

公告本

發明專利說明書

10年10月2日修正替換頁

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95119159

※申請日期：95.5.30

C09K 13/00 (2006.01)
※IPC 分類：H01L 12/268. 21/236. 29/286)
(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

蝕刻劑，使用該蝕刻劑製造互連線的方法，以及使用該蝕刻劑製造薄膜電晶體基材的方法

ETCHANT, METHOD FOR FABRICATING INTERCONNECTION LINE USING THE ETCHANT, AND METHOD FOR FABRICATING THIN FILM TRANSISTOR SUBSTRATE USING THE ETCHANT

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三星顯示器公司 / SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

申相澈 / SHIN, SANG CHEOL

住居所或營業所地址：(中文/英文)

韓國京畿道龍仁市器興區三星2路95番地

95, Samsung 2 Ro, Giheung-Gu, Yongin-City, Gyeonggi-Do, 446-711 Korea

國籍：(中文/英文)

韓國 / KOREA

三、發明人：(共 4 人)

姓名：(中文/英文)

1. 朴弘植 / PARK, HONG SICK
2. 金時烈 / KIM, SHI YUL
3. 鄭鍾鉉 / CHOUNG, JONG HYUN
4. 申原碩 / SHIN, WON SUK

國籍：(中文/英文)

1.-4. 韓國 / KOREA

國 籍：(中文/英文)

1.-4. 韓國 / KOREA

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為：。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 韓國、 2005/06/22、 10-2005-0054015

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明揭露一蝕刻劑、使用該蝕刻劑製造一多層式互連線之方法、及使用該蝕刻劑製造一薄膜電晶體(TFT)之方法。用於包含鉬/銅/氮化鉬的多層式線之蝕刻劑係示範性包括10至20重量%的過氧化氫、1至5重量%的有機酸、0.1至1重量%之以三唑(triazole)為基礎的化合物、0.01至0.5重量%的氟化物化合物、及作為其餘部分的去離子水。

六、英文發明摘要：

An etchant, a method for fabricating a multi-layered interconnection line using the etchant, and a method for fabricating a thin film transistor (TFT) substrate using the etchant. The etchant for the multi-layered line comprised of molybdenum/copper/molybdenum nitride illustratively includes 10 - 20 wt% hydrogen peroxide, 1 - 5 wt% organic acid, a 0.1 - 1 wt% triazole-based compound, a 0.01 - 0.5 wt% fluoride compound, and deionized water as the remainder.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

此申請案係請求2005年6月22日於韓國智慧財產局提交的韓國專利申請案10-2005-0054015號之優先權，其揭示
5 以引用方式整體併入本文中。

發明領域

本發明有關一蝕刻劑，更特別有關一用於由鉬/銅/氮化鉬所組成的一多層式互連線之蝕刻劑，使用該蝕刻劑製造
10 由鉬/銅/氮化鉬多層式互連線之方法，及使用該蝕刻劑製造一薄膜電晶體(TFT)基材之方法。

【先前技術】

發明背景

身為最廣泛使用的平板顯示器之液晶顯示器(LCD)係包括兩個含有複數個電極之基材及一介於其間之液晶層。
15 用於電極之電壓係重新排列液晶分子，藉以調整入射光的透射量。確切言之，複數個像素電極以矩陣形式排列在兩基材的一者上，而一共同電極覆蓋住另一基材的整體表面。藉由將個別電壓施加至各別像素電極使一影像顯示於LCD上。基材上，經由用以傳輸信號以控制TFT之複數個閘
20 極線及資料線將複數個三終端TFT連接至各別像素電極。

隨著LCD的顯示面積增大，連接至TFT之閘極線及資料線亦變長，造成連接線的電阻增加。為了解決電阻增加所導致的信號延遲問題，閘極線及資料線應由一具有盡量低的電阻係數之材料形成。銅(Cu)係居於可能使用在LCD的

互連線中之低電阻係數材料之列。然而，銅對於由一玻璃形成的一絕緣材料及本徵非晶矽或經摻雜非晶矽製造的半導體所製成之基材係具有不良黏著。Cu對於化學物質具有不良的抗化學性、曝露於用來圖案化Cu層之蝕刻劑時容易氧化或腐蝕且可能容易被過度蝕刻或不均勻地蝕刻且可能自基材被掘除或剝離，故劣化了互連線的側向輪廓。此外，因為曝露於蝕刻劑的Cu被氧化或腐蝕，電阻係數增高且互連線的可靠度被劣化。因此，需要一種可改良互連線的側向輪廓且在將沉積於基材上的Cu層予以圖案化之程序期間維持Cu層對於基材的黏著之蝕刻劑。

【發明內容】

發明概要

本發明提供一蝕刻劑及一製造具有一載有薄膜電晶體及低電阻係數互連線之基材的LCD之方法，特別是由多層鉬/銅/氮化鉬(MoN)製成之線。熟習該技術者將由下文描述得知本發明之上述目的及其他目的、特性及優點。

根據本發明的一態樣，提供一用於(Mo)/(Cu)/(MoN)多層式互連線之蝕刻劑。一示範性配製蝕刻劑係包括10至20重量%的過氧化氫、1至5重量%的有機酸、0.1至1重量%的以三唑(triazole)為基礎的化合物、0.01至0.5重量%的氟化合物、及其餘部分的去離子水。

根據本發明的另一態樣，提供一製造薄膜電晶體(TFT)基材之方法。該方法包括形成一多層式閘極線於一基材上及藉由蝕刻多層式閘極線來形成一閘極互連線，形成一閘

- 極絕緣層及一半導體層於基材及閘極互連線上，形成一多層式資料線於半導體層上及藉由蝕刻多層式資料線來形成一資料互連線，其中形成閘極互連線及/或資料互連線係包含順序性沉積一鉬層、一銅層、及一氮化鉬層於基材上及
- 5 利用一包括10至20重量%的過氧化氫、1至5重量%的有機酸、0.1至1重量%的以三唑為基礎的化合物、0.01至0.5重量%的氟化物化合物、及其餘部分的去離子水之蝕刻劑作蝕刻。

圖式簡單說明

- 10 參照圖式藉由較佳實施例的詳細描述可更清楚得知本發明的上述及其他特性及優點，其中：

第1至3圖為顯示根據本發明的一實施例之一用以製造金屬互連線之方法的處理步驟之橫剖視圖；

- 15 第4圖為根據本發明的一實施例之一金屬互連線的一橫剖面輪廓之圖片；

第5A圖為根據本發明的一實施例之使用一製造TFT基材之方法所製造之一薄膜電晶體(TFT)基材的佈局；

第5B圖為沿第5A圖的線B-B'所取之橫剖視圖；

- 20 第6A、7A、8A及9A圖為根據本發明的一實施例之順序性顯示一製造TFT基材之方法的佈局；

第6B、7B、8B及9B圖為沿著第6A、7A、8A及9A圖的線B-B'所取之橫剖視圖；

第10A圖為顯示根據本發明的另一實施例之使用製造TFT基材之方法所製成之一TFT基材的佈局；

第10B圖為沿著第10A圖的線B-B'所取之橫剖視圖；

第11A、13A及19A圖為根據本發明另一實施例之順序性顯示一製造TFT基材之方法的佈局；

第11B及12圖為用以顯示處理步驟之沿著第11A的線B-B'所取之橫剖視圖；

第13B至18圖為用以顯示處理步驟之沿著第13A圖的線B-B'所取之橫剖視圖；及

第19B圖為用以顯示處理步驟之沿著第19A圖的線B-B'所取之橫剖視圖。

10 【實施方式】

發明的詳細描述

參照圖式及較佳實施例的下文詳細描述可更加瞭解本發明的優點及特性及其達成方法。然而，本發明可以許多不同形式實施且不應視為限於此處所述的實施例。而是，提供這些實施例以使此揭示成為徹底且完整並將本發明的概念完整傳達予熟習該技術者，本發明只由申請專利範圍所界定。類似的編號係指說明書中類似的元件。

第1至3圖為顯示根據本發明的一實施例之一製造金屬互連線之方法的處理步驟之橫剖視圖。參照第1圖，連接線2係包含順序性沉積在基材1上之三層：一傳導層2a(下文稱為鉬層)，其由Mo或一Mo合金、鎢(W)、釹(Nd)、及鈮(Nb)形成；一傳導層2b(下文稱為Cu層)，其包括Cu或一Cu合金；及一傳導層2c(下文稱為氮化鉬(MoN)層)，其包括MoN。基材1譬如可由一絕緣玻璃或本徵非晶矽或經摻雜非晶矽製

成的一半導體所製造。

Mo層 2a、Cu層 2b、及 MoN層 2c 譬如由一濺鍍方法形成。下文將詳細描述濺鍍方法。首先，藉由只將功率施加至一 Mo 標靶、而非一 Cu 標靶使得 Mo 層 2a 形成於基材 1 上，
5 Mo 層 2a 係形成至約 50 至 500 Å 的厚度。當 Mo 層 2a 的厚度大於 50 Å，可藉由有效防止基材 1 及 Cu 層 2b 部分地彼此接觸而在基材 1 與傳導性 Cu 層 2b 之間提供足夠的黏著。Mo 層 2a 的厚度較佳小於 500 Å 以達成一所需要的接觸電阻。更佳地，Mo 層 2a 形成至 100 至 300 Å 的厚度。Mo 層 2a 係藉由改良對於
10 基材 1 的黏著來防止三層式互連線 2 之剝離或掘除且防止 Cu 被氧化及擴散至基材 1 中。

施加至 Mo 標靶的功率被關斷之後，將功率施加至 Cu 標靶，藉以形成 Cu 層 2b。Cu 層 2b 形成至約 1000 至 3000 Å 的厚度，且較佳為 1500 至 2500 Å。

15 施加至 Cu 標靶的功率被關斷之後，再度將功率施加至 Mo 標靶。隨後，供應一諸如氮氣 (N₂)、氨 (NH₃) 或一氧化二氮 (N₂O) 等氮供氣，而 Mo 及 N 彼此交互作用且形成 MoN 層 2c。氮供氣可分開地提供，但較佳使一氬 (Ar) 氣及氮供氣以 40:60 比值混合且提供此混合物。

20 MoN 層 2c 形成至約 50 至 2000 Å 厚度。當 MoN 層 2c 形成至 50 Å 或更大厚度，其可適當地作為一鈍化層。MoN 層 2c 較佳形成至 2000 Å 或更小厚度以達成一所需要的接觸電阻，更佳約為 100 至 500 Å。形成於 Cu 層 2b 上之 MoN 層 2c 係作為一鈍化層以保護 Cu 層 2b 且防止 Cu 層 2b 的 Cu 被氧化或

在製程期間受到其他有機材料污染。MoN層 2c 亦防止 Cu 自 Cu 層 2b 擴散。

MoN 的固有氮性質係防止 Cu 在 MnO 與 Cu 之間的一接觸區域中被氧化，藉以防止三層式互連線 2 的電阻快速地增加。

接著，如第 2 圖所示，一光阻膜係塗覆在三層式互連線 2 上且隨後被曝光及顯影，藉以形成一用以界定一互連線圖案之光阻膜圖案 3。如第 3 圖所示，利用光阻膜圖案 3 作為蝕刻罩幕來蝕刻三層式互連線 2，且隨後移除光阻膜圖案 3，藉以形成三層式互連件 2。相對於三層式互連線 2 之蝕刻可能係為使用一蝕刻劑之濕蝕刻。根據本發明的一實施例，蝕刻劑係包括過氧化氫、有機酸、一以三唑為基礎的化合物、一氟化物化合物、及其餘部分的去離子水。過氧化氫與蝕刻速度相關聯。當過氧化氫量大於 10 重量%時，可提供夠高的蝕刻速度。當過氧化氫量小於 20 重量%時，可容易地控制蝕刻速度。

有機酸有助於將蝕刻劑的 pH 控制在約 0.5 至 4.5 的範圍內，藉以提供其中可同時蝕刻 Cu 層、Mo 層、及 MoN 層之一環境。可使用醋酸、丁酸、檸檬酸、甲酸、葡萄糖酸、甘醇酸、丙二酸、草酸、或戊酸作為有機酸。較佳可使用檸檬酸作為有機酸。然而，有機酸不限於這些範例，可使用其他水溶性有機酸。用以控制蝕刻劑的 pH 之適量有機酸係位於包括但不限於 1.0 至 5 重量%之範圍中，且可隨著一添加材料的 pH 而變。

以三唑為基礎的化合物係抑制過切且與蝕刻速度相關聯。可使用1,2,3-三唑、1,2,4-三唑、5-苯基-1,2,4-三唑、5-氨基-1,2,4-三唑、苯並三唑、1-甲基-苯並三唑、或甲苯並三唑作為以三唑為基礎的化合物。較佳使用苯並三唑作為以三唑為基礎的化合物。當以三唑為基礎的化合物量大於0.1重量%時，可有效率地抑制過切。當以三唑為基礎的化合物量小於1重量%時，可維持一夠高的蝕刻速度。氟化物化合物係加速MoN層的蝕刻。

可使用氫氟酸、氟化銨、氟化鈉、或氟化鉀作為氟化物化合物。較佳可使用氫氟酸作為氟化物化合物。當氟化物化合物量大於0.1重量%，Mo層被充分地蝕刻。當氟化物化合物量小於0.5重量%，可防止基材或半導體層的過度蝕刻。並且，為了改良蝕刻劑的特徵，蝕刻中可進一步包括一諸如介面活性劑等添加物。介面活性劑可為一陽離子性介面活性劑、陰離子性介面活性劑、或非離子性介面活性劑。蝕刻劑中所含的介面活性劑量可位於0.001至1重量%的範圍中，較佳為0.005至0.1重量%。蝕刻劑可包括上述材料除外之其餘部分的去離子水。蝕刻劑的pH可位於約0.5至4.5的範圍中。

為了製備蝕刻劑，過氧化氫、有機酸、一以三唑為基礎的化合物、及一氟化物化合物係混合至諸如去離子水等水中，或者該等物質的溶液提前被製造然後加以混合。然而，蝕刻劑製造方法及混合次序並無特定限制。蝕刻劑係對於三層式互連線2具有高蝕刻選擇性，蝕刻程序之後維

持三層式互連線2對於基材1的黏著，且可允許三層式互連線2具有身為對於基材1處於銳角之良好推拔狀側向輪廓。

下文中，將詳細地描述根據本發明的一實施例之一使用蝕刻劑來蝕刻三層式互連線2之程序。可在MoN層2c、Cu層2b、及Mo層2a各者上獨立地進行三層式互連線2的蝕刻。然而，MoN層2c、Cu層2b、及Mo層2a可以批次方式被蝕刻，導致三層式互連線2的一良好側向輪廓。可藉由將蝕刻劑噴灑在形成有光阻膜圖案3之三層式互連線2表面上來進行蝕刻。蝕刻溫度可維持在約20至50°C。

可藉由考慮曝光時間來決定蝕刻時間。利用一端點偵測器(EPD)，蝕刻時間可為曝光時間的1.5倍。譬如，蝕刻時間可約為50至120秒。

將參照用以描繪根據本發明的一實施例之一包括形成於使用該蝕刻劑被圖案化之基材上的一Mo層、一Cu層、及一MoN層之三層式互連線的橫剖面輪廓之第4圖，來描述使用該蝕刻之根據本發明的一實施例之一金屬互連線的一輪廓。一般而言，三層式互連線2中所包括之Cu層2b具有對於基材的不良黏著。為了改良對於基材1之黏著，本發明的示範性實施例中，Mo層2a係形成於基材1與Cu層2b之間作為一緩衝層，藉以改良對於基材1的黏著且防止互連線的剝離或掘除。示範性實施例中，MoN層2c沉積在Cu層2b上，藉以防止Cu層2b的氧化及腐蝕。

應瞭解使用一用以圖案化三層式互連線2之習知蝕刻劑係可導致線被過度蝕刻因此臨界地偏斜一維度，劣化了

三層式互連線2的線性且由於破裂而劣化可靠度。並且，如果Cu層底下的Mo層被過度蝕刻，Cu層可自基材被掘除及剝離。當Mo具有低的蝕刻速率，Cu層底下的Mo層可被不當地蝕刻且部分的Mo層仍留存。留存的Mo層可能造成電性短路或劣化電性特徵。並且，當相對於Mo層、Cu層、及MoN層各者之蝕刻速度不受控制時，三層式互連線2的側向輪廓可能不均勻且可具有一倒推拔狀傾斜角。

另一方面，如第4圖所示，當使用根據本發明的一蝕刻劑來蝕刻三層式互連件2時，蝕刻劑的高蝕刻選擇性係展現優良的蝕刻均勻度，且可形成具有銳角之良好推拔狀側向輪廓而不影響到三層式互連線2對於基材之黏著。並且，如第4圖所示，可獲得約1.5至2.0微米的優良維度偏斜，藉以提供三層式圖案的線性。尚且，因為本發明的示範性實施例中所使用之三層係包括MoN層作為最頂層，Cu層在蝕刻期間未直接地曝露於蝕刻劑。此外，因為直接地曝露於蝕刻劑之MoN層具有相對於蝕刻劑之高的抗化學性，可保護Cu層不受到蝕刻劑。因此，可防止Cu層的氧化及腐蝕。蝕刻劑及使用該蝕刻劑來製造Mo/Cu/MoN三層式互連線之方法亦可適用於一製造TFT基材之方法。

下文中，將參照圖式描述根據本發明的一實施例之一製造TFT基材之方法。首先，參照第5A及5B圖描述藉由該方法製造之一TFT基材的結構。第5A圖為根據本發明的一實施例之利用一製造TFT基材之方法製成之一薄膜電晶體(TFT)基材的佈局，第5B圖為沿著第5A圖的線B-B'所取之

橫剖視圖。用以傳輸一閘極信號之複數個閘極互連線係形成於一絕緣基材10上。閘極互連線係包括一在一橫向方向延伸之閘極線22、一連接至閘極線22端點以自外部接收一閘極信號且將其傳輸至閘極線22之閘極墊24、一連接至閘極線22的一突起TFT之閘極電極26、及一儲存電極27及一平行於閘極線22所形成之儲存電極線28。

儲存電極線28在橫越一像素區之一橫向方向中延伸且連接至儲存電極27，且其寬於儲存電極線28。儲存電極27係重疊於一與一像素電極82連接之汲極電極延伸部67以形成儲存電容器來增強像素的電荷儲存產能。儲存電極27及儲存電極線28的形狀及配置可改變，且當像素電極82及閘極線22的重疊提供足夠的儲存電容時可以省略儲存電極27及儲存電極線28。

閘極互連線係由三重層22、24、26、27及28形成。三重層式閘極線22係包括傳導層221、222及223。三重層24包括傳導層241、242及243。三重層26包括傳導層261、262及263。三重層27包括傳導層271、272及273。傳導層221、241、261及271由Mo或一Mo合金形成(下文稱為“Mo層”)。傳導層222、242、262及272由Cu或一Cu合金形成(下文稱為“Cu層”)。傳導層223、243、263及273由MoN形成(下文稱為“MoN層”)。雖然第5B圖未顯示，儲存電極線28亦具有與三重層22、24、26及27相同之三重層結構。具有三重層結構之閘極互連線的下列描述係包括儲存電極線28。

三重層22、24、26、27及28的結構及功能係與根據本

發明的一實施例之用於製造互連線之方法中的上述三重層相同。一閘極絕緣層30由氮化矽(SiNx)形成於基材10及三層式閘極互連線22、24、26、27及28上。一半導體層40由非晶矽氫化物或多晶矽以一島狀形成於閘極電極26上的閘極絕緣層30上。歐姆接觸層55及56係由重度摻雜有n型雜質之矽化物或n+非晶矽氫化物形成於半導體層40上。

資料互連線形成於歐姆接觸層55及56及閘極絕緣層30上。資料互連線係包括一形成於一縱向方向中且與閘極線22交會以界定一像素之資料線62、一身為資料線62的一分支且延伸至歐姆接觸層55上之源極電極65、一連接至資料線62一端且自外部接收一影像信號之資料墊68、一與源極電極65分離且在閘極電極26周圍與源極電極65相對形成於歐姆接觸層56或一TFT的一通路區域上之汲極電極66、及一自汲極電極66延伸且重疊於儲存電極27之具有大面積的汲極電極延伸部67。

資料互連線係由三重層62、65、66、67及68形成。三層式資料線62係包括傳導層621、622及623。三層式源極電極65包括傳導層651、652及653。三層式汲極電極66包括傳導層661、662及663。三重層67包括傳導層671、672及673。三重層68包括傳導層681、682及683。傳導層621、651、661、671及681係由Mo或一Mo合金形成(下文稱為“Mo層”)。傳導層622、652、662、672及682由Cu或一Cu合金形成(下文稱為“Cu層”)。傳導層623、653、663、673及683由MoN形成(下文稱為“MoN層”)。此處，因為Mo層621、652、661、671

及681以及MoN層623、653、663、673及683的結構及功能與閘極互連線中者相同，故不提供說明。

至少有源極電極65的一部分及汲極電極66的一部分重疊於半導體層40。源極電極65及汲極電極66設置於沿閘極電極26彼此相對。此處，歐姆接觸層55及56介於下方的半導體層40及上方的源極電極65之間以及半導體層40及汲極電極66之間以降低其間的接觸電阻。

汲極電極延伸部67重疊於儲存電極27以形成儲存電極27與閘極絕緣層30之間的儲存電容。若缺乏儲存電極27，則亦省略汲極電極延伸部67。

一鈍化層70形成於資料互連線62、65、66、67及68及未被資料互連線覆蓋之半導體層40部分上。此處，鈍化層70較佳由一無機絕緣體、一具有良好平坦度特徵的光敏有機材料、一諸如由電漿增強式化學氣相沉積(PECVD)形成的a-Si:C:O及a-Si:O:F等低介電絕緣材料、或一諸如SiNx等無機材料製成。當鈍化層70由一無機材料形成，由SiNx或二氧化矽(SiO₂)形成的一絕緣層(未圖示)可進一步形成於鈍化層70底下以防止鈍化層70的有機材料接觸到源極電極65與汲極電極66之間之半導體層40的一部分。

用以曝露汲極電極延伸部67及資料墊68之接觸孔77及78係形成於鈍化層70中。一用以曝露閘極墊24之接觸孔74係形成於鈍化層70及閘極絕緣層30中。一經由接觸孔77電性連接至汲極電極66且設置於一像素中之像素電極82係形成於鈍化層70上。電場產生於供應有資料電壓之像素電極

82及上顯示器面板的共同電極之間，其決定了像素電極82及共同電極之間的LC層中之液晶分子的一定向。

一經由接觸孔74連接至閘極墊24之從屬閘極墊84及一經由接觸孔78連接至資料墊68之從屬資料墊88係形成於鈍化層70上。像素電極82、從屬閘極墊84、及從屬資料墊88由ITO形成。

下文中，參照第5A及6B圖及第6A至9B圖詳細地描述根據本發明的一實施例之一製造TFT基材之方法。首先，如第6A及6B圖所示，Mo或一Mo合金、Cu或一Cu合金、及MoN係順序性沉積在絕緣基材10上，藉以形成包括Mo層221、241、261及271、Cu層22、242、262及272、及MoN層223、243、263及273之三層式閘極線22、24、26、27及28。

根據本發明的一實施例，使用與參照第1至4圖所描述者相同之高選擇性濕蝕刻劑利用光微影術形成三層式閘極互連線22、24、26、27及28，其產生具有一銳角及一優良維度偏斜之一良好的推拔狀側向輪廓而未不利地影響三層式閘極互連線對於基材10的黏著。利用此方式，如第6A及6B圖所示，形成包括閘極線22、閘極電極26、閘極墊24、儲存電極27、及儲存電極線28之閘極互連線。

接著，如第7A及7B圖所示，氮化矽形成的閘極絕緣層30、一本徵非晶矽層、及一經摻雜非晶矽層係譬如利用化學氣相沉積(CVD)連續地沉積至1500至5000Å、500至2000Å、及300至600Å厚度。在本徵非晶矽層及經摻雜非晶矽層上進行光微影術以形成採行一島部形狀之半導體層40

且將歐姆接觸層55及56形成於閘極電極24上的閘極絕緣層30上。

接著，如第8A及8B圖所示，其中順序性沉積Mo層621、651、661、671及681、Cu層622、652、662、672及682、及MoN層623、653、663、673及683之三層式資料互連線62、65、66、67及68係藉由濺鍍形成於閘極絕緣層30、半導體層40的曝露部分、及歐姆接觸層55及56上。此處，一沉積Mo層621、651、661、671及681、Cu層622、652、662、672及682、及MoN層623、653、663、673及683之方法係與一形成閘極互連線之程序中沉積Mo層221、241、261、及271、Cu層222、242、262及272、及MoN層223、243、263及273之方法相同，故不提供說明。隨後，在三層式資料線上進行光微影術。蝕刻可為使用一蝕刻劑之濕蝕刻。蝕刻劑係與參照第1至4圖所描述者相同，而省略其贅述。

當根據本發明的一實施例利用蝕刻劑進行蝕刻時，因為蝕刻劑用來蝕刻三層式閘極線時具有一高蝕刻選擇性且展現優良的蝕刻均勻度，可獲得具有一銳角的一良好推拔狀側向輪廓且可獲得優良的維度偏斜而不影響三層式資料互連線62、65、66、67及68相對於閘極絕緣層30及歐姆接觸層55及56之黏著。因此，形成資料互連線62、65、66、67及68，其包括與閘極線22交會之資料線62、連接至資料線62且延伸至閘極電極26上之源極電極65、連接至資料線62一端之資料墊68、與源極電極65分離且在閘極電極26周圍與源極電極65相對設置之汲極電極66、及自汲極電極66

延伸且重疊於儲存電極27之具有一大面積的汲極電極延伸突部67。資料互連線62、65、66、67及68係藉由蝕刻未被資料互連線所覆蓋之經摻雜多晶矽層部分而分支至閘極電極26兩側，且歐姆接觸層55及56之間的半導體層40的一部分被曝露。此處，需要進行氧電漿處理以穩定半導體層40的經曝露部分之表面。

接著，如第9A及9B圖所示，鈍化層70係為包括一具有良好特徵的有機材料、或一由電漿增強式化學氣相沉積(PECVD)所形成的諸如a-Si:C:O及a-Si:O:F等低介電絕緣材料、一具有低介電常數的絕緣材料諸如a-Si:O:F等、或一諸如SiN_x等無機材料之單層或多層。接著，閘極絕緣層30及鈍化層70係由光微影術圖案化，藉以形成用以曝露閘極墊24、汲極電極延伸突部67、及資料墊68之接觸孔74、77及78。此處，當鈍化層70為一具有光敏性的有機層時，可只由光微影術形成接觸孔74、77及78。需要在一其中使閘極絕緣層30及鈍化層70具有相同選擇性之蝕刻條件下形成接觸孔74、77及78。

最後，如第5A及5B圖所示，沉積一ITO層且進行光微影術以形成經由接觸孔77連接至汲極電極66之像素電極82，形成經由接觸孔74連接至閘極墊24之從屬閘極墊84，且形成經由接觸孔78連接至資料墊68之從屬資料墊88。雖然一閘極線及一資料線係根據本發明的此實施例由一在一基材上包括一Mo層、一Cu層、及一MoN層之三層結構形成，閘極線及資料線只有一者可由一三層式結構形成。

一半導體層及一資料互連線在上文描述中利用不同罩幕經由光微影術形成，但其亦可如下文描述利用單一光阻膜圖案經由光微影術形成。將參照第10A至19B圖描述根據本發明另一實施例之一製造TFT基材之方法所製成之一

5 TFT基材的一單元像素之結構。

用以傳輸一閘極信號之複數個閘極互連線22、24、26、27及28係如同第5A至9B圖所示的本發明之實施例中由三重層形成於絕緣基材10上。首先，用以傳輸一閘極信號之複數個閘極互連線形成於一絕緣基材10上。閘極互連線係

10 包括一在一橫向方向中延伸之閘極線22、一連接至閘極線22端以自外部接收一閘極信號且將其傳輸至閘極線22之閘極墊24、一連接至閘極線22之突起TFT的一閘極電極26、及一儲存電極27及一平行於閘極線22形成之儲存電極線28。儲存電極線28係在橫越一像素區之一橫向方向中延伸且連

15 接至儲存電極27，其寬於儲存電極線28。儲存電極27重疊於一與一像素電極82連接之汲極電極延伸部67以形成儲存電容器來增強像素的電荷儲存產能。儲存電極27及儲存電極線28的形狀及配置可能改變，且當像素電極82及閘極線22之重疊提供充分儲存電容時可省略儲存電極27及儲存電

20 極線28。

類似於第5A至9B圖所示之本發明的實施例中，閘極互連線(導線)22、24、26、27、28可由順序性沉積Mo或Mo合金製成的Mo層221、241、261及271、Cu或Cu合金製成的Cu層22、242、262及272、及MoN層223、243、263及273

所構成之三重層形成。一閘極絕緣層30係由氮化矽(SiN_x)形成於基材10及三層式閘極互連線22、24、26、27及28上。

半導體圖案42、44及48係為閘極絕緣層30所形成之非晶矽氮化物或多晶矽。矽化物或重度摻雜有n型雜質之n+非晶矽氮化物製成的歐姆接觸層52、55、56及58係形成於半導體圖案42、44及48上。資料互連線形成於歐姆接觸層52、55、56及58及閘極絕緣層30上。資料互連線係包括一形成於一縱向方向中且交會閘極線22以界定一像素之資料線62、一身為資料線62的一分支且延伸至歐姆接觸層55上之源極電極65、一連接至資料線62一端且自外部接收一影像信號之資料墊68、一與源極電極65分離且在閘極電極26周圍與源極電極65相對形成於歐姆接觸層56或一TFT的一通路區域上之汲極電極66、及一自汲極電極66延伸且重疊於儲存電極27之具有大面積的汲極電極延伸部67。

資料互連線係由三重層62、65、66、67及68形成。三層式資料線62係包括傳導層621、622及623。三層式源極電極65包括傳導層651、652及653。三層式汲極電極66包括傳導層661、662及663。三重層67包括傳導層671、672及673。三重層68包括傳導層681、682及683。傳導層621、651、661、671及681係由Mo或一Mo合金形成(下文稱為“Mo層”)。傳導層622、652、662、672及682由Cu或一Cu合金形成(下文稱為“Cu層”)。傳導層623、653、663、673及683由MoN形成(下文稱為“MoN層”)。

至少有源極電極65的一部分及汲極電極66的一部分重

疊於半導體層40。源極電極65及汲極電極66設置於沿閘極電極26彼此相對。此處，歐姆接觸層55及56介於下方的半導體層40及上方的源極電極65之間以及半導體層40及汲極電極66之間以降低其間的接觸電阻。汲極電極延伸部67重疊於儲存電極27以形成儲存電極27與閘極絕緣層30之間的儲存電容。若缺乏儲存電極27，則亦省略汲極電極延伸部67。

歐姆接觸層52、55、56及58係降低下方的半導體圖案42、44及48與上方的資料互連線62、65、66、67及68之間的接觸電阻且具有與資料互連線62、65、66、67及68完全相同之形狀。

TFT通路區域除外，半導體圖案42、44及48具有大致與資料互連線62、65、66、67及68及歐姆接觸層52、55、56及58相同的形狀。也就是說，源極及汲極電極65及66在TFT通路區域處彼此分離，其中位於源極電極65下方的歐姆接觸層55及位於汲極電極66下方的歐姆接觸層56亦彼此分離。然而，TFT半導體圖案44在該處繼續前行而無切斷以形成一TFT通路。

鈍化層70形成於資料互連線62、65、66、67及68以及未受資料互連線62、65、66、67及68所覆蓋之半導體圖案44部分上。此處，鈍化(保護)層70較佳由一具有良好平坦度特徵的光敏有機材料、一諸如由電漿增強式化學氣相沉積(PECVD)製造的a-Si:C:O及a-Si:O:F等低介電絕緣材料、或一諸如氮化矽或氧化矽等無機絕緣體所製成。當鈍化層70

由一無機材料形成，由 SiN_x 或二氧化矽(SiO_2)形成的一絕緣層(未圖示)可進一步形成於鈍化層70底下以防止鈍化層70的有機材料接觸到源極電極65與汲極電極66之間之半導體層44的一部分。

- 5 用以曝露汲極電極延伸部67及資料線墊68之接觸孔77及78係形成於鈍化層70中。一用以曝露閘極墊24之接觸孔74係形成於鈍化層70及閘極絕緣層30中。一經由接觸孔74連接至閘極墊24之從屬閘極墊84及一經由接觸孔78連接至資料墊68之從屬資料墊88係形成於鈍化層70上。像素電極
- 10 82、從屬閘極墊84及從屬資料墊88由ITO形成。

- 下文中，參照第10A及10B圖及第11A至19B圖描述根據本發明另一實施例之一製造TFT基材之方法。如第11A及11B圖所示，類似於第5A至9B圖所示的實施例中，形成了藉由順序性沉積Mo層221、241、261、271、Cu層222、242、
- 15 262、272、及MoN層223、243、263、273所形成之三層式閘極線22、24、26、27及28。接著，在三層式閘極線22、24、26、27及28上進行光微影術。蝕刻可為使用與參照第1至4圖所描述者相同的蝕刻劑之濕蝕刻，且將省略其贅述。

- 利用此方式，如第11A及11B圖所示，形成包括閘極線
- 20 22、閘極電極26、閘極墊24、儲存電極27、及儲存電極線28之閘極互連線。接著，如第12圖所示，氮化矽形成的閘極絕緣層30、一本徵非晶矽層40、及一經摻雜非晶矽層50係譬如利用化學氣相沉積(CVD)連續地沉積至1500至5000Å、500至2000Å、及300至600Å厚度。一其中順序性堆

積一Mo層601、一Cu層602及一MoN層603之三層式資料線60隨後係利用濺鍍形成於經摻雜多晶矽層50上。用以沉積三層式資料線60之方法係與第5A至9B圖的實施例中用以沉積三層式資料線之方法相同。

- 5 然後，一光阻膜110塗覆在三層式資料線60上。接著，參照第13A至18圖，光阻膜110經由一罩幕曝露於光且被顯影以如第13B圖所示形成光阻膜圖案112及114。此處，光阻膜圖案112及114中，光阻膜圖案112及114的各第一部亦即對應於光阻膜圖案114之部分係設置於源極電極65及汲極
- 10 電極66之間所放置之一TFT的一通路區域上，而各第二部亦即對應於光阻膜圖案112之部分係設置於一位居一形成有資料線的地點之資料線區域上。留存區域上之光阻膜的所有部分皆被移除，且令第一部薄於第二部。此處，通路區域上的第一部及資料線區域上的第二部之厚度的比值係依
- 15 據稍後描述之後續蝕刻步驟的程序條件而調整，且較佳使第一部厚度等於或小於第二部厚度的一半，譬如等於或小於4000Å。

- 藉由數種技術獲得光阻膜圖案112及112的位置因變性厚度。一開縫圖案、一格構圖案或一半透明膜係設置於罩
- 20 幕上藉以調整光透射比。使用一開縫圖案時，開縫寬度及開縫之間的一間隙較佳係小於光微影術所使用之一曝露裝置的解析度。若是使用一半透明膜，可使用具有不同透射比或不同厚度之薄膜來調整罩幕上的透射比。

當一光阻膜經由諸如一罩幕曝露於光時，直接曝露於

光之一部分的聚合物幾乎完全地分解，而經由一開縫圖案或一半透明膜曝露於光之一部分者因為光輻照量很小而未被完全地分解。藉由設置於罩幕上的一光阻絕膜所阻擋之光阻膜的一部分之聚合物很少被分解。光阻膜顯影之後，
5 留下了未分解之含有聚合物的部分。在此時，具有較小曝光之部分的厚度係薄於不具曝光之部分的厚度。因為過長的曝露時間會使所有分子分解，需要調整曝露時間。

可利用迴流來獲得光阻膜圖案112及114的位置因變性厚度。亦即，光阻膜係由一可迴流材料製成且經由一具有
10 不透明及透明部分的一般罩幕曝露於光。光阻膜隨後被顯影且受到迴流以使部分的光阻膜往下流至無光阻的區域上，藉以形成較薄光阻膜部分。

在光阻膜圖案114及包括Mo層603、Cu層602、及MoN層601之三層式資料線60上進行蝕刻。因為蝕刻大致與第5A
15 至9B圖所示本發明的實施例中用以形成閘極互連線22、24、26、28及29之蝕刻及用以形成資料互連線之蝕刻相同，故不提供其說明。因此，如第14圖所示，只留下通路區域及資料線區域上之三層式圖案62、64、67及68，且通路區域及資料線區域除外之留存部分的三層式資料線60被完整
20 移除以曝露出經摻雜非晶矽層50的下方部分。除了源極電極65及汲極電極66彼此未切斷而是彼此連接之外，留存的三層式圖案62、64、67及68具有大致與資料互連線(第5B圖的62、65、66、67、68)相同之形狀。

接著，如第15圖所示，通路及資料線區域除外，藉由

乾蝕刻同時地移除經摻雜非晶矽層50的曝露部分及位於另一部分上之本徵非晶矽層40的下方部分以及光阻膜的第一部分。此處，在光阻膜圖案112及114、經摻雜非晶矽層50、及本徵非晶矽層40同時被蝕刻且閘極絕緣層30很少被蝕刻之條件下進行蝕刻。特定言之，光阻膜圖案112及114以及本徵非晶矽層40之蝕刻比值較佳接近相同。例如，可利用 SF_6 或 HCl 的一氣體混合物或 SF_6 或 O_2 的一氣體混合物使得光阻膜圖案112及114以及本徵非晶矽層40的經蝕刻厚度接近相同。當對於光阻膜圖案112及114以及對於本徵非晶矽層40之蝕刻比值相同時，第一部分的初始厚度係等於或小於本徵非晶矽層40的厚度與經摻雜非晶矽層50的厚度之總和。

因此，如第15圖所示，通路區域上的第一部分係被移除以曝露出源極/汲極三層式圖案64的下方部分，而留存區域上之本徵非晶矽層40及經摻雜非晶矽層50的部分係被移除以曝露出閘極絕緣層30的下方部分。在此同時，資料線區域上的第二部分亦被蝕刻變成較薄。然後，留在通路區域上的源極/汲極三層式圖案64表面上之光阻殘留物係藉由灰化被移除。

接著，如第16圖所示，包括通路區域的Mo層643、Cu層642及MoN層641之三層式圖案64係經由蝕刻被移除。蝕刻可為使用一蝕刻劑之濕蝕刻。蝕刻劑係與參照第1至4圖所描述者相同而不提供其說明。由經摻雜非晶矽所形成的歐姆接觸層係被蝕刻而移除。此處，可利用乾蝕刻來達成

歐姆接觸層的蝕刻。用來蝕刻歐姆接觸層之蝕刻氣體的範
 例係為 CF_4 及 HCl 的一氣體混合物及 CF_4 及 O_2 的一氣體混合
 物。利用 CF_4 及 O_2 的氣體混合物係能夠獲得本徵非晶矽所形
 成之半導體圖案44的經蝕刻部分之均勻厚度。因此，半導
 5 體圖案44的曝露部分係被蝕刻以具有一降低厚度，而光阻
 圖案112及114的第二部分亦被蝕刻以具有一降低厚度。在
 閘極絕緣層30未被蝕刻之條件下進行此蝕刻，且光阻圖案
 112及114較佳夠厚以防止第二部分被移除而曝露出資料互
 連線62、65、66、67及68的下方部分。

10 為此，源極電極65及汲極電極66彼此分離，且資料互
 連線65及66以及其下的歐姆接觸層55及56係同時地完成。
 接著，如第17圖所示，移除了留在資料互連線區域上之光
 阻膜圖案112及114的第二部分。接著，如第18圖所示，形
 成鈍化層70。

15 如第19A及19B圖所示，在鈍化層70及閘極絕緣層30上
 進行光微影術，藉以形成用於曝露汲極電極延伸部67、閘
 極墊24及資料墊68之接觸孔77、74及78。最後，如第10A
 及10B圖所示，一具有400至500Å厚度的ITO層係被沉積且
 經歷光微影術，藉以形成連接至汲極電極延伸部67之像素
 20 電極82、連接至閘極墊24之從屬閘極墊84、及連接至資料
 墊68之從屬資料墊88。

需要在ITO沉積前對於一預熱程序使用氮氣，藉以防止
 一金屬氧化物層形成於經由接觸孔74、77及78曝露之金屬
 層24、67及68上。

本發明的另一實施例中，利用單一罩幕形成下方的歐姆接觸層52、54、55、56及58及下方的半導體圖案42及48以及源極電極65與汲極電極66之分離，本發明的示範性實施例係提供一簡單的製造方法及第一實施例所提供的優點。雖然本發明的示範性實施例中閘極互連線及資料互連線由包括一Mo層、一Cu層及一MoN層之三重層形成，本發明亦可適用於其中閘極互連線及資料互連線只有一者由三重層所形成之案例。

根據本發明之一製造TFT基材之方法可容易地適用於一其中使一TFT陣列形成在一色濾器上之色濾器上陣列(AOC)。如上述，藉由根據本發明的一實施例利用一蝕刻劑來蝕刻Mo/Cu/MoN多重層，可維持對於多重層底下的一結構之黏著且可獲得一具有其中使一Cu層不被腐蝕之一優良輪廓的互連線。並且，藉由根據本發明的一實施例利用一蝕刻劑來製造一具有Mo/Cu/MoN多重層之TFT基材，可改良閘極互連線及資料互連線對於一TFT基材之黏著、及閘極互連線及資料互連線之輪廓。並且，可提供閘極互連線及資料互連線之可靠度，藉以改良信號特徵及影像品質。

詳細描述之結論在於，熟習該技術者將瞭解可對於較佳實施例作出許多變異及修改而不顯著地脫離本發明的原理。因此，本發明之所揭露的較佳實施例僅以一般性及描述性意義使用而無意作為限制。

【圖式簡單說明】

第1至3圖為顯示根據本發明的一實施例之一用以製造

金屬互連線之方法的處理步驟之橫剖視圖；

第4圖為根據本發明的一實施例之一金屬互連線的一橫剖面輪廓之圖片；

第5A圖為根據本發明的一實施例之使用一製造TFT基
5 材之方法所製造之一薄膜電晶體(TFT)基材的佈局；

第5B圖為沿第5A圖的線B-B'所取之橫剖視圖；

第6A、7A、8A及9A圖為根據本發明的一實施例之順序性顯示一製造TFT基材之方法的佈局；

第6B、7B、8B及9B圖為沿著第6A、7A、8A及9A圖的
10 線B-B'所取之橫剖視圖；

第10A圖為顯示根據本發明的另一實施例之使用製造TFT基材之方法所製成之一TFT基材的佈局；

第10B圖為沿著第10A圖的線B-B'所取之橫剖視圖；

第11A、13A及19A圖為根據本發明另一實施例之順序
15 性顯示一製造TFT基材之方法的佈局；

第11B及12圖為用以顯示處理步驟之沿著第11A的線B-B'所取之橫剖視圖；

第13B至18圖為用以顯示處理步驟之沿著第13A圖的線B-B'所取之橫剖視圖；及

第19B圖為用以顯示處理步驟之沿著第19A圖的線B-B'所取之橫剖視圖。

【主要元件符號說明】

1…基材	30…閘極絕緣層
2…三層式互連線	40…半導體層，本徵非晶矽層
2a, 221, 241, 261, 271, 601, 603, 621, 643, 651, 661, 671, 681…Mo層	42, 44, 48…半導體圖案
2b, 222, 242, 262, 272, 602, 622, 642, 652, 662, 672, 682… Cu層	50…經摻雜非晶矽層
2c, 223, 243, 263, 273, 601, 603, 623, 641, 653, 663, 673, 683…MoN層	52, 55, 56, 58…歐姆接觸層
3, 112, 114…光阻膜圖案	60…三層式資料線
10…絕緣基材	62…資料線
22…閘極線	64…源極/汲極三層式圖案
24…金屬層，閘極墊	65…源極電極
26…閘極電極	66…汲極電極
27…儲存電極	67…汲極電極延伸部
28…儲存電極線	68…資料墊
	70…鈍化層
	74, 77, 78…接觸孔
	82…像素電極
	84…從屬閘極墊
	88…從屬資料墊

十、申請專利範圍：

- 1.一種用於製造一互連線之方法，該方法包含：形成包括一由鉬(Mo)構成的緩衝層、一銅(Cu)層、及一由氮化鉬(MoN)構成之防腐蝕層之多重層於一基材上，其中該銅層係位於該緩衝層與該防腐蝕層之間；及利用一蝕刻劑來蝕刻該等多重層，該蝕刻劑係由10至20重量%的過氧化氫、1至5重量%的有機酸、一0.1至1重量%的以三唑為基礎的化合物、一0.01至0.5重量%的氟化物化合物、及其餘部分的去離子水所構成。
- 2.如申請專利範圍第1項之方法，其中該有機酸為檸檬酸，該以三唑為基礎的化合物為苯並三唑，而該氟化物化合物為氫氟酸。
- 3.如申請專利範圍第1項之方法，其中該基材為一絕緣基材或一半導體基材。
- 4.如申請專利範圍第1項之方法，其中該蝕刻以20至50℃的一溫度進行。
- 5.如申請專利範圍第1項之方法，其中該蝕刻利用噴灑來進行。
- 6.如申請專利範圍第1項之方法，其中該蝕刻進行50至120秒。
- 7.如申請專利範圍第1項之方法，其中該蝕刻係以一批式方式在形成該等多重層之該緩衝層、該Cu層及該防腐蝕層上進行。
- 8.如申請專利範圍第1項之方法，其中該緩衝層、該銅層

及該防腐蝕層係順序性沈積。

9.一種用於製造一薄膜電晶體(TFT)基材之方法，該方法包含：

形成一多層式閘極線於一基材上及藉由蝕刻該多層式閘極線來形成一閘極互連線；

形成一閘極絕緣層及一半導體層於該基材及該閘極互連線上；及

形成一多層式資料線於該半導體層上及藉由蝕刻該多層式資料線來形成一資料互連線，其中該形成閘極互連線及/或資料互連線係包含順序性沉積一由鉬(Mo)構成之緩衝層、一銅(Cu)層、及一由氮化鉬(MoN)構成之防腐蝕層於該基材上使得該銅層位於該緩衝層與該防腐蝕層之間，及利用一蝕刻劑作蝕刻，該蝕刻劑係由10至20重量%的過氧化氫、1至5重量%的有機酸、一0.1至1重量%的以三唑為基礎的化合物、一0.01至0.5重量%的氟化物化合物、及其餘部分的去離子水所構成。

10.如申請專利範圍第9項之方法，其中該有機酸為檸檬酸，該以三唑為基礎的化合物為苯並三唑，而該氟化物化合物為氫氟酸。

11.如申請專利範圍第9項之方法，其中該蝕刻以20至50°C的一溫度進行。

12.如申請專利範圍第9項之方法，其中該蝕刻利用噴灑來進行。

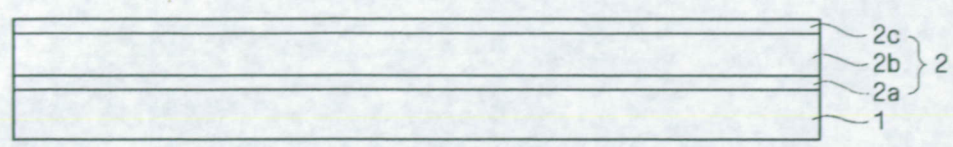
13.如申請專利範圍第9項之方法，其中該蝕刻進行50至120

第 095119159 號專利申請案申請專利範圍替換本 修正日期：101.12.24

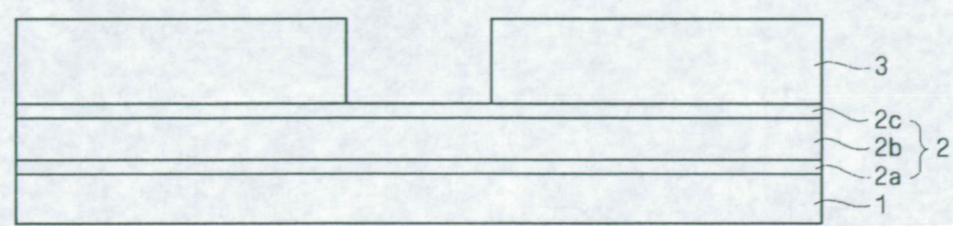
秒。

14.如申請專利範圍第9項之方法，其中該蝕刻係以一批式方式在形成該等多重層之該緩衝層、該Cu層及該防腐蝕層上進行。

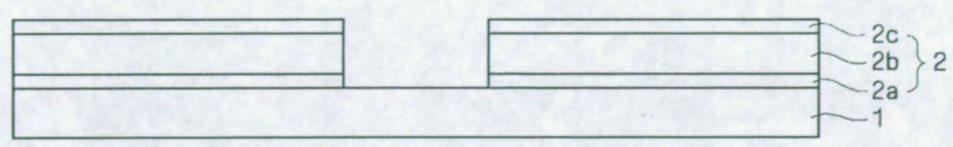
第 1 圖



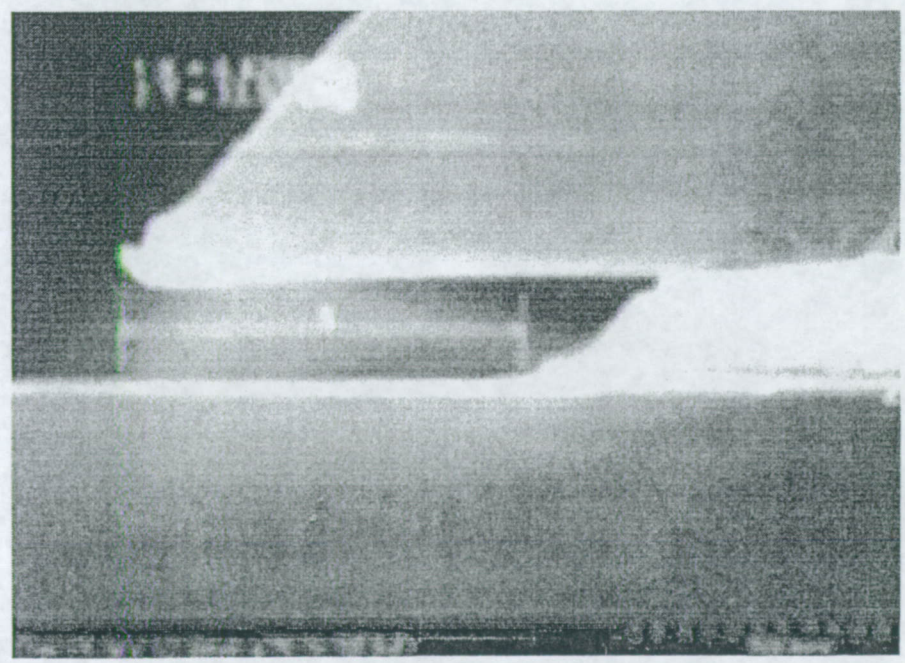
第 2 圖



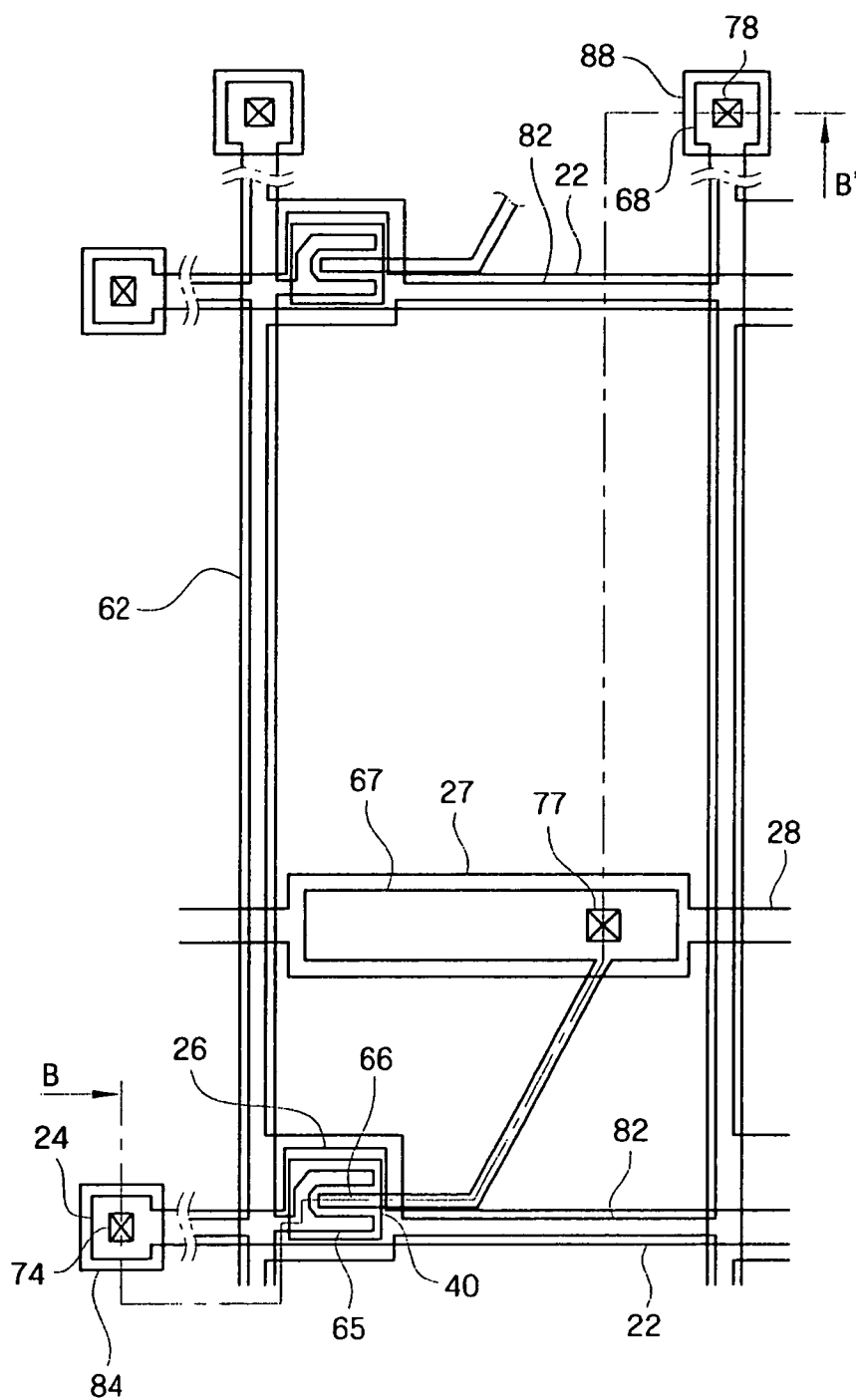
第 3 圖



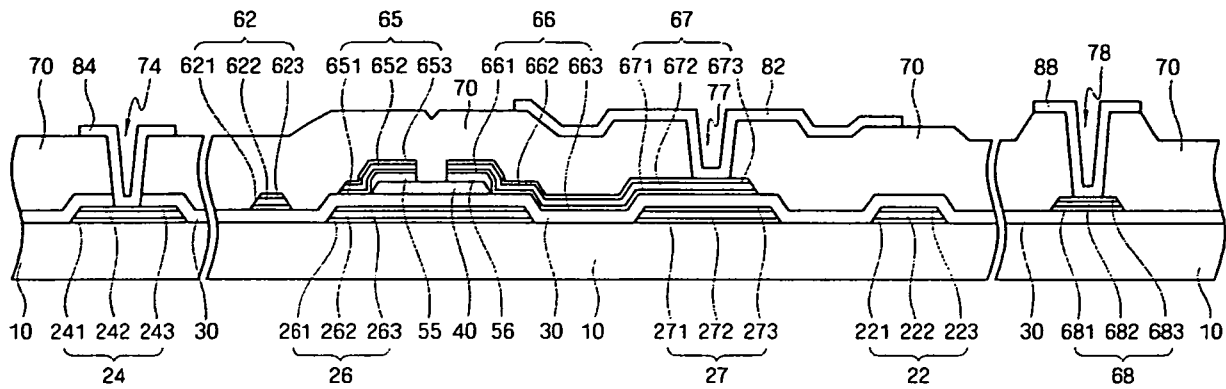
第 4 圖



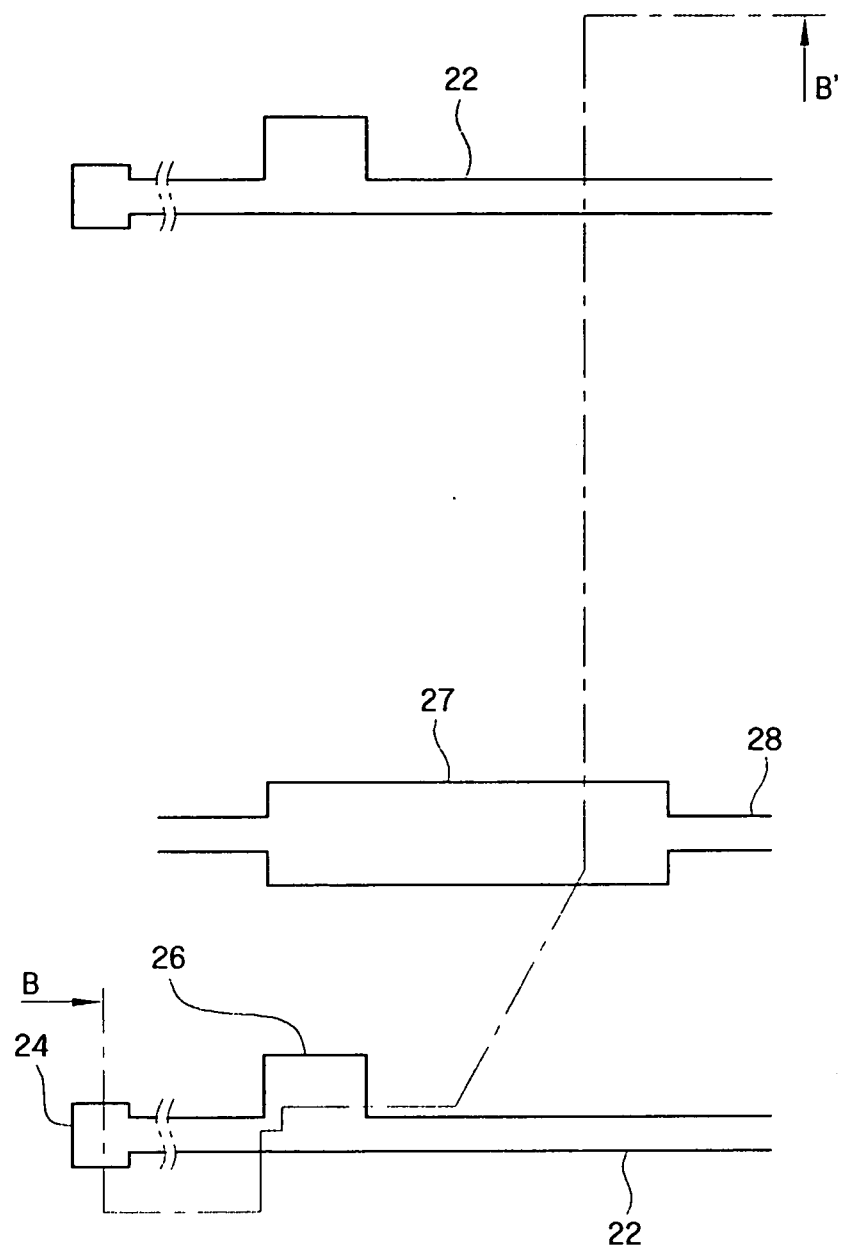
第 5A 圖



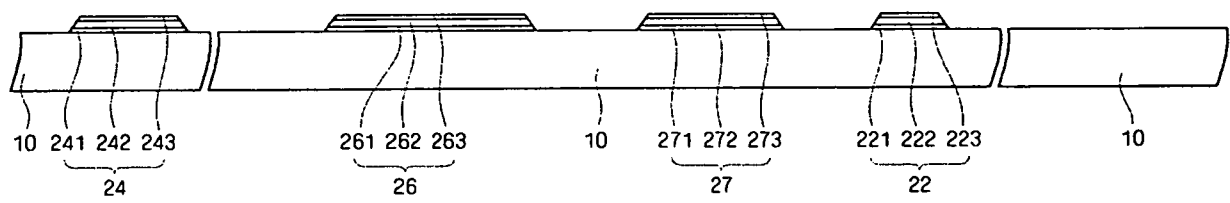
第5B圖



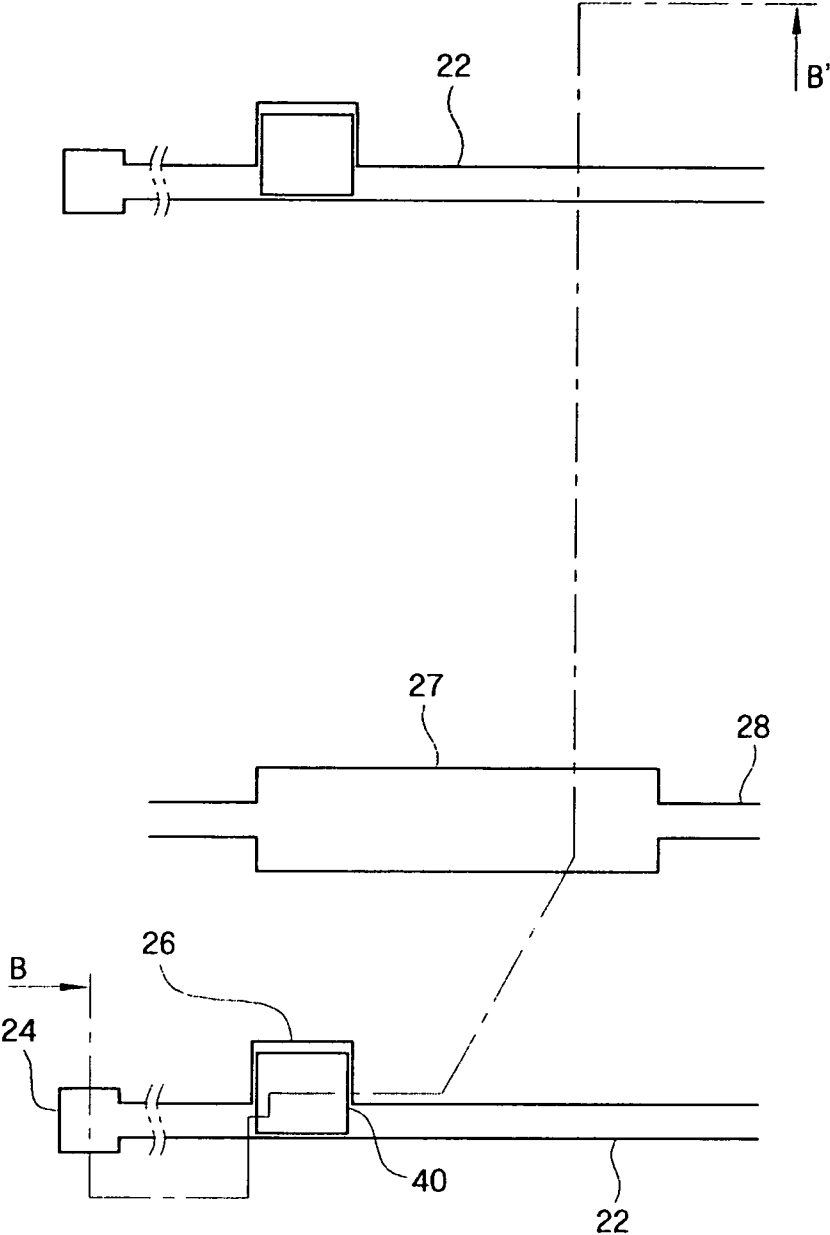
第 6A 圖



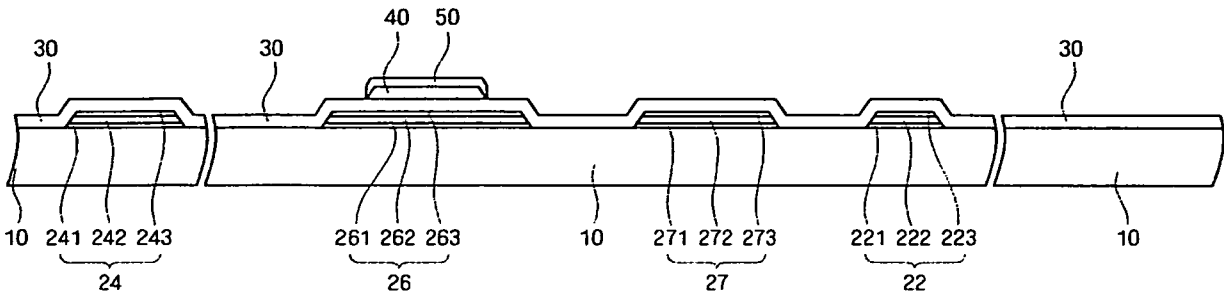
第 6B 圖



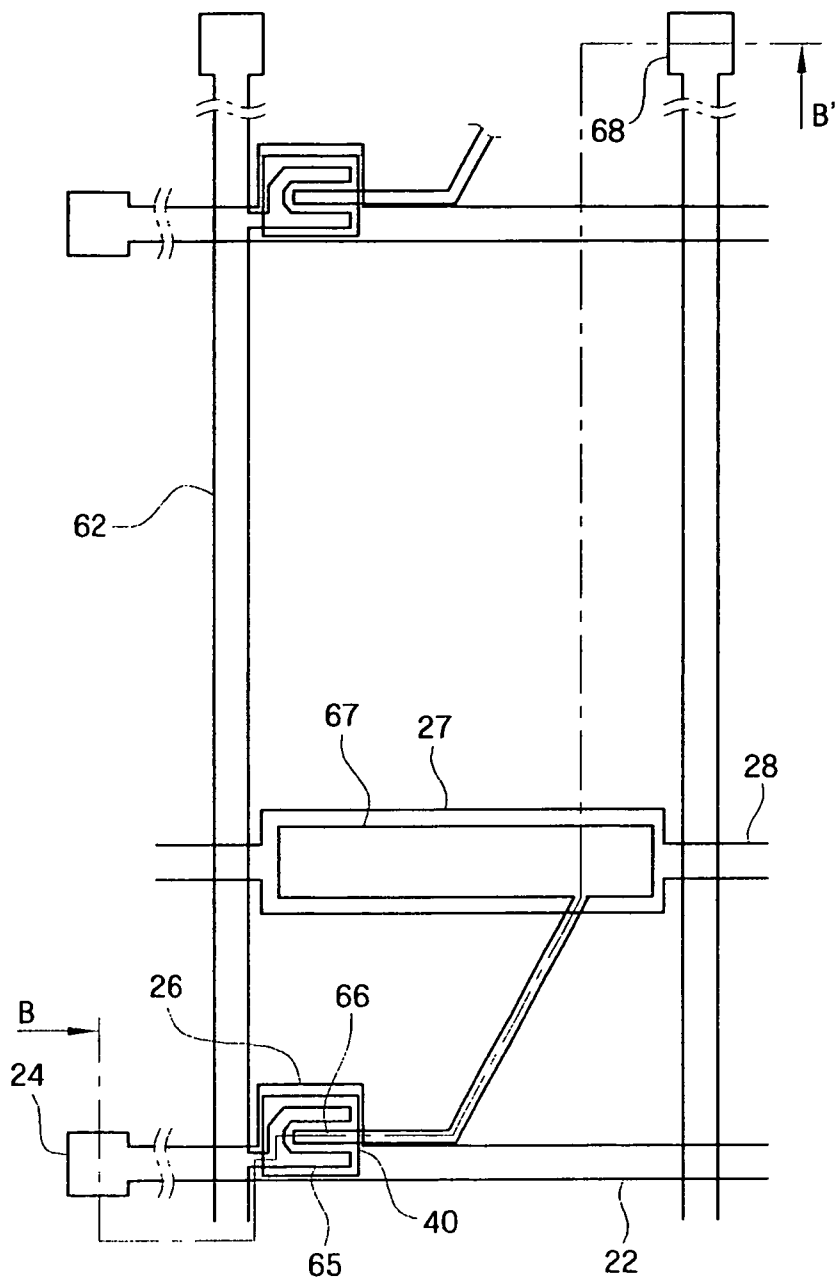
第 7A 圖



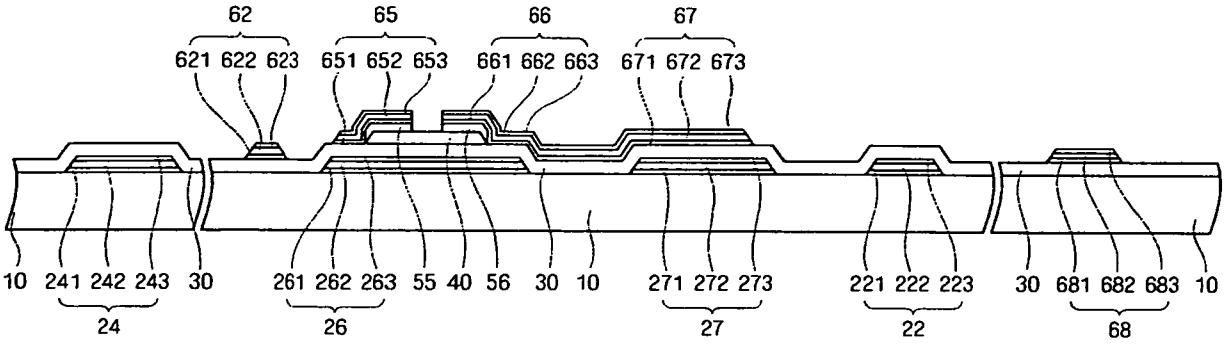
第 7B 圖



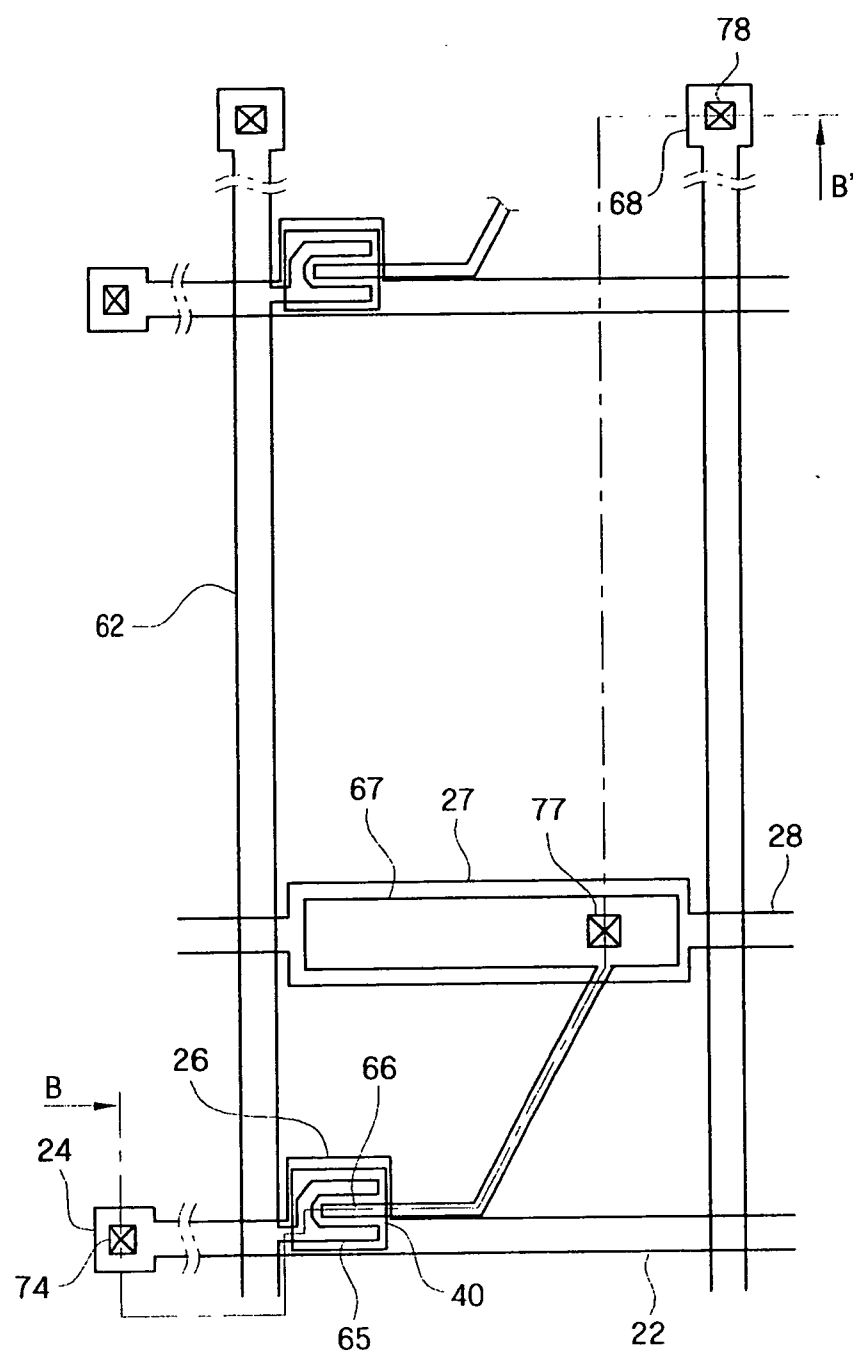
第 8A 圖



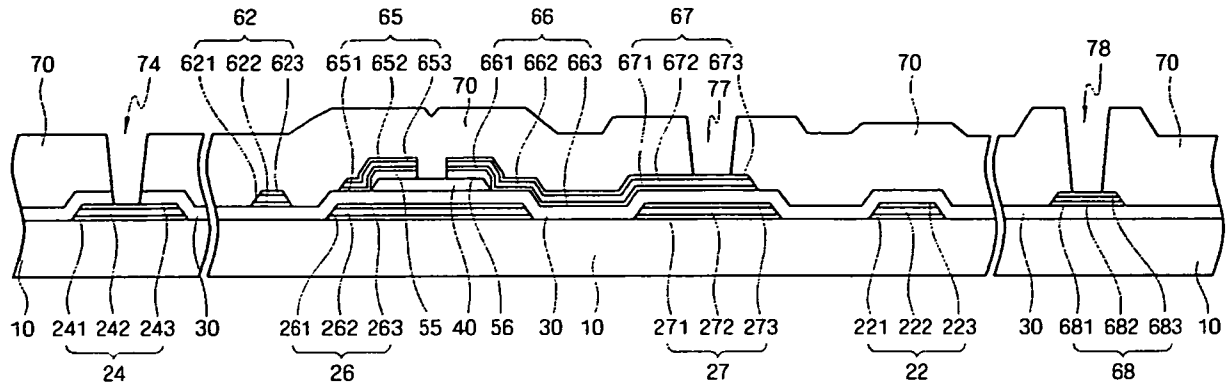
第 8B 圖



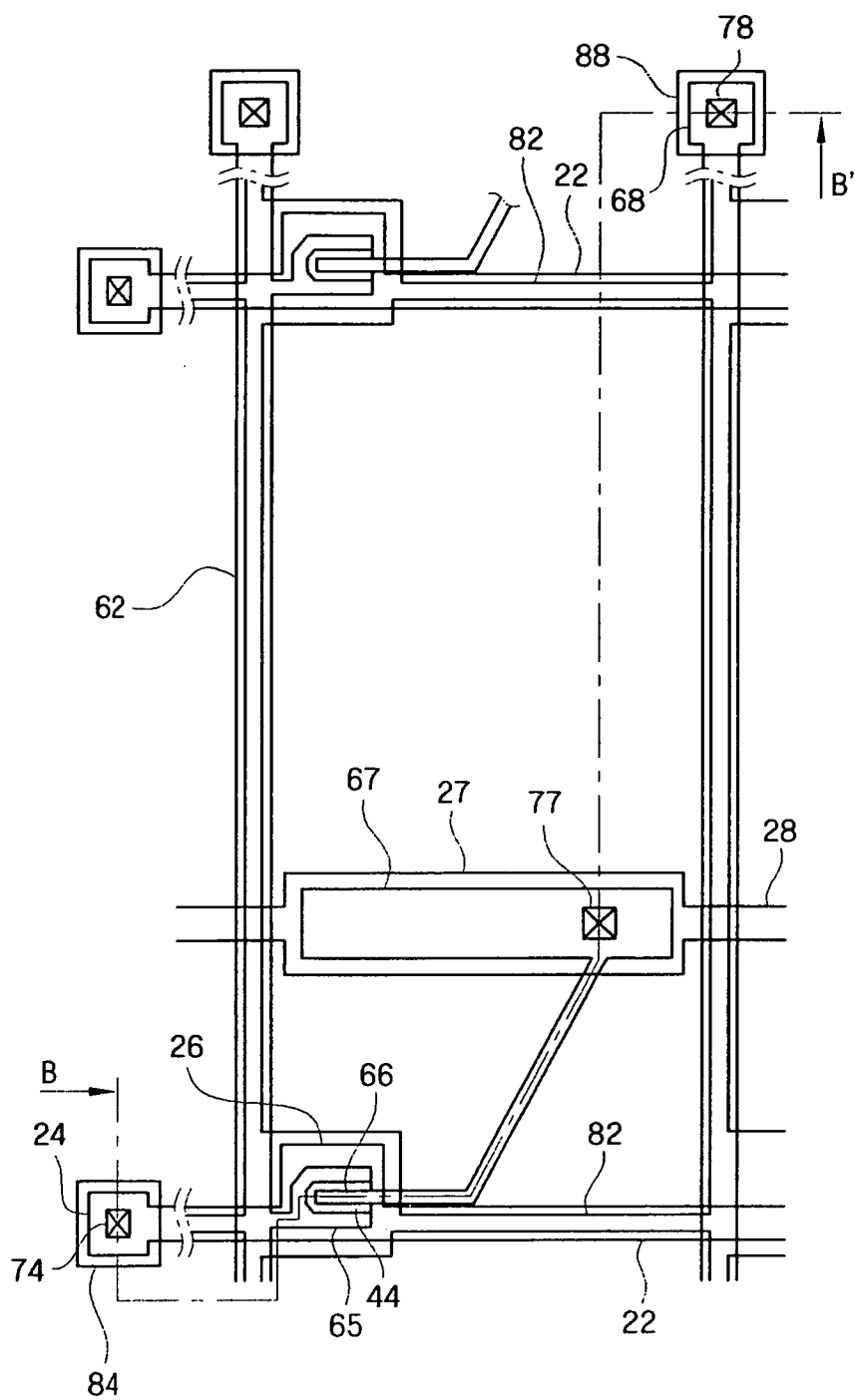
第 9A 圖



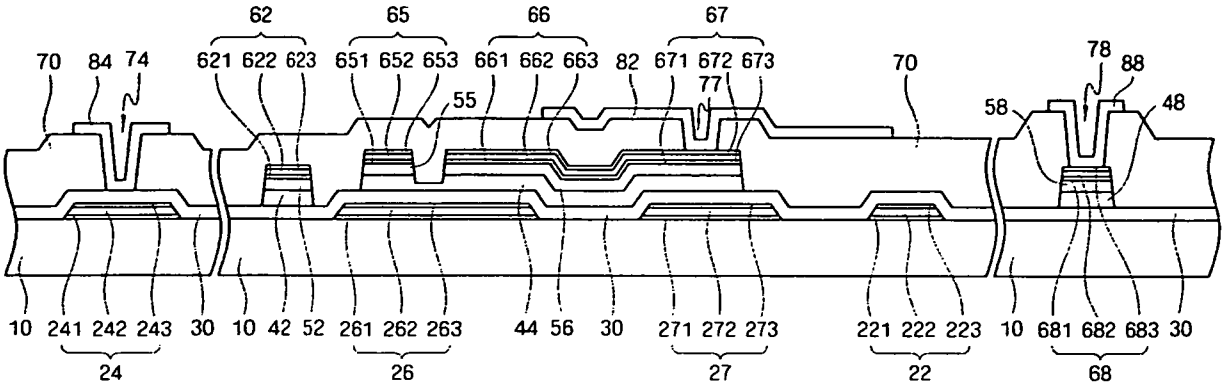
第9B 圖



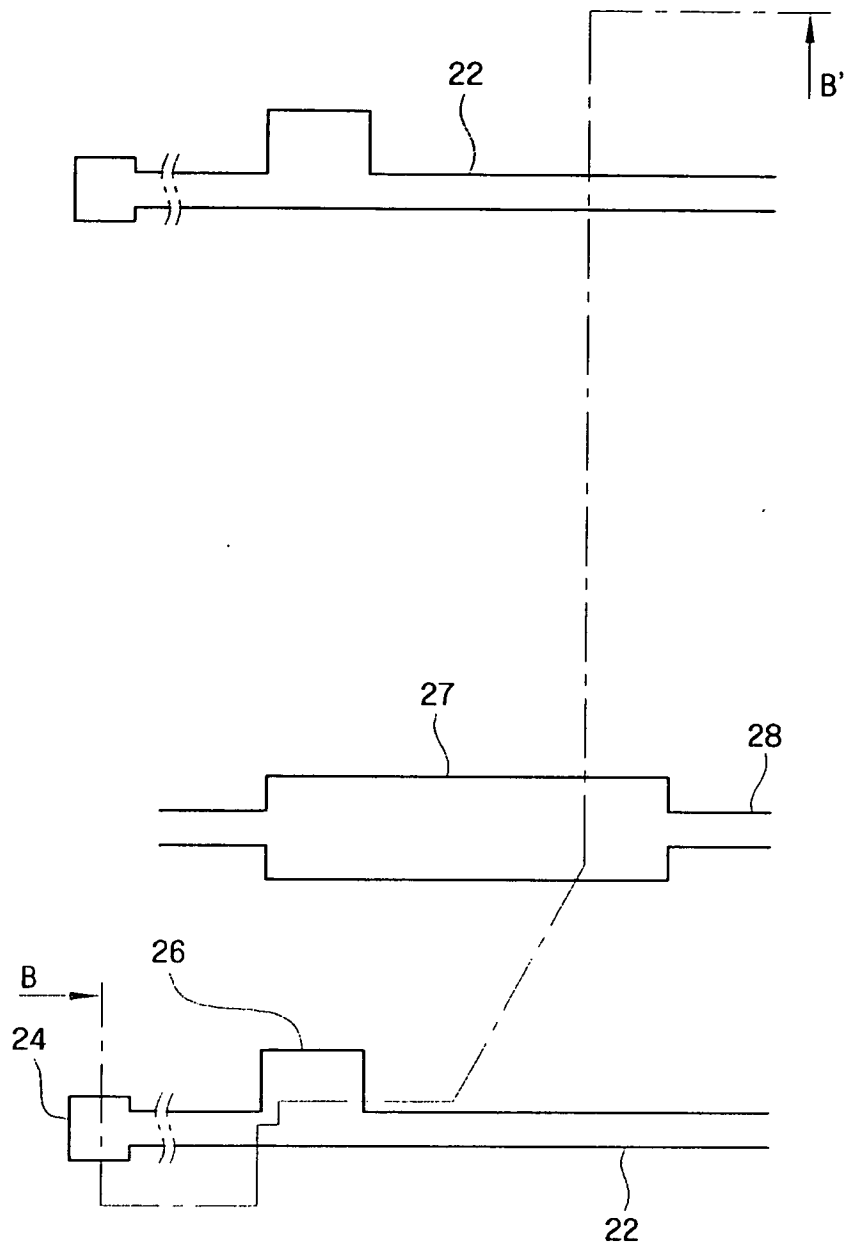
第10A圖



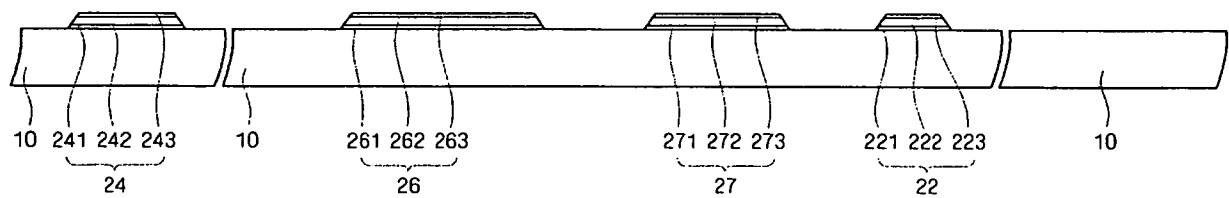
第10B 圖



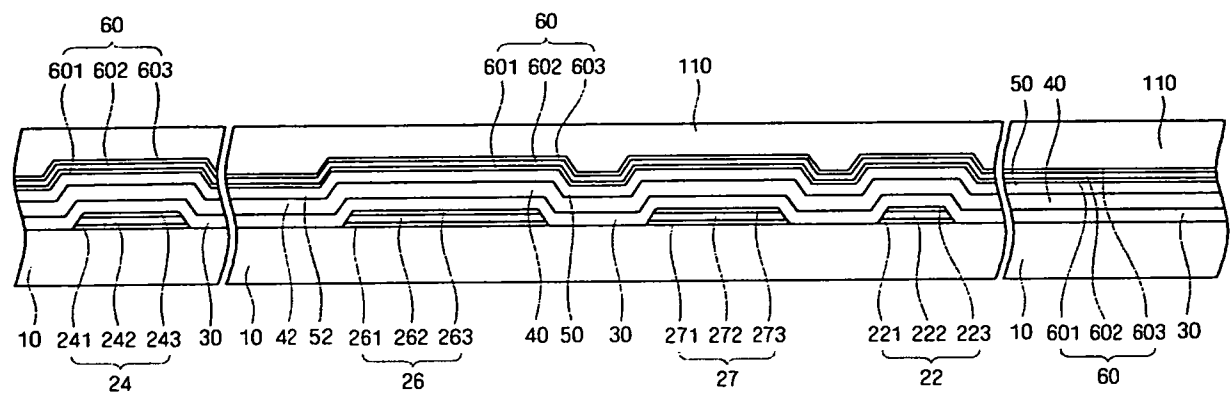
第11A圖



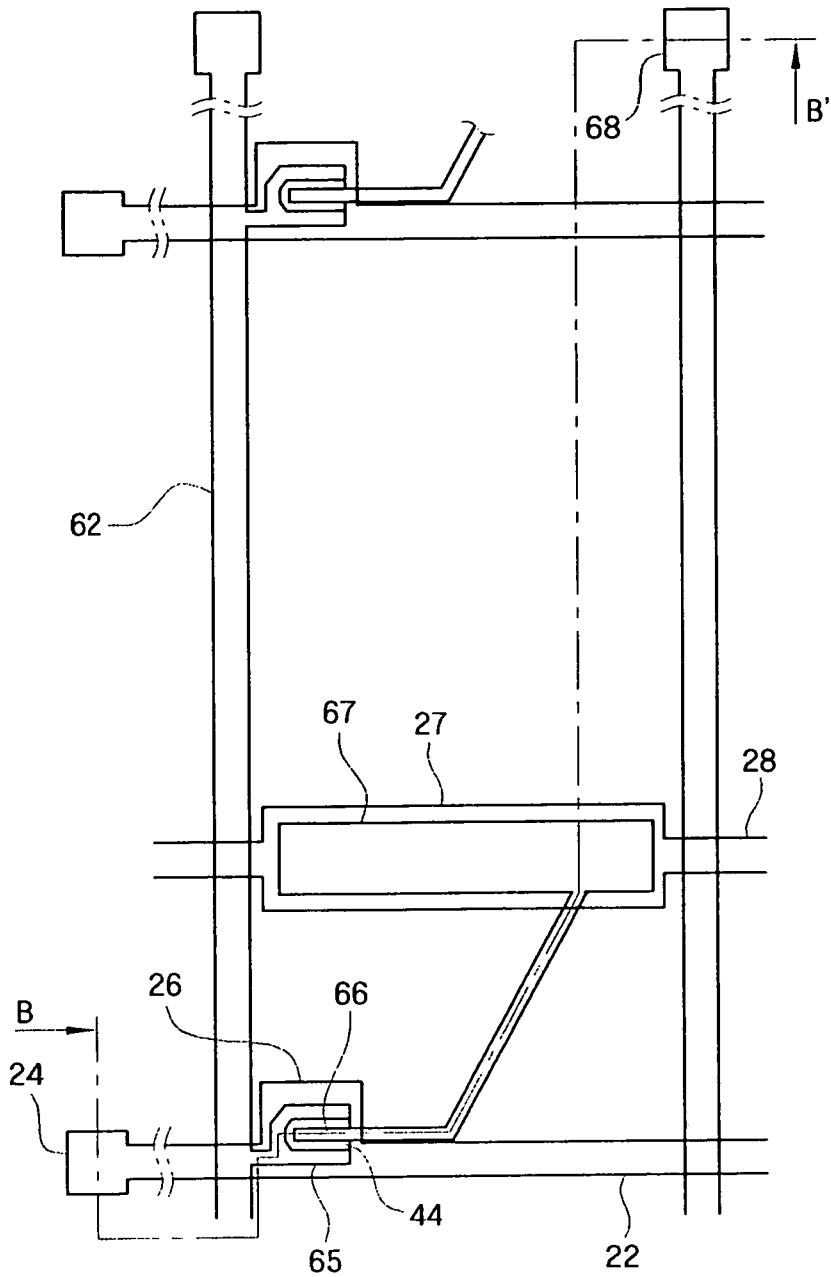
第 11B圖



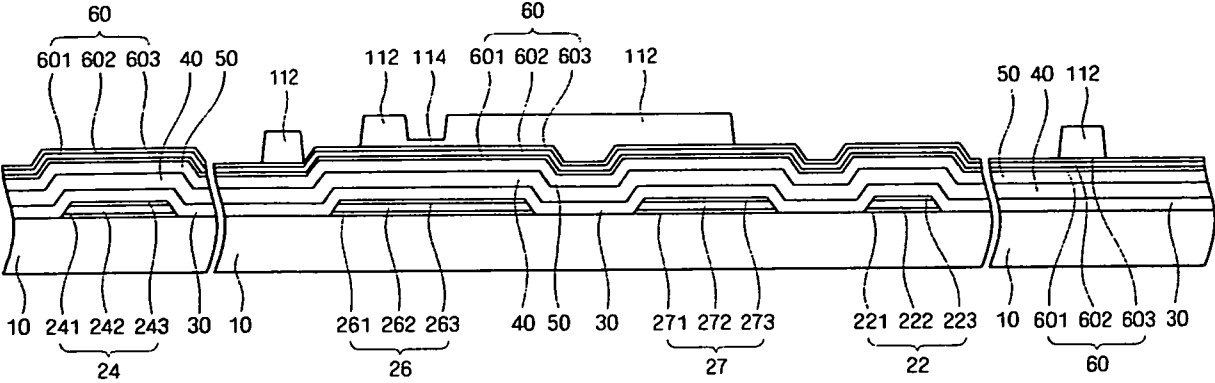
第 12 圖



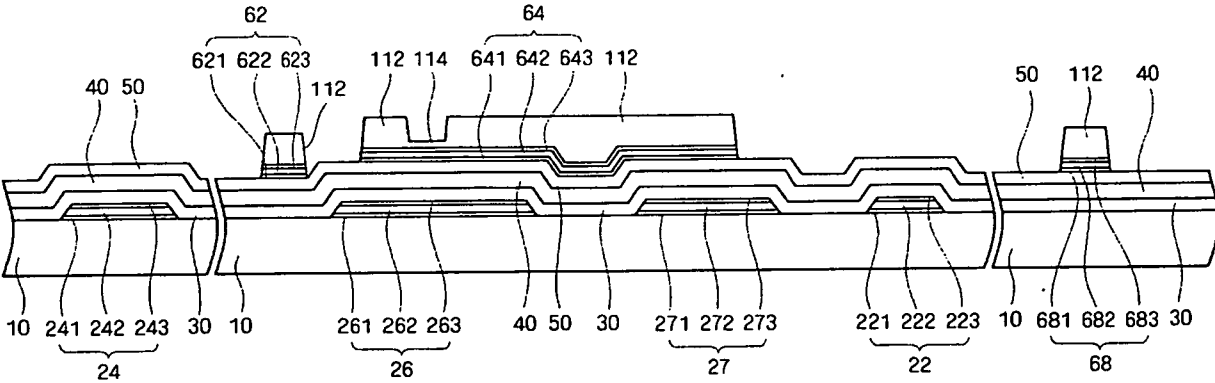
第13A圖



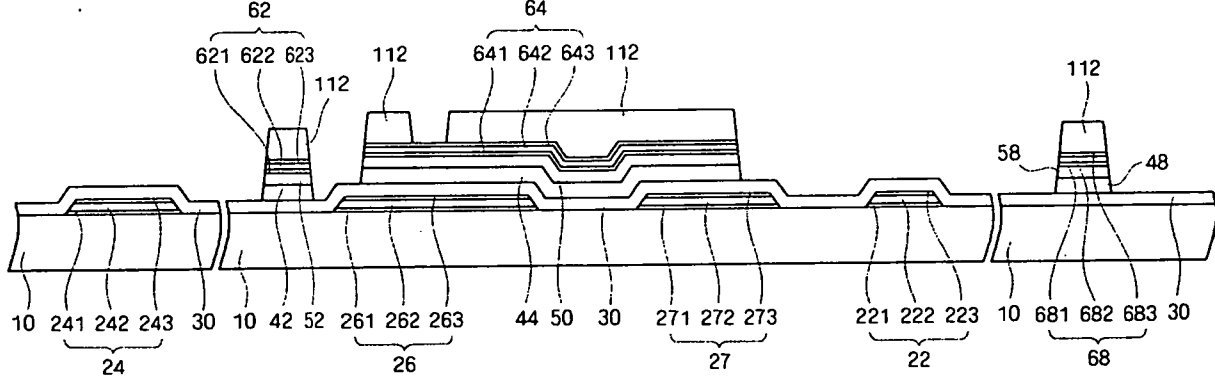
第13B 圖



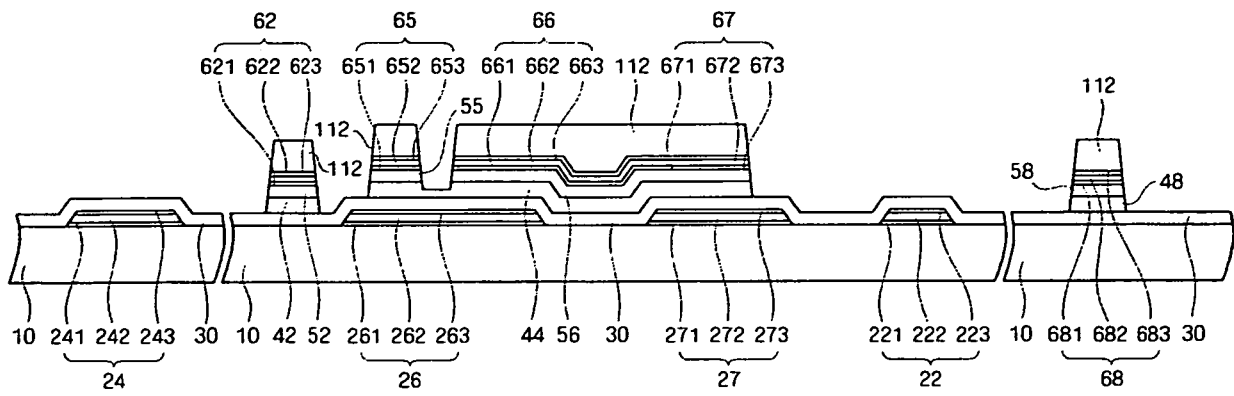
第 14 圖



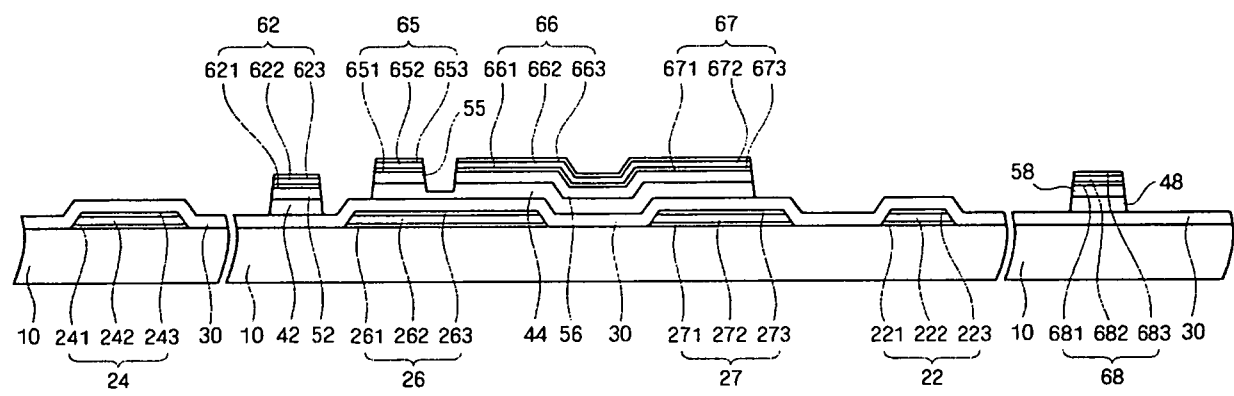
第 15 圖



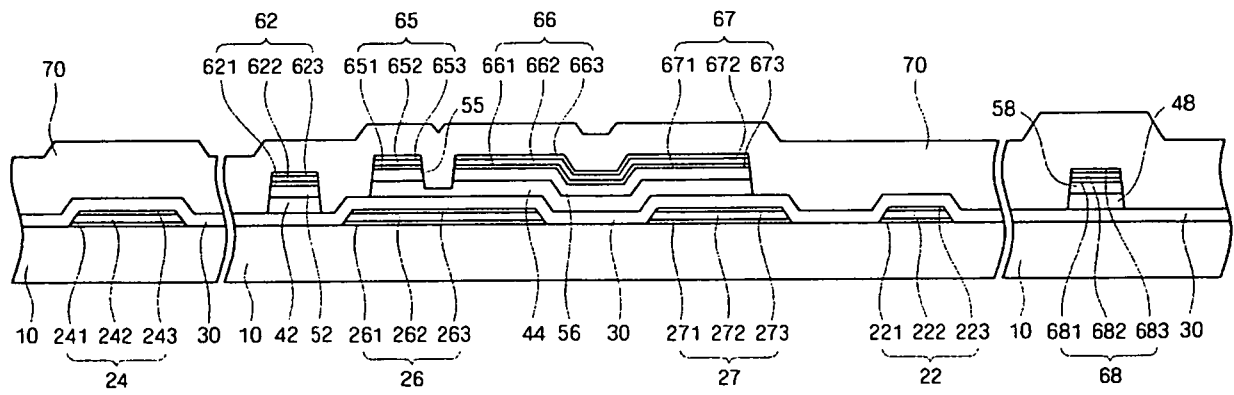
第 16 圖



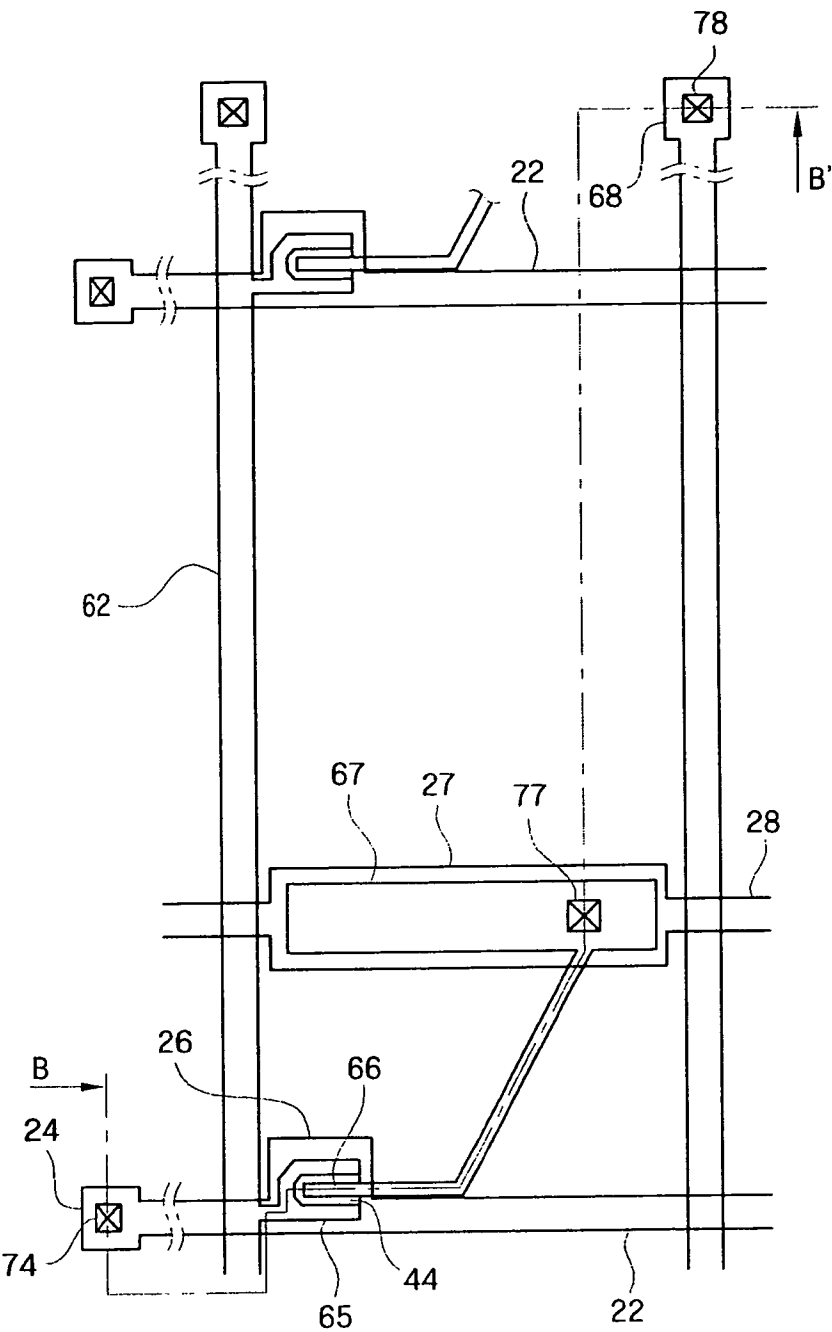
第 17 圖



第 18 圖



第19A圖



第19B圖

