

公告本

申請日期	91.5.7
案 號	91102189
類 別	H01L29/786

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

541705

發 明 專 利 說 明 書

新 型

一、發明名稱	中 文	薄膜電晶體結構及其製造方法，及使用該薄膜電晶體的顯示器裝置
	英 文	THIN FILM TRANSISTOR STRUCTURE, METHOD OF MANUFACTURING THE SAME, AND DISPLAY DEVICE USING THE SAME
二、發明人	姓 名	1. 鈴木 浩 HIROSHI SUZUKI 2. 末岡 邦昭 KUNIAKI SUEOKA 均日本 JAPAN
	國 籍	
三、申請人	住、居所	1. 日本國神奈川縣大和市下鶴間4451-175 4451-175 SHIMOTSURUMA, YAMATO-SHI, KANAGAWA-KEN, JAPAN 2. 日本國神奈川縣相模原市東林間6-1-26-502 6-1-26-502, HIGASHIRINKAN, SAGAMIHARA-SHI, KANAGAWA-KEN, JAPAN
	姓 名 (名稱)	美商萬國商業機器公司 INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION
	國 籍	美國 U.S.A.
	住、居所 (事務所)	美國紐約州阿蒙市新果園路 NEW ORCHARD ROAD, ARMONK, NY 10504, U.S.A.
	代 表 人 姓 名	傑拉德 羅森賽 GERALD ROSENTHAL

裝
訂
線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，有 無主張優先權

日本 2001年02月19日 特願2001-042081 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： ，寄存號碼：

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

發明背景

本發明有關一種薄膜電晶體結構，一種薄膜電晶體結構的製造方法以及一種包含薄膜電晶體結構的顯示器裝置，更特別地有關一種薄膜電晶體，能實現高清晰度顯示而不會造成信號延遲且能藉製作一連接於具有大的橫截面積的薄膜電晶體之閘極配線而降低浮動電容來提供一大的顯示器屏幕，一種薄膜電晶體的製造方法，以及一種包含薄膜電晶體的顯示器裝置。

利用薄膜電晶體(下文中稱為TFT)之液晶顯示器已廣泛地使用為諸如電腦，行動電話，手錶及電視機之設備中的顯示器裝置以執行不同的顯示，尤其，利用TFT之大屏幕及高清晰度的顯示器裝置在近年來伴隨著電腦及類似物之能力及儲存容量的增加已有所需求。為達成利用TFT之顯示器裝置的大屏幕及高清晰度，必須藉降低尤其是閘極配線之電阻係數來防止信號傳播延遲，因此，已著手研究形成閘極配線之材料的電阻係數之降低且正開始採用諸如Al及Cu之具有低電阻係數的材料來取代諸如Mo，MoW及MoTa之具有相當高電阻係數的材料。

然而，當探討30吋顯示器裝置，其中使用諸如上述Cu之極低電阻係數的材料且亦在忽略TFT之切換速度的條件下測量其對角線上之清晰度時，會呈難於以該閘極配線的電阻係數來取得200 ppi或更高的高清晰度，此係因為顯示器裝置之清晰度會依據材料的電阻係數及其橫截面面積二者而定，即使是使用低電阻係數的材料。

五、發明說明 (2)

特定地，為達成利用TFT之顯示器裝置中的大屏幕及高清晰度，除了使用具有低電阻係數之材料外，必須使閘極配線之橫截面面積大。然而，當擴展閘極電極之水平的平面面積來增加閘極配線的橫截面面積時，必須降低像素電極的孔徑比，且除此之外，電容會形成於閘極配線與其他配線或閘極電極之間，藉此產生浮動電容。所以，會發生信號之傳輸延遲。此外，雖然可簡單地增加閘極配線的厚度，但僅只在閘極配線之厚度上增加會造成另一缺點，即，諸如橫跨閘極配線之信號配線的其他配線會斷裂。

再者，就閘極配線之製造方法而言，閘極配線係習知地藉諸如濺鍍法之氣相沉積法予以形成。雖然因為在諸如濺鍍法之習知的氣相沉積法中之膜成長速率低而可有效地增加閘極配線的厚度，但此方法會在製造中造成諸如低產能及高成本之缺點。所以，閘極配線必須藉更有效率的方法來製造。

為了按比例降低基板上所形成之配線，迄今已採取不同的嘗試，例如在日本專利公開案號10(1998)-268522中，揭示一種導電圖案的形成方法，其中製作圖案係藉由基板上的正光阻予以執行，且使該基板接受非電解電鍍，藉此形成導電性圖案於一暴露之基板上。

在日本專利公開案號11(1999)-339672中，揭示一種影像顯示器裝置之製造方法，其中塗覆光阻於一基板上且執行製作圖案，接著利用電解電鍍法，非電解電鍍法，或電解電鍍法及非電解電鍍法兩者皆有，來形成電極，然後去

五、發明說明 (3)

除該光阻。

在日本專利公開案號11(1999)-231335中，揭示一種具有埋置式電極之基板的製造方法，其中製作基板上所沉積之二氧化矽膜的圖案以及利用非電解電鍍法來形成電極於暴露之基板上。

然而，就取得大屏幕，高清晰度，改善之製造產能及降低之製造成本而使包含TFT結構之顯示器裝置之傳播延遲最小化而言，任一上述方法已無法令人滿意。

本發明係考慮到上述問題而完成。

發明概述

本發明之目的在於以低成本來達成利用TFT之顯示器裝置中之大屏幕及高清晰度而解決有關閘極配線之傳播延遲的問題且同時改善製造產能。

根據本發明提供一種TFT結構，其中在一基板上形成一源極電極，一汲極電極，一閘極電極，一主動層，一連接於該閘極電極之閘極配線，以及其中形成至少一溝渠之一絕緣聚合物膜，在該絕緣聚合物膜中所形成之該溝渠以與該處自行對齊而容納由一導電層所建構之該閘極配線。在本發明中，閘極配線之厚度應為2微米至15微米，而閘極配線之縱橫比應為0.3至3。此外，在本發明中，可使該絕緣聚合物膜接受處理以用於調整其光學性質。

在本發明中可使複數個聚合物建構該絕緣聚合物膜。此外，在本發明中，該絕緣聚合物膜可含有含矽膠之聚合物物質。在本發明中，閘極配線可藉非電解電鍍法所沉積之

五、發明說明 (4)

形成一晶種層的導電層與由電解電鍍法所沉積的導電層予以建構。在本發明中，TFT可為頂部閘極型TFT或底部閘極型TFT。在本發明中，絕緣聚合物膜可含有光敏樹脂或光敏樹脂化合物。

根據本發明提供一種TFT結構之製造方法，其中在一基板上形成一源極電極，一汲極電極，一閘極電極，一主動層，一連接於該閘極電極之閘極配線，以及其中形成至少一溝渠之一絕緣聚合物膜，該方法包含下列步驟：形成該源極電極，該汲極電極，該閘極電極，及該主動層；形成該絕緣聚合物膜於該基板上；藉製作該絕緣聚合物膜圖案而形成該溝渠；以及沉積一導電層於該溝渠中而以自行對齊於該絕緣聚合物膜形成該閘極配線。

根據本發明，該閘極配線可藉透過非電解電鍍法所沉積之形成一晶種層的導電層的過程與藉透過電解電鍍法所沉積之相異於該晶種層的導電層的過程予以形成。

在本發明中，用於形成該閘極配線之過程可包含一用於控制該電解電鍍法之電流量及時間週期的過程。在本發明中，用於形成該閘極配線之過程可包含一用於形成相異於形成該晶種層之導電層的導電層之過程以及一用於製作藉該電解電鍍法所形成之導電層的位準相等於該絕緣聚合物膜的位準之過程。在本發明中，該過程可包含一用於使該絕緣聚合物膜接受處理以用於調整其光學性質之過程。在本發明中，該絕緣聚合物膜可含有含矽膠之聚合物物質。在本發明中，該絕緣聚合物膜可由光敏樹脂或光敏樹脂化

五、發明說明 (5)

合物予以製成。

根據本發明，提供一種包含TFT結構之顯示器裝置，其中在一基板上形成一源極電極，一汲極電極，一閘極電極，一主動層，一連接於該閘極電極之閘極配線，以及其中形成至少一溝渠之一絕緣聚合物膜，在該絕緣聚合物膜中所形成之該溝渠以與該處自行對齊而容納由一導電層所建構之該閘極配線。在本發明中，閘極電極之厚度可設定2微米至15微米，而閘極電極之縱橫比可設定0.3至3。根據本發明，可使該絕緣聚合物膜接受處理以用於調整顯示器裝置之光學性質。根據本發明，該絕緣聚合物膜可含有光敏樹脂或光敏樹脂化合物。根據本發明，該絕緣聚合物膜可含有含矽膠之聚合物物質。

圖式簡單說明

為更完整地瞭解本發明及其優點，現將參照結合附圖之下文說明。

圖1(a)及1(b)係圖式，顯示本發明之TFT之結構。

圖2(a)係圖式，顯示習知TFT結構之操作；及圖2(b)係圖式，顯示本發明TFT結構之操作。

圖3(a)至3(f)係圖式，顯示根據本發明TFT結構之製造方法之一實施例的製造步驟。

圖4(a)至4(d)係圖式，顯示本發明TFT結構之製造方法在圖3(a)至3(f)中所示之該等步驟之後的製造步驟。

圖5(a)至5(e)係圖式，顯示根據本發明TFT結構之製造方法之另一實施例的製造步驟。

五、發明說明 (6)

圖6(a)至6(d)係圖式，顯示根據本發明TFT結構之製造方法在圖5(a)至5(e)中所示之該等步驟之後的製造步驟。

圖7(a)至7(e)係圖式，顯示根據本發明TFT結構之製造方法之仍一實施例的製造步驟。

圖8(a)及8(b)係圖式，顯示根據本發明TFT結構之又一實施例。

圖9係圖式，顯示根據本發明TFT結構之再一實施例。

圖10係圖形，其中描繪屏幕大小(吋)及解晰度(PPI)以用於本發明TFT結構之實施例。

圖11係透視圖，顯示使用於採用根據本發明一實施例之TFT結構的顯示器裝置中之TFT陣列。

圖12係透視圖，顯示使用於採用根據本發明另一實施例之TFT結構的顯示器裝置中之TFT陣列。

較佳實施例之詳細說明

圖1(a)及1(b)係圖式，顯示本發明之TFT結構，圖1(a)顯示一底部閘極型TFT的結構，以及圖1(b)顯示一頂部閘極型TFT的結構。在圖1(a)中所示之TF結構中，一絕緣聚合物膜11係配置於諸如絕緣玻璃及陶質物之基板10之上，以及一藉複數個導電層13a及13b所形成之閘極配線則置於一形成於絕緣聚合物膜11中之溝渠12中。能使用於本發明中之絕緣聚合物膜11可由絕緣聚合物材料及聚合物合成物之任一所建構。

作為可使用於本發明中之聚合物合成物可列舉諸如聚丙醯酸醋酯，聚苯乙烯，聚丙醯酸醋酯苯乙烯，聚酯，環氧

五、發明說明 (7)

樹脂，聚碳酸酯樹脂，聚醯胺樹脂及類似物之熱塑性樹脂或熱固性樹脂來當作特定的實例。可使用為本發明中的絕緣聚合物膜11之聚合物材料可由光敏樹脂合成物或光敏樹脂予以製成。也就是說，可使用為所謂光阻之聚合物或聚合物合成物，其係藉混合或化學地組合具有丙烯酸聚合物，丙烯酸苯乙烯聚合物或環氧聚合物之光敏成分而獲得。

作為上述光敏樹脂合成物可列舉：藉混合對醌重氮衍生物於丙烯酸樹脂及酚醛樹脂所獲得之正光阻；藉混合光學酸產生於丙烯酸樹脂，丙烯酸苯乙烯共聚物與丙烯酸羥基苯乙烯共聚物之一，及丙烯酸氧基苯乙烯共聚物所獲得之所謂化學放大型負光阻；藉混合丙烯酸樹脂與具有乙烯未飽和鍵之丙醯酸醋酯(甲基丙醯酸醋酯)所獲得之負光阻，該負光阻藉重氮化合物而能光聚合作用；以及藉混合陽離子聚合作用發制品於環氧樹脂所獲得的環氧光阻。

然而，在本發明中，光敏樹脂合成物並未受限於上述聚合物或上述光阻，而是可使用任何聚合物或聚合物合成物，只要該聚合物或聚合物合成物能利用聚合物材料之適當製作圖案法來形成溝渠12即可。

圖1(a)中所示之絕緣聚合物膜11的厚度可考慮諸如絕緣性質之電氣特性而設定於1微米至15微米的範圍中。此外，當考慮在本發明中之閘極配線係形成於溝渠12中之時，應考慮到溝渠12形成之容易性而設定絕緣聚合物膜11之厚度於2微米至10微米的範圍中，更特別地在2微米至5微米的範圍中而特定地達成在本發明中之高清晰度及大的屏幕。

五、發明說明 (8)

如圖1(a)中所示地，閘極配線係藉疊層導電層13a及13b而形成，導電層13a係由諸如Ni之金屬所製成之晶種層，其係藉非電解電鍍法所形成；導電層13b係藉電解電鍍法形成且係形成以包含用於使閘極配線的電阻係數低之材料。

為達成本發明中之高清晰度及大的屏幕而不會造成信號的傳播延遲，較佳地該導電層13b可藉諸如Al，Cu及Ag之具有低電阻係數的金屬形成。此外，從本發明中之導電層13b的安定性觀點而言，導電層13b應由Al或Cu形成。

因為在本發明中之閘極配線係埋置及形成於絕緣聚合物膜11中，故圖1(a)中所示之閘極配線的厚度應設定為相同於絕緣聚合物膜11之厚度的位準，且該閘極配線的厚度可根據應用的需要設定於1微米至15微米的範圍中。此外，在本發明中，從顯示器裝置之高清晰度及大屏幕的觀點且同時從製造絕緣聚合物膜11之光微影術的再生性及安定性的觀點，應設定閘極配線的厚度於1微米至10微米的範圍中。進一步較佳地從保持顯示器裝置之高清晰度及大屏幕間之平衡的觀點及保持含有用於形成絕緣聚合物膜11之過程之製造過程之容易的觀點，應設定閘極配線之厚度於2微米至5微米的範圍中。

在本發明中，絕緣聚合物膜11及閘極配線之頂端應以相互對齊之方式形成，使得毗鄰於閘極配線之TFT之在電性上並不會受到不利的影響。

絕緣膜14沉積於絕緣聚合物膜11及閘極配線的頂端上，諸如藉例如P⁺ a-Si及N⁺ a-Si之材料所製成之源極電極

五、發明說明 (9)

15，汲極電極16及主動層17之諸層沉積於絕緣膜14之上接著製作該等層圖案，且藉諸如Mo，MoW及MoTa之金屬或合金來形成個別電極以作為TFT之組成物元件。雖然該等電極之詳細結構的描繪省略於圖1(a)及1(b)中，但可使用任一熟知結構的電極於本發明中。

在圖1(a)中，TFT之組成物元件的閘極配線及閘極電極係形成以便相互毗鄰。然而，在本發明中，可形成TFT之組成物元件的閘極配線及閘極電極以便相互位置地偏移。在此例子中，閘極電極及閘極配線可形成以便相互地在水平方向中位置地偏移於絕緣膜14之上。此外，在本發明中，可設定閘極電極的大小為TFT結構所需之任何大小。

在圖1(a)中，由諸如 SiO_x ， SiN_y 及 SiO_xN_y 之絕緣材料所製成之一鈍化層18係形成於諸如源極電極15，汲極電極16及主動層，也就是半導體層17之TFT組成物元件之上。該鈍化層18作用為使TFT之組成物元件的操作安全。

接觸孔20a及20b係形成於鈍化層18中，而接觸電極21a及信號配線21b係分別地透過接觸孔20a連接於源極電極15及透過接觸孔20b連接於汲極電極16。

圖1(b)顯示一實施例，其中應用本發明之TFT結構於頂部型TFT。在圖1(b)中所示之TFT係以此一方式建構，即，一絕緣層22形成於絕緣基板10之上，而一源極電極23，一汲極電極24，及一主動層25形成於絕緣層22上，藉此建構該TFT結構之方式。由諸如 SiO_x ， SiN_y 及 SiO_xN_y 之絕緣材料所製成之絕緣膜26係利用一諸如CVD法之適當方法而沉積

五、發明說明 (10)

於諸如源極電極23，汲極電極24及主動層25之TFT的組成物元件上。此外，在本發明中，該絕緣層22係從TFT之特徵及成本的觀點而予以選擇地使用。

包含聚合物材料之絕緣聚合物膜27形成於絕緣膜26之上，而閘極配線29埋置及形成於絕緣聚合物膜27中所形成之溝渠28之上。如圖1(a)中所描述地，在圖1(b)中所示之實施例中，係說明以用於其中閘極電極形成以毗鄰於閘極配線29之例子。在本發明中，無需特定地形成閘極電極及閘極配線29以便相互毗鄰，而是可視需要地形成以便相互分離於水平方向中。

圖1(b)中所示之閘極配線亦藉諸如由非電解電鍍法所形成之晶種層及由電解電鍍法所形成之導電層的複數層予以建構。須注意的是，在本發明中，該閘極配線無需為一雙層結構而是可視需要地形成有雙或多層。

鈍化層31係沉積於絕緣聚合物膜27之上，而接觸電極32a及信號配線32b則分別地透過鈍化層31，絕緣聚合物膜27，及絕緣膜26而連接於源極電極23及汲極電極24。可採用如圖1(a)中所描述之各層的該等相同的材料及結構以用於圖1(b)中所描述之各膜。

圖2(a)及2(b)係圖式，用於解說習知TFT結構及本發明TFT結構之詳細操作，圖2(a)顯示習知TFT結構之閘極配線，而圖2(b)顯示本發明TFT結構之閘極配線。如圖2(a)中所示，當嘗試增加習知閘極配線35之橫截面面積時，由於在諸如濺鍍法之膜成長方法中所見到之膜成長速率，習知

五、發明說明 (11)

閘極配線35之水平平面面積會不可避免地增加，即使閘極電極35之橫截面面積可藉形成閘極配線35而增厚，但由於使閘極電極35變厚所造成之位準差異將發生配線及形成於該處上之類似物斷接。

在如圖2(b)中所示之本發明中之閘極配線的構成中，閘極配線35係以高的縱橫比建構於絕緣聚合物膜36中所形成的溝渠中而自行對齊於絕緣膜。在本發明中之縱橫比或高度(h)對寬度(w)比係界定為下一方程式，其中高度(h)除以寬度。

[方程式1]

$$\text{高度對寬度比(縱橫比)} = A_s = h/w \quad (1)$$

更特定地，當考慮到其中圖2(a)及2(b)中之閘極配線35的橫截面面積為恆定($S_1 = S_2$)之例子時，產生於閘極配線35與形成於該閘極配線35上方之各層37間的浮動電容會根據閘極配線35的水平面積而增加。因此，雖然可僅藉增加其橫截面面積來降低閘極配線35的電阻係數，但由於浮動電容之增加TFT無法充分地處置信號延遲。然而，因為在本發明中會使閘極電極35加厚而保持縱橫比於某一範圍內，若橫截面面積係恆定時，則浮動電容可如圖2(a)及2(b)中所示地降低於 L_b/L_a 之比例。所以可進一步地藉由使縱橫比 A_s 更高來減少信號延遲。

如圖2(b)中所示地，本發明之閘極電極35的構成使閘極電極35之厚度增加而維持其特性，所以可使閘極電極35之橫截面面積更大且可獲得諸如顯示器裝置之大屏幕及高清

五、發明說明 (12)

晰度之所企望的特性而不會造成信號延遲的問題。在本發明中，當閘極電極35之厚度範圍於2微米至15微米時，該閘極電極35之縱橫比(As)應設定於0.3至3的範圍中以足以達成本發明之目的，即，顯示器裝置之大屏幕及高清晰度而給予閘極電極比習知閘極電極更大的橫截面面積。此外，為獲得用於本發明顯示器裝置大屏幕及高清晰度目的之緣故的低電阻係數閘極電極35，當閘極電極35之厚度範圍於2微米至15微米時，該閘極電極35之縱橫比(As)應特定地設定於0.4至3的範圍中。

圖3(a)至3(f)顯示本發明TFT之製造方法的製造步驟。如圖3(a)中所示地，在本發明之TFT的製造方法中，製備諸如視需要地已接受表面處理之玻璃及陶質物的絕緣基板10；接著，如圖3(b)中所示地，該基板10先以甲矽烷偶合劑，亦即，氨基甲矽烷偶合劑予以處理，藉此形成一含Pd之觸媒層41以用於執行非電解電鍍法，該觸媒層41可以以此一方式形成，例如浸漬該基板10於含有Pd離子或Pd膠體之商售觸媒水溶液中，及接著根據需要而藉Pd離子之還原作用分離出金屬。

其次，如圖3(c)中所示地，利用諸如旋塗法之適當塗覆法形成含有聚合物之絕緣聚合物膜42於觸媒層41之上，此處可使用之聚合物為熱塑性樹脂及熱固性樹脂或光阻，如圖1所述。特定地，可利用光敏樹脂及光敏樹脂合成物為上述聚合物材料來形成埋置之閘極配線而無需添加曝光及顯影的步驟。

五、發明說明 (13)

接著，如圖3(d)中所示地，曝光及顯影係利用適當之光罩執行以用於由光阻所製成之絕緣聚合物膜42，藉此形成一用於形成閘極配線的溝渠43。Pd觸媒暴露於溝渠43之底部且可利用非電解電鍍法選擇性地形成一晶種層。

在本發明中，若其中絕緣聚合物膜42係由熱塑性樹脂及熱固性樹脂之一所製成以取代由光敏樹脂及光敏樹脂合成物之一所製成時，則該溝渠43可利用諸如網印法之方法形成而非利用曝光及顯影過程。利用網印法亦可減少過程之數目而無關於是否所使用之絕緣聚合物膜42為光敏樹脂及光敏樹脂合成物之一或為熱塑性樹脂及熱固性樹脂之一。

在本發明中藉非電解電鍍法形成一晶種層44a於溝渠43中的步驟係顯示於圖3(e)中。可採用任何熟知之金屬來當作用於形成晶種層44a之導電材料以作用為一導電層。然而，在本發明中，較佳地利用鎳(Ni)藉非電解電鍍法形成晶種層44a。當在本發明中藉Ni來形成晶種層44a時，可加強該晶種層44a對於由諸如Cu之金屬所製成基板10之黏著性，該晶種層44a係相當地厚且將於稍後描述。因此可減少由於伴隨著絕緣聚合物膜42之增厚的膜中應力增加所造成之閘極配線分開自基板10以及玻璃基板翹曲所引起之缺點。

上述晶種層44a可藉非電解電鍍法利用諸如含有次磷酸之硫酸鎳水溶液所形成，可添加除了硫酸鎳之外的任何熟知之添加劑於形成晶種層44a的水溶液。圖3(e)中所示之晶種層44a的厚度並未特定地受限於本發明中，而是可形成具任何厚度之晶種層44a，只要沒有諸如由晶種層44a之形成所

五、發明說明 (14)

造成之閘極配線分離及基板翹曲的缺點發生即可。至於形成晶種層44a之非電解電鍍法，可採用任何熟知的技術。

接著，在本發明之TFT結構的製造方法中，如圖3(f)所示地，藉具有諸如Al，Cu，及Ag之低電阻係數金屬所形成的導電層44b係藉電解電鍍法沉積，而形成閘極配線。當導電層44b由諸如銅(Cu)之金屬藉施加電解電鍍法予以形成時，其上形成圖3(e)中所示結構之基板10浸漬於硫酸銅(CuSO_4)水溶液中，之後，藉使電流流過該處，根據法拉第定律藉電流量與時間週期之乘積來控制分離出之銅的沉積量，所以可形成自行對齊於絕緣聚合物膜42的閘極配線。

為何可以以如上述之自行對齊方式來形成閘極配線45的原因將評估如下。特定地，因為在本發明中之溝渠43係形成於絕緣聚合物膜42中，當晶種層44a形成於圖3(e)所示之步驟中之時，該Pd觸媒不僅黏著於底部而且亦黏著於溝渠43之諸壁至某一程度。因此，銅不僅可良好地從溝渠43之底部沿著溝渠43之壁向上地沉積，而且可從其壁朝向溝渠43的中心沉積。

此外，不僅用於電解電鍍法之諸如電流量及時間週期的條件會嚴格地控制而以自行對齊於絕緣聚合物膜42來形成閘極配線，而且可藉沉積閘極配線於其中閘極配線突出於溝渠43之高度且藉之後施加諸如拋光法及蝕刻法之表面處理而改善閘極配線的自行對齊。

然後，利用任何熟知方法來沉積諸如非晶矽， $\text{N}^+ \text{a-Si}$ ， $\text{P}^+ \text{a-Si}$ ，及多晶矽之材料以形成毗鄰於閘極配線之閘極電

五、發明說明 (15)

極。如上述地，根據TFT結構之需求，閘極電極及閘極配線可形成以便相互毗鄰，或選擇性地相互分離。

在本發明中，特定地使用Ni為晶種層44a及使用Cu為導電層44b，藉此可獲得含有厚膜配線之TFT中的低電阻係數而不會發生膜中應力所引起之缺點，而可滿足顯示器裝置之大屏幕及高清晰度的要求。

而且，在本發明中，因為使用絕緣聚合物膜42且藉晶種層44a來加強閘極配線與基板10一體化之程度，所以相較於使用SiO₂為絕緣膜之例子，可更加地吸收膜中應力與擴展速率間之差異。因此，可提供具有更高可靠性之TFT。此外，加強閘極配線與基板10一體化程度之結果亦可形成TFT結構於已接受導電處理之撓性基板上，因而可提供具有改善撓性之顯示器裝置。

圖4(a)至4(d)係圖式，顯示在圖3(a)至3(f)中所示該等步驟之後用於形成本發明TFT之組成物元件的製造步驟。在圖3(a)至3(f)中所示之製造步驟之後，由諸如SiO_x，SiN_y及SiO_xN_y之絕緣層所製成的絕緣膜47沉積於絕緣聚合物膜42之上，其中閘極配線及閘極電極係利用諸如CVD法之適當方法予以形成，如圖4(a)中所示。如圖4(b)中所示地，一源極電極48，一汲極電極49及一主動層藉含有沉積法，製作圖案法，及離子注入法之任何熟知方法沉積於閘極絕緣膜47之上，該等電極係建構以便包含已接受沉積或製作圖案之諸如Mo，MoTa，MoW及Al之適當金屬或合金。

之後，如圖4(c)中所示地，沉積一由諸如SiO_x，SiN_y及

五、發明說明 (16)

SiO_xN_y 之絕緣層所形成之鈍化層；及利用適當的製作圖案法來形成接觸孔於鈍化層51之中；然後，形成一接觸電極52a及一信號配線52b於個別之接觸孔之中，藉此完成圖4(d)中所示之本發明的TFT結構。如圖4(a)至4(d)中所示地，本發明之TFT結構具有閘極配線埋置之構成。因此，當形成TFT結構時並不會產生位準中不必要的差異，所以可加強TFT之可靠性。

圖5(a)至5(e)係製造步驟，顯示當應用本發明之TFT結構於頂部閘極型TFT時之TFT結構的製造方法之另一實施例。當根據本發明方法形成圖5(a)至5(e)中所示之頂部閘極型TFT結構時，首先，如圖5(a)中所示地使用已接受適當表面處理之基板10，然後，如圖5(b)中所示地利用諸如CVD法之適當方法沉積藉諸如 SiO_x ， SiN_y 及 SiO_xN_y 之材料所形成的絕緣層61於基板10之上。

接著，在圖5(c)之中，利用相同於圖4(b)中所描述之過程沉積一源極電極62，一汲極電極63及一主動層64，且予以製作圖案。

然後，如圖5(d)中所示地，藉諸如CVD法之方法沉積一絕緣膜65。在該絕緣膜65之沉積後，使一Pd觸媒66以相同於圖3中所描述之方式黏著於絕緣膜65的表面，接著，形成一使用於本發明中之絕緣聚合物膜67於絕緣膜65之上。上述製造步驟可利用相同於圖3中所描述之該等方法執行。

在圖6(a)至6(d)中，一溝渠68如圖5(d)中所示地形成於所沉積的絕緣聚合物膜67之中；然後，如圖6(b)中所示地

五、發明說明 (17)

利用非電解電鍍法形成一晶種層69a，以及如圖6(c)中所示地利用電解電鍍法沉積一導電層69b於該晶種層69a之上；如圖6(d)中所示，形成一鈍化層70於所產生結構之整個表面上，以及以相同於上述方式形成一接觸電極71a及一信號配線71b，藉此完成該頂部閘極型TFT。

圖7(a)至7(e)係圖式，顯示本發明TFT結構之製造方法的仍一實施例。在圖7(a)至7(e)中所示之製造方法中，如圖7(a)中所示地使用已根據需要接受表面處理之一基板10，及如圖7(b)中所示地形成一絕緣聚合物膜80於該基板10之上。在圖7(c)所示之步驟中，一溝渠81係利用相同於圖3中所描述之方法形成。在該溝渠81形成之後，藉分散矽膠顆粒所獲得之流體分散物來處理該絕緣聚合物膜80及基板10而轉移或形成一防水層82。

之後，圖7(d)中所示之其中絕緣聚合物膜80及防水層82形成於基板10上之所產生結構浸漬於Pd觸媒水溶液中，且執行一具有Pd觸媒之處理以用於此產生之結構。Pd或Pd膠體黏著於其中未形成防水層82之部份，且該Pd或Pd膠體並不會黏著於其中形成防水層82之部分。因此，如圖7(e)中所示地，晶種層84a可良好地利用非電解電鍍法形成。之後，藉電解電鍍法沉積由具有諸如Cu之低電阻係數金屬所製成之導電層，藉此形成閘極配線。

在本發明TFT結構之製造方法的仍一實施例中，防水層82之轉移可執行於圖7(c)所示之溝渠81形成之前。而且，在本發明中，當形成絕緣聚合物膜80時，可使用含有矽膠

五、發明說明 (18)

單元之含矽膠聚合物物質為聚合物；選擇性地，可使用混合有上述聚合物之含有矽膠單元之含矽膠聚合物物質為聚合物。在此例子中，該等矽膠單元亦暴露於絕緣聚合物膜80的表面上。

當使用上述含矽膠聚合物物質時，亦可獲得藉由另一步驟來轉移防水層82所獲得之防水效應。且可選擇性地黏著該Pd觸媒。此外，含有上述矽膠單元之聚合物或聚合物合成物可形成為光敏樹脂或光敏樹脂合成物。

在本發明TFT結構之實施例中，於形成圖3及5中所詳述的絕緣聚合物膜之後，可執行不同種類的處理以調整該絕緣聚合物膜的光學性質。

圖8(a)及8(b)以及圖9係顯示TFT結構之實施例的圖式，其中執行處理以用於底部開極型TFT結構之上述絕緣聚合物膜。在圖8所示TFT結構的實施例中，絕緣聚合物膜90的表面係利用諸如一適當的光微影過程而接受表面粗糙處理，而一反射膜90a形成於已接受表面粗糙處理之絕緣聚合物膜90的表面上。因此，該TFT結構係建構以便使目視場角度更寬。可使用由任一已知材料及例如藉CVD法利用不同材料所形成之構成所製成的反射膜以用於該反射膜90a，該反射膜90a可形成為一層結構或包含介電質之多層結構。

此外，在圖8(a)所示之TFT結構的實施例中，用於使所產生結構之整個表面平坦化的絕緣膜91形成於已接受表面粗糙處理之表面上，藉此取得不具有不利影響於TFT之組成物元件上的結構。可使用相同於建構絕緣聚合物膜90之材

五、發明說明 (19)

料以用於供平坦化用之絕緣膜91，或選擇性地可藉疊層具有不同折射率之材料來建構該絕緣膜91以便產生散射效應。

圖8(b)顯示本發明TFT結構之又一實施例。在圖8(b)所示TFT的實施例中，一斜面90b係形成於絕緣聚合物膜90之上以便形成一稜鏡，具有一稍微不同折射率之聚合物層92係疊層於該絕緣聚合物膜90之上，藉此建構該稜鏡。因此，即使當使用具有圖8(b)中所示結構之TFT結構時，可取得一增強之目視場角度及高的亮度。

在圖9所示之TFT結構中，一菲涅耳透鏡(Fresnel lens)90c形成於絕緣聚合物膜90的表面上，而具有另一不同折射率之另一絕緣材料93則形成以產生一平坦表面於該菲涅耳透鏡之上，藉此控制光束之方向性。雖可類似地在絕緣膜91及92之例子中使用一聚合物材料為絕緣材料93，但視需要地亦可使用除了聚合物之外的介電質。在圖8及9中所示的TFT結構之中，該絕緣聚合物膜90及閘極配線94係形成以便在任一情況中相互自行對齊於一毗鄰的部分中且形成不會具有不利的影響於上述所形成之TFT的組成物元件上。

圖10係一圖形，其中描繪圖2所示之本發明TFT之實施例中之屏幕大小(吋)及解晰度(PPI)。在圖10中，線(a)，(b)，及(c)係用於藉習知方法所形成之閘極配線，以及線(d)係用於本發明之埋置式配線。如圖10中所示，其指出在所有情況中，當閘極配線呈較小以試圖增強解晰度之時，由

五、發明說明 (20)

於電阻係數之增加所造成的信號延遲，屏幕大小會呈更小。

在其中採用習知閘極配線的構成中，若嘗試取得400 PPI的解晰度時，屏幕大小將變小至大約20吋，即使當採用具有最低電阻係數之Cu的閘極配線時，如圖10中所示。因此，顯示出顯示器裝置之高清晰度與其大屏幕間之無法平衡的關係。

然而，在採用根據本發明之埋置式閘極配線之構成所建構的TFT結構中，因為閘極配線的橫截面面積可如圖10(d)中所示地增加且浮動電容之問題並不會發生，故可提供約25吋大小之屏幕大小而維持400 PPI的高清晰的解晰度。當相較於較低解晰度之例子時，此傾向係明顯的，且其指出利用採取本發明閘極配線之TFT結構的顯示器裝置在與習知顯示器裝置相比較時將可獲得更大的屏幕。

圖11係透視圖，顯示其中一TFT陣列係利用本發明TFT結構所建構的顯示器裝置。圖11中所示TFT陣係建構為底部閘極型TFT，且該TFT陣列係建構包含一形成於絕緣基板100上之絕緣聚合物膜101及一沉積於該絕緣聚合物膜101上之絕緣膜102。

此外，在圖11所示TFT結構中，一源極電極103，一汲極電極104及一主動層105係在製作圖案之後形成於絕緣膜102之上，一鈍化膜106覆蓋TFT之該等組成物元件而保護它們；而且，在圖11所示之TFT結構中，一接觸電極107及一信號配線108則分別地透過貫穿該鈍化膜106之接觸孔而

五、發明說明 (21)

連接於源極電極103及汲極電極104，且上述組成物元件係以陣列形式設置。

再者，如圖11中所示地，一閘極配線110藉沉積複數個導電層於藉本發明方法形成於絕緣聚合物膜101中之溝渠109內部而建構且埋置於該處之中。在本發明之TFT結構中，可製成比習知閘極配線的橫截面面積更大的閘極配線110橫截面面積。此外，在本發明中，具有大的橫截面面積的閘極配線110係埋置於絕緣聚合物膜101之中，以及該閘極配線110係利用非電解電鍍法及電解電鍍法而緊固地與該絕緣聚合物膜101成一體。所以，並不會發生由於殘留之膜中應力所引起之閘極配線110之諸如分離，翹曲，及斷裂之缺點，且可獲得大屏幕及高清晰度的顯示器裝置而確保TFT之可靠性。

圖12係圖式，顯示其中應用本發明TFT結構於頂部閘極型TFT之例子中的TFT陣列。類似於圖11中所作之說明。閘極配線110係藉埋置於絕緣聚合物膜101中所形成之溝渠之中而形成，所以可增加閘極電極的橫截面面積而不會造成諸如形成於該處上之配線斷接的缺點。

本發明之TFT結構可採用於利用其中TFTs係以如上述陣列之形式所設置之所謂主動矩陣驅動系統的任一顯示器裝置中。用於此一顯示器裝置，可列舉利用無機或有機激勵材料之液晶顯示器裝置及電致發光裝置。

雖然本發明已伴隨該等圖式中所示之實施例予以描述，但本發明並未受限於圖式中所示之該等實施例，而是可採

五、發明說明 (22)

用諸如構成材料及尺寸之不同組成物因素中之任何已知的材料，構成及尺寸，只要該等組成物因素能顯現本發明效應即可。

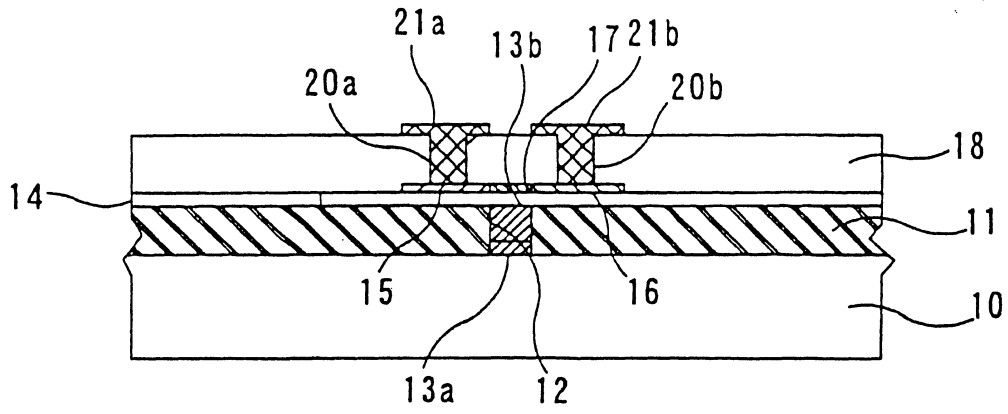
雖然已詳細地描述本發明之較佳實施例，但應瞭解的是，種種改變，替代及選擇可完成於其中而不會背離如附錄之申請專利範圍所界定之本發明的精神及範疇。

四、中文發明摘要(發明之名稱： 薄膜電晶體結構及其製造方法，及使用該薄膜電晶體的顯示器裝置)

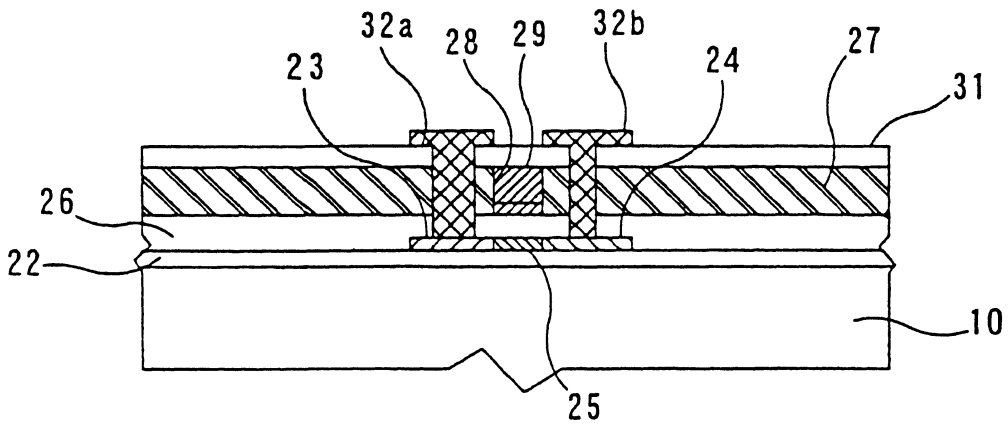
本發明提供一種薄膜電晶體結構，其中至少一溝渠形成於基板上所形成之絕緣聚合物膜中。在該薄膜電晶體結構中，形成於該絕緣聚合物膜中之溝渠容納一由複數個導電層所建構的閘極配線。並提供一種薄膜電晶體結構之製造方法，以及一種包含由上述所建構之薄膜電晶體所組成之薄膜電晶體陣列的顯示器裝置。

英文發明摘要(發明之名稱： THIN FILM TRANSISTOR STRUCTURE, METHOD OF MANUFACTURING THE SAME, AND DISPLAY DEVICE USING THE SAME)

The present invention provides a thin film transistor structure in which at least a trench is formed in an insulating polymer film formed on a substrate. In the thin film transistor structure, a trench formed in the insulating polymer film accommodates a gate wiring constituted of a plurality of conductive layers. Provided also are a method of manufacturing the thin film transistor structure, and a display device including a thin film transistor array composed of the thin film transistors constituted as described above.

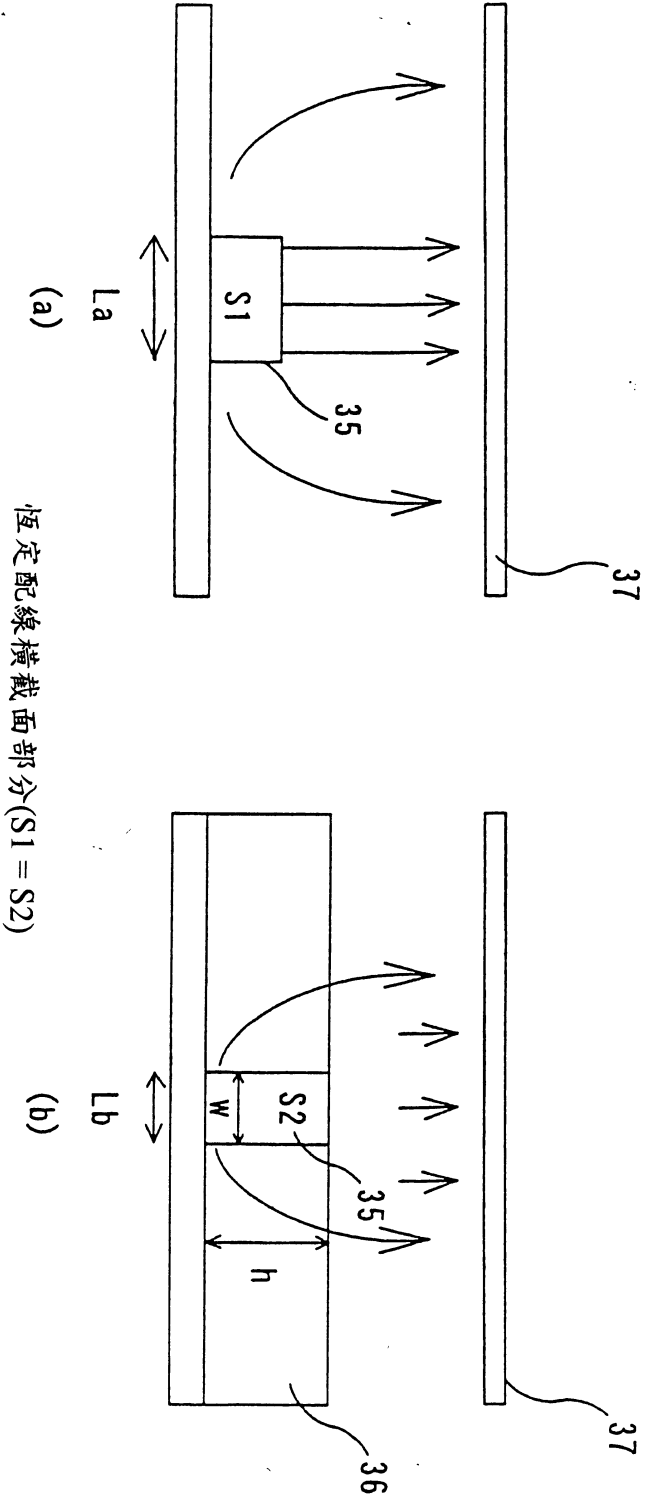


(a)



(b)

圖 1



恒定配線横截面部分(S1 = S2)

浮動電容 ~ Lb/La

圖 2

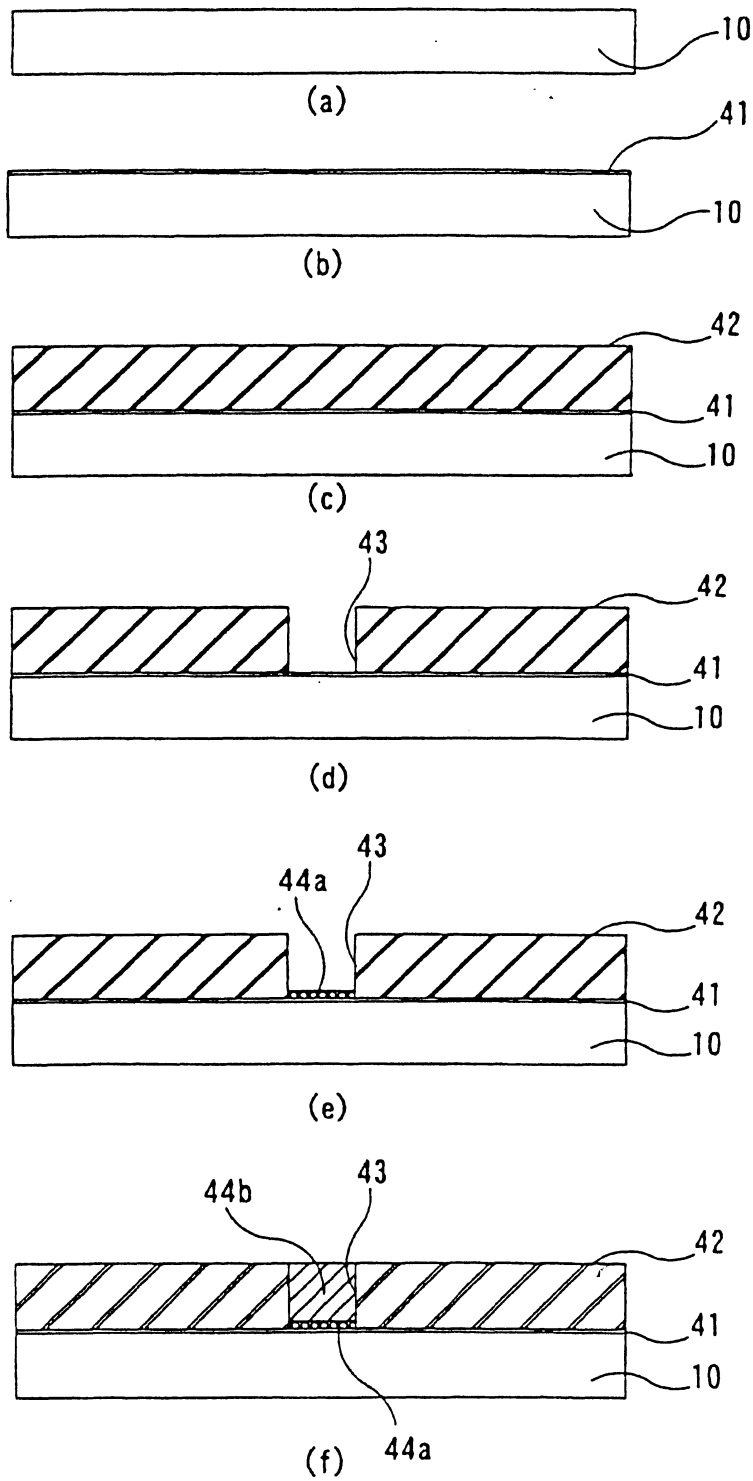


圖 3

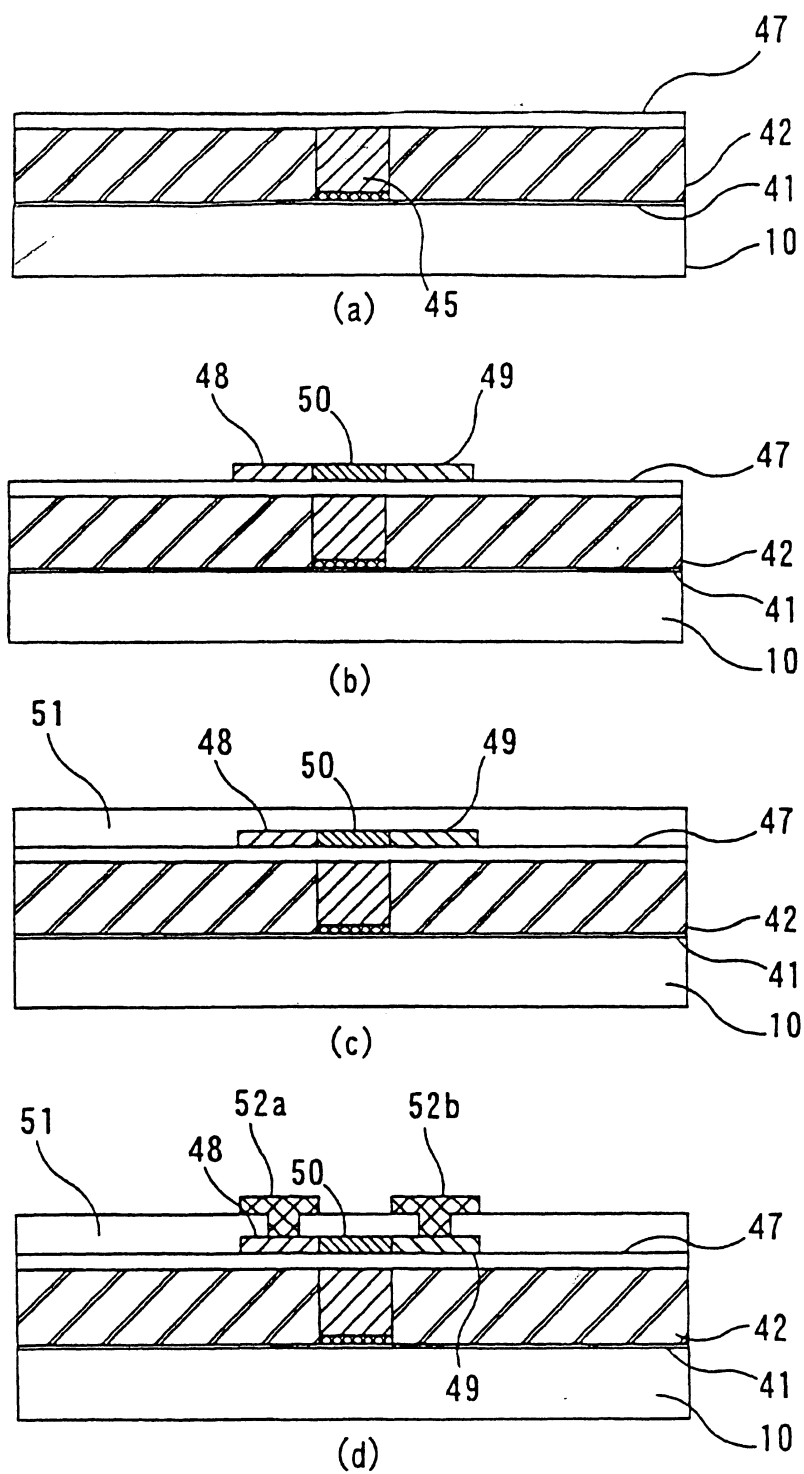


圖 4

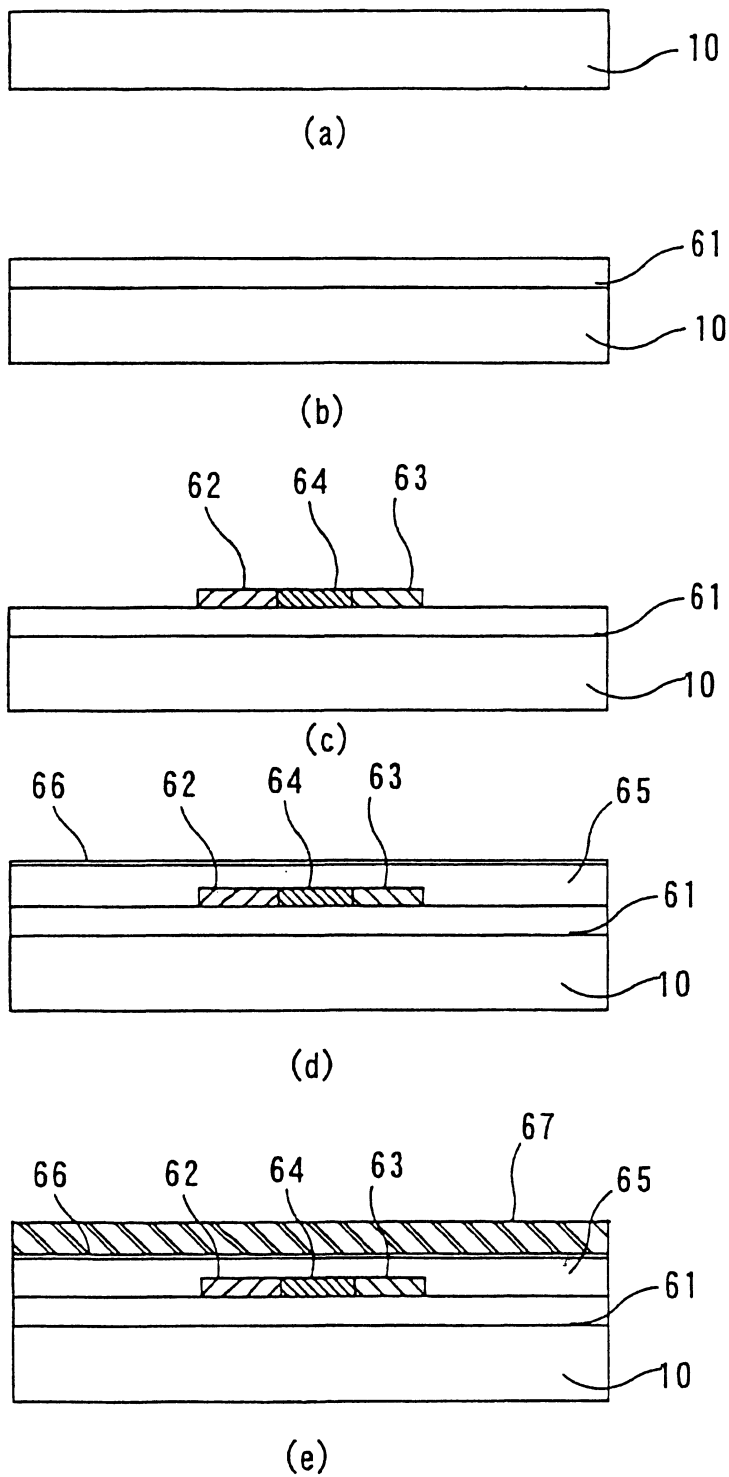


圖 5

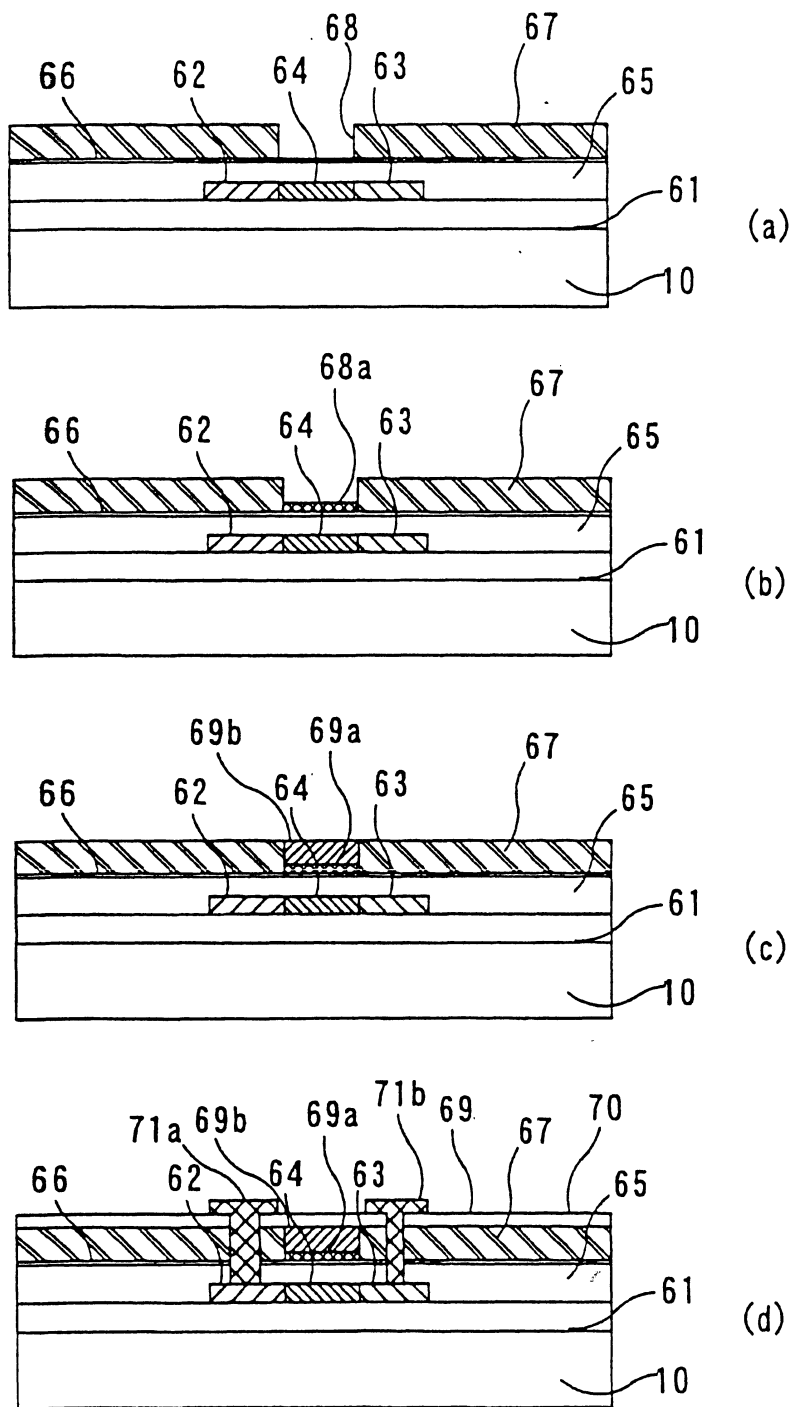


圖 6

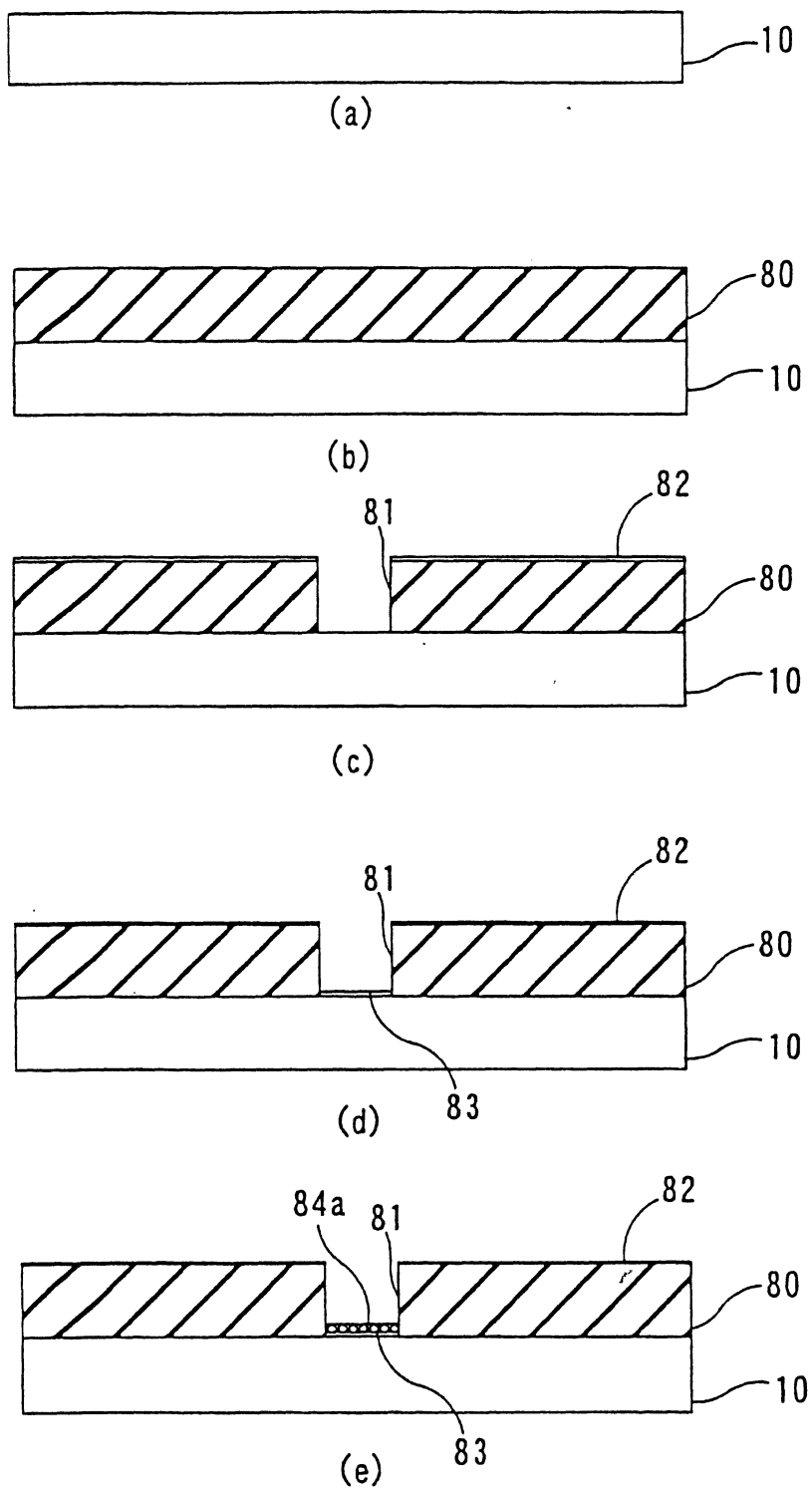
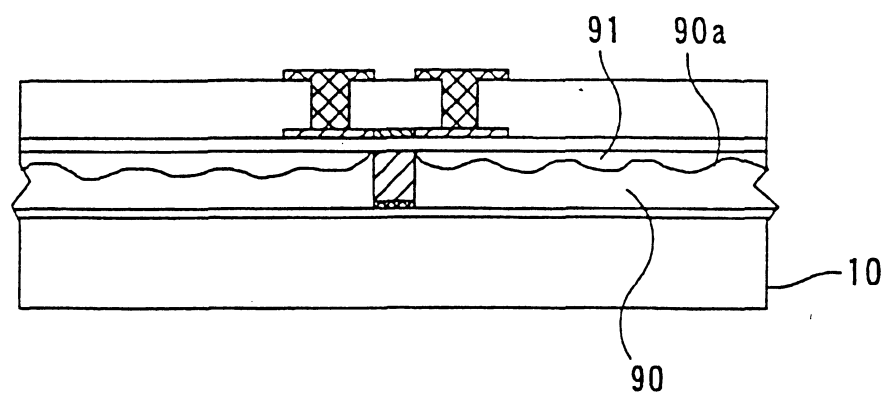
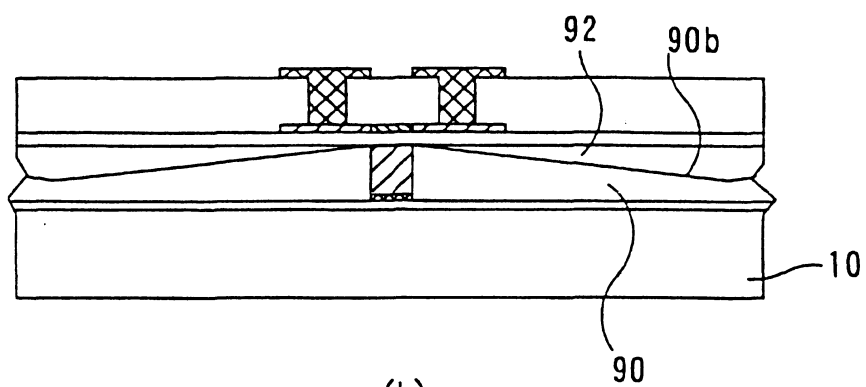


圖 7



(a)



(b)

圖 8

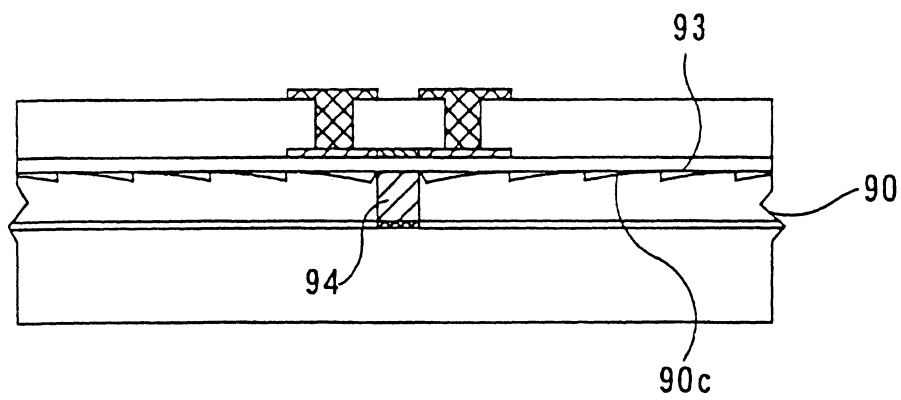


圖 9

屏幕大小相對解晰度

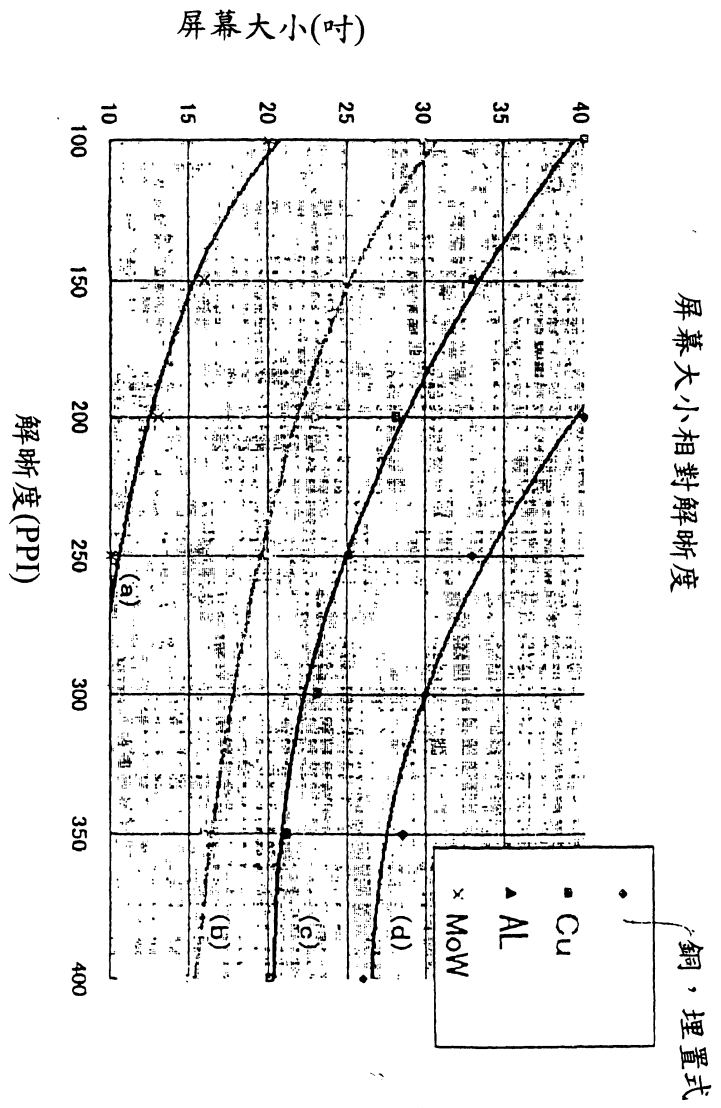


圖 10

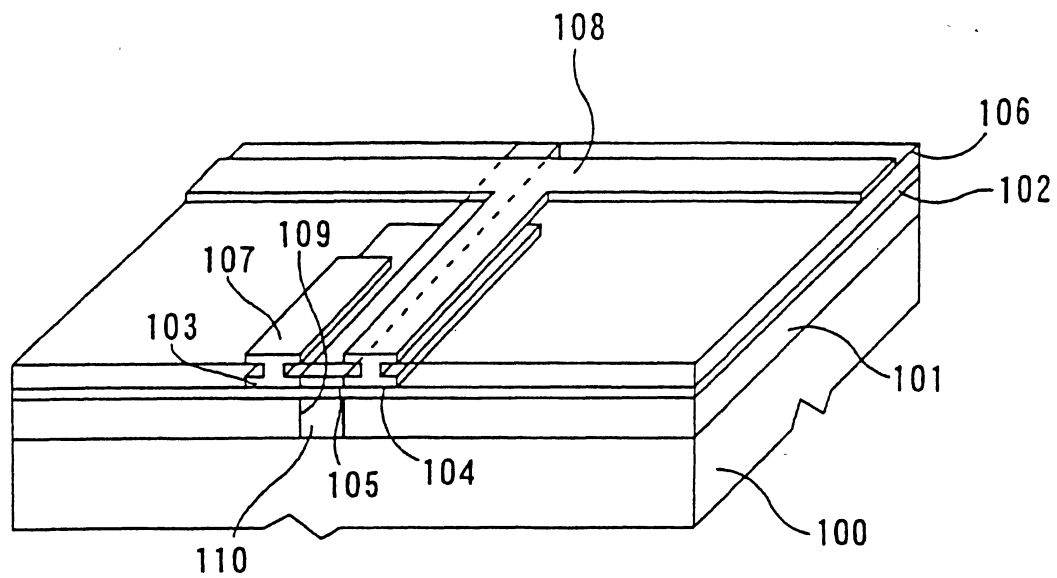


圖 11

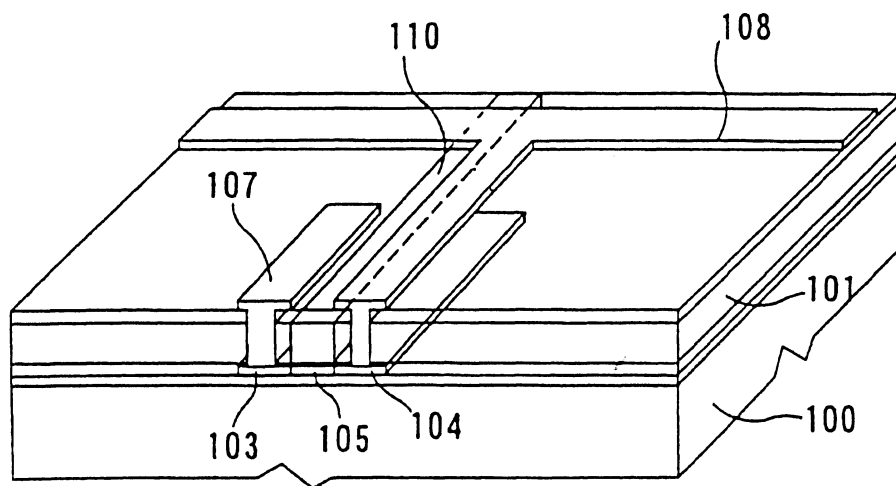


圖 12

五、發明說明 (23)

92年3月8日
補充

元件符號說明

10	基板	35	閘極配線(或閘極電極)
11	絕緣聚合物膜	36	絕緣聚合物膜
12	溝渠	37	層
13a, 13b	導電層	41	觸媒層
14	絕緣膜	42	絕緣聚合物膜
15	源極電極	43	溝渠
16	汲極電極	44a	晶種層
17	主動層	44b	導電層
18	鈍化層	45	閘極配線
20a, 20b	接觸孔	47	絕緣膜
21a	接觸電極	48	源極電極
21b	信號配線	49	汲極電極
22	絕緣層	51	鈍化層
23	源極電極	52a	接觸電極
24	汲極電極	52b	信號配線
25	主動層	61	絕緣層
26	絕緣膜	62	源極電極
27	絕緣聚合物膜	63	汲極電極
28	溝渠	64	主動層
29	閘極配線	65	絕緣膜
31	鈍化層	66	觸媒層
32a	接觸電極	67	絕緣聚合物膜
32b	信號配線	68	溝渠

五、發明說明 (24)

92.3.3

補充

頁

69a	晶種層	92	聚合物層
69b	導電層	93	絕緣材料
70	鈍化層	94	閘極配線
71a	接觸電極	100	絕緣基板
71b	信號配線	101	絕緣聚合物膜
80	絕緣聚合物膜	102	絕緣膜
81	溝渠	103	源極電極
82	防水層	104	汲極電極
84a	晶種層	105	主動層
90	絕緣聚合物膜	106	鈍化膜
90a	反射膜	107	接觸電極
90b	斜面	108	信號配線
90c	菲涅耳透鏡	109	溝渠
91	絕緣膜	110	閘極配線

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種薄膜電晶體結構，其中在一基板上形成一源極電極，一汲極電極，一閘極電極，一主動層，一連接於該閘極電極之閘極配線，及一其中形成至少一溝渠之絕緣聚合物膜，

其中在該絕緣聚合物膜中所形成之該溝渠容納由一導電層所建構之該閘極配線，使得該閘極配線自行對齊於該絕緣聚合物膜。

2. 如申請專利範圍第1項之薄膜電晶體結構，其中該閘極配線之厚度設定於2微米至15微米，以及該閘極配線之縱橫比之範圍自0.3至3。
3. 如申請專利範圍第1或2項之薄膜電晶體結構，其中該絕緣聚合物膜受支配用於調整其一光學特性之處理。
4. 如申請專利範圍第1或2項之薄膜電晶體結構，其中該絕緣聚合物膜包含複數個聚合物。
5. 如申請專利範圍第1或2項之薄膜電晶體結構，其中該絕緣聚合物膜包含一含矽膠聚合物物質。
6. 如申請專利範圍第1或2項之薄膜電晶體結構，其中該閘極配線係由藉非電解電鍍法所沉積之形成一晶種層的導電層及藉電解電鍍法所沉積之導體層所建構。
7. 如申請專利範圍第1或2項之薄膜電晶體結構，其中該薄膜電晶體係建構為一底部閘極型薄膜電晶體或一頂部閘極型薄膜電晶體。
8. 如申請專利範圍第1或2項之薄膜電晶體結構，其中該絕緣聚合物膜包含光敏樹脂或光敏樹脂合成物。

六、申請專利範圍

9. 一種薄膜電晶體結構之製造方法，其中在一基板上形成一源極電極，一汲極電極，一閘極電極，一主動層，一連接於該閘極電極之閘極配線，及一其中形成至少一溝渠之絕緣聚合物膜，包含下列步驟：

形成該源極電極，該汲極電極，該閘極電極及該主動層；

形成該絕緣聚合物膜於該基板之上；

製作該絕緣聚合物膜圖案以形成該溝渠；以及

沉積一導電層於該溝渠中而以自行對齊於該絕緣聚合物膜以形成該閘極配線。

10. 如申請專利範圍第9項之製造方法，其中該閘極配線係藉利用非電解電鍍法沉積一形成一晶種層的導電層之步驟及藉利用電解電鍍法沉積一相異於該晶種層的導電層之步驟予以形成。

11. 如申請專利範圍第10項之製造方法，其中形成該閘極配線之步驟包含一控制該電解電鍍法之電流量及時間週期之步驟。

12. 如申請專利範圍第10項之製造方法，其中形成該閘極配線之步驟包含：利用該電解電鍍法形成相異於該導電層之導電層以形成該晶種層的步驟；以及使利用該電解電鍍法所形成之該導電層之一位準等於該絕緣聚合物膜之位準的步驟。

13. 如申請專利範圍第9、10、11或12項之製造方法，進一步地包含使該絕緣聚合物膜接受一處理以用於調整其一

六、申請專利範圍

光學特性的步驟。

14. 如申請專利範圍第9、10、11或12項之製造方法，其中該絕緣聚合物膜包含一含矽膠聚合物物質。
15. 如申請專利範圍第9、10、11或12項之製造方法，其中該絕緣聚合物膜係由光敏樹脂或光敏樹脂合成物所製成。
16. 一種包含薄膜電晶體結構之顯示器裝置，其中在一基板上形成一源極電極，一汲極電極，一閘極電極，一主動層，一連接於該閘極電極之閘極配線，及一其中形成至少一溝渠之絕緣聚合物膜，且在該絕緣聚合物膜中所形成之該溝渠容納由一導電層所建構之該閘極配線，使得該閘極配線自行對齊於該絕緣聚合物膜。
17. 如申請專利範圍第16項之顯示器裝置，其中該閘極配線之厚度設定於2微米至15微米，以及該閘極配線之縱橫比之範圍自0.3至3。
18. 如申請專利範圍第16或17項之顯示器裝置，其中該絕緣聚合物膜受支配用於調整其一光學特性之處理。
19. 如申請專利範圍第16或17項之顯示器裝置，其中該絕緣聚合物膜包含光敏樹脂或光敏樹脂合成物。
20. 如申請專利範圍第16或17項之顯示器裝置，其中該絕緣聚合物膜包含一含矽膠聚合物物質。