。続いて、OEL素子のに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プ状エッジが保留されることにより、その使用するOEL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。

#### 【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ライクス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

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50

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ライクス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. パ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。

【0011】本発明により、このフルカラーアクティブライクス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、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2の発明は、請求項1に記載のOLED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、OLED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中間層を形成し、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

10 20 30 40 50

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<sup>+</sup>型ドーパントをドープ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<sup>+</sup>型ドーパントをドープすることにより電性導通を形成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OLEDディスプレイの各一つの画素素子構造200は、二つのTFT(T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>)、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、TFTの底の下にあって且つカラーフィルタ212の外部

にある一つのブラックマトリクス領域220を含む。TFT(T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>)はいずれも一つのソース電極、ドレン電極及びゲート電極を含む。TFT(T<sub>1</sub>)のゲート電極は一つのゲート線の一部分を含む。TFT(T<sub>1</sub>)のソース電極は一つのデータ線に連結され、TFT(T<sub>1</sub>)のドレン電極とTFT(T<sub>2</sub>)のゲート電極が電性連結され、TFT(T<sub>2</sub>)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<sub>2</sub>)のドレ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<sub>2</sub>)とOLED素子構造218は直列に接続され、コンデンサCsとTFT(T<sub>1</sub>)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<sub>1</sub>)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により電流をこの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を有し、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<sub>1</sub>)のソース領域とドレン領域の画定と、TFT(T<sub>2</sub>)のソース領域とドレン領域を画定するのに用いる。図8中には僅かにTFT(T<sub>2</sub>)のソース領域604とドレン領域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(poly crystalline 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<sub>1</sub>)のソース領域とドレン領域はイオン注入後に形成され、並びに電極上方にn<sup>+</sup>型ドーパントがドープされることにより電性接続を形成する。TFT(T<sub>2</sub>)のソース領域とドレン領域は、電極上方にp<sup>+</sup>型ドーパントをドープ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<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>)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<sub>2</sub>)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、ホトリソグラフィー工程を利用し、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<sub>2</sub>)のドレン領域)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ITO1202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ITO1202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1i或いはA1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 $n^+$ 型ドープ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TFTOEL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。

【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

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

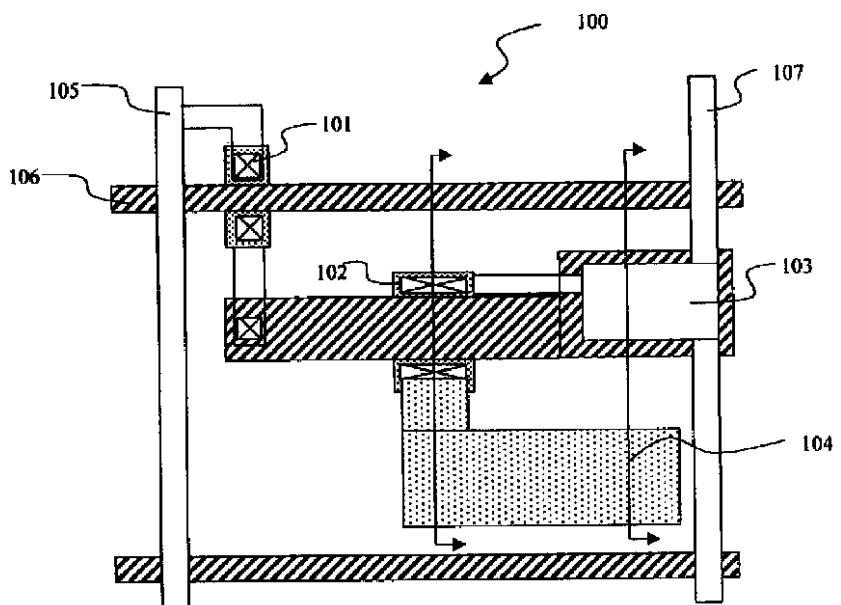
132 OEL層

50 134 カソード電極層

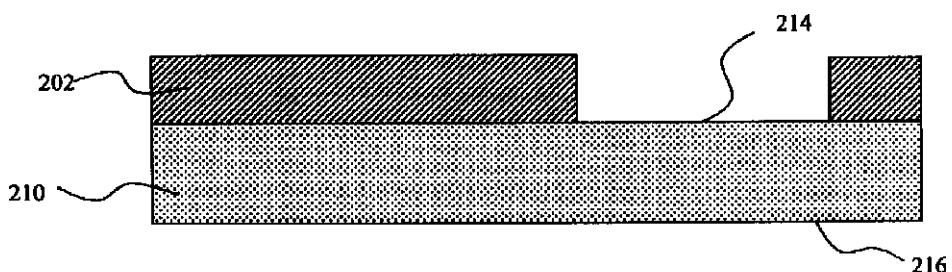
136 アノード電極  
 200 OLEDディスプレイの画素素子構造  
 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> TFT  
 Cs コンデンサ  
 205 データバス  
 206 ゲートバス  
 207 Vddバス  
 210 絶縁基板  
 212 カラーフィルタ  
 214 絶縁基板上部表面  
 216 絶縁基板底部表面  
 218 OLED素子  
 220 ブラックマトリクス領域  
 220a クロム金属層  
 220b クロム酸化物層

\*502 バッファ層  
 602 TFT (T<sub>2</sub>) のドレイン領域  
 604 TFT (T<sub>2</sub>) 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<sup>+</sup>型ドープポリシリコン領域

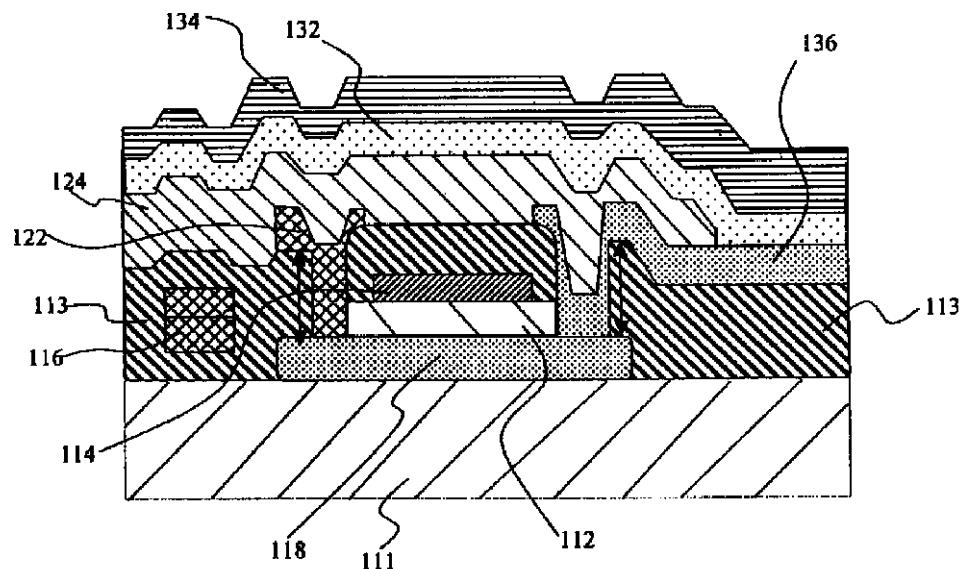
【図1】



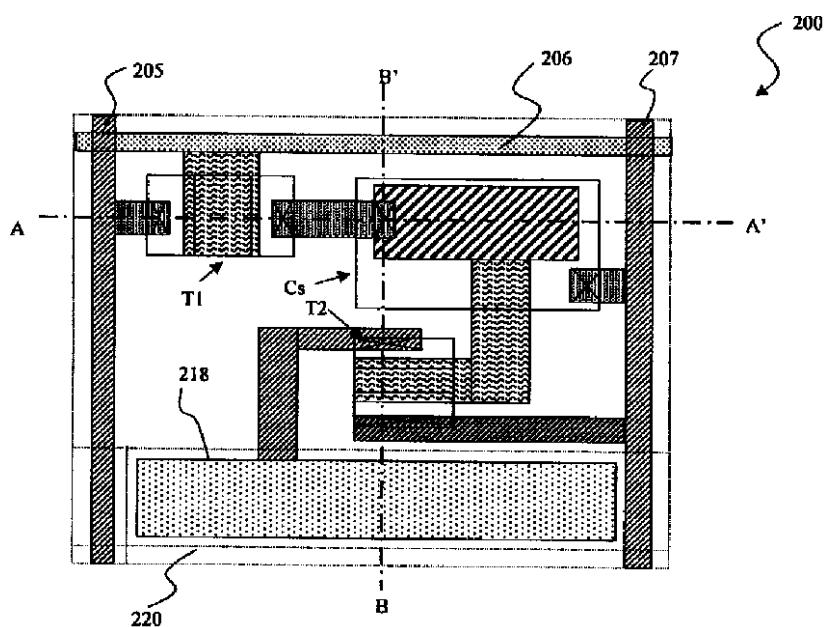
【図5】



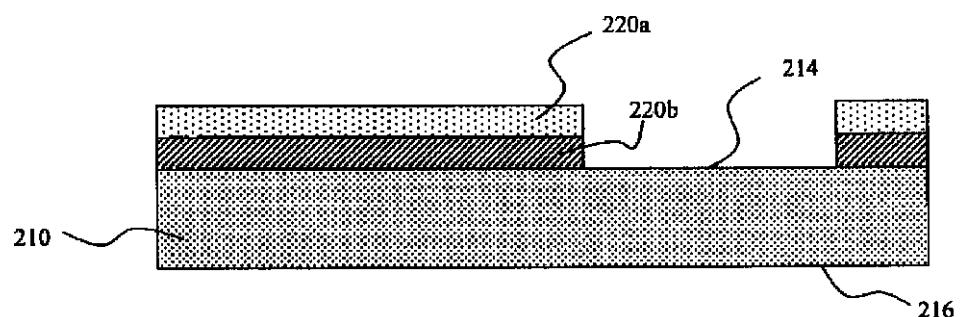
【図2】



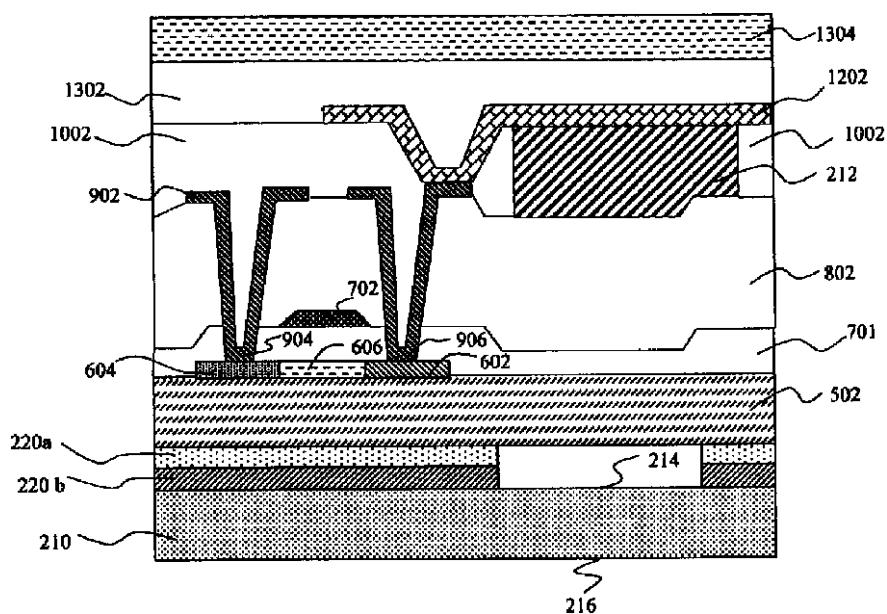
【図3】



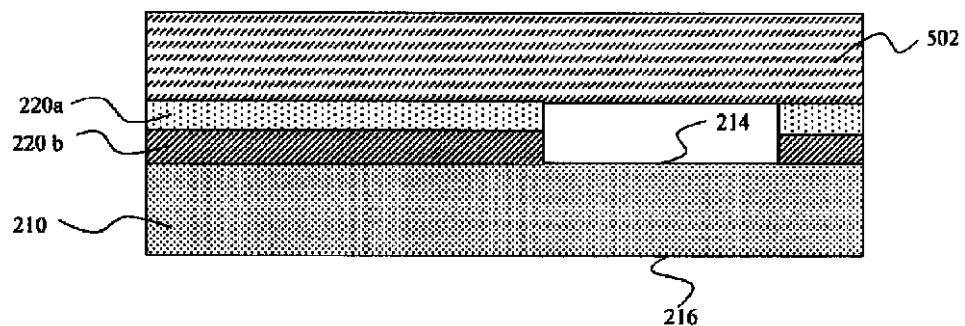
【図6】



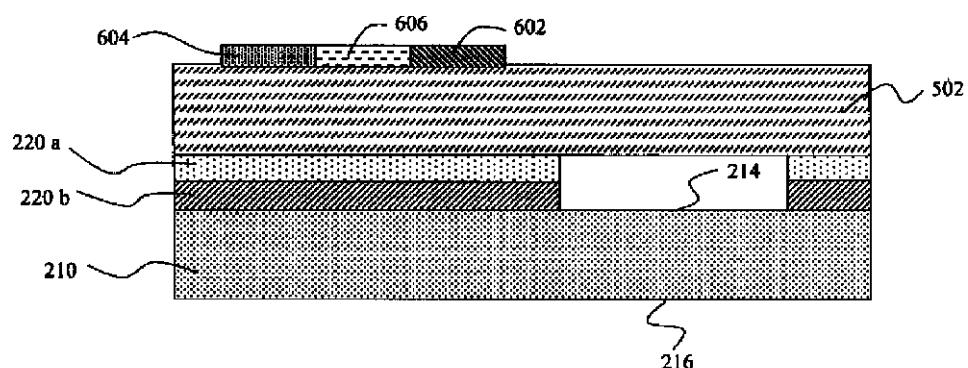
【図4】



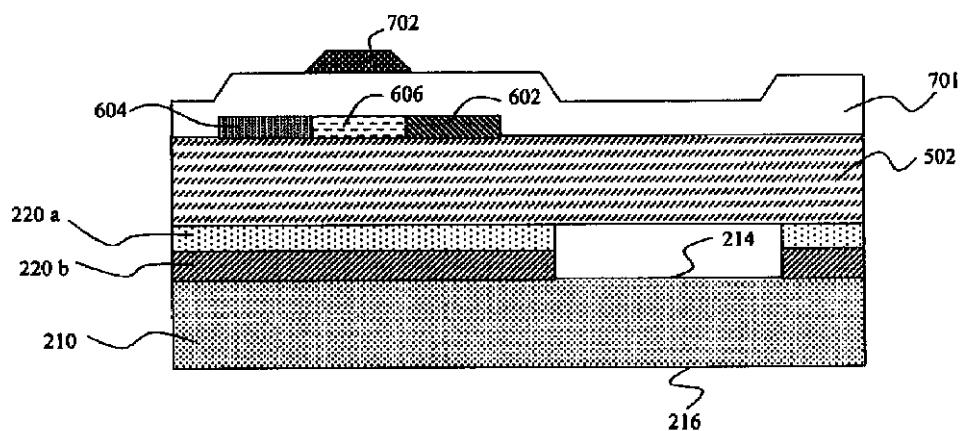
【図7】



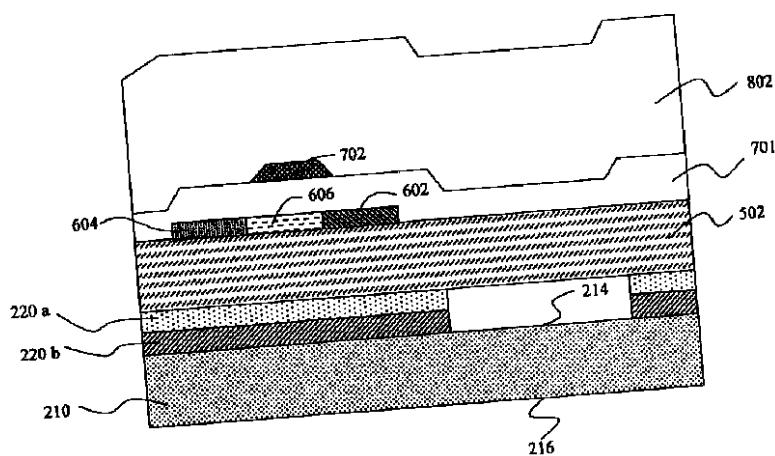
【図8】



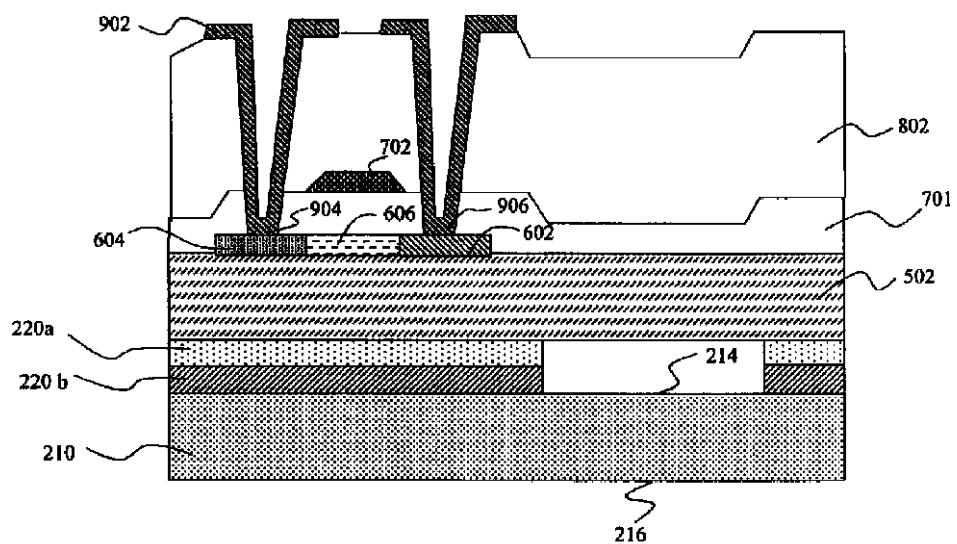
【図9】



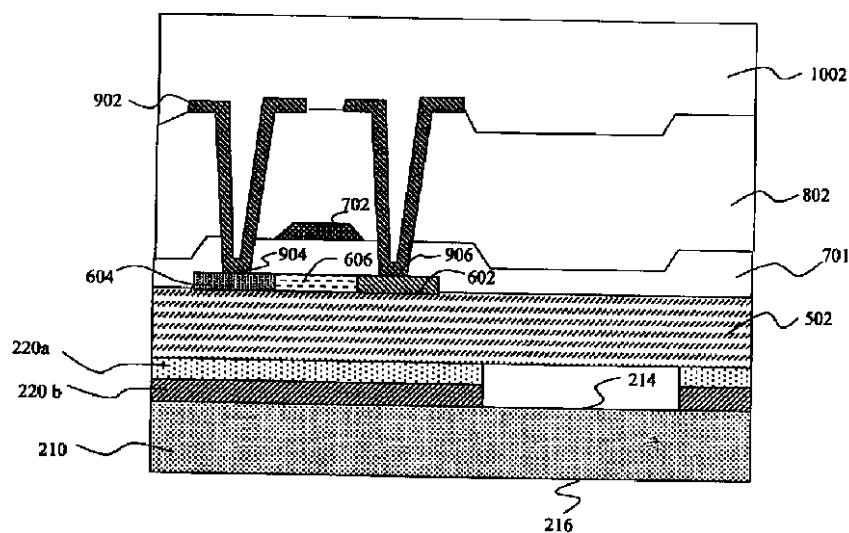
【図10】



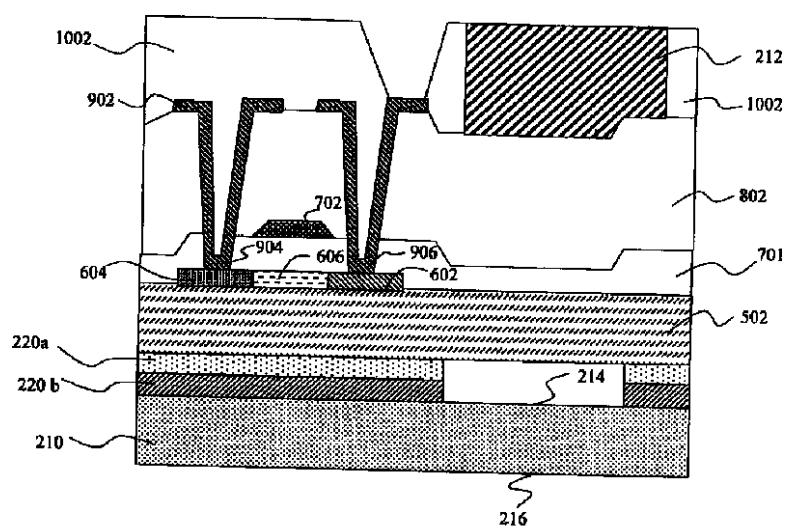
【図11】



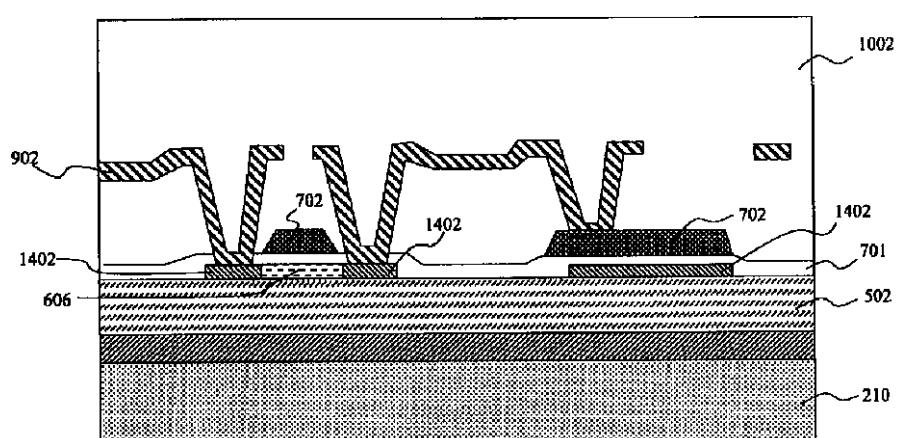
【図12】



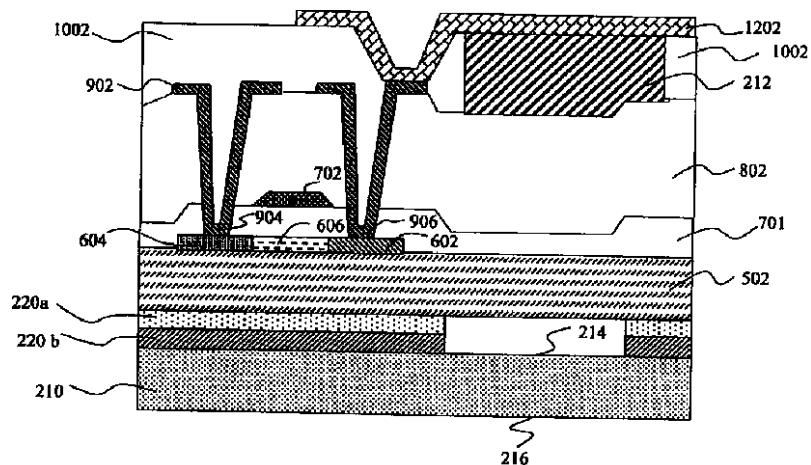
【図13】



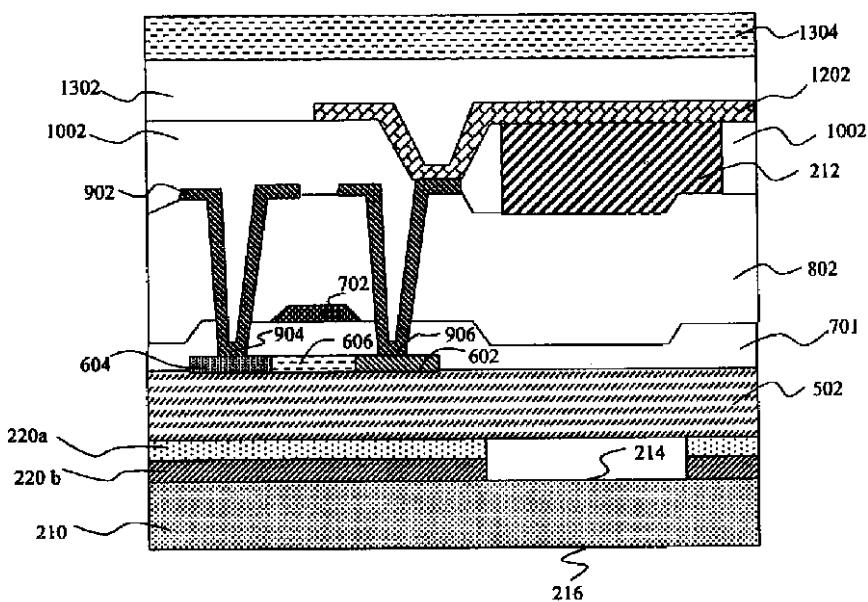
【図16】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51) Int.CI.<sup>7</sup>  
 H 01 L 21/336  
 H 05 B 33/10  
 33/14

識別記号

F I  
 H 05 B 33/14  
 H 01 L 29/78

テ-マコ-ド<sup>®</sup> (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	<a href="#">JP2002216960A</a>	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	<a href="#">Espacenet</a>		

## 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。

