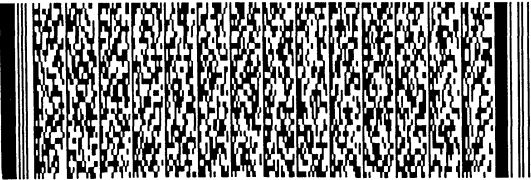


申請日期: <u>91</u> / <u>01</u> / <u>00</u>	案號: <u>91102258</u>
類別: <u>HDL</u>	<u>21/00</u>

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		531772
一、 發明名稱	中文	形成圖案之製程以及製造液晶顯示裝置的方法
	英文	PROCESS FOR FORMING PATTERN AND METHOD FOR PRODUCING LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 城戶秀作
	姓名 (英文)	1. Shusaku KIDO
	國籍	1. 日本
	住、居所	1. 鹿兒島縣出水市大野原町2080 鹿兒島日本電氣股份有限公司內
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 日本電氣股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. NEC Corporation
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國東京都港區芝五丁目七番一號
	代表人 姓名 (中文)	1. 西垣浩司
代表人 姓名 (英文)	1. Koji NISHIGAKI	
		

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

日本 JP

2001/02/27 2001-052308

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



## 五、發明說明 (1)

## 【發明領域】

本發明係有關於使用於液晶顯示裝置中形成半導體裝置圖案之製程以及使用形成圖案製程而製造液晶顯示裝置之方法，以及特別是關於以簡化的方法形成類如接線的複雜圖案之製程以及使用形成圖案製程而製造液晶顯示裝置之方法。

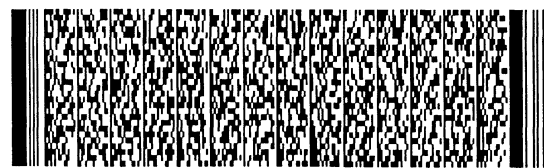
## 【習知技術說明】

製造液晶顯示裝置之製程使用積體電路製造所使用的照相印刷技術與乾式蝕刻技術。因此，似乎減少製造積體電路之製程步驟的行動，在製造液晶顯示裝置的製程中，減少形成類似接線的圖案之整體製程步驟個數的努力是如同降低其製造成本。

在習知技術中用於形成接線的形成圖案之製程步驟之減少方法將被說明。

如第1A圖所示，在形成接線的習知製程中，藉由已知照相印刷技術與乾式蝕刻技術，閘極電極802被形成於玻璃基板801之上。接著，閘極絕緣薄膜803，非晶矽薄膜804，n+類型非晶矽薄膜805以及金屬薄膜806是相繼地沈積而形成薄片結構。

如第1B圖所示，光阻所製成的光罩圖案821與851是藉由已知照相印刷技術形成於金屬薄膜806之上，以及金屬薄膜806與n+類型非晶矽薄膜805是藉由使用光罩圖案821與851作為光罩而依序地乾式蝕刻。結果，歐姆接觸層805



## 五、發明說明 (2)

與835，源極電極806與汲極電極836被形成於非晶矽薄膜804之上，如第1C圖所示。

之後，光罩圖案821與851如第1D圖所示地被移除，以及接著光罩圖案822被形成以覆蓋歐姆接觸層835，汲極電極836以及薄膜804表面的部分，如第2A圖所示。

如第2B圖所示，藉由使用光罩圖案822作為光罩，下方非晶矽薄膜804藉由蝕刻被選擇地移除而形成半導體島形834，其中通道隨後被形成於其上。

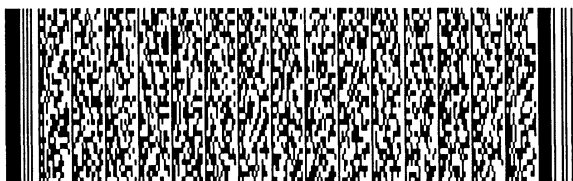
之後，光罩圖案822如第2C圖所示地被移除，藉以獲得此種狀態使得反相交錯安排TFT被形成於玻璃基板801之上。例如，畫素電極與鈍化絕緣薄膜接著被形成已變組成液晶顯示裝置的主動陣列TFT基板。

然而，在上述製造主動陣列TFT的習知方法中，通道形成於其中的半導體層必須被形成為島形形狀位於玻璃或類似者所製程的絕緣基板而形成TFT。因此，結論是與一般MOSFET的量產製程相比較，製造主動陣列TFT的習知方法需要額外照相印刷步驟，從而增加其量產成本。

## 【發明概要】

本發明已經構想解決相關傳統技術的問題，以及本發明的目的在於減少製程步驟的個數進而降低製造成本。

根據本發明的一形態包括形成圖案之製程包含以下步驟：形成第一光罩圖案於基板上將被蝕刻的薄膜之上；藉由使用該第一光罩圖案作為光罩而蝕刻將被蝕刻的該薄膜



## 五、發明說明 (3)

以便形成第一圖案於其上；藉由變形該第一光罩而形成具有不同於該第一光罩圖案平面形狀的第二光罩圖案；以及藉由使用該第二光罩圖案作為光罩而蝕刻不同於該第一圖案的該第二圖案在將被蝕刻的該薄膜之上。

根據本發明的一形態的形成圖案之製程中，使用於形成該第二圖案在將被蝕刻的該薄膜的步驟中之形成該第二光罩圖案的製程不需要為此使用照相印刷技術。

再者根據本發明的一形態的製程中，對光阻的曝光量根據將被曝光的該光阻區域而適當地改變，藉以具有不同薄膜厚度的區域，例如薄薄膜厚度與厚薄膜厚度，被形成於該第一光罩圖案中。在此事例中，以下預先處理過程可以被使用。亦即在形成該第一光罩於將被蝕刻的該薄膜中之後，以及另外，在變形該第一光罩圖案之前，光阻所製成的該第一光罩圖案被蝕刻以便移除具有薄薄膜厚度的區域並且同時留下具有厚薄膜厚度的區域。

根據本發明的另一形態，製造液晶顯示裝置的製程包含以下步驟：

形成藉由以下步驟製造的TFT基板：

形成閘極連線與閘極電極於第一基板上以及另外，形成閘極絕緣層於該第一基板覆蓋於該閘極連線與該閘極電極；依照從底端的此順序形成半導體薄膜，半導體與歐姆接觸薄膜（在下文中，表示為半導體/歐姆接觸薄膜），以及源極與汲極的金屬薄膜於該閘極絕緣薄膜之上；各自地形成源極電極與汲極電極的光阻光罩於該金屬薄膜之上



## 五、發明說明 (4)

作為該閘極電極上方的源極與汲極；藉由使用源極電極與汲極電極的該光阻光罩作為光罩而蝕刻與移除源極與汲極的該金屬薄膜與該半導體/歐姆接觸薄膜，以便形成該半導體/歐姆接觸薄膜以及源極與汲極的該金屬薄膜所構成的層壓薄膜圖案；藉由於側邊方向流回源極與汲極電極的該光阻光罩而連接源極與汲極電極的該光阻光罩以便形成"連接光阻光罩"，藉以該層壓薄膜圖案完全地覆蓋該已連接光阻光罩；以及使用該已連接光阻光罩作為光罩而蝕刻該半導體薄膜以便形成半導體島形；

配置第二基板於該第一基板的該半導體島形的一側而面對該第一基板，從而形成相對基板；以及

填充液晶合成物進入該TFT基板與該相對基板之間的間隙，

在其中連接源極與汲極電極的該光阻光罩的步驟是完成於藉由加熱源極與汲極電極的該光阻光罩所完成的光阻熱流回。

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

**【較佳實施例的詳細說明】**

根據本發明的實施例將參照隨同圖解詳細地說明。

**第一實施例**

本發明的第一實施例將被說明。第3A圖至第5C圖表示



## 五、發明說明 (5)

利用根據實施例的形成圖案之製程步驟之製造液晶顯示裝置的製程流程。第3A圖至第6A圖表示形成TFT於玻璃基板101之上的製程流程，其利用根據本發明的形成圖案之製程步驟。

如第3A圖所示，藉由已知照相印刷技術與已知蝕刻技術，閘極電極102被形成於玻璃基板101之上。閘極電極102可以包括，例如，具有高雜質濃度的複晶矽。

在覆蓋閘極電極102而形成閘極絕緣薄膜103的同時，類似矽氧化物薄膜的絕緣層被沈積至大約350毫微米厚度於玻璃基板101之上。隨後，具有200毫微米厚度而由非晶矽所製作的矽薄膜104，具有50毫微米厚度而由n+類型非晶矽所製作的n+類型矽薄膜105以及具有50毫微米厚度的金屬薄膜106依序地沈積於閘極絕緣薄膜103之上而形成薄片薄膜。

如第3B圖所示，藉由已知照相印刷技術，光阻所製作的光罩圖案121與151被形成於金屬薄膜106之上。在此步驟中，例如，酚醛(novolak)樹脂所製作的正光阻被覆蓋於金屬薄膜106之上，以及被加熱(預先烘烤)至大約攝氏80至100度的溫度而移除包含於覆蓋光阻薄膜中的溶劑成分。具有預先描繪圖案的光學影像藉由照射光線(曝光)轉移進入預先烘烤光阻薄膜以便形成潛在影像於光阻薄膜之上。

具有潛在影像的光阻薄膜被顯影於顯影溶劑，類似強鹼溶液，分解光阻薄膜的已曝光區域而只有留下其未曝光



## 五、發明說明 (6)

區域。之後，顯影被中斷，例如，藉由水洗，以及接著完成沖洗與乾燥。結果，顯示於第3B圖中的光罩圖案121與151被形成。在隨後的說明中，顯影，水洗與乾燥被歸屬作為照相印刷製程。

藉由使用照相印刷製程所形成的光罩圖案121與151作為光罩，金屬薄膜106與n+類型矽薄膜105依序地遭受乾式蝕刻。結果，如第3C圖與第3D圖的平面圖所示，歐姆接觸層105與135，源極電極106與汲極電極136被形成於矽薄膜104之上。要注意的是在第3D圖的平面圖中，玻璃基板101，閘極絕緣薄膜103與矽薄膜104被省略。

光罩圖案121與151與玻璃基板101一起被加熱至攝氏120至300度的溫度至光罩圖案121與151從5至60分鐘。加熱處理可以被完成，例如，藉由放置玻璃基板101於熱板之上。替代由熱板所完成之加熱處理，可以完成於使用烤箱或者紅外線的照射退火。另外玻璃基板101以攝氏40至300溫度與2至40大氣壓的壓力之水浸沒而加熱光罩圖案121與151的加熱處理也是可以被使用的。

有機樹脂所製作的光罩圖案121與151被加熱以及接著被逐步地軟化而流回與延伸跨過矽薄膜104的表面。變形的結果，光罩圖案121與151是彼此接觸於在歐姆接觸層105與135之間的矽薄膜104之上。

結果，如第4A圖的平面圖與第4B圖的剖面圖所示，在覆蓋矽薄膜104介入歐姆接觸層105與135之間的部分的同時，此流回光罩圖案221被形成而覆蓋源極電極106，汲極





## 五、發明說明 (7)

電極136與歐姆接觸層105與135。要注意的是流回光罩圖案221的形成可以被加速，藉由移除在光罩圖案表面上的退化層，其經由使用第3B圖與第3C圖中光罩圖案121與151的乾式蝕刻而形成。

退化層的移除可以藉由曝光光罩圖案於氧氣流動速率300 sccm，100牛頓/平方公尺壓力與無線電功率1000瓦的電漿中120秒而被完成。要注意的是替代用於電漿處理的氧氣氣體，氟系列氣體或者氧氣氣體與氟系列氣體的混合物可以被使用。在氟系列氣體的實例中， $SF_6$ ， $CF_4$ 與 $CHF_3$ 的一者可以被使用於氟系列氣體實例的流動速率100 sccm，以及在氧氣氣體與氟系列氣體的混合物的實例中， $SF_6/O_2$ ， $CF_4/O_2$ 與 $CHF_3/O_2$ 的一者可以被使用於流動速率50/300 sccm。

另外，退化層的移除也可以藉由當光罩圖案放置於臭氧氣體標準氣壓中加熱的同時而加熱基板至大約攝氏100至200度溫度，以及接著照射紫外線而移除退化層的方式而被完成。退化層的移除造成光罩圖案流回中的程度差異，其可見於光罩圖案的內圈與外圈部分，減少其導致均勻流回。

隨後，矽層104藉由使用流回光罩圖案221作為光罩而形成半導體島形134於閘極絕緣薄膜103之上而被選擇性地蝕刻以及移除，如第4C圖中所示。

之後，如第5A圖中所示，鈍化薄膜107被形成以便覆蓋閘極絕緣層103，源極電極106與汲極電極136，以及接



## 五、發明說明 (8)

觸孔137被形成於其中。如第5B圖中所示，接觸孔167被形成於汲極電極136的延伸部分中。接觸孔197也形成於閘極線132從閘極電極102延伸的尾端部分。

接觸孔137與167可以藉由熟知的照相印刷技術與蝕刻技術而被形成。蝕刻可以藉由應用 $SF_6$ 加上氬氣以50/150 sccm流動速率，10牛頓/平方公尺壓力與輸出功率1000瓦中120秒作為蝕刻氣體而被完成。

隨後，如第5B圖與第5C圖中所示，經由接觸孔137而連接至源極電極106的畫素電極108以及經由接觸孔167而連接至汲極電極136延伸部分的終端電極109可以被形成。在閘極線132的尾端部分上，連接至其上的終端電極110經過接觸孔197而被形成。

源極電極106，汲極電極136與畫素電極108製作於，例如，ITO，以及可以以以下方式被形成，亦即在沈積金屬薄膜於鈍化層107上之後，藉由使用已知照相印刷技術與使用鐵氯化物系列的蝕刻液體而蝕刻金屬薄膜使其具有規定的圖案。

雖然在上述製程步驟以後的製程步驟詳細說明被省略，作為範例步驟的以下製程步驟將被完成：校準層被形成以便完成TFT基板；接著，面對絕緣基板21的第二絕緣基板被預備，以及彩色濾光片，黑色陣列，透明電極，鈍化薄膜與校準層被形成於其上以便完成對面基板；以及之後，TFT基板與對面基板經由間距而彼此貼附且具有規定的間隙；以及最後，液晶合成物被注入在TFT基板與對面



## 五、發明說明 (9)

基板之間的間隙以便完成液晶顯示裝置。

在所有後文所說明的實施例中，製造液晶顯示裝置的前述製程步驟被循序地完成前述圖解所說明的製程步驟。

應該注意的是第5B圖是平面圖以及第5C圖是第5B圖中沿著線c-c的剖面圖。在第5B圖中，玻璃基板101，閘極絕緣薄膜103，歐姆接觸層105，135以及鈍化薄膜107為了方便起見而被省略。

如上所述，根據實施例，雖然顯示於第3B圖中光罩圖案121，151的形成藉由使用照相印刷技術而被完成，顯示於第4A圖與第4B圖中的流回光罩圖案221的形成不需要此類照相印刷技術。結果，液晶顯示裝置的薄膜電晶體(TFT)陣列的形成可以經由已經減少個數的製程步驟而被完成。

雖然在實施例中，光罩圖案121，151是藉由酚醛(novolak)樹脂所製作的正光阻而被形成，光罩圖案的形不成不侷限於前述結構方式，以及因此，由其他樹脂系列所製作的正光阻可以被使用作為正光阻或者負光阻也可以被使用於替代正光阻。另外，替代光阻，其他有機樹脂可以被使用。

此外，閘極電極，源極電極與汲極電極可以使用以下結構：鋁或其合金的一層結構；鉻或其合金的一層結構；鋁或其合金以及鉻或其合金的兩層結構；鋁或其合金以及鈦或其合金的兩層結構；鋁或其合金以及鈦氮化物或其合金的兩層結構；鋁或其合金以及鉬或其合金的兩層結構；



## 五、發明說明 (10)

鉻或其合金以及鉬或其合金的兩層結構；鉻或其合金，鋁或其合金以及鉻或其合金的三層結構；鉬或其合金，鋁或其合金以及鉬或其合金的三層結構；鋁或其合金，鉬或其合金以及鉻或其合金的三層結構；鋁或其合金，鉬或其合金以及鈦或其合金的三層結構；以及鋁或其合金，鈦氮化物或其合金以及鈦或其合金的三層結構；

第二實施例

本發明的另一實施例將被說明。第6A圖至第7C圖是顯示根據本實施例的主要製程步驟圖解。

同樣地在此實施例中，相似於前述實施例的製程步驟被完成。亦即，如第3A圖中所示，閘極電極102被形成於玻璃基板101之上，閘極絕緣薄膜103被形成於玻璃基板101以便覆蓋閘極電極102，以及矽薄膜104，n+類型矽薄膜105以及金屬薄膜106依序地沈積於閘極絕緣薄膜103之上。

之後，如第6A圖中所示，由正光阻所製作的厚光罩圖案421與451以及對應地連接至其上的薄光罩圖案422與452被形成。厚光罩圖案421與451被形成具有大約3微米的厚度，以及薄光罩圖案422與452被形成具有大約從0.2至0.7微米的厚度。

上述光罩圖案422與452可以利用以下方式形成，亦即，在覆蓋光阻薄膜於金屬薄膜上之後，形成薄光罩圖案422與452的光阻薄膜區域經由影像圖案化光罩而曝光於低



## 五、發明說明 (11)

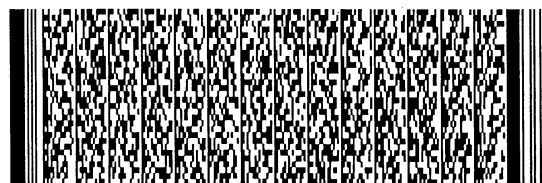
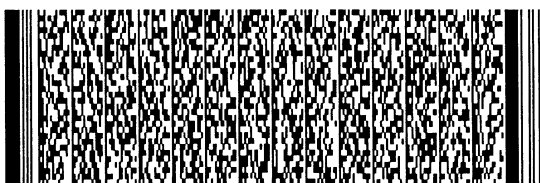
於其他區域的光線量。

應該注意的是在曝光期間，形成厚光罩圖案421與451的光阻薄膜區域不被曝光。例如，光阻薄膜的上述曝光狀態可以藉由使用以下光罩實現：在光罩內部，對應至薄光罩圖案的光罩圖案允許一些程度的光線傳送；以及對應至厚光罩圖案的另一光罩圖案遮住光線。

取代使用於形成薄與厚光罩圖案的上述光罩，使用兩次曝光而形成薄與厚光罩圖案的以下運作可以被使用：第一曝光步驟被完成使得形成厚光罩圖案421與451的光阻薄膜區域不被曝光以及其他區域曝光於減量的光線；以及接著，第二曝光步驟被完成使得對應至光罩區域421，451，422與452的區域保持不曝光，其他區域是再次地曝光。

在上述曝光步驟之後，正光阻被顯影及因此，對應至厚光罩圖案421與451的正光阻部分維持不被溶解，對應至薄光罩圖案422與452的其部分是一些程度地被溶解，以及對應至光罩區域421，451，422與452以外區域的其部分完全地被溶解與移除。結果，如第6A圖中所示，具有厚薄膜厚度的厚光罩圖案421與451以及具有薄薄膜厚度的薄光罩圖案422與452可以同時地被形成。

在如前所述地形成厚光罩圖案421與451以及薄光罩圖案422與452之後，乾式蝕刻藉由使用該等光罩圖案作為光罩而被完成以及接著，歐姆接觸層105與135以及源極/汲極電極106與136被形成於矽薄膜104之上，如第6A圖與第6B圖中所示。要注意的是在第6B圖的平面圖中，玻璃基板



## 五、發明說明 (12)

101，閘極絕緣薄膜103與矽薄膜104被省略，以及歐姆接觸層105與135以及源極/汲極電極106與136存在於防止平面圖中上述狀態顯示的運作的光罩圖案之下方。

在形成歐姆接觸層105與135之後，相似於前述實施例的流回步驟是藉由加熱厚光罩圖案421與451以及薄光罩圖案422與452而被完成。流回步驟的結果，有機樹脂所製作的光罩圖案擴張整個矽薄膜104的表面以便連接厚光罩圖案421與451黏合於歐姆接觸層105與135之間的矽薄膜104之上。整個看來，在延伸於側向方向的同時，厚光罩圖案421與薄光罩圖案422是被熔化黏合，以及厚光罩圖案451與薄光罩圖案452與是被熔化黏合，藉以流回光罩圖案423被形成，如第6C圖中所示。

在流回光罩圖案423內部，對應至厚光罩圖案421與451的區域具有比其他區域較大的面積。另外，對應至厚光罩圖案421與451的區域具有比其他區域較厚的厚度，如第7A圖中所示。要注意是第7A圖的剖面圖是沿著第6C圖中的線x-x的圖形。

矽層104接著被蝕刻與移除，藉由使用流回光罩圖案423作為光罩，以及流回光罩圖案423被移除，藉以顯示於第7B圖中的此類狀態被獲得，其中歐姆接觸層105與135，源極電極106與汲極電極136形成於半導體島形134之上。在第7B圖中，歐姆接觸層105與135沈積於源極/汲極電極106與136之下方並且因此不能被看見。

之後，鈍化薄膜被形成以及接觸孔接著形成於其中位



## 五、發明說明 (13)

於源極/汲極電極106與136之上，以及各自位於接觸孔底部的連接至源極電極106的畫素電極108與連接至汲極電極136的終端電極（未顯示）被形成，如第7C圖中所示。

根據此實施例的前述製程步驟，其後形成於歐姆接觸層105與135之間的半導體島形134的圍繞通道區域部分被形成具有比半導體島形134其他區域較寬的寬度。

第三實施例

本發明的另一實施例將被說明。同樣地，在此實施例中，如第8A圖所示，完全是相同於實施例2的那些製程步驟被完成。亦即，所有使用正光阻製成而各自地連接的厚光罩圖案421與451以及薄光罩圖案422與452被形成。另外，歐姆接觸層105與135，源極/汲極電極106與136接著經由使用光罩圖案作為光罩的乾式蝕刻而被形成於矽薄膜104之上。

在此實施例中，在形成歐姆接觸層105與135，源極/汲極電極106與136之後，藉由暴露光罩圖案於電漿大氣中，光罩圖案遭遇電漿處理，藉此移除薄光罩圖案422與452。

在此事例中，當電漿被使用於光罩圖案的處理中，電漿包括只有氧氣或者包含氧氣的混合氣體。可以使用於電漿處理的混合氣體的具體範例包括氧氣與惰性氣體的混合（類似 $O_2/He$ 或者 $O_2/Ar$ ）以及氧氣與氟系列氣體的混合（ $O_2/SF_6$ ， $O_2/CF_4$ 或者 $O_2/CHF_3$ ）。具體地，氧氣電漿處理



## 五、發明說明 (14)

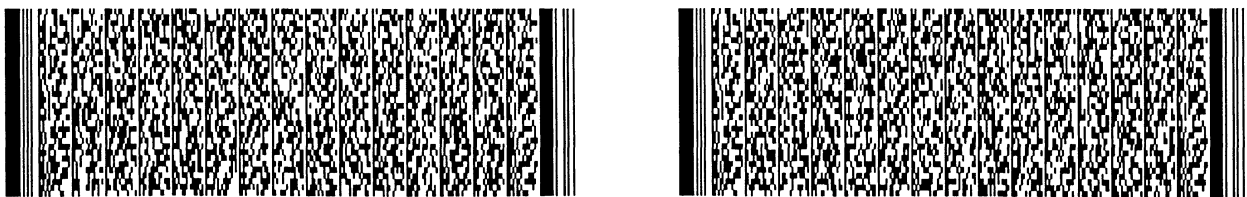
是藉由應用氧氣於300 sccm流速，10 Pa的壓力以及1000瓦無線電功率中100秒至光罩圖案所完成。要注意的是替代氧氣， $\text{SF}_6/\text{O}_2$ ， $\text{CF}_4/\text{O}_2$  或者 $\text{CHF}_3/\text{O}_2$  中的一者於10/300 sccm流速可以被使用。在此事例中，考慮到光罩圖案的蝕刻速率是重要的，電漿處理的時間是決定為不長於電漿氣體可以必須與充分地移除薄光罩圖案所需要的時間。

應該要注意的是光罩圖案的電漿處理必須被完成以便保留厚光罩圖案421與451，如第8B圖與第8C圖所示。第8B圖是第8C圖的平面圖沿著線b-b的剖面圖。

在厚光罩圖案421與451被遺留的狀態中，相似於前述實施例的流回步驟是藉由加熱厚光罩圖案而被完成。流回步驟的結果，有機樹脂所製成的光罩圖案擴展跨過矽薄膜104的表面，以及厚光罩圖案421與451在歐姆接觸層105與135之間的矽薄膜104上相互連接在一起。

因此，如第9A圖的平面圖與第9B圖的剖面圖中所示，流回光罩圖案721被形成於圍繞在歐姆接觸層105與135之間通道形成部分的區域。流回光罩圖案721被形成為具有在第9A圖紙張左與右側的寬度大於在通道寬度方向的源極電極106與汲極電極136。

之後，矽層104藉由使用流回光罩圖案721以及源極電極106與汲極電極136的相關部分作為光罩而遭受乾式蝕刻以便形成如第9C圖所示的半導體島形164，相關部分不是由流回光罩圖案721所覆蓋。要注意的是半導體島形164被形成至絕對地存在於源極電極106與汲極電極136的下方。





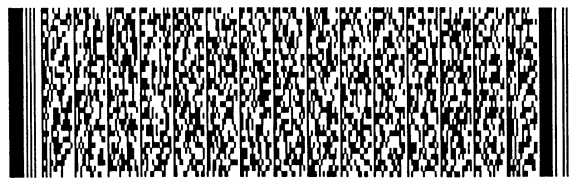
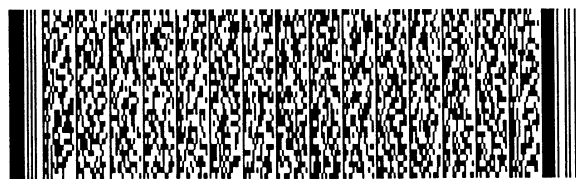
## 五、發明說明 (15)

根據以上所說明的實施例，用以形成半導體島形164的流回光阻光罩圖案721被形成為具有大體上矩形平面形狀而重疊於源極/汲極電極106與136至一些範圍，同時中央位於在源極/汲極電極106與136之間稍後形成的通道區域之上。結果，半導體島形164被形成為自我校準至源極/汲極電極106與136於流回光阻光罩圖案721之外的其他區域之上以便不具有大於所需要的擴展區域。

之後，隨著相似於前述實施例的步驟，具有接觸孔於其中且位於源極/汲極電極106與136之上的鈍化薄膜被形成，以及畫素電極108與終端電極109各自連接至源極/汲極電極106與136於接觸孔的相關底部。

應該要注意的是前述實施例使用玻璃基板作為絕緣基板，使用於其中的絕緣基板不侷限於玻璃基板以及因此，其他絕緣基板可以被使用而獲得相似於前述實施例的優點。

再者，雖然完成交錯安排TFT的製程步驟被說明於前述實施例中，根據本發明的形成圖案製程的應用不侷限於以上說明的交錯安排TFT，以及根據本發明的形成圖案製程也可以被應用至形成主動陣列基板的製程，包括具有彩色濾光片的TFT，主動陣列基板另外被構成以便畫素電極具有彩色濾光片或者彩色濾光片/平面層於其下方。另外，垂直電場驅動液晶顯示裝置是作為前述實施例中的液晶顯示裝置，根據本發明的形成圖案製程也可以被應用至水平電場驅動液晶顯示裝置，類似IPS。

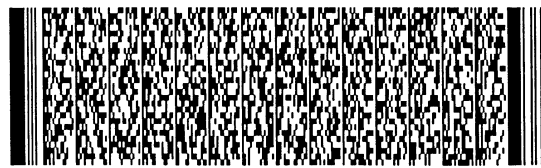


## 五、發明說明 (16)

前述實施例中所示的形成圖案製程可以被應用例如場致發光 (EL) 顯示裝置，場發射顯示 (FED)，螢光顯示裝置，電漿顯示面板 (PDP) 的主動元件以及具有積體電路且用於平面顯示不同於液晶顯示 (LCD) 裝置的基板。

如上文所說明，根據本發明，經由只有一微影製程步驟所形成的光罩圖案被使用於兩蝕刻製程步驟中以致於光罩圖案使用於第一蝕刻步驟中以及藉由變形光罩圖案所獲得的變形光罩圖案被使用於第二蝕刻步驟中，以及因此，可以獲得減少製程步驟個數而降低量產成本的此類良好優點。另外，由熟知此技術者將瞭解，經由只有一微影製程步驟所形成的光罩圖案可以使用於多於兩次的蝕刻製程步驟，藉由變形光罩圖案至少兩次。

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圖係顯示形成圖案的習知製程步驟之剖面圖；

第2A圖至第2C圖係顯示第1D圖的習知製程步驟之後的製程步驟之剖面圖；

第3A圖至第3C圖係顯示根據本發明實施例的形成圖案之製程步驟之剖面圖，以及第3D圖係參考第3A圖至第3C圖時的參考平面圖；

第4A圖係顯示根據本發明實施例的形成圖案之製程步驟之平面圖，以及第4B圖與第4C圖係顯示第3C圖的製程步驟之後的製程步驟之剖面圖；

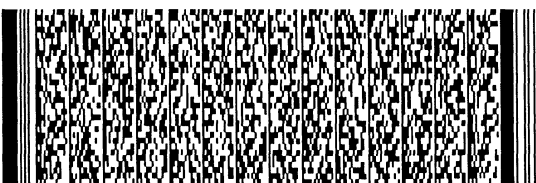
第5A圖與第5C圖係顯示根據本發明實施例的第4C圖製程步驟之後的製程步驟之剖面圖，以及第5B圖係參考第5C圖時的參考平面圖；

第6A圖係顯示根據本發明另一實施例的形成圖案之製程步驟之剖面圖，以及第6B圖與第6C圖係參考第6A圖時的參考平面圖；

第7A圖係顯示根據本發明另一實施例的第6A圖製程步驟之後的製程步驟之剖面圖，以及第7B圖與第7C圖係參考第7A圖時的參考平面圖；

第8A圖與第8B圖係顯示根據本發明另一實施例的形成圖案之製程步驟之剖面圖，以及第8C圖係參考第8A圖與第8B圖時的參考平面圖；以及

第9A圖與第9C圖係顯示根據本發明另一實施例的第8C圖製程步驟之後的製程步驟之剖面圖，以及第9B圖係參考

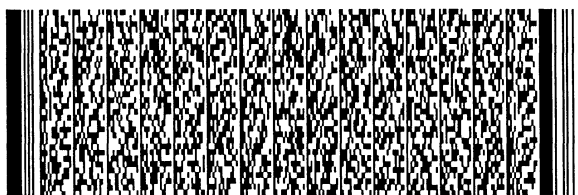


## 圖式簡單說明

第9A圖時的參考平面圖。

## 【符號說明】

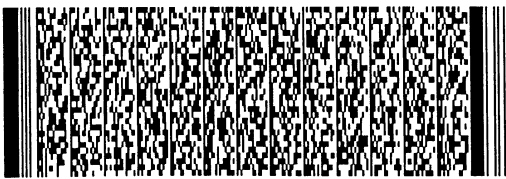
21 ~ 第二絕緣基板；	101 ~ 玻璃基板；
102 ~ 閘極電極；	103 ~ 閘極絕緣薄膜；
104 ~ 矽薄膜；	105 ~ n+類型非晶矽薄膜；
105 ~ 歐姆接觸層；	106 ~ 金屬薄膜；
106 ~ 源極電極；	107 ~ 鈍化薄膜；
108 ~ 畫素電極；	109 ~ 終端電極；
110 ~ 終端電極；	121 ~ 光罩圖案；
122 ~ 光罩圖案；	132 ~ 閘極線；
134 ~ 半導體島形；	135 ~ 歐姆接觸層；
136 ~ 汲極電極；	137 ~ 接觸孔；
151 ~ 光罩圖案；	167 ~ 接觸孔；
197 ~ 接觸孔；	221 ~ 流回光罩圖案；
421 ~ 厚光罩圖案；	422 ~ 薄光罩圖案；
423 ~ 流回光罩圖案；	451 ~ 厚光罩圖案；
452 ~ 薄光罩圖案；	721 ~ 流回光罩圖案；
801 ~ 玻璃基板；	802 ~ 閘極電極；
803 ~ 閘極絕緣薄膜；	804 ~ 薄膜；
805 ~ n+類型非晶矽薄膜；	806 ~ 金屬薄膜；
821 ~ 光罩圖案；	822 ~ 光罩圖案；
834 ~ 半導體島形；	835 ~ 歐姆接觸層；
836 ~ 汲極電極；	851 ~ 光罩圖案。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：形成圖案之製程以及製造液晶顯示裝置的方法)

英文發明摘要 (發明之名稱：PROCESS FOR FORMING PATTERN AND METHOD FOR PRODUCING LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS)

process for forming a pattern, for example, to the formation of a semiconductor layer and source and drain electrodes of a TFT substrate of a liquid crystal display apparatus, the above-stated formation requiring two photoresist process steps in a conventional manufacturing method of a liquid crystal display apparatus can be carried out by only one process step, thereby reducing manufacturing cost thereof.



## 六、申請專利範圍

1. 一種形成圖案之製程，包括：

微影步驟，形成有機材料所製成以及具有指定形狀於基板上將被蝕刻形成的薄膜之上的光罩圖案；

第一蝕刻步驟，移除將被蝕刻的該薄膜其表面至部分深度，藉由使用該光罩圖案作為光罩而形成將被蝕刻的該薄膜的曝光區域以及將被蝕刻的該薄膜由該光罩圖案所覆蓋的覆蓋區域；

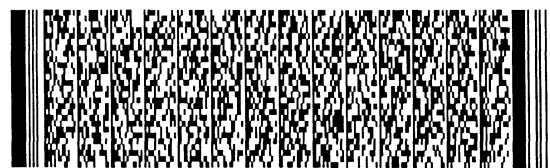
流回步驟，加熱該光罩圖案以便形成變形光罩圖案；  
以及

第二蝕刻步驟，蝕刻與移除將被蝕刻的該薄膜的該曝光區域，藉由使用該變形光罩作為光罩。

2. 如申請專利範圍第1項所述之形成圖案之製程，其中該光罩圖案具有不同薄膜厚度的區域。

3. 如申請專利範圍第1項所述之形成圖案之製程，其中該光罩區域是藉由覆蓋光阻於將被蝕刻的該薄膜表面上以及改變至該光阻的曝光量而形成具有不同薄膜厚度的該光阻而形成，以及形成圖案之製程進一步地包括光罩圖案預先處理步驟，其蝕刻該光罩圖案以便移除比該區域中具有另一較厚薄膜厚度的另一區域較薄的該區域中具有一薄膜厚度的區域而保留該另一區域於該蝕刻步驟之後與該流回步驟之前。

4. 如申請專利範圍第3項所述之形成圖案之製程，其中在光罩圖案預先處理步驟中，蝕刻該光罩圖案的運作是藉由使用只有氧氣或者包含氧氣的混合氣體的一者所完成



## 六、申請專利範圍

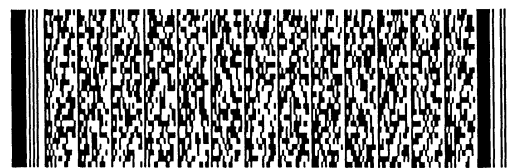
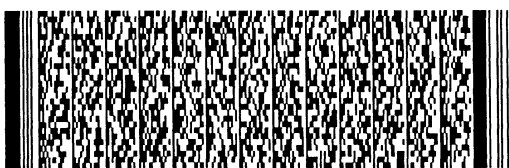
的電漿處理所完成，以及包含氧氣的該混合氣體是從氧氣與惰性氣體的混合物以及氧氣與氟系列氣體的混合氣體中所選擇的一者。

5. 如申請專利範圍第3項所述之形成圖案之製程，其中在光罩圖案預先處理步驟中，蝕刻該光罩圖案的運作是藉由使用只有氧氣或者包含氧氣的混合氣體的一者所完成的電漿處理所完成，以及包含氧氣的該混合氣體是從 $O_2/He$ ， $O_2/Ar$ ， $O_2/SF_6$ ， $O_2/CF_4$ 與 $O_2/CHF_3$ 中所選擇的一者。

6. 如申請專利範圍第1項所述之形成圖案之製程，其中形成圖案之製程進一步地包括降階層移除步驟，其從其表面立即地移除該光罩圖案至某一深度於該流回步驟之前。

7. 如申請專利範圍第6項所述之形成圖案之製程，其中該降階層移除步驟是藉由提供光罩圖案至電漿處理而完成以及該電漿處理是藉由使用從氧氣，氟系列氣體以及氧氣與氟系列氣體的混合氣體中所選擇的一者而被完成，以及在該氟系列氣體被使用作為該電漿處理氣體的事例中，該氟系列氣體是包含從 $SF_6$ ， $CF_4$ 與 $CHF_3$ 中所選擇的一者的氣體，以及在氧氣與氟系列氣體的混合氣體被使用作為該電漿處理氣體的事例中，氧氣與氟系列氣體的該混合氣體是包含從 $SF_6/O_2$ ， $CF_4/O_2$ 與 $CHF_3/O_2$ 中所選擇的一者的氣體。

8. 如申請專利範圍第6項所述之形成圖案之製程，其中該降階層移除步驟是藉由在照射紫外線於該光罩圖案上



## 六、申請專利範圍

的同時，暴露該光罩圖案至電漿處理而被完成。

9. 如申請專利範圍第1項所述之形成圖案之製程，其中將被蝕刻的該薄膜組成於第一薄膜與形成於該第一薄膜之上的第二薄膜，該第二薄膜經過藉由曝光該第一薄膜的部分而形成該第一薄膜的曝光區域的該第一蝕刻步驟而選擇性地被移除，以及該曝光區域藉由使用該變形光罩圖案作為光罩而被選擇性地移除於該第二蝕刻步驟中。

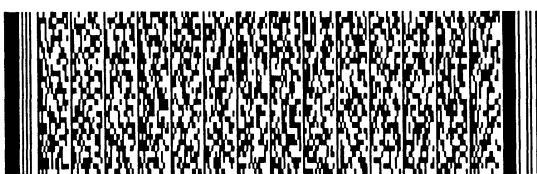
10. 如申請專利範圍第9項所述之形成圖案之製程，其中該第一薄膜包含矽所製成的半導體層，該第二薄膜包含導電層，導電層由形成於其上的雜質增加的矽層與金屬層。

11. 如申請專利範圍第10項所述之形成圖案之製程，其中該矽層構成薄膜電晶體的半導體層；

該導電層構成位於該半導體層上彼此相對的該薄膜電晶體的源極電極與汲極電極；以及

該光罩圖案被形成為在該源極電極與該汲極電極的一區域上具有某一薄膜厚度，該區域是鄰近於在於該半導體層上該源極電極與該汲極電極之間的稍後形成的通道區域以及具有比在不同於該區域的另一區域上該某薄膜厚度的較薄厚度。

12. 如申請專利範圍第11項所述之形成圖案之製程，其中在該第一蝕刻步驟之後，該光罩圖案被蝕刻以便在該光罩圖案之中只有留下一光罩圖案，該一光罩圖案具有該某薄膜厚度，作為剩餘光罩圖案，以及在該流回步驟中，





## 六、申請專利範圍

該剩餘光罩圖案被加熱以便形成具有大於該剩餘光罩圖案區域的變形光罩圖案。

13. 如申請專利範圍第11項所述之形成圖案之製程，其中閘極電極，該源極電極與該汲極電極構成薄膜電晶體，其包括以下的一者：

從鋁與其合金所選擇的一層結構；

從鉻與其合金所選擇的一層結構；

從鋁與其合金的一者以及鉻與其合金的一者所構成的兩層結構；

從鋁與其合金的一者以及鈦與其合金的一者所構成的兩層結構；

從鋁與其合金的一者以及鈦氮化物與其合金的一者所構成的兩層結構；

從鋁與其合金的一者以及鉬與其合金的一者所構成的兩層結構；

從鉻與其合金的一者以及鉬與其合金的一者所構成的兩層結構；

從鉻與其合金的一者，鋁與其合金的一者以及鉻與其合金的一者所構成的三層結構；

從鉬與其合金的一者，鋁與其合金的一者以及鉬與其合金的一者所構成的三層結構；

從鋁與其合金的一者，鉬與其合金的一者以及鉻與其合金的一者所構成的三層結構；

從鋁與其合金的一者，鉬與其合金的一者以及鈦與其



## 六、申請專利範圍

合金的一者所構成的三層結構；以及

從鋁與其合金的一者，鈦氮化物與其合金的一者以及鈦與其合金的一者所構成的三層結構。

14. 如申請專利範圍第1項所述之形成圖案之製程，其中在該流回步驟中的該加熱處理是完成於從攝氏120至300度的溫度。

15. 一種製造液晶顯示裝置的方法，包括以下步驟：

形成TFT基板，藉由包括以下步驟的製造方法：

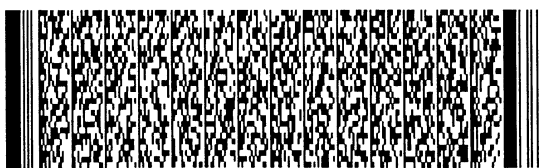
形成閘極線與閘極電極於第一基板上以及形成閘極絕緣層於該第一基板覆蓋於該閘極線與該閘極電極的步驟；

依照此順序形成半導體薄膜，半導體與歐姆接觸薄膜，以及源極/汲極電極的金屬薄膜於該閘極絕緣薄膜之上的步驟；

形成源極電極的光阻光罩與汲極電極的光阻光罩於該金屬薄膜之上作為該閘極電極上方的源極/汲極電極的步驟；

蝕刻作為源極/汲極電極的該金屬薄膜與該半導體與歐姆接觸薄膜的步驟，該步驟使用源極電極的該光阻光罩與汲極電極的該光阻光罩作為光罩而形成該半導體與歐姆接觸薄膜以及源極/汲極電極的該金屬薄膜所構成的層壓薄膜圖案的步驟；

於側邊方向流回源極電極的該光阻光罩與汲極電極的該光阻光罩而一起連接源極電極的該光阻光罩與汲極電極的該光阻光罩藉以形成連接的光阻光罩，該已連接的光阻



## 六、申請專利範圍

光罩完全地覆蓋該層壓薄膜圖案；以及藉由使用該已連接的光阻光罩作為光罩而蝕刻該半導體薄膜以便形成半導體島形的步驟；

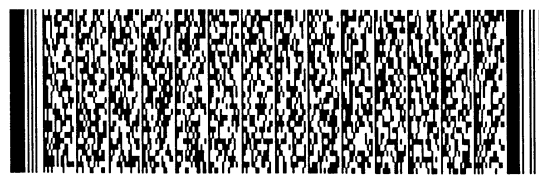
配置第二基板於該第一基板的該半導體島形的一側而面對該第一基板，從而形成相對基板；以及

填充液晶合成物進入該TFT基板與該相對基板之間的間隙，

形成該已連接光阻光罩的該步驟是藉由加熱源極電極的該光阻光罩與該光阻光罩而被完成。

16. 如申請專利範圍第15項所述之製造液晶顯示裝置的方法，其中形成源極電極的該光阻光罩與汲極電極的該光阻光罩於作為源極/汲極電極的該金屬薄膜之上的該步驟是完成於藉由形成在作為源極/汲極電極的該金屬薄膜之上具有某薄膜厚度的厚光阻光罩於源極電極的該光阻光罩與汲極電極的該光阻光罩的一側，該等側邊彼此相對，以及形成相較於在作為源極/汲極電極的該金屬薄膜之上的該某薄膜厚度為較薄的薄光阻光罩於其另一側邊。

17. 如申請專利範圍第16項所述之製造液晶顯示裝置的方法，其中形成該已連接光阻光罩的該步驟是完成於藉由加熱該厚光阻光罩與該薄光阻光罩且其隨後流回，以及該已連接光阻光罩具有於源極電極的該光阻光罩與汲極電極的該光阻光罩之間的附近通道區域的側邊方向延伸某距離的平面形狀，以及根據該已連接光阻光罩的部分在側邊方向遠離該通道區域的程度而延伸至降階地較短於某距離



## 六、申請專利範圍

的距離。

18. 如申請專利範圍第17項所述之製造液晶顯示裝置的方法，其中製造液晶顯示裝置的該製程另外包括在形成該層壓薄膜圖案的該步驟與形成該已連接光阻光罩的該步驟之間，蝕刻源極電極的該光阻光罩與汲極電極的該光阻光罩而只有移除該薄光阻光罩並且同時至少保留該厚光阻光罩做為剩餘光阻光罩的步驟。

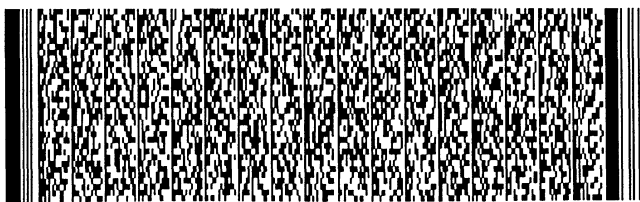
19. 如申請專利範圍第18項所述之製造液晶顯示裝置的方法，其中該已連接光阻光罩被形成以便覆蓋至少該通道區域。

20. 如申請專利範圍第15項所述之製造液晶顯示裝置的方法，其中在形成該半導體島形的該步驟之後，製造液晶顯示裝置的該製程另外包括：

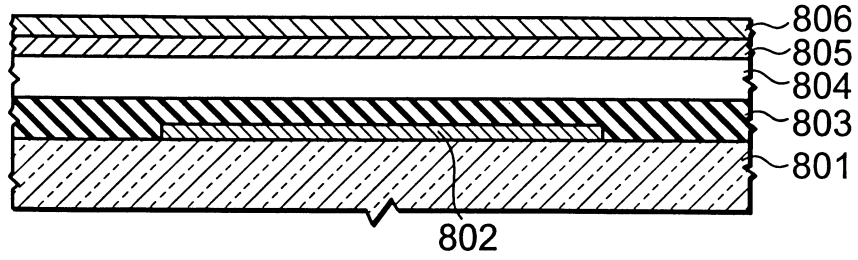
形成保護絕緣薄膜於該閘極絕緣薄膜之上以便覆蓋該層壓薄膜圖案與該半導體島形的步驟；

藉由打開該源極電極與該汲極電極之上的該保護絕緣薄膜而形成源極/汲極電極的接觸孔，以及打開該閘極線上的該保護絕緣薄膜與該閘極絕緣薄膜而形成閘極線的接觸孔的步驟；以及

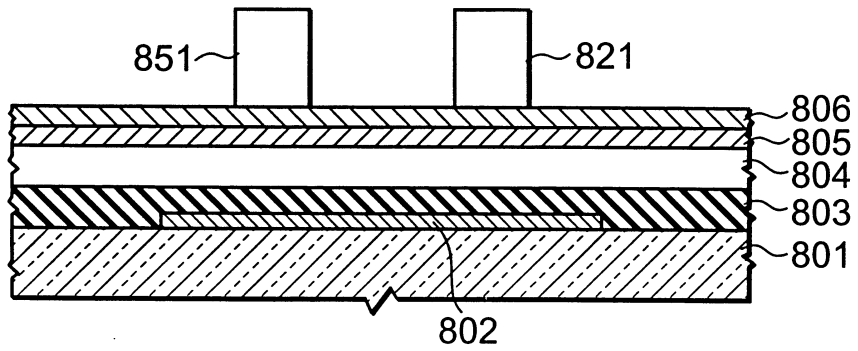
形成該保護絕緣薄膜之上的閘極終端電極而連接該閘極線至其上以及形成源極/汲極電極的上方電極而經過該相關接觸孔連接該保護絕緣薄膜之上的該層壓薄膜圖案至其上的步驟。



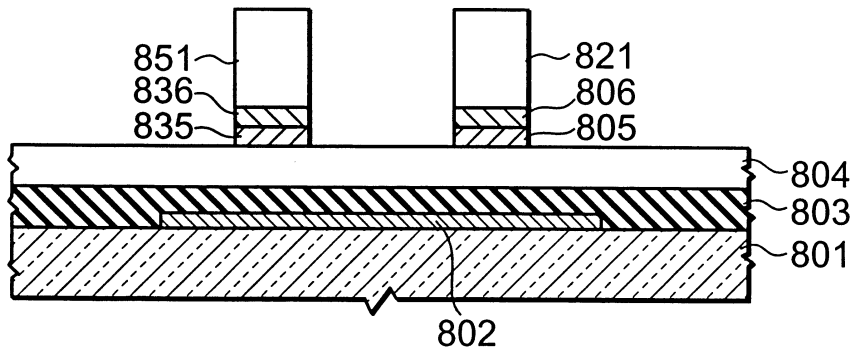
第 1A 圖



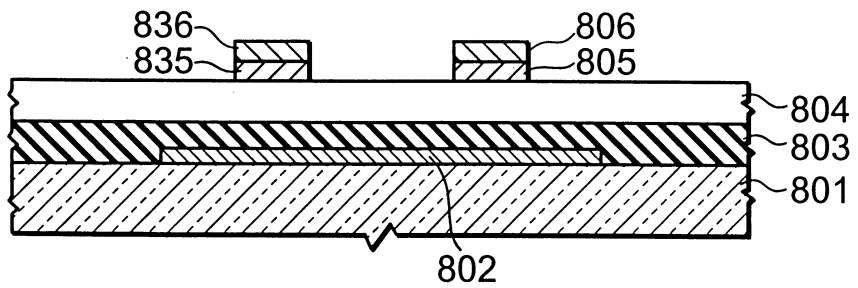
第 1B 圖



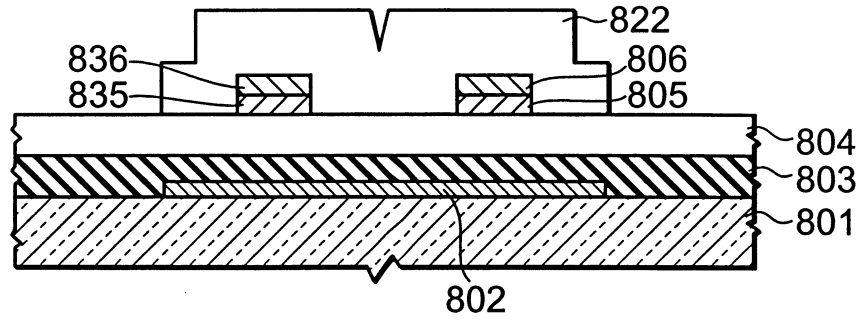
第 1C 圖



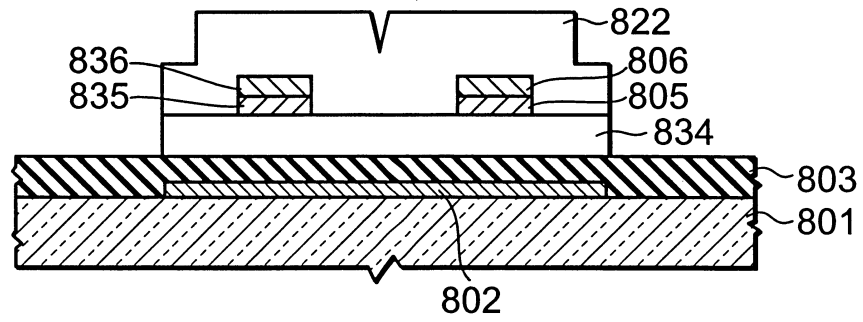
第 1D 圖



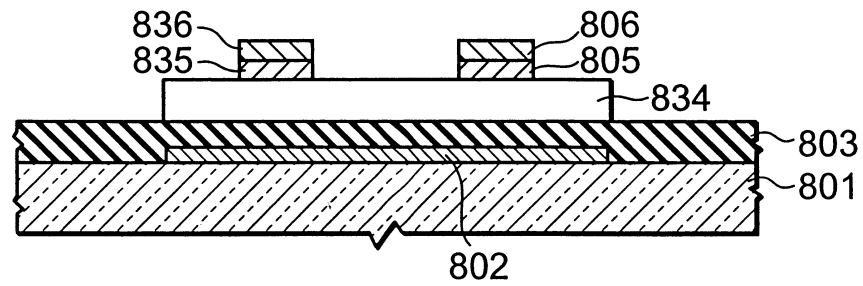
第 2A 圖



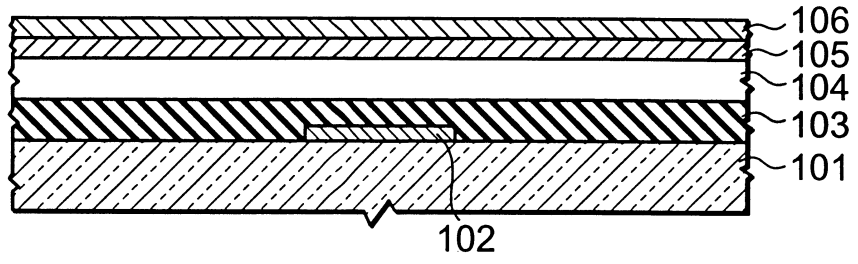
第 2B 圖



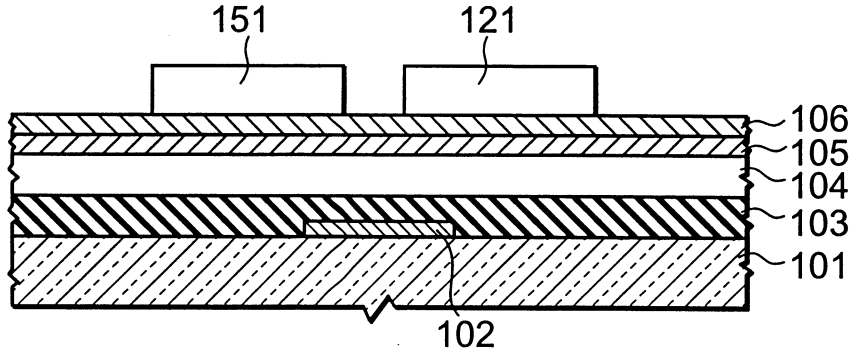
第 2C 圖



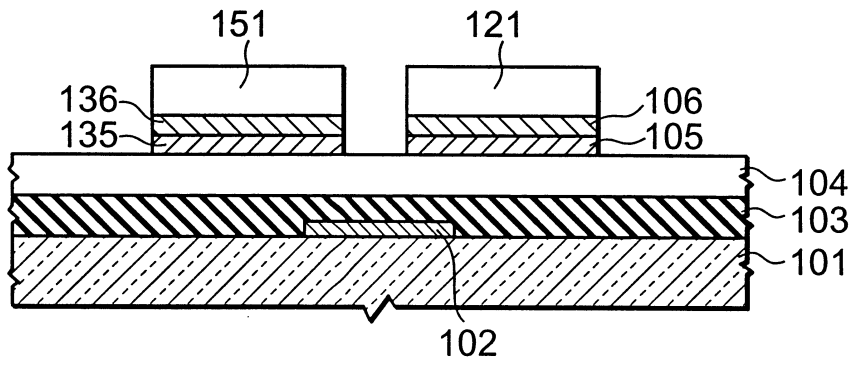
第 3A 圖



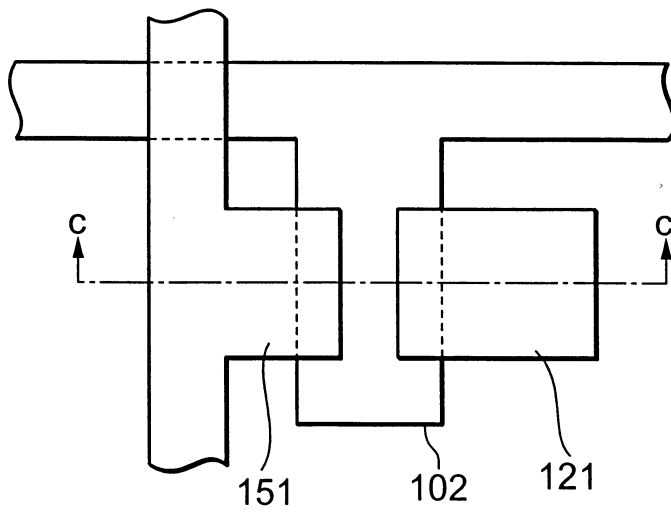
第 3B 圖



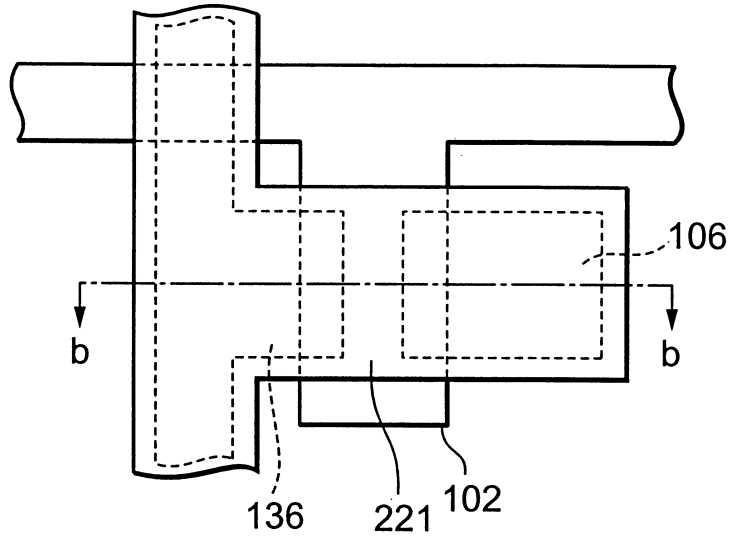
第 3C 圖



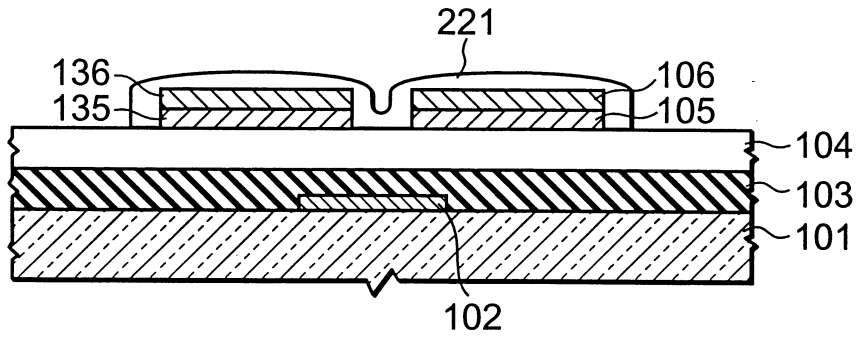
第 3D 圖



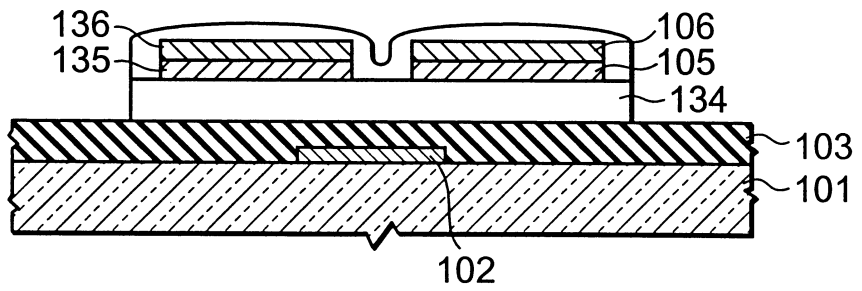
第 4A 圖



第 4B 圖

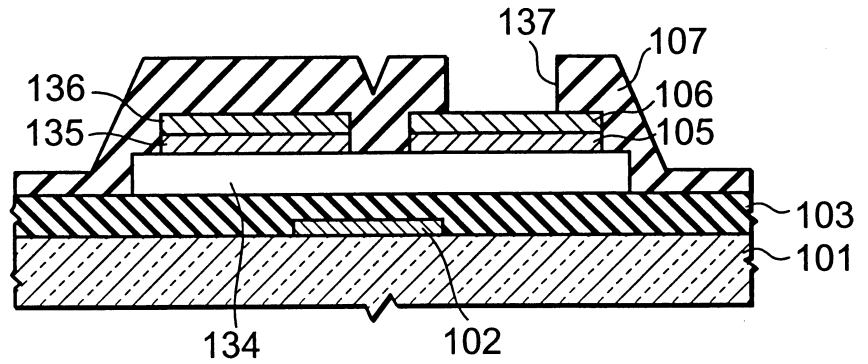


第 4C 圖

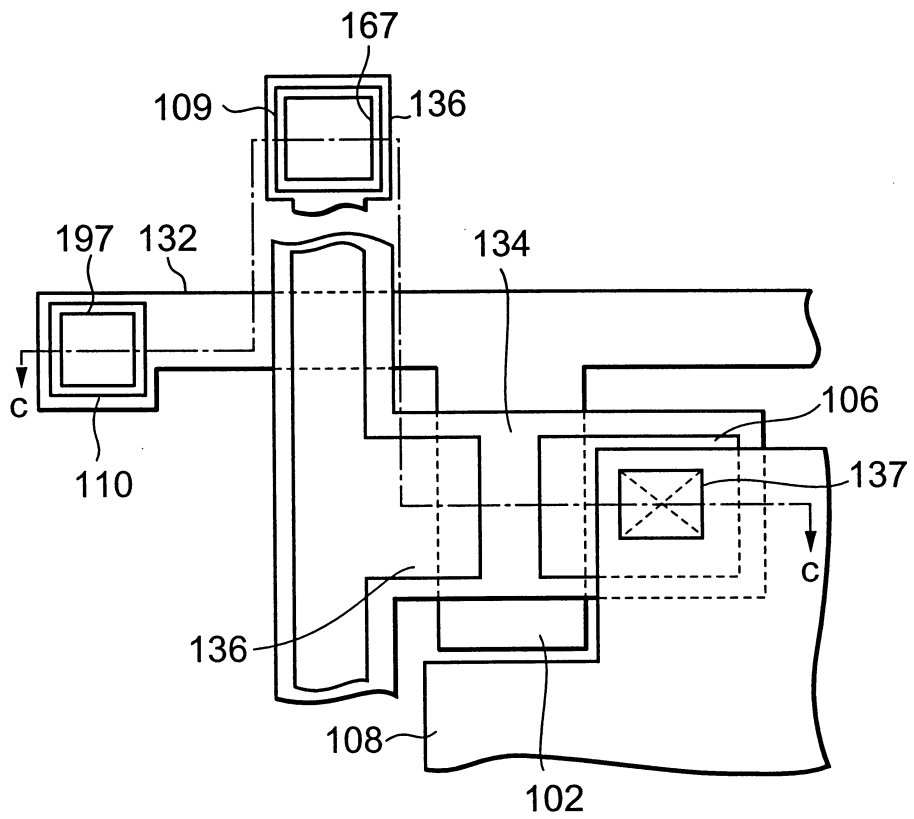




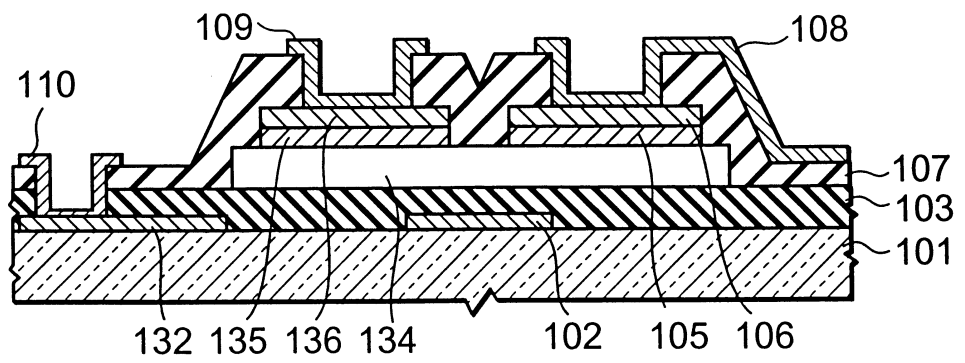
第 5A 圖



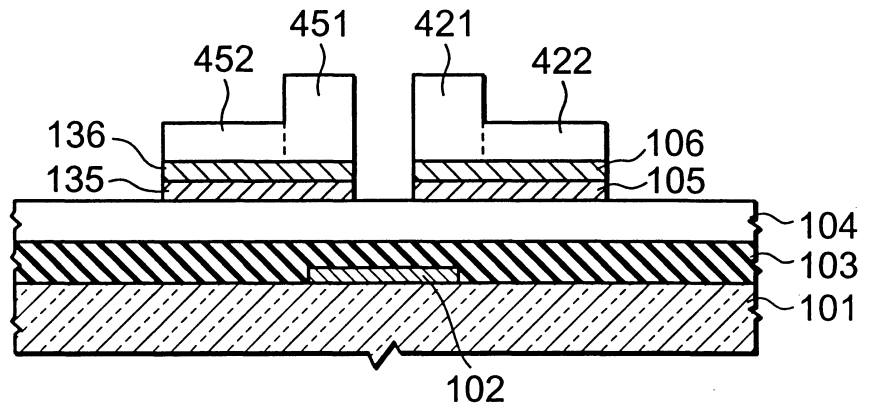
第 5B 圖



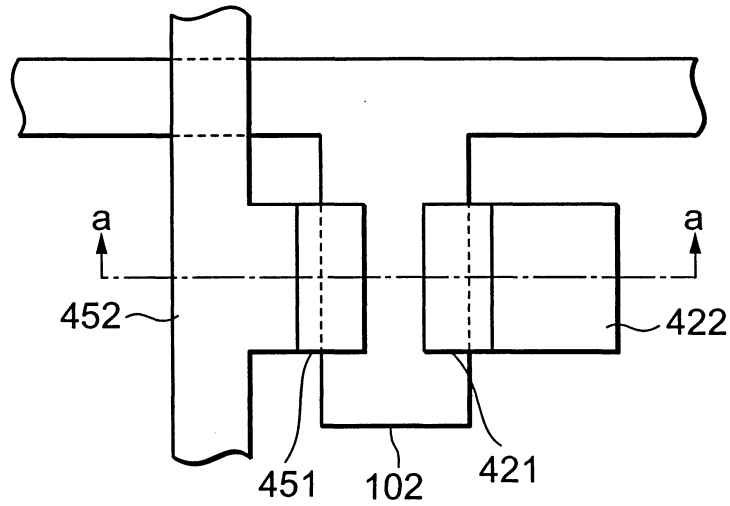
第 5C 圖



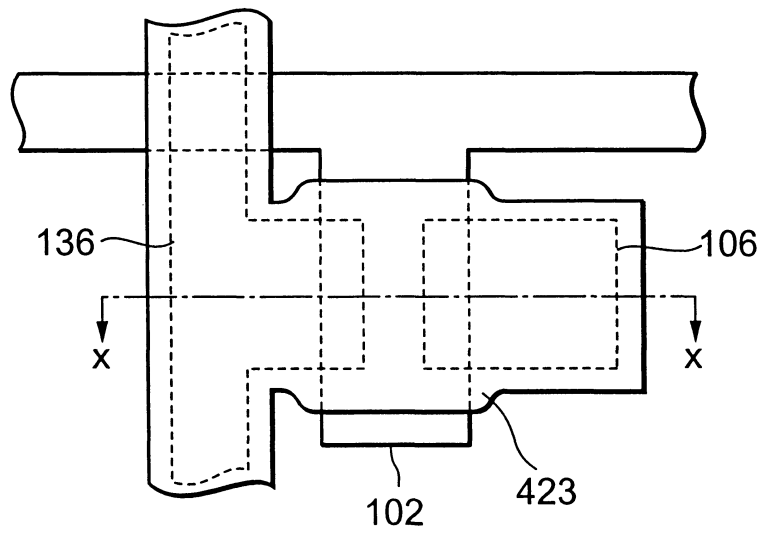
第 6A 圖



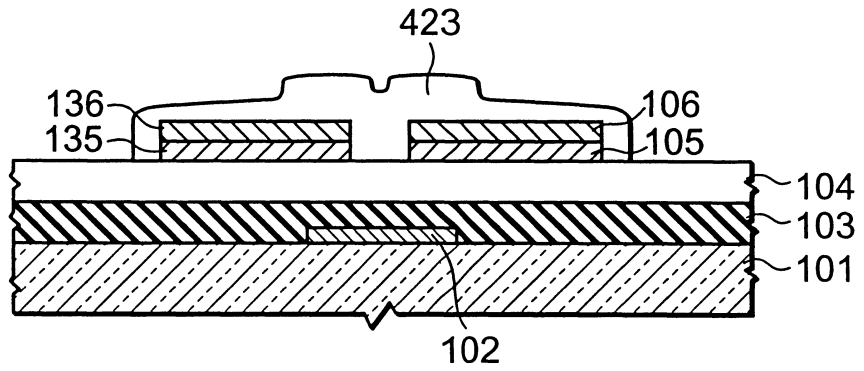
第 6B 圖



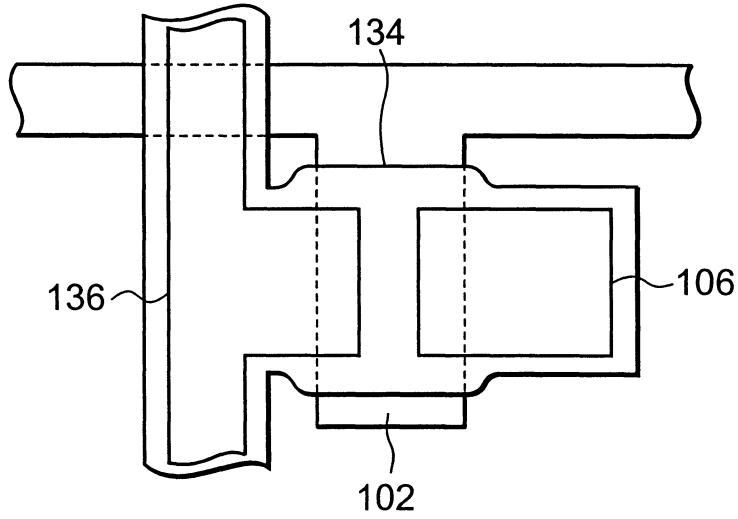
第 6C 圖



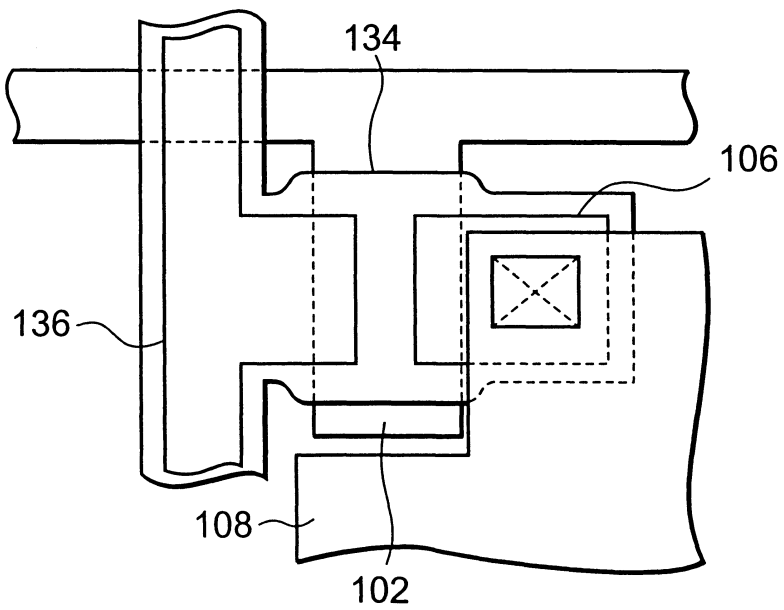
第 7A 圖



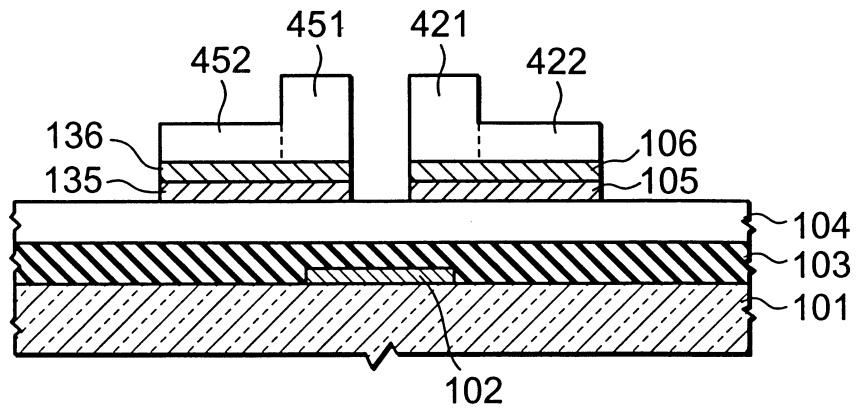
第 7B 圖



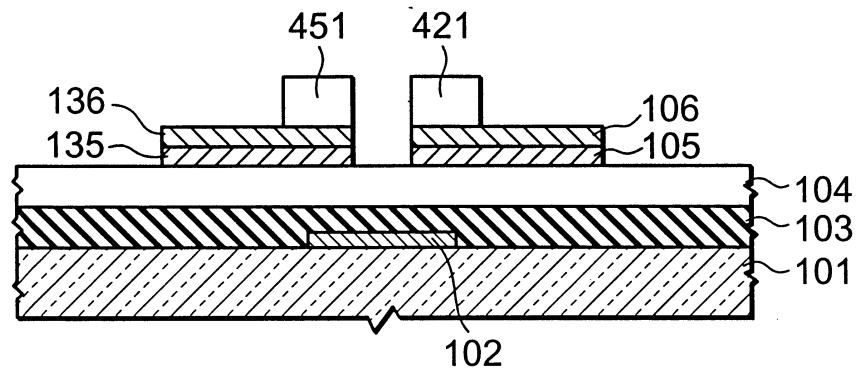
第 7C 圖



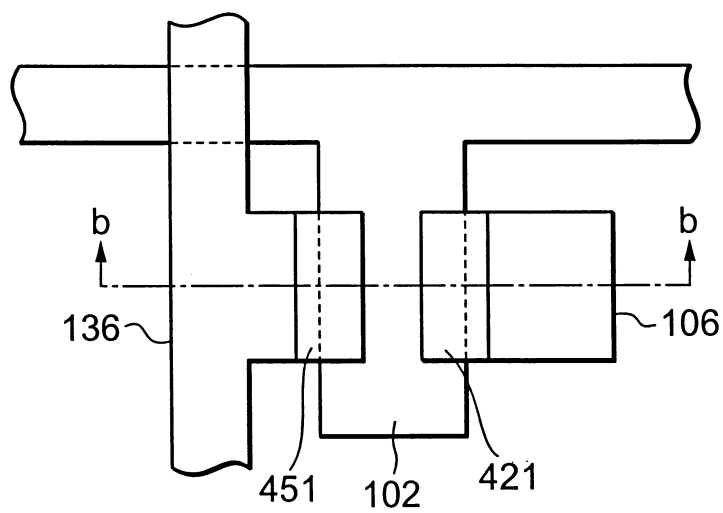
第 8A 圖



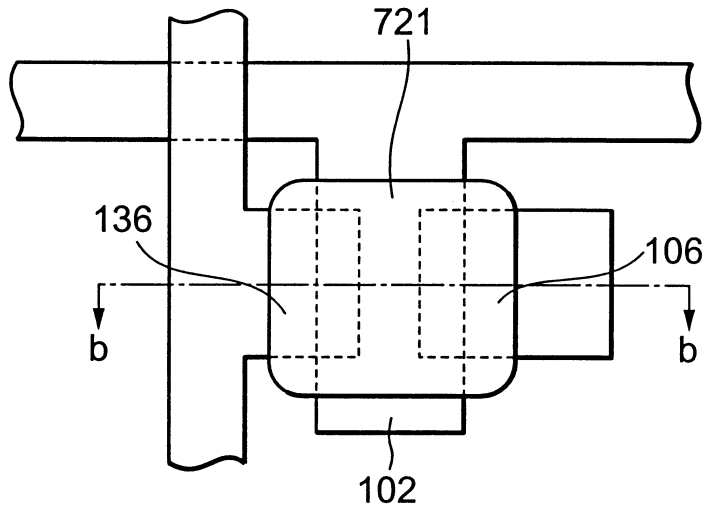
第 8B 圖



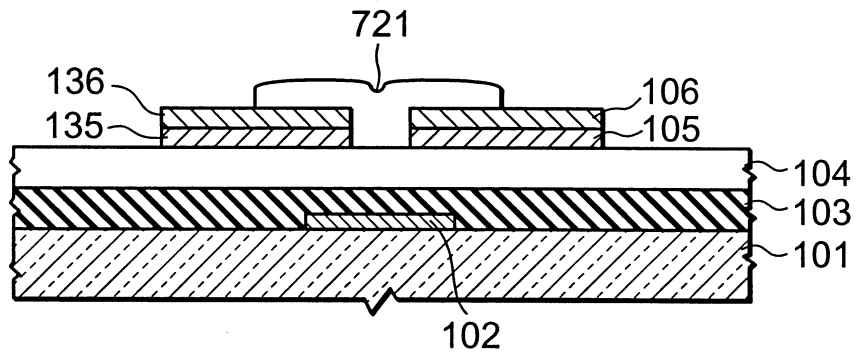
第 8C 圖



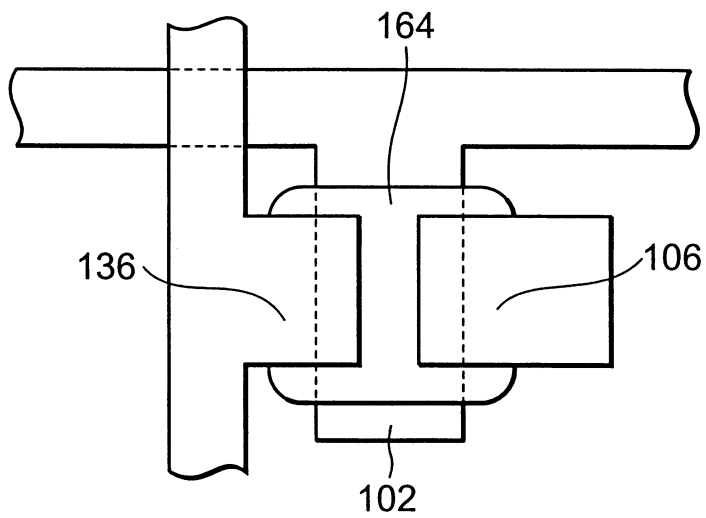
第 9A 圖



第 9B 圖



第 9C 圖



## 四、中文發明摘要 (發明之名稱：形成圖案之製程以及製造液晶顯示裝置的方法)

形成圖案之製程包含以下步驟：形成第一光罩圖案於基板上將被蝕刻的薄膜之上；藉由使用該第一光罩圖案作為光罩而形成第一圖案；藉由變形該第一光罩而形成具有不同於該第一光罩圖案平面形狀的第二光罩圖案；以及藉由使用該第二光罩圖案作為光罩而蝕刻不同於該第一圖案的圖案在將被蝕刻的該薄膜之上。例如，藉由應用形成圖案之製程至液晶顯示裝置的TFT基板的半導體島形以及源極與汲極電極的形成，在液晶顯示裝置的傳統製造方法中，需要兩光阻製程步驟的以上狀態形成可以僅僅藉由一製程步驟而完成，從而降低其製造成本。

## 英文發明摘要 (發明之名稱：PROCESS FOR FORMING PATTERN AND METHOD FOR PRODUCING LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS)

A process for forming a pattern contains steps of: forming a first mask pattern on a film to be etched on a substrate; forming a first pattern of the film to be etched by using the first mask pattern as a mask; forming a second mask pattern having a plane shape different from that of the first mask pattern by deforming the first mask pattern; and forming a second pattern of the film to be etched different from the first pattern by using the second mask pattern. By applying the

