

# 發明專利說明書

**公告本**

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93109963

※申請日期：93 年 04 月 09 日

※IPC 分類：G 02 F 1 / 13 68 (2006.01)

**壹、發明名稱：**

H 01 L 29 / 78 6 (2006.01)

(中) 液晶顯示裝置及其製造方法

(外)

**貳、申請人：(共 2 人)**

1. 姓 名：(中) 廣輝電子股份有限公司

(英) QUANTA DISPLAY INC.

代表人：(中) 1. 林百里

(英)

地 址：(中) 桃園縣龜山鄉華亞二路一八九號

(英)

國籍：(中英) 中華民國 TAIWAN

2. 姓 名：(中) 廣輝電子日本股份有限公司

(英) QUANTA DISPLAY JAPAN INC.

代表人：(中) 1. 蔡娟娟

(英)

地 址：(中) 日本國大阪府中央區內平野町三一二一一二

(英)

國籍：(中英) 日本 JAPAN

**參、發明人：(共 1 人)**

1. 姓 名：(中) 川崎清弘

(英) 川崎清弘

地 址：(中) 日本國大阪府枚方市楠葉並木一丁目八番三號

(英)

**肆、聲明事項：**◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本

； 2003/06/26 ； 2003-182107 ☒ 有主張優先權

# 發明專利說明書

**公告本**

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93109963

※申請日期：93 年 04 月 09 日

※IPC 分類：G 02 F 1 / 13 68 (2006.01)

**壹、發明名稱：**

H 01 L 29 / 78 6 (2006.01)

(中) 液晶顯示裝置及其製造方法

(外)

**貳、申請人：(共 2 人)**

1. 姓 名：(中) 廣輝電子股份有限公司

(英) QUANTA DISPLAY INC.

代表人：(中) 1. 林百里

(英)

地 址：(中) 桃園縣龜山鄉華亞二路一八九號

(英)

國籍：(中英) 中華民國 TAIWAN

2. 姓 名：(中) 廣輝電子日本股份有限公司

(英) QUANTA DISPLAY JAPAN INC.

代表人：(中) 1. 蔡娟娟

(英)

地 址：(中) 日本國大阪府中央區內平野町三一二一一二

(英)

國籍：(中英) 日本 JAPAN

**參、發明人：(共 1 人)**

1. 姓 名：(中) 川崎清弘

(英) 川崎清弘

地 址：(中) 日本國大阪府枚方市楠葉並木一丁目八番三號

(英)

**肆、聲明事項：**◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本

； 2003/06/26 ； 2003-182107 ☒ 有主張優先權

(1)

## 玖、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是關於具有彩色畫像顯示功能的液晶顯示裝置，尤其是關於主動（active）型的液晶顯示裝置。

### 【先前技術】

近年來，隨著微細加工技術、液晶材料技術及高密度安裝技術等技術的進步，5至50 cm對角的液晶顯示裝置之電視畫像或各種畫像顯示機器在商用基礎（base）下被大量提供。又，藉由在構成液晶面板之兩片玻璃基板的一邊，預先形成RGB的著色層，也比較容易實現彩色顯示。尤其各畫素內設有開關元件之所謂的主動式（active）液晶面板中，信號間串訊（cross-talk）較少、響應速度也較快，保證得以獲致具有高對比值的畫像。

一般，這些液晶顯示裝置（液晶面板）是具有200至1200條之掃描線，300至1600條左右之信號線之矩陣構成，近來，可對應顯示容量增大之大畫面化和高精細化正同時進行中。

第23圖是顯示液晶顯示面板的安裝狀態，利用COG（Chip-On-Glass）方式或TCP（Tape-Carrier-Package）方式等安裝手段，將電信號供給至畫像顯示部。該COG方式，是使用導電性黏著劑，連接用以將驅動信號供給至掃描線電極端子群5的半導體積體電路晶片3，而該掃描線電極端子群5乃形成於構成液晶面板1一邊的透明性絕

緣基板例如玻璃基板 2 上。該 TCP 方式，是以聚醯亞胺系樹脂薄膜為基底，利用含導電性媒介之適當黏著劑，將具有金或鍍銲錫銅箔端子的 TCP 薄膜 4，壓接於信號線的電極端子群 6 而固定。此處，為了方面說明，同時圖示了兩種安裝方式，而實際上適當選擇任一種方式即可。

用來連接位於液晶面板 1 大致中央部之畫像顯示部內的畫素、和掃描線及信號線之電極端子 5、6 間的配線路是 7、8，不一定要使用與電極端子群 5、6 相同的導電材來構成。9 是在相對面上具有所有液晶晶胞共通之透明導電性對向電極之另一片透明性絕緣基板之對向玻璃基板或彩色濾光片。

第 24 圖是表示將絕緣閘極型電晶體 10 配置於各畫素作為開關元件之主動式液晶顯示裝置的等效電路圖，11（第 23 圖是 7）是掃描線、12（第 23 圖是 8）是信號線、13 是液晶晶胞，而液晶晶胞 13 係作為電容元件來處理。實線所描繪之元件類是形成於構成液晶面板之一片玻璃基板 2 上，虛線所描繪之與所有液晶晶胞 12 共通的對向電極 14 則形成於另一片玻璃基板 9 的相對主面上。在絕緣閘極型電晶體 10 之 OFF 電阻或液晶晶胞 13 之電阻較低時、或重視顯示畫像之灰階性時，可設法增加電路設置，即將輔助儲存電容 15 與液晶晶胞 13 並聯而增設，而該輔助儲存電容 15 可增加作為負載之液晶晶胞 13 的時間常數。此外，16 是儲存電容 15 的共通母線。

第 25 圖是液晶顯示裝置之畫像顯示部的主要部位剖



面圖，構成液晶面板 1 的兩片玻璃基板 2、9，是藉由樹脂性纖維、粒子或形成於彩色濾光片 9 上之支柱狀間隔片等間隔材（未圖示），隔著數  $\mu\text{m}$  左右的特定間隔而形成，並且，其間隙（gap）在玻璃基板 9 的周緣部，乃形成被有機性樹脂所構成之密封材及／或封口材（任一者皆未圖示）密封的密閉空間，而在該密閉空間中填充液晶 17。

因為實現彩色顯示時，是在玻璃基板 9 的密閉空間側，被覆稱為著色層 18 之含有染料或顏料的任一者或兩者之厚度 1 至  $2\mu\text{m}$  左右的有機薄膜，以賦予顏色顯示的功能，所以此時，玻璃基板 9 又可稱為彩色濾光片（Color Filter 簡稱為 CF）。而且，按液晶材料 17 的性質，而在玻璃基板 9 的上面或玻璃基板 2 的下面之任一面或兩面上黏貼偏光板 19，使液晶面板 1 具有電光學元件的功能。目前，市面上販售的大部分液晶面板，都是在液晶材料上使用 TN（twist nematic）系的構造，因此一般需要兩片偏光板。雖然圖中未表示，然而在透過型液晶面板，乃配置有背面光源作為光源，由下方照射白色光。

與液晶 17 接觸而形成於兩片玻璃基板 2、9 上之例如厚度  $0.1\mu\text{m}$  左右的聚醯亞胺系樹脂薄膜 20，是用以令液晶分子配向於特定方向的配向膜。21 是用以連接絕緣閘極型電晶體 10 之汲極與透明導電性畫素電極 22 之汲極電極（配線），多半與信號線（源極線）12 同時形成。位於信號線 12 和汲極電極 21 之間的是半導體層 23，而該

半導體層 23 之後會詳細說明。在彩色濾光片 9 上，形成於著色層 18 交界之厚度  $0.1\ \mu\text{m}$  左右的 Cr 薄膜層 24，是用來防止外部光入射至半導體層 23 和掃描線 11 及信號線 12 的光遮蔽構件，這就是習用之黑色矩陣（Black Matrix，簡稱 BM）技術。

於此，說明有關作為開關元件之絕緣閘極型電晶體的構造和製造方法。目前常用的絕緣閘極型電晶體有兩種，以其中一種稱為通道蝕刻型者作為習知例而予以介紹。藉由乾式蝕刻技術的導入，當初需要使用八道左右的光罩，目前減少為五道，這對於製程成本（process cost）的降低有相當大的助益。第 26 圖是構成習知液晶面板之主動式基板（顯示裝置用半導體裝置）的單位畫素平面圖。於第 26 圖表示第 27 圖（e）之 A-A'、B-B' 及 C-C' 線的剖面圖，以下簡單說明其製造工程。

首先，如第 26 圖（a）和第 27 圖（a）所示，在厚度  $0.5$  至  $1.1\ \mu\text{m}$  左右的玻璃基板 2，例如康寧公司製・商品名 1737 的一主面上，使用 SPT（濺鍍）等真空製膜裝置，被覆膜厚  $0.1$  至  $0.3\ \mu\text{m}$  左右的第一金屬層，作為耐熱性、耐藥品性和透明性高的絕緣性基板，且利用微細加工技術，選擇性地形成兼作閘極電極 11A 的掃描線 11 和儲存電容線 16。就掃描線材質而言，綜合考慮耐熱性、耐藥品性、耐氫氟酸性和導電性後，一般選擇使用 Cr、Ta、MoW 合金等耐熱性高的金屬或合金。

為了因應液晶面板的大畫面化和高精細化，降低掃描

線的電阻值，使用 Al（鋁）作為掃描線的材料是合理的，但由於 Al 的單體耐熱性低，所以目前採用的技術是積層上述耐熱金屬之 Cr、Ta、Mo 或這些的矽化物，或者，在 Al 表面，利用陽極氧化附加氧化層（ $Al_2O_3$ ）。也就是說，掃描線 11 是由一層以上的金屬層所構成。

而且，在玻璃基板 2 的整面上，使用 PCVD（電漿化學氣相沉積）裝置，例如分別以  $0.3\ \mu m$ 、 $0.05\ \mu m$ 、 $0.1\ \mu m$  左右的膜厚，依序被覆三種薄膜層：作為閘極絕緣層的第一  $SiN_x$ （氮化矽）層 30；和作為幾乎不含雜質之絕緣閘極型電晶體通道的第一非晶質矽（a-Si）層 31；和作為保護通道的絕緣層的第二  $SiN_x$  層 32，並且如第 26 圖（b）和第 27 圖（b）所示，利用微細加工技術，選擇性地殘留閘極電極 11A 上的第二  $SiN_x$  層 32，使其寬幅比閘極電極 11A 更細而形成 32D，露出第一非晶質矽層 31。

接著，同樣使用 PCVD 裝置，以例如  $0.05\ \mu m$  左右的膜厚，整面被覆含雜質例如磷之第二非晶質矽層 33 後，如第 26 圖（c）和第 27 圖（c）所示，使用 SPT 等真空製膜裝置，依序被覆：膜厚  $0.1\ \mu m$  左右的例如 Ti、Cr、Mo 等薄膜層 34 作為耐熱金屬層、膜厚  $0.3\ \mu m$  左右的例如 Al 薄膜層 35 作為低電阻配線層、膜厚  $0.1\ \mu m$  左右的例如 Ti 薄膜層 36 作為中間導電層，而且，利用微細加工技術，選擇性地形成：由作為源極・汲極配線材之這三種薄膜 34A、35A、36A 的積層所構成的絕緣閘極型電晶體的

汲極電極 21、和兼作源極電極的信號線 12。該選擇性圖案的形成方式，是以源極・汲極配線形成時所使用的感光性樹脂圖案作為遮罩，依序蝕刻 Ti 薄膜層 36、Al 薄膜層 35、Ti 薄膜層 34 後，去除源極・汲極電極 12、21 間的第二非晶質矽層 33，而露出第二 SiNx 層 32D，同時亦於其它區域去除第一非晶質矽層 31，而露出閘極絕緣層 30。如上所述，因為具有作為通道保護層之第二 SiNx 層 32D，故第二非晶質矽層 33 的蝕刻會自動結束，所以該製法即稱為蝕刻終止法。

以絕緣閘極型電晶體不會形成偏置構造之方式，使源極・汲極電極 12、21 與蝕刻終止層 32D 在平面上呈部分（數  $\mu\text{m}$ ）重疊。由於該重疊部分在電性上具有寄生電容的作用，故愈小愈好，但因為是由曝光機的對準精度、光罩的精度和玻璃基板的膨脹係數及曝光時的玻璃基板溫度所決定，故實際的數值頂多  $2\mu\text{m}$  左右。

再者，去除上述感光性樹脂圖案後，與閘極絕緣層同樣地，使用 PCVD 裝置，在玻璃基板 2 的整面，被覆膜厚  $0.3\mu\text{m}$  左右的 SiNx 層作為透明性絕緣層，而形成鈍化絕緣層 37，然後，如第 26 圖（d）和第 27 圖（d）所示，利用微細加工技術，選擇性地去除鈍化絕緣層 37，形成：開口部 62 位於汲極電極 21 上；和開口部 63 位於畫像顯示部以外的區域且形成有掃描線 11 之電極端子 5 的位置上；和開口部 64 位於形成有信號線 12 之電極端子 6 的部位，而露出汲極電極 21 和掃描線 11 和部分信號線 12

。在儲存電容線 16（平行綁束的圖案電極）上形成開口部 65，而露出部分儲存電容線 16。

最後，使用 SPT 等真空製膜裝置，被覆例如 ITO（Indium-Tin-Oxide）或 IZO（Indium-Zinc-Oxide），如第 26 圖（e）和第 27 圖（e）所示，利用微細加工技術，含開口部 62 地在鈍化絕緣層 37 上選擇性地形成畫素電極 22，而完成主動式基板 2。亦可將開口部 63 內露出的部分掃描線 11 設為電極端子 5，將開口部 64 內露出的部分信號線 12 設為電極端子 6，亦可如圖所示，含開口部 63、64 地在鈍化絕緣層 37 上，選擇性地形成由 ITO 所構成的電極端子 5A、6A，一般，連接電極端子 5A、6A 間的透明導電性短路線 40 也會同時形成。此處雖未圖示，然而，之所以如此是因為將電極端子 5A、6A 和短路線 40 間形成為細長的線（stripe）狀，可高電阻化而形成靜電對策用高電阻之故。同樣地，可含開口部 65 地形成儲存電容線 16 的電極端子。

信號線 12 的配線電阻不會造成問題時，就不一定要使用由 Al 構成的低電阻配線層 35，此時，若選擇 Cr、Ta、Mo 等耐熱金屬材料的話，可將源極・汲極配線 12、21 單層化、簡化。藉此構成，源極・汲極配線使用耐熱金屬層，來確保與第二非晶質矽層電性連接是很重要的，另外，關於絕緣閘極型電晶體的耐熱性，則詳細記載於習知例之日本特開平 7-74368 號公報。此外，第 26 圖（c）中，儲存電容線 16 和汲極電極 21，中介著閘極絕緣層 30 呈

平面重疊的區域 50（右下斜線部），係形成有儲存電容 15，但是，在此省略其詳細的說明。

上述五道光罩製程是半導體層之島化工程的合理化、和形成接觸工程減少一次所獲得的結果，此處省略說明其詳細的原委。當初，需要使用七至八道光罩左右，可藉由乾蝕刻技術的導入，目前減少為五道，這對於製程成本的降低有相當大的助益。為了降低液晶顯示裝置的生產成本，有效的方式是降低主動式基板之製作工程中的製程成本，再者，降低面板組裝工程和模組安裝工程中的構件成本，此乃為眾所週知的開發目標。此外，為了降低製程成本，例如有使製程變少之工程數減少、廉價製程開發或製程的置換等方式，此處例舉以四道光罩製得主動式基板的四道光罩製程，來說明工程的減少。四道光罩製程係藉由半色調曝光技術的導入，來減少照相蝕刻工程，第 28 圖是對應於四道光罩製程之主動式基板的單位畫素平面圖，於第 28 圖表示第 29 圖（e）之 A-A'、B-B' 及 C-C' 線的剖面圖。如上所述，目前較常使用的絕緣型電晶體有兩種，在此採用的是通道蝕刻型的絕緣閘極型電晶體。

首先，與五道光罩製程同樣地，在玻璃基板 2 的一主面上，使用 SPT 等真空製膜裝置，被覆膜厚 0.1 至 0.3  $\mu$ m 左右的第一金屬層，接著，如第 28 圖（a）和第 29 圖（a）所示，利用微細加工技術，選擇性地形成兼作閘極電極 11A 的掃描線 11 和儲存電容線 16。

其次，在玻璃基板 2 的整面，使用 PCVD（電漿化學

氣相沉積)裝置，例如分別以  $0.3\ \mu\text{m}$ 、 $0.2\ \mu\text{m}$ 、 $0.05\ \mu\text{m}$  左右的膜厚，依序被覆三種薄膜層：作為閘極絕緣層之  $\text{SiN}_x$  層 30、作為幾乎不含雜質之絕緣閘極型電晶體通道的第一非晶質矽層 31、作為含雜質之絕緣閘極型電晶體之源極・汲極的第二非晶質矽層 33。接著，使用 SPT 等真空製膜裝置，依序被覆：膜厚  $0.1\ \mu\text{m}$  左右的例如 Ti 薄膜層 34 作為耐熱金屬層；和膜厚  $0.3\ \mu\text{m}$  左右的 Al 薄膜層 35 作為低電阻配線層；和膜厚  $0.1\ \mu\text{m}$  左右的例如 Ti 薄膜層 36 作為中間導電層，亦即，依序被覆源極・汲極配線材。利用微細加工技術，選擇性地形成絕緣閘極型電晶體の汲極電極 21、和兼作源極電極の信號線 12，而該選擇圖案形成時，最大特徵係如第 28 圖 (b) 和第 29 圖 (b) 所示，形成在源極・汲極間之通道形成區域 80B (斜線部) 的膜厚例如為  $1.5\ \mu\text{m}$ ，比源極・汲極配線形成區域 80A (12)、80A (21) 的膜厚  $3\ \mu\text{m}$  更薄的感光性樹脂圖案 80A、80B。

由於此種感光性樹脂圖案 80A、80B 在液晶顯示裝置用基板的製作中，一般使用正性感光性樹脂，所以源極・汲極配線形成區域 80A 為黑色，即形成 Cr 薄膜；通道區域 80B 為灰色，即形成例如寬度  $0.5$  至  $1\ \mu\text{m}$  左右之線／間距 (line and space) 的 Cr 圖案；其它區域為白色，即使用去除 Cr 薄膜的光罩即可。由於灰色區域，曝光機の解析度不足，故線／間距 (line and space) 無法被解析，可使發自光源的光罩照射光透過一半左右，因此依據正感

光性樹脂的殘膜特性，可獲致具有第 29 圖（b）所示之剖面形狀的感光性樹脂圖案 80A、80B。

以上述感光性樹脂圖案 80A、80B 作為遮罩，如第 29 圖（b）所示地依序蝕刻：Ti 薄膜層 36、Al 薄膜層 35、Ti 薄膜層 34、第二非晶質矽層 33 及第一非晶質矽層 31，而露出閘極絕緣層 30 後，如第 28 圖（c）和第 29 圖（c）所示，利用氧電漿等灰化手段，令感光性樹脂圖案 80A、80B 的膜厚，減少例如從  $3\mu\text{m}$  減少  $1.5\mu\text{m}$  以上時，感光性樹脂圖案 80B 消失，而露出通道區域，同時僅可在源極・汲極配線形成區域上殘留 80C（12）、80C（21）。在此，以膜厚減少的感光性樹脂圖案 80C（12）、80C（21）作為遮罩，再依序蝕刻源極・汲極配線間（通道形成區域）的 Ti 薄膜層、Al 薄膜層、Ti 薄膜層、第二非晶質矽層 33A 及第一非晶質矽層 31A，使第一非晶質矽層 31A 殘留約  $0.05$  至  $0.1\mu\text{m}$  左右。此外，為了抑制上述氧電漿處理時圖案尺寸產生變化，故以加強異向性為佳，其理由於後詳述。

再者，去除上述感光性樹脂圖案 80C（12）、80C（21）後，與五道光罩製程同樣地，如第 28 圖（d）和第 29 圖（d）所示地，在玻璃基板 2 整面，被覆  $0.3\mu\text{m}$  左右膜厚的  $\text{SiN}_x$  層作為透明性絕緣層，而形成鈍化絕緣層 37，在形成汲極電極 21 和掃描線 11 和信號線 12 之電極端子的區域上，分別形成開口部 62、63、64，接著，去除開口部 63 內的鈍化絕緣層 37 和閘極絕緣層 30，而露



出部分掃描線 11，同時去除開口部 62、64 內的鈍化絕緣層 37，而露出部分汲極電極 21 和部分信號線。

最後，使用 SPT 等真空製膜裝置，被覆例如 ITO 或 IZO，作為膜厚 0.1 至 0.2 $\mu\text{m}$  左右的透明導電層，如第 28 圖（e）和第 29 圖（e）所示，利用微細加工技術，在鈍化絕緣層 37 上，含開口部 62 地選擇性形成透明導電性畫素電極 22，而完成主動式基板 2。關於電極端子，在此係於鈍化絕緣層 37 上，含開口部 63、64 而選擇性地形成由 ITO 構成的透明導電性電極端子 5A、6A。

#### 【發明內容】

##### [發明所欲解決之課題]

藉此構成，由於在五道光罩製程和四道光罩製程中，對於汲極電極 21 和掃描線 11 的形成接觸工程是同時完成的，故與此等對應之開口部 62、63 內的絕緣層厚度和種類是不同的。鈍化絕緣層 37 相較於閘極絕緣層 30，製膜溫度較低且膜質較低劣，利用氫氟酸系蝕刻液施行蝕刻時，兩者的蝕刻速度分別為數 1000Å／分、數 100Å／分，相差一位數，而且，由於汲極電極 21 上之開口部 62 的剖面形狀，在上部發生過度蝕刻而無法控制孔徑的理由，所以採使用氟系氣體的乾式蝕刻（dry-etch）。

即使採用乾蝕刻時，由於汲極電極 21 上的開口部 62 僅為鈍化絕緣層 37，所以與掃描線 11 上的開口部 63 相比較，無法避免過度蝕刻，而依照材質之不同，有時會有

中間導電層 36A 因蝕刻氣體而導致膜厚減少的情形。又，一般而言，蝕刻結束後，欲去除感光性樹脂圖案時，首先爲了去除氟化表面的聚合物，故利用氧電漿灰化，將感光性樹脂圖案的表面，減少 0.1 至 0.3  $\mu\text{m}$  左右，然後，再使用有機剝離液，例如東京應化工業株氏會社製的剝離液 106，進行藥液處理。而當中間導電層 36A 的膜厚減少，呈露出基底鋁層 35A 的狀態時，利用氧電漿灰化處理，在鋁層 35A 的表面形成作爲絕緣體之  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，使其與畫素電極 22 間無法獲得歐姆接觸。在此，亦可將膜厚設爲例如 0.2  $\mu\text{m}$ ，使中間導電層 36A 膜厚減少，即可避免此問題發生。或者，開口部 62 至 65 形成時，去除鋁層 35A，露出作爲基底耐熱金屬層之 Ti 薄膜層 34A 後，再形成畫素電極 22 亦是解決對策，而此時具有從最初即不需要中間導電層 36A 的優點。

然而，以前者的對策而言，當這些薄膜之膜厚的面內均勻性不良時，此配合不一定可有效地發揮作用，此外，當蝕刻速度的面內均勻性不良時，也是完全同樣的情形。後者的對策雖可不需要中間導電層 36A，但是，會增加鋁層 35A 的去除工程，此外，當開口部 62 的剖面控制不充足時，恐怕會有畫素電極 22 發生斷裂之虞。

再加上，通道蝕刻型的絕緣閘極型電晶體中，通道區域之不含雜質的第一非晶質矽層 31，沒有事先被覆較厚的厚度（一般爲 0.2  $\mu\text{m}$  以上）時，會對玻璃基板的面內的均勻性產生很大的影響，電晶體特性特別是 OFF 電流

容易發生不一致的現象。這點受到 PCVD 的運轉率和粒子發生狀況的影響很大，從生產成本觀點來看，也是非常重要的事項。

再者，由於適用於四道光罩製程的通道形成工程，是選擇性地去除源極・汲極配線 12、21 間的源極・汲極配線材和含雜質的半導體層，所以是用來決定大幅左右絕緣閘極型電晶體之 ON 特性之通道長度（目前的量產品是 4 至  $6\mu\text{m}$ ）的工程。由於該通道長度的變動會使絕緣閘極型電晶體的 ON 電流值產生大幅變化，所以一般都會要求嚴謹的製造管理。然而，現狀是通道長度亦即半色調曝光區域的圖案尺寸，乃受到曝光量（光源強度和光罩的圖案精度，尤其是線／間距尺寸）、感光性樹脂的塗布厚度、感光性樹脂的顯影處理、以及該蝕刻工程之感光性樹脂膜厚減少量等諸多參數的影響，再加上此等諸量的面內均勻性，所以不一定可以在良率高且穩定的狀態生產，必須有較以往更加嚴格的製造管理，因此不能說已達高水準的完成度。特別是通道長度為  $6\mu\text{m}$  以下時，隨著光阻圖案膜厚的減少，對圖案尺寸產生的影響很大的傾向更為明顯。

本發明是有鑒於相關現狀而發明的，其目的不僅在於避免以往五道光罩製程或四道光罩製程，共同在形成接觸時產生的不良情況，藉由採用製造餘裕度（margin）較大的半色調曝光技術，來實現製造工程的減少。此外，要實現液晶面板的低價格化，因應需求的增加，必須刻意追求更少的製造工程數，而藉由附加於其它主要製造工程的簡

略化或低成本化的技術，得以更為提高本發明的價值。

[用以解決課題之手段]

本發明中，首先採用將半色調曝光技術，適用在圖案精度管理容易施行的蝕刻終止層的形成工程與掃描線的形成工程，以實現製造工程的減少。其次，為了僅將源極・汲極配線有效地鈍化，融合習知技術之日本特開平第2-21612號公報所揭示，在由鋁所構成的源極・汲極配線的表面，形成絕緣層之陽極氧化技術，以實現工程的合理化和低溫化。再者，於習知技術之日本特開平第5-268726號公報所揭示，將畫素電極形成工程合理化的構成適用於本發明。又，為了進一步減少工程，源極・汲極配線的陽極氧化層形成亦適用半色調曝光技術，以將電極端子的保護層形成工程合理化。

申請專利範圍第1項所記載的底部閘極型的絕緣閘極型電晶體，其特徵為：在絕緣基板的主面上形成閘極電極，在上述閘極電極的側面形成絕緣層，同時在上述閘極電極上形一層以上的閘極絕緣層和不含雜質的第一半導體層，在上述第一半導體層上，形成寬幅比上述閘極電極還細的保護絕緣層，在上述部分保護絕緣層上和第一半導體層上和絕緣基板上，形成由含雜質的第二半導體層與一層以上的金屬層所積層而構成的源極・汲極配線；藉由此構成，使用半色調曝光技術，可用一道光罩來處理閘極電極的形成工程、和通道保護層的形成工程。閘極電極的側面的

絕緣層可選擇無機材質與有機材質等兩種，將以申請專利範圍第 2、3 項來做說明。

申請專利範圍第 2 項所記載的絕緣閘極型電晶體，是以絕緣層為有機絕緣層為其特徵之蝕刻終止型的絕緣閘極型電晶體，不受限於閘極電極的材質而可應用至液晶顯示裝置。與液晶顯示裝置的關係，在申請專利範圍第 5、6、7、8、9、10、11、12 和 13 項，以及第一、第二、第三、第四、第五、第六、第七、第八和第九實施例就很明確。

申請專利範圍第 3 項所記載的絕緣閘極型電晶體，係以閘極電極是由可陽極氧化的金屬層所構成，且絕緣層是陽極氧化層為其特徵的蝕刻終止型的絕緣閘極型電晶體，與液晶顯示裝置的關係，在申請專利範圍第 5、6、10、11、12、13 和 14 項，以及第一、第二、第六、第七、第八、第九和第十實施例明確說明。

申請專利範圍第 4 項所記載的絕緣閘極型電晶體，係以閘極電極是由透明導電層與金屬層的積層所構成，且絕緣層是有機絕緣層為其特徵之蝕刻終止型之絕緣閘極型電晶體，藉此構成，用一道光罩來形成閘極電極（掃描線）與畫素電極，實現工程的削減。與液晶顯示裝置的關係，在申請專利範圍第 7、8 和 9 項，以及第三、四和五實施例明確說明。

申請專利範圍第 5 項所記載的液晶顯示裝置，係於在一主面上至少具有：絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘

極型電晶體之閘極電極之掃描線、兼作源極配線之信號線、連接於汲極配線之畫素電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與上述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的液晶顯示裝置，其特徵為：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，形成有由一層以上的第一金屬層所構成，且其側面具有絕緣層的掃描線，

在閘極電極上，形成一層以上的閘極絕緣層與不含雜質的第一半導體層，

在上述第一半導體層上，形成寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，

在畫像顯示部以外的區域，於掃描線上的閘極絕緣層形成開口部，

在上述部分保護絕緣層上、第一半導體層上以及第一透明性絕緣基板上，形成由含雜質的第二半導體層與一層以上可陽極氧化之金屬層的積層所構成的源極（信號線）  
・汲極配線、和包含上述開口部周邊之第一半導體層與第二半導體層與一層以上可陽極氧化之金屬層的積層所構成的掃描線的電極端子，

在上述汲極配線上之一部分上與第一透明性絕緣基板上，形成透明導電性的畫素電極、和在畫像顯示部以外的區域於信號線上形成透明導電性的電極端子，

除了上述汲極配線之與畫素電極重疊的區域與信號線

的電極端子的區域以外，在源極・汲極配線的表面，形成陽極氧化層。

藉此構成，閘極絕緣層是以與掃描線同樣的圖案寬度形成的，在掃描線的側面被提供閘極絕緣層以外的絕緣層，掃描線與信號線的交叉因而成為可能。此乃共通於本發明之構造特徵。而且，在源極・汲極間的通道上形成保護絕緣層，用來保護通道，同時在信號線和汲極配線的表面形成屬於絕緣性的陽極氧化層的五氧化鉬（ $Ta_2O_5$ ）或是氧化鋁（ $Al_2O_3$ ），以賦予鈍化功能，故不需將鈍化絕緣層被覆於玻璃基板的整面，且絕緣閘極型電晶體的耐熱性不會產生問題。於是，可獲致具有透明導電性之電極端子的 TN 型液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 6 項所記載的液晶顯示裝置，同樣的在第一透明性絕緣基板的一主面上，形成由一層以上的第一金屬層所構成，且其側面具有絕緣層的掃描線，

在閘極電極上形成一層以上的閘極絕緣層與不含雜質的第一半導體層，

在上述第一半導體層上形成寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，

在上述保護絕緣層之一部分與第一半導體層上與第一透明性絕緣基板上，形成由含雜質的第二半導體層與一層以上之第二金屬層的積層所構成的源極（信號線）・汲極配線，

在上述汲極配線上與畫像顯示部以外的區域，於上述

第一透明性絕緣基板上形成在掃描線與信號線的電極端子形成區域上具有開口部的透明絕緣層，

去除上述掃描線的電極端子形成區域上的閘極絕緣層

，  
包含上述汲極配線上的開口部，而在透明絕緣層上形成透明導電性的畫素電極為其特徵。

藉此構成，與習知例同樣地，由於對鈍化絕緣層的開口部形成工程，可兼作對掃描線之電性連接的連接形成工程，製造工程減少，故能用四道光罩來製作 TN 型的液晶顯示裝置。而在作為透明絕緣層之鈍化絕緣層採用厚的透明樹脂層時，可得到開口率高的 TN 型的液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 7 項所記載的液晶顯示裝置，同樣的在第一透明性絕緣基板的一主面上形成由透明導電層與第一金屬層的積層所構成且其側面具有絕緣層的掃描線、和透明導電性的畫素電極與信號線的電極端子，

在閘極電極上形成有一層以上的閘極絕緣層與不含雜質的第一半導體層，

在上述第一半導體層上形成寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，

在畫像顯示部以外的區域，於掃描線上的閘極絕緣層形成開口部，而於上述開口部內露出作為掃描線的電極端子的透明導電層，

在上述保護絕緣層之一部分上與第一半導體層上與第一透明性絕緣基板上，形成由含雜質的第二半導體層與一



層以上的第二金屬層的積層所構成的源極配線（信號線）、和在上述信號線的電極端子的一部分上形成由一層以上的第二金屬層所構成的上述源極配線的一部分、和在上述部分保護絕緣層的一部分上、和第一半導體層上及第一透明性絕緣基板上形成由含雜質的第二半導體層與一層以上的第二金屬層的積層所構成的汲極配線、和在上述部分畫素電極上形成由一層以上的第一金屬層所構成的上述汲極配線的一部分，

在上述源極・汲極配線上形成感光性有機絕緣層為其特徵。

藉此構成，由於在源極・汲極間的通道上形成保護絕緣層來保護通道，同時在源極・汲極配線的表面形成感光性有機絕緣層，以賦予鈍化功能，故不需將鈍化絕緣層被覆於玻璃基板的整面，且絕緣閘極型電晶體的耐熱性不會產生問題。於是，可獲致具有透明導電性電極端子的 TN 型液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 8 項所記載的液晶顯示裝置，同樣在第一透明性絕緣基板的一主面上形成由透明導電層與第一金屬層的積層所構成，且其側面具有絕緣層的掃描線與透明導電性的畫素電極，

在閘極電極上形成有一層以上的閘極絕緣層與不含雜質的第一半導體層，

在上述第一半導體層上形成寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，

在畫像顯示部以外的區域，於掃描線上的閘極絕緣層形成開口部，並在上述開口部內露出透明導電層，

在上述保護絕緣層之一部分上、第一半導體層上以及第一透明性絕緣基板上，形成由含雜質的第二半導體層與一層以上的第二金屬層的積層所構成的源極配線（信號線）；和在上述部分保護絕緣層之一部分上、第二半導體層上以及第一透明性絕緣基板上形成由含雜質的第二半導體層與一層以上的第二金屬層的積層所構成的汲極配線；和在上述畫素電極之一部分上形成由一層以上的第二金屬層所構成的上述汲極配線之一部分；和包括上述開口部周邊的第一半導體層、第二半導體層以及上述開口部內的透明導電層形成由第二金屬層所構成的掃描線的電極端子；和在畫像顯示部以外的區域由部分信號線所構成的信號線的電極端子，

除了上述信號線的電極端子上以外，在信號線上形成有感光性有機絕緣層為其特徵。

藉此構成，在源極・汲極間的通道上，形成保護絕緣層以保護通道，同時在信號線（源極配線）的表面，形成感光性有機絕緣層，以賦予鈍化功能，可獲得與申請專利範圍第 7 項所記載的液晶顯示裝置相同的效果。而且可獲得具有與信號線相同金屬性的電極端子的 TN 型液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 9 項所記載的液晶顯示裝置，同樣在第一透明性絕緣基板的一主面上，形成由透明導電層與第

一金屬層的積層所構成，且其側面具有絕緣層的掃描線與透明導電位的畫素電極，

在閘極電極上形成有一層以上的閘極絕緣層與不含雜質的第一半導體層，

在上述第一半導體層上形成有寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，

在畫像顯示部以外的區域，於掃描線上的閘極絕緣層形成開口部，並在上述開口部內露出透明導電層，

在上述保護絕緣層之一部分上、第一半導體層上以及第一透明性絕緣基板上，形成由含雜質的第二半導體層與一層以上的可陽極氧化的金屬層的積層所構成的源極配線（信號線）；和在上述部分保護絕緣層上、第一半導體層上及第一透明性絕緣基板上形成由含雜質的第二半導體層與一層以上的可陽極氧化的金屬層的積層所構成的汲極配線；和在上述畫素電極之一部分上形成由可陽極氧化的金屬層所構成的上述汲極配線之一部分；和包括上述開口部周邊的第一半導體層、第二半導體層與上述開口部內的透明導電層形成由可陽極氧化的金屬層所構成的掃描線的電極端子；和在畫像顯示部以外的區域形成由信號線之一部分所構成的信號線的電極端子，

除了上述信號線的電極端子上以外，在源極・汲極配線上形成陽極氧化層為其特徵。

藉此構成，在源極・汲極間的通道上，形成保護絕緣層，用來保護通道，同時在信號線和汲極配線的表面形成

屬於絕緣性的陽極氧化層之五氧化鉬 ( $Ta_2O_5$ ) 或是氧化鋁 ( $Al_2O_3$ )，以賦予鈍化功能，可獲得與申請專利範圍第 7 項所記載的液晶顯示裝置相同的效果。而且可獲得具有與信號線相同的金屬性的電極端子的 TN 型液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 10 項所記載的液晶顯示裝置，係在第一透明性絕緣基板的一主面上形成由一層以上的第一金屬層所構成，且其側面具有絕緣層的掃描線，

在閘極電極上形成一層以上的閘極絕緣層與不含雜質的第一半導體層，

在上述第一半導體層上形成寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，

在上述保護絕緣層之一部分上、第一半導體層上及第一透明性絕緣基板上，形成由含雜質的第一半導體層與一層以上的第二金屬層的積層所構成的源極（信號線）・汲極配線，

於第一透明性絕緣基板上形成在上述汲極配線上以及掃描線與信號線的電極端子形成區域上具有開口部的透明樹脂層，

去除上述掃描線的電極端子形成區域上的閘極絕緣層

，  
包含上述開口部的導電性畫素電極、和包含掃描線上與信號線上的導電性對向電極，是形成在上述透明樹脂層上為其特徵。

藉此構成，由於在主動式基板上形成較厚的透明樹脂層，以賦予鈍化功能，故不但可獲得與申請專利範圍第 7 項所記載的液晶顯示裝置相同的效果，還可將畫素電極與對向電極配置在透明樹脂層上，開口率高的配向處理也很容易達成，可獲得畫質高的 IPS 型液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 11 項所記載的液晶顯示裝置，同樣在第一透明性絕緣基板的一主面上形成由一層以上的第一金屬層所構成，且其側面具有絕緣層的掃描線與對向電極，

在對向電極上形成有一層以上的閘極絕緣層、和在閘極電極上形成有一層以上的閘極絕緣層與不含雜質的第一半導體層，

在上述第一半導體層上形成寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，

在畫像顯示部以外的區域，於掃描線上的閘極絕緣層形成開口部，

在上述保護絕緣層部之一部分上、第一半導體層上及第一透明性絕緣基板上，形成有由含雜質的第二半導體層與一上層以上的第二金屬層的積層所構成的源極配線（信號線）、汲極配線（畫素電極）、和包含上述開口部周邊的第一半導體層與第二半導體層並由第二金屬層所構成的掃描線的電極端子、和在畫像顯示部以外的區域由部分信號線所構成的信號線的電極端子，

除了上述信號線的電極端子上以外，在信號線上形成

感光性有機絕緣層爲其特徵。

藉此構成，在源極・汲極間的通道上形成保護絕緣層，以保護通道，同時在信號線的表面形成感光性有機絕緣層，以賦予鈍化功能，在對向電極上形成閘極絕緣層，故可得到與申請專利範圍第 7 項所記載的液晶顯示裝置同樣的效果。而且，可得到具有與信號線相同的金屬性的電極端子的 IPS 型液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 12 項所記載的液晶顯示裝置，同樣在第一透明性絕緣基板的一主面上形成由一層以上的第一金屬層所構成，且其側面具有絕緣層的掃描線與對向電極，

在對向電極上形成一層以上的閘極絕緣層；和在閘極電極上形成一層以上的閘極絕緣層與不含雜質的第一半導體層，

在上述第一半導體層上形成寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，

在畫像顯示部以外的區域，於掃描線上的閘極絕緣層形成開口部，

在上述保護絕緣層之一部分上、第一半導體層上及第一透明性絕緣基板上，形成由含雜質的第二半導體層與一層以上之可陽極氧化的金屬層的積層所構成的源極配線（信號線）・汲極配線（畫素電極）；和包含上述開口部周邊的第一半導體層與第二半導體層形成由可陽極氧化的金屬層所構成的掃描線的電極端子；和在畫像顯示部以外的

區域形成由信號線之一部分所構成的信號線的電極端子，

除了上述信號線的電極端子上以外，在源極・汲極配線的表面形成陽極氧化層爲其特徵。

藉此構成，在源極・汲極間的通道上形成保護絕緣層，以保護通道，同時在信號線與汲極配線的表面形成屬於絕緣性的陽極氧化層之五氧化鉬（ $Ta_2O_5$ ）或是氧化鋁（ $Al_2O_3$ ），以賦予鈍化功能，在對向電極上形成閘極絕緣層，故可得到與申請專利範圍第 7 項所記載的液晶顯示裝置同樣的效果。而且，可得到具有與信號線相同的金屬性的電極端子的 IPS 型液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 13 項所記載的液晶顯示裝置，同樣在第一透明性絕緣基板的一主面上形成由一層以上的第一金屬層所構成，且其側面具有絕緣層的掃描線與對向電極，

在對向電極上形成一層以上的閘極絕緣層；和在閘極電極上形成一層以上的閘極絕緣層與不含雜質的第一半導體層，

在上述第一半導體層上形成寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，

在上述保護絕緣層之一部分上、第一半導體層上以及第一透明性絕緣基板上，形成由含雜質的第二半導體層以及一層以上的第二金屬層的積層所構成的源極配線（信號線）、汲極配線（畫素電極），

在畫像顯示部以外的區域，於第一透明性絕緣基板上

形成之在掃描線的電極端子形成區域上與由部分信號線所構成的信號線的電極端子上具有開口部之透明絕緣層，

在上述開口部內露出作為掃描線的電極端子之部分掃描線與信號線之電極端子為其特徵。

藉此構成，在主動式基板上提供由透明絕緣層所構成的鈍化絕緣層，若在透明絕緣層使用較厚的透明樹脂，很容易配向處理，不但可得到畫質較高的 IPS 型液晶顯示裝置，還可用同一光罩來處理掃描線上的閘極絕緣層的開口部形成工程與汲極電極上的鈍化絕緣層的開口部形成工程，減少工程數，可僅使用三道光罩製作液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 14 項所記載的液晶顯示裝置，同樣在第一透明性絕緣基板的一主面上形成由一層以上的第一金屬層所構成，且其側面具有絕緣層的掃描線與對向電極，

在對向電極上形成絕緣層，

在閘極電極上形成閘極絕緣層、不含雜質的第一半導體層以及比上述第一半導體層還小的保護絕緣層，

在掃描線與信號線的交叉點附近上、對向電極與信號線的交叉點附近上以及對向電極與畫素電極的交叉點附近上，形成比閘極絕緣層與上述閘極絕緣層還小的第一半導體層與保護絕緣層，

在掃描線與信號線的交叉點上、對向電極與信號線的交叉點上以及對向電極與畫素電極的交叉點上的閘極絕緣層上，形成第一半導體層與含雜質之第二半導體層，在保



護絕緣層上形成含雜質之第二半導體層，

在閘極電極上的部分保護絕緣層上、第一半導體層上以及第一透明性絕緣基板上，形成由含雜質的第二半導體層與一層以上可陽極氧化的金屬層的積層所構成的源極配線（信號線）、汲極配線（畫素電極）、和由部分信號線所構成的信號線的電極端子、和在畫像顯示部以外的區域包含部分掃描線並在第一透明性絕緣基板上形成由含雜質的第二半導體層與一層以上可陽極氧化的金屬層的積層所構成的掃描線的電極端子，

除了上述電極端子上以外，在源極、汲極配線的表面形成陽極氧化層為其特徵。

藉此構成，在源極、汲極間的通道上形成保護絕緣層，以保護通道，同時在信號線與汲極配線的表面形成屬於絕緣性的陽極氧化層之五氧化鉬（ $Ta_2O_5$ ）或是氧化鋁（ $Al_2O_3$ ），以賦予鈍化功能，亦在掃描線與對向電極上形成陽極氧化層，故可得到與申請專利範圍第 7 項所記載的液晶顯示裝置同樣的效果。而且，可得到具有與信號線相同金屬性的電極端子的 IPS 型液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 15 項所記載的液晶畫像顯示裝置，係特徵為形成在掃描線之側面的絕緣層為有機絕緣層之申請專利範圍第 5、6、7、8、9、10、11、12 及 13 項所記載的液晶顯示裝置。

藉此構成，可以不受限於掃描線的材質或構成，而能利用電鍍（electro-plating）法在掃描線的側面形成有機

絕緣層，並能使用半色調曝光技術，以一道光罩連續處理掃描線的形成工程和蝕刻終止層的形成工程。

申請專利範圍第 16 項所記載的液晶圖像顯示裝置，係如申請專利範圍第 5、6、10、11、12、13 及 14 項所記載的液晶顯示裝置，其中，第一金屬層是由可陽極氧化的金屬層所構成，形成在掃描線之側面的絕緣層是陽極氧化層。

藉此構成，可藉由陽極氧化在掃描線的側面形成陽極氧化層，且可使用半色調曝光技術，以一道光罩連續處理掃描線的形成工程和蝕刻終止層的形成工程。

申請專利範圍第 17 項係如申請專利範圍第 5 項所記載之液晶顯示裝置的製造方法，其特徵為具有：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序被覆：一層以上的金屬層、一層以上的閘極絕緣層、不含雜質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

形成對應於掃描線的保護絕緣層形成區域上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩而依序蝕刻上述保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚出露出保護絕緣層的工程；

在閘極電極上留下寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層而露出第一非晶質矽層的工程；

減少膜厚的上述感光性樹脂圖案被去除後，在掃描線之側面形成絕緣層的工程；

在整面覆蓋含雜質的第二非晶質矽層的工程；

在畫像顯示部以外的區域，於掃描線的電極端子形成區域形成開口部並選擇性去除開口部內的第二非晶質矽層、第一非晶質矽層以及閘極絕緣層而露出部分掃描線的工程；

以部分與上述保護絕緣層重疊的方式，形成由第二非晶質矽層、一層以上的可陽極氧化的金屬層的積層所構成的源極（信號線）、汲極配線、和包含上述開口部而形成由第二非晶質矽層、一層以上的可陽極氧化的金屬層的積層所構成的掃描線的電極端子的工程；

在上述第一透明性絕緣基板之一部分上與汲極配線上形成透明導電位的畫素電極、和在畫像顯示部以外的區域，於信號線上形成透明導電位的電極端子、和在掃描線的電極端子上形成透明導電性的電極端子的工程；及

以使用於上述畫素電極與電極端子的選擇圖案形成的感光性樹脂圖案作為遮罩，保護透明導電性的畫素電極與透明導電性的電極端子，同時陽極氧化源極、汲極配線的工程。

藉此構成，可用一道光罩來處理蝕刻終止層的形成工程與掃描線的形成工程，以實現微影蝕刻工程數的減少。而且，蝕刻終止層係與閘極電極自行整合而形成，掃描線的側面則賦予閘極絕緣層以外的其它絕緣層，而使得掃描

線和信號線可形成交叉。此乃共通於本發明之製法上的特徵。而且，畫素電極形成時，藉由將源極・汲極配線施以陽極氧化，亦可減少鈍化絕緣層形成時不必要的製造工程，結果，可使用四道光罩來製作 TN 型液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 18 項係如申請專利範圍第 6 項所記載的液晶顯示裝置的製造方法，其特徵為具有：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序被覆：一層以上的第一金屬層、一層以上的閘極絕緣層、不含雜質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

對應於掃描線，形成保護絕緣層形成區域上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，依序蝕刻上述保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚而露出保護絕緣層的工程；

在閘極電極上留下寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層而露出第一非晶質矽層的工程；

減少膜厚的上述感光性樹脂圖案被去除後，在掃描線之側面形成絕緣層的工程；

整面被覆含雜質的第二非晶質矽層的工程；

以部分與上述保護絕緣層重疊的方式形成由第二非晶質矽層、一層以上的第二金屬層的積層所構成的源極（信號線）・汲極配線的工程；

在上述第一透明性絕緣基板上形成在汲極配線上、以及在畫像顯示部以外的區域之掃描線的電極端子形成區域上，與在部分信號線所構成的信號線的電極端子上皆具有開口部的透明絕緣層的工程；

去除上述掃描線的電極端子形成區域上的閘極絕緣層而露出部分掃描線的工程；及

包含汲極配線上的開口部內而將透明導電性的畫素電極，形成在上述透明絕緣層上的工程。

藉此構成，可用一道光罩來處理蝕刻終止層的形成工程與掃描線的形成工程，以實現微影蝕刻工程數的減少。而且，與習知例同樣地，對鈍化絕緣層的開口部形成工程兼作對掃描線之連接的連接形成工程，製造工程減少，故可用四道光罩來製作 TN 型液晶顯示裝置。而且，如果在屬於鈍化絕緣層的透明絕緣層使用較厚的透明樹脂層，可得到開口率高的 TN 型液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 19 項係如申請專利範圍第 7 項所記載之液晶顯示裝置的製造方法，其特徵為具有：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序被覆：透明導電層、第一金屬層、一層以上的閘極絕緣層、不含雜質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

對應於掃描線與畫素電極以及掃描線與信號線的電極端子，形成保護絕緣層形成區域上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，依序蝕刻保護絕緣

層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層、第一金屬層以及透明導電層的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚而露出保護絕緣層的工程；

在閘極電極上留下寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層而露出第一非晶質矽層的工程；

減少膜厚的上述感光性樹脂圖案被去除後，在掃描線之側面形成絕緣層的工程；

整面被覆含雜質的第二非晶質矽層的工程；

在畫素電極上與畫像顯示部以外的區域，在掃描線與信號線的模擬電極端子上形成具有開口部的感光性樹脂圖案，並選擇性去除上述開口部內的第二非晶質矽層、第二非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層，而露出透明導電性的畫素電極與電極端子的工程；及

被覆一層以上的第二金屬層後，以部分與由第二非晶質矽層與第二金屬層的積層所構成的上述保護絕緣層重疊的方式，形成包含信號線的電極端子並在其表面具有感光性有機絕緣層的源極配線（信號線），與形成包含畫素電極並在其表面具有感光性有機絕緣層的汲極配線的工程。

藉此構成，使用一道光罩，處理畫素電極與掃描線的微影蝕刻工程數的減少、和使用一道光罩，處理蝕刻終止層的形成工程與掃描線的形成工程的微影蝕刻工程數的減少，得以同時實現。而且，源極・汲極配線形成時，僅在源極・汲極配線上選擇性地形成感光性有機絕緣層，以此

方式，亦可減少鈍化絕緣層形成時不必要的製造工程，結果，可使用三道光罩來製作 TN 型液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 20 項係如申請專利範圍第 8 項所記載之液晶顯示裝置的製造方法，其特徵為具有：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序被覆：透明導電層、第一金屬層、一層以上的閘極絕緣層、不含雜質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

對應於掃描線與畫素電極而形成保護絕緣層形成區域上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，而依序蝕刻：保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層、第一金屬層以及透明導電層的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚而露出保護絕緣層的工程；

在閘極電極上留下寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層而露出第一非晶質矽層的工程；

減少膜厚的上述感光性樹脂圖案被去除後，在掃描線之側面形成絕緣層的工程；

整面被覆含雜質的第二非晶質矽層的工程；

在畫素電極上與畫像顯示部以外的區域，形成在掃描線之模擬電極端子上具有開口部的感光性樹脂圖案，選擇性去除上述開口部內的第二非晶質矽層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層，而露出透明導電性的畫素電極與部分掃描線的工程；

在被覆一層以上的第二金屬層後，形成：部分與上述保護絕緣層重疊的源極配線（信號線）、和含有畫素電極的部分與上述保護絕緣層重疊的汲極配線、含有上述透明導電性的部分掃描線的掃描線的電極端子、對應於在畫像顯示部以外的區域由部分信號線所構成的信號線的電極端子而且信號線上的膜厚比其它區域還厚的感光性有機絕緣層圖案等工程；

以上述感光性有機絕緣層圖案作為遮罩，選擇性去除一層以上的第二金屬層、第二非晶質矽層以及第一非晶質矽層，而形成掃描線、信號線的電極端子以及源極・汲極配線的工程；以及

減少上述感光性有機絕緣層圖案的膜厚，而露出掃描線、信號線的電極端子以及汲極配線的工程。

藉此構成，使用一道光罩，處理畫素電極與掃描線的微影蝕刻工程數的減少、和使用一道光罩，處理蝕刻終止層的形成工程與掃描線的形成工程的微影蝕刻工程數的減少，得以同時實現。而且，源極・汲極配線形成時，使用半色調曝光技術，僅在信號線上選擇性地殘留感光性有機絕緣層，以此方式，亦可減少鈍化絕緣層形成時不必要的製造工程，結果，可使用三道光罩來製作 TN 型液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 21 項係如申請專利範圍第 9 項所記載之液晶顯示裝置的製造方法，其特徵為具有：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序被覆：



透明導電層、第一金屬層、閘極絕緣層、不含雜質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

對應於掃描線與畫素電極，形成保護絕緣層形成區域上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，依序蝕刻：保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層、第一金屬層以及透明導電層的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚，而露出保護絕緣層的工程；

在閘極電極上留下寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，而露出第一非晶質矽層的工程；

減少上述膜厚的感光性樹脂圖案去除後，在掃描線之側面形成絕緣層的工程；

在整面被覆含雜質的第二非晶質矽層的工程；

在畫素電極上與畫像顯示部以外的區域，形成在掃描線的模擬電極端子上具有開口部的感光性樹脂圖案，選擇性去除上述開口部內的第二非晶質矽層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層，而露出透明導電性的畫素電極與部分掃描線的工程；

被覆一層以上之可陽極氧化的金屬層後，形成部分與上述保護絕緣層重疊的源極配線（信號線）、包含畫素電極形成部分與上述保護絕緣層重疊的汲極配線、包含上述透明導電性的部分掃描線形成掃描線的電極端子、在畫像顯示部以外的區域，對應於由部分信號線所構成的信號線

的電極端子形成掃描線與信號線的電極端子上的膜厚比其定區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，選擇性去除一層以上之可陽極氧化的金屬層、第二非晶質矽層以及第一非晶質矽層，而形成掃描線與信號線的電極端子與源極汲極配線的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚，而露出源極・汲極配線的工程；以及

保護上述電極端子，同時陽極氧化源極・汲極配線的工程。

藉此構成，使用一道光罩，處理畫素電極與掃描線的微影蝕刻工程數的減少、和使用一道光罩，處理蝕刻終止層的形成工程與掃描線的形成工程的微影蝕刻工程數的減少，得以同時實現。而且，在源極・汲極間的通道上，可形成保護絕緣層以保護通道，同時源極・汲極配線形成時，使用半色調曝光技術，在源極・汲極配線上選擇性地形成陽極氧化層，以此方式，亦可減少形成鈍化絕緣層時不必要的製造工程，結果，可使用三道光罩來製作 TN 型液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 22 項係如申請專利範圍第 10 項所記載之液晶顯示裝置的製造方法，其特徵為具有：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序被覆：一層以上的第一金屬層、一層以上的閘極絕緣層、不含雜質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

對應於掃描線，形成保護絕緣層形成區域上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，依序蝕刻：保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚而露出保護絕緣層的工程；

在閘極電極上留下寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層而露出第一非晶質矽層的工程；

減少膜厚的上述感光性樹脂圖案被去除後，在掃描線之側面形成絕緣層的工程；

整面被覆含雜質的第二非晶質矽層的工程；

以部分與上述保護絕緣層重疊的方式，形成由第二非晶質矽層與一層以上的第二金屬層的積層所構成的源極（信號線）・汲極配線的工程；

在汲極配線上、在畫像顯示部以外的區域的掃描線的電極端子形成區域上以及由部分信號線所構成的信號線的電極端子上，分別具有開口部的透明樹脂層，被形成在上述第二透明性絕緣基板上的工程；

去除上述掃描線的電極端子形成區域上的閘極絕緣層而露出部分掃描線的工程；以及

將包含上述汲極配線上的開口部的導電性的畫素電極、以及包含掃描線上與信號線上之導電性的對向電極，形成在上述透明樹脂層上的工程。

藉此構成，可使用一道光罩來處理掃描線的形成工程與蝕刻終止層的形成工程，以實現微影蝕刻工程數的減少。而且，與習知例同樣地，對鈍化絕緣層的開口部形成工程兼作連接掃描線的連接形成工程，製造工程亦減少，故可使用四道光罩來製作 IPS 型液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 23 項係如申請專利範圍第 11 項所記載之液晶顯示裝置的製造方法，其特徵為具有：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序被覆：一層以上的第一金屬層、一層以上的閘極絕緣層、不含雜質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

對應於掃描線與對向電極，形成保護絕緣層形成區域上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，依序蝕刻：保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚而露出保護絕緣層的工程；

在閘極電極上留下寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，而露出第一非晶質矽層的工程；

減少膜厚的上述感光性樹脂圖案被去除後，在掃描線與對向電極之側面形成絕緣層的工程；

整面被覆含雜質的第二非晶質矽層的工程；

在畫像顯示部以外的區域，於掃描線的電極端子形成區域形成開口部，選擇性去除上述開口部內的第二非晶質

矽層、第一非晶質矽層以及閘極絕緣層，而露出部分掃描線的工程；

被覆一層以上的第二金屬層後，形成對應於部分與上述保護絕緣層重疊的源極配線（信號線）・汲極配線（畫素電極）、包含上述開口部形成掃描線的電極端子、在畫像顯示部以外的區域形成由部分信號線所構成的信號線之電極端子，形成信號線上的膜厚比其它區域還厚的感光性有機絕緣層圖案等工程；

以上述感光性有機絕緣層圖案作為遮罩，選擇性去除第二金屬層、第二非晶質矽層以及第一非晶質矽層，而形成掃描線與信號線的電極端子以及源極・汲極配線的工程；以及

減少上述感光性有機絕緣層圖案的膜厚，而露掃描線與信號線之電極端子以及汲極配線的工程。

藉此構成，可使用一道光罩來處理蝕刻終止層的形成工程與掃描線的形成工程，以實現微影蝕刻工程數的減少。而且，源極・汲極配線形成時，使用半色調曝光技術，僅在信號線上選擇性地殘留感光性有機絕緣層，以此方式，亦可減少形成鈍化絕緣層時不必要的製造工程，結果，可使用三道光罩來製作 TN 型液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 24 項係如申請專利範圍第 12 項所記載之液晶顯示裝置的製造方法，其特徵為具有：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序被覆：一層以上的第一金屬層、一層以上的閘極絕緣層、不含雜

質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

對應於掃描線與對向電極，而形成保護絕緣層形成區域上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，依序蝕刻：保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層的工程；

減少已減少上述膜厚的感光性樹脂圖案的膜厚，而露出保護絕緣層的工程；

在閘極電極上留下寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，而露出第一非晶質矽層的工程；

和上述感光性樹脂圖案去除後，在掃描線與對向電極之側面形成絕緣層的工程；

整面被覆含雜質的第二非晶質矽層的工程；

在畫像顯示部以外的區域，於掃描線的電極端子形成區域形成開口部，選擇性去除開口部內的第二非晶質矽層、第一非晶質矽層以及閘極絕緣層，而露出部分掃描線的工程；

被覆一層以上之可陽極氧化的金屬層後，形成對應部分與上述保護絕緣層重疊的源極配線（信號線）・汲極配線（畫素電極）、包含上述開口部形成掃描線的電極端子、在畫像顯示部外的區域對應於由部分信號線所構成的信號線的電極端子，形成掃描線與信號線的電極端子上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，選擇性去除可陽極

氧化的金屬層、第二非晶質矽層以及第一非晶質矽層，而形成掃描線與信號線的電極端子以及源極・汲極配線的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚，而露出源極・汲極配線的工程；以及

保護上述電極端子，同時陽極氧化源極・汲極配線的工程。

藉此構成，可使用一道光罩來處理蝕刻終止層的形成工程與掃描線的形成工程，以實現微影蝕刻工程數的減少。而且，在在源極・汲極間的通道上，可形成保護絕緣層以保護通道，同時源極・汲極配線形成時，使用半色調曝光技術，在源極・汲極配線上選擇性地形成陽極氧化層，以此方式，亦可減少形成鈍化絕緣層時不必要的製造工程，結果，能使用三道光罩來製作 TN 型液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 25 項係如申請專利範圍第 13 項所記載之液晶顯示裝置的製造方法，其特徵為具有：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序被覆：一層以上的第一金屬層、和一層以上的閘極絕緣層、不含雜質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

對應於掃描線與對向電極，形成保護絕緣層形成區域上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，依序蝕刻：保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚而露出保護絕緣層的工程；

在閘極電極上留下寬幅閘極電極還細的保護絕緣層，而露出第一非晶質矽層的工程；

減少膜厚的上述感光性樹脂圖案被去除後，在掃描線與對向電極的側面形成絕緣層的工程；

整面被覆含雜質的第二非晶質矽層的工程；

以部分與上述保護絕緣層重疊的方式，形成由第二非晶質矽層與一層以上的第二金屬層的積層所構成的源極配線（信號線）・汲極配線（畫素電極）源極・汲極配線的工程；

在畫像顯示部以外的區域，於第一透明性絕緣基板上形成在掃描線的電極端子形成區域上及由部分信號線所構成的信號線的電極端子上具有開口部的透明絕緣層的工程；以及

去除在上述掃描線的電極端子形成區域上的閘極絕緣層，而露出部分掃描線的工程。

藉此構成，使用一道光罩，處理蝕刻終止層之形成工程與掃描線之形成工程，以實現微影蝕刻工程數的減少。而且，與習知例同樣地，對鈍化絕緣層的開口形成工程，兼作連接掃描線的連接形成工程，製造工程亦可減少，故使用三道光罩就能製作 IPS 型液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 26 項係如申請專利範圍第 14 項所記載之液晶顯示裝置的製造方法，其特徵為具有：



至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序蝕刻：一層以上的第一金屬層、一層以上的閘極絕緣層、不含雜質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

對應於掃描線與對向電極，形成在閘極電極上、掃描線與信號線的交叉區域上、對向電極與信號線的交叉區域上以及對向電極與畫素電極的交叉區域上膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，依序蝕刻：保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層的工程；

在掃描線與對向電極的側面形成絕緣層的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚而露出保護絕緣層，去除掃描線上與對向電極上的保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層，而露出掃描線與對向電極的工程；

和進一步減少已減少膜厚的上述感光性樹脂圖案的膜厚，在閘極電極上留下寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，而露出第一非晶質矽層的工程；

整面被覆含雜質的第二非晶質矽層的工程；

被覆一層以上之可陽極氧化的金屬層後，形成部分與上述保護絕緣層重疊的源極配線（信號線）、汲極配線（畫素電極）、在畫像顯示部以外的區域包含部分掃描線的掃描線的電極端子、對應於由部分信號線所構成的信號線形成電極端子，形成上述電極端子上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，選擇性去除可陽極氧化的金屬層與第二非晶質矽層以及第一非晶質矽層，而形成掃描線與信號線的電極端子以及源極・汲極配線的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚而露出源極・汲極配線的工程；以及

保護上述電極端子，同時陽極氧化源極・汲極配線與對向電極的工程。

藉此構成，使用一道光罩，處理蝕刻終止層的形成工程與掃描線之形成工程、以及露出掃描線之工程之微影蝕刻工程數的減少得以實現。此外，在源極・汲極間的通道上，可形成保護絕緣層以保護通道，同時源極・汲極配線形成時，使用半色調曝光技術，在源極・汲極配線上選擇性地形成陽極氧化層，以此方式，亦可減少形成鈍化絕緣層時不必要的製造工程，結果，使用兩道光罩，即可製作IPS型液晶顯示裝置。

申請專利範圍第 27 項係如申請專利範圍第 17、18、19、20、21、22、23、24、25、26 項所記載之液晶顯示裝置的製造方法，其中，形成於掃描線側面的絕緣層是有機絕緣層，且藉由電鍍（electroplating）形成者。

藉此構成，不管掃描線的材質或構成為何，可藉由電鍍法在掃描線的側面形成有機絕緣層，且可使用半色調曝光技術，以一道光罩，連續處理掃描線形成工程和蝕刻終止層形成工程。

申請專利範圍第 28 項係如申請專利範圍第 17、18、22、23、24、25、26 項所記載之液晶顯示裝置的製造方法，其中，第一金屬層是由可陽極氧化的金屬層所構成，而形成於掃描線側面的絕緣層是藉由陽極氧化形成者。

藉此構成，可藉由陽極氧化在掃描線的側面形成陽極氧化層，且可使用半色調曝光技術，以一道光罩，連續處理掃描線形成工程和蝕刻終止層形成工程。

### 【實施方式】

#### [發明實施形態]

依據第 1 圖至第 22 圖來說明本發明的實施例。於第 1 圖表示有關本發明第一實施例的顯示裝置用半導體裝置（主動式基板）的平面圖，於第 2 圖表示第 1 圖之 A-A' 線上和 B-B' 線上及 C-C' 線上的製造工程的剖面圖。同樣的，第二實施例是以第 3 圖和第 4 圖，第三實施例是以第 5 圖和第 6 圖，第四實施例是以第 7 圖和第 8 圖，第五實施例是以第 9 圖和第 10 圖，第六實施例是以第 11 圖和第 12 圖，第七實施例是以第 13 圖和第 14 圖，第八實施例是以第 15 圖和第 16 圖，第九實施例是以第 17 圖和第 18 圖，第十實施例是以第 19 圖和第 20 圖，分別表示主動式基板的平面圖和製造工程的剖面圖。此外，與習知例同樣的部位，則附以相同的符號以省略詳細的說明。

（第一實施例）

第一實施例係與習知例同樣的，首先，在玻璃基板 2 的一主面上，使用 SPT 等真空製膜裝置，被覆膜厚 0.1 至 0.3  $\mu\text{m}$  左右的例如 Cr、Ta、Mo 等或這些的合金或矽化物，作為第一金屬層。由繼後的說明得知，本發明選擇有機絕緣層作為形成於閘極絕緣層側面的絕緣層時，掃描線材料幾乎沒有限制，然而，選擇陽極氧化層作為形成於閘極絕緣層側面的絕緣層時，則該陽極氧化層必須具有絕緣性，此時若考慮 Ta 單體的電阻較高、和 Al 單體缺乏耐熱性的話，為了達成掃描線的低電阻化，掃描線的構成可選擇 Al (Zr、Ta、Nd) 合金等單層構成，或 Al / Ta、Ta / Al / Ta、Al / AL (Ta、Zr、Nd) 合金等的積層構成。此外，Al (Ta、Zr、Nd) 乃意味添加數 % 以下之 Ta、Zr 或 Nd 等耐熱性高的 Al 合金。

其次，使用 PCVD 裝置，在玻璃基板 2 整面，例如分別以 0.3  $\mu\text{m}$ 、0.05  $\mu\text{m}$ 、0.1  $\mu\text{m}$  左右的膜厚，依序被覆：作為閘極絕緣層的第一 SiNx 層 30、幾乎不含雜質之絕緣閘極型電晶體的通道所屬的第一非晶質矽層 31、以及用以保護通道之成為絕緣層的第二 SiNx 層 32 等三種薄膜層，然後，如第 1 圖 (a) 和第 2 圖 (a) 所示，利用半色調曝光技術，形成保護絕緣層形成區域即閘極電極 11A 上的區域 81A 的膜厚例如為 2  $\mu\text{m}$  之比對應於掃描線 11 及儲存電容線 16 的區域 81B 上的膜厚 1  $\mu\text{m}$  更厚的感光性樹脂圖案 81A，81B，以感光性樹脂圖案 81A、81B 作為遮罩，選擇性地去除通道保護層 32、第一非晶質矽層

31、閘極絕緣層 30 以及第一金屬層，而露出玻璃基板 2。由於掃描線上 1 的線幅寬，由電阻值的關係來看，就算最窄一般也具有  $10\ \mu\text{m}$  以上的大小，故用以形成 81B（中間調區域）的光罩製作或其加工尺寸的精度管理皆可容易地施行。

接著，利用氧氣電漿等灰化手段，使上述感光性樹脂圖案 81A、81B 的膜厚減少  $1\ \mu\text{m}$  以上時，感光性樹脂圖案 81B 消失，而露出第二  $\text{SiN}_x$  層 32A、32B（圖未表示），同時可以只在保護絕緣層形成區域上，選擇性地形成感光性樹脂圖案 81C。由於感光性樹脂圖案 81C（黑區域），即通道保護層的圖案寬度，是源極・汲極配線間的尺寸加上光罩對準精度，所以源極・汲極配線間設為 4 至  $6\ \mu\text{m}$ ，對準精度設為  $\pm 3\ \mu\text{m}$  時，最小也有 10 至  $12\ \mu\text{m}$ ，尺寸精度要求並不嚴格。然而，從光阻圖案 81A 變換至 81C 時，當光阻圖案的膜厚等向性減少  $1\ \mu\text{m}$  時，尺寸不僅會減少  $2\ \mu\text{m}$ ，後續源極・汲極配線形成時，光罩對準精度會縮小  $1\ \mu\text{m}$ ，而形成  $\pm 2\ \mu\text{m}$ ，在製程上後者的要求較前者嚴格。因此，上述氧氣電漿處理中，要抑制圖案尺寸的變化時，以加強向異性為佳。具體而言，以 RIE（Reactive Ion Etching）方式、具有高密度電漿源之 ICP（Inductive Coupled Plasma）方式或 TCP（Transfer Coupled Plasma）方式的氧電漿處理為佳。或者，理想的情況是，估算光阻圖案的尺寸變化量，將光阻圖案 81A 的圖案尺寸預先設計得較大，或以使光阻圖案 81A 的圖

案尺寸增大的曝光、顯影條件謀求製程的因應等處置。而且，如第 1 圖（b）和第 2 圖（b）所示，以感光性樹脂圖案 81C 作為遮罩，將第二 SiNx 層 32A，以寬幅比閘極電極 11A 還細的方式選擇性施以蝕刻，形成第二 SiNx 層 32D（蝕刻終止層、通道保護層、保護絕緣層），同時露出掃描線上 1 上的第一非晶質矽層 31A 與儲存電容線 16 上的第一非晶質矽層 31B。保護絕緣層形成區域，即感光性樹脂圖案 81C（黑區域）的大小，最小尺寸至少有  $10\ \mu\text{m}$  的大小，不但白區域與黑區域以外的區域作為半色調曝光區域的光罩製作很容易，與通道蝕刻型的絕緣閘極電晶體比較時，絕緣閘極型電晶體的 ON 電流是由通道保護絕緣層 32D 的尺寸來決定，而不是由源極・汲極配線 12、21 間的尺寸來決定，故製程管理更為容易。具體而言，例如以在通道蝕刻型使源極・汲極配線間的尺寸成為  $5\pm 1\ \mu\text{m}$ ，蝕刻終止型的保護絕緣層的尺寸成為  $10\pm 1\ \mu\text{m}$  的方式，在相同的曝光、顯影條件下，ON 電流的變動量約略減半。

去除感光性樹脂圖案 81C 後，如第 1 圖（c）和第 2 圖（c）所示，在閘極電極 11A 的側面形成絕緣層 76。因此，如第 21 圖所示，必須具將掃描線 11（儲存電容線 16 也一樣，此處則省略圖示）並列綁束之配線 77 和在玻璃基板 2 的外周部電鍍或陽極氧化時用以提供電位的連接圖案 78，再者，使用以電漿 CVD 製得之非晶質矽層 31 和氮化矽層 30、32 之適當遮罩手段的製膜區域 79，乃限定

在連接圖案 78 的更內側，至少必須露出連接圖案 78。在連接圖案 78 上，使用鱷魚夾等連接手段，賦予 +（正）電位，令玻璃基板 2 浸透於以乙二醇為主成份的反應液中以進行陽極氧化時，若掃描線 11 為 Al 系合金的話，則可以例如反應電壓 200V，形成具有  $0.3\ \mu\text{m}$  膜厚的氧化鋁（ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）。電鍍時，如月刊「高分子加工」2002 年 11 月號文獻所示，含五羧基之聚醯亞胺電鍍液，以數 V 的電鍍（electroplating）電壓，形成具有  $0.3\ \mu\text{m}$  膜厚的聚醯亞胺樹脂層。再者，藉由形成絕緣層 76，產生在掃描線 11 上的閘極絕緣層 30A 的針孔屬於絕緣層的氧化鋁或是聚醯亞胺樹脂埋入的緣故，故亦有後述的源極・汲極配線 12、21 之間的層間短路受到抑制的副作用。

然後，使用 PCVD 裝置，在玻璃基板 2 的整面，以例如  $0.05\ \mu\text{m}$  左右的膜厚，被覆含雜質例如磷的第二非晶矽層 33 後，如第 1 圖（d）和第 2 圖（d）所示，在畫像顯示部以外的區域利用微細加工技術，在掃描線 11 上形成開口部 63A，和在儲存電容線 16 上或在並列綁束儲存電容線 16 的電極的電極端子上形成開口部 65A，選擇性地去除開口部 63A 內的第一非晶質矽層 33、第一非晶質矽層 31A 以及閘極絕緣層 30A，並選擇性地去除部分掃描線 73、開口部 65A 內的第二非晶質矽層 33、第一非晶質矽層 31B 以及閘極絕緣層 30B，露出部分儲存電容線 16。

接著，在源極・汲極配線的形成工程中，使用 SPT 等真空製膜裝置，依序被覆：膜厚  $0.1\ \mu\text{m}$  左右之例如 Ti

、Ta 等耐熱金屬薄膜層 34 作為可施行陽極氧化的耐熱金屬層；和膜厚  $0.3\ \mu\text{m}$  左右之例如 Al 薄膜層 35 作為同樣可施行陽極氧化的低電阻配線層；和膜厚  $0.1\ \mu\text{m}$  左右之例如 Ta 等耐熱金屬薄膜層 36 作為同樣可施行陽極氧化的中間導電層。然後，利用微細加工技術，使用感光性樹脂圖案，依序蝕刻由這三層薄膜構成的源極・汲極配線材、和第二非晶質矽層 33、和第一非晶質矽層 31A、31B，而露出閘極絕緣層 30A、30B，並且如第 1 圖 (e) 和第 2 圖 (e) 所示，選擇性地形成由 34A、35A、36A 之積層所構成的絕緣閘極型電晶體的汲極電極 21、和兼作源極電極的信號線 12。為了不使源極・汲極配線 12、21 偏置而無法動作，當然必須與通道保護層 32D 形成部分重疊。再者，一般為了避免伴隨電池作用產生的副作用，在源極・汲極配線 12、21 形成的同時，亦同時包含部分掃描線 73 地形成掃描線的電極端子 5，但因為電極端子 5 不是必要的，所以亦可在後續工程，直接形成透明導電性電極端子 5A。就源極・汲極配線 12、21 的構成而言，電阻值的限制較鬆時，簡化而形成 Ta 單層是合理的，此外，添加 Nd 的 Al 合金中，化學電位降低，在鹼性溶液中與 ITO 產生的化學腐蝕反應得以受到抑制，所以此時不需要中間導電層 36，可將源極・汲極配線 12、21 的積層構造形成為兩層構成，而源極・汲極配線 12、21 的構成得以獲得若干簡化。這部分採用 IZO 來代替 ITO 亦是同樣的情況。

源極・汲極配線 12、21 形成後，使用 SPT 等真空製



膜裝置，在玻璃基板 2 整面，被覆例如膜厚 0.1 至 0.2  $\mu\text{m}$  左右的 ITO 作為透明導電層，並且如第 1 圖 (f) 和第 2 圖 (f) 所示，利用微細加工技術，包含汲極電極 21 之部分中間導電層 36A，在玻璃基板 2 上選擇性地形成畫素電極 22。此時，亦在畫素顯示部外的區域，掃描線的電極端子 5 上和部分信號線的電極端子 6 上，形成透明導電層圖案，而作為透明導電性之電極端子 5A、6A。如上所述，不形成電極端子 5，而在此時包含開口部 63A 地直接形成電極端子 5A 亦可。再者，在此係與習知例同樣的，藉由設置透明導電性短路線 40，將電極端子 5A、6A 和短路線 40 間形成為細長的線狀，進行高電阻化而形成靜電對策用的高電阻。

而且，如第 1 圖 (g) 和第 2 圖 (g) 所示，以使用於畫素電極 22 之選擇性形成圖案的感光性樹脂圖案 83A 作為遮罩，照射光同時源極・汲極配線 12、21 施以陽極氧化，以在其表面形成氧化層。此時，電極端子 5A、6A 是以感光性樹脂圖案 83B、83C 保護。在源極・汲極配線 12、21 的上面露出 Ta，而在側面露出 Ta、Al、Ti 及第二非晶質矽層 33A 的積層，且利用陽極氧化分別使第二非晶質矽層 33A 變質成含雜質的氧化矽層 ( $\text{SiO}_2$ ) 66，Ti 變質成半導體之氧化鈦 ( $\text{TiO}_2$ ) 68，Al 變質成作為絕緣層的氧化鋁 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 69，而且 Ta 變質成作為絕緣層的五氧化鉭 ( $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ) 70。氧化鈦層 68 不是絕緣層，膜厚極薄，露出的面積也很小，故在鈍化上不會構成問題，而耐熱

金屬薄膜層 34A 亦以選擇 Ta 爲佳。但是 Ta 與 Ti 不同，其欠缺吸收基底之表面氧化層使歐姆接觸更爲容易的功能特性，是須留意的。

爲了在汲極配線 21 上形成良好膜質的陽極氧化層，故照射光同時實施陽極氧化是陽極氧化工程上很重要的一點，已揭示在先行例中。具體而言，若照射一萬米燭光（lux）左右之強度充足的光，絕緣閘極型電晶體的漏洩電流超過  $\mu\text{A}$  的話，由汲極電極 21 的面積計算，以  $10\text{mA}/\text{cm}^2$  左右的陽極氧化，可得用以獲致良好膜質的電流密度。而且，即使汲極配線 21 上陽極氧化層的膜質不充分，一般可獲得充分可靠性的理由是，施加於液晶晶胞的驅動信號基本上是交流的，以使在對向電極 14、和畫素電極 22（汲極電極 21）之間直流電壓成份變少的方式，在畫像檢查時調整對向電極 14 的電壓（閃爍降低之調整），直流電壓成份變少，所以基本的原理上，只要事先形成絕緣層，僅在信號線 12 上不使直流成分流動即可。

以陽極氧化形成的五氧化鉬 70、氧化鋁 69、氧化鈦 68、氧化矽層 66 的各氧化層的膜厚，形成  $0.1$  至  $0.2\ \mu\text{m}$  左右已足以作爲配線的鈍化，使用乙二醇等的反應液，施加電壓同樣超過  $100\text{V}$  來實現。源極・汲極配線 12、21 之陽極氧化時應留意的事項是，雖未圖示但所有的信號線 12 必須形成電性並聯或串聯，後續數個製造工程中，沒有解除該並聯或串聯時，不僅會對主動式基板 2 的電氣檢查造成妨礙，也會對液晶顯示裝置的實際動作造成妨礙。

作為解除電性連接之手段，可利用雷射光照射使蒸散，或利用刮除之機械式去除，相當簡單，不過此處省略詳細的說明。

先以感光性樹脂圖案 83A 覆蓋畫素電極 22 的原因，是不僅不需將畫素電極 22 陽極氧化，也不用經由絕緣閘極型電晶體，確保流至汲極電極 21 的反應電流為必需值以上。

最後，去除上述感光性樹脂圖案 83A 至 83C，如第 1 圖（h）和第 2 圖（h）所示地完成主動式基板 2（顯示裝置用半導體裝置）。令以此方式獲得的主動式基板 2 和彩色濾光片貼合而液晶面板化，完成本發明的第一實施例。關於儲存電容 15 的構成，則如第 1 圖（h）所示，例示了儲存電容線 16 和畫素電極 22 中介著閘極絕緣層 30B 形成平面重疊（左上往右下之斜線部）之構成例，不過儲存電容 15 的構成並不限於此，亦可在畫素電極 22 和前段掃描線 11 之間，中介著含閘極絕緣層 30A 的絕緣層而構成。此外，其它構成亦可，不過省略其詳細的說明。同樣地，由於具有對掃描線 11 的形成接觸工程，故使用透明導電層以外的導電性材料或半導體層，來進行靜電對策亦較容易。

第一實施例，因為畫素電極形成工程是接著源極・汲極配線形成工程而施行，故會因源極配線和畫素電極的短路易產生良率降低，而且與掃描線的重疊，發揮寄生電容的作用，使畫素電極變大，開口率提高，很不理想。於是

，爲了再提高開口率，使用厚的透明樹脂，將源極・汲極配線加以鈍化的液晶顯示裝置在第二實施例中說明。

（第二實施例）

第二實施例，如第 3 圖（c）和第 4 圖（c））所示，到閘極電極 11A 的側面形成絕緣層 76 爲止，以與第一實施例相同的製造工程來進行。然後，使用 PCVD 裝置，在玻璃基板 2 整面，以例如  $0.05\ \mu\text{m}$  左右的膜厚，被覆含雜質例如磷的第二非晶質矽層 33 後，使用 SPT 等真空製膜裝置，依序被覆：膜厚  $0.1\ \mu\text{m}$  左右的 Ti、Ta 等薄膜層 34，作爲耐熱金屬層；和膜厚爲  $0.3\ \mu\text{m}$  左右的 Al 薄膜層 35，作爲低電阻配線層。而且，利用微細加工技術，使用感光性樹脂圖案，依序蝕刻由這三層薄膜構成的源極・汲極配線材、第二非晶質矽層 33、和第一非晶質矽層 31A、31B，而露出閘極絕緣層 30A、30B。如第 3 圖（d）和第 4 圖（d）所示，選擇性地形成：由 34A、35A 及 36a 積層所構成的絕緣閘極型電晶體的汲極電極 21 和兼作源極電極的信號線 12。再者，若電阻值的限制較鬆的話，則源極・汲極的構成亦可簡化成 Ta 單層，而且選擇添加 Nd 的 Al 合金，將源極・汲極配線 12、21 的積層構造作成兩層構成亦可。

接著，如第 3 圖（e）和第 4 圖（e）所示，在玻璃基板 2 的整面，塗布厚度  $1.5\ \mu\text{m}$  以上之透明性與耐熱性優良的感光性聚丙烯酸樹脂 39 作爲透明絕緣層，較佳者爲

以  $0.3\ \mu\text{m}$  左右的厚度來塗佈，藉由使用光罩的選擇性紫外線照射，在汲極電極 21 上和畫像顯示部以外的區域，分別在掃描線的一部分 5 上和信號線的一部分 6 上和儲存電容線的電極端子形成區域上，形成開口部 62、63、64、65。而且，後烘培後，以感光性聚丙烯酸樹脂 39 作為遮罩，分別選擇性去除開口部 63、65 內的閘極絕緣層 30A、30B，露出掃描線的一部分 73 (5) 和儲存電容線的一部分 75。在開口部 62、64 內，於顯影之後，露出汲極電極的一部分 21 和信號線的一部分 74 (6)。再者，開口率稍有降低，然而可不用感光性聚丙烯酸樹脂 39，而採用  $\text{SiN}_x$  層作為鈍化絕緣層，通常使用透明絕緣層在  $\text{SiN}_x$  層形成上述開口部 62、63、64、65 亦可。

最後在玻璃基板 2 整面使用 SPT 等真空製膜裝置，以例如  $0.1$  至  $0.2\ \mu\text{m}$  左右的膜厚，被覆例如 ITO 作為透明導電層，如第 3 圖 (f) 和第 4 圖 (f) 所示，藉由微細加工技術，在包含露出於開口部 62 內的汲極電極 21 的部分中間導電層 36A 的聚丙烯酸樹脂 39 上，選擇性地形成畫素電極 22。感光性聚丙烯酸樹脂 39 很厚，故畫素電極 22 形成得盡可能大，即使部分與掃描線 11 或信號線 12 重疊，亦不會產生串訊等畫質劣化。此時，以包含開口部 63 內的部分掃描線 73 和開口部 64 內的部分信號線 74，形成透明導電性的電極端子 5A、6A。再者，在此與習知例同樣地，藉由在電極端子 5A、6A 的外側設置透明導電性的短路線 40，把電極端子 5A、6A 和短路線 40 之間形

成爲細長線狀以高電阻化，作爲靜電對策。

使依此所得的主動式基板 2 和彩色濾色片貼合，液晶面板化，而完成本發明的第 2 實施例。有關儲存電容 15 的構成，如第 3 圖（e）所示，例示了儲存電容線 16 和汲極電極 21 中介著閘極絕緣層 30B 和第一非晶質矽層 31B 和第二非晶質矽層而重疊的區域 50（左上往右下之斜線部），構成蓄積電容 15 之例，又，汲極電極 21 和前段的掃描線 11 中介著閘極絕緣層 30A 構成儲存電容 15 亦可，不過在此省略其詳細說明。

第一和第二實施例中，在所謂掃描線的形成工程和通道保護層（蝕刻終止層）的形成工程等圖案精度較低的層，應用半色調曝光技術，來減少微影蝕刻工程，以四道光罩製作主動式基板，但是採用一道光罩來處理畫素電極和掃描線的形成，可再進一步減少工程，以三道光罩即可製作主動式基板，這部分將在第三至第五實施例中說明。

### （第三實施例）

第三實施例中，首先在玻璃基板 2 的一主面上，使用 SPT 等真空製膜裝置，被覆：膜厚爲 0.1 至 0.2  $\mu\text{m}$  左右的透明導電層 91，例如 ITO；和膜厚爲 0.1 至 0.2  $\mu\text{m}$  左右的透明導電層 91；和膜厚爲 0.1 至 0.3  $\mu\text{m}$  左右的第一金屬層 92。由後續的說明可知悉，第三至第五實施例中，掃描線是透明導電層和金屬層的積層，故無法利用陽極氧化在掃描線的側面形成絕緣層。於是，因爲是藉由電鍍

在絕緣層形成有機絕緣層，所以就掃描線材料而言，可採用不會與作為透明導電層之 ITO 發生電池反應的第一金屬層，例如 Cr、Ta、Mo 等高熔點金屬或這些的合金或矽化物。要實現低電阻化時，若採用 Al 的話，Al (Nd) 合金的單層最為簡單，接著，介設 Ta 所構成的 Ta / Al (Zr、Hf)、或 Ta / AL / Ta 的積層較為複雜。

其次，在玻璃基板 2 的整面，使用 PCVD 裝置，分別以例如  $0.3\ \mu\text{m}$ 、 $0.05\ \mu\text{m}$ 、 $0.1\ \mu\text{m}$  左右的膜厚，依序被覆：作為閘極絕緣層的第一  $\text{SiN}_x$  層 30、作為幾乎不含雜質的絕緣閘極型電晶體通道的第一非晶質矽層 31 以及作為用以保護通道的絕緣層的第二  $\text{SiN}_x$  層 32，然後，如第 5 圖 (a) 和第 6 圖 (a) 所示，利用半色調曝光技術，在保護絕緣層形成區域即閘極電極 11A 上區域 82A 的膜厚例如為  $2\ \mu\text{m}$ ，形成膜厚比對應於兼作閘極電極 11A 的掃描線 11 和模擬畫素電極 93、模擬電極端子 94、95 的感光性樹脂圖案 82B 的膜厚  $1\ \mu\text{m}$  還厚的感光性樹脂圖案 82A、82B，且以感光性樹脂圖案 82A、82B 作為遮罩，加上第二  $\text{SiN}_x$  層 32 (通道保護層)、第一非晶質矽層 31、閘極絕緣層 30 及第一金屬層 92，並且也選擇性地去除透明導電層 91，而露出玻璃基板 2。

以上述方式，獲得對應於兼作閘極電極 11A 的掃描線 11、和模擬畫素電極 93、和模擬電極端子 94、95 的多層膜圖案後，接著，利用氧電漿等灰化手段，令上述感光性樹脂圖案 82A、82B 的膜厚減少  $1\ \mu\text{m}$  以上時，感光性

樹脂圖案 82B 消失，露出第二 SiNx 層 33A 至 33C，同時，可僅在保護絕緣層形成區域上，選擇性地形成感光性樹脂圖案 82C。上述氧電漿處理是以後續的源極・汲極配線形成工程的遮罩對準精度不會降低的方式，加強異向性以抑制圖案尺寸的變化為佳，這與已述的理由相同。而且，如第 5 圖 (b) 和第 6 圖 (b) 所示，以感光性樹脂圖案 82C 作為遮罩，選擇性地蝕刻第二 SiNx 層 32A 至 32C，將圖案寬幅比閘極電極 11A 還細的第一 SiNx 層 32D 殘留在閘極電極 11A 上，同時分別在掃描線 11 上和模擬電極端子 94 上露出第一非晶質矽層 31A，在模擬畫素電極 93 上露出第一非晶質矽層 31B，而且在模擬電極端子 95 上露出第一非晶質矽層 31C。

接著，去除上述感光性樹脂圖案 82C 後，如第 5 圖 (c) 和第 6 圖 (c) 所示，在閘極電極 11A 的側面形成絕緣層 76。因此，在第 21 圖所示的連接圖案 78 使用鱷魚夾等的連接手段，賦予掃描線 11+ (正) 電位，然而亦可根據電鍍液的組成，而賦予 - (負) 電位。而且，就有機絕緣層而言，以例如數 V 電鍍電壓，形成具有  $0.3\ \mu\text{m}$  膜厚的聚醯亞胺樹脂層。模擬畫素電極 93 因電性獨立，故在模擬畫素電極 93 的周圍不會形成絕緣層 76。

然後，使用 PCVD 裝置，在玻璃基板 2 的整面，以例如  $0.05\ \mu\text{m}$  左右的膜厚，被覆含雜質例如磷的第二非晶質矽層 33，如第 5 圖 (d) 和圖 6 (d) 所示，藉由使用感光性樹脂圖案 88 的微細加工技術，在模擬畫素電極 93 上形



成開口部 38、和畫像顯示部以外的區域之掃描線 11 的模擬電極端子 94 上形成開口部 63A、和在信號線的模擬電極端子 95 上形成開口部 64A，加上上述開口部內的第二非晶質矽層 33 和第一非晶質矽層 31A 至 31C 和閘極絕緣層 30A 至 30C，也選擇性地去除第一金屬層 92A 至 92C，露出透明導電層和透明導電層所構成的掃描線的電極端子 5A 和信號線的電極端子 6A、畫素電極 22。

最後，使用 SPT 等真空製膜裝置，依序被覆：膜厚  $0.1\ \mu\text{m}$  左右的 Ti、Ta 等耐熱金屬薄膜層 34 作為耐熱金屬層，且以膜厚為  $0.3\ \mu\text{m}$  左右的 Al 薄膜層 35 作為低電阻配線層。利用微細加工技術，使用感光性樹脂圖案 85，依序蝕刻由第二非晶質矽層 33、和第一非晶質矽層 31A，而露出閘極絕緣層 30A，如第 5 圖 (e) 和第 6 圖 (e) 所示，選擇性地形成：含畫素電極 22 的一部分且由 34A 和 35A 積層所構成之絕緣閘極型電晶體的汲極電極 21；和同樣含信號線之電極端子 6A 的一部分且由 34A 和 35A 積層所構成之絕緣閘極型電晶體的兼作源極電極的信號線 12。掃描線的電極端子 5A 和信號線的電極端子 6A 在源極・汲極配線 12、21 的蝕刻結束時，會在玻璃基板 2 上露出。此外，就源極・汲極配線 12、21 的構成而言，若電阻值的限制較鬆的話，則亦可簡化形成 Ta、Cr、MoW 等單層。

令以此方式製成的主動式基板 2 和彩色濾光片貼合，液晶面板化，而完成本發明第三實施例。第三實施例中，

由於感光性樹脂圖案 85 係連接於液晶，故感光性樹脂圖案 85 不是以漆用酚醛（novolac）樹脂為主成份的一般感光性樹脂，而使用純度高且主成份含丙烯酸樹脂或聚醯亞胺樹脂之耐熱性高的感光性有機絕緣層是很重要的，而且，亦可根據材質進行加熱，使其流動化，以覆蓋源極・汲極電極配線 12、21 側面之方式構成，此時，可進一步提升液晶面板的可靠性。關於儲存電容 15 的構成，係如第 5 圖（e）所示，例示了含源極・汲極配線 12、21 與畫素電極 22 的一部分，而形成的儲存電極 72 和設在前段掃描線 11 的突起部，中介著閘極絕緣層 30B、第一非晶質矽層 31A、第二非晶質矽層形成平面重疊之例子（左上往右下之斜線部 52），不過儲存電容 15 的構成並不侷限於此，與第一實施例同樣地，亦可在與掃描線 11 同時形成的共用電容線 16 和畫素電極 21 之間，中介著含閘極絕緣層 30 的絕緣層來構成。靜電對策線 40 是以連接於電極端子 5A、6A 的透明導電層構成，然而因其提供對閘極絕緣層 30A 至 30C 之開口部形成工程，所以採其它靜電對策亦可。

第三實施例中，會產生像這樣掃描線的電極端子和信號線的電極端子皆為透明導電層之裝置構成上的限制，但是，亦可使用解除該限制的裝置、製程，這部分將在第四、第五實施例中說明。

（第四實施例）

第四實施例係如第 7 圖 (d) 和第 8 圖 (d) 所示，至形成接觸工程為止，係以大致相同於第三實施例的工程來進行。然而，由後述的理由得知，不一定需要模擬電極端子 95。其後，在源極・汲極配線形成工程，使用 SPT 等真空製膜裝置，依序被覆：膜厚  $0.1\ \mu\text{m}$  左右的 Ti、Ta 等耐熱金屬薄膜層 34 作為耐熱金屬層；和膜厚為  $0.3\ \mu\text{m}$  左右的 Al 薄膜層 35 作為低電阻配線層。利用微細加工技術，使用感光性樹脂圖案 86，依序蝕刻由這兩層薄膜構成的源極・汲極配線材、第二非晶質矽層 33A、和第一非晶質矽層 31A，而露出閘極絕緣層 30A。如第 7 圖 (e) 和第 8 圖 (e) 所示，選擇性地形成：含畫素電極 22 的一部分且由 34A 和 35A 積層所構成之絕緣閘極型電晶體的汲極電極 21；和兼作源極配線的信號線 12，且含在源極・汲極配線 12、21 形成時露出的掃描線的一部分 5A，由掃描線的電極端子 5 和信號線的一部分所構成的電極端子 6 也同時形成。也就是說，不一定需具有如第三實施例之模擬電極端子 95。此時，第四實施例的重要特徵是，利用半色調曝光技術，事先形成感光性樹脂圖案 86A、86B，而該感光性樹脂圖案 86A、86B 的膜厚係信號線 12 上之區域 86A 的膜厚例如為  $3\ \mu\text{m}$ 、大於汲極電極 21 上、電極端子 5、6 上和儲存電極 72 上之 86B 的膜厚  $1.5\ \mu\text{m}$ 。與電極端子 5、6 相對應之 86B 的最小尺寸為數  $10\ \mu\text{m}$ ，比較大，光罩製作、成品尺寸管理比較容易，而與信號線 12 相對應之區域 86A 的最小尺寸為 4 至  $8\ \mu\text{m}$ ，尺寸精

度要求比較高，故半色調區域必須形成較細的狹縫圖案。然而，如習知例之說明，與利用一次曝光處理和兩次蝕刻處理形成的源極・汲極配線 12、21 相比較，因為本發明之源極・汲極配線 12、21 係藉由一次曝光處理和一次蝕刻處理所形成，所以影響圖案寬度變動的因素較少，而源極・汲極配線 12、21 的尺寸管理、源極・汲極配線 12、21 間即通道長度的尺寸管理，相較於習知的半色調曝光技術而言，其圖案精度的管理較容易。又，與通道蝕刻型的絕緣閘極電晶體相比較時，決定絕緣閘極型電晶體的 ON 電流，是通道保護絕緣層 32D 的尺寸，而不是源極・汲極配線 12、21 間的尺寸，由這幾點可知，製程管理更為容易。

源極・汲極配線 12、21 形成後，利用氧電漿等灰化手段，使上述感光性樹脂圖案 86A、86B 的膜厚減少 1.5  $\mu\text{m}$  以上時，感光性樹脂圖案 86B 消失，如第 7 圖 (f) 和第 8 圖 (f) 所示，汲極電極 21、和電極端子 5、6 露出，同時可僅在信號線 12 上，選擇性地形成感光性樹脂圖案 86C，但是，由於利用上述氧電漿處理，使感光性樹脂圖案 86C 的圖案寬度變細時，信號線 12 的上面露出，可靠性降低，故以加強異向性，抑制圖案尺寸的變化為佳。此外，就源極・汲極配線 12、21 的構成而言，若電阻值的限制較鬆的話，則亦可簡化成 Ta、Cr、Mo 等單層。

令以此方式製成的主動式基板 2 和彩色濾光片貼合，液晶面板化，而完成本發明第四實施例。由於第四實施例

中，感光性樹脂圖案 86C 係連接於液晶，故感光性樹脂圖案 86C 並不是以漆用酚醛樹脂為主成份的一般感光性樹脂，使用純度高且主成份含丙烯基樹脂或聚醯亞胺樹脂之耐熱性高的感光性有機絕緣層是很重要的，而且亦可隨材質不同而以加熱並使流動化，覆蓋信線號線 12 側面的方式所構成。此時，可進一步提升液晶面板的可靠性。關於儲存電容 15 的構成係如第 7 圖 (f) 所示，例示了含源極・汲極配線 12、21 與畫素電極 22 的一部分，而形成的儲存電極 72 和設在前段掃描線 11 的突起部，中介著閘極絕緣層 30B、第一非晶質矽層 31A、第二非晶質矽層形成平面重疊的例子 (左上往右下之斜線部 52)。再者，藉由將用以連接部分掃描線 5A 及信號線 12 所形成的透明導電性圖案 6A (模擬電極端子 91C)、和短路線 40 的透明導電層圖案，其形狀形成為細長線狀，可形成靜電對策的高電阻配線，然而，當然亦可使用其它導電性構件作為靜電對策。

本發明的第四實施例中，僅在信號線 12 上形成有機絕緣層，汲極電極 21 係在確保導電性的狀態露出，藉此構成亦可獲得充分的可靠性之理由係由於，施加於液晶晶胞的驅動信號基本上是交流的，在對向電極 12 和畫素電極 22 間，以直流電壓成份變少之方式，在畫像檢查時調整對向電極 14 的電壓，(閃爍減少之調整)，因此，僅在信號線 12 上事先形成絕緣層，使直流成份不會流通即可。

本發明之第三和第四實施例中，僅分別在源極・汲極配線上和信號線上，選擇性地形成有機絕緣層，以達成製造工程的減少，但是，因為有機絕緣層的厚度通常為  $1\ \mu\text{m}$  以上，故高精細面板的畫素較小時，使用平磨用布之配向膜的配向處理，恐怕會因有高度差招致非配向狀態，或在液晶晶胞之間隙精度的確保上產生障礙之虞。在此，第五實施例具備藉由增設最小限度的工程數，以變成有機絕緣層的鈍化技術。

（第五實施例）

第五實施例係如第 9 圖（d）和第 10 圖（d）所示，至形成接觸工程為止，係以大致相同於第三、第四實施例的工程來進行。繼之，在源極・汲極配線形成工程中，使用 SPT 等真空製膜裝置，依序被覆：膜厚  $0.1\ \mu\text{m}$  左右的 Ti、Ta 等耐熱金屬薄膜層 34 作為可施行陽極氧化的耐熱金屬層；和膜厚  $0.3\ \mu\text{m}$  左右的 Al 薄膜層 35 作為可施行陽極氧化的低電阻配線層。然後，利用微細加工技術，使用感光性樹脂圖案 87，依序蝕刻由這兩層薄膜構成的源極・汲極配線材、第二非晶質矽層 33A、和第一非晶質矽層 31A，而露出閘極絕緣層 30A。如第 9 圖（e）和第 10 圖（e）所示，選擇性地形成：含畫素電極 22 的一部分且由 34A 和 35A 積層所構成之絕緣閘極型電晶體的汲極電極 21、和兼作源極配線的信號線 12，同時亦形成：掃描線的電極端子 5，其包含形成源極・汲極配線 12、21 之同

時所露出的部分掃描線 5A；和由部分信號線所構成的電極端子 6。此時，第五實施例的重要特徵是，利用半色調曝光技術，事先形成感光性樹脂圖案 87A、87B，而該感光性樹脂圖案 87A、87B 的膜厚係電極端子 5、6 上之區域 87A（黑區域）的膜厚例如為  $3\mu\text{m}$ ，大於源極・汲極電極 12、21 上和儲存電極 72 上之區域 87B（中間調區域）的膜厚  $1.5\mu\text{m}$ 。

源極・汲極配線 12、21 形成後，利用氧電漿等灰化手段，令上述感光性樹脂圖案 87A、87B 的膜厚減少  $1.5\mu\text{m}$  以上時，感光性樹脂圖案 87C 消失，源極・汲極配線 12、21 和儲存電極 72 露出，同時可僅在掃描線 12 上選擇性地形成感光性樹脂圖案 87C。值得一提的特徵是，即使利用上述氧電漿處理，使感光性樹脂圖案 87C 的圖案寬度變細，由於僅在具有大圖案尺寸的電極端子 5、6 周圍，形成陽極氧化層，故幾乎不會對電性特性和良率及品質造成影響。接著，以感光性樹脂圖案 87C 作為遮罩，照射光，如第 9 圖（f）和第 10 圖（f）所示，將源極・汲極配線 12、21 施以陽極氧化而形成氧化層 68、69，同時將源極・汲極配線 12、21 下側面所露出的第二非晶質矽層 33A 施以陽極氧化，而形成作為絕緣層之氧化矽層（ $\text{SiO}_2$ ）66。

陽極氧化結束後，去除感光性樹脂圖案 87C 時，如第 9 圖（g）和第 10 圖（g）所示，在其側面露出由形成陽極氧化層之低電阻薄膜層 35A 所構成的電極端子 5、6。

可知掃描線電極端子 6 的側面，係經由靜電對策用高電阻短路線 40（91C），流通陽極氧化電流，故與信號線之電極端子 5 相比較，形成於側面之陽極氧化層厚度較薄。此外，就源極・汲極配線 12、21 的構成而言，若電阻值的限制較鬆的話，則亦可簡化成得以施行陽極氧化的 Ta 單層。令以此方式製成的主動式基板 2 和彩色濾光片貼合，液晶面板化，而完成本發明第五實施例。關於儲存電容 15 的構成，係如第 9 圖（g）所示，例舉了含源極・汲極配線 12、21 與畫素電極 22 的一部分，而形成的儲存電極 72 和設在前段掃描線 11 的突起部，介著閘極絕緣層 30A、第一非晶質矽層 31A、第二非晶質矽層形成平面重疊的例子（左上往右下之斜線部 52）。

第五實施例中，像這樣，源極・汲極配線 12、21 和第二非晶質矽層 33B 進行陽極氧化時，與汲極電極 21 電性相繫的畫素電極 22 也會露出，故畫素電極 22 也同時會被陽極氧化，這點與第一實施例有很大的不同。因此，隨著構成畫素電極 22 之透明導電層的膜質的不同，有時電阻值會因陽極氧化而增大，此時，必須先適當變更透明導電層的製膜條件，形成氧不足的膜質，但是透明導電層的透明度不會因陽極氧化而降低。再者，供汲極電極 21、畫素電極 22、和儲存電極 72 陽極氧化的電流也是經由絕緣閘極型電晶體的通道而供給，然而，由於畫素電極 22 的面積較大，故需要大的反應電流或長時間的反應，不論照射多強的外光，通道部的電阻都不會產生妨礙，在汲極



電極 21 和儲存電極 72 上，形成與信號線 12 上同等膜質和膜厚的陽極氧化層，僅利用反應時間的延長實有因應上的困難。然而，即使形成於汲極配線 21 上的陽極氧化層有些不完全，實際上多可獲致沒有妨礙的可靠性。之所以如此是由於如上所述，僅在信號線 12 上，以直流成份不會流通之方式事先形成絕緣層即可之故。

上述說明的液晶顯示裝置是使用 TN 型的液晶晶胞的構成，而藉由與畫素電極隔著特定距離所形成的一對對向電極和畫素電極，控制橫方向電場之 IPS (In-Plane-Swicing) 方式的液晶顯示裝置中，本發明所提案的工程減少是有用的，這部分將於後續的實施例中說明。

#### (第六實施例)

第六實施例，乃如第 11 圖 (e) 和第 12 圖 (e) 所示，在玻璃基板 2 的整面，以  $1.5\mu\text{m}$  以上的厚度，最好為  $3\mu\text{m}$  左右的厚度來塗布以感光性聚丙烯酸樹脂 39 作為透明性和耐熱性優的透明樹脂，藉由使用光罩的選擇性紫外線照射，在汲極電極 21 上和畫像顯示部以外的區域，分別在掃描線的一部分 5 上和信號線的一部分 6 上和儲存電容線的電極端子形成區域形成開口部 62、63、64、65，後烘培後，以感光性聚丙烯酸樹脂 39 作為遮罩，選擇性去除開口部 63、65 內的閘極絕緣層 30A、30B，到分別露出掃描線的一部分 73 (5) 和儲存電容線的一部分 75 為止，是利用與第二實施例相同的製造工程進行的。在開口

部 62、64 內，於顯影之後，露出汲極電極 21 和信號線的一部分 74（6）。

接著，在玻璃基板 2 的整面，使用 SPT 等真空製膜裝置，被覆以膜厚 0.1 至 0.2  $\mu\text{m}$  左右之例如 ITO 作為透明導電層，如第 11（f）和第 12 圖（f）所示，使用微細加工技術，在包含露出在開口部 62 內的汲極電極 21 的中間導電層 36A 的一部分透明樹脂 39 上選擇性地形成：畫素電極 41、和包含掃描線上 1 上與信號線 12 上的對向電極 42。此時，包含開口部 63 內的掃描線的一部分 73 和開口部 64 內的信號線的一部分 74 作為透明導電性的電極端子 5A、6A，與習知例同樣的，設有透明導電位的短路線 40，藉由將電極端子 5A、6A 和短路線 40 之間形成為細長的線狀，可高電阻化而形成靜電對策。

於 IPS 型液晶顯示裝置中，畫素電極 41 和對向電極 42 的間隙影響顯示，然而畫素電極 41 和對向電極 42，其電極內的電位為一定，未影響顯示，故以透明導電層形成畫素電極 41 和對向電極 42，不一定是最適當選擇。使用金屬性的例如 Ti、Cr、MoW 合金取代透明導電層時，電阻值降下，故畫素電極 41 和對向電極 42 的膜厚可以變薄，提升配向性，或是不須藉由選擇 Ti／Al 合金積層，在源極・汲極配線 12、21 的上層部配置 Ti 或 Ta 等中間金屬層，源極・汲極配線 12、21 的構成即可簡化。但是，選擇金屬性電極時，未實施與上述之靜電對策有別的靜電對策時，高電阻化有困難。在畫素電極 41 和對向電極 42

採用透明導電層的優點佳，是因同時生產 TN 型液晶面板和 IPS 型液晶面板的量產工廠中，不需要更換濺鍍裝置的標靶，或是不需要兩種濺鍍裝置等理由。

令以此方式製成的主動式基板 2 和彩色濾光片貼合，液晶面板化，而完成本發明第六實施例。關於儲存電容 15 的構成，係如第 11 圖 (d) 所示，例舉了儲存電容線 16 和汲極電極 21，中介著閘極絕緣層 30B、第一非晶質矽層 31B、第二非晶質矽層，而形成重疊的區域 50 (左上往右下之斜線部)，構成儲存電容 15 之例，汲極電極 21 和前段的掃描線 11，中介著閘極絕緣層 30A，構成儲存電容 15 亦可。

第六實施例中，習知光學上無效的掃描線 11 上和信號線 12 上也可配置對向電極，此結果，賦予顯示的區域可擴大，可獲得高開口率的 IPS 型液晶顯示面板，不過，不易減少更多的製造工程數。於是，合理化鈍化形成，進一步減少製造工程數的發明，在第七和第八實施例說明。

#### (第七實施例)

第七實施例中，首先，與習知例同樣地，使用 SPT 等真空製膜裝置，在玻璃基板 2 的一主面上，被覆膜厚 0.1 至 0.3  $\mu\text{m}$  左右的例如 Cr、Ta、Mo 等或這些的合金或矽化物，作為第一金屬層。

接著，使用 PCVD 裝置，在玻璃基板 2 的整面，分別以例如 0.3  $\mu\text{m}$ 、0.05  $\mu\text{m}$ 、0.1  $\mu\text{m}$  左右的膜厚，依序被

覆：作為閘極絕緣層之第一  $\text{SiN}_x$  層 30；和作為幾乎不含雜質之絕緣閘極型電晶體通道之第一非晶質矽層 31；和作為保護通道之絕緣層的第二  $\text{SiN}_x$  層 32 等三種薄膜層，然後如第 13 圖 (a) 和第 14 圖 (a) 所示，利用半色調曝光技術，使保護絕緣層形成區域即閘極電極 11A 上的區域 84A 的膜厚例如形成為  $2\mu\text{m}$ ，比對應於兼作掃描線 11 和儲存電容線的對向電極 16 的區域 84B 上的膜厚  $1\mu\text{m}$  更厚的感光性樹脂 84A、84B，且以感光性樹脂圖案 84A、84B 為遮罩，選擇性地去除第二  $\text{SiN}_x$  層 32（通道保護層）、第一非晶質矽層 31、閘極絕緣層 30 及第一金屬層，而露出玻璃基板 2。

接著，利用氧電漿等灰化手段，令上述感光性樹脂圖案 84A、84B 的膜厚減少  $1\mu\text{m}$  以上時，感光性樹脂圖案 84B 消失，在掃描線 11 上露出第二  $\text{SiN}_x$  層 32A，在對向電極 16 上露出第二  $\text{SiN}_x$  層 32B，同時可只在保護絕緣層形成區域寬幅比閘極電極 11A 更細的選擇性地蝕刻第二  $\text{SiN}_x$  層 32A 作為第二  $\text{SiN}_x$  層 32D，同時在掃描線 11 上露出第一非晶質矽層 31A，且在對向電極 16 上露出第一非晶質矽層 31B。

去除上述感光性樹脂圖案 84C 後，如第 13 圖 (c) 和第 14 圖 (c) 所示，在閘極電極 11A 的側面形成絕緣層 76。因此，如第 25 圖所示，必須具有與掃描線 11（儲存電容線 16 也一樣，此處則省略圖示）並列綁束之配線 77、和在玻璃基板 2 的外周部電鍍（electroplating）或陽極

氧化時用以賦予電位之連接圖案 78，再者，使用根據電漿 CVD 之非晶質矽層 31 和氮化矽層 30、32 之適當電漿手段的製膜區域 79，乃限定在靠連接圖案 78 的內側，至少必須露出連接圖案 78。採用有機絕緣層和陽極氧化層那一層都可。

使用 PCVD 裝置，在玻璃基板 2 的整面，以例如  $0.05\mu\text{m}$  左右的膜厚，被覆含雜質例如磷的第二非晶矽層 33 後，如第 13 圖 (d) 和第 14 圖 (d) 所示，在畫像顯示部以外的區域，使用微細加工技術，在掃描線 11 上形成開口部 63A 和儲存電容線 16，或在並列綁束儲存電容線 16 的電極的電極端子上形成開口部 65A，且選性地去除開口部 63A 內的第二非晶質矽層 33 和第一非晶質矽層 31A 和閘極絕緣層 30A，並選性地去除掃描線的一部分 73、和開口部 65A 內的第二非晶質矽層 33、和第一非晶質矽層 31B、和閘極絕緣層 30B，露出儲存電容線 16 的一部分 75。

接著，在源極・汲極配線的形成工程中，使用 SPT 等真空製膜裝置，依序被覆：膜厚  $0.1\mu\text{m}$  左右的例如 Ti、Ta 等耐熱金屬薄膜層 34 作為耐熱金屬層，且以膜厚為  $0.3\mu\text{m}$  左右的 Al 薄膜層 35 作為低電阻配線層。然後，利用微細加工技術，使用感光性樹脂圖案 86，依序蝕刻由這兩層薄膜所構成的源極・汲極配線材和第二非晶質矽層 33、和第一非晶質矽層 31A、31B，露出閘極絕緣層 30A、30B，如第 13 圖 (e) 和第 14 圖 (e) 所示，選擇

性地形成：由 34A 和 35A 積層所構成之作爲畫素電極的絕緣閘極型電晶體的汲極電極 21；和兼作源極配線的信號線 12，同時亦形成：電極端子 6，其係含源極・汲極配線 12、21 形成的同時所露出之部分掃描線 73，並由掃描線的電極端子 5 和部分信號線所構成。此時，利用半色調曝光技術，事先形成信號線 12 上的 86A 的膜厚例如爲 3  $\mu\text{m}$ 、比汲極電極 21 及電極端子 5、6 上的 86B 的膜厚例如 1.5  $\mu\text{m}$  更厚的感光性樹脂圖案 86A、86B，這是第七實施例的重要特徵。

源極・汲極配線 12、21 形成後，利用氧電漿等灰化手段，令上述感光性樹脂圖案 86A、86B 的膜厚減少 1.5  $\mu\text{m}$  以上時，感光性樹脂圖案 86B 消失，如第 13 圖 (f) 和第 14 圖 (f) 所示，而露出汲極電極 21 和電極端子 5、6，同時可僅在信號線 12 上，選擇性地形成感光性樹脂圖案 86C，但是，由於利用上述氧電漿處理，使感光性樹脂圖案 86C 的圖案寬度變細時，信號線 12 的上面露出，可靠性降低，故以加強異向性，抑制圖案尺寸的變化爲佳。再者，就源極・汲極配線 12、21 的構成而言，若電阻值的限制較鬆的話，則亦可簡化形成 Ta、Cr、MoW 合金等單層。

令以此方式製成的主動式基板 2 和彩色濾光片貼合，液晶面板化，而完成本發明第七實施例。IPS 型液晶顯示裝置由上述之說明可知悉，在主動式基板 2 上，不需要透明導電性的畫素電極 22，且在彩色濾光片的對向面上也

不需要透明導電性的對向電極 14。因而，也不需要源極 汲極配線 12、21 上的中間導電層。第七實施例，由於感光性樹脂圖案 86C 係連接於液晶，故感光性樹脂圖案 86C 並不是以漆用酚醛（novolac）樹脂為主成份的一般感光性樹脂，而使用純度高且主成份含丙烯基樹脂或聚醯亞胺樹脂之耐熱性高的感光性有機絕緣層是很重要的。關於儲存電容 15 的構成，係如第 15 圖（f）所示，例示了畫素電極（汲極配線）21 之一部分和兼作儲存電容線之對向電極 16，中介著閘極絕緣層 30B、第一非晶質矽層 31B、第二非晶質矽層形成平面重疊所構成之例子（左上往右下之斜線部 50）。再者，關於靜電對策，則省略了記載。

本發明之第七實施例中，僅分別在信號線上形成有機絕緣層，以達成製造工程的減少，但是，因為有機絕緣層的厚度通常為  $1\mu\text{m}$  以上，故高精細面板的畫素較小時，使用平磨用布之配向膜的配向處理，恐怕會因有高度差招致非配向狀態，或在液晶晶胞之間隙精度的確保上產生障礙之虞。在此，第八實施例具備藉由增設最小限度的工程數，以變成有機絕緣層的鈍化技術。

#### （第八實施例）

第八實施例係如第 15 圖（d）和第 16 圖（d）所示，至形成接觸工程為止，係以大致相同於第七實施例的製造工程來進行。繼之，在源極、汲極配線形成工程中，使用

SPT 等真空製膜裝置，依序被覆：膜厚  $0.1\ \mu\text{m}$  左右的例如 Ti、Ta 等耐熱金屬薄膜層 34 作為可施行陽極氧化的耐熱金屬層；和膜厚  $0.3\ \mu\text{m}$  左右的 Al 薄膜層 35 作為可施行陽極氧化的低電阻配線層。然後，利用微細加工技術，使用感光性樹脂圖案 87，依序蝕刻由這兩層薄膜構成的源極、汲極配線材、第二非晶質矽層 33、和第一非晶質矽層 31A、31B，而露出閘極絕緣層 30A、30B。如第 15 圖 (e) 和第 16 圖 (e) 所示，選擇性地形成：由 34A 和 35A 積層所構成畫素電極之絕緣閘極型電晶體的汲極電極 21、和兼作源極配線的信號線 12，同時亦形成：電極端子 6，其係含源極、汲極配線 12、21 形成的同時所露出之部分掃描線 73，並由掃描線的電極端子 5 和部分信號線所構成。此時，利用半色調曝光技術，事先形成信號線 12 上的 87A (黑區域) 的膜厚例如為  $3\ \mu\text{m}$ ，比汲極電極 21 及電極端子 5、6 上的區域 87B (中間調區域) 的膜厚  $1.5\ \mu\text{m}$  更厚的感光性樹脂圖案 86A、86B，這是第七實施例的重要特徵。

源極・汲極配線 12、21 形成後，利用氧電漿等灰化手段，令上述感光性樹脂圖案 87A、87B 的膜厚減少  $1.5\ \mu\text{m}$  以上時，感光性樹脂圖案 87B 消失，源極・汲極配線 12、21 露出，同時可僅在電極端子 5、6 上選擇性地形成感光性樹脂圖案 87C。在此，以感光性樹脂圖案 87C 作為光罩，照射光同時如第 15 圖 (f) 和第 16 圖 (f) 所示地，將源極・汲極配線 12、21 施以陽極氧化，而形成氧化



層 68、69，同時將源極・汲極配線 12、21 下側面所露出的第二非晶質矽層 33A 施以陽極氧化，而形成作為絕緣層的氧化矽層 ( $\text{SiO}_2$ ) 66。

陽極氧化結束後，去除感光性樹脂圖案 87C 時，如第 15 圖 (g) 和第 16 (g) 所示，露出其表面具有低電阻薄膜層 35A 的電極端子 5、6。但是，第 15 圖 (f) 和第 16 圖 (f) 中，以高電阻性構件，連接掃描線電極端子 5 和信號線電極端子 6 之間的靜電對策，並未特別圖示，所以在掃描線之電子端子 5 側面，沒有形成陽極氧化層，然而，由於賦予設置開口部 63A，露出掃描線 11 之一部分 73 的工程，故靜電對策是容易的。此外，就源極・汲極配線 12、21 的構成而言，若電阻值的限制較鬆的話，則亦可簡化成得以實施陽極氧化的 Ta 單層。令以此方式製成的主動式基板 2 和彩色濾光片貼合，液晶面板化，而完成本發明第八實施例。關於儲存電容 15 的構成，如第 15 圖 (g) 所示，例舉了部分畫素電極 21 和對向電極 16，介著閘極絕緣層 30B、和第一非晶質矽層 31B、和第二非晶質矽層而重疊的區域 50 (右下斜線部)，構成儲存電容 15 的之例。

本發明的第九實施例中，合理化閘極絕緣層的連接形成工程，在對鈍化絕緣層的開口部形成時進行其處理，可獲得進一步的減少製造工程數的 IPS 型液晶顯示裝置。

(第九實施例)

第九實施例中，係如第 17 圖（d）和第 18 圖（d）所示，在玻璃基板 2 上選擇性地形成：由 34A 和 35A 的積層所構成之作爲畫素電極的絕緣閘極型電晶體的汲極電極 21、和兼作源極配線的信號線 12，同時形成由部分信號線所構成的電極端子 6 爲止，係以大致與第六實施例相同的製程來進行。其差異是在於儲存電容線 16 的圖案形狀，第九實施例中，儲存電容線 16 兼作對向電極。

接著，如第 17 圖（e）和第 18 圖（e）所示，以比  $0.5\ \mu\text{m}$  更厚，最好爲  $1.5\ \mu\text{m}$  左右的厚度來塗布感光性聚丙烯酸樹脂 39 作爲透明性和耐熱性優的透明樹脂，藉由使用光罩的選擇性紫外線照射，在畫像顯示部以外的區域，分別在掃描線的一部分 5 上和信號線的一部分 6 上和儲存電容線 16 的一部分 75 上形成開口部 62、63、64、65。而且後烘培後，以感光性聚丙烯酸樹脂 39 作爲遮罩，選擇性去除開口部 63、65 內的閘極絕緣層 30A、30B，而露出掃描線的一部分 5 和儲存電容線 16 的一部分 75 而分別作爲掃描線的電極端子 5 和儲存電容線的電極端子。再者，於第九實施例中，得知使用作爲無機材質的  $\text{SiN}_x$  層取代感光性聚丙烯酸樹脂 39 作爲透明絕緣層，進行使用感光性樹脂的開口部形成工程亦可。

令以此方式製成的主動式基板 2 和彩色濾光片貼合，液晶面板化，而完成本發明第九實施例。在作爲鈍化絕緣層的透明絕緣層，採用較厚的感光性聚丙烯酸樹脂 39 時，吸收對向電極 16 和畫素電極 21 具有的高度差，故配向

處理很容易，不會發生非配向，反差比亦變高。而且，感光性聚丙烯酸樹脂 39 依然殘留在玻璃基板 2 上，故進一步減少製造工程數的優點亦大，不過無法賦予掃描線的電極端子 5 和信號線的電極端子 6 電性連接的手段，故對靜電而言，需要慎重處理是比較麻煩的地方。

關於儲存電容 15 的構成，係如第 17 圖 (e) 所示，例舉了畫素電極 22 的一部分和對向電極 16，中介著閘極絕緣層 30B、第 1 非晶質矽層 31A、第 2 非晶質矽層而重疊的區域 50 (右下斜線部)，構成儲存電容 15 之例，畫素電極 21 和前段的掃描線 11，中介著閘極絕緣層 30A，構成儲存電容 15 亦可。

#### (第十實施例)

於第九實施例中，在鈍化絕緣層使用透明性高的感光性聚丙烯酸樹脂或  $\text{SiN}_x$  層，然而應用藉由在連接形成工程的新合理化技術和第五、第七實施例所採用的源極・汲極配線與通道的陽極氧化的鈍化形成技術時，使用兩道光罩可得到 IPS 型液晶顯示裝置，故這部分在第十實施例說明。

第一實施例中，先在玻璃基板 2 之一主面上，使用 SPT 等真空製膜裝置，被覆膜厚  $0.1$  至  $0.3\ \mu\text{m}$  左右之可陽極氧化的第一金屬層。其次，在玻璃基板 2 的整面，使用 PCVD 裝置，分別以例如  $0.3\ \mu\text{m}$ 、 $0.05\ \mu\text{m}$ 、 $0.1\ \mu\text{m}$  左右的膜厚，依序被覆：作為閘極絕緣層的第一  $\text{SiN}_x$  層

30、幾乎不含雜質之絕緣閘極型電晶體的通道所屬的第一非晶質矽層 31、以及用以保護通道之成為絕緣層的第二 SiN<sub>x</sub> 層 32 等三種薄膜層，且如第 19 圖 (a) 和第 20 圖 (a) 所示，利用半色調曝光技術，在半導體層形成區域即閘極電極 11A 上的區域 84A1、和掃描線 11 及信號線 12 交叉的近傍區域上的區域 84A2、和對向電極 16 及信號線 12 交叉的近傍區域上的區域 84A3、和儲存電容形成區域即對向電極 16 的一部分上的區域 84A4 上、和畫素電極 21 及對向電極 16 交叉的近傍區域上的區域 84A5 上的膜厚例如為 2  $\mu$  m，比對應於兼作閘極電極 11A 的掃描線 11 與對向電極 16 的感光性樹脂圖案 84B 的膜厚 1  $\mu$  m 更厚的感光性樹脂圖案 84A1 至 84A5 及 85B，以感光性樹脂圖案 81A 至 84A5 以及 81B 作為遮罩，加上第二 SiN<sub>x</sub> 層 32、第一非晶質矽層 31 以及閘極絕緣層層 30 而選擇性地去除第一金屬層，露出玻璃基板 2。

以此方式製成對應於兼作閘極電極 11A 的掃描線 11 和對向電極 16 的多層膜圖案後，接著利用氧電漿等灰化手段，令上感光性樹脂圖案 84A1 至 84A5 以及 84B 削減膜厚 1  $\mu$  m 以上時，感光性樹脂圖案 84B 消失，如第 19 圖 (b) 和第 20 圖 (b) 所示，在掃描線 11 上露出第二 SiN<sub>x</sub> 層 32A，且在對向電極 16 上露出第二 SiN<sub>x</sub> 層 32B，同時僅在閘極電極 11A 上、和掃描線 11 及信號線 12 交叉的近傍區域上、和對向電極 16 及信號線 12 交叉的近傍區域上、和儲存電容形成區域上、和畫素電極 21 及對向

電極 16 交叉的近傍領域上，選擇性地形成感光性樹脂圖案 84C1 至 84C5。上述氧電漿處理是以不降低後續的源極・汲極配線形成工程的光罩對準精度的方式，加強異向性以抑制圖案尺寸的變化為佳，已如上所述。

與其它實施例相異，第十實施例是必須在蝕刻終止層形成時露出掃描線 11，絕緣層 76 形成後進行氧電漿處理，故隨著絕緣層 76 的削減膜厚，解決課題方式變複雜，故建議在絕緣層 76 採用陽極氧化層。因此，在第 22 圖所示的連接圖案 78，使用鱷魚夾等連接手段，賦予掃描線 11 和對向電極 16（圖未示）+（正）電位。

在掃描線 11 側面形成絕緣層 76 後，如第 19 圖（c）和第 20 圖（c）所示，以感光性樹脂圖案 84C1 至 84C5 作為遮罩，在閘極電極 11A 上、和掃描線 11 及信號線 12 交叉的近傍區域上，選擇性地殘留第二 SiNx 層 32A、第一非晶質矽 31A 和閘極絕緣層 30A 的積層，且在對向電極 16 及信號線 12 交叉的近傍區域上、和儲存電容形成區域上、和畫素電極 21 及對向電極 16 交叉的近傍區域上，選擇性地殘留第二 SiNx 層 32B、第一非晶質矽 31B 和閘極絕緣層 30B 的積層，同時蝕刻掃描線 11 上的第二 SiNx 層 32A、第一非晶質矽層 31A 及閘極絕緣層 30A、和對向電極 16 上的第二 SiNx 層 32B、第一非晶質矽層 31B 及閘極絕緣層 30B，分別露出掃描線 11 和對向電極 16。

而且施以氧電漿處理，使上述感光性樹脂圖案 84C1 至 84C5 的膜厚，等向性地減少  $0.5\ \mu\text{m}$  左右作為感光性

樹脂圖案 84D1 至 84D5 時，在 84D1 至 84D5 的周圍，第二 SiNx 層 32A、32B 露出寬幅  $0.5\ \mu\text{m}$  左右。此在，如第 19 圖 (d) 和第 20 圖 (d) 所示，以感光性樹脂圖案 84D1 至 84D5 作為遮罩，選擇性地去除閘極電極 11A 上的第二 SiNx 層 32A 作為保護絕緣層 (第二 SiNx 層) 32D，部分性的露出第一非晶質矽層 31A。

然後，去除上述感光性樹脂圖案 84D1 至 84D5 後，使用 PCVD 裝置，在玻璃基板 2 的整面，以例如  $0.05\ \mu\text{m}$  左右的膜厚被覆含雜質例如磷的第二非晶質矽層 33，在源極・汲極配線的形成工程中，使用 SPT 等真空製膜裝置，依序被覆：膜厚  $0.1\ \mu\text{m}$  左右的例如 Ti、Ta 等耐熱金屬薄膜層 34 作為可陽極氧化的耐熱金屬層，以及膜厚  $0.3\ \mu\text{m}$  左右的 Al 薄膜層 35 同樣作為可陽極氧化的低電阻配線層。然後，藉由微細加工技術，使用感光性樹脂圖案 87，依序蝕刻：由這兩層薄膜所構成的源極・汲極配線材、第二非晶質矽層 33 和第一非晶質矽層 31A、31B，露出閘極絕緣層 30A、30B，如第 19 圖 (e) 和第 20 圖 (e) 所示，選擇性地形成由 34A 和 35A 的積層所構成之作為畫素電極的絕緣閘極型電晶體的汲極電極 21 和兼作源極配線的信號線 12，在源極・汲極配線 12、21 形成的同時所露出的部分掃描線上，也形成由掃描線的電極端子 5 和部分信號線所構成的電極端子 6。此時，使用半色調曝光技術，形成比電極端子 5、6 上的 87A 的膜厚 (黑區域) 例如為  $3\ \mu\text{m}$ 、比對應於源極・汲極配線 12、21 的區域

87B (中間調區域) 的膜厚  $1.5 \mu\text{m}$  更厚的感光性樹脂圖案 87A、87B 的情形，也是第十實施例的重要特徵。

源極・汲極配線 12、21 形成後，利用氧電漿等灰化手段，使上述感光性樹脂圖案 87A、87B 削減膜厚  $1.5 \mu\text{m}$  以上時，感光性樹脂圖案 87B 消失，露出源極・汲極配線 12、21，同時僅在電極端子 5、6 上，選擇性地形成感光性樹脂圖案 87C。在此，以感光性樹脂圖案 87C 作為光罩，照射光，同時如第 19 圖 (f) 和第 20 圖 (f) 所示，以源極・汲極配線 12、21 作為陽極氧化，形成氧化層 68、69，同時將源極・汲極配線 12、21 下側面所露出的第二非晶質矽層 33A 施以陽極氧化，形成作為絕緣層的氧化矽層 ( $\text{SiO}_2$ ) 66。此時，所露出的掃描線 11 和對向電極 16 亦同時陽極氧化，在其表面形成氧化層 71。亦如第 22 圖所示，在主動式基板 2 上形成並列綁束掃描線 11 的配線 77 和連接圖案 78，故源極・汲極配線 12、21 陽極氧化的同時，掃描線 11 的陽極氧化也很容易實施。再者，亦在掃描線 11 和對向電極 16 上面施行陽極氧化，形成絕緣層之故，在掃描線 11 形成可陽極氧化的金屬，即可選擇 Ta 單層、Al (Zr、Ta) 合金等單層構成或 Al/Ta、Ta/Al/Ta、Al/Al (Ta、Zr) 合金等積層構成的情形，如以上所述。

陽極氧化結束後，去除感光性樹脂圖案 87C 時，如第 19 圖 (g) 和第 20 圖 (g) 所示，在其側面具有陽極氧化層，且露出由低電阻金屬層 35A 所構成的電極端子 5、6

。再者，就源極・汲極配線 12、21 的構成而言，電阻值的限制較鬆的話，亦可簡化形成可陽極氧化的 Ta 單層。

以此方式獲得的主動式基板 2 和彩色濾光片貼合而液晶面板化，完成本發明的第十實施例。關於儲存電容 15 的構成，則如第 19 圖 (f) 所示，顯示畫素電極 (汲極電極) 21 和對向電極 (儲存電容線) 16，中介著閘極絕緣層 30B、第一非晶質矽層 31B、第二 SiNx 層 32E 和第二非晶質矽層的積層形成平面重疊而構成的例子 (左上往右下之斜線部 50)，不過儲存電容 15 的構成並不限於此，亦可在畫素電極和前段掃描線之間，中介著含閘極絕緣層的絕緣層所構成。此外，其它構成亦可，不過省略詳細的說明。

#### [發明之效果]

如以上所述，本發明所記載的液晶顯示裝置，絕緣閘極型電晶體在通道上具有保護絕緣層，故僅在畫像顯示部內的源極・汲極配線上，或僅信號線上選擇性地形成感光性有機絕緣層，或將由可陽極氧化的源極・汲極配線材所構成的源極・汲極配線施以陽極氧化，而在其表面形成絕緣層，藉此方式，可賦予主動式基板鈍化功能。同樣地，本發明所記載之液晶顯示裝置的其他一部分中，係藉由陽極氧化在通道上形成氧化矽層，故將可陽極氧化之源極・汲極配線材所構成的源極・汲極配線與通道同時施以陽極氧化，而在其表面形成絕緣層，藉此方式，可賦予主動式基



板鈍化功能。因此，不需具備特別的加熱工程，以非晶質矽層作為半導體層的絕緣閘極電晶體，不需要過度的耐熱性。換言之，藉由鈍化形成，亦具有不會發生電性性能劣化的附加效果。此外，源極汲極配線進行陽極氧化時，藉由半色調曝光技術的導入，可選擇性地保護掃描線或信號線的電極端子上，而可獲致得以阻止微影蝕刻工程數增加的效果。

本發明的宗旨在於，可藉由半色調曝光技術的導入，以一道光罩來處理掃描線的形成工程和蝕刻終止層的形成工程，來達成工程的減少，在露出的掃描線側面形成有機絕緣層或陽極氧化層時，同時在掃描線上的閘極絕緣層，也以有機絕緣層或陽極氧化層來填補存在的針孔，減少掃描線和信號線之間的層間短路，附加效果大。

加上，藉由模擬畫素電極的導入，將畫素電極和掃描線以一道光罩來形成等之合理化，可使微影蝕刻工程數從習知的 5 次進一步減少，而使用 4 道或 3 道光罩來製作液晶顯示裝置，從液晶顯示裝置之成本減少的觀點來看的話，工業的價值極大。而且，這些工程的圖案精度不是那麼的高，所以不會對良率或品質造成很大的影響，因此生產管理也比較容易實施。

再者，第六實施例之 IPS 型液晶顯示裝置中，對向電極和畫素電極間所生的電場，僅施加於液晶層，第七實施例之 IPS 型液晶顯示裝置中，同樣可施加於對向電極上的閘極絕緣層和液晶層，此外第八實施例的 IPS 型液晶顯示

裝置中，同樣可施加於對向電極上的閘極絕緣層、液晶層和畫素電極的陽極氧化層，而且第十實施例的 IPS 型液晶顯示裝置中，同樣可施加於對向電極上的陽極氧化層、液晶層和畫素電極上的陽極氧化層，故任一者皆不會存有習知之諸多缺陷的劣質鈍化絕緣層，具有難以產生顯示畫像的燒焦殘影現象的優點。這是因為汲極配線（畫素電極）的陽極氧化層，相較於絕緣層，可發揮高電阻層之功能，所以不會產生電荷蓄積之故。而且，第九實施例的 IPS 型液晶顯示裝置中，若採用透明樹脂層作為鈍化絕緣層的話，對向電極和畫素電極之間所生的電場，可施加於閘極絕緣層、液晶層和透明樹脂層，故不會存在有習知之諸多缺陷的劣質鈍化絕緣層，然而雖有因透明樹脂層之硬化條件而產生顯示畫像之燒焦殘影現象之虞，但主動式基板的表面為平坦，故不因配向條件就能形成均勻性高的配向處理，獲得無非配向之高反差比的畫像。

再者，本發明之要件由上述說明即可明白，於蝕刻終止型絕緣閘極型電晶體中，可藉由半色調曝光技術的導入，以一道光罩來處理掃描線的形成工程和蝕刻終止層的形成工程，同時在所露出的掃描線和對向電極的側面，形成有機絕緣層或陽極氧化層之點，關於除此之外的構成，畫素電極、閘極絕緣層等材質或膜厚等不同的顯示裝置用半導體裝置、或者其製造方法的差異皆屬於本發明的範疇，亦知使用反射型液晶顯示裝置中，本發明的實用性亦不變，再者，絕緣閘極型電晶體的半導體層亦不侷限於非晶質

矽。

【圖式簡單說明】

第 1 圖是關於本發明第一實施形態之顯示裝置用半導體裝置的平面圖。

第 2 圖是關於本發明第一實施形態之顯示裝置用半導體裝置的製造工程剖面圖。

第 3 圖是關於本發明第二實施形態之顯示裝置用半導體裝置的平面圖。

第 4 圖是關於本發明第二實施形態之顯示裝置用半導體裝置的製造工程剖面圖。

第 5 圖是關於本發明第三實施形態之顯示裝置用半導體裝置的平面圖。

第 6 圖是關於本發明第三實施形態之顯示裝置用半導體裝置的製造工程剖面圖。

第 7 圖是關於本發明第四實施形態之顯示裝置用半導體裝置的平面圖。

第 8 圖是關於本發明第四實施形態之顯示裝置用半導體裝置的製造工程剖面圖。

第 9 圖是關於本發明第五實施形態之顯示裝置用半導體裝置的平面圖。

第 10 圖是關於本發明第五實施形態之顯示裝置用半導體裝置的製造工程剖面圖。

第 11 圖是關於本發明第六實施形態之顯示裝置用半

導體裝置的平面圖。

第 12 圖是關於本發明第六實施形態之顯示裝置用半導體裝置的製造工程剖面圖。

第 13 圖是關於本發明第七實施形態之顯示裝置用半導體裝置的平面圖。

第 14 圖是關於本發明第七實施形態之顯示裝置用半導體裝置的製造工程剖面圖。

第 15 圖是關於本發明第八實施形態之顯示裝置用半導體裝置的平面圖。

第 16 圖是關於本發明第八實施形態之顯示裝置用半導體裝置的製造工程剖面圖。

第 17 圖是關於本發明第九實施形態之顯示裝置用半導體裝置的平面圖。

第 18 圖是關於本發明第九實施形態之顯示裝置用半導體裝置的製造工程剖面圖。

第 19 圖是關於本發明第十實施形態之顯示裝置用半導體裝置的平面圖。

第 20 圖是關於本發明第十實施形態之顯示裝置用半導體裝置的製造工程剖面圖。

第 21 圖是關於本發明第一至第九實施例之供絕緣層形成的連接圖案的配置圖。

第 22 圖是關於本發明第十實施例絕緣層的連接圖案的配置圖。

第 23 圖是表示液晶面板之安裝狀態的立體圖。

第 24 圖是液晶面板的等效電路圖。

第 25 圖是習知液晶面板的剖面圖。

第 26 圖是習知例之主動式基板的平面圖。

第 27 圖是習知例之主動式基板的製造工程剖面圖。

第 28 圖是合理化之主動式基板的平面圖。

第 29 圖是合理化之主動式基板的製造工程剖面圖。

## 〔圖號說明〕

- 1：液晶面板
- 2：主動式基板（玻璃基板）
- 3：半導體積體電路晶片
- 4：TCP 薄膜
- 5：掃描線的電極端子、掃描線的一部分
- 6：信號線的電極端子、信號線的一部分
- 9：彩色濾光片（相對的玻璃基板）
- 10：絕緣閘極型電晶體
- 11：掃描線（閘極電極）
- 11A：閘極配線、閘極電極
- 12：信號線（源極配線、源極電極）
- 16：儲存電容線（IPS 型對向電極）
- 17：液晶
- 18：偏光板
- 20：配向膜
- 21：汲極電極（IPS 型畫素電極）

- 22：（透明導電性）畫素電極
- 30、30A、30B、30C：閘極絕緣層（第1SiNx層）
- 31、31A、31B、31C：（不含雜質）第1非晶質矽層
- 32、32A、32B、32C：第2SiNx層
- 32D：通道保護絕緣層（蝕刻終止層、保護絕緣層）
- 33、33A、33B、33C：（含雜質）第2非晶質矽層
- 34、34A：（可陽極氧化）耐熱金屬層
- 35、35A：（可陽極氧化）低電阻金屬層（Al）
- 36、36A：（可陽極氧化）中間導電層
- 37：鈍化絕緣層
- 41：IPS型液晶顯示裝置的畫素電極
- 42：IPS型液晶顯示裝置的對向電極
- 50、51、52：儲存電容形成區域
- 62：（汲極電極上的）開口部
- 63、63A：（掃描線上的）開口部
- 64、64A：（信號線上的）開口部
- 65、65A：（對向電極上的）開口部
- 66：含雜質的氧化矽層
- 68：陽極氧化層（氧化鈦、 $\text{TiO}_2$ ）
- 69：陽極氧化層（氧化鋁、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）
- 70：陽極氧化層（五氧化鉭、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ）
- 71：（對向電極的）陽極氧化層
- 72：儲存電極
- 73：掃描線的一部分

(89)

74：信號線的一部分

76：形成於掃描線側面的絕緣層

80A、80B、81A、81B、82A、82B、84A、84B、

87A、87B：（以半色調曝光形成的）感光性樹脂圖案

83A：（供畫素電極形成的一般）感光性樹脂圖案

85：感光性有機絕緣層

86A、86B：（以半色調曝光形成的）感光性有機絕緣層

91：透明導電層

92：第一金屬層

#### 伍、中文發明摘要

發明名稱：液晶顯示裝置及其製造方法

本發明係提供一種液晶顯示裝置及其製造方法，其課題在於針對減少習知製造工程數的製造方法中，當通道長度縮短時，製造餘裕度（margin）變小而良率降低。

本發明之解決手段係具備：藉由半色調（halftone）曝光技術的導入，將掃描線的形成工程和蝕刻終止層的形成工程合理化的新穎技術；和藉由在公知技術之源極、汲極配線的陽極氧化工程，導入半色調曝光技術，以將電極端子之保護層形成工程合理化的新穎技術；和利用與公知技術同時形成畫素電極和掃描線之合理化技術的技術組合，以構築 TN 型液晶顯示裝置和 IPS 型液晶顯示裝置的四道光罩製程、三道光罩製程的發明。

#### 陸、英文發明摘要

發明名稱：



(1)

**拾、申請專利範圍**

1. 一種底部閘極型的絕緣閘極型電晶體，其特徵為：

在絕緣基板的主面上形成閘極電極，在上述閘極電極的側面形成絕緣層，同時在上述閘極電極上形成一層以上的閘極絕緣層和不含雜質的第一半導體層，在上述第一半導體層上，形成寬幅比上述閘極電極還細的保護絕緣層，在上述保護絕緣層之一部分上和第一半導體層上和絕緣基板上，形成由含雜質的第二半導體層與一層以上的金屬層所積層而構成的源極・汲極配線。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載的底部閘極型的絕緣閘極型電晶體，其中，絕緣層為有機絕緣層。

3. 如申請專利範圍第 1 項所記載的底部閘極型的絕緣閘極型電晶體，其中，閘極電極是由可陽極氧化的金屬層所構成，且絕緣層是陽極氧化層。

4. 如申請專利範圍第 1 項所記載的底部閘極型的絕緣閘極型電晶體，其中，閘極電極是由透明導電層與金屬層的積層所構成，且絕緣層是有機絕緣層。

5. 一種液晶顯示裝置，係於在一主面上至少具有：絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體的閘極電極之掃描線、兼作源極配線之信號線、以及連接於汲極配線之畫素電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與上述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的

(2)

液晶顯示裝置，其特徵為：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，形成有由一層以上的第一金屬層所構成，且其側面具有絕緣層的掃描線，

在閘極電極上，形成一層以上的閘極絕緣層與不含雜質的第一半導體層，

在上述第一半導體層上，形成寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，

在畫像顯示部以外的區域，於掃描線上的閘極絕緣層形成開口部，

在上述部分保護絕緣層上、第一半導體層上以及第一透明性絕緣基板上，形成由含雜質的第二半導體層與一層以上可陽極氧化之金屬層的積層所構成的源極（信號線）  
・汲極配線、和包含上述開口部周邊之第一半導體層與第二半導體層與一層以上可陽極氧化之金屬層的積層所構成的掃描線的電極端子，

在上述汲極配線之一部分上與第一透明性絕緣基板上，形成透明導電性的畫素電極、和在畫像顯示部以外的區域於信號線上形成透明導電性的電極端子，

除了上述汲極配線之與畫素電極重疊的區域與信號線的電極端子的區域以外，在源極・汲極配線的表面，形成陽極氧化層。

6. 一種液晶顯示裝置，係於在一主面上至少具有：  
絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體的閘極電

極之掃描線、兼作源極配線之信號線、以及連接於汲極配線之畫素電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與上述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的液晶顯示裝置，其特徵為：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，形成由一層以上的第一金屬層所構成，且其側面具有絕緣層的掃描線，

在閘極電極上形成一層以上的閘極絕緣層與不含雜質的第一半導體層，

在上述第一半導體層上形成寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，

在上述保護絕緣層之一部分與第一半導體層上與第一透明性絕緣基板上，形成由含雜質的第二半導體層與一層以上之第二金屬層的積層所構成的源極（信號線）・汲極配線，

在上述汲極配線上與畫像顯示部以外的區域，於上述第一透明性絕緣基板上形成在掃描線與信號線的電極端子形成區域上具有開口部的透明絕緣層，

去除上述掃描線的電極端子形成區域上的閘極絕緣層，

包含上述汲極配線上的開口部，而在透明絕緣層上形成透明導電性的畫素電極。

7. 一種液晶顯示裝置，係於在一主面上至少具有：

絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體的閘極電極之掃描線、兼作源極配線之信號線、以及連接於汲極配線之畫素電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與上述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的液晶顯示裝置，其特徵為：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上形成由透明導電層與第一金屬層的積層所構成且其側面具有絕緣層的掃描線、和透明導電性的畫素電極與信號線的電極端子，

在閘極電極上形成有一層以上的閘極絕緣層與不含雜質的第一半導體層，

在上述第一半導體層上形成寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，

在畫像顯示部以外的區域，於掃描線上的閘極絕緣層形成開口部，而於上述開口部內露出作為掃描線的電極端子的透明導電層，

在上述保護絕緣層之一部分上與第一半導體層上與第一透明性絕緣基板上，形成由含雜質的第二半導體層與一層以上的第二金屬層的積層所構成的源極配線（信號線）、和在上述信號線的電極端子的一部分上形成由一層以上的第二金屬層所構成的上述源極配線的一部分、和在上述保護絕緣層的一部分上和第一半導體層上及第一透明性絕緣基板上形成由含雜質的第二半導體層與一層以上的第二金屬層的積層所構成的汲極配線、和在上述部分畫素電極

上形成由一層以上的第一金屬層所構成的上述汲極配線的一部分，

在上述源極・汲極配線上形成感光性有機絕緣層。

8. 一種液晶顯示裝置，係於在一主面上至少具有：絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體的閘極電極之掃描線、兼作源極配線之信號線、以及連接於汲極配線之畫素電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與上述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的液晶顯示裝置，其特徵為：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上形成由透明導電層與第一金屬層的積層所構成，且其側面具有絕緣層的掃描線與透明導電性的畫素電極，

在閘極電極上形成有一層以上的閘極絕緣層與不含雜質的第一半導體層，

在上述第一半導體層上形成寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，

在畫像顯示部以外的區域，於掃描線上的閘極絕緣層形成開口部，並在上述開口部內露出透明導電層，

在上述保護絕緣層之一部分上、第一半導體層上以及第一透明性絕緣基板上，形成由含雜質的第二半導體層與一層以上的第二金屬層的積層所構成的源極配線（信號線）；和在上述保護絕緣層之一部分上、第二半導體層上以及第一透明性絕緣基板上形成由含雜質的第二半導體層與

(6)

一層以上的第二金屬層的積層所構成的汲極配線；和在上述畫素電極之一部分上形成由一層以上的第二金屬層所構成的上述汲極配線的一部分；和包括上述開口部周邊的第一半導體層、第二半導體層以及上述開口部內的透明導電層形成由第二金屬層所構成的掃描線的電極端子；和在畫像顯示部以外的區域由部分信號線所構成的信號線的電極端子，

除了上述信號線的電極端子上以外，在信號線上形成有感光性有機絕緣層。

9. 一種液晶顯示裝置，係於在一主面上至少具有：絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體的閘極電極之掃描線、兼作源極配線之信號線、以及連接於汲極配線之畫素電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與上述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的液晶顯示裝置，其特徵為：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，形成由透明導電層與第一金屬層的積層所構成，且其側面具有絕緣層的掃描線與透明導電位的畫素電極，

在閘極電極上形成有一層以上的閘極絕緣層與不含雜質的第一半導體層，

在上述第一半導體層上形成有寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，

在畫像顯示部以外的區域，於掃描線上的閘極絕緣層

形成開口部，並在上述開口部內露出透明導電層，

在上述保護絕緣層之一部分上、第一半導體層上以及第一透明性絕緣基板上，形成由含雜質的第二半導體層與一層以上的可陽極氧化的金屬層的積層所構成的源極配線（信號線）；和在上述部分保護絕緣層上、第一半導體層上及第一透明性絕緣基板上形成由含雜質的第二半導體層與一層以上的可陽極氧化的金屬層的積層所構成的汲極配線；和在上述畫素電極之一部分上形成由可陽極氧化的金屬層所構成的上述汲極配線之一部分；和包括上述開口部周邊的第一半導體層、第二半導體層與上述開口部內的透明導電層形成由可陽極氧化的金屬層所構成的掃描線的電極端子；和在畫像顯示部以外的區域形成由信號線之一部分所構成的信號線的電極端子，

除了上述信號線的電極端子上以外，在源極・汲極配線上形成陽極氧化層。

10. 一種液晶顯示裝置，係於在一主面上至少具有絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體的閘極電極的掃描線、兼作源極配線的信號線、連接於前述絕緣閘極型電晶體的汲極之畫素電極、以及與前述畫素電極隔著特定距離所形成的對向電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與前述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的液晶顯示裝置，其特徵為：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上形成由一層以

晶而構成的液晶顯示裝置，其特徵為：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上形成由一層以上的第一金屬層所構成，且其側面具有絕緣層的掃描線與對向電極，

在對向電極上形成有一層以上的閘極絕緣層、和在閘極電極上形成有一層以上的閘極絕緣層與不含雜質的第一半導體層，

在上述第一半導體層上形成寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，

在畫像顯示部以外的區域，於掃描線上的閘極絕緣層形成開口部，

在上述保護絕緣層部之一部分上、第一半導體層上及第一透明性絕緣基板上，形成有由含雜質的第二半導體層與一上層以上的第二金屬層的積層所構成的源極配線（信號線）、汲極配線（畫素電極）、和包含上述開口部周邊的第一半導體層與第二半導體層並由第二金屬層所構成的掃描線的電極端子、和在畫像顯示部以外的區域由部分信號線所構成的信號線的電極端子、

除了上述信號線的電極端子上以外，在信號線上形成感光性有機絕緣層。

12. 一種液晶顯示裝置，係於在一主面上至少具有絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體的閘極電極之掃描線、兼作源極配線之信號線、連接於前述絕緣閘極型電晶體的汲極之畫素電極、以及與前述畫素電極隔著特



定距離所形成的對向電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與前述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的液晶顯示裝置，其特徵為：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上形成由一層以上的第一金屬層所構成，且其側面具有絕緣層的掃描線與對向電極，

在對向電極上形成一層以上的閘極絕緣層；和在閘極電極上形成一層以上的閘極絕緣層與不含雜質的第一半導體層，

在上述第一半導體層上形成寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，

在畫像顯示部以外的區域，於掃描線上的閘極絕緣層形成開口部

在上述保護絕緣層之一部分上、第一半導體層上及第一透明性絕緣基板上，形成：由含雜質的第二半導體層與一層以上之可陽極氧化的金屬層的積層所構成的源極配線（信號線）・汲極配線（畫素電極）；和包含上述開口部周邊的第一半導體層與第二半導體層形成由可陽極氧化的金屬層所構成的掃描線的電極端子；和在畫像顯示部以外的區域形成由信號線之一部分所構成的信號線的電極端子，

除了上述信號線的電極端子上以外，在源極・汲極配線的表面形成陽極氧化層。

13. 一種液晶顯示裝置，係於在一主面上至少具有絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體的閘極電極之掃描線、兼作源極配線之信號線、連接於前述絕緣閘極型電晶體的汲極之畫素電極、以及與前述畫素電極隔著特定距離所形成的對向電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與前述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的液晶顯示裝置，其特徵為：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上形成由一層以上的第一金屬層所構成，且其側面具有絕緣層的掃描線與對向電極，

在對向電極上形成一層以上的閘極絕緣層；和在閘極電極上形成一層以上的閘極絕緣層與不含雜質的第一半導體層，

在上述第一半導體層上形成寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，

在上述保護絕緣層之一部分上、第一半導體層上以及第一透明性絕緣基板上，形成由含雜質的第二半導體層以及一層以上的第二金屬層的積層所構成的源極配線（信號線）、汲極配線（畫素電極），

在畫像顯示部以外的區域，於第一透明性絕緣基板上形成之在掃描線的電極端子形成區域上與由部分信號線所構成的信號線的電極端子上具有開口部之透明絕緣層，

在上述開口部內露出作為掃描線的電極端子之部分掃

描線與信號線之電極端子。

14. 一種液晶顯示裝置，係於在一主面上至少具有絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體的閘極電極之掃描線、兼作源極配線之信號線、連接於前述絕緣閘極型電晶體的汲極之畫素電極、以及與前述畫素電極隔著特定距離所形成的對向電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與前述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的液晶顯示裝置，其特徵為：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上形成由一層以上的第一金屬層所構成，且其側面具有絕緣層的掃描線與對向電極，

在對向電極上形成絕緣層，

在閘極電極上形成閘極絕緣層、不含雜質的第一半導體層以及比上述第一半導體層還小的保護絕緣層，

在掃描線與信號線的交叉點附近上、對向電極與信號線的交叉點附近上以及對向電極與畫素電極的交叉點附近上，形成比閘極絕緣層與上述閘極絕緣層還小的第一半導體層與保護絕緣層，

在掃描線與信號線的交叉點上、對向電極與信號線的交叉點上以及對向電極與畫素電極的交叉點上的閘極絕緣層上，形成第一半導體層與含雜質之第二半導體層，在保護絕緣層上形成含雜質之第二半導體層

在閘極電極上的部分保護絕緣層上、第一半導體層上

以及第一透明性絕緣基板上，形成由含雜質的第二半導體層與一層以上可陽極氧化的金屬層的積層所構成的源極配線（信號線）、汲極配線（畫素電極）、和由部分信號線所構成的信號線的電極端子、和在畫像顯示部以外的區域包含部分掃描線並在第一透明性絕緣基板上形成由含雜質的第二半導體層與一層以上可陽極氧化的金屬層的積層所構成的掃描線的電極端子，

除了上述電極端子上以外，在源極・汲極配線的表面形成陽極氧化層。

15. 如申請專利範圍第 5、6、7、8、9、10、11、12 及 13 項所記載的液晶顯示裝置，其中，形成在掃描線之側面的絕緣層為有機絕緣層。

16. 如申請專利範圍第 5、6、10、11、12、13 及 14 項所記載的液晶顯示裝置，其中，第一金屬層是由可陽極氧化的金屬層所構成，形成在掃描線之側面的絕緣層是陽極氧化層。

17. 一種液晶顯示裝置之製造方法，係於在一主面上至少具有：絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體之閘極電極之掃描線、兼作源極配線之信號線、連接於汲極配線之畫素電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與上述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的液晶顯示裝置之製造方法，其特徵為具有：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序被覆：

形成透明導電性的畫素電極、和在畫像顯示部以外的區域，於信號線上形成透明導電位的電極端子、和在掃描線的電極端子上形成透明導電性的電極端子的工程；及

以使用於上述畫素電極與電極端子的選擇圖案形成的感光性樹脂圖案作為遮罩，保護透明導電性的畫素電極與透明導電性的電極端子，同時陽極氧化源極・汲極配線的工程。

18. 一種液晶顯示裝置之製造方法，係於在一主面上至少具有：絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體之閘極電極之掃描線、兼作源極配線之信號線、連接於汲極配線之畫素電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與上述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的液晶顯示裝置之製造方法，其特徵為具有：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序被覆：一層以上的第一金屬層、一層以上的閘極絕緣層、不含雜質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

對應於掃描線，形成保護絕緣層形成區域上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，依序蝕刻上述保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚而露出保護絕緣層的工程；

在閘極電極上留下寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層而露出第一非晶質矽層的工程；

減少膜厚的上述感光性樹脂圖案被去除後，在掃描線之側面形成絕緣層的工程；

全面被覆含雜質的第二非晶質矽層的工程；

以部分與上述保護絕緣層重疊的方式形成由第二非晶質矽層、一層以上的第二金屬層的積層所構成的源極（信號線）・汲極配線的工程；

在上述第一透明性絕緣基板上形成在汲極配線上、以及在畫像顯示部以外的區域之掃描線的電極端子形成區域上，與在部分信號線所構成的信號線的電極端子上皆具有開口部的透明絕緣層的工程；

去除上述掃描線的電極端子形成區域上的閘極絕緣層而露出部分掃描線的工程；及

包含汲極配線上的開口部內而將透明導電性的畫素電極，形成在上述透明絕緣層上的工程。

19. 一種液晶顯示裝置之製造方法，係於在一主面上至少具有：絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體之閘極電極之掃描線、兼作源極配線之信號線、連接於汲極配線之畫素電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與上述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的液晶顯示裝置之製造方法，其特徵為具有：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序被覆：

透明導電層、第一金屬層、一層以上的閘極絕緣層、不含雜質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

對應於掃描線與畫素電極以及掃描線與信號線的電極端子，形成保護絕緣層形成區域上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，依序蝕刻保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層、第一金屬層以及透明導電層的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚而露出保護絕緣層的工程；

在閘極電極上留下寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層而露出第一非晶質矽層的工程；

減少膜厚的上述感光性樹脂圖案被去除後，在掃描線之側面形成絕緣層的工程；

全面被覆含雜質的第二非晶質矽層的工程；

在畫素電極上與畫像顯示部以外的區域，在掃描線與信號線的模擬電極端子上形成具有開口部的感光性樹脂圖案，並選擇性去除上述開口部內的第二非晶質矽層、第二非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層，而露出透明導電性的畫素電極與電極端子的工程；及

被覆一層以上的第二金屬層後，以部分與由第二非晶質矽層與第二金屬層的積層所構成的上述保護絕緣層重疊的方式，形成包含信號線的電極端子並在其表面具有感光性有機絕緣層的源極配線（信號線），與形成包含畫素電

極並在其表面具有感光性有機絕緣層的汲極配線的工程。

20. 一種液晶顯示裝置之製造方法，係於在一主面上至少具有：絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體之閘極電極之掃描線、兼作源極配線之信號線、連接於汲極配線之畫素電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與上述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的液晶顯示裝置之製造方法，其特徵為具有：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序被覆：透明導電層、第一金屬層、一層以上的閘極絕緣層、不含雜質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

對應於掃描線與畫素電極而形成保護絕緣層形成區域上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，而依序蝕刻：保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層、第一金屬層以及透明導電層的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚而露出保護絕緣層的工程；

在閘極電極上留下寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層而露出第一非晶質矽層的工程；

減少膜厚的上述感光性樹脂圖案被去除後，在掃描線之側面形成絕緣層的工程；

全面被覆含雜質的第二非晶質矽層的工程；

在畫素電極上與畫像顯示部以外的區域，形成在掃描



線之模擬電極端子上具有開口部的感光性樹脂圖案，選擇性去除上述開口部內的第二非晶質矽層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層，而露出透明導電性的畫素電極與部分掃描線的工程；

在被覆一層以上的第二金屬層後，形成：部分與上述保護絕緣層重疊的源極配線（信號線）、和含有畫素電極的部分與上述保護絕緣層重疊的汲極配線、含有上述透明導電性的部分掃描線的掃描線的電極端子、對應於在畫像顯示部以外的區域由部分信號線所構成的信號線的電極端子而且信號線上的膜厚比其它區域還厚的感光性有機絕緣層圖案等工程；

以上述感光性有機絕緣層圖案作為遮罩，選擇性去除一層以上的第二金屬層、第二非晶質矽層以及第一非晶質矽層，而形成掃描線、信號線的電極端子以及源極・汲極配線的工程；及

減少上述感光性有機絕緣層圖案的膜厚，而露出掃描線、信號線的電極端子以及汲極配線的工程。

21. 一種液晶顯示裝置之製造方法，係於在一主面上至少具有：絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體之閘極電極之掃描線、兼作源極配線之信號線、連接於汲極配線之畫素電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與上述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的液晶顯示裝置之製造方法，其特徵為具有：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序被覆：透明導電層、第一金屬層、閘極絕緣層、不含雜質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

對應於掃描線與畫素電極，形成保護絕緣層形成區域上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，依序蝕刻：保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層、第一金屬層以及透明導電層的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚，而露出保護絕緣層的工程；

在閘極電極上留下寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，而露出第一非晶質矽層的工程；

減少膜厚的感光性樹脂圖案被去除後，在掃描線之側面形成絕緣層的工程；

全面被覆含雜質的第二非晶質矽層的工程；

在畫素電極上與畫像顯示部以外的區域，形成在掃描線的模擬電極端子上具有開口部的感光性樹脂圖案，選擇性去除上述開口部內的第二非晶質矽層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層，而露出透明導電性的畫素電極與部分掃描線的工程；

被覆一層以上之可陽極氧化的金屬層後，形成部分與上述保護絕緣層重疊的源極配線（信號線）、包含畫素電極形成部分與上述保護絕緣層重疊的汲極配線、包含上述透明導電性的部分掃描線形成掃描線的電極端子、在畫像

顯示部以外的區域，對應於由部分信號線所構成的信號線的電極端子形成掃描線與信號線的電極端子上的膜厚比其定區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，選擇性去除一層以上之可陽極氧化的金屬層、第二非晶質矽層以及第一非晶質矽層，而形成掃描線與信號線的電極端子與源極汲極配線的工程、

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚，而露出源極・汲極配線的工程；及

保護上述電極端子，同時陽極氧化源極・汲極配線的工程。

22. 一種液晶顯示裝置之製造方法，係於在一主面上至少具有絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體的閘極電極的掃描線、兼作源極配線的信號線、連接於前述絕緣閘極型電晶體的汲極的畫素電極、以及與前述畫素電極隔著特定距離所形成的對向電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與前述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的液晶顯示裝置之製造方法，其特徵為具有：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序被覆：一層以上的第一金屬層、一層以上的閘極絕緣層、不含雜質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

對應於掃描線，形成保護絕緣層形成區域上的膜厚比

其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，依序蝕刻：保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚而露出保護絕緣層的工程；

在閘極電極上留下寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層而露出第一非晶質矽層的工程；

減少膜厚的上述感光性樹脂圖案被去除後，在掃描線之側面形成絕緣層的工程；

全面被覆含雜質的第二非晶質矽層的工程；

以部分與上述保護絕緣層重疊的方式，形成由第二非晶質矽層與一層以上的第二金屬層的積層所構成的源極（信號線）・汲極配線的工程；

和將在汲極配線上、在畫像顯示部以外的區域的掃描線的電極端子形成區域上以及由部分信號線所構成的信號線的電極端子上，分別具有開口部的透明樹脂層，被形成在上述第二透明性絕緣基板上的工程；

去除上述掃描線的電極端子形成區域上的閘極絕緣層而露出部分掃描線的工程；及

將包含上述汲極配線上的開口部的導電性的畫素電極、以及包含掃描線上與信號線上之導電性的對向電極，形成在上述透明樹脂層上的工程。

23. 一種液晶顯示裝置之製造方法，係於在一主面上

至少具有絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體的閘極電極的掃描線、兼作源極配線的信號線、連接於前述絕緣閘極型電晶體的汲極的畫素電極、及與前述畫素電極隔著特定距離所形成的對向電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與前述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的液晶顯示裝置之製造方法，其特徵為具有：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序被覆：一層以上的第一金屬層、一層以上的閘極絕緣層、不含雜質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

對應於掃描線與對向電極，形成保護絕緣層形成區域上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，依序蝕刻：保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚而露出保護絕緣層的工程；

在閘極電極上留下寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，而露出第一非晶質矽層的工程；

減少膜厚的上述感光性樹脂圖案被去除後，在掃描線與對向電極之側面形成絕緣層的工程；

全面被覆含雜質的第二非晶質矽層的工程；

在畫像顯示部以外的區域，於掃描線的電極端子形成

區域形成開口部，選擇性去除上述開口部內的第二非晶質矽層、第一非晶質矽層以及閘極絕緣層，而露出部分掃描線的工程；

被覆一層以上的第二金屬層後，形成對應於部分與上述保護絕緣層重疊的源極配線（信號線）・汲極配線（畫素電極）、包含上述開口部形成掃描線的電極端子、在畫像顯示部以外的區域形成由部分信號線所構成的信號線之電極端子，形成信號線上的膜厚比其它區域還厚的感光性有機絕緣層圖案等工程；

以上述感光性有機絕緣層圖案作為遮罩，選擇性去除第二金屬層、第二非晶質矽層以及第一非晶質矽層，而形成掃描線與信號線的電極端子以及源極・汲極配線的工程；及

減少上述感光性有機絕緣層圖案的膜厚，而露掃描線與信號線之電極端子以及汲極配線的工程。

24. 一種液晶顯示裝置之製造方法，係於在一主面上至少具有絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體的閘極電極的掃描線、兼作源極配線的信號線、連接於前述絕緣閘極型電晶體的汲極的畫素電極、以及與前述畫素電極隔著特定距離所形成的對向電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與前述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的液晶顯示裝置之製造方法，其特徵為具有：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序被覆：一層以上的第一金屬層、一層以上的閘極絕緣層、不含雜質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

對應於掃描線與對向電極，而形成保護絕緣層形成區域上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，依序蝕刻：保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層的工程；

減少已減少上述膜厚的感光性樹脂圖案的膜厚，而露出保護絕緣層的工程；

在閘極電極上留下寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，而露出第一非晶質矽層的工程；

上述感光性樹脂圖案去除後，在掃描線與對向電極之側面形成絕緣層的工程；

全面被覆含雜質的第二非晶質矽層的工程；

在畫像顯示部以外的區域，於掃描線的電極端子形成區域形成開口部，選擇性去除開口部內的第二非晶質矽層、第一非晶質矽層以及閘極絕緣層，而露出部分掃描線的工程；

被覆一層以上之可陽極氧化的金屬層後，形成對應部分與上述保護絕緣層重疊的源極配線（信號線）、汲極配線（畫素電極）、包含上述開口部形成掃描線的電極端子、在畫像顯示部外的區域對應於由部分信號線所構成的信號線的電極端子，形成掃描線與信號線的電極端子上的膜

厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，選擇性去除可陽極氧化的金屬層、第二非晶質矽層以及第一非晶質矽層，而形成掃描線與信號線的電極端子以及源極・汲極配線的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚，而露出源極・汲極配線的工程；及

保護上述電極端子，同時陽極氧化源極・汲極配線的工程。

25. 一種液晶顯示裝置之製造方法，係於在一主面上至少具有絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體的閘極電極的掃描線、兼作源極配線的信號線、連接於前述絕緣閘極型電晶體的汲極的畫素電極、以及與前述畫素電極隔著特定距離所形成的對向電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與前述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的液晶顯示裝置之製造方法，其特徵為具有：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序被覆：一層以上的第一金屬層、和一層以上的閘極絕緣層、不含雜質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

對應於掃描線與對向電極，形成保護絕緣層形成區域上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，依序蝕刻：保護絕



緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚而露出保護絕緣層的工程；

在閘極電極上留下寬幅閘極電極還細的保護絕緣層，而露出第一非晶質矽層的工程；

減少膜厚的上述感光性樹脂圖案被去除後，在掃描線與對向電極的側面形成絕緣層的工程；

全面被覆含雜質的第二非晶質矽層的工程；

以部分與上述保護絕緣層重疊的方式，形成由第二非晶質矽層與一層以上的第二金屬層的積層所構成的源極配線（信號線）、汲極配線（畫素電極）的工程；

在畫像顯示部以外的區域，於第一透明性絕緣基板上形成在掃描線的電極端子形成區域上及由部分信號線所構成的信號線的電極端子上具有開口部的透明絕緣層的工程；及

去除在上述掃描線的電極端子形成區域上的閘極絕緣層，而露出部分掃描線的工程。

26. 一種液晶顯示裝置之製造方法，係於在一主面上至少具有絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體的閘極電極的掃描線、兼作源極配線的信號線、連接於前述絕緣閘極型電晶體的汲極的畫素電極、與前述畫素電極隔著特定距離所形成的對向電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與前述第一透明性

絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液晶而構成的液晶顯示裝置之製造方法，其特徵為具有：

至少在第一透明性絕緣基板的一主面上，依序蝕刻：一層以上的第一金屬層、一層以上的閘極絕緣層、不含雜質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

對應於掃描線與對向電極，形成在閘極電極上、掃描線與信號線的交叉區域上、對向電極與信號線的交叉區域上以及對向電極與畫素電極的交叉區域上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，依序蝕刻：保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層的工程；

在掃描線與對向電極的側面形成絕緣層的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚而露出保護絕緣層，去除掃描線上與對向電極上的保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層，而露出掃描線與對向電極的工程；

進一步減少已減少膜厚的上述感光性樹脂圖案的膜厚，在閘極電極上留下寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，而露出第一非晶質矽層的工程；

全面被覆含雜質的第二非晶質矽層的工程；

被覆一層以上之可陽極氧化的金屬層後，形成部分與上述保護絕緣層重疊的源極配線（信號線）、汲極配線（畫素電極）、在畫像顯示部以外的區域包含部分掃描線形

成掃描線的電極端子、對應於由部分信號線所構成的信號線的電極端子，形成上述電極端子上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

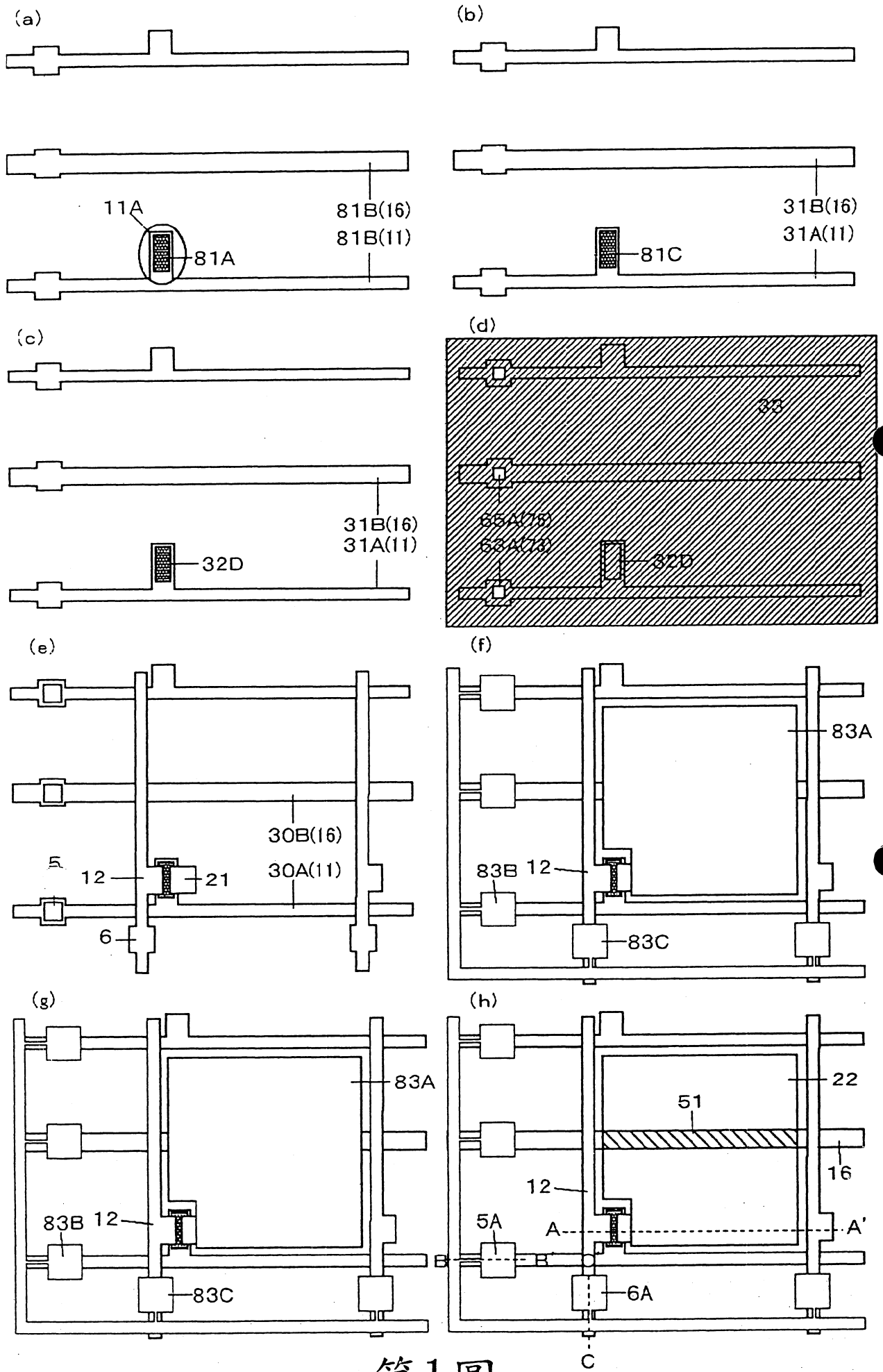
以上述感光性樹脂圖案作為遮罩，選擇性去除可陽極氧化的金屬層、第二非晶質矽層以及第一非晶質矽層，而形成掃描線與信號線的電極端子以及源極・汲極配線的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚而露出源極・汲極配線的工程；及

保護上述電極端子，同時陽極氧化源極・汲極配線與對向電極的工程。

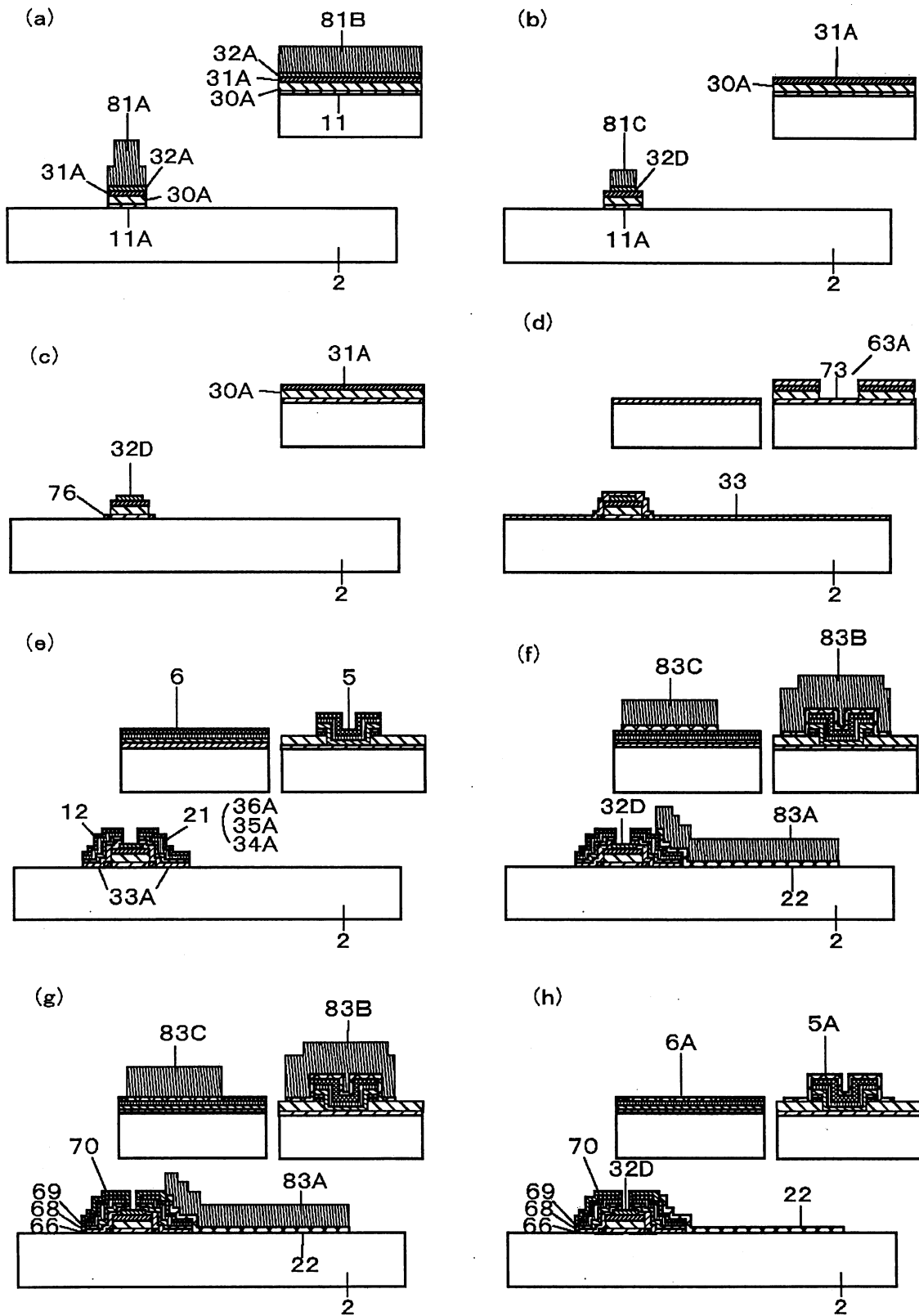
27. 如申請專利範圍第 17、18、19、20、21、22、23、24、25 以及 26 項所記載的液晶顯示裝置之製造方法，其中，形成在掃描線的側面的絕緣層為有機絕緣層，係利用電鍍（electroplating）所形成。

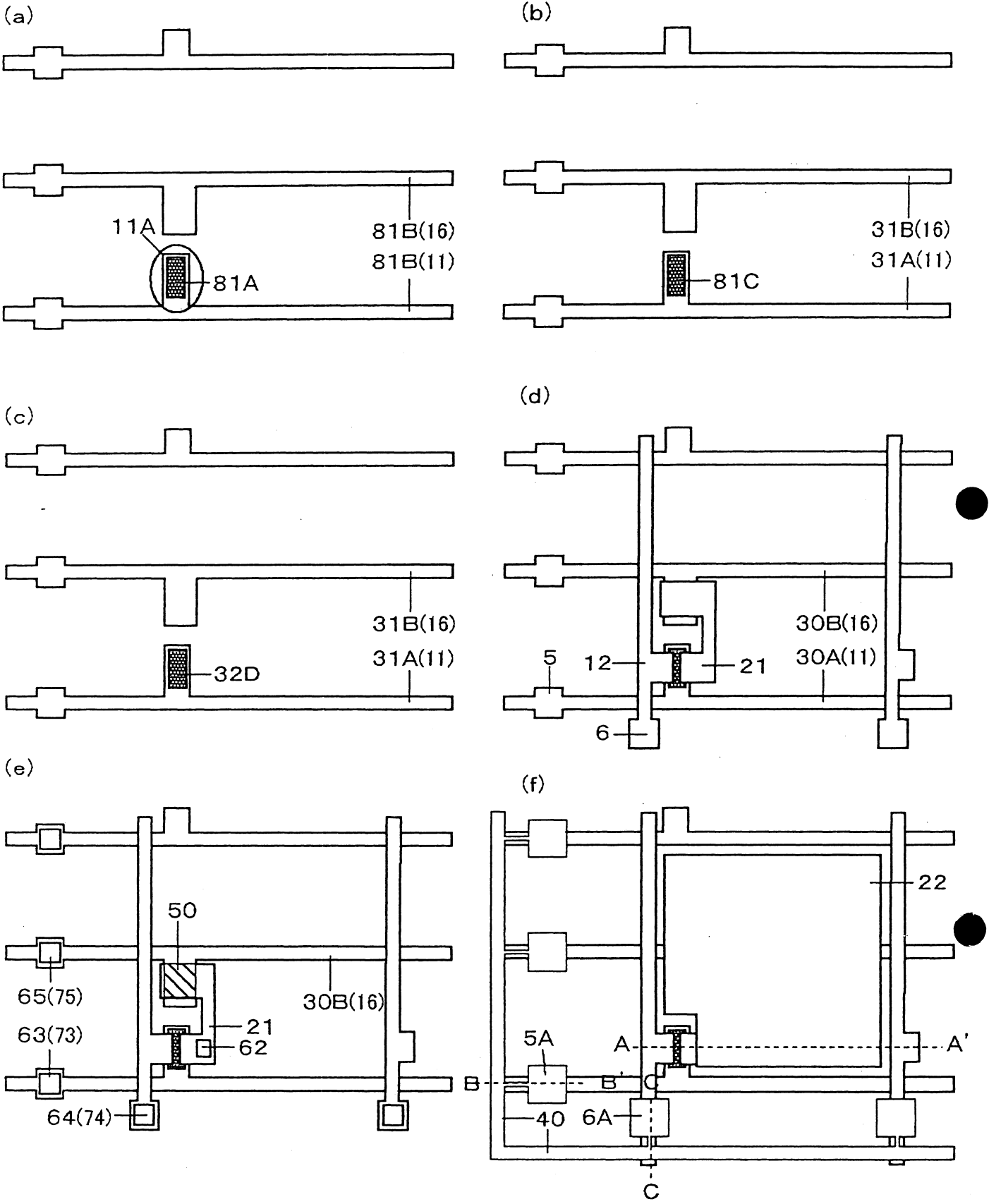
28. 如申請專利範圍第 17、18、22、23、24、25 以及 26 項所記載的液晶顯示裝置之製造方法，其中，第一金屬層是由可陽極氧化的金屬層所構成，形成在掃描線的側面的絕緣層是利用陽極氧化所形成。



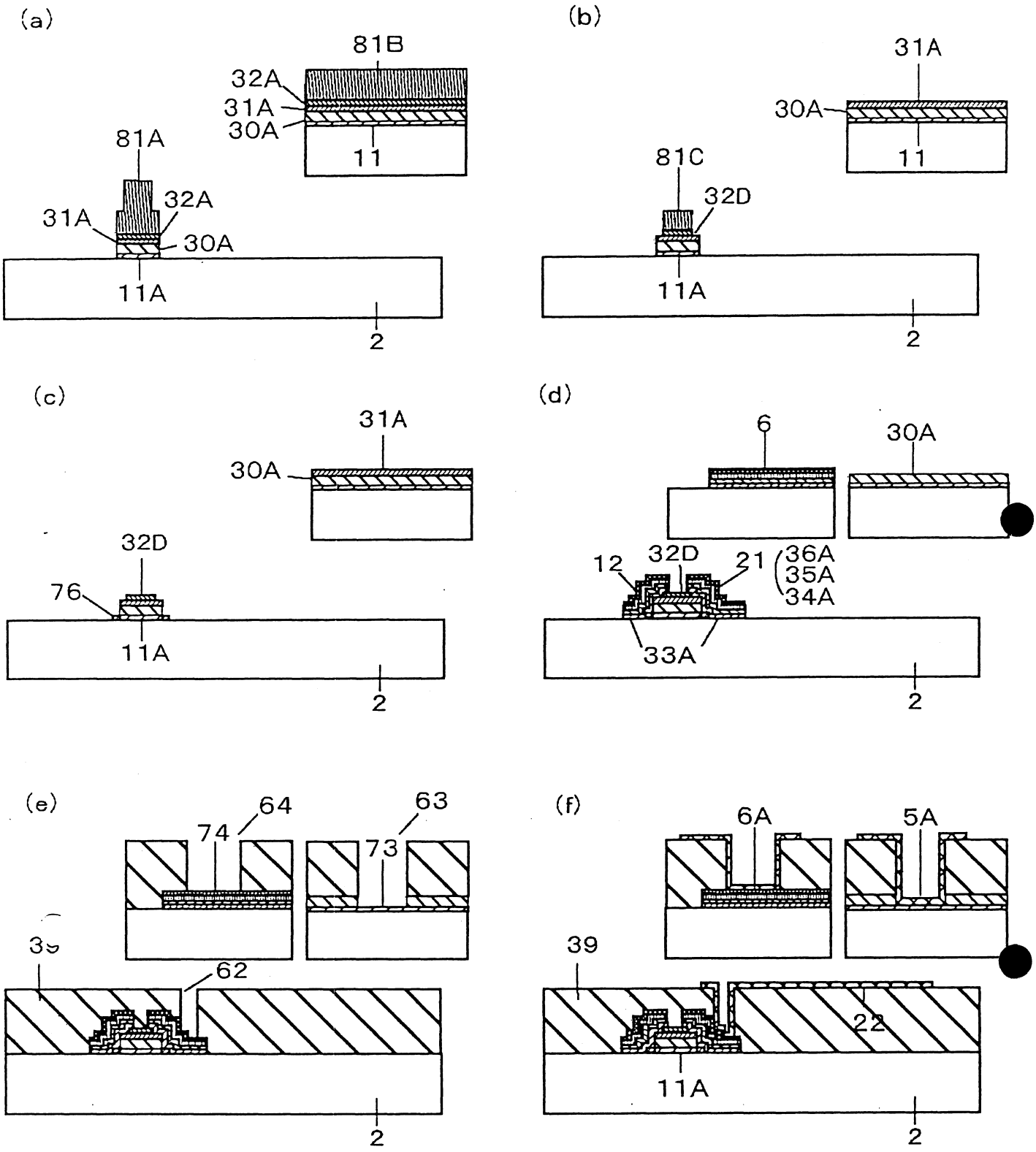
第1圖

## 第 2 圖

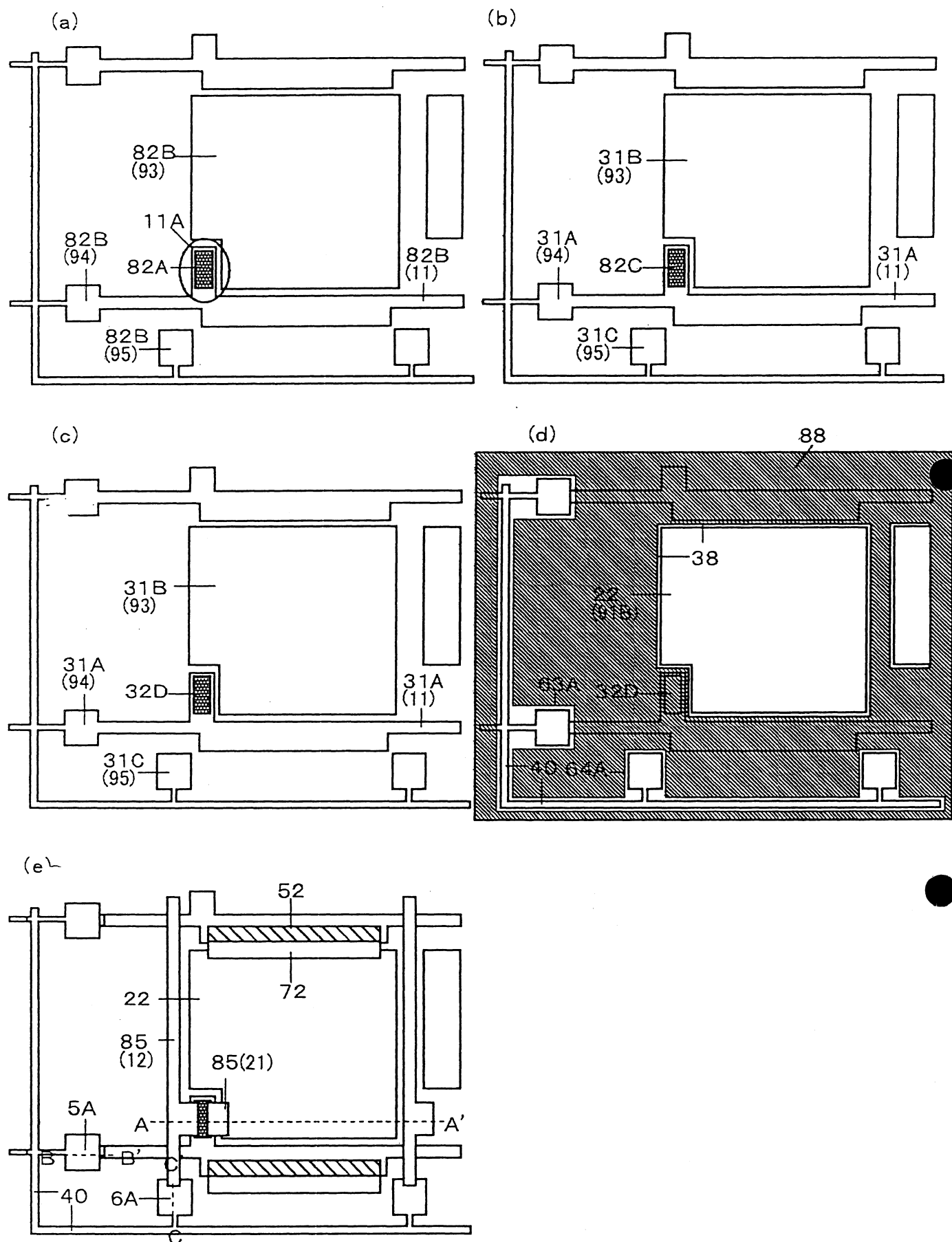




第3圖

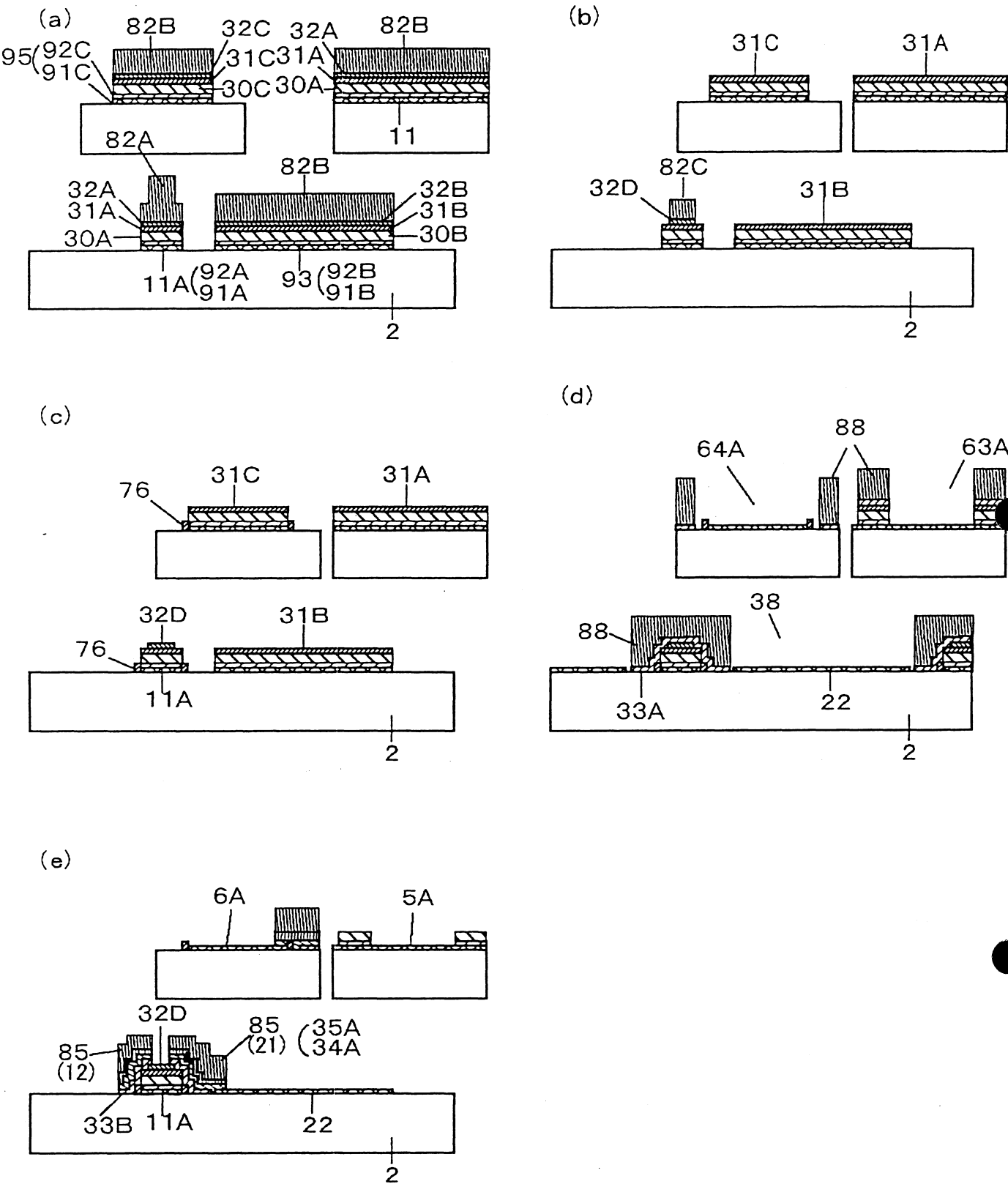


第4圖

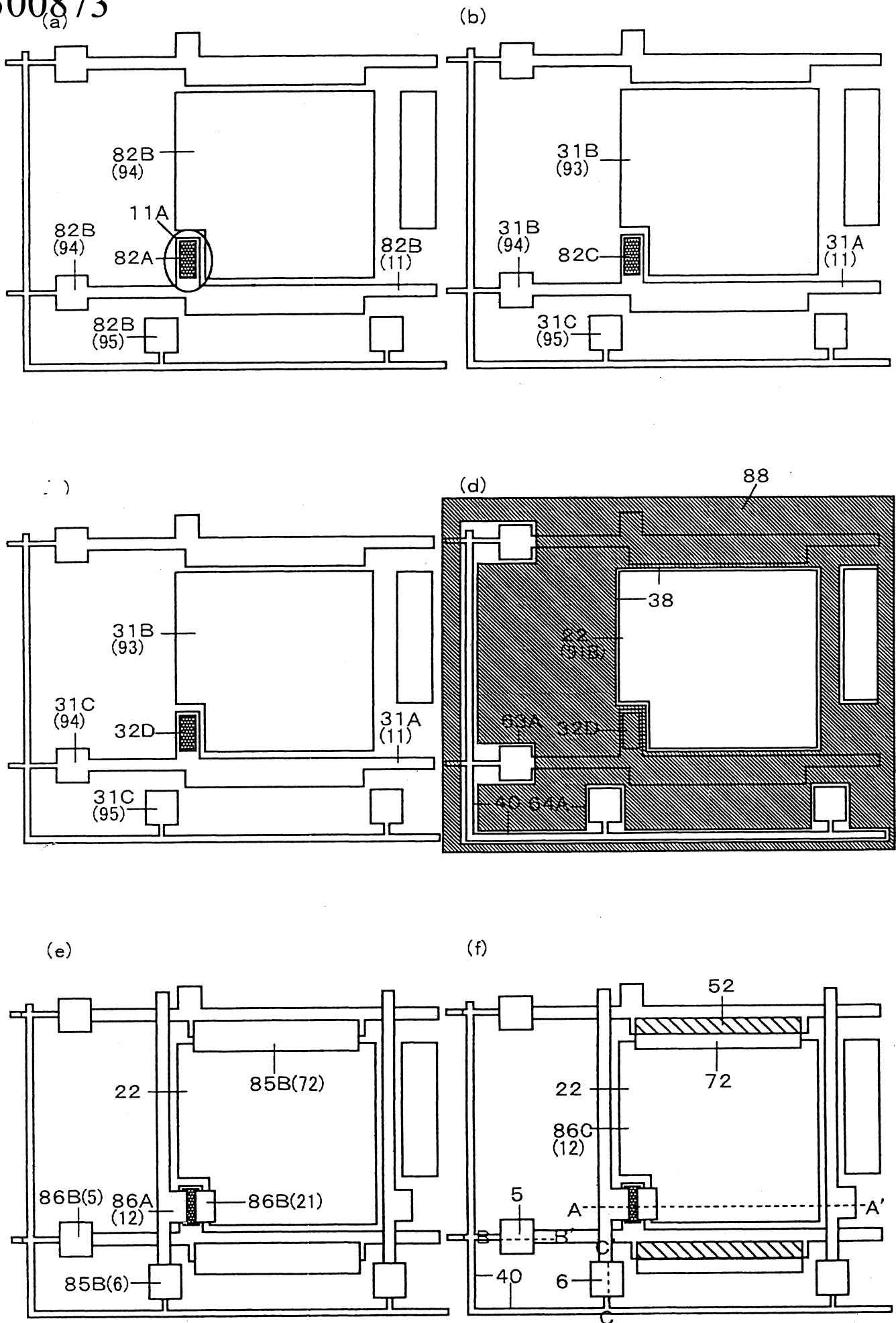


第5圖

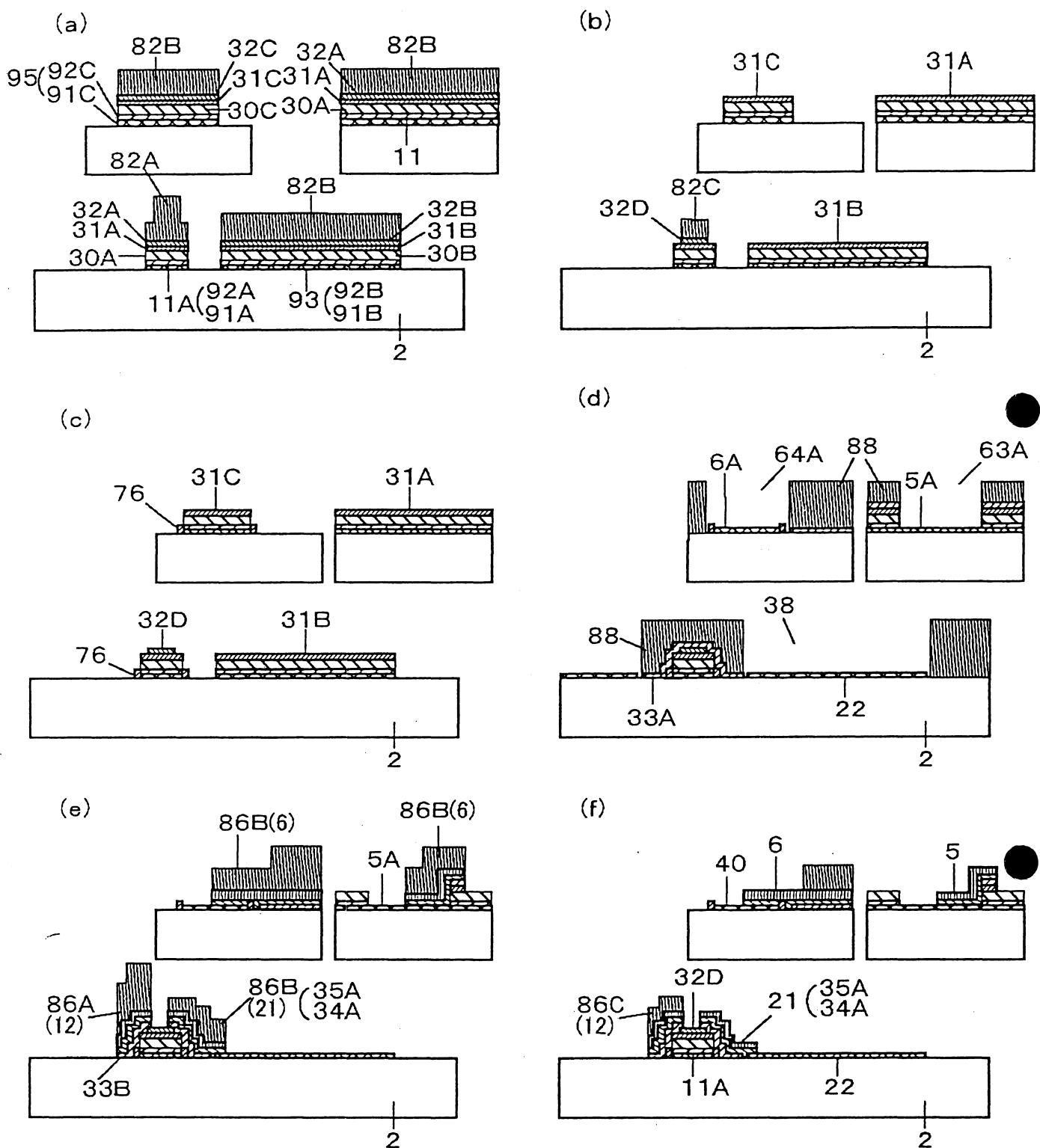




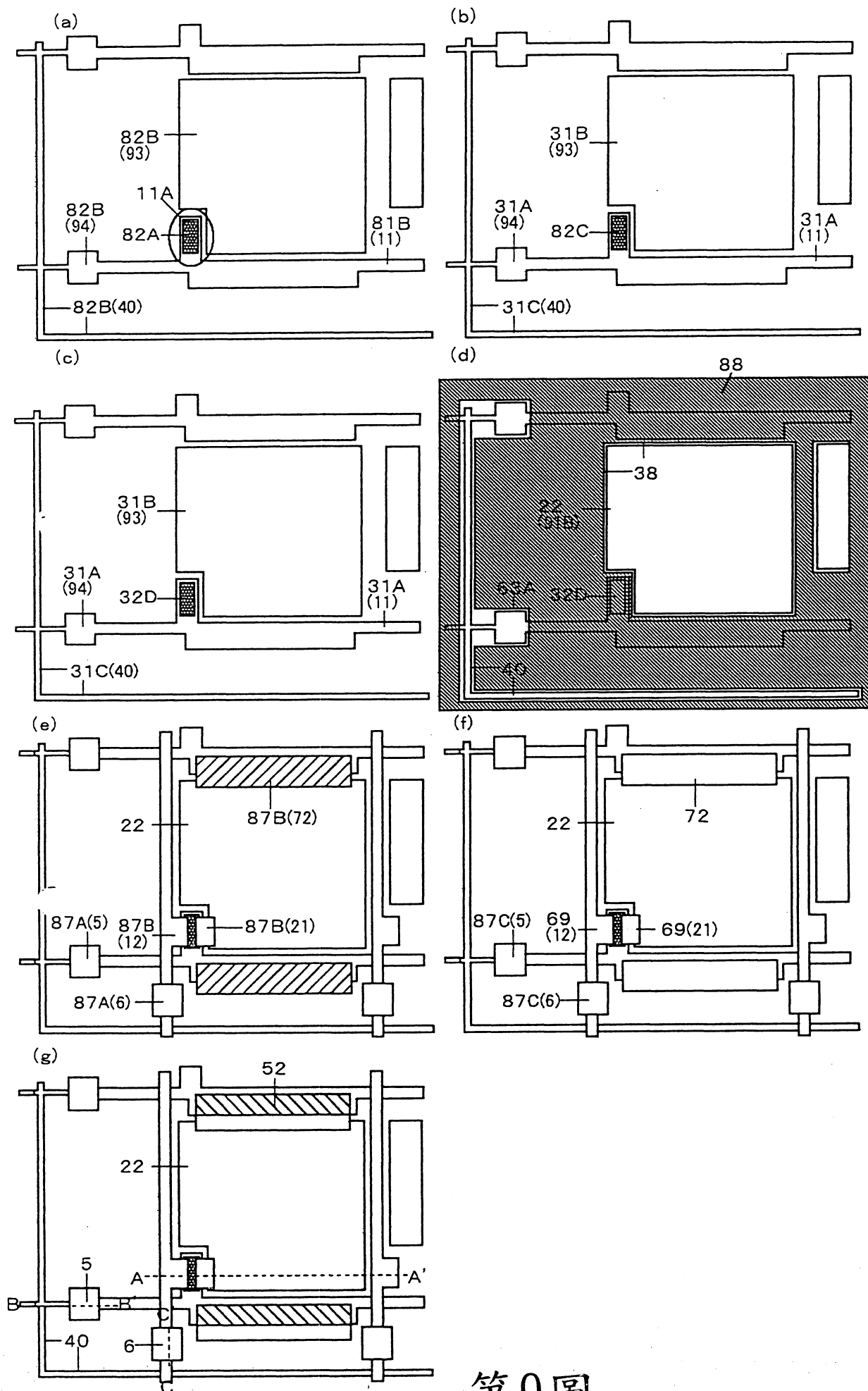
第6圖



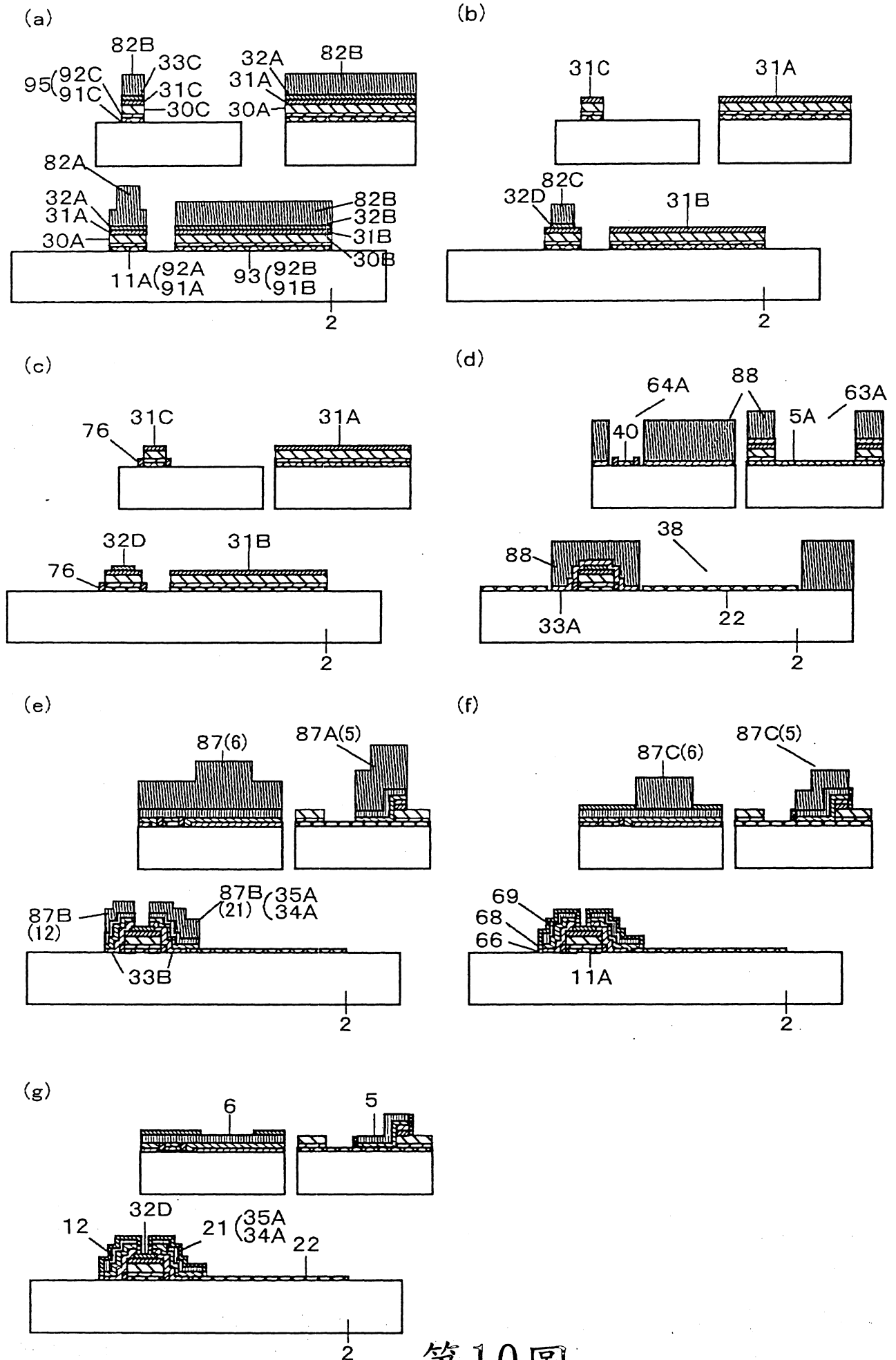
第7圖



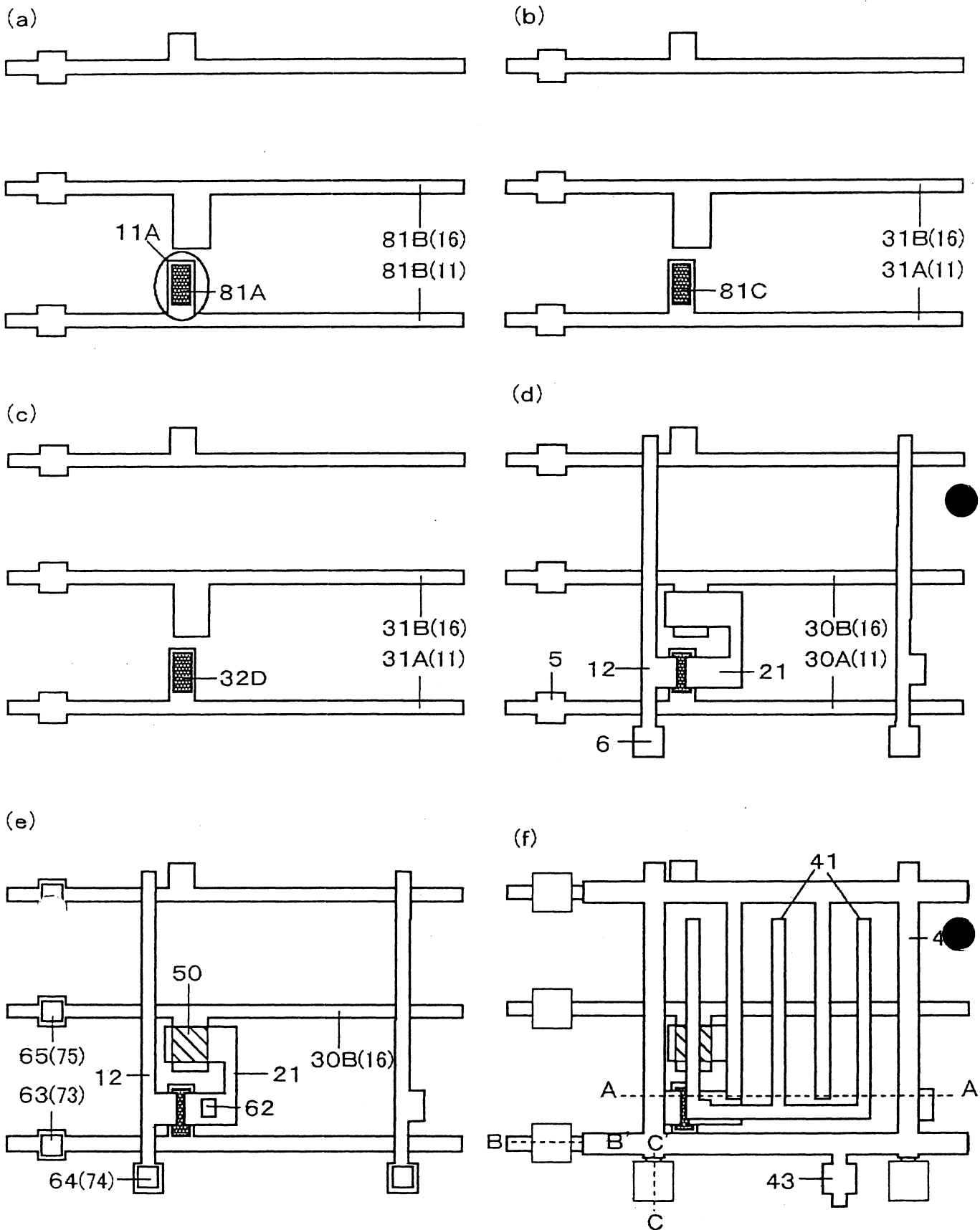
第8圖



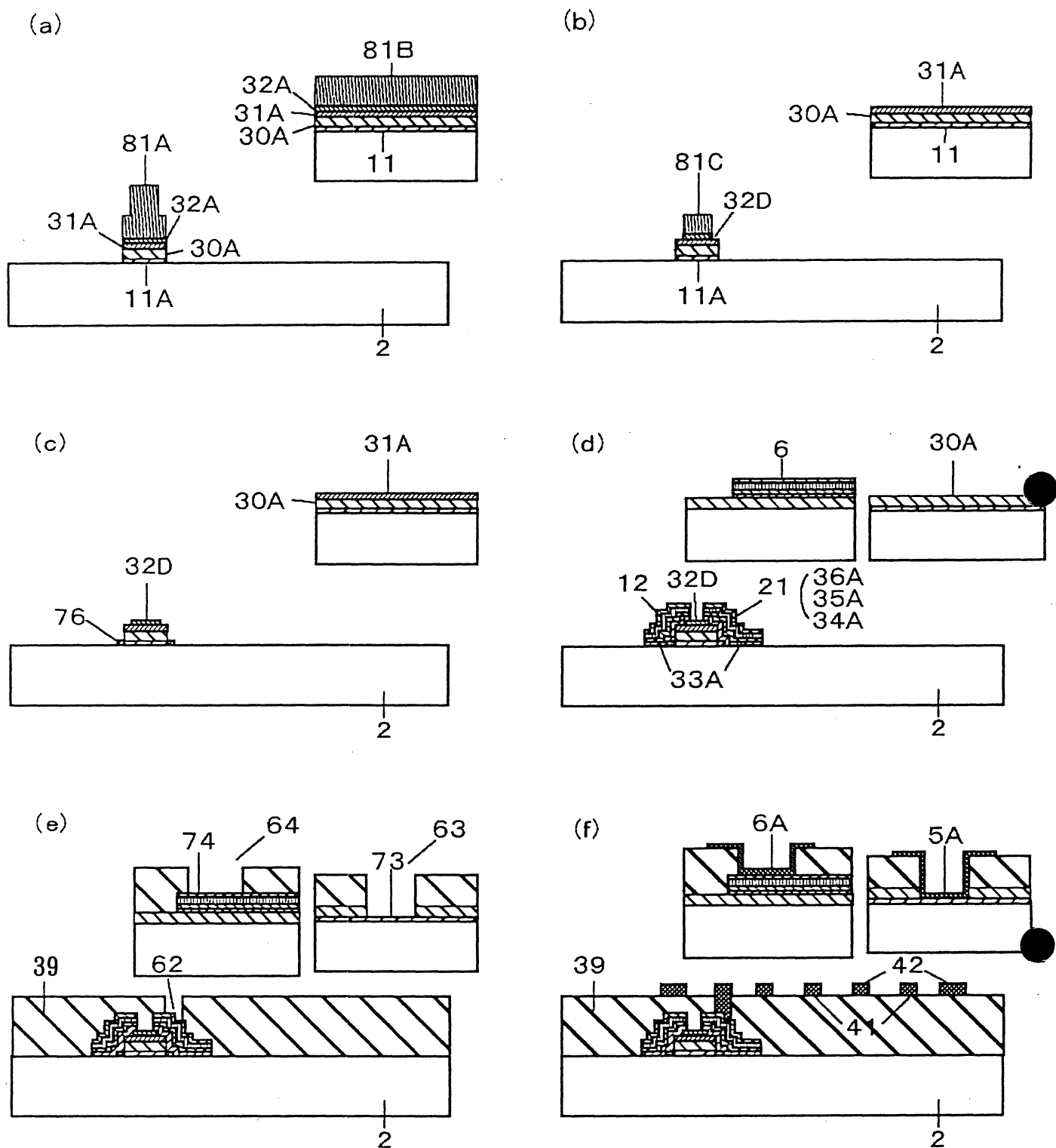
第9圖



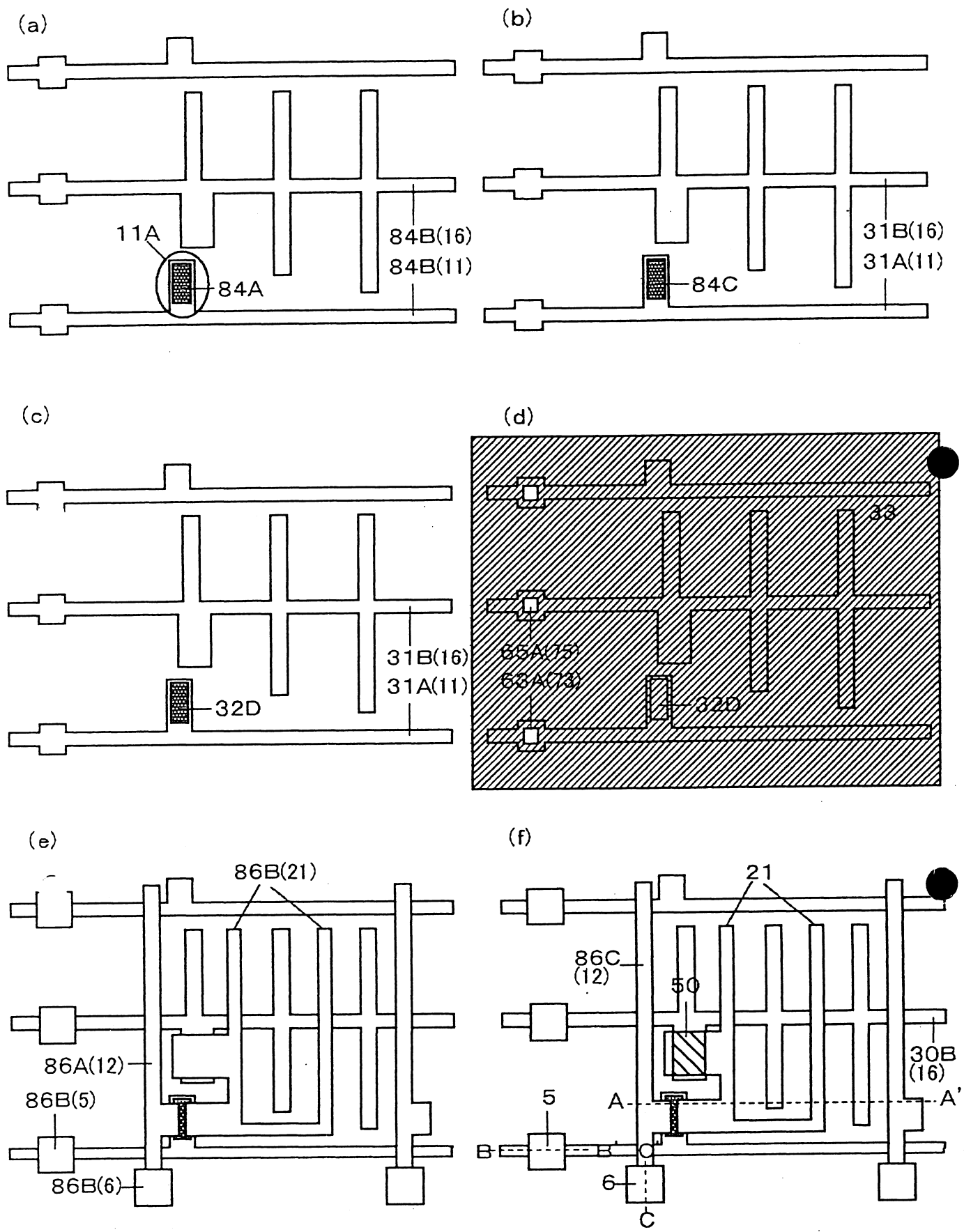
第10圖



第11圖

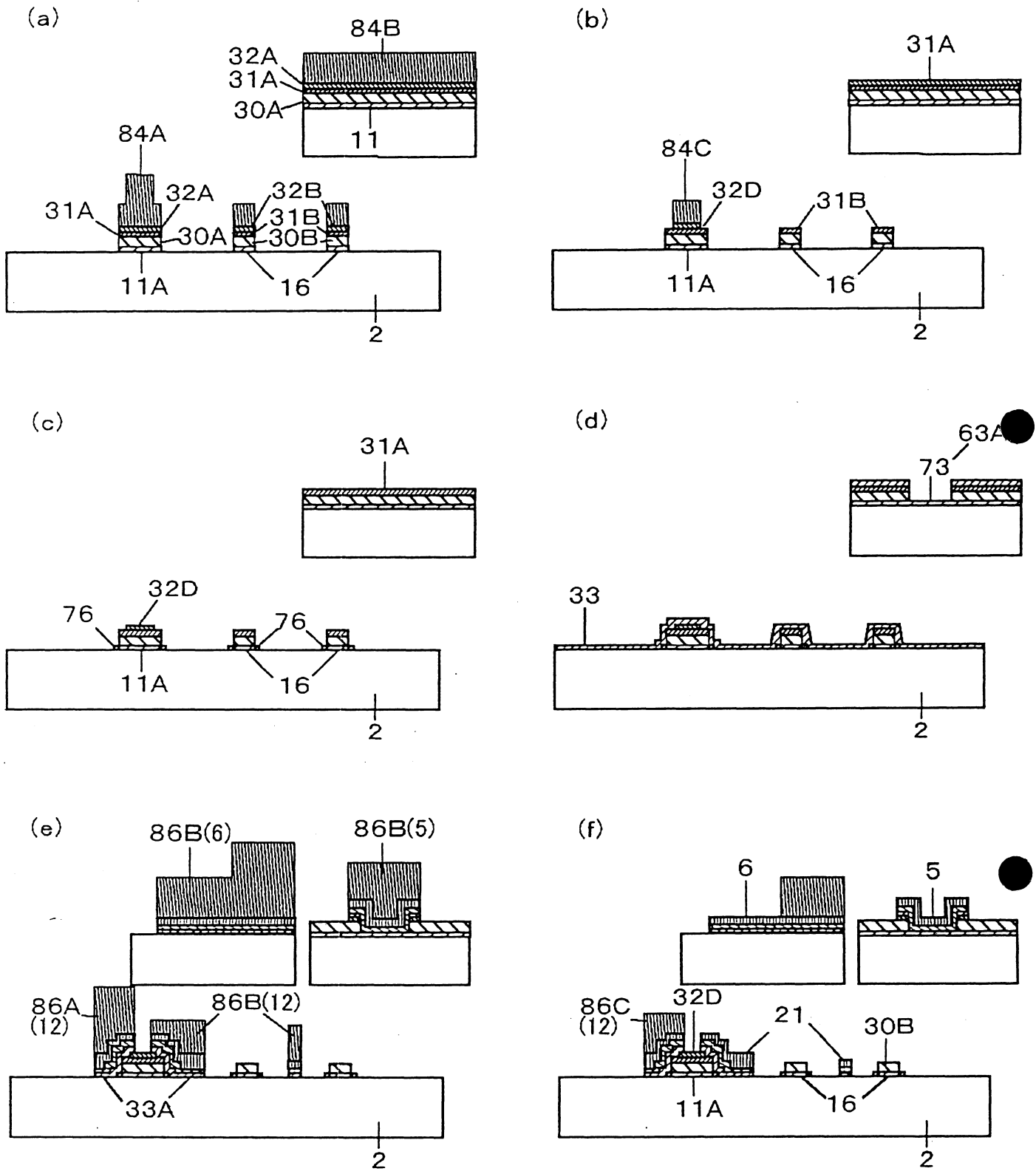


第12圖

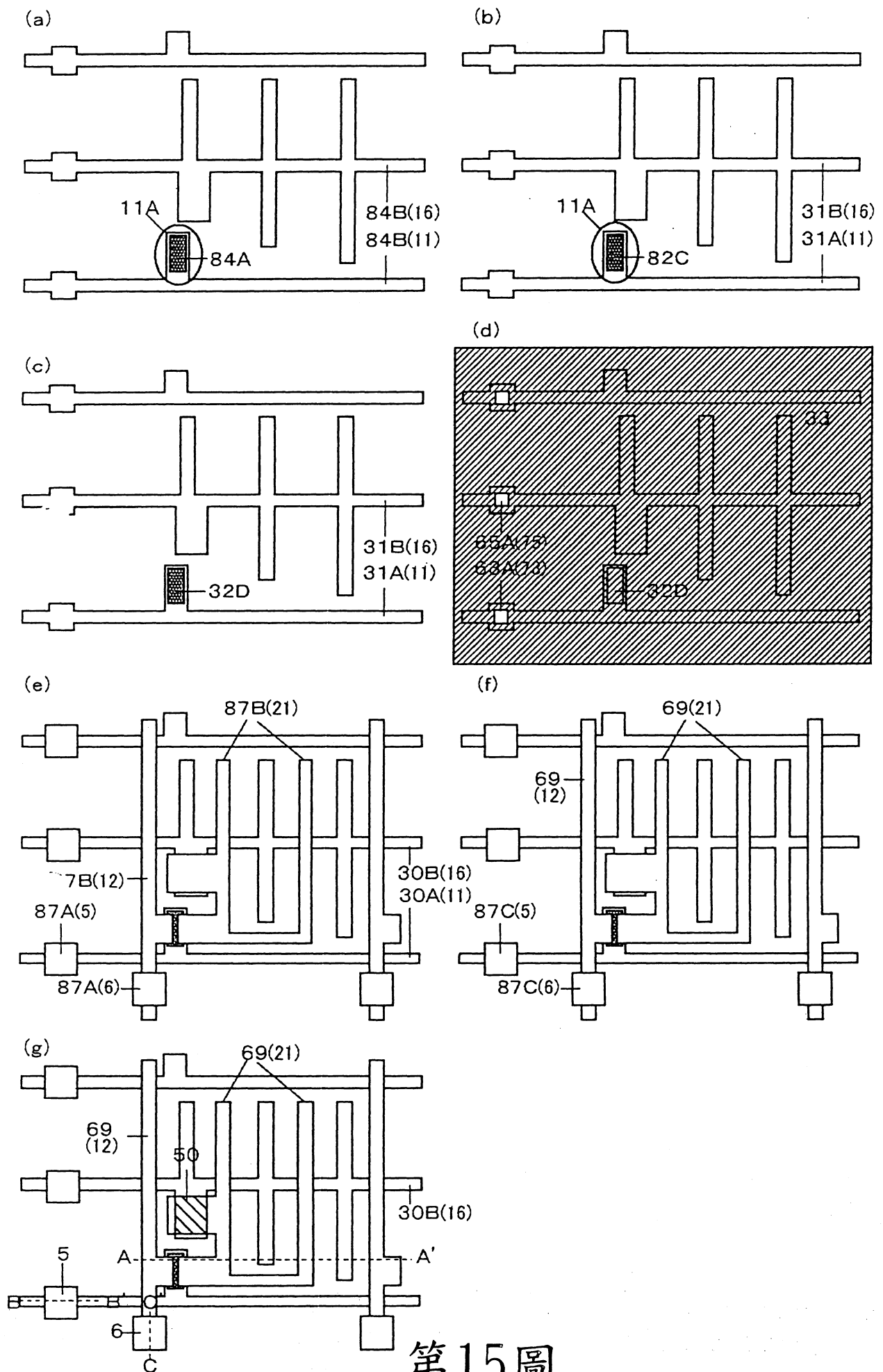


第13圖

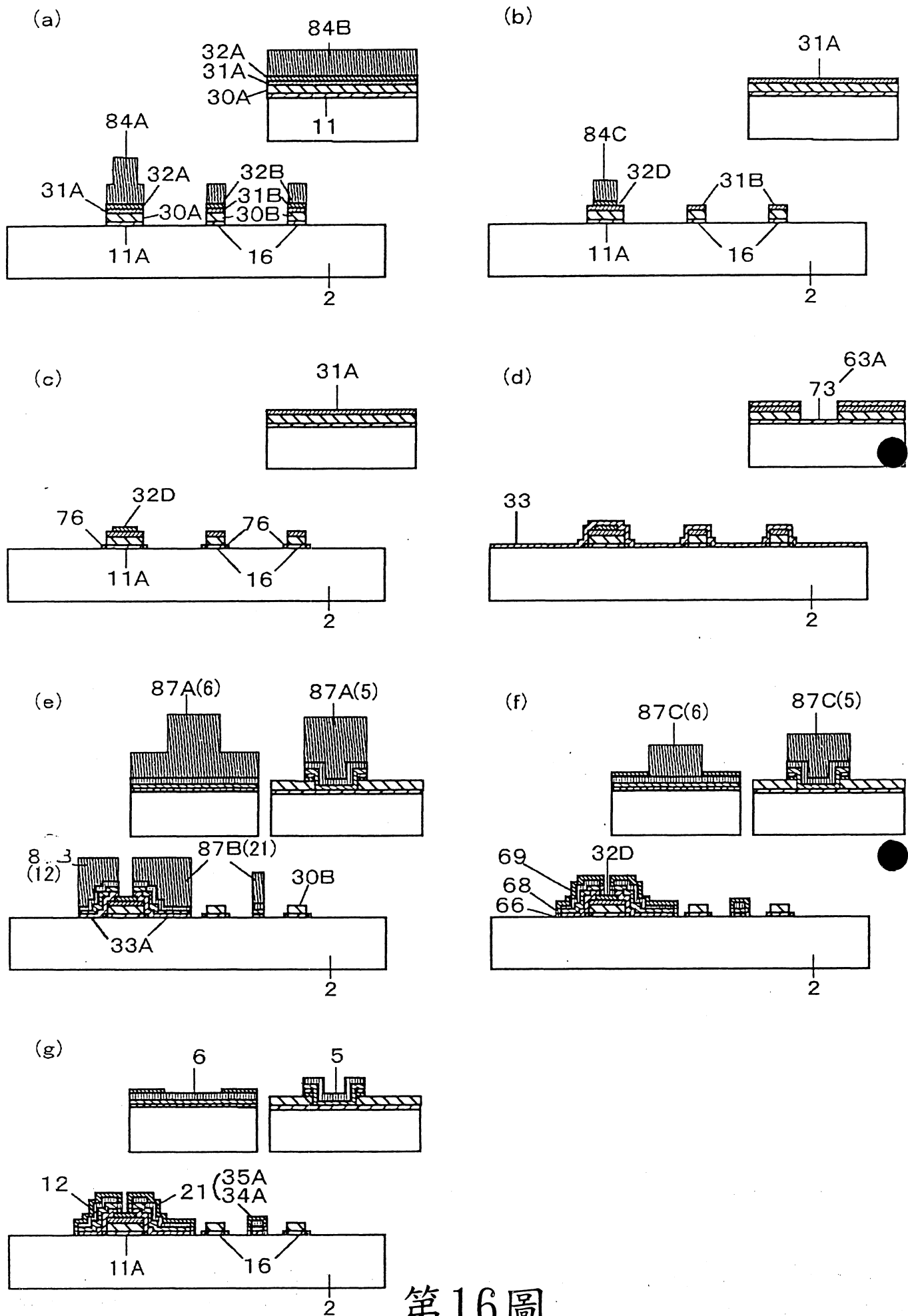




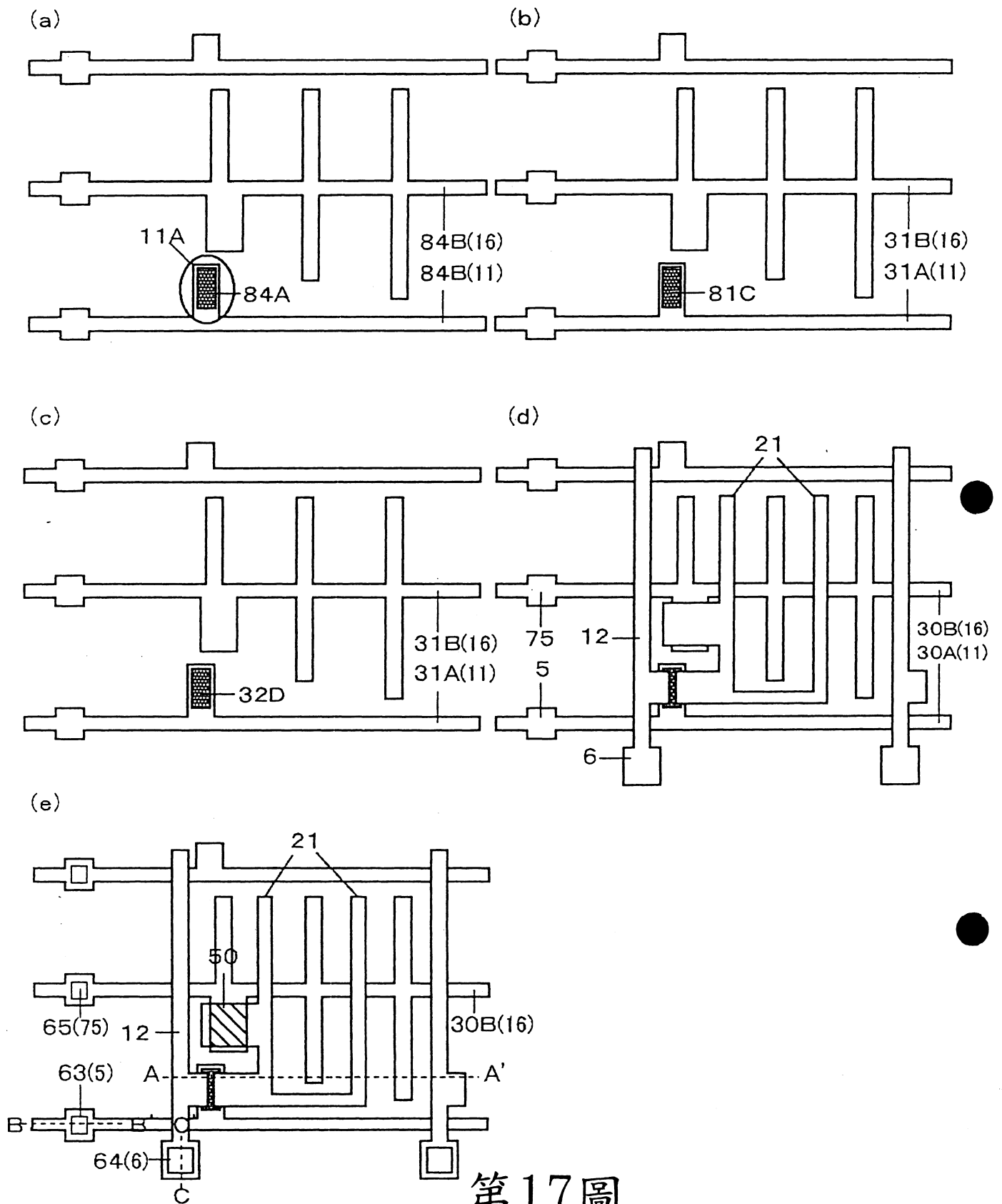
第14圖



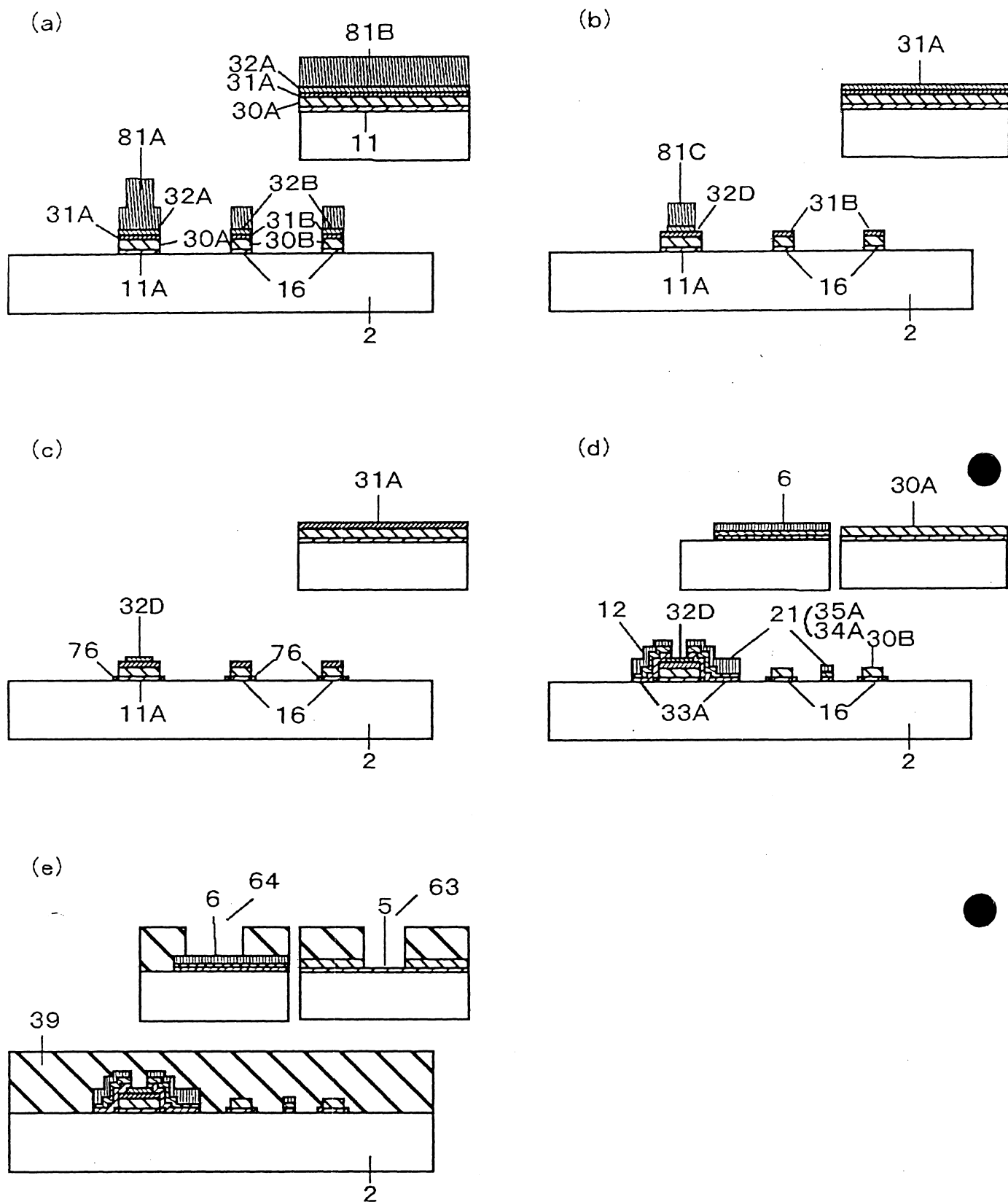
第15圖



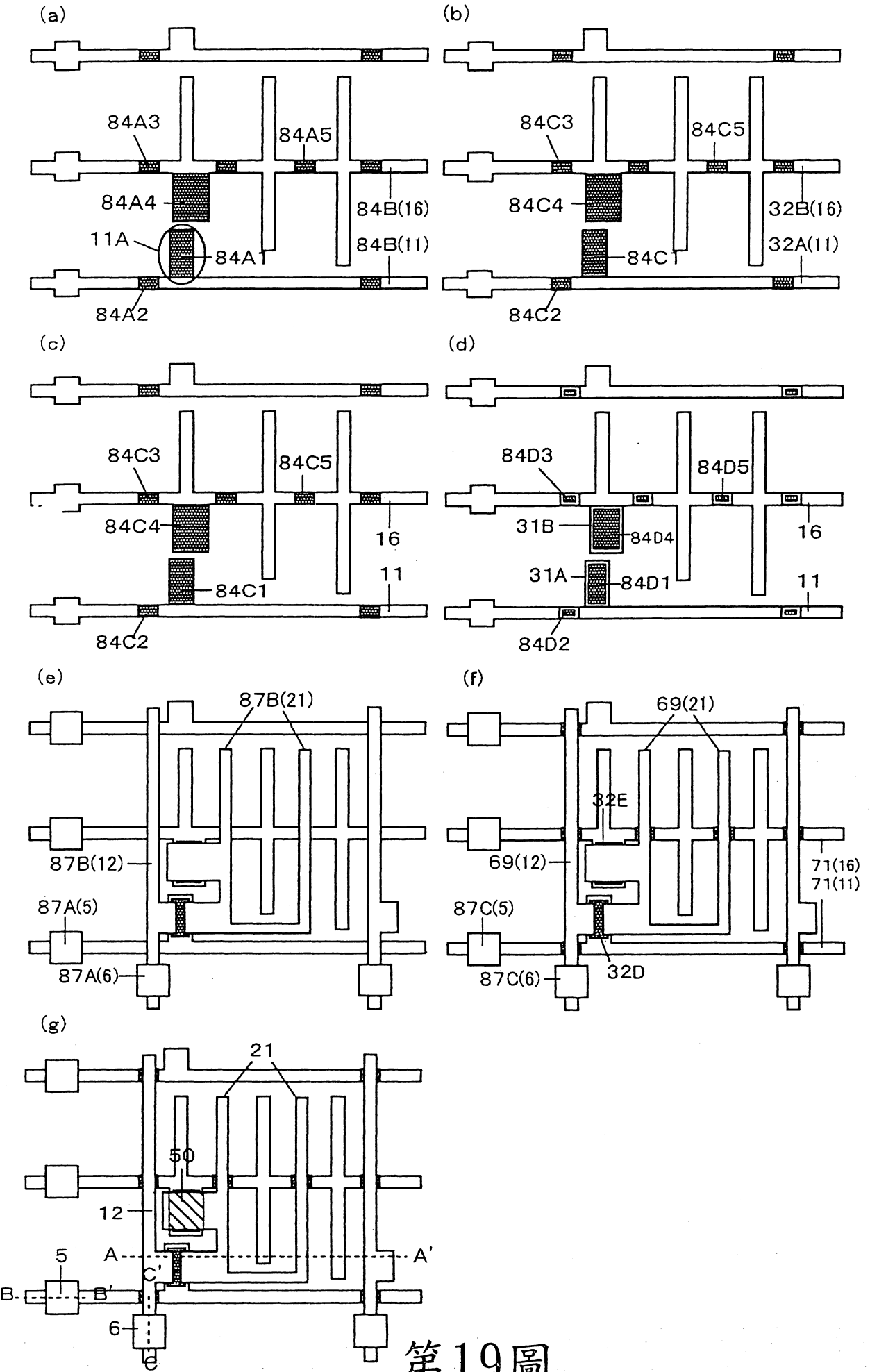
第16圖



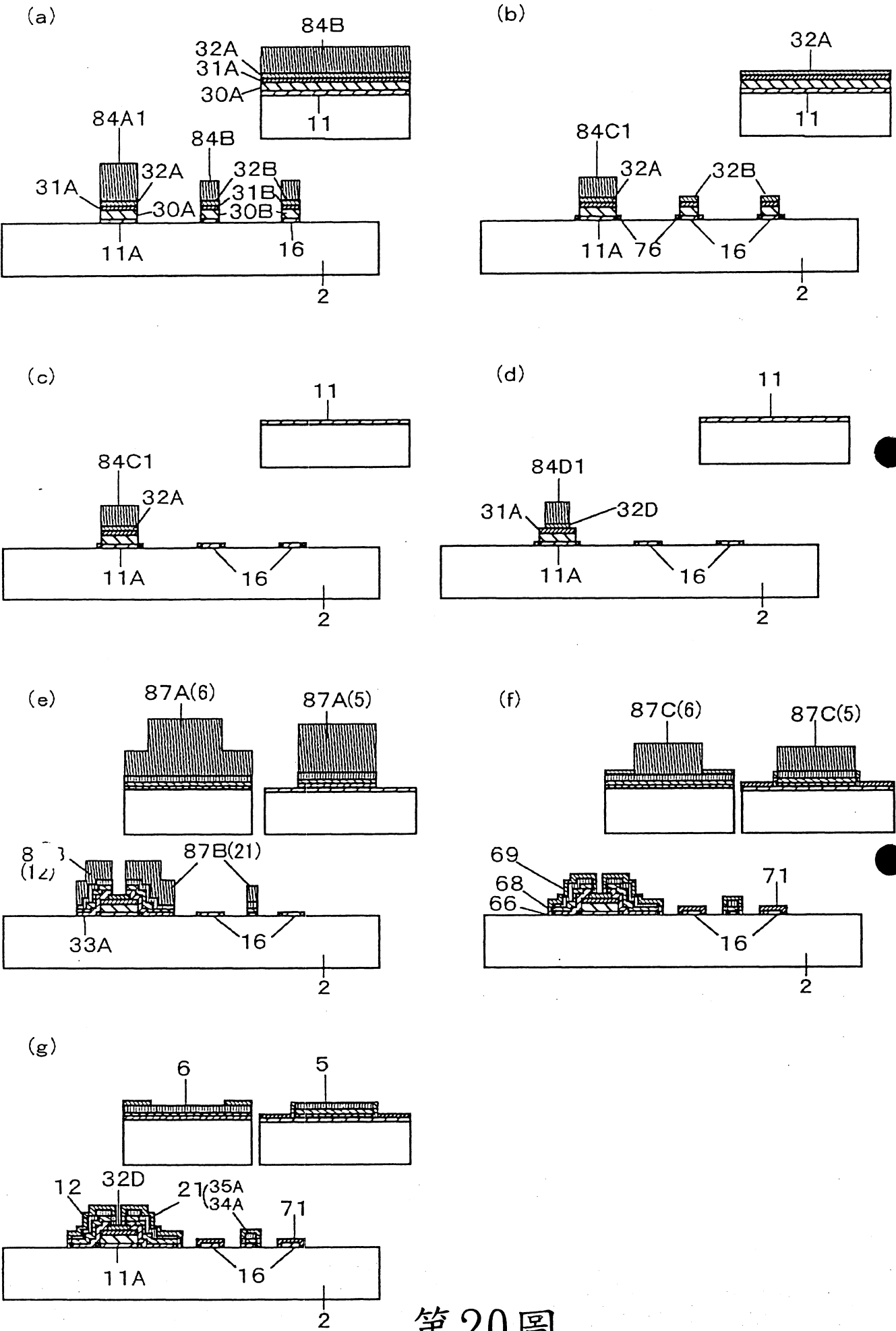
第17圖



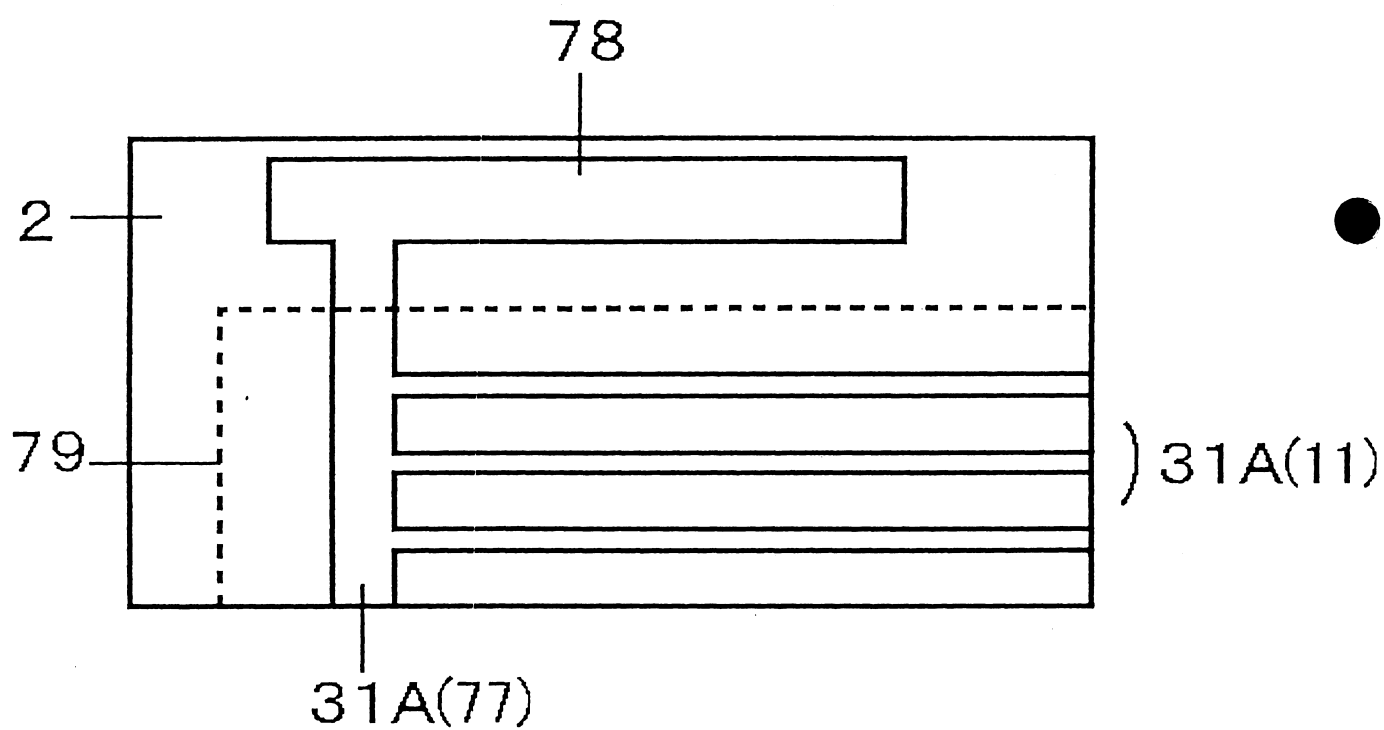
第18圖



第19圖

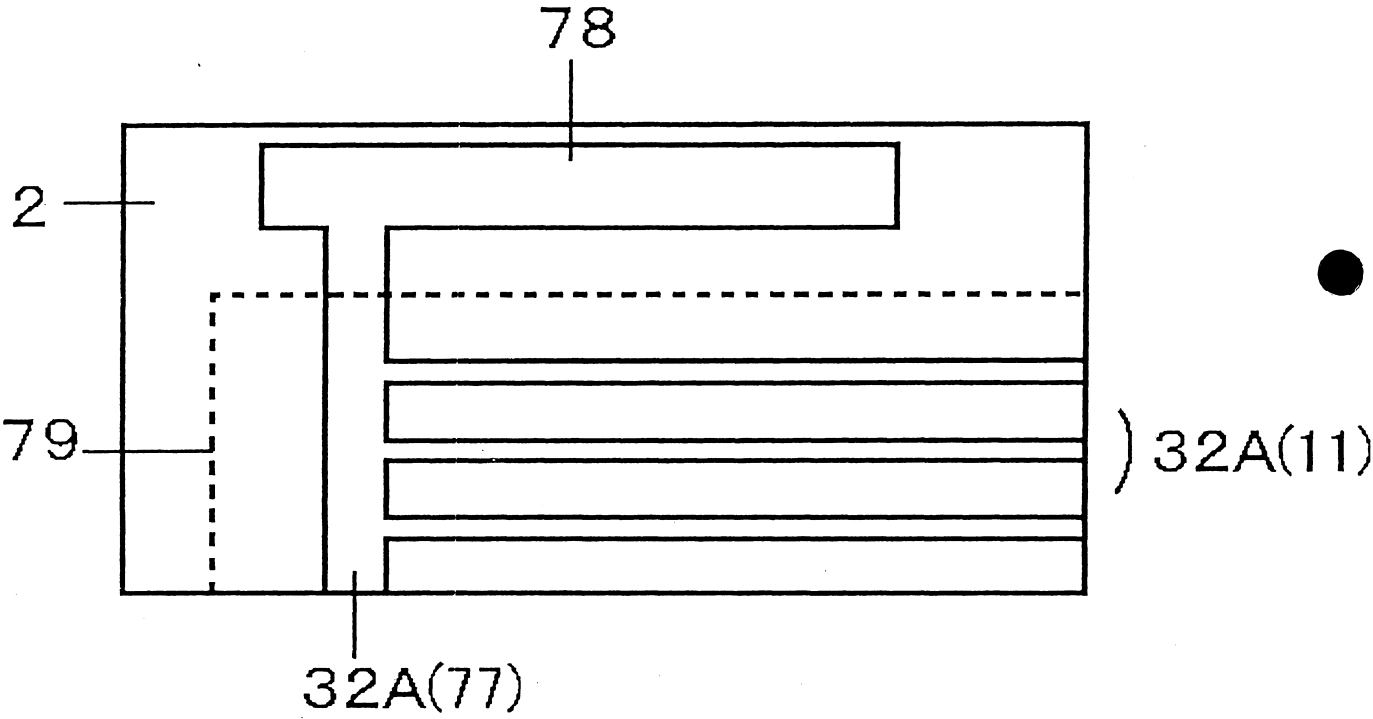


第20圖



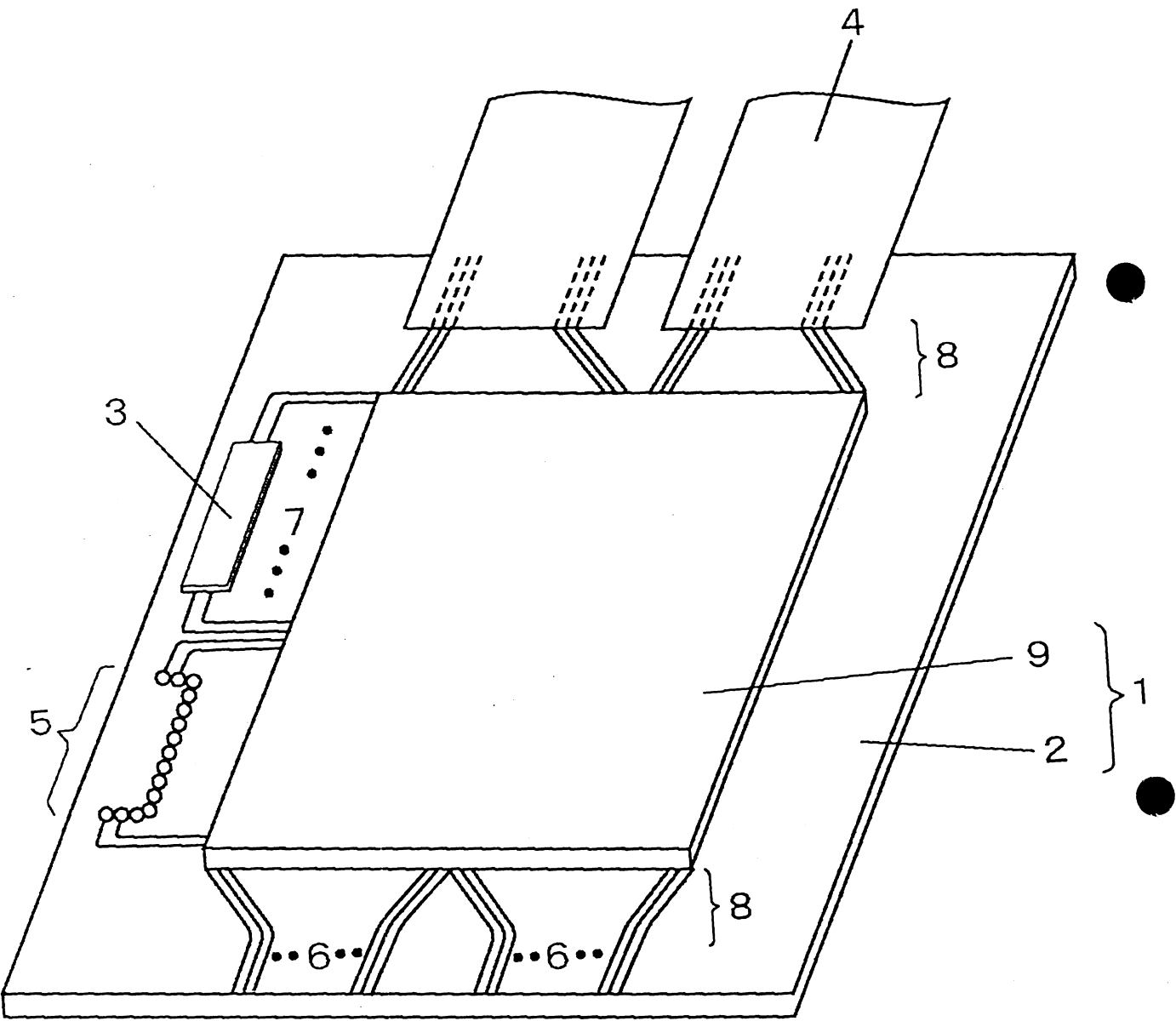
第21圖



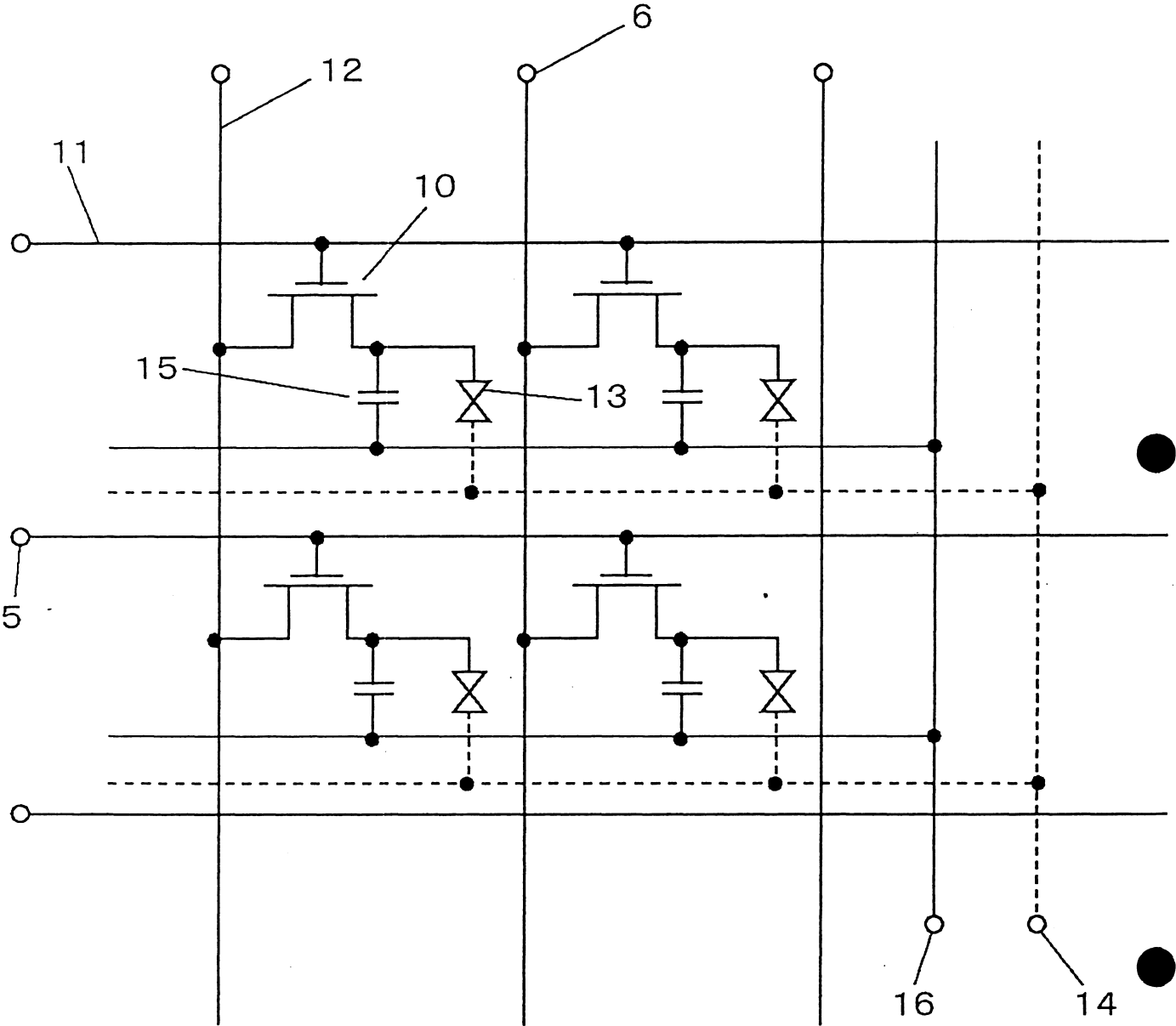


第22圖

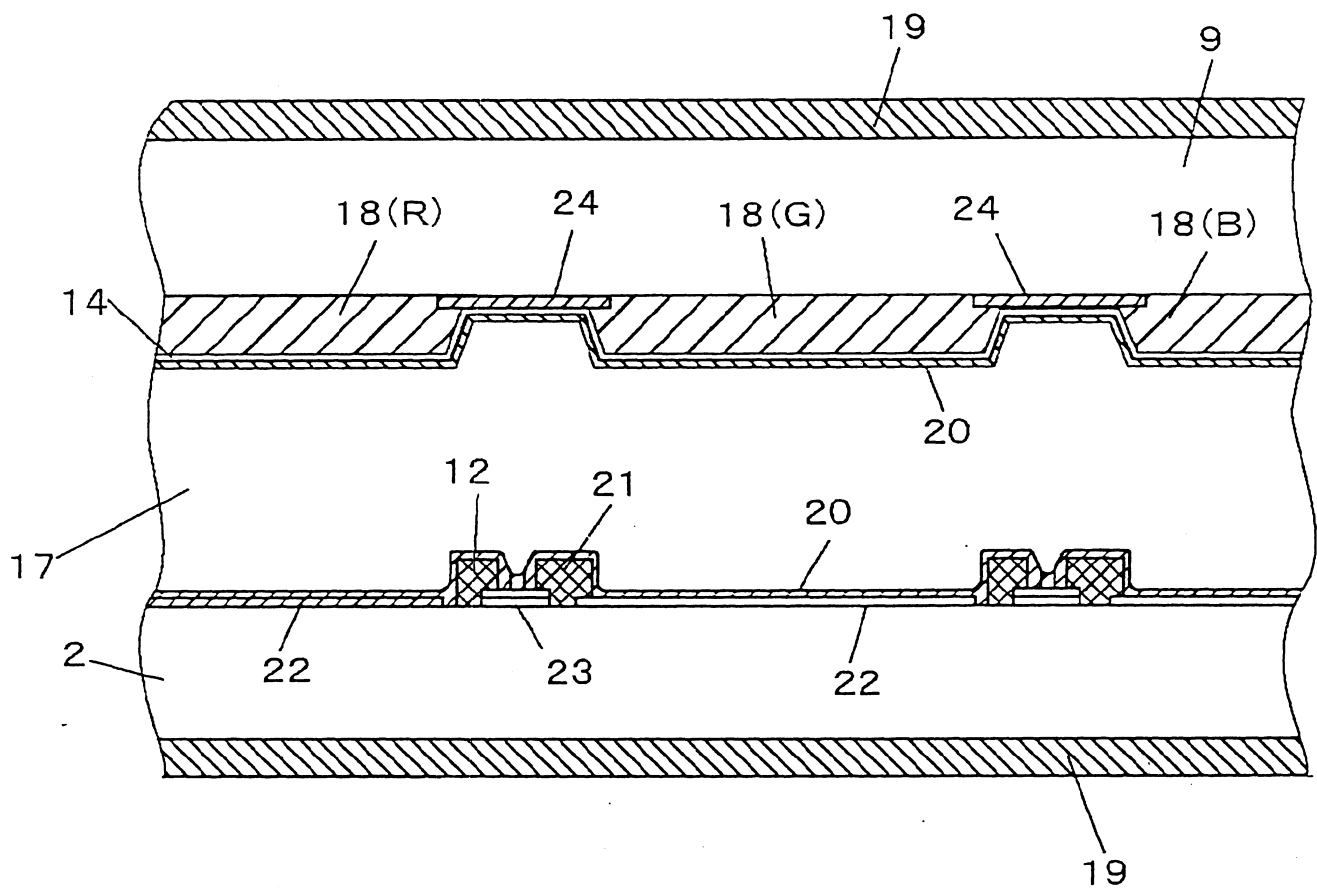




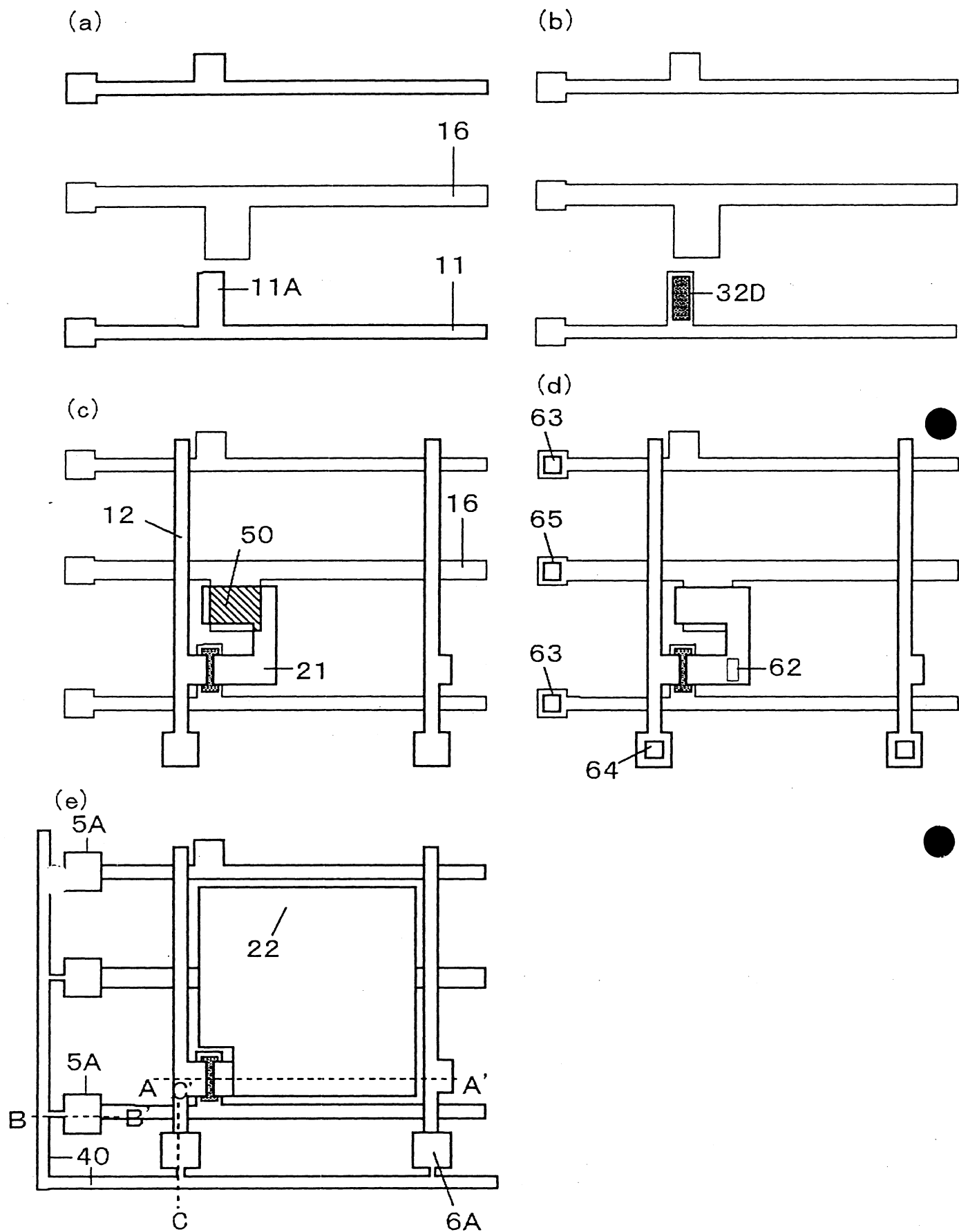
第23圖



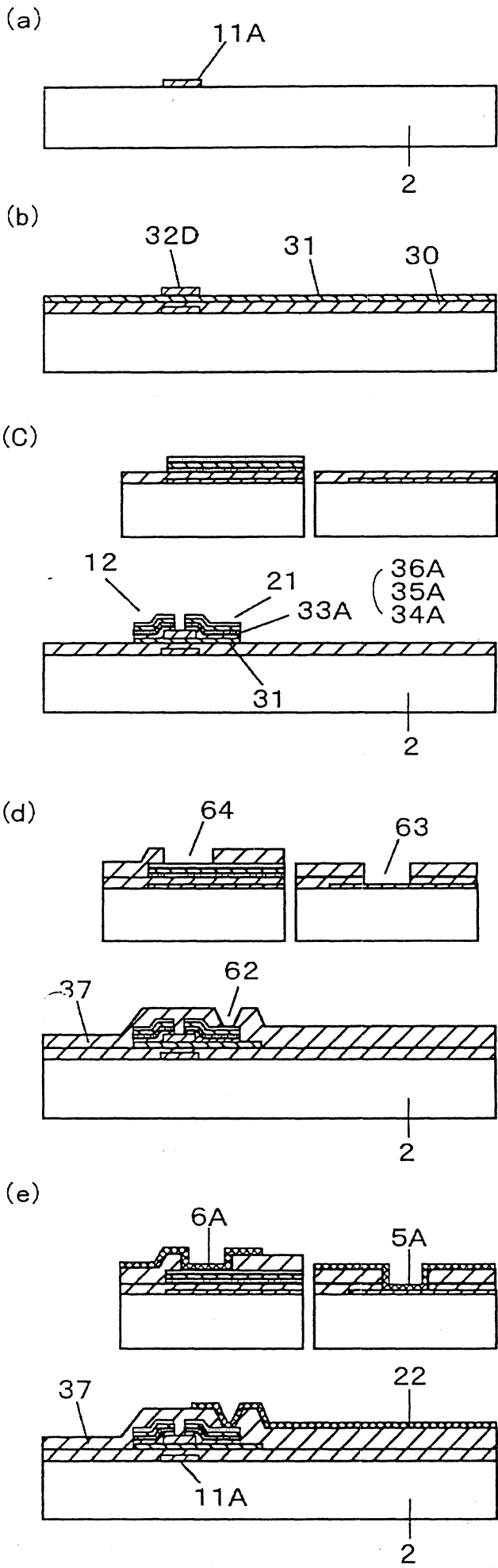
第24圖



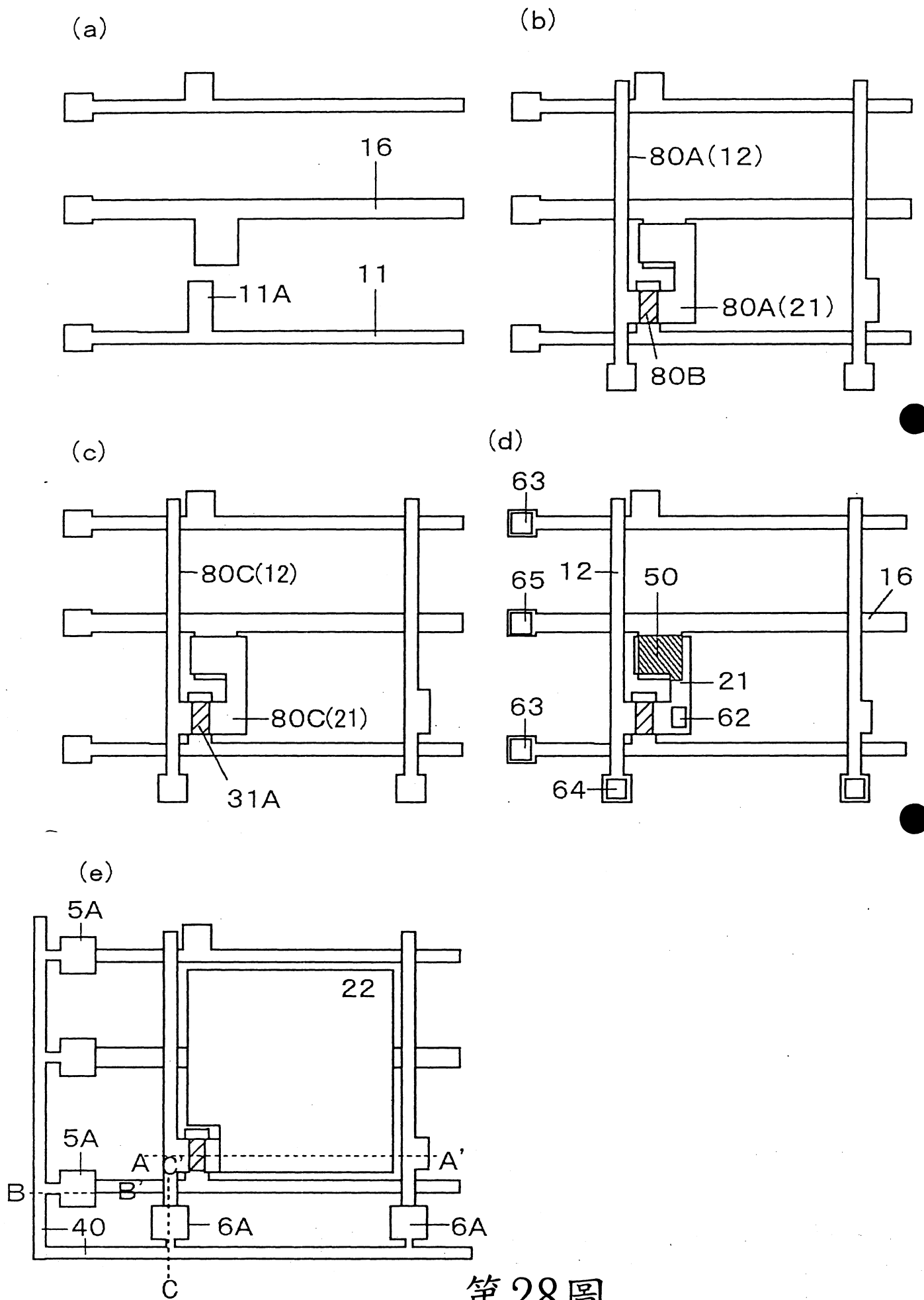
第25圖



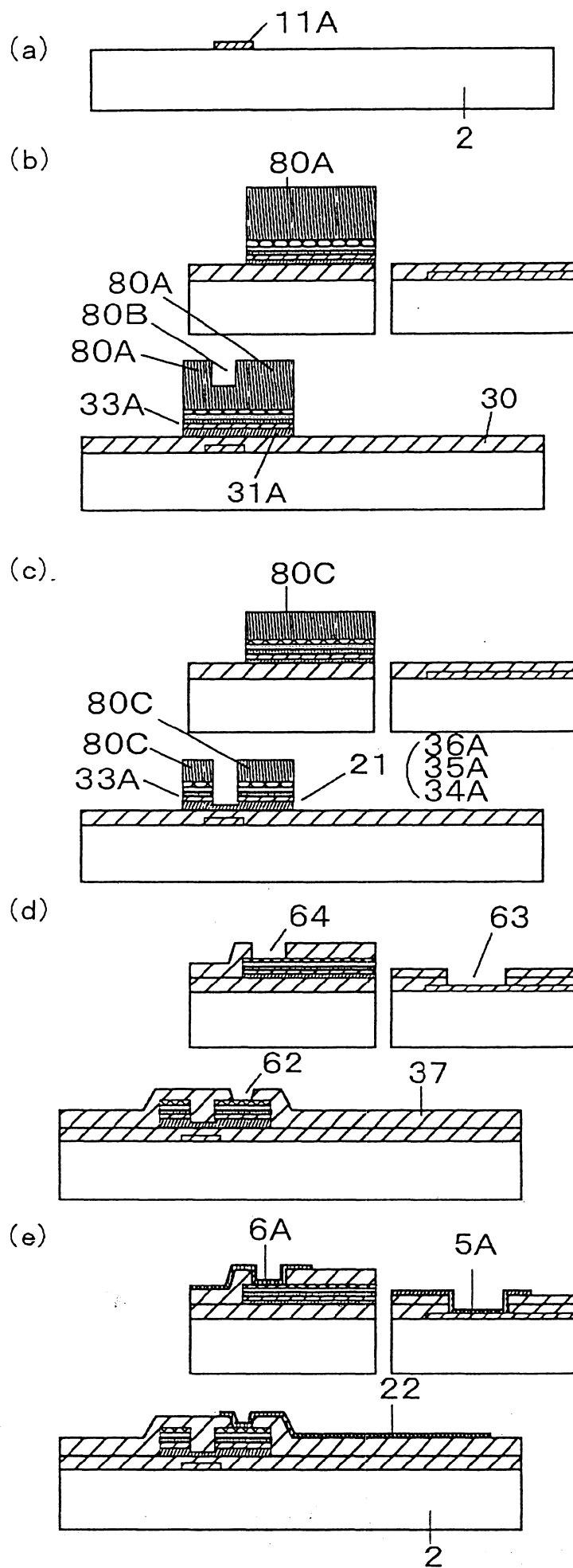
第26圖



第27圖



第28圖



第29圖



柒、(一)、本案指定代表圖為：第 2 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

2：主動式基板（玻璃基板），5：掃描線的電極端子、掃描線的一部分，6：信號線的電極端子、信號線的一部分  
5A、6A：電極端子，11：掃描線，11A：閘極配線、閘極電極，12：信號線（源極配線、源極電極），21：汲極電極（IPS 型畫素電極），22：（透明導電性）畫素電極，30A：閘極絕緣層（第一 SiNx 層），31A：（不含雜質之）第一非晶質矽層，32A、32D：第二 SiNx 層，34A：（可陽極氧化之）耐熱金屬層，35A：（可陽極氧化之）低電阻金屬層（Al），36A：（可陽極氧化之）中間導電層，33、33A：（含雜質之）第二非晶質矽層，63A：（掃描線上的）開口部，66：含雜質的氧化矽層，68：陽極氧化層（氧化鈦、 $\text{TiO}_2$ ），69：陽極氧化層（氧化鋁、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ），70：陽極氧化層（五氧化鉭、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ），73：掃描線的一部分，81A、81C：（以半色調曝光形成的）感光性樹脂圖案，83A、83B、83C：（供畫素電極形成的一般的）感光性樹脂圖案

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

上的第一金屬層所構成，且其側面具有絕緣層的掃描線，

在閘極電極上形成一層以上的閘極絕緣層與不含雜質的第一半導體層，

在上述第一半導體層上形成寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層，

在上述保護絕緣層之一部分上、第一半導體層上及第一透明性絕緣基板上，形成由含雜質的第二半導體層與一層以上的第二金屬層的積層所構成的源極（信號線）·汲極配線，

於第一透明性絕緣基板上形成在上述汲極配線上以及掃描線與信號線的電極端子形成區域上具有開口部的透明樹脂層，

去除上述掃描線的電極端子形成區域上的閘極絕緣層

，  
包含上述開口部的導電性畫素電極、和包含掃描線上與信號線上的導電性對向電極，是形成在上述透明樹脂層上。

11. 一種液晶顯示裝置，係於在一主面上至少具有絕緣閘極型電晶體、兼作前述絕緣閘極型電晶體的閘極電極之掃描線、兼作源極配線之信號線、連接於前述絕緣閘極型電晶體的汲極之畫素電極、以及與前述畫素電極隔著特定距離所形成的對向電極等等之單位畫素被配列成二維矩陣狀的第一透明性絕緣基板；和與前述第一透明性絕緣基板相對的第二透明性絕緣基板或是彩色濾光片之間填充液

一層以上的金屬層、一層以上的閘極絕緣層、不含雜質的第一非晶質矽層以及保護絕緣層的工程；

形成對應於掃描線的保護絕緣層形成區域上的膜厚比其它區域還厚的感光性樹脂圖案的工程；

以上述感光性樹脂圖案作為遮罩而依序蝕刻上述保護絕緣層、第一非晶質矽層、閘極絕緣層以及第一金屬層的工程；

減少上述感光性樹脂圖案的膜厚露出保護絕緣層的工程；

在閘極電極上留下寬幅比閘極電極還細的保護絕緣層而露出第一非晶質矽層的工程；

減少膜厚的上述感光性樹脂圖案被去除後，在掃描線之側面形成絕緣層的工程；

在全面覆蓋含雜質的第二非晶質矽層的工程；

在畫像顯示部以外的區域，於掃描線的電極端子形成區域形成開口部並選擇性去除開口部內的第二非晶質矽層、第一非晶質矽層以及閘極絕緣層而露出部分掃描線的工程；

以部分與上述保護絕緣層重疊的方式，形成由第二非晶質矽層、一層以上的可陽極氧化的金屬層的積層所構成的源極（信號線）、汲極配線、和包含上述開口部而形成由第二非晶質矽層、一層以上的可陽極氧化的金屬層的積層所構成的掃描線的電極端子的工程；

在上述第一透明性絕緣基板之一部分上與汲極配線上