

89. 4. 12

修正
補充

416151

公告本

申請日期	87.6.29
案號	87110489
類別	H01L 29/186

A4
C4

(以上各欄由本局填註) 第 87110489 號專利說明書修正本 修正日期:89:04:12

發明專利說明書

416151

一、發明 新型名稱	中 文	液晶顯示器之薄膜電晶體
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	1 志賀俊介 2 助川統
	國 籍	日 本
	住、居所	東京都港區芝五丁目 7 番 1 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	日本電氣股份有限公司
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	東京都港區芝五丁目 7 番 1 號
	代 表 人 姓 名	金子尚志

裝

訂

線

89. 4. 12

修正
補充

416151

公告本

申請日期	87.6.29
案號	87110489
類別	H01L 29/186

A4
C4

(以上各欄由本局填註) 第 87110489 號專利說明書修正本

修正日期:89:04:12

發明專利說明書

416151

一、發明 新型名稱	中 文	液晶顯示器之薄膜電晶體
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	1 志賀俊介 2 助川統
	國 籍	日 本
	住、居所	東京都港區芝五丁目 7 番 1 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	日本電氣股份有限公司
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	東京都港區芝五丁目 7 番 1 號
	代 表 人 姓 名	金子尚志

裝

訂

線

416151

(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 1997/06/30 9-173661

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(1)

本發明係有關於一種液晶顯示器(LCD)，特別是有關於一種薄膜電晶體(TFT)，用以控制電流，而供應至像素(pixel)電極。

當 TFTs 廣泛地應用於各式各樣裝置之驅動電路，以作為開關元件時，應用於 LCDs 之 TFTs 係顯著的；但是用於 LCD 之 TFT 具有下列之問題：假設包含於 TFT 中的半導體層係使用非晶矽(a-Si:H)來完成，且通常供應至例如 LCDs，則由光源所形成之背景光之光輸出下，於 a-Si:H 中會產生光載子(photocarrier)用以顯示。此光載子在由閘極電極與源極電極所控制的電場區域的移動是微小的，且忽略一光的關閉電流，結果漏電經一像素電極與降級之顯示品質而產生。這是一般之應用，藉由提供於基質之上，而相對玻璃基質或位於玻璃基質之上的遮蔽層，以減少 TFT 之入射光，但是，此遮蔽層並不完全盡如人意，當因為背景光強時，光源會進入此 TFT 而造成反射及擴散，這個問題在如：一 LCD 監視器或一需要高度發光之板上 LCD 時特別嚴重。

關於此光之關斷電流，日本專利公開公報第 7-147411 號係申請局部地減少一包含於半導體裝置中的低濃度擴散層之面積，因此減少了光載子。日本專利公開公報第 7-94753 號則揭露了包含一閘極電極的結構，且該結構係與一比半導體層大之面積一同提供，以遮蔽整個半導體層。

於上述公開公報第 7-147411 號所教授的技術中，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (2)

有問題在於：它減少了 TFT 通道之有效寬度與導通電流，這樣的科技在所有其餘種類中，使用 a-Si:H 之 TFT 並不方便。公開公報第 7-94753 號亦提及上述減少此導通電流，因為在源極電極與汲極電極與此半導體層間之接觸部份，係覆蓋著的，且更特別的是，當由 a-Si:H 所製成而使用時，接觸部份的電阻係增加。

有關於本發明之技術亦於 AMLCD '94 與日本專利公開公報第 7-114046 號、7-326763 號與 8-32073 號中揭露。

因此，本發明之目標係在於提供一種 TFT，能夠在預防光導通電流減少時，降低一光關閉電流。

依據本發明，於一用於 LCD 之 TFT 中，具有一開極電極、一開極絕緣薄膜、一島狀半導體層、一汲極電極與一源極電極，依序於一透明絕緣基質上製成薄板。在通道長度方向上的開極電極之上方一部份的半導體層，其尺寸係較通道寬度方向上的部份小。

為讓本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

圖式之簡單說明：

第 1A 圖為一平面圖，顯示一習知之 TFT；

第 1B 圖為沿著第 1A 圖之 A-A 切面圖；

第 2A 與 2B 圖為一平面圖，顯示其它習知之 TFT；

第 3 圖為一平面圖，亦顯示其它習知之 TFT；

第 4A 圖為一平面圖，顯示本發明之 TFT 其實施例；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (3)

第 4B 圖為沿著第 4A 圖之 A-A 切面圖；

第 5 圖為本發明與習知技術關於閘極電壓與源極電壓間之關係的比較圖；

第 6A 圖為平面圖，顯示本發明其中之一的實施例；
及

第 6B 圖為沿著第 6A 圖之 A-A 切面圖。

符號之簡單說明

101 玻璃基質	102 閘極電極
103 第一絕緣薄膜	104 半導體層
105 n ⁺ 型半導體層	106a 汲極電極
106b 源極電極	107 像素電極
108 第二絕緣薄膜	109 光載子產生區域
110 電場區域	111 接觸點

為了更清楚地了解本發明，將簡單參考一用於活性陣列型態 LCD 之習知之 TFT，如第 1A 與第 1B 圖所示。如該圖所示，此 TFT 包括一玻璃基質 101；一閘極電極 102，與一第一絕緣薄膜或閘絕緣薄膜 103 係依序形成於此玻璃基質 101 之上方；一絕緣薄膜 103，僅形成於此絕緣薄膜 103 其位於該閘極電極 102 之上方；二 n⁺型半導體層 105，係提供於此半導體層 104 之二側；一汲極電極 106a 與源極電極 106b，各別形成於相對的 n⁺型半導體層 105 上方，此源極電極 106b 係與集體的像素電極 107 一同形成一第二絕緣薄膜 108，覆蓋全部的 TFT 薄板，如圖所示。

五、發明說明 (4)

假設此半導體層 104 係由 a-Si:H 所完成，且通常供應至如 LCDs。則由光源或背景光之光輸出下，於 a-Si:H 中會產生光載子用以顯示，如先前所提一般。而此光載子在由閘極電極 102、汲極電極 106a 與源極電極 106b 所控制的電場區域 110 之移動是微小的，且忽略一光的關閉電流，結果漏電經一像素電極 107 與降級之顯示品質而產生。為了減少此光載子，日本專利公開公報第 7-147411 號更早提到申請局部地減少包含於半導體裝置中之低濃度擴散層的面積，特別是如第 2A 圖所示，一半導體層 104，藉由接觸點 111，連接於一汲極電極 106a 或源極電極 106b，而該半導體層 104 在閘極電極 102 之外部，具較小的面積。如第 2B 圖所示，半導體層 104 之一部份，包括在閘極電極 102 之上方部份，其區域可能較小；第 3 圖顯示其它習知之用以減少光載子與光關閉電流，且先前亦提過揭露於日本專利公開公報第 7-94753 號。如圖所示，一閘極電極 102 係與一較半導體層 104 大之面積一同提供，以覆蓋整個半導體層 104。

但是，上述習知技術皆具有一些未解決的問題，如同前面所討論的一般。

參考第 4A 與 4B 圖，顯示本發明 TFT 之實施例，且包括一玻璃基質 101，構成一 TFT 陣列基質；一閘極電極 102，係形成於此玻璃基質 101 之上方，且覆蓋第一絕緣薄膜或閘絕緣薄膜 103；一半導體層 104，僅形成於此絕緣薄膜 103 其位於該閘極電極 102 之上方處；二 n^+ 型半

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

導體層 105，係提供於此半導體層 104 之二側；一汲極電極 106a 與源極電極 106b，各別形成於相對的 n^+ 型半導體層 105 上方。在此圖示實施例中，此半導體層 104 在其通道寬度方向上，具有其寬度較汲極電極 106a 與源極電極 106b 要寬，且在通道長度方向上，具有其寬度較閘極電極 102 要寬；此外，在汲極電極 106a 與源極電極 106b 之間之一部份的半導體層 104，於通道寬度方向上的兩側係有凹口的。此源極電極 106b 係與一像素電極 107，一同整合形成一第二絕緣薄膜 108，係覆蓋整個 TFT 薄板。

接下來為一種用於製造上述 TFT 之特別的方法；一 1000 埃至 3000 埃厚的薄膜鉻(Cr)、鉬(Mo)、鋁(Al)、鉭(Ta)與鈦(Ti)或類似金屬，藉由濺鍍(sputtering)法，形成於玻璃基質 101 之上方，以作為閘電極。並利用微影技術(photolithography)製成圖形，然後絕緣薄膜 103 與 n^+ 型半導體層 105 藉電漿化學氣相沉積(PCVD, Plasma Chemical Vapor Deposition)依序形成真空。而絕緣層 103 係使用氮化矽(SiN_x)、二氧化矽(SiO_2)或類似之化合物，此半導體層 104 與 n^+ 型半導體層 105 係各別由非晶矽(a-Si)與 n 型非晶矽(n^+ -a-Si)所構成；氮化矽與二氧化矽做為兩層，具有總厚度為 1000 埃至 5000 埃，其中，半導體層具有厚度為 1500 埃到 4000 埃，而 n 型非晶矽則具有厚度為 500 埃到 1000 埃。

上述薄板係藉由選擇性的微影蝕刻製成圖形，以致在上述閘極電極 102 之通道寬度的方向上，半導體層 104

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (6)

在通道寬度方向上之相對兩側漸窄。然後，一 1000 埃至 3000 埃厚的薄膜銻、鉬、鋁、鉭與鈦或類似金屬，藉由濺鍍法，轉移圖型以形成汲極電極 106a 與源極電極 106b；接著，一 200 埃到 800 埃厚的銦錫氧化物(Indium Tin Oxide, ITO)或類似轉移傳導物質的薄膜，係藉由濺鍍法所形成，並形成圖案以形成像素電極 107。自此之後，經由蝕刻而形成位於通道之上方的 n 型半導體層 105；最後，一 1000 埃到 4000 埃厚的氮化矽(SiN_x)、二氧化矽(SiO_2)或類似化合物的薄膜係形成，然後形成圖案以形成第二絕緣薄膜 108。

於上述特別之程序所製造的 TFT，此半導體層 104 在通道寬度與通道長度之方向上，具有先前所提到過的尺寸。因此，此半導體層 104 包括光載子產生區域 109，鄰接此汲極電極 106a 與源極電極 106b，且並不被閘電極 102 所遮蔽；由於此光載子產生區域 109，要降低該二電極 106a 與 106b 及半導體層 104 間之接觸阻抗是可能的，且因此，而忽略了一導通電流。另一方面，半導體層 104 係於通道寬度之方向上，在閘電極 102 的上方變窄，此變窄的部份標為 104a，實際上與汲極電極 106a 與源極電極 106b 具相同的寬度。接下來，光載子的產生與光關閉的電流係於此變窄部份 104a 降低。

第 5 圖顯示有效的圖示實施例，其閘極電壓與源汲電流間的關係；如第 5 圖所示，此圖示實施例降低了光導通電流，當使用一強的背景光時，這成功的增加了導通電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (7)

流對關閉電流的比例。

本發明其中之一的實施例係示於第 6A 與第 6B 圖；如圖所示，本實施例其特性在於只有二個光載子產生區域 109，形成於斜線位置，在此圖形中，於半導體層 104 產生之光載子沿著斜線路徑，在由閘極電極 102、汲極電極 106a、與源極電極 106b 所控制之電場區域移動係有效的。接著，本實施例較先前的實施例降低了更多的光關閉電流。

總結而論，可以看到的是，本發明提供了 TFT 能夠降低一光關閉電流；這個史無前例的優點，係自一包括於 TFT 之半導體層，其極佳的構造，且該包含於 TFT 之半導體層，在通道長度方向上，具閘電極之上方的部份；而在通道寬度方向上，則其尺寸減小以減低光載子產生區域。此外，由閘極電極、汲極電極、與源極電極所控制之微小電場區域係被排除；甚者，形成於汲極電極與源極電極與未被閘極電極所遮蔽其鄰近之半導體層中的光載子產生區域成功地降低了在汲極電極與源極電極間之接觸阻抗，因此防止了導通電流降低。

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，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作更動與潤飾，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。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

四、中文發明摘要(發明之名稱：液晶顯示器之薄膜電晶體)

於本發明適用於液晶顯示器(LCD, Liquid Crystal Display)之薄膜晶體(TFT, Thin Film Transistor), 係包括一閘極電極, 一閘極絕緣薄膜, 一島狀(island-like)半導體層, 一汲極電極, 與一源極電極, 依序於一透明絕緣基質上製成薄板。在通道長度方向上的閘極電極之上方一部份的半導體層, 其尺寸較通道寬度方向上的部份小, 因為這樣的圖型排列, 此 TFT 降低一光之關閉(OFF)電流, 而預防一光之導通(ON)電流減少。

英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1.一種薄膜電晶體，該薄膜電晶體係用於液晶顯示器，具有一開極電極，一間極絕緣薄膜，一島狀半導體層，一汲極電極，與一源極電極，依序於一透明絕緣基質上製成薄板；在通道長度方向上的該開極電極之上方一部份的該半導體層，其尺寸係較通道寬度方向上的部份小。

2.如申請專利範圍第1項所述之薄膜電晶體，其中，該半導體層之該部份其尺寸實際上係等於或大於該汲極電極與該源極電極在通道寬度方向上部份的尺寸。

3.如申請專利範圍第2項所述之薄膜電晶體，其中，該半導體層之該部份係藉由該半導體層在通道寬度方向上相對側之凹口所形成。

4.如申請專利範圍第3項所述之薄膜電晶體，其中，該半導體層包括複數個鄰近該汲極電極與該源極電極與未被該開極電極所遮蔽的區域。

5.如申請專利範圍第4項所述之薄膜電晶體，其中，該複數個區域在該汲極電極與該源極電極上之斜線位置相對。

6.如申請專利範圍第2項所述之薄膜電晶體，其中，該半導體層包括複數個鄰近該汲極電極與該源極電極與未被該開極電極所遮蔽的區域。

7.如申請專利範圍第6項所述之薄膜電晶體，其中，該複數個區域在該汲極電極與該源極電極上之斜線位置相對。

8.如申請專利範圍第1項所述之薄膜電晶體，其中，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

六、申請專利範圍

1.一種薄膜電晶體，該薄膜電晶體係用於液晶顯示器，具有一開極電極，一間極絕緣薄膜，一島狀半導體層，一汲極電極，與一源極電極，依序於一透明絕緣基質上製成薄板；在通道長度方向上的該開極電極之上方一部份的該半導體層，其尺寸係較通道寬度方向上的部份小。

2.如申請專利範圍第1項所述之薄膜電晶體，其中，該半導體層之該部份其尺寸實際上係等於或大於該汲極電極與該源極電極在通道寬度方向上部份的尺寸。

3.如申請專利範圍第2項所述之薄膜電晶體，其中，該半導體層之該部份係藉由該半導體層在通道寬度方向上相對側之凹口所形成。

4.如申請專利範圍第3項所述之薄膜電晶體，其中，該半導體層包括複數個鄰近該汲極電極與該源極電極與未被該開極電極所遮蔽的區域。

5.如申請專利範圍第4項所述之薄膜電晶體，其中，該複數個區域在該汲極電極與該源極電極上之斜線位置相對。

6.如申請專利範圍第2項所述之薄膜電晶體，其中，該半導體層包括複數個鄰近該汲極電極與該源極電極與未被該開極電極所遮蔽的區域。

7.如申請專利範圍第6項所述之薄膜電晶體，其中，該複數個區域在該汲極電極與該源極電極上之斜線位置相對。

8.如申請專利範圍第1項所述之薄膜電晶體，其中，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

六、申請專利範圍

該半導體層之該部份係藉由該半導體層在通道寬度方向上相對側之凹口所形成。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之薄膜電晶體，其中，該半導體層包括複數個鄰近該汲極電極與該源極電極與未被該閘極電極所遮蔽的區域。

10.如申請專利範圍第 9 項所述之薄膜電晶體，其中，該複數個區域在該汲極電極與該源極電極上之斜線位置相對。

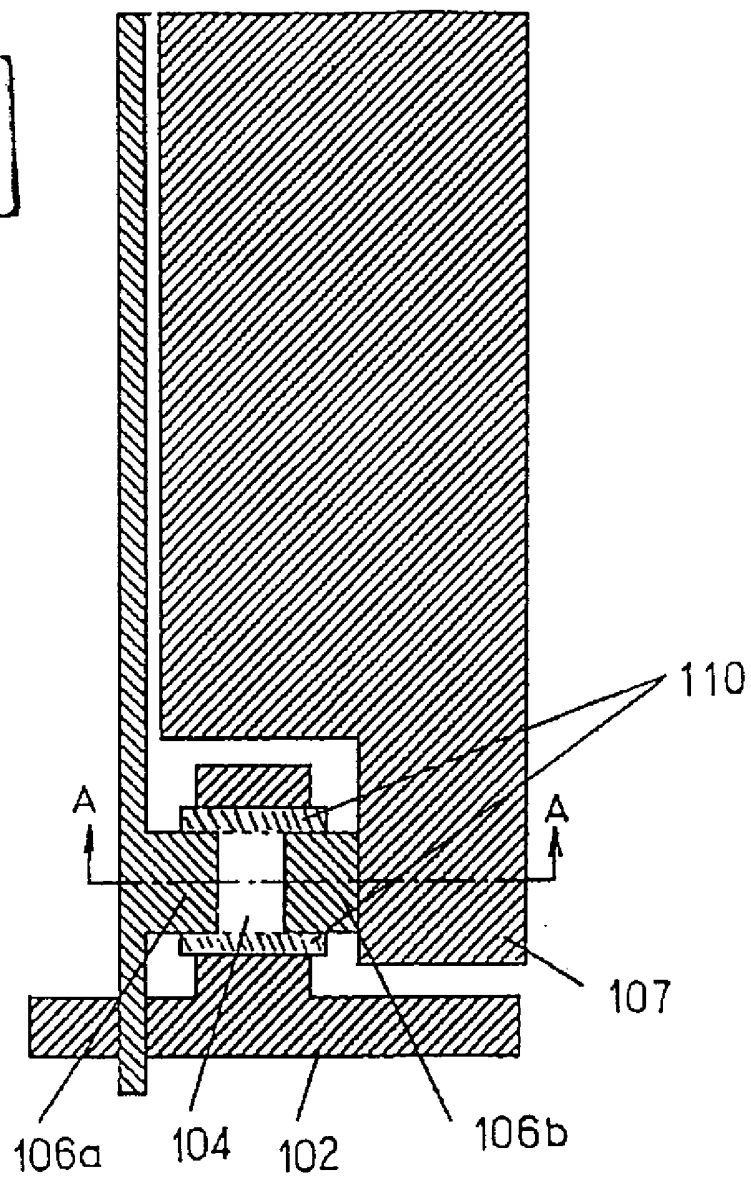
11.如申請專利範圍第 1 項所述之薄膜電晶體，其中，該半導體層包括複數個鄰近該汲極電極與該源極電極與未被該閘極電極所遮蔽的區域。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之薄膜電晶體，其中，該複數個區域在該汲極電極與該源極電極上之斜線位置相對。

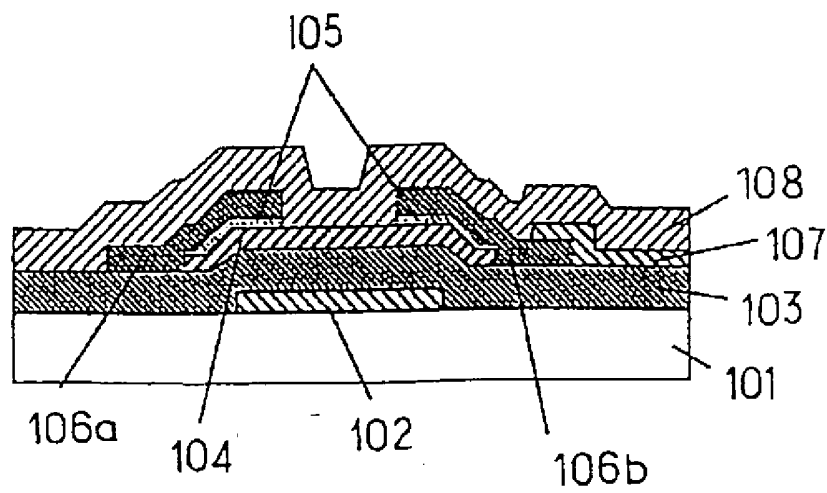
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

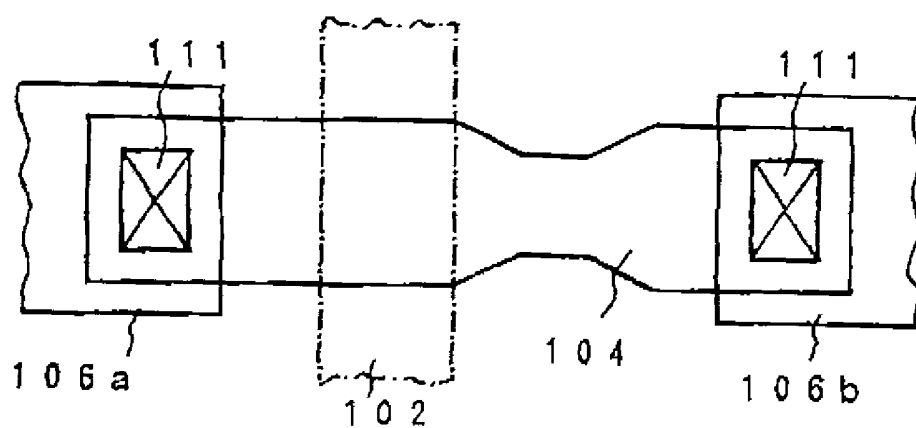
公告本



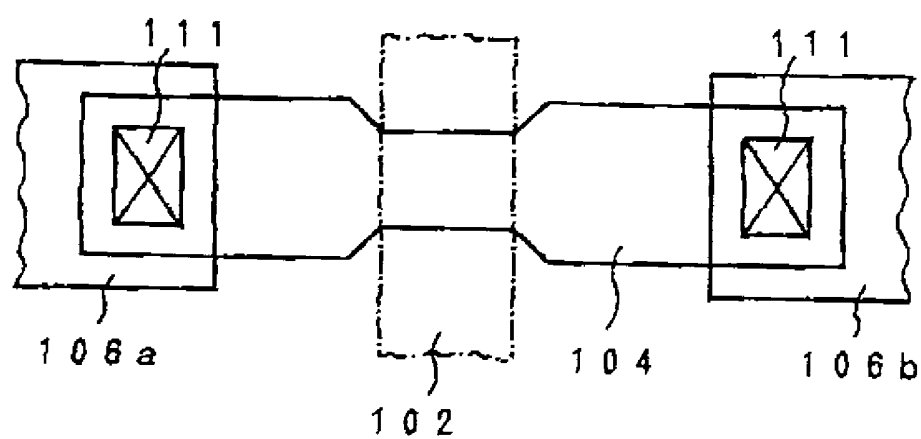
第 1A 圖



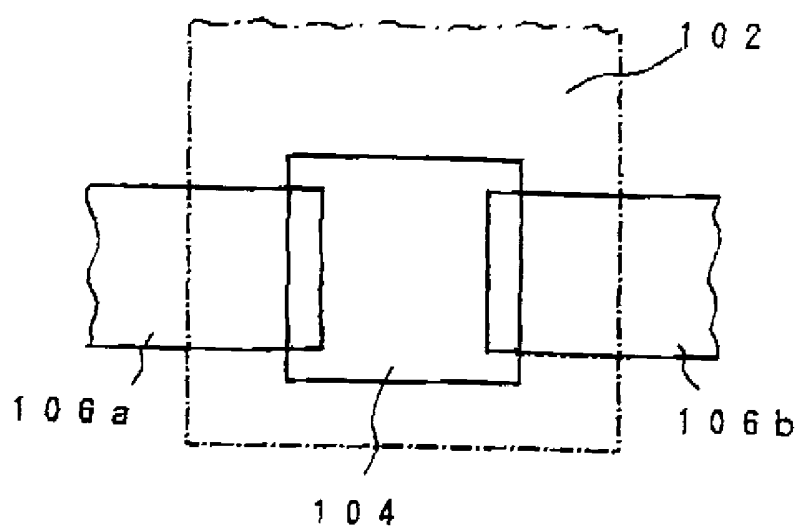
第 1B 圖



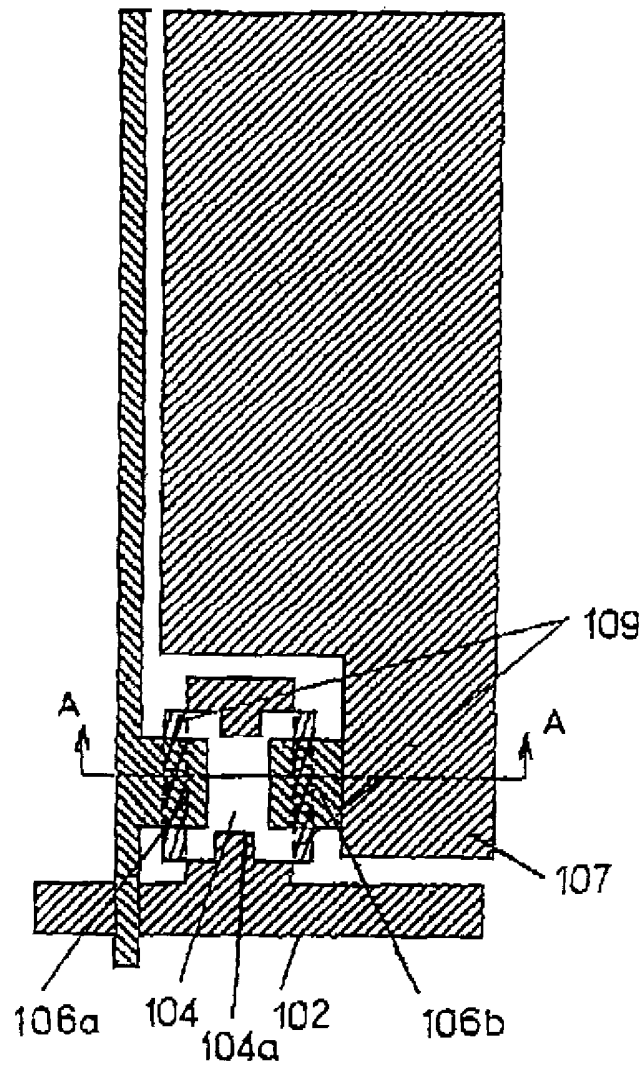
第 2A 圖



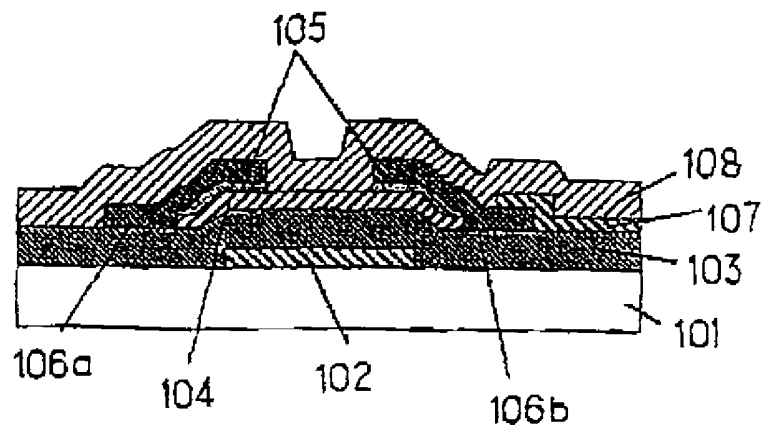
第 2B 圖



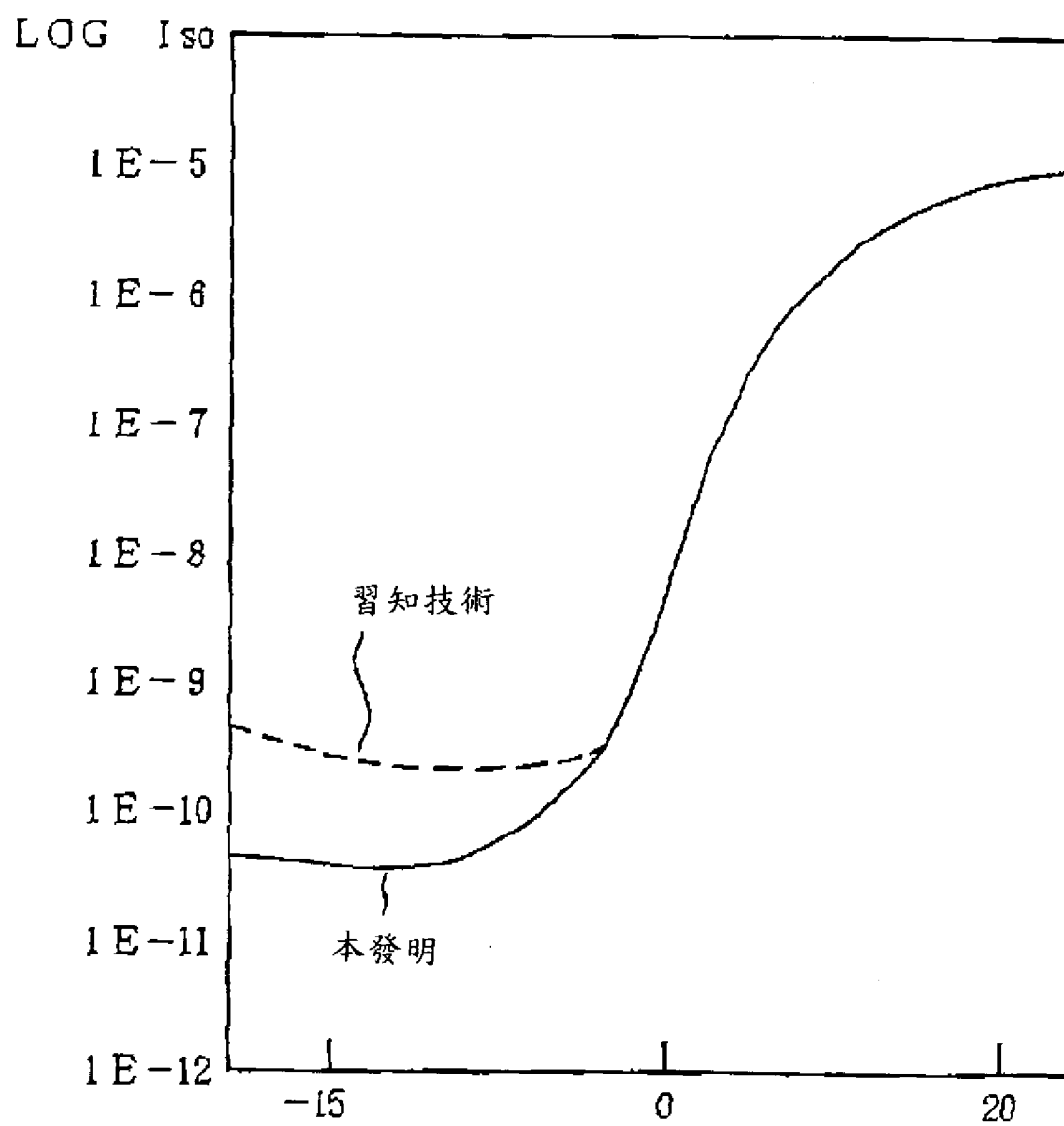
第 3 圖



第 4A 圖

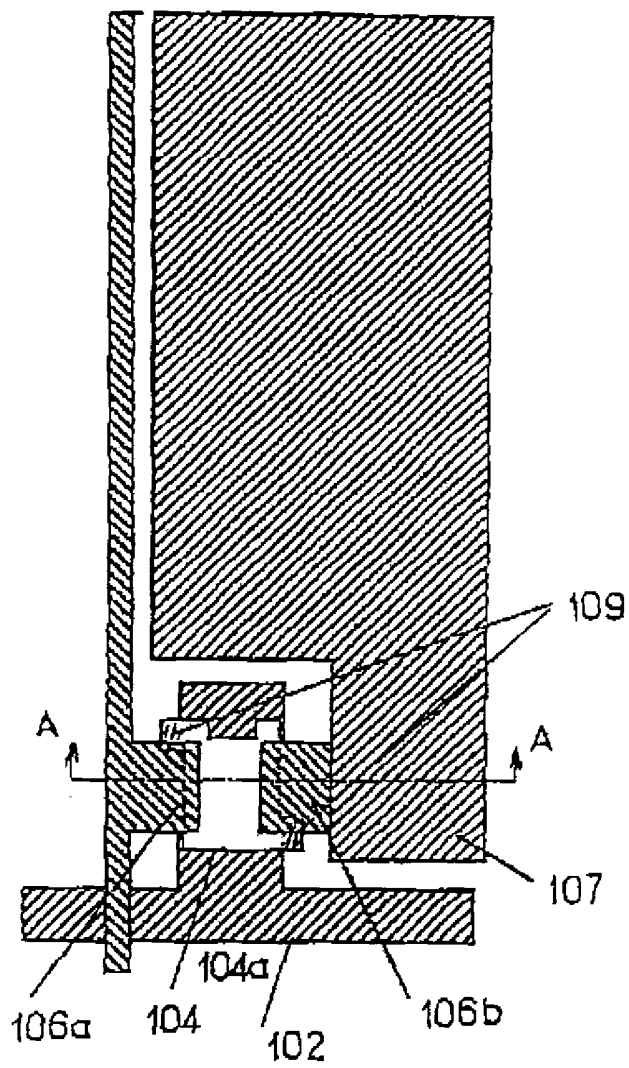


第 4B 圖

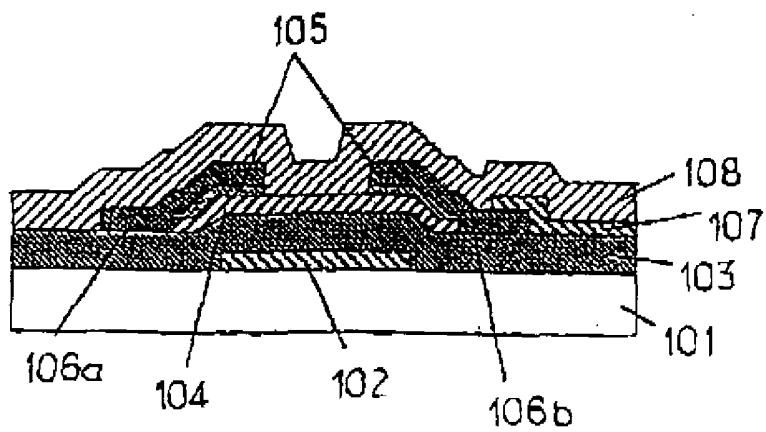


開極電壓對源汲極電流之特性曲線

第 5 圖



第 6A 圖



第 6B 圖