

公告本

申請日期: 98.3.31	IPC分類
申請案號: 92107246	H01L 29/286

(以上各欄由本局填註)	發明專利說明書	577176
-------------	---------	--------

一、 發明名稱	中文	薄膜電晶體的結構、其製造方法
	英文	
二、 發明人 (共2人)	姓名 (中文)	1. 林炯暉 2. 葉永輝
	姓名 (英文)	1. Chiung-Wei Lin 2. Yung-Hui Yeh
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 台北縣中和市復興路268號5樓之5 2. 新竹市食品路127巷5號2樓
	住居所 (英文)	1. 2.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 財團法人工業技術研究院
	名稱或 姓名 (英文)	1. INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹縣竹東鎮中興路四段一九五號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1.
	代表人 (中文)	1. 翁政義
	代表人 (英文)	1. Weng, Cheng-I



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

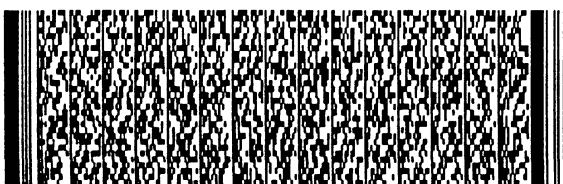
本發明係有關於一種薄膜電晶體，特別是有關於一種微晶矽薄膜電晶體的結構、其製造方法及其應用。

【先前技術】

薄膜電晶體為主動陣列型平面顯示器常用的主動元件 (active element)，其通常用來驅動主動式液晶顯示器 (active matrix type liquid crystal display)、主動式有機電激發光顯示器 (active matrix type organic light-emitting display)、影像感測器等裝置。通常，此薄膜電晶體具有半導體矽膜層，此半導體矽膜層可大致分為多晶矽 (poly-silicon) 膜層以及非晶矽 (amorphous silicon, a-Si:H) 膜層。

非晶矽膜層為常用的半導體矽膜層，因為其具有低製程溫度，且可以用氣相沈積法來製備，因此適合大量生產，而且製程技術也較成熟，因此良率也較高。然而，與多晶矽膜層相較，非晶矽膜層的導電特性比較差。

多晶矽膜層的導電特性佳，與使用非晶矽膜的薄膜電晶體相較，使用多晶矽膜的薄膜電晶體具有較高的場效遷移率，因此，薄膜電晶體可以在高速下操作，而且還可以將控制像素的驅動電路整合到像素基板上。常見之多晶矽膜層的製造方法大致有三種，第一種是利用沈積步驟直接沈積形成，第二種是先形成非晶矽膜層後利用熱能使其結晶成多晶矽膜層，第三種是先形成非晶矽膜層後利用雷射



五、發明說明 (2)

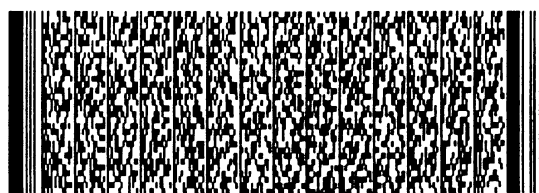
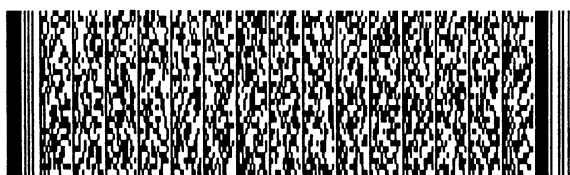
使其結晶成多晶矽膜層。

然而上述的方法有下列的缺點，第一種方法的缺點是必須沈積足夠厚才能形成大晶粒的多晶矽膜，而且，其表面均勻度差，所需的製程溫度亦高達600度。第二種方法雖然可以製造出厚度薄且均勻的多晶矽膜層，然而其結晶步驟所需的溫度高達600度，熱預算高，且所需的時間長，會影響產率。第三種方法係受限於雷射光束的不穩定，雷射結晶所完成的多晶矽薄膜電晶體均勻度不佳，所提供的驅動電流更是會影響電流驅動型之自發光顯示器的操作。此外，由於多晶矽薄膜的晶粒邊界的存在，使多晶矽薄膜電晶體易產生高漏電流。

因此，本發明提出一種結合既有且技術成熟之低溫且均勻之非晶矽製程製造薄膜電晶體，但此薄膜電晶體卻擁有傳統非晶矽薄膜電晶體所沒有之高驅動電流的特性，以及傳統多晶矽薄膜電晶體所沒有之低漏電流的特性。

【發明內容】

有鑑於此，本發明提供一種薄膜電晶體的結構，包括閘極電極、閘極絕緣層、微晶系半導體層、非晶系半導體層、源極和汲極、以及源極電極和汲極電極。其中閘極絕緣層係設於閘極電極上；微晶系半導體層係設於閘極絕緣層上；非晶系半導體層係設於微晶系半導體層上；源極和汲極係分別設於非晶系半導體層上，且對應於閘極電極之兩側；且源極電極和汲極電極係分別設於源極和汲極上。



五、發明說明 (3)

上述之薄膜電晶體的結構中，其中微晶系半導體層的材質為微晶矽，非晶系半導體層的材質為非晶矽，源極和汲極為一摻雜的半導體層。其中，微晶系半導體層和非晶系半導體層具有相同的圖案。

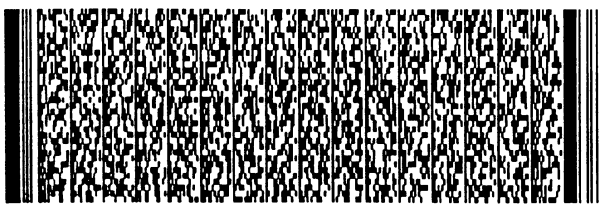
由於微晶系半導體層的高傳導性，因此可以提昇元件所需之驅動電流；由於非晶系半導體層的高阻值，因此可以抑制關閉元件時不必要的電流。

本發明並提供另一種薄膜電晶體的結構，包括閘極電極、閘極絕緣層、通道層、高阻值材質層、源極和汲極、以及源極電極和汲極電極。其中閘極絕緣層係設於閘極電極上；通道層係設於閘極絕緣層上；高阻值材質層係設於通道層上；源極和汲極係分別設於高阻值材質層上，且對應於閘極電極之兩側；且源極電極和汲極電極係分別設於源極和汲極上。

上述之薄膜電晶體的結構中，其中通道層的材質為微晶矽，高阻值材質層的材質為非晶矽，源極和汲極為一摻雜的半導體層。其中，通道層和高阻值材質層具有相同的圖案。

由於微晶系半導體層的高傳導性，因此可以提昇元件所需之驅動電流；由於高阻值材質層的高阻值特性，因此可以抑制關閉元件時不必要的電流。

本發明又提供另一種薄膜電晶體的結構，包括閘極電極、閘極絕緣層、第一通道層、第二通道層、源極和汲極、以及源極電極和汲極電極。其中閘極絕緣層係設於閘



五、發明說明 (4)

極電極上；源極和汲極係分別設於第二通道層上，且對應於閘極電極之兩側；且源極電極和汲極電極係分別設於源極和汲極上。此外，第一通道層係設於閘極絕緣層上，且此第一通道層提供一平行於閘極電極之平面之電流流動路徑；第二通道層係設於第一通道層上，此第二通道層提供一垂直於閘極電極之平面之電流流動路徑。

上述之薄膜電晶體的結構中，其中第一通道層的材質為微晶矽，第二通道層的材質為非晶矽，源極和汲極為一摻雜的半導體層。其中，第一通道層和第二通道層具有相同的圖案。

上述三種薄膜電晶體的結構均可應用於有機電激發光顯示器、或者其他有需要使用薄膜電晶體的顯示器或裝置。由於微晶系半導體層的高傳導性，因此可以提昇元件所需之驅動電流；由於非晶系半導體層的高阻值，因此可以抑制關閉元件時不必要的電流。也因此特別適合於電流驅動的顯示器或裝置。

本發明並提供一種薄膜電晶體的製造方法，其方法簡述如下。首先於基板上形成一閘極電極。接著，於閘極電極和基板上形成一閘極絕緣層。繼續於閘極絕緣層上依序形成一微晶系半導體層、一非晶系半導體層、以及一摻雜的半導體層，並同時定義摻雜的半導體層、非晶系半導體層和微晶系半導體層，以形成一元件主動區。之後，於摻雜的半導體層上形成一金屬層，並同時定義金屬層和摻雜的半導體層，使摻雜的半導體層經兩次定義後形成一源極



五、發明說明 (5)

和一汲極，且使金屬層經定義後形成一源極電極和一汲極電極。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉出較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【實施方式】

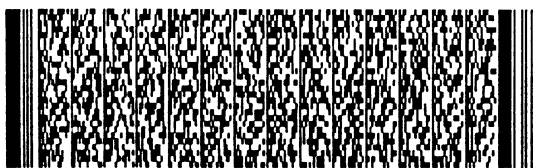
薄膜電晶體的結構

如第1D圖如示，其繪示本發明之薄膜電晶體的結構剖面圖。其中，閘極電極14係設置於基板12上，閘極電極14的材質可為鋁、鋁合金、鉬。

閘極絕緣層16a係設置於閘極電極14和基板12上，閘極絕緣層16a可為二氧化矽層、氮化矽 (SiN_x) 層或氮氧化矽 (SiON) 層。

第一通道層18a，即微晶系半導體層，係設置於閘極絕緣層16a上；第二通道層20a，即非晶系半導體層，係設置於微晶系半導體層18a上。其中，第一通道層18a的阻值低於第二通道層20a，故第二通道層20a相對為一高阻值材質層。上述之非晶系半導體層20a的材質可為非晶矽；微晶系半導體層18a的材質可為微晶矽。

上述之非晶系半導體層20a和微晶系半導體層18a可以具有相同的圖案，由於其阻值差異的特性，故不會因具有相同的圖案而影響其電流流動方向；此外，非晶系半導體



五、發明說明 (6)

層20a未有電流流動的部份還可以做為第一通道層18a的保護層。或者，一部份的非晶系半導體層20a與源極22S和汲極22D具有相同的圖案，另一部份的非晶系半導體層20a與微晶系半導體層18a具有相同的圖案。

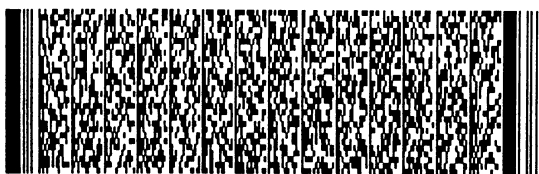
源極22S和汲極22D分別設於非晶系半導體層20a上，且對應於閘極電極14之兩側。另外，源極電極24S和汲極電極24D係分別設置於源極22S和汲極22D上。而且源極22S和源極電極24S具有相同的圖案；且汲極22D和汲極電極24D具有相同的圖案。

當該薄膜電晶體施加操作電壓開啟後，由於非晶系半導體層20a的阻值高於其上方之源極22S和汲極22D以及其下方之微晶系半導體層18a，因此電流於非晶系半導體層20a中的流動方向係為源極22S和微晶系半導體層18a間的最近路徑，以及汲極22D和微晶系半導體層18a間的最近路徑。是故，微晶系半導體層18a係提供一平行於閘極電極14之平面之電流流動路徑，而非晶系半導體層20a則係提供一垂直於閘極電極14之平面之電流流動路徑，電流流動路徑請參見圖中之標號I。

由於微晶系半導體層20a的高傳導性，因此可以提昇元件所需之驅動電流，同時利用高阻值補償區的非晶系半導體層18a來抑制關閉元件時不必要的電流。

薄膜電晶體的製造方法

第1A圖至第1D圖係為剖面圖，其繪示本發明之薄膜電



五、發明說明 (7)

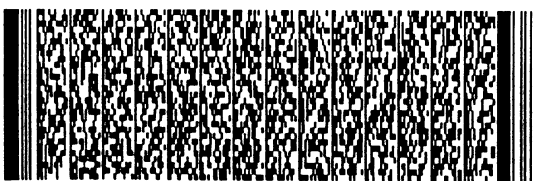
晶體的製程方法。

首先請參照第1A圖，提供一基板12，例如是玻璃基板、或可撓性基板，其中可撓性基板例如是塑膠基板。之後，在基板12上形成第一層導電層，並定義此導電層成閘極電極14。

接著請參照第1B圖，於閘極電極14上依序形成絕緣層16、微晶系半導體層 (microcrystalline semiconductor layer) 18、非晶系半導體層 (amorphous semiconductor layer) 20 和摻雜的半導體層22。其中，絕緣層16的材質可為經由沉積法所形成的二氧化矽層、氮化矽 (SiN_x) 層或氮氧化矽 (SiON) 層，厚度大約為3000埃 ($\text{\AA}$)；微晶系半導體層18的材質可為微晶矽層，厚度大約為100 ~ 300埃 ($\text{\AA}$)，形成方法可為化學氣相沈積法，製程溫度約為250℃；非晶系半導體層20的材質可為非晶矽層，厚度大約為1100埃 ($\text{\AA}$)，形成方法可為化學氣相沈積法，製程溫度約為250℃；摻雜的半導體層22的材質可為摻雜的非晶矽層或微晶矽層，厚度大約為500埃 ($\text{\AA}$)，摻雜的離子可為n型或p型，端視電晶體的電性而定。

接著請參照第1C圖，定義摻雜的半導體層22、微晶系半導體層20、非晶系半導體層18和絕緣層16，使其轉為如圖所示由22a、20a、18a和16a所構成的元件主動區。

接著請參照第1D圖，於摻雜的半導體層22a上形成第二層導電層，並同時定義第二層導電層和摻雜的半導體層



五、發明說明 (8)

22a，使第二層導電層轉為源極電極24S和汲極電極24D，並使摻雜的半導體層22a轉為源極22S和汲極22D。

在上述定義源極22S和汲極22D的步驟中，亦可以同時非等向性地部份移除暴露出之非晶系半導體層20a。

本發明所形成之薄膜電晶體具有類垂直型淡摻雜汲極結構，因此可提高電晶體元件的電性可靠度。

應用例：

以下係以將上述之薄膜電晶體應用於有機電激發光顯示器為例，然而本發明並不限定於該種顯示器之應用，其他有需要使用薄膜電晶體的顯示器或裝置均可使用。

有機電激發光顯示器為一種自發光顯示器，無需額外光源，並且具有快速反應速度、高亮度與廣視角的特性。依照其驅動方式可區分成主動式(active)與被動式

(passive)兩種，其中主動式有機電激發光顯示器是利用電流驅動，每一個畫素至少要有一開關薄膜電晶體(switch TFT)，作為影像資料進入儲存開關及定址之用；另外需要一個驅動薄膜電晶體(driving TFT)，根據電容儲存電壓的不同來調節驅動電流的大小，即控制畫素明亮及灰階的不同。目前的主動式驅動方式有使用2個TFT元件的驅動方式及使用4個TFT元件的驅動方式。

以使用2個TFT元件的驅動方式為例，如第2圖所示，常見之有機電激發光顯示器之畫素結構A包括有一開關電晶體 T_1 、一儲存電容Cs，一驅動電晶體 T_2 以及一有機發光



五、發明說明 (9)

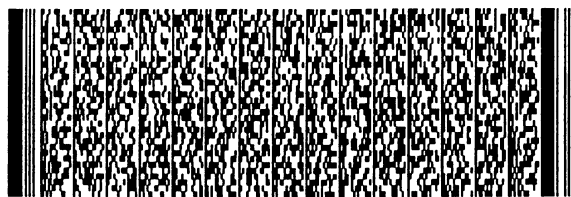
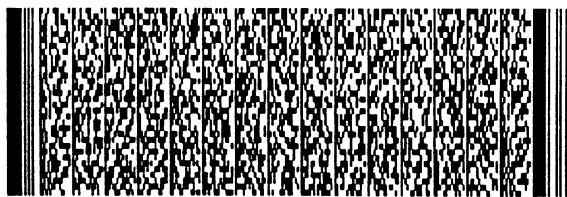
二極體OLED。其中，開關電晶體 T_1 具有一閘極耦接掃描信號線SCAN，一源極耦接資料信號線DATA。儲存電容 C_s 一端耦接開關電晶體 T_1 之汲極，另一端耦接一參考電位VL。驅動電晶體 T_2 具有一閘極耦接開關電晶體 T_1 之汲極，以及一源極耦接電源供應電壓 V_{DD} 。另外，有機發光二極體OLED具有一陽極耦接驅動電晶體 T_2 之一汲極，一陰極耦接接地電位GND。

以下係以有機發光二極體 (organic light emitting diode) OLED和驅動電晶體 T_2 的部份之結構來做說明。

首先，於基板12上完成上述之薄膜電晶體26後，於薄膜電晶體26上覆蓋一層絕緣層32，其材質例如為聚醯胺 (polyamide)、丙烯酸樹脂 (Acrylic resin)，具體而言例如是JSR日本合成橡膠編號PC403之耐熱透明絕緣物。之後，於絕緣層32中形成暴露出汲極電極24D的孔洞34。

接著於絕緣層32上形成一導電層，並且填入孔洞34中與汲極電極24D連接。其中，此導電層的材質可為銦錫氧化物 (ITO)、銦鋅氧化物 (IZO)、鋅鋁氧化物 (AZO) 或是氧化鋅 (ZnO)，其形成方法可為濺鍍法、電子束蒸鍍法、熱蒸鍍法、化學氣相鍍膜法及噴霧熱裂解法。之後，定義此導電層，以形成連接汲極電極24D的像素電極36，即陽極層。其定義的方法例如是配合微影製程進行非等向性蝕刻。

接著於絕緣層32和陽極層36上形成發光材料層38，其中發光材料層38的材質可為小分子或高分子有機發光二極



五、發明說明 (10)

體材料，若為小分子有機發光二極體材料，可利用真空蒸鍍方式形成有機發光二極體材料層；若為高分子有機發光二極體材料，則可使用旋轉塗佈、噴墨或網版印刷等方式形成有機發光二極體材料層。

接著於陽極層36上形成陰極層40，此陰極層40的材質可為Cu、Ag、Mg、Al、其它低工作函數之金屬材料、或其合金，其形成方法可為真空熱蒸鍍或濺鍍方式。

因此，便大致完成有機電激發光二極體的製程。

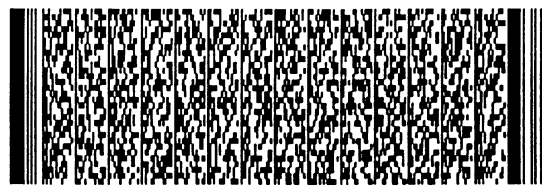
本發明採用傳統成熟的非晶矽技術，並結合微晶矽技術，以高傳導微晶矽提昇有機電激發光顯示器所需之驅動電流，同時以高阻值補償區抑制有機電激發光顯示器關閉時不必要的電流。

【發明之特徵與效果】

綜上所述，本發明的薄膜電晶體具有類垂直型淡摻雜汲極結構，其通道部份係由非晶系半導體層和微晶系半導體層所構成，其中微晶系半導體層係提供一水平方向之電流流動路徑，而非晶系半導體層則係提供一垂直方向之電流流動路徑。

就驅動能力而言，本發明的薄膜電晶體之驅動能力較非晶矽薄膜電晶體佳，傳統之非晶矽薄膜電晶體的驅動電壓值為4.5伏特，遷移率為 $0.75 \text{ cm}^2/\text{Vsec}$ ；而本發明之驅動電壓值為2.5伏特，遷移率為 $4.3 \text{ cm}^2/\text{Vsec}$ 。

就開/關比 (on/off ratio) 而言，本發明的薄膜電



五、發明說明 (11)

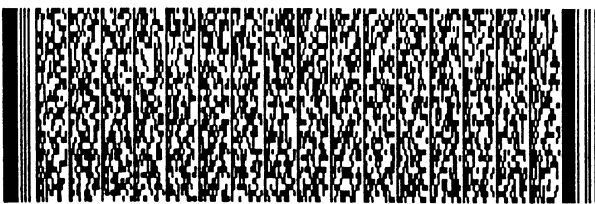
晶體之開/關比較非晶矽薄膜電晶體高，傳統之非晶矽薄膜電晶體的開/關比為 10^6 ，而本發明之開/關比為 $10^{7.5}$ 。

另外，本發明的薄膜電晶體之操作效能的一致性較傳統之多晶矽薄膜電晶體高。

此外，就製程而言，本發明的薄膜電晶體之微晶系半導體層可藉由低溫的沈積製程來製備，因此結合其他次構造的低溫製程後，可以設置於不耐高溫的可撓基板（例如塑膠基板）上。

再者，就製造成本而言，本發明的製造成本較低溫多晶矽薄膜製程的製造成本低。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1A圖至第1D圖係為剖面圖，其繪示本發明之薄膜電晶體的製程方法，其中

第1A圖係繪示基板上形成閘極電極的示意圖；

第1B圖係繪示於形成閘極電極的基板上依序形成絕緣層、非晶系半導體層、微晶系半導體層和摻雜的半導體層的示意圖；

第1C圖係繪示定義元件主動區的示意圖；以及

第1D圖係繪示具有類垂直型摻雜汲極結構之薄膜電晶體的示意圖。

第2圖係繪示使用2個TFT元件的驅動方式之有機電激發光顯示器的等效電路圖。

第3圖係繪示有機電激發光顯示器之有機發光二極體OLED和驅動電晶體 T_2 的部份之結構剖面圖。

【符號簡單說明】

12~ 基板

14~ 閘極電極

16、16a~ 閘極絕緣層

18~ 微晶系半導體層

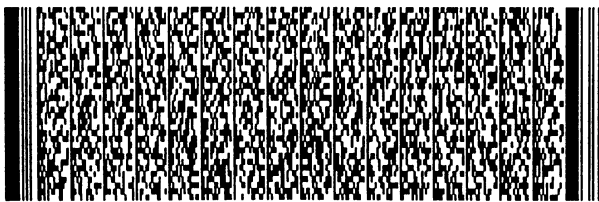
18a~ 第一通道層（微晶系半導體層）

20~ 非晶系半導體層

20a~ 第二通道層（非晶系半導體層）

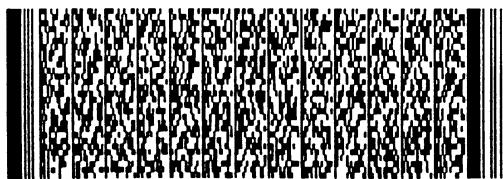
22S~ 源極

22D~ 汲極



圖式簡單說明

- 24S~ 源極電極
- 24D~ 汲極電極
- I~ 電流流動路徑
- A~ 畫素結構
- T₁~ 開關電晶體
- Cs~ 儲存電容
- T₂~ 驅動電晶體
- OLED~ 有機發光二極體
- SCAN~ 掃描信號線
- DATA~ 資料信號線
- VL~ 參考電位
- V_{DD}~ 電源供應電壓
- GND~ 接地電位
- 26~ 薄膜電晶體
- 32~ 絕緣層
- 34~ 孔洞
- 36~ 像素電極（陽極層）
- 38~ 發光材料層
- 40~ 陰極層



四、中文發明摘要 (發明名稱：薄膜電晶體的結構、其製造方法)

本發明提供一種薄膜電晶體的結構，其通道區的部分係由微晶系半導體層和非晶系半導體層兩疊層所構成。其中，微晶系半導體層係為靠近閘極電極的第一通道層，提供水平方向的電流流動路徑；非晶系半導體層係為遠離閘極電極的第二通道層，提供垂直方向的電流流動路徑。由於微晶系半導體層的高傳導性，因此可以提昇元件所需之驅動電流；由於非晶系半導體層的高阻值，因此可以抑制關閉元件時不必要的電流。此薄膜電晶體可應用於有機電激發光顯示器，或者其他有需要使用薄膜電晶體的顯示器或裝置。

伍、(一)、本案代表圖為：第___1D___圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

12~ 基板

14~ 閘極電極

16、16a~ 閘極絕緣層

陸、英文發明摘要 (發明名稱：)



四、中文發明摘要 (發明名稱：薄膜電晶體的結構、其製造方法)

18~ 微晶系半導體層

18a~ 第一通道層 (微晶系半導體層)

20~ 非晶系半導體層

20a~ 第二通道層 (非晶系半導體層)

22S~ 源極

22D~ 汲極

24S~ 源極電極

24D~ 汲極電極

I~ 電流流動路徑

陸、英文發明摘要 (發明名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種薄膜電晶體的結構，包括：

一閘極電極；

一閘極絕緣層，設於該閘極電極上；

一微晶系半導體層，設於該閘極絕緣層上；

一非晶系半導體層，設於該微晶系半導體層上；

一源極和一汲極，分別設於該非晶系半導體層上，且對應於該閘極電極之兩側；以及

一源極電極和一汲極電極，分別設於該源極和該汲極上。

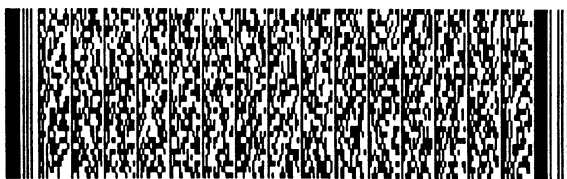
2. 如申請專利範圍第1項所述之薄膜電晶體的結構，其中，該微晶系半導體層和該非晶系半導體層具有相同的圖案。

3. 如申請專利範圍第1項所述之薄膜電晶體的結構，其中，該非晶系半導體層的圖案與該源極和該汲極的圖案相同。

4. 如申請專利範圍第1項所述之薄膜電晶體的結構，其中，該非晶系半導體層的一部份與該源極和該汲極的圖案相同，該非晶系半導體層的另一部份與該微晶系半導體層的圖案相同。

5. 如申請專利範圍第1項所述之薄膜電晶體的結構，其中該微晶系半導體層的材質為微晶矽，該非晶系半導體層的材質為非晶矽。

6. 如申請專利範圍第1項所述之薄膜電晶體的結構，其中該源極和該汲極為一摻雜的半導體層。



六、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第6項所述之薄膜電晶體的結構，其中該源極和該汲極為一摻雜的非晶矽層和一摻雜的微晶矽層擇一。

8. 如申請專利範圍第1項所述之薄膜電晶體的結構，其中該汲極電極耦接一有機發光二極體。

9. 一種薄膜電晶體的結構，包括：

一閘極電極；

一閘極絕緣層，設於該閘極電極上；

一通道層，設於該閘極絕緣層上；

一高阻值材質層，設於該通道層上；

一源極和一汲極，分別設於該高阻值材質層上，且對應於該閘極電極之兩側；以及

一源極電極和一汲極電極，分別設於該源極和該汲極上。

10. 如申請專利範圍第9項所述之薄膜電晶體的結構，其中，該通道層和該高阻值材質層具有相同的圖案。

11. 如申請專利範圍第9項所述之薄膜電晶體的結構，其中，該高阻值材質層的圖案與該源極和該汲極的圖案相同。

12. 如申請專利範圍第9項所述之薄膜電晶體的結構，其中，該高阻值材質層的一部份與該源極和該汲極的圖案相同，該高阻值材質層的另一部份與該通道層的圖案相同。

13. 如申請專利範圍第9項所述之薄膜電晶體的結構，



六、申請專利範圍

其中該通道層的材質為微晶矽，該高阻值材質層的材質為非晶矽。

14. 如申請專利範圍第9項所述之薄膜電晶體的結構，其中該源極和該汲極為一摻雜的半導體層。

15. 如申請專利範圍第14項所述之薄膜電晶體的結構，其中該源極和該汲極為一摻雜的非晶矽層和一摻雜的微晶矽層擇一。

16. 如申請專利範圍第9項所述之薄膜電晶體的結構，其中該汲極電極耦接一有機發光二極體。

17. 一種薄膜電晶體的結構，包括：

一閘極電極；

一閘極絕緣層，設於該閘極電極上；

一第一通道層，設於該閘極絕緣層上，該第一通道層提供一平行於該閘極電極之平面之電流流動路徑；

一第二通道層，設於該第一通道層上，該第二通道層提供一垂直於該閘極電極之平面之電流流動路徑；

一源極和一汲極，分別設於該第二通道層上，且對應於該閘極電極之兩側；以及

一源極電極和一汲極電極，分別設於該源極和該汲極上。

18. 如申請專利範圍第17項所述之薄膜電晶體的結構，其中，該第一通道層和該第二通道層具有相同的圖案。

19. 如申請專利範圍第17項所述之薄膜電晶體的結



六、申請專利範圍

構，其中，該第二通道層的圖案與該源極和該汲極的圖案相同。

20. 如申請專利範圍第17項所述之薄膜電晶體的結構，其中，該第二通道層的一部份與該源極和該汲極的圖案相同，該第二通道層的另一部份與該第一通道層的圖案相同。

21. 如申請專利範圍第17項所述之薄膜電晶體的結構，其中該第一通道層的材質為微晶矽，該第二通道層的材質為非晶矽。

22. 如申請專利範圍第17項所述之薄膜電晶體的結構，其中該源極和該汲極為一摻雜的半導體層。

23. 如申請專利範圍第22項所述之薄膜電晶體的結構，其中該源極和該汲極為一摻雜的非晶矽層和一摻雜的微晶矽層擇一。

24. 如申請專利範圍第17項所述之薄膜電晶體的結構，其中該汲極電極耦接一有機發光二極體。

25. 一種薄膜電晶體的製造方法，包括：

提供一基板；

形成一閘極電極於該基板上；

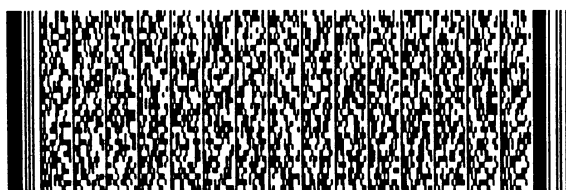
形成一閘極絕緣層於該閘極電極和該基板上；

形成一微晶系半導體層於該閘極絕緣層上；

形成一非晶系半導體層於該微晶系半導體層上；

形成一摻雜的半導體層於該非晶系半導體層上；

定義該摻雜的半導體層、該非晶系半導體層和該微晶



六、申請專利範圍

系半導體層，以形成一元件主動區；

形成一金屬層於該摻雜的半導體層上；以及

定義該金屬層和該摻雜的半導體層，使該摻雜的半導體層經兩次定義後形成一源極和一汲極，且使該金屬層經定義後形成一源極電極和一汲極電極。

26. 如申請專利範圍第25項所述之薄膜電晶體的製造方法，其中該基板包括玻璃基板和可撓性基板。

27. 如申請專利範圍第26項所述之薄膜電晶體的製造方法，其中該可撓性基板包括塑膠基板。

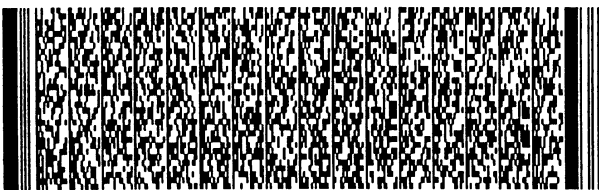
28. 如申請專利範圍第25項所述之薄膜電晶體的製造方法，其中該摻雜的半導體層為一摻雜的非晶矽層和一摻雜的微晶矽層擇一。

29. 如申請專利範圍第25項所述之薄膜電晶體的製造方法，其中該微晶系半導體層的材質為微晶矽，該非晶系半導體層的材質為非晶矽。

30. 如申請專利範圍第29項所述之薄膜電晶體的製造方法，其中該非晶系半導體層的製造方法為化學氣相沈積法，製程溫度大致為250℃。

31. 如申請專利範圍第29項所述之薄膜電晶體的製造方法，其中該微晶系半導體層的製造方法為化學氣相沈積法，製程溫度大致為250℃。

32. 如申請專利範圍第25項所述之薄膜電晶體的製造方法，其中在定義該金屬層和該摻雜的半導體層時，更包括同時定義該非晶系半導體層。



六、申請專利範圍

33. 如申請專利範圍第25項所述之薄膜電晶體的製造方法，其中在定義該金屬層和該摻雜的半導體層時，更包括同時部份定義該非晶系半導體層之上部份。

34. 如申請專利範圍第25項所述之薄膜電晶體的製造方法，其中該汲極電極耦接一有機發光二極體。

35. 如申請專利範圍第34項所述之薄膜電晶體的製造方法，其中該有機發光二極體的製造方法包括：

覆蓋一絕緣層於由該閘極電極、該閘極絕緣層、該微晶系半導體層、該非晶系半導體層、該源極、該汲極、該源極電極和該汲極電極所構成之薄膜電晶體上；

於該絕緣層中形成暴露出該汲極電極的一孔洞；

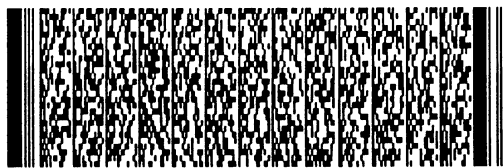
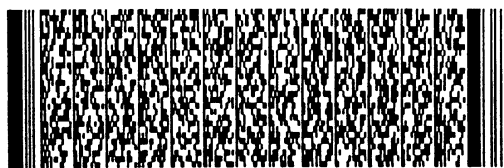
形成一像素電極於該絕緣層上，並經由該孔洞電性連接至該汲極電極；

形成一發光材料層於該像素電極和該絕緣層上；以及形成一陰極層於該發光材料層上。

36. 如申請專利範圍第35項所述之薄膜電晶體的製造方法，其中該像素電極的材質包括銦錫氧化物（ITO）、銦鋅氧化物（IZO）、鋅鋁氧化物（AZO）和氧化鋅（ZnO）。

37. 如申請專利範圍第35項所述之薄膜電晶體的製造方法，其中該發光材料層的材質包括小分子有機發光二極體材料和高分子有機發光二極體材料。

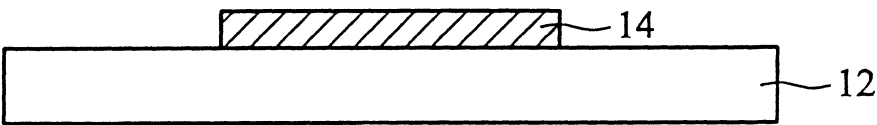
38. 如申請專利範圍第35項所述之薄膜電晶體的製造方法，其中該陰極層的材質包括Cu、Ag、Mg、Al、其它低



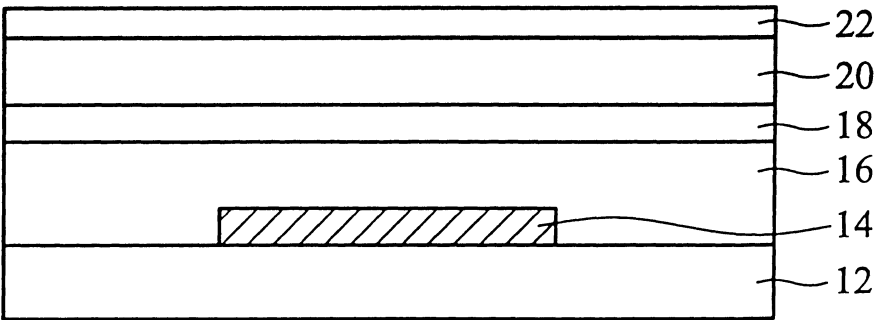
六、申請專利範圍

工作函數之金屬材料、和其合金。

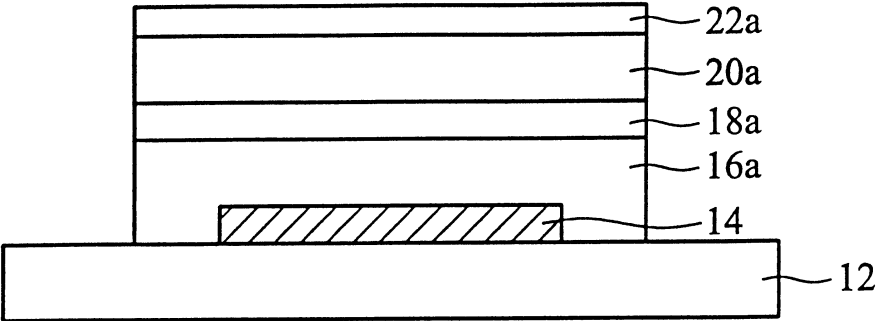




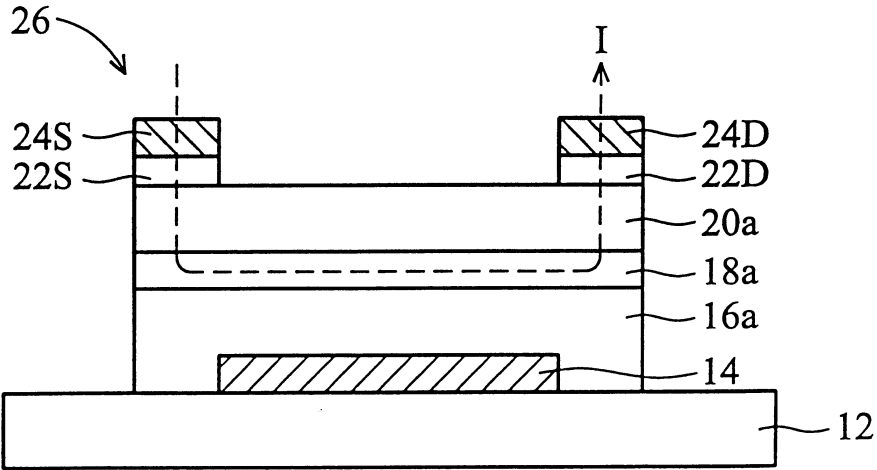
第 1A 圖



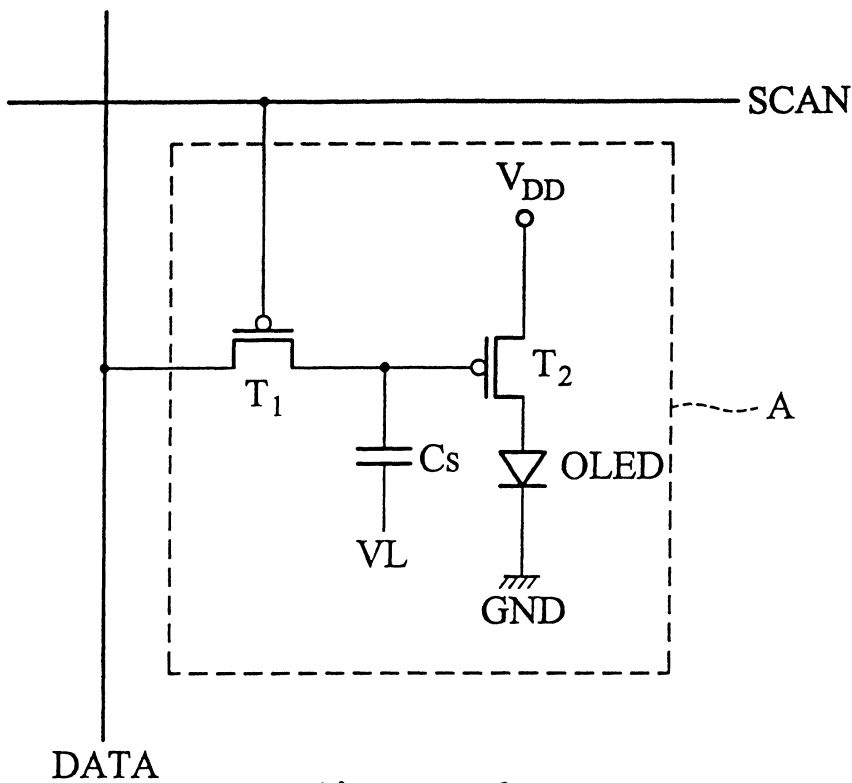
第 1B 圖



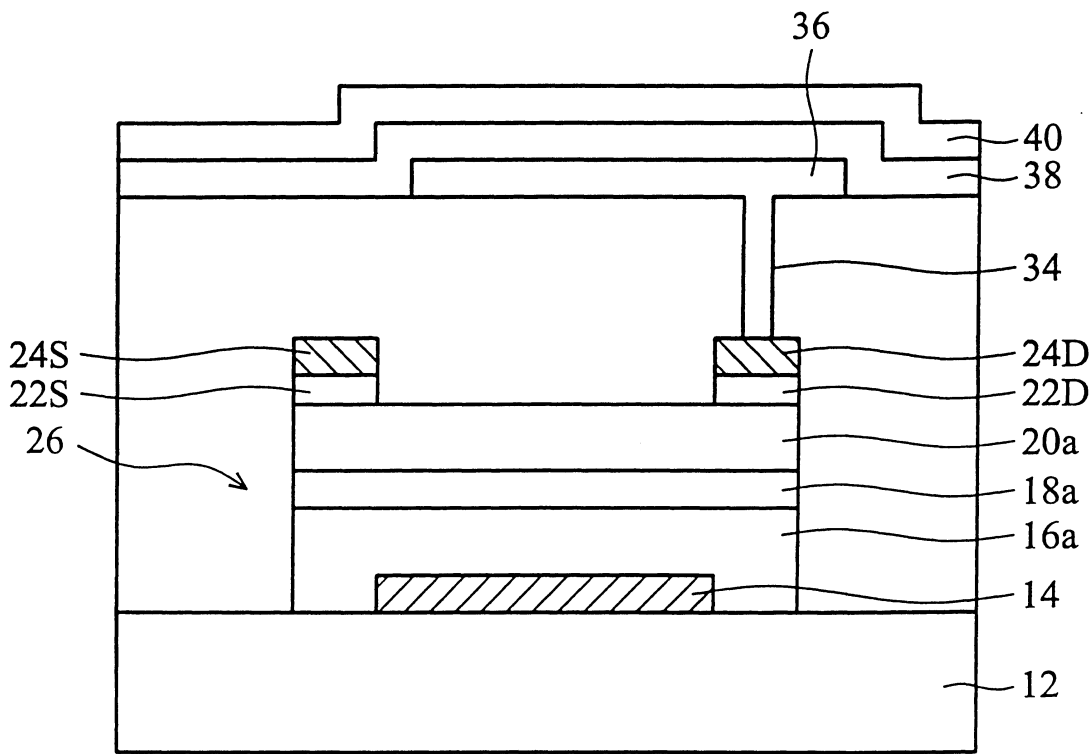
第 1C 圖



第 1D 圖



第 2 圖



第 3 圖