



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I555191 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：101103043

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 01 月 31 日

(51)Int. Cl. : H01L27/32 (2006.01)

H01L51/56 (2006.01)

(30)優先權：2011/03/14 南韓

10-2011-0022449

(71)申請人：三星顯示器有限公司 (南韓) SAMSUNG DISPLAY CO., LTD. (KR)
南韓(72)發明人：朴商一 PARK, SANG-IL (KR)；崔千基 CHOI, CHAUN-GI (KR)；安泰瓊 AHN,
TAE-KYUNG (KR)

(74)代理人：李國光；張仲謙

(56)參考文獻：

TW 201002125A

US 2010/0270538A1

審查人員：蔡偉隆

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：2 共 20 頁

(54)名稱

有機發光顯示裝置及其製造方法

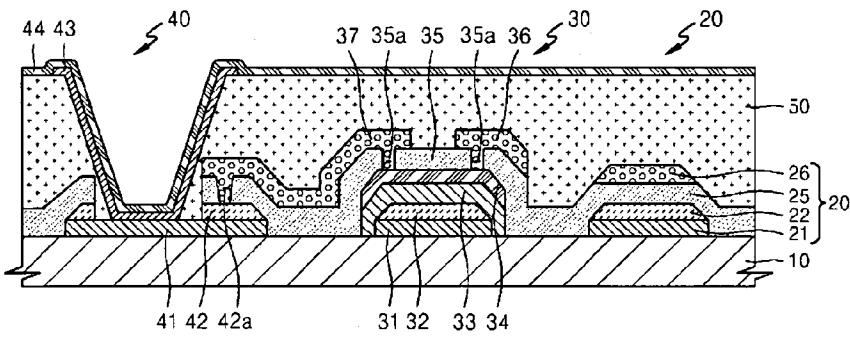
ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURING THE
SAME

(57)摘要

一種有機發光顯示裝置，其包含一有機發光裝置、電性連接至有機發光裝置之一薄膜電晶體 (TFT)、以及電性連接有機發光裝置之一電容，電容包含彼此相對之一第一電極層與一第二電極層、及插設第一電極層與第二電極層之間作為單層之一第一絕緣層。

An organic light-emitting display device includes an organic light-emitting device, a thin film transistor (TFT) electrically connected to the organic light-emitting device, and a capacitor electrically connected to the organic light-emitting device, the capacitor including a first electrode layer and a second electrode layer opposite to each other, and a first insulating layer interposed as a single layer between the first electrode layer and the second electrode layer.

指定代表圖：



第 1 圖

- 符號簡單說明：
- 10 . . . 基板
 - 20 . . . 電容
 - 21、22 . . . 第一電極層
 - 25 . . . 第一絕緣層
 - 26 . . . 第二電極層
 - 30 . . . 薄膜電晶體
 - 31、32 . . . 閘極電極
 - 33 . . . 第二絕緣層
 - 34 . . . 主動層
 - 35 . . . 第三絕緣層
 - 36 . . . 源極電極
 - 37 . . . 汲極電極
 - 35a、42a . . . 通孔
 - 40 . . . 有機發光裝置
 - 41、42 . . . 像素電極
 - 43 . . . 有機發光層
 - 44 . . . 相反電極
 - 50 . . . 像素定義層



申請日: 101.01.31

IPC分類: H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】有機發光顯示裝置及其製造方法

【英文發明名稱】ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY DEVICE AND
METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

【中文】

一種有機發光顯示裝置，其包含一有機發光裝置、電性連接至有機發光裝置之一薄膜電晶體(TFT)、以及電性連接有機發光裝置之一電容，電容包含彼此相對之一第一電極層與一第二電極層、及插設第一電極層與第二電極層之間作為單層之一第一絕緣層。

【英文】

An organic light-emitting display device includes an organic light-emitting device, a thin film transistor (TFT) electrically connected to the organic light-emitting device, and a capacitor electrically connected to the organic light-emitting device, the capacitor including a first electrode layer and a second electrode layer opposite to each other, and a first insulating layer interposed as a single layer between the first electrode layer and the second electrode layer.

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

- 10：基板
- 20：電容
- 21、22：第一電極層
- 25：第一絕緣層
- 26：第二電極層
- 30：薄膜電晶體
- 31、32：閘極電極
- 33：第二絕緣層
- 34：主動層
- 35：第三絕緣層
- 36：源極電極
- 37：汲極電極
- 35a、42a：通孔
- 40：有機發光裝置
- 41、42：像素電極
- 43：有機發光層
- 44：相反電極
- 50：像素定義層

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】有機發光顯示裝置及其製造方法

【英文發明名稱】ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY DEVICE AND
METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

【技術領域】

【0001】 相關申請案的交叉參照

【0002】 本申請案主張於 2010 年 3 月 14 日向韓國智慧財產局申請之申請號為 10-2011-0022449 的韓國專利申請案優先權效益，其完整內容於此併入參考。

【0003】 範例實施例係相關於一種有機發光顯示裝置，更具體地，係關於一種包含具有容量增加之電容之有機發光顯示裝置、以及製造該有機發光顯示裝置之方法。

【先前技術】

【0004】 在近期備受關注之有機發光顯示裝置中，每一像素包含薄膜電晶體(TFT)、電容、以及連接薄膜電晶體與電容之有機發光裝置。有機發光裝置藉由自薄膜電晶體與電容接收正確的驅動信號而發射光並顯示所欲之影像。

【0005】 為了更穩定地顯示有機發光顯示裝置之影像，電容需有足夠的容量。也就是說，當電容有足夠容量時，可更自然地顯示影像。然而，若僅增加電容之尺寸以增加其空間，有機發光裝置之發射面積雖可相對地

增加，但反而可能導致有機發光裝置之亮度減低。

【發明內容】

【0006】 範例實施例提供一種具有容量增加之電容及包含該電容之有機發光顯示裝置。

【0007】 根據範例實施例之態樣，提供一種有機發光顯示裝置，其包含一有機發光裝置、電性連接至有機發光裝置之一薄膜電晶體(TFT)、以及電性連接至有機發光裝置之一電容，電容包含彼此相對第一電極層與第二電極層、以及以單層插設於第一電極層與第二電極層間之一第一絕緣層。

【0008】 第一電極層可包含在基板上之一透明電極層、以及在透明電極層上之一低阻抗電極層。

【0009】 薄膜電晶體可包含一閘極電極，其包含具有與電容之第一電極層相同厚度之相同材料，閘極電極與第一電極層直接置放在相同元件上；一第二絕緣層，其位在閘極電極上；一主動層，其位在第二絕緣層上；一第三絕緣層，其位在主動層上，第三絕緣層與第一絕緣層為一連續層；以及一源極電極與一汲極電極，其位在第三絕緣層上且連接至主動層，源極電極與汲極電極包含與電容之第二電極層相同厚度之相同材料。

【0010】 閘極電極可包含在基板上之一透明電極層、以及在透明電極層上之一低阻抗電極層。

【0011】 有機發光顯示裝置可包含連接至薄膜電晶體之一像素電極、相對於像素電極之一相對電極、以及插設像素電極與相對電極間之一有機發光層。

【0012】 像素電極可包含在基板上且連接至有機發光層之一透明電極層、以及在透明電極層上且連接薄膜電晶體之一低阻抗電極層。

【0013】 根據範例實施例之另一態樣，提供一種製造有機發光顯示裝置之方法，該方法包含下列步驟：形成一有機發光裝置；形成一薄膜電晶體(TFT)以電性連接至有機發光裝置；以及形成一電容以電性連接至有機發光裝置，電容包含彼此相對之第一電極層與第二電極層、以及以單層插設於第一電極層與第二電極層之間之第一絕緣層。

【0014】 該方法更可包含下列步驟：在基板上之相同層上形成有機發光裝置之像素電極、薄膜電晶體之閘極電極、以及電容之第一電極層；在薄膜電晶體之閘極電極上形成第二絕緣層；在第二絕緣上形成主動層；在主動層上形成第三絕緣層，第三絕緣層與在電容之第一電極層上之第一絕緣層形成在同一層；以及在第三絕緣層上形成源極電極與汲極電極，源極電極與汲極電極與在第一絕緣層上之第二電極層形成在同一層。

【0015】 每一第一電極層、閘極電極及像素電極包含形成在基板上之透明電極層、以及形成在透明電極層上之低阻抗電極層。

【0016】 該方法更可包含：在像素電極上形成有機發光層，以及在有機發光層上形成相對電極。

【0017】 有機發光層可形成在已暴露之像素電極上，且像素電極藉由蝕刻形成在像素電極上之像素定義層而部分地暴露。

【圖式簡單說明】

【0018】 上述與其他範例實施例之特性與優點將藉由詳細描述其例示性實施例並參照附圖而更加明顯，其中：

【0019】 第 1 圖 係根據範例實施例之有機發光顯示裝置之橫截面視圖；以及

【0020】 第 2A 圖至第 2F 圖 係根據範例實施例之製造有機發光顯示裝置之方法中之步驟橫截面視圖。

【實施方式】

【0021】 範例實施例將參照第 1 圖而詳細描述。第 1 圖係根據範例實施例之有機發光顯示裝置之橫截面視圖。

【0022】 如第 1 圖所示，根據實施例之有機發光顯示裝置包含在基板 10 上之薄膜電晶體(TFT) 30、電容 20 及有機發光裝置 40。第 1 圖不僅顯示有機發光顯示裝置中之單一像素，也顯示了有機發光顯示裝置包含複數個像素。

【0023】 電性連接至薄膜電晶體 30 與電容 20 之有機發光裝置 40 發光。有機發光裝置 40 包含了包含在每一像素中之像素電極 41 與像素電極 42、為共用電極之相反電極 44、以及插設在像素電極 41 與相反電極 44 間之有機發光層 43。因此，若電壓由薄膜電晶體 30 與電容 20 施加在像素電極 41、42，也就是說，適當的電壓情況形成在像素電極 41、42 與相反電極 44 之間時，有機發光層 43 則發光。

【0024】 像素電極 41 可為以例如氧化銦錫(ITO)、銦鋅氧化物(IZO)或氧化鋅(ZnO)所形成之透明電極層，且像素電極 42 可為以例如鉬(Mo)所形成之低阻抗電極層。像素電極 41、42 可部分地形成一多層結構。

【0025】 相反電極 44 可包含在薄膜型層(thin film type layer)中以例如銀、鎂、鋁、鉑、鈮、金、鎳、鈐、銱、鉻、鋰、及/或鈣所形成為之半透膜保護層，或可包含以例如氧化銦錫、銦鋅氧化物或或氧化鋅形成之光透射金屬氧化物。

【0026】 有機發光層 43 插設像素電極 41、42 之間且相反電極 44 可呈一堆疊有發射層(EML)與電洞注入層(HIL)、電洞傳輸層(HTL)、電子注入層(EIL)、電子傳輸層(ETL)等之至少其一之堆疊結構。為透明電極層之像素電極 41 接觸有機發光層 43，且為低阻抗電極層之像素電極 42 接觸薄膜電晶體 30 中之源極電極 36 和汲極電極 37 與像素電極 41。

【0027】 雖然未於第 1 圖中顯示，但保護層更可形成在相反電極 44 上。更進一步，有機發光顯示裝置可例如藉由玻璃而被密封。

【0028】 參考符號 50 表示像素定義層。有機發光層 43 與相反電極 44 可形成在像素電極 41 上，像素電極 41 係藉由蝕刻像素定義層 50 而暴露。

【0029】 接下來，薄膜電晶體 30 包含形成在基板 10 上之閘極電極 31 與閘極電極 32、覆蓋閘極電極 31、32 之第二絕緣層 33 (或閘極絕緣層)、形成在第二絕緣層 33 上之主動層 34、以及源極電極 36 與汲極電極 37。每一源極電極 36 與汲極電極 37 經由第三絕緣層 35 之通孔 35a 連接至主動層 34。

【0030】 緩衝層(未顯示)更可形成在基板 10 上。緩衝層可以例如氧化矽之無機材料所形成。

【0031】 閘極電極 31、32 可在基板 10 上形成為單層或複數層。在本實施例中，閘極電極 31、32 可形成為類似像素電極 41、42 之多層，其中閘極電極 31 可為透明電極層，而閘極電極 32 可為低阻抗電極層。

【0032】 第二絕緣層 33 可以例如氧化矽、氧化鋮及/或氧化鋁所形成。然而，範例實施例不因此而受限。

【0033】 主動層 34 形成在第二絕緣層 33 上。主動層 34 可以氧化物半導體，例如 G-I-Z-O 層($a(\text{In}_2\text{O}_3)b(\text{Ga}_2\text{O}_3)c(\text{ZnO})$)層)形成，其中 a，b，c 各別為滿足

$a \geq 0$ 、 $b \geq 0$ 及 $c > 0$ 之條件之實數。在其他實施例中，主動層 34 可為銦-錫-鋅-氧 (Hf-In-Zn-O) 層。

【0034】 覆蓋主動層 34 之第三絕緣層 35 可以例如氧化矽、氧化鋁及/或氧化鋁所形成。然而，範例實施例不因此而受限。

【0035】 源極電極 36 與汲極電極 37 形成在第三絕緣層 35 上以經由通孔 35a 接觸主動層 34。汲極電極 37 連接至像素電極 42。

【0036】 現將描述電容 20 之結構。電容 20 包含依序堆疊在基板 10 上之第一電極層 21 與第一電極層 22、第一絕緣層 25、以及第二電極層 26。

【0037】 第一電極層 21、22 分別由如上述描述薄膜電晶體 30 之閘極電極 31 與閘極電極 32 之相同層所形成。第一電極層 21、22 可形成為多層結構，也就是說，第一電極層 21 可為透明電極層而第一電極層 22 可為低阻抗電極層，分別類似於閘極電極 31 與閘極電極 32。

【0038】 第一絕緣層 25 由薄膜電晶體 30 之第三絕緣層 35 之相同層所形成。

【0039】 第二電極層 26 由薄膜電晶體 30 之源極電極 36 與汲極電極 37 之相同層所形成。更進一步，第二電極層 26 可由傳導性金屬材料形成，傳導性金屬材料與用以形成源極電極 36 與汲極電極 37 之材料相同。

【0040】 因此，由於只有第一絕緣層 25 以單層插設於第一電極層 21、22 與第二電極層 26 之間，例如第一絕緣層 25 可以單層直接地設置在第一電極層 22 與第二電極層 26 之間，故可增加電容 20 之容量。也就是說，因為電容 20 之容量與第一電極層 21、22 之最上表面，亦即第一電極層 22 之最上層表面，與第二電極層 26 間之距離成反比，因此第一電極層 21、22 之最上層表面與第二電極層 26 之縮小的距離可增加電容 20 之容量。在具有上述結構之有機發光顯示裝置

中，只有第一絕緣層 25 插設在第一電極層 21、22 與第二電極層 26 之間，因此，可輕易地得到電容 20 之高容量。同時，如將被描述之製造第 1 圖之有機發光顯示裝置之方法，在第一絕緣層 25 插設於第一電極層 21、22 與第二電極層 26 之間之結構可自然地在建構有機發光裝置 40、薄膜電晶體 30、以及電容 20 時之每一層的製程中所形成，因此，不需要額外執行遮罩製程。

【0041】 下文中，製造第 1 圖中之有機發光顯示裝置之方法將參照第 2A 圖至第 2F 圖而描述。第 2A 圖至第 2F 圖係為依序製造第 1 圖之有機發光顯示裝置之方法之橫截面視圖。

【0042】 首先，如第 2A 圖所示，電容 20 之第一電極層 21 與第一電極層 22、薄膜電晶體 30 之閘極電極 31 與閘極電極 32、以及有機發光裝置 40 之像素電極 41 與像素電極 42 形成在基板 10 上。也就是說，為透明電極層之第一電極層 21、閘極電極 31 及像素電極 41 由相同第一層而如圖樣化地形成在基板 10 上，例如直接地形成在基板 10 上。接著，為低阻抗電極層之第一電極層 22、閘極電極 32 及像素電極 42，由相同第二層而如圖樣化地形成在第一層上，例如直接地形成在第一層上。雖然未在第 2A 圖中顯示，但緩衝層更可被形成在基板 10 上。當電極層 21、閘極電極 31 及像素電極 41 以相同層形成時，其將同時形成使之以自基板 10 測量而具有實質相同之厚度。相似地，當第一電極層 22、閘極電極 32 及像素電極 42 以相同層形成時，其將同時形成使之以自基板 10 測量而具有實質相同之厚度。每一第一電極層 22、閘極電極 32 及像素電極 42 分別重疊，例如完全重疊，在相對的電極層 21、閘極電極 31 及像素電極 41。

【0043】 然後，如第 2B 圖所示，形成覆蓋薄膜電晶體 30 之閘極電極 31、32 之第二絕緣層 33，隨後形成主動層 34 在第二絕緣層 33 上。接著，形成額外之絕緣層以覆蓋由此所產生之結構，亦即像素電極 42、主動層 34 及第一電極 22。額外之絕緣層為一單層，該單層具有在第一電極 22 上的一第一部分，亦即

第一絕緣層 25，以及在像素電極 42 與主動層 34 上之第二部分，亦即第三絕緣層 35。換言之，第一絕緣層 25 與第三絕緣層 35 界定了重疊有機發光裝置 40、薄膜電晶體 30 及電容 20 之單一連續絕緣層。

【0044】 接著，通孔 35a 與通孔 42a 形成在第三絕緣層 35 中，如第 2C 圖所示。然後，形成電容 20 之第二電極層 26 與薄膜電晶體 30 之源極電極 36 與汲極電極 37，如第 2D 圖所示。此時，源極電極 36 通過通孔 35a 連接至主動層 34，而汲極電極 37 分別通過通孔 35a 與通孔 42a 連接至主動層 34 與像素電極 42。當圖樣化源極電極 36 與汲極電極 37 時，則蝕刻像素電極 42 之一部份，因此，像素電極 41、42 可部分地形成一多層結構。

【0045】 因此，完成電容 20 之基本結構，故形成依序堆疊之第一電極層 21 與第一電極層 22、第一絕緣層 25、以及第二電極層 26 之堆疊結構，如第 2D 圖所示。依序堆疊之電極層、絕緣層及電極層之堆疊結構可增加電容 20 之容量。

【0046】 反之，具有堆疊結構之傳統電容可能包含在第一電極層與第二電極層間之複數個絕緣層，導致容量減少。然而，當根據範例實施例之電容 20 包含在兩電極層間之以單層形成的單一絕緣層時，絕緣層之總厚度相對降低，藉此增加電容之容量。同時，由於第一絕緣層 25 與薄膜電晶體 30 之第三絕緣層 35 同時間形成，故製造製程之次數可減少，藉此減少製造成本。

【0047】 然後，如第 2E 圖所示，形成像素定義層 50，隨後蝕刻像素定義層 50 以暴露部分像素電極 41。接著，有機發光層 43 形成在已暴露之像素電極 41 上，隨後藉由相反電極 44 形成在有機發光層 43 上，以完成製造有機發光顯示裝置，如第 2F 圖所示。保護層更可形成在有機發光顯示裝置上，且有機發光顯示裝置可以玻璃密封。

【0048】 因此，如上所述，在本實施例之有機發光顯示裝置中，因為絕緣層以單層形成在電容 20 之兩電極之間，故電容 20 之容量可在不增加電容 20 之

尺寸下增加。也就是說，電容 20 之容量可在不減小有機發光裝置之發射面積下而增加。因此，有機發光裝置可更加穩定及自然地顯示影像。

【0049】 雖然本發明已參照其例示性實施例來特別地顯示與描述，然而將理解的是該技術領域具有通常知識者可在未脫離由下述申請專利範圍所定義之本發明的精神與範疇下作形式與細節上的各種變化。

【符號說明】

【0050】

- 10：基板
- 20：電容
- 21、22：第一電極層
- 25：第一絕緣層
- 26：第二電極層
- 30：薄膜電晶體
- 31、32：閘極電極
- 33：第二絕緣層
- 34：主動層
- 35：第三絕緣層
- 36：源極電極
- 37：汲極電極
- 35a、42a：通孔
- 40：有機發光裝置
- 41、42：像素電極
- 43：有機發光層

44：相反電極

50：像素定義層

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種有機發光顯示裝置，其包含：

一有機發光裝置；

一薄膜電晶體(TFT)，其電性連接至該有機發光裝置；以及

一電容，其電性連接至該有機發光裝置，該電容包含彼此相對之一第一電極層與一第二電極層、以及以一單層插設該第一電極層與該第二電極層間之一第一絕緣層；

其中，薄膜電晶體包含：

一閘極電極，其包含與該電容之該第一電極層相同厚度之相同材料，該閘極電極與該第一電極層直接設置在相同元件上；

一第二絕緣層，其位在該閘極電極上，該第二絕緣層與該第一絕緣層為不同的層；

一主動層，其位在該第二絕緣層上，該主動層在一基板上的正投影可區隔於該有機發光裝置之一像素電極在該基板上的正投影；

一第三絕緣層，其位在該主動層上，該第三絕緣層與該第一絕緣層為一連續層；以及

一源極電極與一汲極電極，其位在該第三絕緣層上且連接該主動層，該源極電極與該汲極電極包含與該電容之該第二電極層相同厚度之相同材料。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述之有機發光顯示裝置，其中該第一

電極層包含在該基板上之一透明電極層、以及在該透明電極層上之一低阻抗電極層。

【第3項】如申請專利範圍第 1 項所述之有機發光顯示裝置，其中該閘極電極包含位在該基板上之一透明電極層、以及在該透明電極層上之一低阻抗電極層。

【第4項】如申請專利範圍第 1 項所述之有機發光顯示裝置，其中該有機發光裝置包含連接該薄膜電晶體之該像素電極、相對於該像素電極之一相對電極、以及插設該像素電極與該相對電極之間之一有機發光層。

【第5項】如申請專利範圍第 4 項所述之有機發光顯示裝置，其中該像素電極包含在該基板上且連接至該有機發光層之一透明電極層、以及在該透明電極層上且連接至該薄膜電晶體之一低阻抗電極層。

【第6項】一種製造有機發光顯示裝置之方法，該方法包含：

形成一有機發光裝置；

形成一薄膜電晶體(TFT)，其電性連接至該有機發光裝置；以及

形成一電容，其電性連接至該有機發光裝置，該電容包含彼此相對之一第一電極層與一第二電極層，以及以一單層插設該第一電極層與該第二電極層間之一第一絕緣層；

其中形成該薄膜電晶體的方法包含：

在一基板上形成一閘極電極；

在該閘極電極上形成一第二絕緣層，該第二絕緣層與該第一絕

緣層為不同的層；

在該第二絕緣層上形成一主動層，該主動層在該基板上的正投影可區隔於該有機發光裝置之一像素電極在該基板上的正投影；

在該主動層上形成一第三絕緣層，該第三絕緣層與在該電容之該第一電極層上之該第一絕緣層形成在同一層；以及

在該第三絕緣層上形成一源極電極與一汲極電極，該源極電極及該汲極電極與該第一絕緣層上之該第二電極層形成在同一層。

【第7項】如申請專利範圍第 6 項所述之方法，更包含在該基板上之相同層上形成該有機發光裝置之該像素電極、該薄膜電晶體之該閘極電極、以及該電容之該第一電極層。

【第8項】如申請專利範圍第 6 項所述之方法，其中每一該第一電極層、該閘極電極及該像素電極包含形成在該基板上之一透明電極層、以及形成在該透明電極層上之一低阻抗電極層。

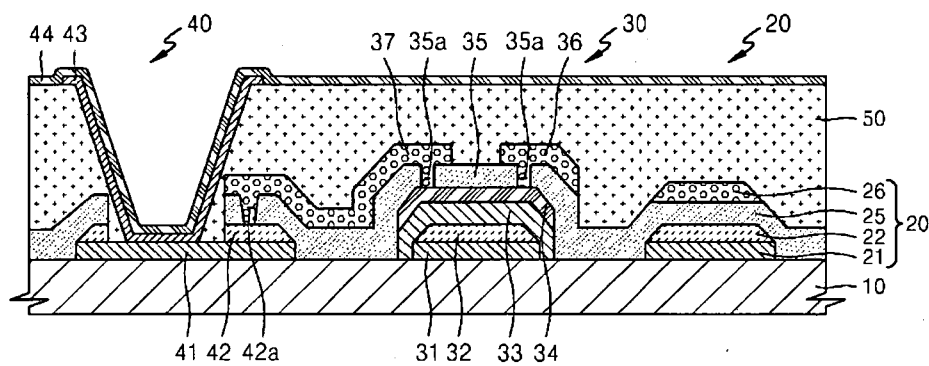
【第9項】如申請專利範圍第 6 項所述之方法，更包含：

在該像素電極上形成一有機發光層；以及

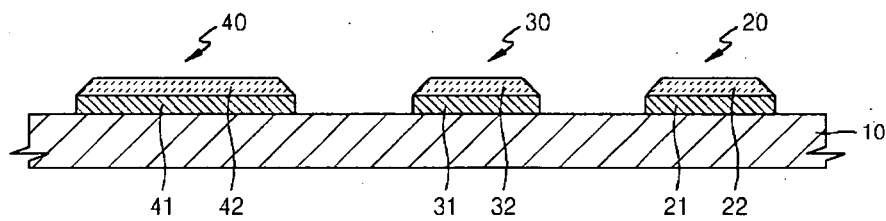
在該有機發光層上形成一相對電極。

【第10項】如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中該有機發光層形成在已暴露之該像素電極上，且該像素電極藉由蝕刻形成在該像素電極上之一像素定義層而部分地暴露。

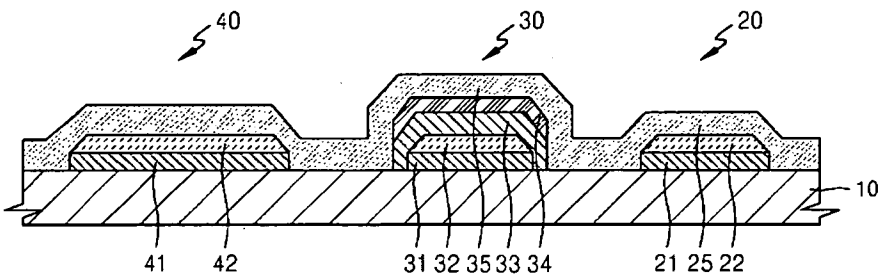
【發明圖式】



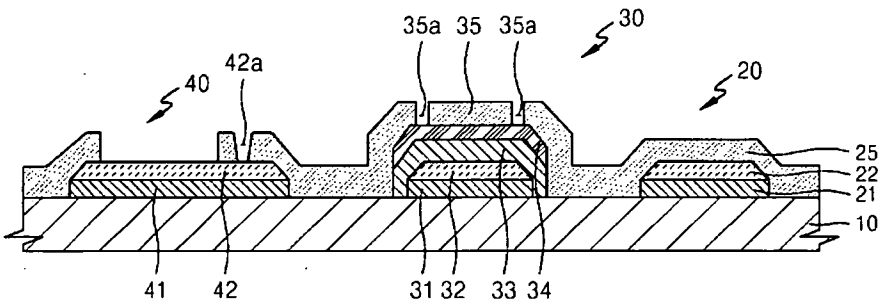
第 1 圖



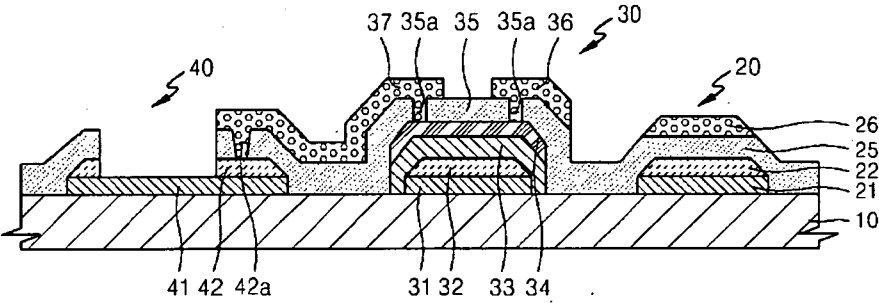
第 2A 圖



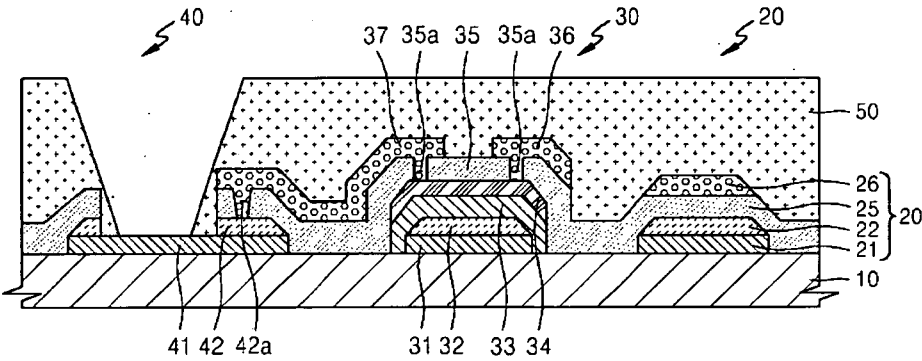
第 2B 圖



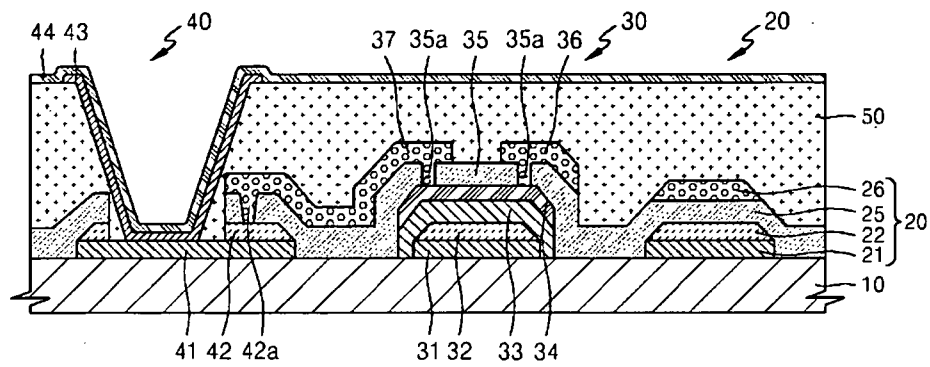
第 2C 圖



第 2D 圖



第 2E 圖



第 2F 圖