公告本

| | |
|---|---|
| 申請日期 | 90 年 2 月 16 日 |
| 案號 | 90103614 |
| 類別 | H01L 21/00 |

（以上各欄由本局填註）

A4
C4

483036

# 發明 ~~新型~~ 專利說明書

| | | |
|---|---|---|
| 一、發明 新型 名稱 | 中文 | 半導體裝置及其製造方法 |
| | 英文 | Semiconductor device and method of fabricating the same |
| 二、發明 創作 人 | 姓名 | (1) 山崎舜平<br>(2) 小山潤<br>(3) 中嶋節男 |
| | 國籍 | (1) 日本 (2) 日本 (3) 日本 |
| | 住、居所 | (1) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地 半導體能源研究所股份有限公司內<br>(2) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地 半導體能源研究所股份有限公司內<br>(3) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地 半導體能源研究所股份有限公司內 |
| 三、申請人 | 姓名（名稱） | (1) 半導體能源研究所股份有限公司 株式会社半導体エネルギー研究所 |
| | 國籍 | (1) 日本 |
| | 住、居所（事務所） | (1) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地 |
| | 代表人 姓名 | (1) 山崎舜平 |

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社

（由本局填寫）

| | |
|---|---|
| 承辦人代碼： | A6<br>B6 |
| 大　　類： | |
| ＩＰＣ分類： | |

本案已向：

| 國（地區） | 申請專利，申請日期： | 案號： | ，□有　□無主張優先權 |
|---|---|---|---|
| 日本 | 2000 年　3 月　6 日 | 2000-061297 | ☑有主張優先權 |

有關微生物已寄存於：　　，寄存日期：　　，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明（ 1 ）

[本發明所屬的技術領域]

本發明相關於具有由薄膜電晶體（下文稱爲 TFT ）構成的電路的半導體裝置及其製造方法。舉例而言，本發明相關於典型上爲液晶顯示裝置的電光裝置，以及安裝有此種電光裝置成爲一組件的電子設備。

附帶一提，在此說明書中，「半導體裝置」被用來概括表示利用半導體性質而作用的裝置，並且電光裝置，半導體電路，及電子設備均爲半導體裝置。

[習知技術]

近年來，已經注意使用形成在具有絕緣表面的基板上的半導體薄膜（具有在數 nm （毫微米）至幾百 nm 的數量級的厚度）來構成薄膜電晶體（ TFT ）的技術。 TFT 被廣泛地應用於 IC （積體電路）及電子裝置，例如電光裝置，並且其被加速地開發成爲影像顯示裝置的切換元件。

迄今，液晶顯示裝置已知成爲影像顯示裝置。主動矩陣型液晶顯示裝置經常被採用，因爲可獲得與被動型液晶顯示裝置相比較高清晰度的影像。在主動矩陣型液晶顯示裝置中，顯示圖型是藉著驅動以矩陣形狀配置的像素電極而形成在螢幕上。更明確地說，電壓施加在像素電極中選定的像素電極與相應於選定的像素電極的對電極之間，因而使設置在像素電極與對電極之間的液晶層被光學調變，而此光學調變被觀看者認知成爲顯示圖型。

此種主動矩陣型液晶顯示裝置的應用已變得很廣泛，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明（ 2 ）

並且已經與螢幕尺寸的較大區域一起地被要求要更有較高的清晰度，較高的隙孔效率，以及較高的可靠性。另外，也被要求要更有生產率的增進以及成本的降低。

在習知技術中，合適地採用非晶矽膜成爲非晶半導體膜，因爲其可在 300 ℃ 或 300 ℃ 以下的低溫形成在大面積的基板上。並且，各具有由非晶半導體膜形成的通道形成區域的顛倒交錯型（或底部閘極型） TFT 經常被採用。

[本發明要解決的問體]

以往，主動矩陣型液晶顯示裝置的製造成本高，因爲 TFT 向來是根據光石印技術使用至少五個光罩而被製造在基板上。爲增進生產率及增進可用百分比，減少步驟數目被視爲有效的手段。

具體地說，必須減少製造 TFT 所需的光罩的數目。光罩是在光石印技術中被採用來在基板上形成作用成爲蝕刻步驟的掩模的光抗蝕劑圖型。

使用每一光罩，實施例如以抗蝕劑塗覆，預烘焙，曝光，顯影，及後烘焙的步驟，並且額外加上例如形成及蝕刻膜的步驟以及例如剝除抗蝕劑，清洗，及乾燥的進一步步驟成爲上述步驟的前置及後續步驟。這些步驟很複雜，並且向來易於出問題。

另外，因爲基板爲絕緣體，所以靜電會在製造過程期間由於摩擦等而產生。當靜電產生時，短路會發生在鋪設在基板上的接線的相交部份處，或是 TFT 會由於靜電而劣

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 3 ）

化或破壞，使得液晶顯示裝置發生顯示缺陷或影像品質的惡化。特別是，在製造過程中實施的液晶定向處理的摩擦（ rubbing ）期間，靜電會出現且向來易於出問題。

本發明在於回應此種問題，並且在典型上爲主動矩陣型液晶顯示裝置的半導體裝置中，本發明的目的爲減少製造 TFT 的步驟數目，因而實現製造成本的降低以及可用百分比的增進。

並且，本發明的目的爲提供可解決由於靜電所造成的TFT的破壞或其特性劣化的問題的結構及其製造方法。

[解決問題的手段]

爲解決問題，根據本發明，每一閘極接線在一開始由第一光罩形成。

隨後，接續形成閘極絕緣膜，未摻雜非晶矽膜（下文稱爲「 a-Si 膜」），含有給予 n 型的雜質元素的非晶矽膜（下文稱爲「 $n^+$a-Si膜」），以及導電膜。

隨後，由 a-Si 膜構成的主動層，源極接線（包含一電極），及汲極電極藉著第二光罩而被定圖型及形成。

然後，形成一透明導電膜，而在其上藉著第三光罩來形成由透明導電膜構成的像素電極。另外，形成由 $n^+$a-Si膜構成的源極區域及汲極區域，而同時去除部份的 $n^+$a-Si膜。

由於此種構造，可使光石印技術中所用的光罩數目成爲三個。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明（ 4 ）

另外，源極接線被爲與像素電極相同的材料的透明導電膜覆蓋，因而形成整個基板被保護而與外部靜電等隔離的結構。此也可形成保護電路由透明導電膜形成的結構。由於此種構造，可在製造過程期間防止產生由於製造設備與絕緣體基板之間的摩擦所造成的靜電。特別是，TFT 等可被保護而與在製造過程中實施的液晶定向處理的摩擦期間出現的靜電隔離。

此說明書中揭示本發明的構造在於：

一種半導體裝置，具有一閘極接線，一源極接線，及一像素電極，其特徵在於包含：

形成在一絕緣表面上的該閘極接線 102；

形成在該閘極接線上的一絕緣膜 104；

形成在該絕緣膜上的一非晶半導體膜 114；

形成在該非晶半導體膜上的一源極區域 115 及一汲極區域 116；

形成在該源極區域或該汲極區域上的該源極接線 117 或一電極 118；及

形成在該電極上的該像素電極 119；

其中該汲極區域 116 或該源極區域 115 的一端面位在與該非晶半導體膜 114 的一端面及該電極 118 的一端面大致重合的位置處。

另外，另一發明的構造在於：

一種半導體裝置，具有一閘極接線，一源極接線，及一像素電極，其特徵在於包含：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 5 ）

形成在一絕緣表面上的該閘極接線 102 ；

形成在該閘極接線上的一絕緣膜 104 ；

形成在該絕緣膜上的一非晶半導體膜 114 ；

形成在該非晶半導體膜上的一源極區域 115 及一汲極區域 116 ；

形成在該源極區域或該汲極區域上的該源極接線 117 或一電極 118 ；及

形成在該電極上的該像素電極 119 ；

其中該汲極區域 115 或該源極區域 116 的一端面位在與該非晶半導體膜 114 的一端面及該電極 118 的一端面大致重合的位置處，並且其另一端面位在與該像素電極 119 的一端面及該電極 118 的另一端面大致重合的位置處。

另外，另一發明的構造在於：

一種半導體裝置，具有一閘極接線，一源極接線，及一像素電極，其特徵在於包含：

形成在一絕緣表面上的該閘極接線 102 ；

形成在該閘極接線上的一絕緣膜 104 ；

形成在該絕緣膜上的一非晶半導體膜 114 ；

形成在該非晶半導體膜上的一源極區域 115 及一汲極區域 116 ；

形成在該源極區域或該汲極區域上的該源極接線 117 或一電極 118 ；及

形成在該電極上的該像素電極 119 ；

其中該非晶半導體膜及含有給予 n 型的一雜質元素的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 6 ）

一非晶半導體膜堆疊在該源極接線 117 的下方。

並且，在上述構造的每一個中，該半導體裝置的特徵在於該源極區域及該汲極區域是由含有給予 n 型的一雜質元素的一非晶半導體膜構成。

並且，在上述構造的每一個中，該半導體裝置的特徵在於該絕緣膜，該非晶半導體膜，該源極區域，及該汲極區域是在未暴露於大氣空氣之下連續地形成。

並且，在上述構造的每一個中，該半導體裝置的特徵在於該絕緣膜，該非晶半導體膜，該源極區域，或該汲極區域是藉著濺射製程而形成。

並且，在上述構造的每一個中，該半導體裝置的特徵在於，如圖 2（ D ）所示，該源極區域 115 及該汲極區域 116 是藉著與該非晶半導體膜 114 及該電極 118 相同的掩模而形成。或者，該半導體裝置的特徵在於該源極區域及該汲極區域是藉著與該源極接線 117 相同的掩模而形成。

並且，在上述構造的每一個中，該半導體裝置的特徵在於，如圖 2（ D ）所示，該源極區域 115 及該汲極區域 116 是藉著與該源極接線 117 及該像素電極 119 相同的掩模而形成。

並且，在上述構造的每一個中，由於圖 2（ D ）的蝕刻步驟，該半導體裝置具有的構造爲其中鄰接該源極區域及該汲極區域的該非晶半導體膜的區域的膜厚度大於位在鄰接該源極區域的該區域與鄰接該汲極區域的該區域之間的該非晶半導體膜的區域的膜厚度，亦即一通道蝕刻型的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明（ 7 ）

底部閘極結構。

另外，用來實現上述結構的本發明的構造在於：

一種半導體裝置的製造方法，其特徵在於包含：

藉著採用一第一掩模而形成每一閘極接線 102 的第一步驟；

形成覆蓋該閘極接線的一絕緣膜 104 的第二步驟；

在該絕緣膜上形成一第一非晶半導體膜 105 的第三步驟；

在該第一非晶半導體膜上形成含有給予 n 型的雜質元素的一第二非晶半導體膜 106 的第四步驟；

在該第二非晶半導體膜上形成一第一導電膜 107 的第五步驟；

藉著採用一第二掩模來以使得該第一非晶半導體膜，該第二非晶半導體膜，及該第一導電膜被選擇性地移除的方式形成一接線 111（源極接線及電極）的第六步驟；

形成鋪設在該接線 111（源極接線及電極）上而與二者接觸的一第二導電膜 112 的第七步驟；及

藉著採用一第三掩模來以使得該第一非晶半導體膜 109，該第二非晶半導體膜 110，該第一導電膜 111，及該第二導電膜 112 的一部份被選擇性地移除的方式形成由該第二非晶半導體膜構成的一源極區域 115 及一汲極區域 116，以及由該第二導電膜構成的一像素電極 119。

並且，在以上的構造中，該方法的特徵在於該第二步驟至該第五步驟是在不暴露於大氣空氣之下連續地實施。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 8 ）

並且，在上述構造的每一個中，該方法的特徵在於該第二步驟至該第五步驟是在一相同容室內連續地實施。

並且，在上述構造的每一個中，該絕緣膜可藉著濺射製程或電漿 CVD 製程而形成。

並且，在上述構造的每一個中，該第一非晶半導體膜可藉著濺射製程或電漿 CVD 製程而形成。

並且，在上述構造的每一個中，該第二非晶半導體膜可藉著濺射製程或電漿 CVD 製程而形成。

並且，在上述構造的每一個中，該方法的特徵在於該第二導電膜爲透明導電膜或具有一反射率的導電膜。

[執行本發明的模式]

以下敘述執行本發明的模式。

圖 1 例示本發明的主動矩陣基板的平面圖，並且爲簡要起見此處顯示以矩陣形狀配置的多個像素之一的構造。

如圖 1 所示，主動矩陣基板具有互相平行鋪設的多個閘極接線，以及正交於個別閘極接線的多個源極接線。

另外，由透明導電膜製成的像素電極 119 位在由閘極接線及源極接線圍繞的區域中。另外，透明導電膜 120 覆蓋源極接線成爲不重疊像素電極 119。

另外，電容器接線 103 鋪設在接合於像素電極 119 下方的二閘極接線之間，且與閘極接線 102 平行。電容器接線 103 設置於所有像素的每一個，並且其形成具有成爲存在於其與像素電極 119 之間的絕緣膜的介電質的保持電容器。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明（ 9 ）

另外，成爲切換元件的TFT設置在閘極接線102與源極接線117之間的相交部份的附近。此TFT爲顛倒交錯型（或底部閘極型），其包含由具有非晶結構的半導體膜（以下稱爲「非晶半導體膜」）形成的通道形成區域。

另外，此TFT成爲使得閘極電極（與閘極接線102成整體地形成），閘極絕緣膜，a-Si膜，由$n^+$a-Si膜形成的源極區域及汲極區域，以及電極（與源極接線117成整體地形成）及電極118（下文稱爲「汲極電極」）連續地堆疊及形成在絕緣基板上。

並且，閘極絕緣膜，a-Si膜，及$n^+$a-Si膜在源極接線（包含電極）及汲極電極118下方連續地堆疊及形成在絕緣基板上。

並且，位在鄰接源極區域的區域與鄰接汲極區域的區域之間的a-Si膜的區域與其之其他區域相比具有較小的膜厚度。此較小的膜厚度接地，因爲在藉著蝕刻分離$n^+$a-Si膜來形成源極區域及汲極區域時，a-Si膜部份曾被移除。另外，像素電極的端面，汲極接線的端面，以及汲極區域的端面由於蝕刻而位置重合。同樣的，覆蓋電極的透明導電膜的端面，源極區域的端面，以及源極接線的端面位置重合。

以下相關於下文所給的實施例來更詳細地敘述如上所述地建構的本發明。

[本發明的實施例]

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明（ 10)

[實施例 1]

以下使用圖 1 至 6 來說明本發明的一實施例。實施例 1 顯示液晶顯示裝置的製造方法，並且詳細說明根據所用的製程的藉著顛倒交錯型 TFT 來形成基板上的像素部份的 TFT 以及製造連接於 TFT 的儲存電容器的方法。另外，在相同的圖中同時顯示形成於基板的邊緣部份且用來電連接於形成在其他基板上的電路的接線的端子部份的製造過程。

在圖 2（ A ）中，可使用包括例如硼矽酸鋇玻璃或硼矽酸鋁玻璃的典型上爲 Corning Corp. #7059 或#1737 的玻璃基板來成爲具有透明性的基板 100 。另外，也可使用半透明基板，例如石英基板或塑膠基板。

其次，在基板的整個表面上形成導電層之後，實施第一光石印技術製程，形成一抗蝕劑掩模，藉著蝕刻移除不需要的部份，並且形成接線及電極（包含閘極電極的閘極接線 102 ，電容器接線 103 ，及端子 101 ）。此時實施蝕刻來在閘極電極 102 的至少邊緣部份形成推拔狀部份。此階段的頂視圖顯示在圖 4 中。

包含閘極電極的閘極接線 102 ，電容器接線 103 ，及邊緣部份端子 101 最好由低電阻係數的導電材料例如鋁（ Al ）形成，但是單純的 Al 具有諸如抗熱性較差的問題且易於腐蝕，因此其係與抗熱導電材料結合而形成。從由鈦（ Ti ），鉭（ Ta ），鎢（ W ），鉬（ Mo ），鉻（ Cr ），釹（ Nd ）所構成的群類選擇的一元素，或包含上述元素的合金，或由上述元素的結合形成的合金膜，或包含上述元素的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 11）

硝酸化合物形成成爲抗熱導電材料。另外，與抗熱導電材料例如 Ti，Si，Cr，或 Nd 結合地形成較佳，因爲有增進的水平度。另外，也可只形成此種抗熱導電材料，例如可形成 Mo 與 W 的組合。

在實現液晶顯示裝置時，最好藉著抗熱導電材料與低電阻係數導電材料的組合來形成閘極電極及閘極接線。以下說明此情況中的適當組合。

只要螢幕尺寸是在 5 英吋對角線的等級或小於 5 英吋對角線，則使用層疊由抗熱導電材料的氮化化合物製成的導電層（ A ）及由抗熱導電材料製成的導電層（ B ）的二層結構。導電層（ B ）可由從 Al，Ta，Ti，W，Nd，及 Cr 所組成的群類選擇的一元素或由上述元素的合金或由上述元素的組合形成的合金膜形成，而導電層（ A ）是由例如鉭氮化物（ TaN ）膜，鎢氮化物（ WN ）膜，或鈦氮化物（ TiN ）膜的膜形成，例如，可較佳地使用成爲導電層（ A ）的 Cr 與成爲導電層（ B ）的含有 Nd 的 Al 的層疊的雙層結構。導電層（ A ）具有 10 至 100nm（毫微米）（以在 20 與 50nm 之間較佳）的厚度，而導電層（ B ）形成爲具有 200 至 400nm（以在 250 與 350nm 之間較佳）的厚度。

另一方面，爲應用於大螢幕，可較佳地使用三層結構，其係層疊由抗熱導電材料形成的導電層（ A ），由低電阻係數導電材料形成的導電層（ B ），及由抗熱導電材料形成的導電層（ C ）。由低電阻係數導電材料形成的導電層（ B ）是由包含鋁（ Al ）的材料形成，並且除了純鋁之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 12）

外，還使用含有 0.01 與 5 原子（ atomic ）%的例如鈧（ Sc ），Ti，Nd，或矽（ Si ）的元素的 Al。導電層（ C ）對於防止異常析出（ hillock ）產生在導電層（ B ）的 Al 中很有效。導電層（ A ）具有 10 至 100nm（以在 20 與 50nm 之間較佳）的厚度，導電層（ B ）形成爲具有 200 至 400nm（以在 250 與 350nm 之間較佳）的厚度，而導電層（ C ）的厚度爲 10 至 100nm（以在 20 與 50nm 之間較佳）。在實施例 1 中，導電層（ A ）由藉著 Ti 目標的濺射而形成的具有 50nm 的厚度的 Ti 膜形成，導電層（ B ）由藉著 Al 目標的濺射而形成的具有 200nm 的厚度的 Al 膜形成，而導電層（ C ）由藉著 Ti 目標的濺射而形成的 50nm 厚的 Ti 膜形成。

其次，絕緣膜 104 形成在整個基板上。絕緣膜 104 是使用濺射來形成，並且具有 50 至 200nm 的膜厚度。

例如，使用矽氧氮化物膜成爲絕緣膜 104 ，並且形成至 150nm 的厚度。當然，閘極絕緣膜不受限於此類型的矽氧氮化物膜，也可使用另一種絕緣膜，例如矽氧化物膜，矽氮化物膜，鉭氧化物膜，並且閘極絕緣膜可由這些材料製成的單一層或層疊結構形成。例如，可使用具有成爲下方層的矽氮化物膜及成爲上方層的矽氧化物膜的層疊結構。

其次，藉著使用已知的方法例如電漿 CVD 或濺射（圖中未顯示），在絕緣膜 104 的整個表面上形成具有 50 至 200nm（以在 100 與 150nm 之間較佳）的非晶半導體膜 105。典型上，藉著濺射形成具有 100nm 的厚度的氫化非晶矽

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 13）

（ a-Si:H ）膜。另外，也可應用微晶半導體膜或是具有非晶結構的化合物半導體膜例如非晶矽鍺膜等形成非晶半導體膜。

其次，形成具有20至80nm的厚度的含有給予n型的雜質元素的非晶半導體膜 106 成爲含有一導電性類型的雜質元素的半導體膜 106。含有給予n型的雜質元素的非晶半導體膜 106 是藉著已知的方法例如電漿 CVD 或濺射而形成在整個表面上。典型上可形成 $n^+$a-Si:H膜，並且此膜是藉著使用爲此而加入有磷（ P ）的目標而澱積。或者，含有n型雜質元素的非晶半導體膜 106 也可由氫化的微晶矽膜（ $\mu$ c-Si:H ）形成。

其次，藉著濺射或真空蒸發而形成導電金屬膜 107 。只要可形成與 $n^+$a-Si:H 膜 106 的歐姆接觸，則對導電金屬膜 107 的材料沒有任何特別的限制，並且可使用從由 Al ， Cr ， Ta ，及 Ti 所組成的群類選擇的元素，或包含以上元素的合金，以及以上元素的組合形成的合金膜或類似者。實施例 1 中使用濺射，並且 50 至 150nm 厚的 Ti 膜，在 Ti 膜上方的具有在 300 與 400nm 之間的厚度的鋁（ Al ）膜，以及在其上的具有 100 至 150nm 的厚度的 Ti 膜形成成爲金屬膜 107 。（ 見圖 2A ）

絕緣膜 104 ，非晶半導體膜 105 ，含有給予一導電性類型的雜質元素的非晶半導體膜 106 ，及導電金屬膜 107 均是藉著已知的方法製成，並且可藉著電漿 CVD 或濺射來製造。這些膜在實施例 1 中是藉著濺射且合適地改變目標或濺

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 14）

射氣體而連續地形成。此時使用濺射設備中的相同反應室或多個反應室，因而可較佳地在不暴露於大氣下連續地層疊這些膜。藉著如此使膜不暴露於大氣，可防止雜質的混入。

其次，實施第二光石印技術製程，形成抗蝕劑掩模 108，並且藉著蝕刻移除不需要的部份，形成接線及電極（源極接線）。此時使用濕蝕刻或乾蝕刻成爲蝕刻方法。非晶半導體膜 105，含有給予一導電性類型的雜質元素的半導體膜 106，以及導電金屬膜 107 被蝕刻，並且非晶半導體膜 109，含有給予一導電性類型的雜質元素的半導體膜 110，以及導電金屬膜 111 形成在像素 TFT 部份。另外，電容器接線 103 及絕緣膜 104 存留於電容器部份，並且端子 101 及絕緣膜 104 也類似地存留於端子部份。在實施例 1 中，其中 Ti 膜，Al 膜，及 Ti 膜依序層疊的金屬膜 107 藉著使用 $SiCl_4$，$Cl_2$，及 $BCl_3$ 的氣體混合物成爲反應氣體的乾蝕刻而被蝕刻，並且非晶半導體膜 105 及含有給予一導電性類型的雜質元素的半導體膜 106 被移除。（見圖 2B）

其次，在移除抗蝕劑掩模 108 之後，透明導電膜 112 濺積在整個表面上。（圖 2C）此時的頂視圖顯示在圖 5。注意濺積在整個表面上的透明導電膜 112 爲簡化起見並未顯示在圖 5 中。

此透明導電膜 112 是使用例如濺射或真空蒸發的方法而由例如氧化銦（$In_2O_3$）或氧化銦氧化錫合金（$In_2O_3$-$SnO_2$，簡寫成 ITO）的材料形成。對此類型材料的蝕刻處

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 15)

理是使用氫氯酸類型的溶液來實施。但是，易於產生殘餘物，特別是由 ITO 蝕刻，因此可使用氧化銦氧化鋅合金（ $In_2O_3$-ZnO ）來增進蝕刻工作性。氧化銦氧化鋅合金具有優異的表面平滑特性，並且與 ITO 相比具有優異的熱穩定性，因此即使電極 111 由 Al 膜形成，也可防止腐蝕反應。類似地，氧化鋅（ ZnO ）也爲合適的材料，且另外，爲了增加可見光透射係數以及增加導電係數，可使用例如其中加入有鎵（ Ga ）的氧化鋅（ ZnO:Ga ）的材料。

其次，藉著第三光石印技術製程而形成抗蝕劑掩模 113。然後，藉著蝕刻來移除不需要的部份，因而形成非晶半導體膜 114，源極區域 115，汲極區域 116，源極電極 117，汲極電極 118，以及像素電極 119。（見圖 2D）

第三光石印技術製程將透明導電膜定圖型，並且同時藉著蝕刻來移除導電金屬膜 111，$n^+$a-Si 膜 110，及非晶半導體膜 109 的一部份以形成一開口。在實施例 1 中，由 ITO 形成的像素電極首先藉著使用硝酸與氫氯酸的混合溶液或氯化鐵溶液的濕蝕刻而被選擇性地移除，並且導電金屬膜 111，$n^+$a-Si 膜 110，及非晶半導體膜 109 的一部份藉著乾蝕刻而被蝕刻。注意在實施例 1 中使用濕蝕刻及乾蝕刻，但是操作者可藉著適當地選擇反應氣體而只實施乾蝕刻，並且操作者可藉著適當地選擇反應溶液而只實施濕蝕刻。

開口的下方部份達到非晶半導體膜，並且具有凹入部份的非晶半導體膜 114 形成。導電金屬膜 111 被開口分開成爲源極接線 117 及汲極電極 118，並且 $n^+$a-Si 膜 110 被分開

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 16）

成爲源極區域 115 及汲極區域 116 。另外，接觸源極電極 117 的透明導電膜 120 覆蓋源極接線，並且在隨後的製造過程期間，特別是在摩擦過程期間，透明導電膜 120 扮演防止靜電發生的角色。在源極接線上形成透明導電膜 120 的例子顯示在實施例 1 中，但是透明導電膜 120 也可在上述的 ITO 膜的蝕刻期間被移除。另外，可在 ITO 膜的蝕刻時，藉著利用上述的 ITO 膜而形成靜電防護用的電路。

另外，儲存電容器在第三光石印技術製程中由電容器接線 103 及像素電極 119 形成，而絕緣膜 104 在電容器部份中成爲介電質。

其次，在移除抗蝕劑掩模 113 之後，藉著使用一蔭罩（ shadow mask ）而形成一抗蝕劑掩模，並且覆蓋端子部份的端子 101 的絕緣膜被選擇性地移除。（ 圖 3A ）另外，也可藉著篩網印刷取代蔭罩來形成抗蝕劑掩模。注意圖 1 爲一像素的頂視圖，而圖 3A 相應於沿線 A-A'及 B-B'所取的剖面。

藉著如此使用三個光罩及實施三次光石印技術製程，可完成具有顛倒交錯型 n 通道 TFT201 及儲存電容器 202 的像素 TFT 部份。藉著將這些相應於每一像素以矩陣狀態放置並且因而構成像素部份，可製成一基板來製造主動矩陣液晶顯示裝置。爲方便起見，此類型的基板在此說明書中被稱爲主動矩陣基板。

其次，對準膜 121 被選擇性地只形成於主動矩陣基板的像素部份。可使用篩網印刷成爲選擇性形成對準膜 121

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 17）

的方法，並且也可使用在施加對準膜之後使用蔭罩形成抗蝕劑掩模來移除的方法。常態下，聚亞胺樹脂通常被用於液晶顯示元件的對準膜。注意雖然此實施例顯示在選擇性地移除覆蓋端子部份的端子 101 的絕緣膜之後形成對準膜的例子，但是可在將對準膜層疊在覆蓋端子部份的端子 101 的絕緣膜上之後同時移除絕緣膜及對準膜。

其次，在對準膜 121 上實施摩擦處理，使液晶元件被定向成具有某一固定的預傾斜角度。

其次，主動矩陣基板與上面形成有相對電極 122 及對準膜 123 的相對基板 124 在使用間隔件以在二基板之間保持一間隙之下藉著密封劑而結合在一起，然後液晶材料 125 被注射至主動矩陣基板與相對基板之間的空間內。液晶材料 125 可用已知的材料，而典型上使用 TN 液晶。在注射液晶材料之後，注射入口由樹脂材料密封。

其次，撓性印刷電路（ FPC ）連接於端子部份的端子 101 。 FPC 是由在例如聚亞胺的有機樹脂膜 129 上的銅接線 128 形成，並且藉著各向異性導電黏著劑而連接於輸入端子 502 。各向異性導電黏著劑包含黏著劑 126 及混合在其內的粒子 127 ，其中粒子 127 具有數十至數百 $\mu$ m 的直徑，並且具有鍍有例如金的材料的導電表面。粒子 127 藉著連接輸入端子 101 及銅接線 128 而形成此部份的電連接。另外，爲增加此區域的機械強度，形成樹脂層 130 。（見圖 3B ）

圖 6 說明主動矩陣基板的像素部份及端子部份的放置。像素部份 211 形成在基板 210 上，閘極接線 208 及源極接

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 18）

線 207 在像素部份上交叉形成，並且連接於此的 n 通道 TFT201 相應於每一像素形成。像素電極 119 及儲存電容器 202 連接於 n 通道 TFT201 的汲極側，並且儲存電容器 202 的另一端子連接於電容器接線 209。n 通道 TFT201 及儲存電容器 202 的結構圖 3A 所示的 n 通道 TFT201 及儲存電容器 202 的結構相同。

用來輸入掃描訊號的輸入端子部份 205 形成於基板的一邊緣部份，並且藉著連接接線 206 而連接於閘極接線 208。另外，用來輸入影像訊號的輸入端子部份 203 形成於另一邊緣部份，並且藉著連接接線 204 而連接於源極接線 207。多個閘極接線 208，源極接線 207，及電容器接線 209 根據像素密度形成，並且其數目如上所述。另外，可形成用來輸入影像訊號的輸入端子部份 212 及連接接線 213，並且其可與輸入端子部份 203 交替地連接於源極接線。操作者可適當地決定形成任意數目的輸入端子部份 203，205，及 212。

[實施例 2]

圖 7 爲安裝液晶顯示裝置的方法的例子。液晶顯示裝置具有形成於上面形成有 TFT 的基板 301 的邊緣部份的輸入端子部份 302，並且如由實施例 1 所示，此是藉著由與閘極接線相同的材料形成的端子 303 形成。相對基板 304 藉著包封間隔件 306 的密封劑 305 而結合於基板 301，且另外，形成偏振板 307 及 308。然後，此藉著間隔件 322 而固定於罩

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 19)

殼 321。

注意實施例 1 中所得的具有由非晶半導體膜形成的主動層的 TFT 具有低電場效應移動率，並且可獲得只有大約 1cm²/Vsec（平方公分/伏特秒）。因此，用來實施影像顯示的驅動器電路由 LSI 晶片形成，並且藉著 TAB（膠帶自動黏結）法或藉著 COG（玻璃上晶片）法而安裝。在實施例 2 中，顯示於 LSI 晶片 313 形成驅動器電路且藉由使用 TAB 法來安裝的例子。一撓性印刷電路（ FPC ）被使用，並且此 FPC 是由例如聚亞胺的有機樹脂膜 309 上的銅接線 310 形成，且由各向異性導電黏著劑連接於輸入端子 302。各向異性導電黏著劑是由黏著劑 311 及混合在其內的粒子 312 構成，其中粒子 312 具有數十至數百 μm 的直徑，並且具有鍍有例如金的材料的導電表面。粒子 312 藉著連接輸入端子 302 及銅接線 310 而形成此部份的電連接。另外，爲增加此區域的機械強度，形成樹脂層 318。

LSI 晶片 313 藉著突出部 314 而連接於銅接線 310，並且由樹脂材料 315 密封。然後，銅接線 310 經由連接端子 316 而連接於一印刷基板 317，其上形成有其他電路，例如訊號處理電路，放大電路，及電源電路。光源 319 及光導體 320 形成在相對基板 304 上，並且被使用成爲透射型液晶顯示裝置中的背光。

[實施例 3]

實施例 1 中的例子集中注意在形成絕緣膜，非晶半導

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 20）

體膜，含有給予 n 型導電性的雜質元素的非晶半導體膜，以及藉著濺射而形成的金屬膜的層疊，而實施例 3 顯示使用電漿 CVD 來形成膜的例子。

在實施例 3 中，藉著電漿 CVD 來形成絕緣膜，非晶半導體膜，及含有給予 n 型導電性的雜質元素的非晶半導體膜。

在實施例 3 中，矽氧氮化物膜被使用成爲絕緣膜，並且藉著電漿 CVD 而形成爲具有 150nm 的厚度。電漿 CVD 此時可以用 13 至 70MHz（百萬赫）的電源頻率來實施，而以在 27 與 60MHz 之間較佳。藉著使用 27 至 60HMz 的電源頻率，可形成稠密的絕緣膜，並且電壓阻抗可增加成爲閘極絕緣膜。另外，藉著將 $O_2$ 加入於 $SiH_4$ 及 $N_2O$ 而製造的矽氧氮化物膜在膜中具有減小的固定電荷密度，因此爲用於此用途較佳的材料。當然，閘極絕緣膜不受限於此類型的矽氧氮化物膜，並且可形成單一層或是使用其他絕緣膜例如矽氧化物膜，矽氮化物膜，或鉭氮化物膜的層疊結構。另外，可使用矽氮化物膜於下方層而矽氧化物膜於上方層的層疊結構。

例如，當使用矽氧化物膜時，其可藉著使用原矽酸四乙酯（ TEOS ）及 $O_2$ 的混合物的電漿 CVD 來形成，其中反應壓力設定於 40Pa，基板溫度爲 250 至 350 ℃，並且在 0.5 至 0.8W/cm$^2$ 的高頻率（ 13.56MHz ）功率密度放電。可藉著隨後於 300 至 400 ℃ 的熱退火而使如此形成的矽氧化物膜獲得成爲閘極絕緣膜的良好特性。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明（ 21）

典型上，氫化非晶矽（ a-Si:H ）膜藉著電漿 CVD 而形成爲 100nm 的厚度以成爲非晶半導體膜。此時，電漿 CVD 可在電漿 CVD 設備中以 13 至 70MHz 的電源頻率來實施，而以在 27 與 60MHz 之間較佳。藉著使用 27 至 60MHz 的功率頻率，可增加膜澱積速率，，並且澱積的膜較佳，因爲其成爲具有低缺陷密度的 a-Si 膜。另外，也可應用微晶半導體膜及具有非晶結構的化合物半導體膜例如非晶矽鍺膜成爲非晶半導體膜。

另外，如果在絕緣膜及非晶半導體膜的電漿 CVD 膜澱積中實施 100Hz （赫）至 100kHz （千赫）的脈衝調變放電，則可防止由於電漿 CVD 氣相反應所造成的粒子產生，並且也可防止針孔產生於形成的膜中，因此較佳。

另外，在實施例 3 中，含有給予 n 型導電性的雜質元素的非晶半導體膜以 20 至 80nm 的厚度形成爲含有單一導電性類型雜質元素的半導體膜。例如，可形成含有 n 型雜質元素的 a-Si:H 膜，而爲此，磷化氫（ $PH_3$ ）以 0.1 至 5%的濃度被加入於矽烷（ $SiH_4$ ）。或者，也可使用含有給予 n 型導電性的雜質元素的氫化的微晶矽膜（ $\mu$ c-Si:H ）來取代非晶半導體膜 106。

可藉著適當地改變反應氣體來連續地形成這些膜。另外，此時可藉著在電漿 CVD 設備中使用相同的反應室或多個反應室來在不暴露於大氣下連續地形成這些膜。藉著在不使膜暴露於大氣下如此地連續澱積這些膜，可防止雜質的混入第一非晶半導體膜。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 22）

注意可將實施例 4 與實施例 2 結合。

[實施例 4]

在實施例 4 中，形成保護膜的例子顯示在圖 6 中。注意實施例 4 至圖 2D 的狀態與實施例 1 相同，因此只說明其不同點。另外，相同的代號被用於相應於圖 2D 中的位置。

在首先根據實施例 1 而獲得圖 2D 的狀態之後，薄無機絕緣膜形成在整個表面上。可藉著使用無機絕緣膜例如矽氧化物膜，矽氮化物膜，矽氧氮化物膜，或鉭氮化物膜來形成單一層或層疊結構而成爲薄無機絕緣膜。

其次，實施第四光石印技術製程，形成抗蝕劑掩模，並且藉著蝕刻來移除不需要的部份，以形成絕緣膜 401 於像素 TFT 部份，而形成無機絕緣膜 402 於端子部份。這些無機絕緣膜 401 及 402 作用成爲鈍化膜。另外，於端子部份，藉著第四光石印技術製程同時移除薄無機絕緣膜 402 及無機絕緣膜 104，因而可暴露端子部份的端子 101。

如此在實施例 4 中，由無機絕緣膜保護的顛倒交錯型 n 通道 TFT 及儲存電容器可藉著總共使用四個光罩來實施光石印技術製程四次而完成。藉著將這些相應於每一像素配置成矩陣狀態來建構像素部份，可製成用來製造主動矩陣電光裝置的一基板。

注意可將實施例 4 的構成與實施例 1 至 3 的任一構成自由地組合。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明（ 23）

[實施例 5]

實施例 1 中已經提及製造相應於透射型液晶顯示裝置的主動矩陣基板的方法，在此實施例中則會敘述相應於反射型液晶顯示裝置的例子。

首先，以與實施例 1 中相同的方式執行至圖 2（ B ）所示的步驟。並且，形成（由 Al，Ag，或類似者形成的）具有反射性的導電膜來取代透明導電膜。另外，以與實施例 1 中相同的方式藉著第三光石印技術步驟來形成抗蝕劑掩模圖型，並且藉著蝕刻來形成由反射導電膜構成的像素電極。此像素電極形成爲重疊電極 118。

隨後的步驟類似於實施例 1 的步驟，因而省略其敘述。以此方式，可藉著三個光石印技術步驟使用三個光罩來製造相應於反射型液晶顯示裝置的主動矩陣基板。

也可將此實施例與實施例 4 結合。

[實施例 6]

藉著實施本發明而形成的 CMOS 電路及像素部份可被使用於各種不同的電光裝置（例如主動矩陣液晶顯示裝置及主動矩陣 EC 顯示裝置）。亦即，本發明可在這些電光裝置內建在顯示部份中的所有電子用品中實施。

以下所給者可成爲此種電子用品：攝影機，數位相機，投影機（後方型或前方型），頭部安裝顯示器（眼罩型顯示器），汽車導航系統，汽車音響，個人電腦，及可攜式資訊終端機（例如行動電腦，行動電話，或電子書）。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明（ 24）

這些例子顯示在圖 9，10，及 11 中。

圖 9A 爲個人電腦，並且其包含主體 2001，影像輸入部份 2002，顯示部份 2003，及鍵盤 2004 等。本發明可應用於影像輸入部份 2002，顯示部份 2003，或其他訊號驅動器電路。

圖 9B 爲攝影機，並且其包含主體 2101，顯示部份 2102，聲頻輸入部份 2103，操作開關 2104，電池 2105，及影像接收部份 2106 等。本發明可應用於顯示部份 2102 或其他訊號驅動器電路。

圖 9C 爲行動電腦，並且其包含主體 2201，照相機部份 2202，影像接收部份 2203，操作開關 2204，及顯示部份 2205。本發明可應用於顯示部份 2205 或其他訊號驅動器電路。

圖 9D 爲眼罩型顯示器，並且其包含主體 2301，顯示部份 2302，臂部份 2303 等。本發明可應用於顯示部份 2302 或其他訊號驅動器電路。

圖 9E 爲使用上面記錄有程式的記錄介質（下文稱爲記錄介質）的遊戲機，並且其包含主體 2401，顯示部份 2402，揚聲器部份 2403，記錄介質 2404，及操作開關 2405 等。注意此遊戲機使用例如 DVD（數位多用途光碟）或 CD 的記錄介質，並且可進行音樂欣賞，影片欣賞，玩遊戲，及上網。本發明可應用於顯示部份 2402 或其他訊號驅動器電路。

圖 9F 爲數位照相機，並且其包含主體 2501，顯示部份

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 25）

2502，接目鏡部份 2504，及影像接收部份（圖中未顯示）等。本發明可應用於顯示部份 2502 或其他訊號驅動器電路。

圖 10A 爲前投影機，並且其包含投影系統 2601，螢幕 2602 等。本發明可應用於構成投影系統 2601 的一部份的液晶顯示裝置 2808 或其他訊號驅動器電路。

圖 10B 爲後投影機，並且其包含主體 2701，投影系統 2702，鏡子 2703，螢幕 2704 等。本發明可應用於構成投影系統 2702 的一部份的液晶顯示裝置 2808 或其他訊號驅動器電路。

注意圖 10C 顯示圖 10A 及 10B 的投影系統 2601 及 2702 的結構的例子。投影系統 2601 及 2702 包含光學光源系統 2801，鏡子 2802 及 2804 至 2806，分光鏡 2803，稜鏡 2807，液晶顯示裝置 2808，相差板 2809，及投影光學系統 2810。投影光學系統 2810 包含包括投影透鏡的光學系統。此實施例顯示三板件型式，但是其不受限於此結構，並且其可例如爲單板件型式。另外，操作者可在由圖 10C 中的箭頭所示的光學路徑中適當地設置光學系統，例如光學透鏡，具有光偏振功能的膜，用來調整相差的膜，及 IR 膜。

圖 10D 顯示圖 10C 的光學光源系統 2801 的結構的例子。在此實施例中，光學光源系統 2801 包含反射器 2811，光源 2812，透鏡陣列 2813 及 2814，光偏振轉換元件 2815，聚光透鏡 2816。注意圖 10D 所示的光學光源系統只是例子而非被特定地限制。例如，操作者可在光學光源系統中適

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 26）

當地設置光學系統，例如光學透鏡，具有光偏振功能的膜，用來調整相差的膜，及IR膜等。

但是，圖10所示的投影機顯示使用透射型電光裝置的情況，而反射型電光裝置的應用例並未顯示在圖中。

圖11A爲行動電話，並且其包含主體2901，聲頻輸出部份2902，聲頻輸入部份2903，顯示部份2904，操作開關2905，及天線2906等。本發明可應用於聲頻輸出部份2902，聲頻輸入部份2903，顯示部份2904，或其他訊號驅動器電路。

圖11B爲可攜式書（電子書），並且其包含主體3001，顯示部份3002及3003，記錄介質3004，操作開關3005，及天線3006等。本發明可應用於顯示部份3002及3003或其他訊號驅動器電路。

圖11C爲顯示器，並且其包含主體3101，支撐座3102，及顯示部份3103等。本發明可應用於顯示部份3103。本發明的顯示對於大尺寸螢幕特別有利，並且對於對角線等於或大於10英吋（特別是等於或大於30英吋）的顯示器很有利。

因此，本發明可應用的範圍極爲廣泛，並且可應用本發明於所有領域的電子器具。另外，實施例6的電子器具可藉著使用實施例1至5的任何組合的構成來實現。

[本發明的功效]

根據本發明，包含具有顛倒交錯型n通道TFT的像素

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明 ( 27)

TFT 部份及保持電容器的液晶顯示裝置可藉著三個光石印技術步驟使用三個光罩來實現。

另外，在形成保護膜的情況中，包含具有由無機絕緣膜保護的顛倒交錯型 n 通道 TFT 的像素 TFT 部份及保持電容器的液晶顯示裝置可藉著四個光石印技術步驟使用四個光罩來實現。

圖式簡要敘述

圖 1 爲顯示本發明的頂部平面的視圖。

圖 2 爲顯示製造 AM-LCD 的步驟的剖面圖。

圖 3 爲顯示製造 AM-LCD 的步驟的剖面圖。

圖 4 爲顯示製造 AM-LCD 的步驟的頂視圖。

圖 5 爲顯示製造 AM-LCD 的步驟的頂視圖。

圖 6 爲用來說明液晶顯示裝置的像素部份及輸入端子部份的配置的頂視圖。

圖 7 爲顯示液晶顯示裝置的封裝結構的剖面圖。

圖 8 爲顯示製造 AM-LCD 的步驟的剖面圖。

圖 9 爲顯示電子設備的例子的視圖。

圖 10 爲顯示電子設備的例子的視圖。

圖 11 爲顯示電子設備的例子的視圖。

符號說明

100　基板

101　端子

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 28）

102 閘極接線，閘極電極

103 電容器接線

104 絕緣膜

105 非晶半導體膜

106 非晶半導體膜

107 導電金屬膜

108 抗蝕劑掩模

109 非晶半導體膜

110 半導體膜，$n^+$a-Si膜

111 導電金屬膜，電極

112 透明導電膜

113 抗蝕劑掩模

114 非晶半導體膜

115 源極區域

116 汲極區域

117 源極電極，源極接線

118 汲極電極

119 像素電極

120 透明導電膜

121 對準膜

122 相對電極

123 對準膜

124 相對基板

125 液晶材料

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明（ 29)

126 黏著劑

127 粒子

128 銅接線

129 有機樹脂膜

130 樹脂層

201 n通道 TFT

202 儲存電容器

203 輸入端子部份

204 連接接線

205 輸入端子部份

206 連接接線

207 源極接線

208 閘極接線

209 電容器接線

210 基板

211 像素部份

212 輸入端子部份

213 連接接線

301 基板

302 輸入端子部份

303 端子

304 相對基板

305 密封劑

306 間隔件

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明（ 30）

307 偏振板

308 偏振板

309 有機樹脂膜

310 銅接線

311 黏著劑

312 粒子

313 LSI晶片

314 突出部

315 樹脂材料

316 連接端子

317 印刷基板

318 樹脂層

319 光源

320 光導體

321 罩殼

322 間隔件

401 絕緣膜

402 無機絕緣膜

502 輸入端子

2001 主體

2002 影像輸入部份

2003 顯示部份

2004 鍵盤

2101 主體

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明（ 31）

2102 顯示部份

2103 聲頻輸入部份

2104 操作開關

2105 電池

2106 影像接收部份

2201 主體

2202 照相機部份

2203 影像接收部份

2204 操作開關

2205 顯示部份

2301 主體

2302 顯示部份

2303 臂部份

2401 主體

2402 顯示部份

2403 揚聲器部份

2404 記錄介質

2405 操作開關

2501 主體

2502 顯示部份

2503 接目鏡部份

2504 操作開關

2601 投影系統

2602 螢幕

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A7
B7

## 五、發明說明（ 32）

2701 主體

2702 投影系統

2703 鏡子

2704 螢幕

2801 光學光源系統

2802 鏡子

2803 分光鏡

2804 鏡子

2805 鏡子

2806 鏡子

2807 稜鏡

2808 液晶顯示裝置

2809 相差板

2810 投影光學系統

2811 反射器

2812 光源

2813 透鏡陣列

2814 透鏡陣列

2815 光偏振轉換元件

2816 聚光透鏡

2901 主體

2902 聲頻輸出部份

2903 聲頻輸入部份

2904 顯示部份

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明（ 33)

2905 操作開關

2906 天線

3001 主體

3002 顯示部份

3003 顯示部份

3004 記錄介質

3005 操作開關

3006 天線

3101 主體

3102 支撐座

3103 顯示部份

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：半導體裝置及其製造方法）

習知技術的液晶顯示裝置的製造成本向來很高，因爲向來使用至少五個光罩來製造TFT。

藉著使得像素電極119，源極區域117，及汲極區域116由第三光罩形成的三個光石印步驟可實現包含具有顛倒交錯型的n通道TFT的像素TFT部份及保存電容器的液晶顯示裝置。

英文發明摘要（發明之名稱：SEMICONDUCTOR DEVCIE AND METHOD OF FABRICATING THE SAME）

[Abstract]

[Problem] A liquid crystal display device in the prior art has been high in its manufactural cost for the reason that TFTs have been fabricated using, at least, five photo-masks.

[Means for Resolution]

A liquid crystal display device which includes a pixel TFT portion having an n-channel TFT of inverse stagger type, and a retention capacitor, can be realized by three photolithographic steps in such a way that a pixel electrode 119, a source region 117 and a drain region 116 are formed by a third photo-mask.

[Selected Drawing] Fig. 2

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 六、申請專利範圍

1.一種半導體裝置，具有一閘極接線，一源極接線，及一像素電極，其特徵在於包含：

形成在一絕緣表面上的該閘極接線；

形成在該閘極接線上的一絕緣膜；

形成在該絕緣膜上的一非晶半導體膜；

形成在該非晶半導體膜上的一源極區域及一汲極區域；

形成在該源極區域或該汲極區域上的該源極接線或一電極；及

形成在該電極上的該像素電極；

其中該汲極區域或該源極區域的一端面位在與該非晶半導體膜的一端面及該電極的一端面大致重合的位置處。

2.一種半導體裝置，具有一閘極接線，一源極接線，及一像素電極，其特徵在於包含：

形成在一絕緣表面上的該閘極接線；

形成在該閘極接線上的一絕緣膜；

形成在該絕緣膜上的一非晶半導體膜；

形成在該非晶半導體膜上的一源極區域及一汲極區域；

形成在該源極區域或該汲極區域上的該源極接線或一電極；及

形成在該電極上的該像素電極；

其中該汲極區域或該源極區域的一端面位在與該非晶半導體膜的一端面及該電極的一端面大致重合的位置處，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 六、申請專利範圍

並且其另一端面位在與該像素電極的一端面及該電極的另一端面大致重合的位置處。

3.一種半導體裝置，具有一閘極接線，一源極接線，及一像素電極，其特徵在於包含：

形成在一絕緣表面上的該閘極接線；

形成在該閘極接線上的一絕緣膜；

形成在該絕緣膜上的一非晶半導體膜；

形成在該非晶半導體膜上的一源極區域及一汲極區域；

形成在該源極區域或該汲極區域上的該源極接線或一電極；及

形成在該電極上的該像素電極；

其中該非晶半導體膜及含有給予 n 型的一雜質元素的一非晶半導體膜堆疊在該源極接線的下方。

4.如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的半導體裝置，其中該源極區域及該汲極區域是由含有給予 n 型的一雜質元素的一非晶半導體膜構成。

5.如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的半導體裝置，其中該絕緣膜，該非晶半導體膜，該源極區域，及該汲極區域是在未暴露於大氣空氣之下連續地形成。

6.如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的半導體裝置，其中該絕緣膜，該非晶半導體膜，該源極區域，或該汲極區域是藉著濺射製程而形成。

7.如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的半導

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 六、申請專利範圍

體裝置，其中該絕緣膜，該非晶半導體膜，該源極區域，或該汲極區域是藉著電漿CVD製程而形成。

8.如申請專利範圍第1項至第3項中任一項所述的半導體裝置，其中該閘極接線是由主要組份是從Al，Ti，Mo，W，Ta，Nd，及Cr之間選擇的元素的膜，上述元素的合金膜，或上述膜的多層膜構成。

9.如申請專利範圍第1項至第3項中任一項所述的半導體裝置，其中該源極區域及該汲極區域是藉著與該非晶半導體膜及該電極相同的掩模而形成。

10.如申請專利範圍第1項至第3項中任一項所述的半導體裝置，其中該源極區域及該汲極區域是藉著與該源極接線相同的掩模而形成。

11.如申請專利範圍第1項至第3項中任一項所述的半導體裝置，其中該源極區域及該汲極區域是藉著與該源極接線及該像素電極相同的掩模而形成。

12.如申請專利範圍第1項至第3項中任一項所述的半導體裝置，其中鄰接該源極區域及該汲極區域的該非晶半導體膜的區域的膜厚度大於位在鄰接該源極區域的該區域與鄰接該汲極區域的該區域之間的該非晶半導體膜的區域的膜厚度。

13.如申請專利範圍第1項至第3項中任一項所述的半導體裝置，其中該半導體裝置爲該像素電極是由一透明導電膜構成的透射型液晶顯示裝置。

14.如申請專利範圍第1項至第3項中任一項所述的半

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 六、申請專利範圍

導體裝置，其中該半導體裝置爲該像素電極是由主要組份爲 Al 或 Ag 的膜或 Al 及 Ag 的多層膜構成的反射型液晶顯示裝置。

15.如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的半導體裝置，其中該半導體裝置爲個人電腦，攝影機，可攜式資訊終端機，數位相機，數位影碟播放機，或電子遊戲設備。

16.一種半導體裝置的製造方法，其特徵在於包含：

藉著採用一第一掩模而形成每一閘極接線的第一步驟；

形成覆蓋該閘極接線的一絕緣膜的第二步驟；

在該絕緣膜上形成一第一非晶半導體膜的第三步驟；

在該第一非晶半導體膜上形成含有給予 n 型的雜質元素的一第二非晶半導體膜的第四步驟；

在該第二非晶半導體膜上形成一第一導電膜的第五步驟；

藉著採用一第二掩模來以使得該第一非晶半導體膜，該第二非晶半導體膜，及該第一導電膜被選擇性地移除的方式形成一源極接線及一電極的第六步驟；

形成鋪設在該源極接線及該電極上而與二者接觸的一第二導電膜的第七步驟；及

藉著採用一第三掩模來以使得該第一非晶半導體膜，該第二非晶半導體膜，該第一導電膜，及該第二導電膜的一部份被選擇性地移除的方式形成由該第二非晶半導體膜

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 六、申請專利範圍

構成的一源極區域及一汲極區域，以及由該第二導電膜構成的一像素電極。

17.如申請專利範圍第 16 項所述的半導體裝置的製造方法，其中該第二步驟至該第五步驟是在不暴露於大氣空氣之下連續地實施。

18.如申請專利範圍第 16 項或第 17 項所述的半導體裝置的製造方法，其中該絕緣膜是藉著濺射製程而形成。

19.如申請專利範圍第 16 項或第 17 項所述的半導體裝置的製造方法，其中該第一非晶半導體膜是藉著濺射製程而形成。

20.如申請專利範圍第 16 項或第 17 項所述的半導體裝置的製造方法，其中該第二非晶半導體膜是藉著濺射製程而形成。

21.如申請專利範圍第 16 項或第 17 項所述的半導體裝置的製造方法，其中該第二步驟至該第五步驟是在一相同容室內連續地實施。

22.如申請專利範圍第 16 項所述的半導體裝置的製造方法，其中該絕緣膜是藉著電漿 CVD 製程而形成。

23.如申請專利範圍第 16 項或第 22 項所述的半導體裝置的製造方法，其中該第一非晶半導體膜是藉著電漿 CVD 製程而形成。

24.如申請專利範圍第 16 項或第 22 項所述的半導體裝置的製造方法，其中該第二非晶半導體膜是藉著電漿 CVD 製程而形成。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 六、申請專利範圍

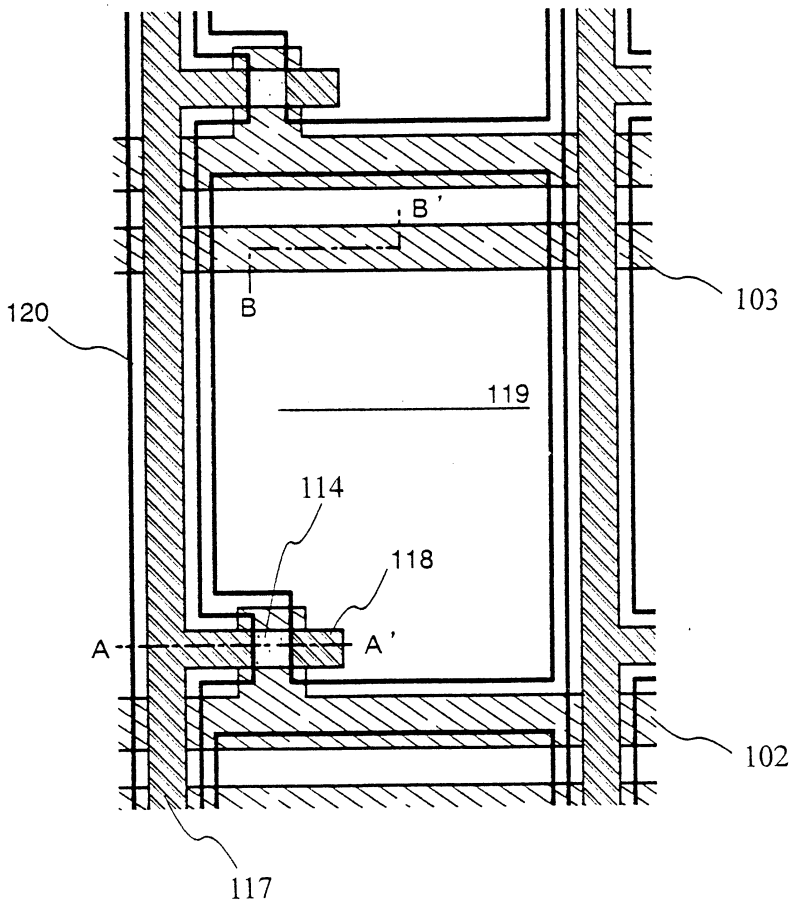
25.如申請專利範圍第 16 項或第 22 項所述的半導體裝置的製造方法，其中該第二導電膜爲透明導電膜。

26.如申請專利範圍第 16 項或第 22 項所述的半導體裝置的製造方法，其中該第二導電膜爲具有一反射率的導電膜。

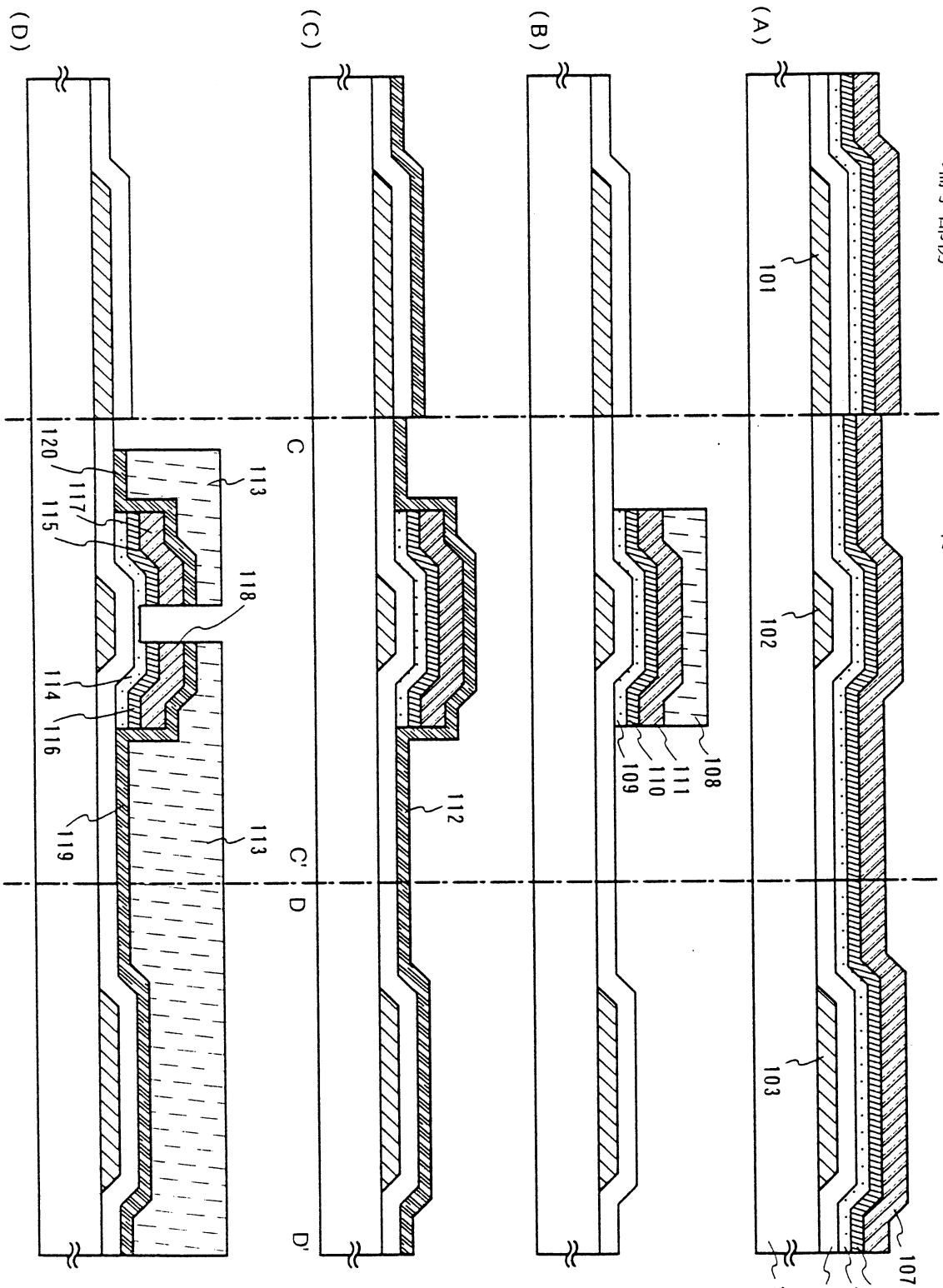
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

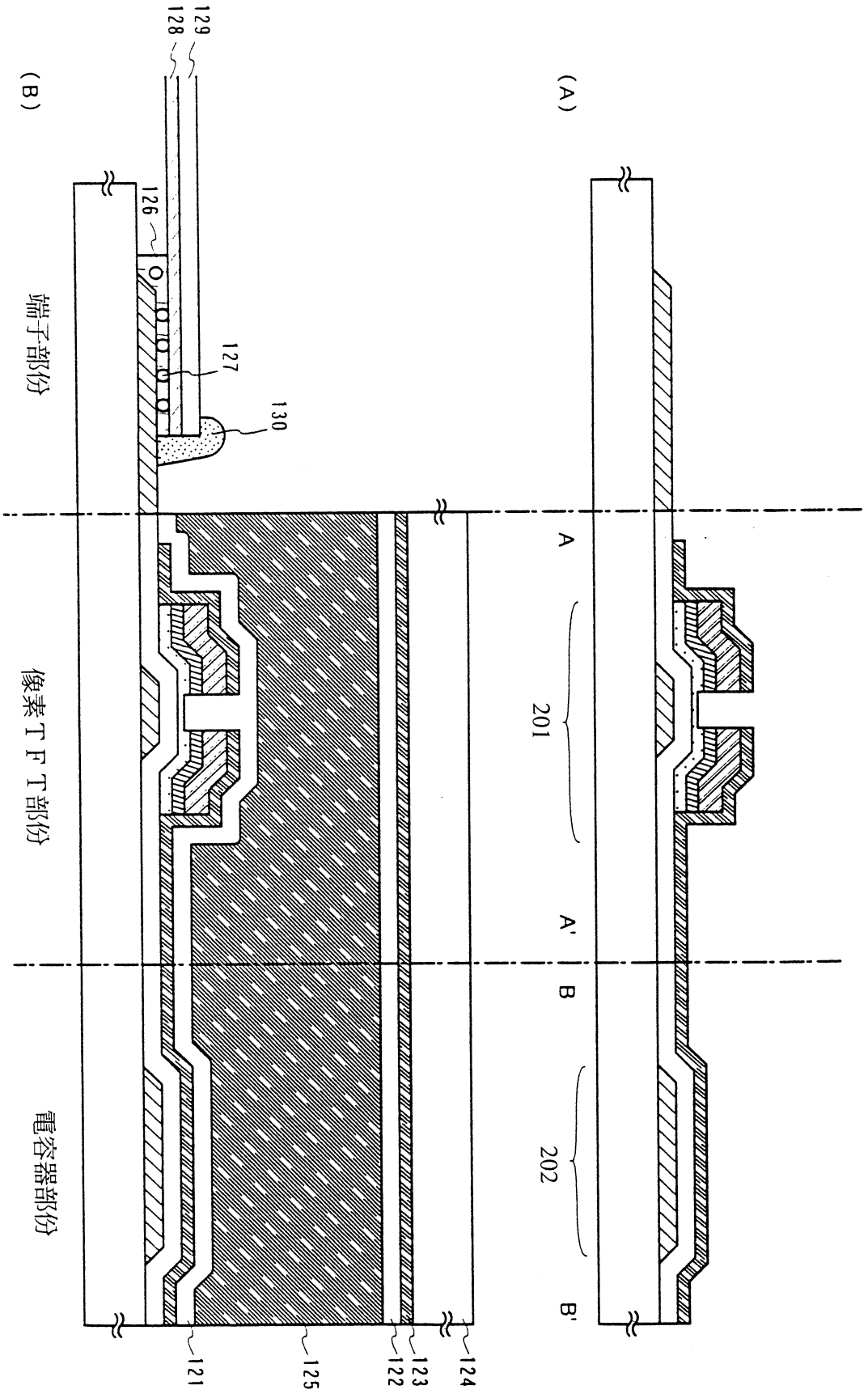
# 第 1 圖



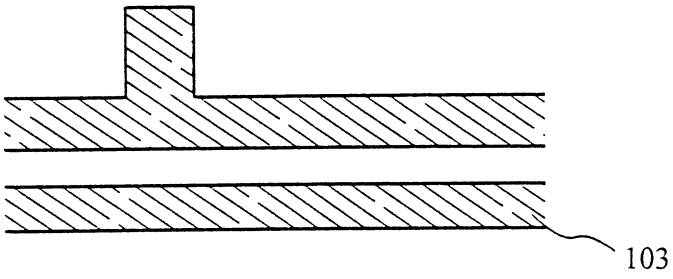
第 2 圖

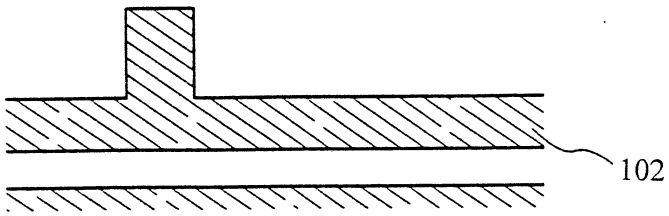

端子部份
像素ＴＦＴ部份
電容器部份
(A)
(B)
(C)
(D)
101
102
103
104
105
106
107
100
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
C
C'
D
D'

第 3 圖

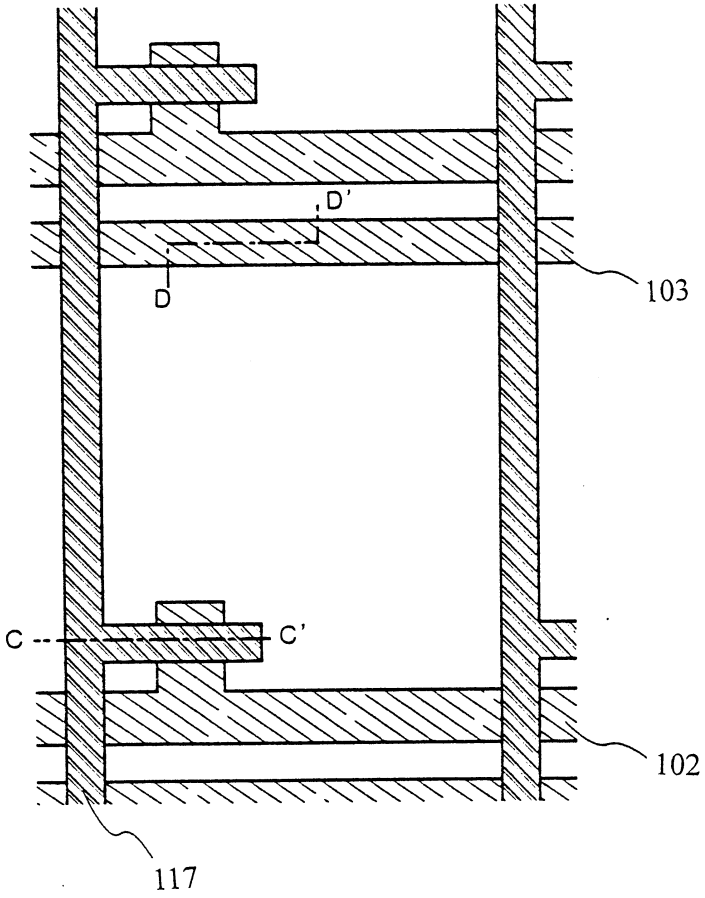

(A)
(B)
A
A'
B
B'
201
202
端子部份
像素ＴＦＴ部份
電容器部份
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130

# 第 4 圖

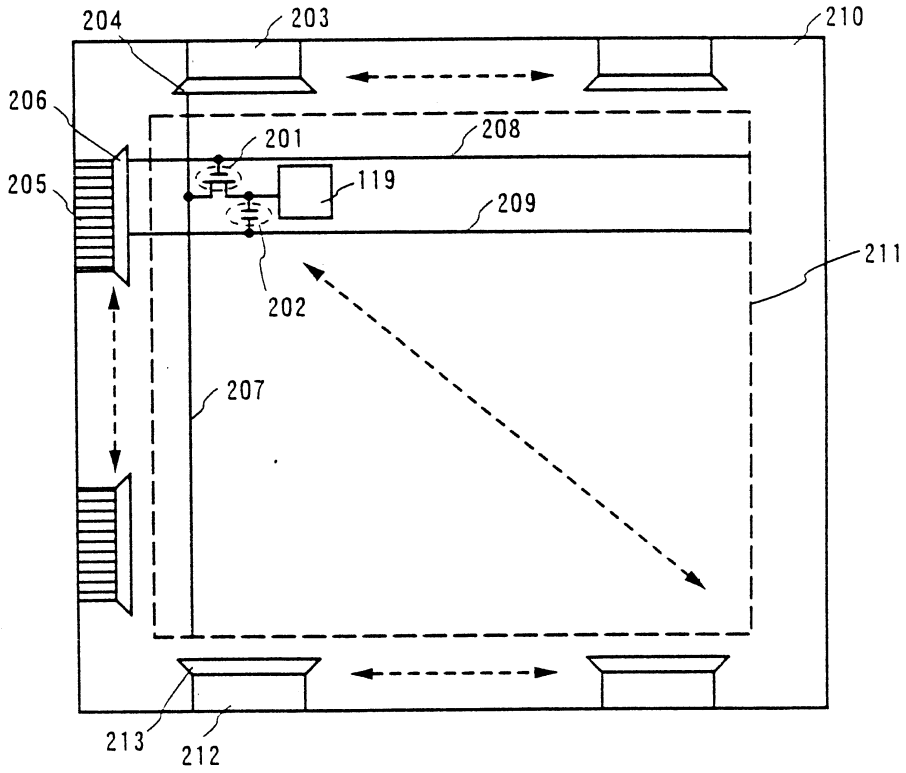


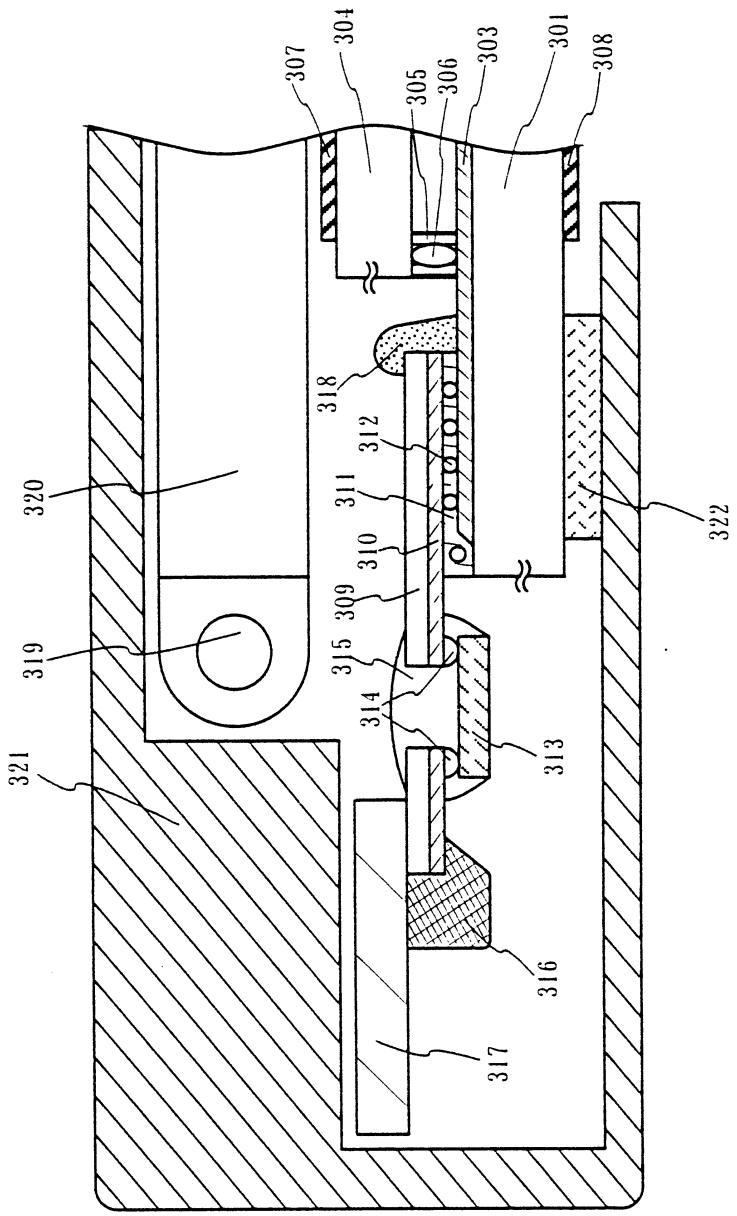
# 第 5 圖

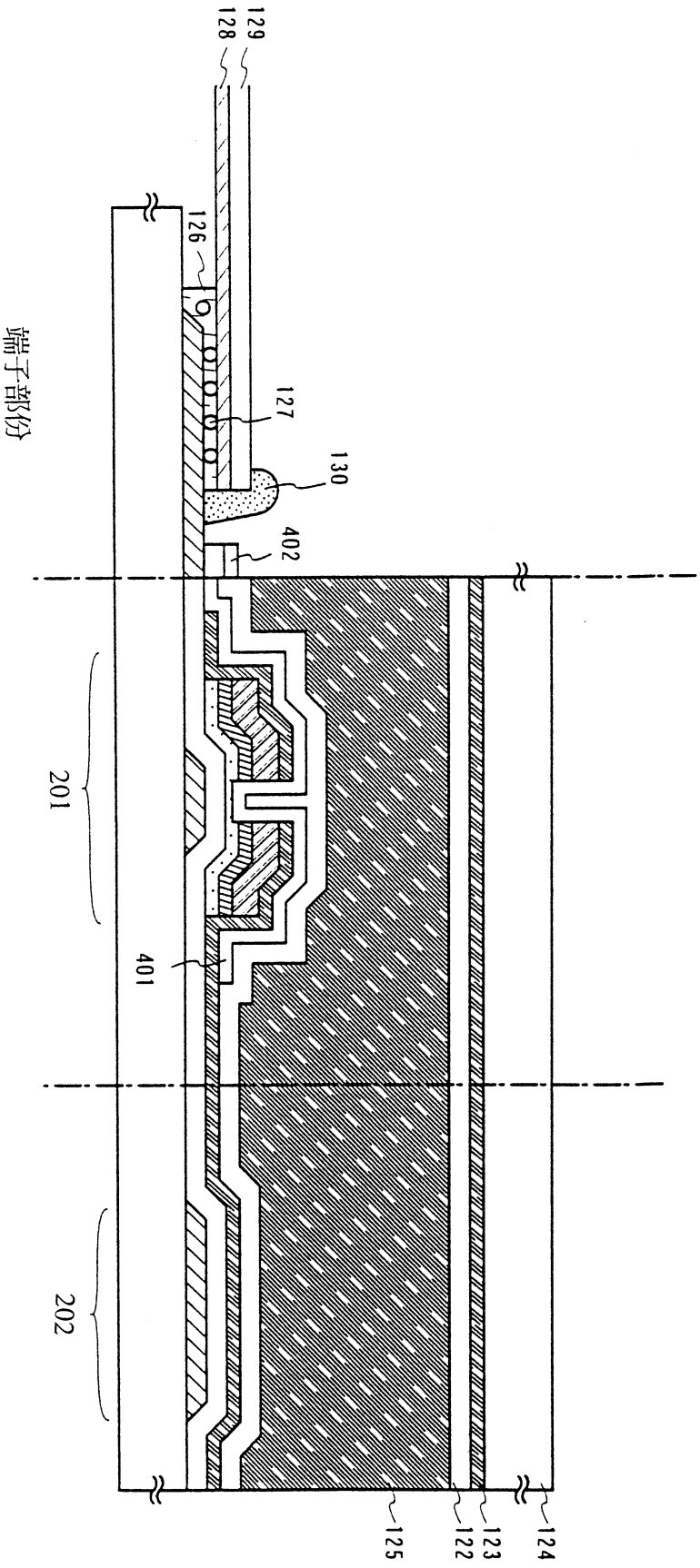


# 第 6 圖



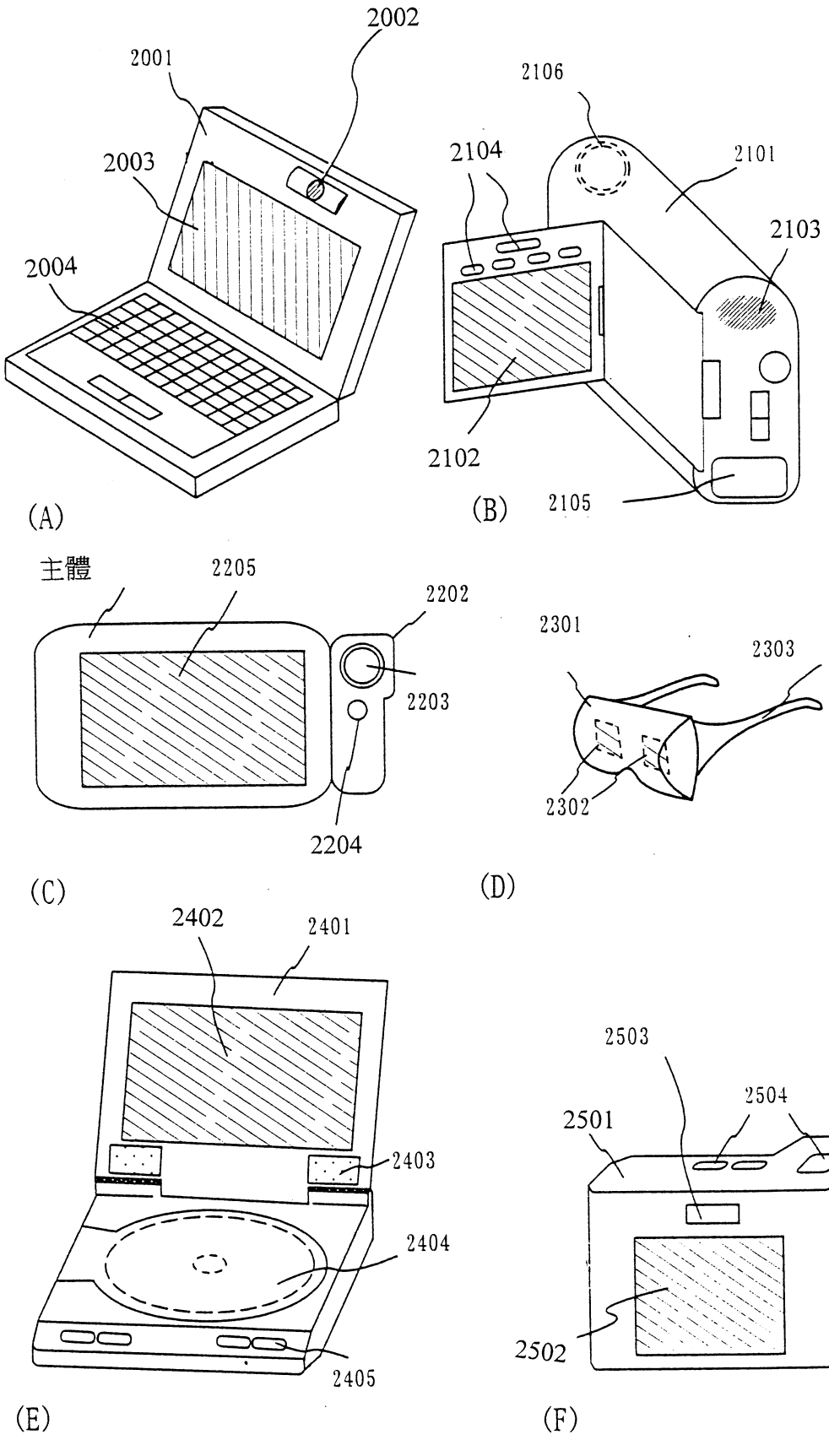
第 7 圖


307
304
305
306
303
301
308
318
312
311
310
309
315
314
313
316
317
320
319
321
322

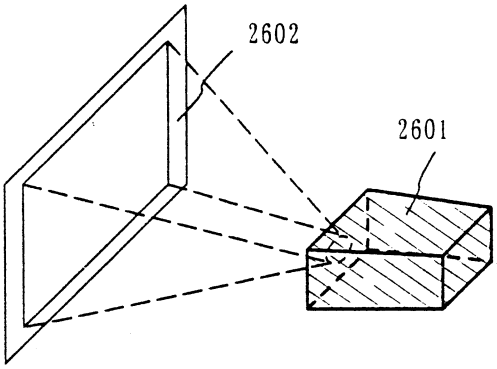



第 8 圖

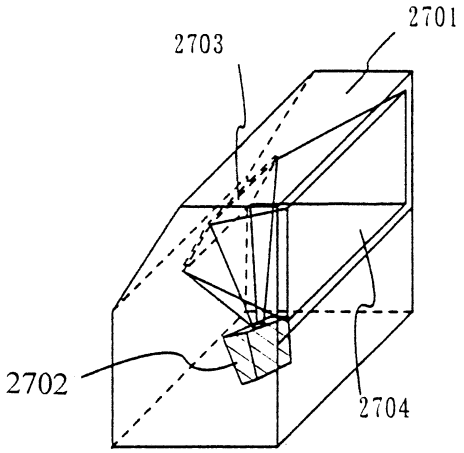
# 第 9 圖


2002
2001
2003
2004
(A)
2106
2104
2101
2103
2102
2105
(B)
主體
2205
2202
2203
2204
(C)
2301
2303
2302
(D)
2402
2401
2403
2404
2405
(E)
2503
2504
2501
2502
(F)

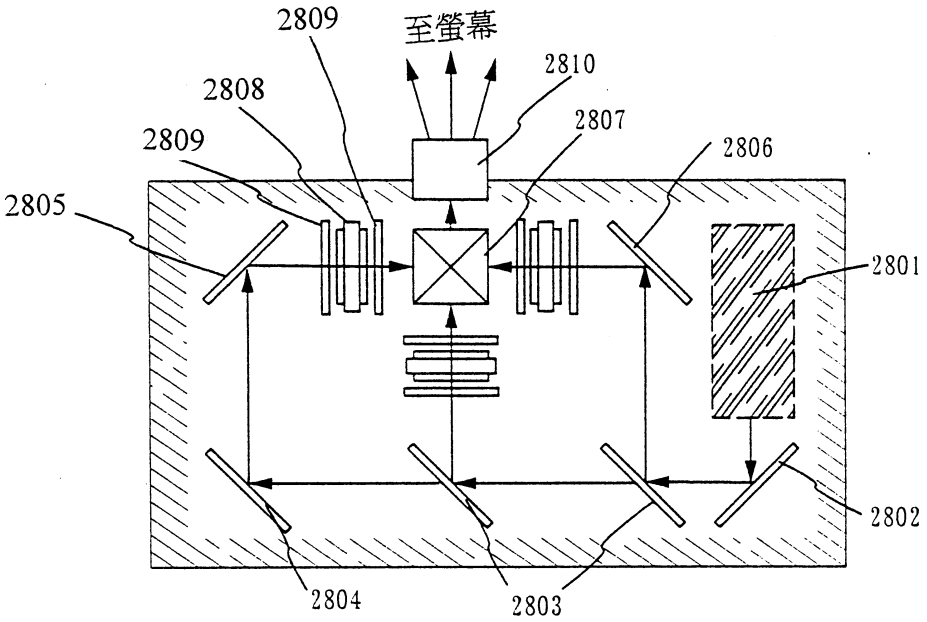
# 第 10 圖



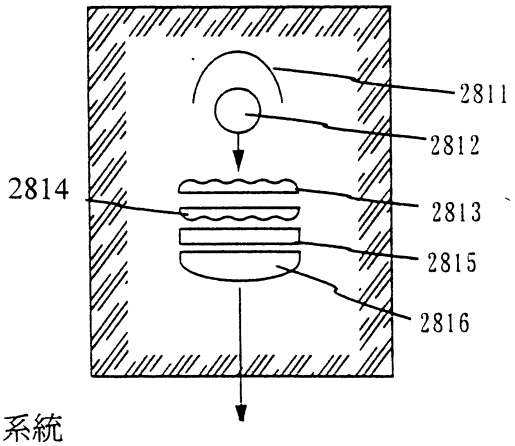

(A)




(B)

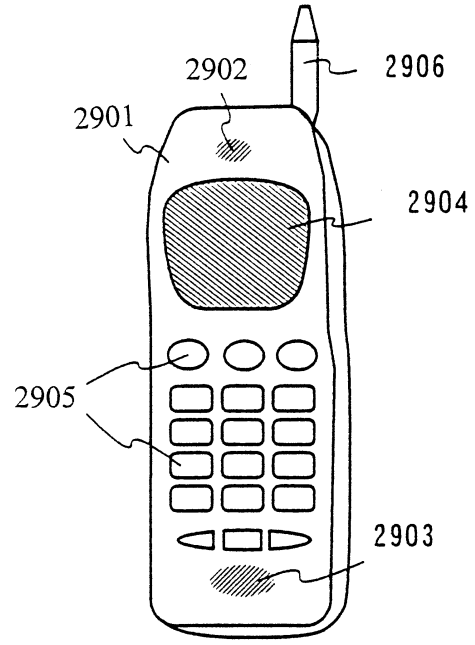



(C) 投影裝置（三板件系統）

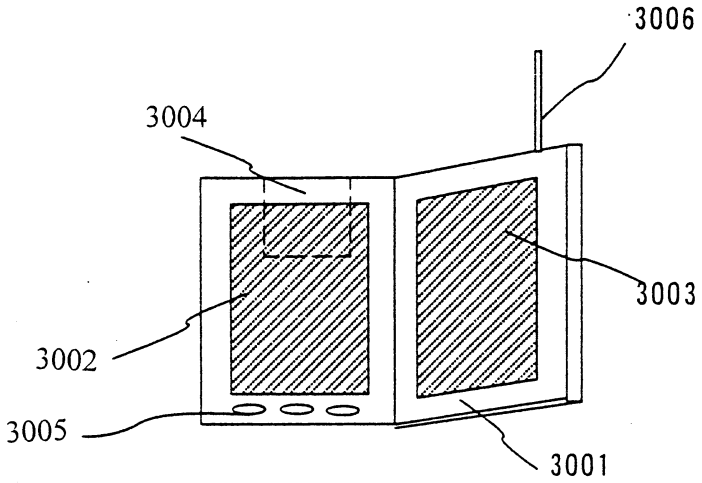



(D) 光源光學系統

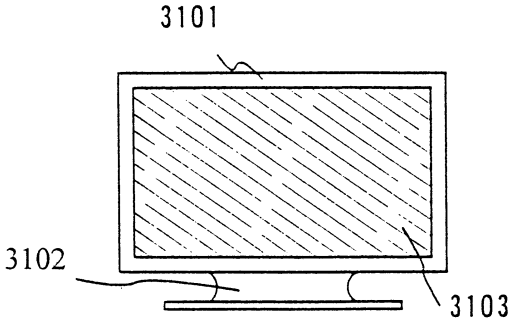
# 第 11 圖


2902
2906
2901
2904
2905
2903

(A)


3006
3004
3003
3002
3005
3001

(B)


3101
3102
3103

(C)