

公告本

第 90105189 號專利申請案

中文說明書修正本(含申請專利範圍)

民國 91 年 8 月 1 日修正

申請日期	90 年 3 月 6 日
案 號	90105189
類 別	H01R 2/60

A4

C4

508628

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	液晶顯示裝置及其製造方法
	英 文	Liquid crystal display device and manufacturing method thereof
二、發明人 創作	姓 名	(1) 山崎舜平 (2) 平形吉晴 91年8月1日 修正補充
	國 籍	(1) 日本 (2) 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 (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
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 (1) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	(1) 山崎舜平

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權

日本 2000 年 3 月 17 日 2000-075467 ☒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)

發明領域：

本發明係關於具有薄膜電晶體（此後稱為 T F T）構成的電路之半導體裝置，及關於其製造方法。舉例而言，本發明關於電光裝置，典型上為液晶顯示面板，及關於具有此型電光裝置之電子設備。

習知技藝

近年來，藉由使用形成於具有絕緣表面之基板上的半導體薄膜（厚度為數 nm 至數佰 nm 等級）以構成薄膜電晶體（T F T）之技術一直是焦點所在。薄膜電晶體廣泛地應用於諸如 I C 或電光裝置等電子裝置中，特別地，其已快速地發展成影像顯示裝置之切換元件。

傳統上，已知液晶顯示裝置為影像顯示裝置。由於與被動式液晶顯示裝置相比，主動矩陣型液晶顯示裝置可取得較高的解析度，所以，其已廣泛使用。藉由驅動以矩陣狀態配置於主動矩陣型液晶顯示裝置中的像素電極，會於螢幕上形成顯示圖案。詳而言之，藉由施加電壓於選取的像素電極與對應於像素電極之對立電極之間，以執行配置於像素電極與對立電極之間的液晶層之光調變，及由觀視者將光調變視為顯示圖案。

此型的主動矩陣型電光裝置之用途廣泛，且螢幕尺寸製成更大，要求更高解析度，更高的孔徑比，以及更高的可靠度。同時，要求增加生產力及降低成本。

傳統上，在入射至液晶分子的光方向與從液晶分子發

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

裝

五、發明說明(2)

射的光方向之間以 90° 扭轉定向之TN模式通常作為透射型液晶顯示裝置所使用的液晶層的定向模式。

當製造TN模式液晶顯示裝置時，定向膜會形成於一基板及另一基板上，且執行諸如研磨製程等製程以設定液晶的晶向。接著將這些基板放在一起，以致於這些基板的研磨方向會彼此垂直。藉由注入液晶材料，其中用於決定扭轉方向之手徵材料混合於基板對之間，形成具有預設扭轉方向之液晶顯示裝置。

此時，液晶分子的主軸會配置成平行於基板表面以便具有能量上最穩定的配置，以及取決於研磨條件及定向膜材料，液晶會配置成相對於基板表面為數度至約 10° 之角度。

此角度稱為預傾角度，且藉由維持此預傾斜角度，當施加電場時，配置會變成液晶分子的主軸之二邊緣部份中邊緣部份以預定直線排列。在操作期間，晶向因而變成連續的，且可防止顯示期間稱為反向傾斜區之晶向缺陷。

但是，藉由上述TN模式，在指定觀視範圍之外，對比特性劣化嚴重，並發生稱為反相灰階現像之問題。

這是因為導因於下述原因而看見光具有不同的光調變：配置改變，其中液晶分子的晶向狀態因電場而變成相對於基板表面成垂直；及因觀視者觀看液晶顯示裝置之視角及位置之變化，液晶層內光前進距離的變化、及傳輸期間光折射率的變化。

此外，接近基板介面之液晶分子在此模式下，晶向會

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

受到強力調節，且幾乎維持初始晶向狀態。因此，即使施加很強的液晶飽合電壓（5 V 或更高），此鄰近區中的液晶分子不會變成垂直的。

考慮造成 T N 模式的觀視特性視野窄化之主要因素。

此外，垂直定向型式液晶分子已知為另一液晶顯示模式。垂直定向型液晶模式係其定向模式中液晶的初始晶向與基板成垂直。在此模式中使用具有負介電各向異性之 n 型液晶材料。藉由施加電場於形成在基板上的電極之間，實現此模式之顯示。

但是，由於此模式係利用液晶的雙折射，所以，以傳輸光量或反射光量中的色散而言，預傾斜角度之小量色散是顯著的。在研磨製程期間與刷尖接觸之小差異會造成不穩顯示，容易成為問題。

此外，研磨製程本身係以軟毛研磨基板上定向膜的表面，因此，這會成為灰塵污染的來源。此外，需要具有足夠的反制之道以克服基板上的應力及會產生靜電之元件劣化。

因此，一直尋找不用執行研磨製程即可使液晶定向並實現均勻定向之方法。舉例而言，已知有製造液晶顯示裝置之機構，其中結構形成於基板上，且以結構的介電常數，控制晶向與電場作用，而調節諸如與液晶接觸的結構之面的斜度、間隙、及高度等物理參數調節。藉由此方法，可實現等於或大於 160° 的寬廣視角。但是，雖然藉由此方式不再需要傳統的研磨製程，但是，需要複雜的其它

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

製程以使液晶定向。

發明概述

[發明欲解決之問題]

傳統上，以微縮影技術，使用5個或更多用於主動矩陣型電光裝置之光罩，於基板上製造TF T，因此，生產成本高。為了增加生產力及改進產能，已考慮步驟數減少之有效機構。

特別地，需要減少生產TF T所需之光罩數目。微縮影技術中使用光罩以在基板上形成光阻圖案，光阻圖案會成為蝕刻製程掩罩。

藉由使用一光罩，使用諸如塗敷光阻、預烘烤、曝光、顯影、及後烘烤等步驟，以及增加光阻剝除、清洗、及乾燥步驟。因此，整個製程變複雜，造成問題。

此外，由於基板係絕緣體，所以，在製造步驟期間，以諸如摩擦等方式產生靜電。假使產生靜電時，則在形成於基板上的接線之交會部份產生短路，且導因於靜電之TF T劣化或崩潰會在電光裝置中造成故障或影像品質劣化。特別地，在製造步驟中執行的液晶定向製程中之研磨期間，發生靜電，且這成為問題。

發明概述

本發明係解決這些型的問題，且本發明的目的係降

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

低生產成本及增加產能，其藉由下述方式以達成目的：不用研磨製程，以製造電光裝置，電光裝置典型上為主動矩陣型液晶顯示裝置；，又減少 T F T 之製造步驟數目。

此外，本發明的目的係改進液晶顯示裝置的視角特性。

[解決問題之手段]

本發明書中揭示之本發明的結構係液晶顯示裝置，其具有基板對及維持於基板對之間的液晶，特徵在於

形成於基板對之一基板上的的是：

閘極接線；

絕緣膜，設於閘極接線上；

非晶半導體膜，設於絕緣膜上；

源極區及汲極區，設於非晶半導體膜上；

源極接線或電極，設於源極區或汲極區上；

像素電極，形成於電極上；及

間隙維持材料，用於維持基板對之間固定的間隙，及特徵在於

液晶的預傾斜角度係由間隙維持材料的側面所控制，以使液晶定向。

此外，本發明的另一結構係液晶顯示裝置，其具有基板對及維持於基板對之間的液晶，特徵在於

形成於基板對之一基板上的的是：

閘極接線；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

絕緣膜，設於閘極接線上；

非晶半導體膜，設於絕緣膜上；

源極區及汲極區，設於非晶半導體膜上；

源極接線或電極，設於源極區或汲極區上；

像素電極，形成於電極上；及

間隙維持材料，用於維持基板對之間固定的間隙及特徵在於

液晶的預傾斜角度係由該間隙維持材料的側面，及形成於至少一基板上的凹部及凸部所控制，以使晶體定向。

在每一上述結構中，至少一基板具有於垂直定向之定向膜。

此外，在每一上述結構中，間隙維持材料具有固定的推拔角度。推拔角度從 75.0° 至 89.9° ，較佳地，從 82° 至 87° 。此外，間隙維持材料為：具有選自丙烯酸系、聚醯亞胺、聚醯亞胺胺、及環氧樹脂組成的群類之至少一材料作為主成份之有機樹脂材料；或選自氧化矽、氮化矽、及氮氧化矽組成的群類、或該等材料之疊層膜之無機材料。

此外，間隙維持材料的側面之極近處中液晶分子的主軸方向具有強的調節晶向，與每一上述結構的側面約略平行。

再者，在每一上述結構中，液晶具有負介電各向異性。

此外，在每一上述結構中，汲極區或源極區的一端面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

與非晶半導體膜的端面及電極的端表面約略相符。

此外，在上述結構中：

汲極區或源極區的一端面與非晶半導體膜的端面及電極的端面約略相符；

汲極區或源極區的另一端面與像素電極的端表及電極的另一端表面約略相符。

此外，每一上述結構特徵在於源極區及汲極區係由含有造成 n 型導電率之雜質元素之非晶半導體膜製成。

再者，每一上述結構特徵在於絕緣膜、非晶半導體膜、源極區、及汲極區係連續形成而未曝露於大氣下。

此外，每一上述結構特徵在於絕緣膜、非晶半導體膜、源極區、或汲極區係以濺射法形成。

再者，每一上述結構特徵在於絕緣膜、非晶半導體膜、源極區、或汲極區係以電漿 C V D 法形成。

此外，每一上述結構特徵在於使用與非晶半導體膜及電極相同的光罩以形成源極區及汲極區。

再者，每一上述結構特徵在於使用與源極接線相同的光罩以形成源極區及汲極區。

此外，每一上述結構特徵在於使用與源極接線及像素電極相同的光罩以形成源極區及汲極區。

再者，每一上述結構特徵在於像素電極會接觸絕緣膜。

此外，每一上述結構特徵在於在非晶半導體膜中，與源極區及汲極區接觸之區域中的膜厚比接觸源極區之區域

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

與接觸汲極區之區域之間的區域中的膜厚還厚，這些區域作為通道蝕刻型 T F T 的主動層。

再者，每一上述結構特徵在於接觸源極區之區域與接觸汲極區之區域之間的非晶半導體膜之區域，會由間隙維持材料遮蓋，而受保護，間隙維持材料係由無機絕緣膜製成。

實現上述結構之本發明係製造液晶顯示裝置之方法，特徵在於具有：

第一步驟，藉由使用第一光罩，於第一基板上形成閘極接線；

第二步驟，形成絕緣膜，遮蓋閘極接線；

第三步驟，在絕緣膜上形成第一非晶半導體膜；

第四步驟，在第一非晶半導體膜上形成第二半導體膜，第二半導體膜含有造成 n 型導電率之雜質元素；

第五步驟，在第二非晶半導體膜上形成第一導體膜；

第六步驟：使用第二光罩以圖型化第一非晶半導體膜；

使用第二光罩以圖型化第二非晶半導體膜；及

使用第二光罩以圖型化第一導體膜，從第一導體膜形成接線；

第七步驟，形成接觸及重疊該接線之第二導體膜；

第八步驟：使用第三光罩以圖型化第二導體膜，形成由第二導體膜製成之像素電極；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

使用第三光罩以圖型化接線，形成源極接線及電極；

使用第三光罩以圖型化第二非晶半導體膜，形成由第二非晶半導體膜製成的源極區及汲極區；及

使用第三光罩以移除第一非晶半導體膜之部份；

第九步驟，在像素電極上形成定向膜；

第十步驟，在定向膜上形成間隙維持材料；

第十一步驟，將第一基板與第二基板接合在一起；及

第十二步驟，將液晶注入於第一基板與第二基板之間。

上述結構特徵在於該間隙維持材料在第一基板與第二基板之間維持固定距離之間隙。

此外，在上述結構中，液晶的預傾斜角度係由間隙維持材料的側面控制，以使液晶定向。此外，藉由使用定向膜以控制液晶的預傾斜角度。定向膜可形成於第一基板及第二基板之一上，或可形成於二基板上。

較佳實施例詳述

將於下說明本發明的實施例模式。

為了解決上述問題，本發明特徵在於使用通道蝕刻型底部閘極 T F T 結構及以與像素電極的圖型化所使用光罩相同的光罩執行源極區和汲極區的圖型化。

將於下簡述本發明的製造方法。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

五、發明說明 (10)

首先，使用第一光罩（光罩編號 1），以形成閘極接線 1 0 2。

接著，形成並依序疊層絕緣膜（閘極絕緣膜）1 0 4 a、第一非晶半導體膜 1 0 5、含有造成 n 型導電率的雜質元素之第二非晶半導體膜 1 0 6、及第一導體膜 1 0 7。（參見圖 2（A））。注意，微晶半導體膜可取代非晶半導體膜，且含有造成 n 型導電率的雜質元素之微晶半導體膜可取代含有造成 n 型導電率的雜質之非晶半導體膜。此外，以濺射或電漿 C V D，在多個室內或相同室內連續地形成這些膜（1 0 4 a、1 0 5、1 0 6、及 1 0 7），而不用曝露於大氣中。不曝露於大氣中，可防止雜質混入。

接著，使用第二光罩（光罩編號 2）：藉由圖型化第一導體膜 1 0 7，以形成由第一導體膜製成的接線（稍後成為源極接線及電極（汲極電極））1 1 1；藉由圖型化第二非晶導體膜 1 0 6，以形成含有造成 n 型導電率的雜質元素之第二非晶半導體膜 1 1 0；及藉由圖型化第一非晶半導體膜 1 0 5 以形成第一非晶半導體膜 1 0 9。（參見圖 2（B））。

之後，於整個表面上沈積第二導體膜 1 1 2。（參見圖 2（D））。注意，透明導電膜可作為第二導體膜 1 1 2，也可使用具有反射特性之導體膜。

接著，使用第三光罩（光罩編號 3）：藉由圖型化第二導體膜 1 1 2，以形成第二導體膜製成的像素電極

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

1 1 9 ; 藉由圖型化接線 , 以形成源極接線 1 1 7 及電極 (汲極電極) ; 藉由圖型化含有造成 n 型導電率的雜質元素之第二非晶半導體膜 1 1 0 , 以形成含有造成 n 型導電率的雜質元素之第二非晶半導體膜製成的源極區 1 1 5 及汲極區 1 1 6 ; 及藉由移除第一非晶半導體膜 1 0 9 的部份 , 以形成第一非晶半導體膜 1 1 4 。 (參見圖 3 (A)) 。

藉由使用此型式之構成 , 當製造像素 T F T 部份時 , 微縮影技術中所使用的光罩數目可設定為 3 。

此外 , 不用增加步驟數目及不用執行研磨製程 , 即可以本發明製造液晶顯示裝置。

如圖 1 所示 , 根據本發明 , 形成間隙維持材料以在基板對 (基板 1 0 0 及對立基板 1 2 4) 之間維持固定間隙。作為間隙維持材料 , 壁狀間隔器 1 2 1 及 1 2 2 係成斜面的側面並控制具有負介電各向異性之液晶的預傾斜角度 , 以使液晶定向。

舉例而言 , 在本說明書中 , 壁狀間隔器 1 2 1 及 1 2 2 的剖面形狀係設定為圖 1 7 (a) 或圖 1 7 (b) 之剖面形狀。諸如圖 1 7 (a) 之推拔角度 α 係定義為尾端漸細形狀的剖面之底面與側面之間的角度。較佳的是 , 在本發明中將推拔角度 α 設定為從 75.0° 至 89.9° , 更佳地 , 在 82° 至 87° 之間。

圖 1 中的液晶分子之晶向顯示無電壓施加時之視圖。注意 , 黑色部份顯示接近對立基板的液晶分子之邊緣部份

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

當無電壓施加時，液晶分子會從壁狀間隔器之側面接收調節電壓，其會定向成幾乎平行側面，並定向成垂直於具有某預傾斜角度之基板表面，但是，當有施加電壓時，液晶分子會定向成平行基板表面。

換言之，藉由使用具有推拔角度 α 之側面之壁狀間隔器，可控制液晶分子的切換方向。

此外，以微縮影法或印刷法，形成壁狀間隔器。此外，在壁狀間隔器之前或之後，形成用於垂直定向之定向膜。

再者，也可僅在基板 1 0 0 上或僅在對立基板 1 2 4 上，形成壁狀間隔器。假使製造主動矩陣基板期間之光罩數目減少列為優先時，則較佳的是使用印刷形成之方法，或較佳的是僅在對立基板上形成壁狀間隔器。當壁狀間隔器僅形成於對立基板上之液晶顯示裝置應用於正常白模式時，在壁狀間隔器的週邊中有晶向失序之部份，或是具有導因於失序晶向的不均勻臨界電壓之部份，會由壁狀間隔器本身遮蔽而令顯示器的使用者無法辨識，並降低漏光。因此，藉由抑制光經由壁狀間隔器洩漏，可取得高對比、高灰階顯示之液晶顯示裝置。

具有選自丙烯酸系、聚醯亞胺、聚醯亞胺胺、環氧樹脂組成的群類之至少一材料作為主成份之有機樹脂材料；或選自氧化矽、氮化矽、及氮氧化矽組成的群類之無機材料、或該等材料之疊層膜，可作為壁狀間隔器之材料。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

此外，當諸如氮化矽等無機材料用於上述通道蝕刻 T F T 的壁狀間隔器時，特別是，當間隔器配置成遮蓋曝露的非晶半導體膜 1 1 4 之部份時，可取得作為保護膜之效果，並增加可靠度。

再者，藉由因配置諸如閘極接線、源極接線、及電容器接線等接線以及電極於適當的預設區而形成的不平整部份、以及配置於適當的預設區中的壁狀間隔器，以控制液晶的預傾斜角度及將液晶定向。

當用使本發明時，可省略會造成靜電損害之對應於研磨製程之定向製程，再者，壁狀間隔器具有維持基板間隙之角色，因此，能夠省略球形間隔器噴霧步驟，並增加生產力。此外，本發明具有僅研究形成於基板上的壁狀間隔器之均勻度即能預測顯示不平整發生之優點。

此外，當從上方觀視時，壁狀間隔器能夠具有條狀、T 狀、或梯狀，但是，本發明的實施例模式不限於這些形狀。

使用下述實施例，更詳細地說明具有上述結構之本發明。

〔實施例〕

〔實施例 1〕

使用圖 1 至 7、9 及 17，說明發明之實施例。實施例 1 係顯示液晶顯示面板的製造方法，並根據所使用的製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

程，詳細說明以逆交錯型 T F T 於基板上形成像素部份的 T F T 之方法、以及連接至 T F T 之儲存電容器的製造方法。此外，同時在這些圖式中，顯示端點區之製程，端點區係形成於基板的邊緣部份中，並用於電連接至形成於其它基板上的電路接線。

在圖 2 (A) 中，玻璃基板可作為基板 1 0 0，玻璃基板包括諸如硼矽酸鋇玻璃或硼矽酸鋁玻璃，典型上為康寧公司 # 7 0 5 9 或 1 7 3 7。此外，也可使用諸如石英基板或塑膠基板等透明基板。

接著，在基板的整個表面上形成導體層之後，執行第一微縮影製程，形成光阻掩罩，以蝕刻移除不需要的部份、及形成接線和電極（包含閘電極、電容器接線 1 0 3 及端點 1 0 1 之閘接線 1 0 2）。此時執行蝕刻以至少在閘電極 1 0 2 的邊緣中形成尾端漸部份。此級的上視圖顯示於圖 4 中。

較佳的是以諸如鋁或銅等低電阻率導電材料形成包含閘電極、電容器接線 1 0 3、及端子區的端子 1 0 1 之閘極接線 1 0 2，但是僅有鋁時會具有諸如較差的抗熱性且容易腐蝕等問題，因此，其會與耐墊導電材料結合。此外，也可使用 A g - P d - C u 合金作為低阻抗導電材料。選自鈦 (T i)、鉭 (T a)、鎢 (W)、鉬 (M o)、鉻 (C r)、之一元素、或包括上述元素之合金、或上述元素的組合之合金膜、或是包括上述元素之碲化合物可作為抗熱導電材料。舉例而言，可使用 T i 及 C u 的疊層膜

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

續

五、發明說明 (15)

、以及 T a N 及 C u 的疊層膜。此外，與諸如 T i 、 S i 、 C r 、或 N d 等抗熱導電材料相結合，由於改進水平度，所以是較佳的。此外，也可形成僅有此抗熱導電膜，舉例而言，可形成 M o 及 W 的結合。

在實現液晶顯示裝置時，較佳的是藉由抗熱導體材料及低電阻導電材料之組合，以形成閘電極及閘接線。

將解釋此情形中之適當組合。

假使螢幕的尺寸是 5 吋對角線型等級或更小時，則使用由耐熱導電材料之氮化物製成的導體層 (A) 與耐熱導電材料製成的導體層 (B) 之疊層的二層結構。導體材料 (B) 可由選自 A l 、 C u 、 T a 、 T i 、 W 、 N d 、及 C r 組成的群類之元素形成，或是由上述元素的合金、或是上述元素的組合之合金膜形成，導體層 (A) 是由諸如氮化鉬 (T a N) 膜、氮化鎢 (W N) 膜、或氮化鈦 (T i N) 膜等膜形成。舉例而言，較佳的是使用以 C r 為導體層 (A) 及含有 N d 之 A l 作為導體層 (B) 之雙層結構的疊層。導體層 (A) 的厚度為 1 0 至 1 0 0 n m (較佳地在 2 0 至 5 0 n m) ，且導體層 (B) 的厚度為 2 0 0 至 4 0 0 n m (較佳地在 2 5 0 及 3 5 0 n m 之間) 。

另一方面，為了應用至大螢幕，較佳的是使用耐熱導電材料製成的導體層 (A) 、低電阻導電材料製成的導體層 (B) 、及耐熱導電材料製成的導電層 (C) 之三層結構疊層。由低電阻導電材料製成的導電層 (B) 係由包括

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

統

五、發明說明 (16)

鋁 (A l) 之材料製成，其除了純鋁之外，尚可使用含有諸如鈦 (S c)、T i、N d、或矽 (S i) 元素

0 . 0 1 至 5 原子 % 之間鋁。導體層 (C) 可有效防止導體層 (B) 的鋁中產生小丘。導體層 (A) 的厚度為 1 0 至 1 0 0 n m (較佳地，在 2 0 至 5 0 n m 之間)，導體層 (B) 製成 2 0 0 至 4 0 0 n m 厚 (較佳地，在 2 5 0 與 3 5 0 n m 之間)，且導體層 (C) 係從 1 0 至 1 0 0 n m 厚 (較佳地，在 2 0 與 5 0 n m 之間)。在實施例 1 中，導體層 (A) 係由厚度 5 0 n m 之 T i 膜形成，T i 膜係以 T i 為靶材，藉由濺射而製成，導體層 (B) 係由厚度 2 0 0 n m 之 A l 膜形成，A l 膜係以 A l 為靶材，藉由濺射而製成，而導體層 (C) 係由厚度 5 0 n m 之 T i 膜形成，T i 膜係以 T i 為靶材，藉由濺射而製成。

接著，在整個表面上形成絕緣膜 1 0 4 a。絕緣膜 1 0 4 a 係使用濺射以形成，並具有 5 0 至 2 0 0 n m 的膜厚。

舉例而言，氮化矽膜作為絕緣膜 1 0 4 a，並形成為 1 5 0 n m 的厚度。當然，絕緣膜不限於此型式的氮化矽膜，也可使用諸如氧化矽膜、氮氧化矽膜、或氧化鉬膜等其它絕緣膜，絕緣膜可由這些材料製成的單層或疊層結構所形成。舉例而言，可使用具有氮化矽膜作為下層及氧化矽膜作為上層之疊層結構。

接著，使用諸如電漿 C V D 或濺射 (未顯示於圖式中) 等習知的方法，在整個表面上之絕緣膜 1 0 4 a 上，形

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

成厚度 50 至 200 nm (較佳地，在 100 至 150 nm 之間) 之第一非晶半導體膜 105。典型地，使用矽靶材，以濺射形成厚度 100 nm 之非晶矽 (a-Si) 膜。此外，也能夠應用微晶半導體膜，或是具有諸如非晶銻化矽膜 ($\text{Si}_x\text{Ge}_{(1-x)}$)，其中 $0 < x < 1$) 或非晶碳化矽 (Si_xC_y) 等非晶結構之化合物半導體膜。

接著形成 20 至 80 nm 厚之含有造成一導電率型 (n 型或 p 型) 的雜質元素之第二非晶半導體膜。以諸如電漿 CVD 或濺射等習知方法，於整個表面上形成含有造成一導電率型 (n 型或 p 型) 之雜質元素之第二非晶半導體膜。在本實施例中，使用添加有磷 (P) 之矽靶材，形成含有 n 型雜質元素之第二非晶半導體膜 106。或者，在含有磷的氛圍中，以使用矽材之濺射，執行膜沈積。此外，也能以含氫的微晶矽膜 ($\mu\text{c-Si:H}$)，形成含 n 型雜質元素之第二非晶半導體膜。

接著，以濺射或真空蒸鍍，形成金屬材料製成的第一導體膜 107。假使製成與第二非晶半導體膜 106 接觸之歐姆接點，則第一半導體膜 107 的材料無特別限制，且可採用選自 Al、Cr、Ta、及 Ti 組成的族群之元素、或包括上述元素之合金、及上述元素的組合之合金膜等等。在實施例 1 中使用濺射，形成 50 至 150 nm 厚的 Ti 膜、在 Ti 膜上厚度在 300 至 400 nm 之間的鋁 (Al) 膜、及在其上厚度 100 至 150 nm 的 Ti 膜，以作為第一導體膜 107 (圖 2 (A))。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

以習知方法及以 C V D 或濺射，製造絕緣膜 1 0 4 a、第一非晶半導體膜 1 0 5、含有造成 n 型導電率之雜質元素之第二非晶半導體膜 1 0 6、及第一導體膜 1 0 7。在實施例 1 中，藉由濺射、及適當地改變靶材或濺射氣體，連續地形成這些膜 (1 0 4 a、1 0 5、1 0 6、及 1 0 7)。此時，使用濺射設備中相同的反應室或多個反應室，且較佳的是在不曝露於大氣中，將這些膜連續地疊層。由於這些膜不曝露於大氣中，所以，可以防止雜質混入。

接著，執行第二微縮影製程，形成光阻掩罩 1 0 8，及藉由蝕刻以移除不需要的部份，形成接線 (在後續處理中成為源極接線及汲極電極) 1 1 1。此時使用濕蝕刻或乾蝕刻作為蝕刻處理。以光阻掩罩 1 0 8 作為掩罩，依序蝕刻第一導體膜 1 0 7、含有造成 n 型導電率之雜質元素之第二非晶半導體膜 1 0 6、及第一非晶半導體膜 1 0 5。由第一導體膜、含有造成 n 型導電率之雜質元素之第二非晶半導體膜 1 1 0、及第一非晶半導體膜 1 0 9 均會形成於像素 T F T 部份中。在實施例 1 中，使用 S i C l₄、C l₂ 及 B C l₃ 之混合氣體作為反應氣體，以乾蝕刻方式依序地蝕刻有 T i 膜、A l 膜、及 T i 膜疊層之第一導體膜 1 0 7，並以 C F₄ 及 O₂ 的混合氣體取代反應氣體，選擇性地蝕刻移除第一非晶半導體膜 1 0 5 及含有造成 n 型導電率的雜質元素之第二非晶半導體膜 1 0 6。(圖 2 (B)) 此外，電容器接線 1 0 3 及絕緣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

膜 1 0 4 a 維持在電容器部份中，且端點 1 0 1 及絕緣膜 1 0 4 a 也類似地維持於端點部份中。

接著，在移除光阻掩罩 1 0 8 之後，使用蔭蔽罩以形成光阻掩罩，及選擇性地移除遮蔽端子部份的墊部份之絕緣膜 1 0 4 a，形成絕緣膜 1 0 4 b，之後，移除光阻掩罩。（圖 2（C））。此外，也能以網印法形成光阻掩罩作為蝕刻掩罩，以取代蔭蔽罩。

接著，從透明導體膜開始，在整個表面上沈積第二導體膜 1 1 2。（圖 2（D））再者，此點時的上視圖顯示於圖 5 中。注意，為了簡明起見，形成於整個表面上的第二導體膜 1 1 2 未顯示於圖 5 中。

使用諸如濺射或真空蒸鍍等方法，以諸如銦氧化物（ In_2O_3 ）或銦氧化物錫氧化物合金（ $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{SnO}_2$ ，縮寫為 ITO）等材料，形成第二導體膜 1 1 2。使用氫氟酸型溶液，執行此型材料之蝕刻製程。但是，以 ITO 蝕刻，特別容易產生餘留物，因此，可使用銦氧化物鋅氧化物（ $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{ZnO}$ ）合金，以改進蝕刻工作能力。與 ITO 相較，銦氧化物鋅氧化物合金具有較優的表面平滑特性，並具有較優的熱穩定度，因此，即使接觸第二導體膜 1 1 2 之接線由 Al 膜製成時，仍可防止腐蝕反應。同樣地，鋅氧化物（ ZnO ）也是適用的材料，此外，為了增加可見光的透射率及增加導電率，可使用諸如添加有鎵（Ga）之鋅氧化物（ $\text{ZnO} : \text{Ga}$ ）。

接著以第三微縮影製程，形成光阻掩罩 1 1 3 a 至

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

1 1 3 c。接著以蝕刻移除不需要的部份，形成第一非晶半導體膜 1 1 4、源極區 1 1 5、汲極區 1 1 6、源極電極 1 1 7、汲極電極 1 1 8、及像素電極 1 1 9。(圖 3 (A))。

第三微縮影製程會將第二導體膜 1 1 2 圖型化，同時藉由蝕刻以移除接線 1 1 1 的部份、含有造成 n 型導電率之第二非晶半導體膜 1 1 0 及第一非晶半導體膜 1 0 9，以形成開口。在實施例 1 中，使用硝酸及氫氯酸的混合溶液、或氯化鐵溶液，以濕蝕刻方式，選擇性地移除 I T O 製成的第二導體膜 1 1 2，在以濕蝕刻選擇性地移除接線 1 1 1 之後，以乾蝕刻方式，蝕刻含有造成 n 型導電率之雜質元素之第二非晶半導體膜 1 1 0 的部份及非晶半導體膜 1 0 9。注意，雖然在實施例 1 中使用濕蝕刻及乾蝕刻，但是，操作員可藉由適當地選取反應氣體而僅實施乾蝕刻，且操作員可藉由適當地選取反應溶液而僅實施濕蝕刻。

此外，開口的較低部份會到達第一非晶半導體膜，及形成具有凹部之第一非晶半導體膜 1 1 4。接線 1 1 1 會由開口分成源極接線 1 1 7 及汲極電極 1 1 8，且含有造成 n 型導電率的雜質元素之第二非晶半導體膜 1 1 0 會分成源極區 1 1 5 及汲極區 1 1 6。此外，接觸源極接線之第二導電膜 1 2 0 會遮蓋源極接線，且在後續的製程期間，特別是在研磨製程期間，扮演防止產生靜電之角色。在本實施例中顯示在源極接線上形成第二導體膜 1 2 0 之實

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (21)

施例，但是，也可移除第二導體膜 1 2 0。

此外，在第三微縮影製程中由電容器接線 1 0 3 及像素電極 1 1 9 形成儲存電容器，以電容器部份中的絕緣膜 1 0 4 b 作為介電質。

此外，由形成於端子部份中的透明導體膜製成的並由光阻掩罩 1 1 3 c 遮蓋之第二導體膜於第三微縮影製程之後仍然保留。

接著移除光阻掩罩 1 1 3 a 至 1 1 3 c。此狀態的剖面圖顯示於圖 3 (B) 中。注意，圖 6 係一像素的上視圖，而圖 3 (B) 對應於延著線 A - A' 及 B - B' 取得之剖面。

此外，圖 9 (A) 係顯示此狀態中閘極接線端部份 5 0 1 與源極接線端部份 5 0 2 之上視圖。注意，對應於圖 1 至圖 3 之區域使用相同的符號。此外，圖 9 (B) 對應於延著圖 9 (A) 中的線 E - E' 及 F - F' 取得之剖面視圖。圖 9 (A) 中的代號 5 0 3 代表透明導體膜製成並作為輸入端之連接電極。此外，在圖 9 (B) 中，代號 5 0 4 代表絕緣膜 (從 1 0 4 b 延伸)，代號 5 0 5 代表第一非晶半導體膜 (從 1 1 4 延伸)，代號 5 0 6 代表含有造成 n 型導電率的雜質元素之第二非晶半導體膜 (從 1 1 5 延伸)。

藉由如此使用三光罩及執行三微縮影製程，可完成具有逆交錯型 n 通道型 T F T 2 0 1 及電容器 2 0 2 之像素部份 T F T。藉由將這些置於對應於每一像素並因而構

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

成像素部份之矩陣狀態中，則可製成一基板以便製造主動矩陣型電光裝置。爲了便於說明，在本說明書中，將此型基板稱爲主動矩陣基板。

接著在主動矩陣基板上形成校準膜 1 3 1 及 1 3 2 。藉由印刷並接著乾燥，以形成 J A L S - 2 0 2 1 (J S R 公司製造) 。

在形成校準膜之後，藉由執行第四微縮影製程，形成本實施例中圖 1 7 (a) 中所示的壁狀間隔器 1 2 7 ，其係保持基板間隙之間隙固持構件。此外，可使用從基板的背側照光至負片型樹脂之製程。再者，藉由使用乾蝕刻或電漿蝕刻，能夠形成具有上述形狀之壁狀間隔器。

以旋轉器，在基板的整個表面上沈積 $4.2\ \mu\text{m}$ 厚之 N N 7 0 0 (J S R 公司製造) ， N N 7 0 0 係具有感光丙烯酸系材料爲主成份之材料。由於丙烯酸系樹脂易於形成，所以使用它。發明中所使用之丙烯酸系樹脂 N N 7 0 0 的介電常數係 3 . 4 。接著形成光阻掩罩，以蝕刻移除不需要的部份及形成如圖 1 7 (a) 所示的形狀之壁狀間隔器。在上部製平坦之情形中，可確保作爲液晶顯示面板之機械強度。根據 S E M 觀察，壁狀間隔器的高度爲 $4\ \mu\text{m}$ 。較佳地，壁狀間隔器的推拔角度具有 75.0° 至 89.9° 之間的角度。

接著，藉由密封劑並同時使用壁狀間隔器 1 2 1 及 1 2 2 以維持基板之間的間隙，以將主動矩陣基板及對立基板 1 2 4 接合在一起，有壁狀間隔器 1 2 2 形成於上之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

對立基板 1 2 4 係形成爲具有上述壁狀間隔器，之後，將液晶材料 1 2 5 注入主動矩陣基板與對立基板之間。使用具有負介電各向異性（n 型液晶）之液晶材料作爲液晶材料 1 2 5，在本實施例中爲 M L C - 2 0 3 8（Merck 製造）。當量測預傾斜角度時，預傾斜角度在 2 及 5° 之間的範圍內，且其在顯示區中在 3° 處幾乎是均勻的。因此，接近 N N 7 0 0 的表面之區域具有校準調節效果，使得液晶分子的縱軸方向幾乎與表面平行。

在注入液晶材料之後，以樹脂材料密封注入口。

經由上述製程，取得圖 1 中所示之狀態。注意，爲簡潔起見，圖 1 中僅顯示 3 壁狀間隔器與位於它們之間的液晶分子。

在此狀態中，當未施加電壓時，因側壁之影響，液晶分子配置成幾乎與壁狀間隔器 1 2 1 及 1 2 2 的側壁平行。此外，未在側壁的近處中之液晶分子也會由這些液晶分子影響。因此，在整個像素中取得具有數度預傾角度之穩定晶向。藉由施加大於液晶的臨界電壓之電壓，則均勻操作會朝向傾斜角度決定的傾斜方向。亦即，藉由使用壁狀間隔器 1 2 1 及 1 2 1，可控制整個顯示部份的晶向。

此外，配置於基板上的壁狀間隔器 1 2 1 及 1 2 2 之上視圖顯示於圖 1 8（a）中。延著虛線 X - X' 切割之平面對應於圖 1 之剖面。

接著，可撓印刷電路（F P C）連接至端部的輸入端 1 0 1。F P C 會由諸如聚醯亞胺等有機樹脂膜 1 2 9 上

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (24)

的銅接線 1 2 8 形成，並藉由各向異性導電黏著物連接至遮蓋輸入端之透明導體膜。各向異性導電黏著物包括黏著劑 1 2 6 及混合於其中之粒子 1 2 7，粒子 1 2 7 具有數十至數佰 μm 之直徑並具有鍍著諸如黃金等材料之導電表面。藉由連接輸入端 1 0 1 上的透明導體膜與銅接線 1 2 8，粒子 1 2 7 在此部份中形成電連接。此外，為了增加此區之機械強度，形成樹脂層 1 3 0。（圖 3（C））

圖 7 係說明主動矩陣基板的像素部份及端部份之配置。像素部份 2 1 1 係形成於基板 2 1 0 上，閘極接線 2 0 8 及源極接線 2 0 7 係於像素部份上形成相連接，連接至此之 n 通道 T F T 2 0 1 係形成為對應於每一像素。像素電極 1 1 9 及儲存電容器 2 0 2 會連接至 n 通道 T F T 2 0 1 的汲極側，儲存電容器 2 0 2 的另一端會連接至電容器接線 2 0 9。n 通道 T F T 2 0 1 與儲存電容器 2 0 2 的結構與圖 3（B）所示之 n 通道 T F T 及儲存電容器 2 0 2 之結構相同。

用於輸入掃描訊號之輸入端部份 2 0 5 會形成於基板的一邊緣部份中，並以連接線 2 0 6 連接至閘極接線 2 0 8。此外，用於輸入影像訊號之輸入端部份 2 0 3 會形成於另一邊緣部份中，並以連接接線 2 0 4 連接至源極接線 2 0 7。根據像素密度，形成眾多閘極接線 2 0 8、源極接線 2 0 7、及電容器接線 2 0 9。再者，形成用於輸入影像訊號之輸入端部份 2 1 2 及連接接線 2 1 3，它

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (25)

們可藉由輸入端部份 2 0 3 交錯地連接至源極接線。形成可由操作者適當地決定之任意數目的輸入端部份 2 0 3、2 0 5、及 2 1 2。

因此，藉由使用 4 光罩，經過 4 次微縮影製程，在本實施例中，形成主動矩陣液晶顯示面板。

雖然本實施例使用壁狀間隔器，但是，使用柱狀間隔器是可接受的，且在其週圍，液晶分子以多域定向。

[實施例 2]

圖 8 係安裝液晶顯示裝置之方法的實施例。液晶顯示面板具有形成於有 T F T 形成於上之基板 3 0 1 的邊緣部份中之輸入端部份 3 0 2，且如實施例 1 所示般，其可由與閘極接線相同的材料所形成的端點 3 0 3 形成。對立基板 3 0 4 會以封裝間隔器 3 0 6 之密封劑 3 0 5 接合至基板 3 0 5，此外，形成極化板 3 0 7 和 3 0 8、以及濾色器（未顯示）。然後，這會藉由間隔器 3 2 2 而固定至殼 3 2 1。

注意，具有非晶半導體膜形成的主動層之實施例 1 中取得的 T F T 具有低電場效應遷移率，並僅接近 $1 \text{ cm}^2 / \text{V s e c}$ 。因此，以 I C 晶片形成執行影像顯示器之驅動電路，及以 T A B（帶式自動接合）法或 C O G（玻璃上晶片）法安裝。在實施例 2 中，顯示在 I C 晶片 3 1 3 中形成驅動電路，並藉由使用 T A B 法以安裝。使用可撓印刷電路（F P C），並以銅接線 3 1 0 於諸如聚醯亞胺等

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (26)

有機樹脂膜 3 0 9 上形成 F P C，以及藉由各向異性導電黏著物，將 F P C 連接至輸入端 3 0 2。輸入端係形成於接線 3 0 3 上並與其接觸之透明導體膜。由黏著物 3 1 1 及混於其中之粒子 3 1 2 構成各向異性導電黏著物，粒子 3 1 2 之直徑為數十至數百 μm 並具有鍍著諸如黃金等材料之導電表面。藉由連接輸入端 3 0 2 及銅線 3 1 0，粒子 3 1 2 會於此部份中形成電連接。此外，為了減少此區的機械強度，形成樹脂層 3 1 8。

I C 晶片 3 1 3 藉由凸出物 3 1 4 連接至銅接線 3 1 0，並以樹脂材料 3 1 5 密封。然後，銅接線 3 1 0 經由連接端 3 1 6 連接至印刷基板 3 1 7，在印刷基板上形成有諸如訊號處理電路、放大電路、及電源電路等其它電路。光源 3 1 9 及光導體 3 2 0 形成於對立基板 3 0 4 上並作為透射液晶顯示面板之背照光。

因此，藉由使用實施例 1 的液晶顯示面板，取得多域垂直定向型液晶顯示裝置，其具有寬廣的視角顯示，具有稀少的間隙不均勻。

〔實施例 3〕

在本實施例中，圖 1 4 係顯示藉由形成保護膜以形成液晶顯示面板之實施例。注意，直到圖 3 (B) 之狀態，本實施例與實施例 1 相同，因此，僅解釋不同之處。此外，對應於圖 3 (B) 之區域使用相同的符號。

在首先形成達到根據實施例 1 之圖 3 (B) 的狀態之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (27)

後，在整個表面上形成薄的無機絕緣膜。以電漿 C V D 或濺射等形成之諸如氧化矽膜、氮化矽膜、氮氧化矽膜、或氧化鋁膜等無機絕緣膜作為薄的無機絕緣膜，並形成這些材料製成的單層或疊層結構。

接著，執行前述微縮影製程，形成光阻掩罩，及以蝕刻移除不需要的部份，在像素 T F T 部份中形成絕緣膜

4 0 2，及在端部份中形成無機絕緣膜 4 0 1。這些無機絕緣膜 4 0 1 及 4 0 2 作為鈍化膜。此外，以第四微縮影製程，移除端部份中薄的無機絕緣膜 4 0 1，使形成於端部份的端點 1 0 1 上之透明導電膜製成之第二導體膜曝露。

在實施例 1 之製程之後，取得圖 1 4 中所示的狀態。但是，注意實施例 1 中形成壁狀間隔器之第四微縮影製程稱為第五微縮影製程。

藉由總共執行使用五光罩之微縮影製程，因而於實施例 3 中完成由無機絕緣膜保護之逆交錯型 n - 通道 T F T 及儲存電容器。使像素部份配置成對應於每一像素之矩陣狀態而形成像素部份之結構，則可製得用於製造主動矩陣液晶顯示面板之一基板。

注意，能夠自由地結合本實施例與實施例 1 或實施例 2 的構成。

在實施例 1 中，集中於形成絕緣膜、第一非晶半導體膜、含有造成 n 型導電率之雜質元素之第二非晶半導體膜、及以濺射形成第一導體膜，但是本實施例顯示使用電漿

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (28)

C V D 以形成膜之實施例。

在本實施例中，以電漿 C V D 形成絕緣膜、第一非晶半導體膜、及含有造成 n 型導電率的雜質元素之第二非晶半導體膜。

在本實施例中，使用氮氧化矽膜作為絕緣膜，其係由電漿 C V D 形成至 1 5 0 n m 厚。此時，以 1 3 至 7 0 M H z 的電源頻率，較佳地在 2 7 至 6 0 M H z 之間，執行電漿 C V D。藉由使用 2 7 至 6 0 M H z 之電源頻率，可形成濃密的絕緣膜，且電壓電阻可隨著閘極絕緣膜增加。此外，藉由添加 N₂O 至 S i H₄ 及 N H₃ 而製成的氮氧化矽膜具有縮小的固定電荷密度，因此為可較佳地用於此用途之材料。當然，閘極絕緣膜不限於此型式的氮氧化矽膜，也可形成使用諸如氧化矽膜、氮化矽膜、或氧化鉬膜等其它絕緣膜之單層或疊層結構。此外，可使用下層為氮化矽膜及上層為氧化矽膜之疊層結構。

舉例而言，當使用氧化矽膜時，使用原矽酸四乙酯 (T E O S) 與 O₂ 之混合氣體之電漿 C V D，將反應壓力設為 4 0 P a，基板溫度為 2 5 0 至 3 5 0 °C，及以 0 . 5 至 0 . 8 W / c m² 的高頻 (1 3 . 5 6 M H z) 電力密度放電，以形成氧化矽膜。對於以後續的 3 0 0 至 4 0 0 °C 之熱退火而形成之氧化矽膜而言，可取得如同閘極絕緣膜之良好特徵。

典型上，以電漿 C V D 形成 1 0 0 n m 厚之含氫的非晶矽 (a - S i ; H) 膜作為第一非晶半導體膜。此時，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (29)

在電漿 C V D 設備中，以 1 3 至 7 0 M H z 的電源頻率，較佳地在 2 7 至 6 0 M H z 之間，執行電漿 C V D。藉由使用 2 7 至 6 0 M H z 的電源頻率，則能夠增加膜沈積速度，且由於沈積的膜變成具有低缺陷密度之 S i 膜，所以沈積膜是較佳的。此外，也能夠應用微晶半導體膜及諸如非晶鎵化矽膜等具有非晶結構之化合物半導體膜以作為第一非晶半導體膜。

此外，假使在絕緣膜及第一非晶半導體膜之電漿 C V D 膜沈積時，執行 1 0 0 至 1 0 0 k H z 的脈沖調變放電，則可防止因電漿 C V D 氣相反應而產生粒子，也可防止在形成的膜中產生針孔，因此是較佳的。

此外，在本實施例中，形成 2 0 至 8 0 n m 厚之含有造成 n 型導電率之雜質元素之第二非晶半導體膜以作為含有單一導電率型雜質元素之半導體膜。舉例而言，可形成含有 n 型雜質元素之 a - S i : H 膜，為如此執行，將 0 . 1 至 5 % 濃度之磷化氫 (P H ₃) 添加至矽烷 (S i H ₄)。或者，也可使用含氫微晶矽膜 (μ c - S i : H) 以取代含有造成 n 型導電率的雜質元素之第二非晶半導體膜 1 0 6。

藉由適當地改變反應氣體，連續地形成這些膜。此外，藉由使用電漿 C V D 設備中相同的反應室或多個反應室，此時不用曝露於大氣中，成功地將這些膜疊層。藉由使這些膜不用曝露於大氣中而如此成功地沈積這些膜，可防止雜質特別地混入第一非晶半導體膜中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (30)

注意，能夠組合本實施例與實施例 1 至 3 中的任一實施例。

[實施例 5]

實施例 1 及實施例 4 中顯示的實施例係將絕緣膜、第一非晶半導體膜、含有造成 n 型導電率的雜質元素之第二非晶半導體膜、及第一導體膜依序地及連續地疊層。圖

10 係顯示設有多個室且用於執行此型式的連續膜沈積之設備的實施例。

圖 10 係顯示從上方觀視之本實施例所示之設備（連續膜沈積系統）的輪廓。圖 10 中的代號 10 至 15 係代表具有氣密特性的室。每一室中配置有真空泵及惰性氣體導入系統。

代號 10 及 15 代表的室係載入一上鎖室，用於將測試件（處理基板）30 帶入系統中。代號 11 所代表的室係用於沈積絕緣膜 104 之第一室。代號 12 所代表的室係用於沈積第一非晶半導體膜 105 之第二室。代號 13 所代表的室係用於沈積授予 n 型導電率之第二非晶絕緣膜 106 之第三室。代號 14 所代表的室係用於沈積第一導體膜 107 之第四室。此外，代號 20 係代表測試件的共同室，其相對於每一室為共同配置的。

將於下顯示操作之實施例。

在首先使所有室成為初始高真空狀態之後，使用惰性氣體（此處為氮氣）達成吹氣狀態（正常壓力）。此外，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(31)

關閉所有閘閥 2 2 至 2 7。

首先，將裝載多個處理基板之卡匣 2 8 置入載入—上鎖室 1 0 中。在卡匣置入內部之後，關閉載入—上鎖室之門（未顯示於圖示中）。在此狀態中，閘閥 2 2 會打開且以機械手臂 2 1 將處理基板 3 0 之一從卡匣中移除，並取出至共同室 2 0。此時，在共同室中，執行定位校準。注意，根據實施例 1 而取得之有接線 1 0 1、1 0 2、及 1 0 3 形成於上之基板作為基板 3 0。

然後關閉閘閥 2 2，接著打開閘閥 2 3。然後將處理基板 3 0 移入第一室 1 1 中。在第一室內以 1 5 0 至 3 0 0 °C 之溫度執行膜沈積處理，並取得絕緣膜 1 0 4。注意，諸如氮化矽膜、氧化矽膜、氮氧化矽膜等膜、或這些膜的疊層膜可作為絕緣膜。在本實施例中首先採用單層氮化矽膜，但是也可使用二層、三層、或更高層的疊層結構膜。注意，此處使用能夠執行電漿 C V D 之室，但是也可使用能夠執行使用靶材之濺射之室。

在完成絕緣膜的沈積之後，以機械臂將處理基板拉出置入共同室中，然後將其傳送至第二室 1 2。類似於第一室般，在 1 5 0 至 3 0 0 °C 下於第二室中執行膜沈積，並以電漿 C V D 取得第一非晶半導體膜 1 0 5。注意，諸如微晶半導體膜、非晶鍺膜、非晶鍺化矽膜等膜、或這些膜的疊層膜可作為第一非晶半導體膜。此外，以 3 5 0 至 5 0 0 ° 的形成溫度用於第一非晶半導體膜，則可省略減少氫濃度之熱處理製程。注意，此處使用能夠執行電漿

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (32)

C V D 的室，但是，也可使用能夠使用靶材以執行濺射之室。

在完成第一半導體膜的沈積之後，將處理基板拉出置入共同室中，然後傳送至第三室 1 3。類似於第二室般，在 1 5 0 至 3 0 0 °C 的溫度下，在第三室內執行膜沈積製程，並以電漿 C V D 取得含有造成 n 型導電率 (P 或 A s) 的雜質元素之第二非晶半導體膜 1 0 6。注意，雖然此處使用能夠執行電漿 C V D 之室，但是，也可使用能夠執行使用靶材之濺射之室。

在完成含有造成 n 型導電率的雜質元素之第二非晶半導體膜的沈積之後，將處理基板拉出置入共同室中，然後傳送至第四室 1 4。以使用金屬靶材之濺射，在第四室內取得第一導體膜 1 0 7。

然後，以機械手臂將具有四層如此連續地形成於上之處理過的基材傳送至載入 - 上鎖室 1 5，並將其納入於卡匣 2 9 中。

注意，圖 1 0 中所示的設備僅為一實施例。此外，可以自由地組合本實施例與實施例 1 至 4 之任一實施例。

[實施例 6]

在實施例 5 中，顯示使用多個室之連續疊層之實施例，但是，在本實施例中，採用之方法係使用圖 1 1 中所示的設備而在維持高真空之一室內連續疊層。

在本實施例中使用圖 1 1 所示的設備系統。在圖 1 1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (33)

中，代號 4 0 係代表處理基板，代號 5 0 係代表共同室，4 4 及 4 6 係代表載入－上鎖室，4 5 係代表室，代號 4 2 及 4 3 係代表卡匣。爲了防止基板傳送期間發生污染，在本實施例中於相同室中執行疊層。

可以自由地組合本實施例與實施例 1 至 4 之任一實施例。

注意，當應用至實施例 1 時，在室 5 中製備多個靶材，藉由依序改變反應氣體，以將絕緣膜 1 0 4、第一非晶半導體膜 1 0 5、含有造成 n 型導電率之第二非晶半導體膜 1 0 6、及第一導體膜 1 0 7 疊層。

此外，當應用至實施例 4 時，藉由依序地改變反應氣體，以將絕緣膜 1 0 4、第一非晶半導體膜 1 0 5、及含有造成 n 型導電率之雜質元素之第二非晶半導體膜 1 0 6 疊層。

[實施例 7]

在實施例 1 中，顯示使用濺射以形成含有造成 n 型導電率的雜質元素之第二非晶半導體膜之實施例，但是，在本實施例中，顯示使用電漿 C V D 以形成其之實施例。注意，除了形成含有造成 n 型導電率的雜質元素之第二非晶半導體膜之方法不同外，本實施例與實施例 1 相同，因此僅於下說明不同點。

假使添加濃度 0 . 1 至 5 % 的磷化氫 (PH_3) 至矽烷 (SiH_4) 以作為使用電漿 C V D 之反應氣體，則取得含

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (34)

有造成 n 型導電率的雜質元素之第二非晶半導體膜。

[實施例 8]

在實施例 7 中，顯示使用電漿 C V D 形成含有造成 n 型導電率之雜質元素之第二非晶半導體膜之實施例，且在本實施例中，顯示使用含有造成 n 型導電率的雜質元素之微晶半導體膜之實施例。

藉由設定基板溫度為 80 至 300℃，較佳地在 140 及 200℃ 之間，採用以氫稀釋的矽烷 (SiH_4 : $\text{H}_2 = 1 : 10$ 至 $1 : 100$) 與磷化氫 (PH_3) 之混合氣體作為反應氣體，將氣體壓力設定為 0.1 至 10 Torr，並將放電電力設定在 10 至 300 mW / cm^2 ，而取得微晶矽膜。此外，在使用電漿摻雜以沈積此微晶矽膜之後，藉由添加磷以形成膜。

[實施例 9]

圖 12 係顯示使用 COG 方法以構成電光顯示裝置之狀態。像素區 803、外部輸入－輸出端 804、及連接線 805 會形成於第一基板上。由虛線圍繞的區域代表用於附加掃描線側 IC 晶片區域 801、及用於附加資料線側 IC 晶片之區域 802。在第二基板 808 上形成對立電極 809，且藉由使用密封材料以將此基板接合至第一基板 800。藉由注入液晶，以將液晶層 811 形成於密封材料 810 內。第一基板與第二基板以預定間隙接合，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (35)

對於向列性液晶而言，此間隙設定為 3 至 8 μm ，對層列性液晶而言，此間隙設定為 1 至 4 μm 。

I C 晶片 8 0 6 及 8 0 7 具有資料線側與掃描線側相異之電路結構。I C 晶片安裝於第一基板上。F P C (可撓印刷電路) 8 1 2 附加至外部輸入-輸出端 8 0 4 以便輸入電源並控制來自外部之訊號。為了增加 F P C 8 1 2 的黏著強度，可形成補強板 8 1 3。如此完成電光裝置。假使在安裝 I C 晶片於第一基板上之前，執行電檢測，則可改進電光裝置的最終產能，並增加可靠度。

此外，諸如使用各向異性導電材料之連接法或接線接合法等方法可作為安裝 I C 晶片於第一基板上之方法。圖 1 3 係顯示其實施例。圖 1 3 (A) 顯示使用各向異性導電材料以將 I C 晶片安裝於第一基板 9 0 1 上之實施例。於第一基板 9 0 1 上形成像素區 9 0 2、導線 9 0 6、連接線及輸入-輸出端 9 0 7。藉由使用密封材料 9 0 4 以將第二基板接合至第一基板 9 0 1，並於它們之間形成液晶層 9 0 5。

此外，藉由使用各向異性導體材料以將 F P C 接合至連接線的一邊緣及輸入-輸出端 9 0 7。各向異性導體材料係由樹脂 9 1 5 及導電粒子 9 1 4 製成，導電粒子

9 1 4 具有數十至數佰 μm 之直徑並鍍有諸如 A u 等材料，與 F P C 9 1 2 一起形成的接線 9 1 3、及連接線和輸入-輸出端 9 0 7 會由導電粒子 9 1 4 電連接。I C 晶片 9 1 8 也會由各向異性導電材料類似地接合至第一基板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (36)

。設有 I C 晶片 9 0 8 及導線 9 0 6 或連接線之輸入 - 輸出端 9 0 9 以及輸入 - 輸出端 9 0 7 藉由混合於樹脂 9 1 中的導電粒子 9 1 0 而電連接。

此外，如圖 1 3 (B) 所示，I C 晶片藉由黏著材料 9 1 6 固定至第一基板，I C 晶片的輸入 - 輸出端及導線或連接線藉由 A u 線 9 1 7 連接。然後，全部由樹脂 9 1 8 密封。

安裝 I C 晶片的方法不限於以圖 1 2 及 1 3 為基礎的方法，也可使用諸如 C O G 法、接線接合法或 T A B 法等此處未說明之習知方法。

可以自由地組合本實施例與實施例 1、及 3 至 8 之任一實施例。

[實施例 1 0]

本實施例顯示使用塑膠基板 (或塑膠膜) 作為基板之實施例。注意，除了使用塑膠基板作為基板之外，本實施例幾乎與實施例 1 相同，因此，僅說明不同之處。

可使用 P E S (聚乙烯磺)、P C (聚碳酸酯)、P E T (聚對苯二甲酸乙二醇酯) 及 P E N (聚萘二甲酸乙二醇酯) 作為塑膠基板材料。

假使根據實施例 1 執行製造時，使用塑膠基板以完成主動矩陣基板。注意，較佳地，藉由相當低的膜沈積溫度之濺射，形成絕緣膜、第一非晶半導體膜、及含有造成 n 型導電率的雜質元素之第二非晶半導體膜。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (37)

在塑膠基板上形成具有良好特性之 T F T，且所造成的顯示裝置製成重量輕。此外，由於基板是塑膠，所以能夠製成可撓的電光裝置。此外，組裝容易。

注意，本實施例可以與實施例 1 至 3、及 9 自由地組合。

[實施例 1 1]

實施例 1 中所示的實施例係壁狀間隔器形成於基板 1 0 0 及對立基板 1 2 4 上，但是，在本實施例中，圖 1 5 所示之實施例係壁狀間隔器僅形成於對立基板中。注意，除了壁狀間隔器 1 5 0 1 形成於對立基板 1 2 4 上之外，本實施例與實施例 1 相同，因此，僅說明不同處。

藉由使用三光罩之三微縮影步驟，在本實施例中完成逆交錯型 n 通道 T F T、及儲存電容器。基板製備有像素部份，於其中逆交錯型 n 通道 T F T 以對應於每一像素之矩陣狀態配置，使用此基板作為主動矩陣型液晶顯示面板之一基板。

圖 1 8 (b) 顯示形成於對立基板上之壁狀間隔器之上視圖。圖 1 5 的剖面圖對應於延著虛線 Y - Y ' 之剖面。

此外，當應用壁狀間隔器形成於對立基板中之液晶顯示裝置於正常白模式時，在壁狀間隔器 1 5 0 1 的週邊中會有晶向失序之部份、或因失序晶向而具有不均勻臨界電壓之部份，會由壁狀間隔器本身遮蔽而令顯示器的使用者

(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 (38)

無法辨識，且減少光洩露。因此，藉由抑制經過壁狀間隔器之光洩露，可取得高對比、高灰階顯示之多域垂直定向型液晶顯示器。

注意，可以自由地組合本實施例與實施例 1 至 10 中任一實施例。

[實施例 12]

在實施例 12 中，圖 16 係顯示在主動矩陣基板中形成凸部之後形成定向膜之實施例。注意，除了定向膜 1601 及 1602 的形成、及凸部 1603 的形成之外，實施例 12 均與實施例 1 相同，因此，僅說明不同處。

根據實施例 1，首先形成主動矩陣基板。

接著形成形狀不同於實施例 1 的壁狀間隔器之凸部 1603。使用有機樹脂材料或無機材料作為凸部 1603 的材料，有機樹脂材料具有選自丙烯酸系、聚醯亞胺、聚醯亞胺胺、及環氧樹脂組成的群類之至少一材料作為其主成份，無機材料係選自氧化矽、氮化矽、及氮氧化矽、或這些材料的疊層膜組成的群類。

此外，圖 16 顯示在像素電極上形成凸部之實施例，但是，也可使用一結構，其中接線配置於所需區中及凸部形成於遮蓋接線之絕緣膜上，以及藉由使用凸部以將液晶定向。

接著，用於垂直定向之定向膜 1601 (J A L S - 2021, J S R 製造) 形成於凸部 1603 上。類似於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (39)

實施例 1 之壁狀間隔器形成於對立基板上。此外，用於垂直定向之定向膜 1 6 0 2 也會形成於對立基板 1 2 4 上，對立電極形成於對立基板 1 2 4 中。然後，在使用密封劑以將二基板接合在一起並以形成於對立基板上之壁狀間隔器維持基板間隙之後，將 n 型液晶材料注入二基板之間。在注入液晶材料之後，以樹脂材料密封注入埠。

之後，根據實施例 1，連接用於執行外部電連接之接線，並完成液晶顯示面板。

當無電壓施加時，晶向會受主動矩陣基板上的壁狀間隔器及定向膜 1 6 0 1 控制，及受對立基板上的壁狀間隔器及定向膜 1 6 0 2 控制，以致於 n 型液晶具有固定方向。使用實施例 1 2 的液晶顯示面板，可取得具有寬視角顯示及小的間隙不平整之多域垂直定向型液晶顯示裝置。

注意，可以自由地組合實施例 1 2 與實施例 1 至 1 0 中任一實施例。

[實施例 1 3]

圖 1 8 (a) 係顯示實施例 1 中所示的壁狀間隔器之上視圖。實施例 1 3 顯示不同於實施例 1 之壁狀間隔器配置。

圖 1 8 (b) 中所示的壁狀間隔器係如同實施例 1 1 所示般具有直線形狀並僅形成於一基板上之壁狀間隔器的實施例。

圖 1 8 (c) 中顯示的壁狀間隔器具有分枝形狀。使

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (40)

用之構造係接合的壁狀間隔器形成於一基板上，或是它們形成於二基板上。

此外，圖 1 8 (d) 中所示的壁狀間隔器係格子狀。對圖 1 8 (d) 中所示的壁狀間隔器之情形而言，壁狀間隔器形成於一基板上。此外，當使用圖 1 8 (d) 中所示的壁狀間隔器時，在滴落液晶之後，它們會接合至另一基板。

注意，本發明不限於圖 1 8 中所示的上部配置，且可使用任何能將 n 型液晶定向之配置。舉例而言，也可使用 T 形或梯狀配置。

注意，實施例 1 3 可以與實施例 1 至 1 2 之任一實施例自由地組合。

[實施例 1 4]

在實施例 1 4 中，圖 1 9 顯示在像素區以外的其它區域中形成保護電路，利用相同的材料膜作為像素電極。

在圖 1 9 (A) 中，代號 7 0 1 代表接線，並顯示閘極接線、源極接線、或從像素部份延伸的電容器接線。此外，形成第二導體膜製成的電極 7 0 1，以致於其嵌入於未形成接線 7 0 1 之區域中，且不會與接線 7 0 1 重疊。實施例 1 4 顯示未增加光罩數目以形成保護電路之實施例，但不特別限於圖 1 9 (A) 中所示的結構。舉例而言，也可藉由增加光罩數目，以保護二極體或 T F T，形成保護電路。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (41)

此外，圖 1 9 (B) 顯示等效電路圖。

藉由使用此型式的電路結構，可以在製造期間防止因製造裝置與絕緣基板之間的摩擦而產生靜電。特別地，可保護諸如 T F T 等元件免於製造期間執行之液晶定向研磨製程期間產生的靜電。

注意，實施例 1 4 可以與實施例 1 至 1 3 中任一實施例自由地組合。

[實施例 1 5]

在不同的電光裝置（舉例而言，主動矩陣液晶顯示裝置、主動矩陣 E L 顯示裝置、及主動矩陣 E C 顯示裝置）中，可使用上述實施例 1 至 1 4 中任一實施例所形成的底部閘極型 T F T。亦即，在這些電光裝置設於顯示部份之所有電子設備中，可以實施本發明。

這些電子設備如下所述：攝影機、數位相機、投影機（背照型或前照型）、頭戴式顯示器（護目鏡型顯示器）、汽車導航系統、汽車立體音響、個人電腦、及可攜式資訊端（舉例而言，行動電腦、行動電話、或電子書）。這些實施例顯示於圖 2 0 及 2 1 中。

圖 2 0 (A) 係個人電腦，且其包含主體 2 0 0 1、影像輸入部 2 0 0 2、顯示部 2 0 0 3、及鍵盤 2 0 0 4。本發明可應用至顯示部份 2 0 0 3。

圖 2 0 (B) 係攝影機，且其包含主體 2 1 0 1、顯示部 2 1 0 2、聲音輸入部 2 1 0 3、操作開關 2 1 0 4

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(42)

、電池 2 1 0 5 、及影像接收部 2 1 0 6 。本發明可應用至顯示部 2 1 0 2 。

圖 2 0 (C) 係行動電腦，且其包含主體 2 2 0 1 、照相機部份 2 2 0 2 、影像接收部 2 2 0 3 、操作開關 2 2 0 4 、及顯示部份 2 2 0 5 。本發明可應用至顯示部份 2 2 0 5 。

圖 2 0 (D) 係播放器，其使用有節目記錄於上之記錄媒體（此後稱為記錄媒體），且播放器包含主體 2 4 0 1 、顯示部份 2 4 0 2 、揚音器部份 2 4 0 3 、記錄媒體 2 4 0 4 、及操作開關 2 4 0 5 等等。注意，此播放器使用諸如 D V D （數位多樣式碟片）或 C D 等記錄媒體，並可執行音樂欣賞、影片欣賞、玩電子遊戲及上網。本發明可應用至顯示部份 2 4 0 2 。

圖 2 0 (E) 係數位相機，其包含主體 2 5 0 1 、顯示部份 2 5 0 2 、目鏡部份 2 5 0 3 、操作開關 2 5 0 4 、及影像接收部份（未顯示於圖示中）、等等。本發明可應用至顯示部份 2 5 0 2 。

圖 2 1 (A) 係可攜式電話，其包含主體 2 9 0 1 、聲音輸出部份 2 9 0 2 、聲音輸入部份 2 9 0 3 、顯示部份 2 9 0 4 、操作開關 2 9 0 5 、及天線 2 9 0 6 。本發明可應用至顯示部份 2 9 0 4 。

圖 2 1 (B) 係可攜式書（電子書），其包含主體 3 0 0 1 、顯示部份 3 0 0 2 及 3 0 0 3 、記錄媒體 3 0 0 4 、操作開關 3 0 0 5 、及天線 3 0 0 6 。本發明

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(43)

可應用至顯示部份3002及3003。

圖21(C)係顯示器，其包含主體3101、支撐架3102、及顯示部份3103、等等。本發明可應用至顯示部份3103。本發明的顯示器特別有利於大尺寸螢幕，且有利於對角線等於或大於10吋（特別是等於或大於30吋）之顯示器。

因此，本發明可應用的範圍相當廣，且能夠將本發明應用至所有領域之電子設備。此外，可以使用具有實施例1至14之任何型式組合的構成，實現實施例15之電子設備。

〔發明之功效〕

藉由使用三光罩之三微縮影步驟，形成具有逆交錯型n通道TFE之像素TFE部份，以及藉由一微縮影步驟以形成壁狀間隔器而具有均勻的胞間隙，而不用執行研磨製程，本發明可實現具有寬視角顯示之多域垂直定向型液晶顯示裝置，其中液晶分子的切換方向受控制。

〔圖式簡述〕

圖1係顯示本發明之剖面視圖及液晶分子晶向狀態。

圖2係剖面視圖，顯示製造主動矩陣基板之製程。

圖3係剖面視圖，顯示製造主動矩陣基板之製程。

圖4係上視圖，顯示製造主動矩陣基板之製程。

圖5係上視圖，顯示製造主動矩陣基板之製程。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (44)

圖 6 係上視圖，顯示製造主動矩陣基板之製程。

圖 7 係上視圖，解釋液晶顯示面板之像素部份及輸入端部份的配置。

圖 8 係剖面視圖，顯示安裝液晶顯示面板之方法的實施例。

圖 9 係上視圖及剖面視圖，顯示輸入端部份。

圖 10 係上視圖，顯示製造設備。

圖 11 係上視圖，顯示製造設備。

圖 12 係顯示安裝液晶顯示面板之方法的實施例。

圖 13 係剖面視圖，顯示安裝液晶顯示面板之方法的實施例。

圖 14 係顯示本發明的剖面視圖及液晶分子晶向狀態。

圖 15 係顯示本發明的剖面視圖及液晶分子晶向狀態。

圖 16 係顯示本發明的剖面視圖及液晶分子晶向狀態。

圖 17 係顯示本發明的壁狀間隔器之立體視圖。

圖 18 係顯示本發明的壁狀間隔器之上視圖。

圖 19 係保護電路的上視圖及電路圖。

圖 20 係顯示電子設備之實施例。

圖 21 係顯示電子設備之實施例。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (45)

主 要 元 件 對 照 表

1 0	室
1 1	室
1 2	室
1 3	室
1 4	室
1 5	室
2 0	共 同 室
2 1	機 械 臂
2 2	閘 閥
2 3	閘 閥
2 4	閘 閥
2 5	閘 閥
2 6	閘 閥
2 7	閘 閥
2 8	卡 匣
2 9	卡 匣
3 0	測 試 件
4 0	處 理 基 板
4 2	卡 匣
4 3	卡 匣
4 4	載 入 - 上 鎖 室
4 5	室
4 6	載 入 - 上 鎖 室

(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 (46)

5 0	共 同 室
1 0 0	基 板
1 0 1	端 點
1 0 2	閘 極 接 線
1 0 3	電 容 器 接 線
1 0 4 a	絕 緣 膜
1 0 4 b	絕 緣 膜
1 0 5	第 一 非 晶 半 導 體 膜
1 0 6	第 二 非 晶 半 導 體 膜
1 0 7	第 一 導 體 膜
1 0 8	光 阻 掩 罩
1 0 9	第 一 非 晶 半 導 體 膜
1 1 0	第 二 非 晶 半 導 體 膜
1 1 1	接 線
1 1 2	第 二 導 體 膜
1 1 3 a	光 阻 掩 罩
1 1 3 b	光 阻 掩 罩
1 1 3 c	光 阻 掩 罩
1 1 4	第 一 非 晶 半 導 體 膜
1 1 5	源 極 區
1 1 6	汲 極 區
1 1 7	源 極 接 線
1 1 8	電 極
1 1 9	像 素 電 極

(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 (47)

1 2 0	第二導體膜
1 2 1	壁狀間隔器
1 2 2	壁狀間隔器
1 2 4	對立基板
1 2 5	液晶材料
1 2 6	黏著劑
1 2 7	壁狀間隔器
1 2 8	銅接線
1 2 9	有機樹脂膜
1 3 0	樹脂層
1 3 1	校準膜
1 3 2	校準膜
2 0 1	n 通道薄膜電晶體
2 0 2	儲存電容器
2 0 3	輸入端部份
2 0 4	連接線
2 0 5	輸入端部份
2 0 6	連接線
2 0 7	源極接線
2 0 8	閘極接線
2 0 9	電容器接線
2 1 0	基板
2 1 1	像素部份
2 1 2	輸入端部份

(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 (48)

2 1 3	連 接 線
3 0 1	基 板
3 0 2	輸 入 端 部 份
3 0 3	端 點
3 0 4	對 立 基 板
3 0 5	密 封 劑
3 0 6	封 裝 間 隔 器
3 0 7	極 化 板
3 0 8	極 化 板
3 0 9	有 機 樹 脂 膜
3 1 0	銅 接 線
3 1 1	黏 著 劑
3 1 2	粒 子
3 1 3	I C 晶 片
3 1 4	突 出 物
3 1 5	樹 脂 材 料
3 1 6	連 接 端
3 1 7	印 刷 基 板
3 1 8	樹 脂 層
3 1 9	光 源
3 2 0	光 導 體
3 2 1	殼
3 2 2	間 隔 器
4 0 1	無 機 絕 緣 膜

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (49)

4 0 2	無機絕緣膜
5 0 1	閘極接線端部份
5 0 2	源極接線端部份
5 0 3	連接電極
5 0 4	絕緣膜
5 0 5	第一非晶半導體膜
5 0 6	第二非晶半導體膜
7 0 1	接線
8 0 0	第一基板
8 0 1	用於附加掃描線側 I C 晶片之區域
8 0 2	用於附加資料線側 I C 晶片之區域
8 0 3	像素區
8 0 4	外部輸入－輸出端
8 0 5	連接線
8 0 6	I C 晶片
8 0 7	I C 晶片
8 0 8	第二基板
8 0 9	對立電極
8 1 0	密封材料
8 1 1	液晶層
8 1 2	可撓印刷電路
8 1 3	補強板
9 0 1	第一基板
9 0 2	像素區

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

A7
B7

五、發明說明 (50)

9 0 4	密封材料
9 0 5	液晶層
9 0 6	導線
9 0 7	輸入－輸出端
9 0 8	I C 晶片
9 0 9	輸入－輸出端
9 1 0	導電粒子
9 1 1	樹脂
9 1 2	可撓印刷電路
9 1 3	接線
9 1 4	導電粒子
9 1 5	樹脂
9 1 6	黏著材料
9 1 7	黃金接線
9 1 8	樹脂
1 5 0 1	壁狀間隔器
1 6 0 1	定向膜
1 6 0 2	定向膜
1 6 0 3	凸部
2 0 0 1	主體
2 0 0 2	影像輸入部份
2 0 0 3	顯示部份
2 0 0 4	鍵盤
2 1 0 1	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

A7
B7

五、發明說明 (51)

2 1 0 2	顯 示 部 份
2 1 0 3	聲 音 輸 入 部 份
2 1 0 4	操 作 開 關
2 1 0 5	電 池
2 1 0 6	影 像 接 收 部 份
2 2 0 1	主 體
2 2 0 2	照 相 機 部 份
2 2 0 3	影 像 接 收 部 份
2 2 0 4	操 作 開 關
2 2 0 5	顯 示 部 份
2 4 0 1	主 體
2 4 0 2	顯 示 部 份
2 4 0 3	揚 音 器 部 份
2 4 0 4	記 錄 媒 體
2 5 0 1	主 體
2 5 0 2	顯 示 部 份
2 5 0 3	目 鏡
2 5 0 4	操 作 開 關
2 9 0 1	主 體
2 9 0 2	聲 音 輸 出 部 份
2 9 0 3	聲 音 輸 入 部 份
2 9 0 4	顯 示 部 份
2 9 0 5	操 作 開 關
2 9 0 6	天 線

(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 (52)

3 0 0 1	主 體
3 0 0 2	顯 示 部 份
3 0 0 3	顯 示 部 份
3 0 0 4	記 錄 媒 體
3 0 0 5	操 作 開 關
3 0 0 6	天 線
3 1 0 1	主 體
3 1 0 2	支 撐 架
3 1 0 3	顯 示 部 份

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 液晶顯示裝置及其製造方法)

〔目的〕藉由省略研磨製程，製造典型上為主動矩陣液晶顯示裝置之電光裝置，以及藉由減少製造TFT之製程步驟數目以減少製造成本及增進產能。

〔解決手段〕藉由執行使用三光罩之三微縮影步驟，形成具有逆交錯型n通道TFT之像素部份、及儲存電容器，以及藉由執行一微縮影步驟以形成壁狀間隔器而具有均勻的胞間隔，不須執行研磨製程，即可實現具有寬視角顯示、且液晶分子的切換方向受控之多域垂直定向型液晶顯示裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

錄

英文發明摘要 (發明之名稱:Liquid crystal display device and manufacturing method thereof)

[Object] An electro-optical device typified by an active matrix type liquid crystal display device, is manufactured by cutting a rubbing process, and in addition, a reduction in the manufacturing cost and an improvement in the yield are realized by reducing the number of process steps to manufacture a TFT.

[Solving Means] By forming a pixel TFT portion having a reverse stagger type n-channel TFT, and a storage capacitor, by performing three photolithography steps using three photomasks, and in addition, by having a uniform cell gap by forming wall-like spacers by performing one photolithography step, without performing a rubbing process, a multi-domain perpendicular orientation type liquid crystal display device having a wide viewing angle display, and in which a switching direction of the liquid crystal molecules is controlled, can be realized.

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

91年8月1日修正
補充

A8
B8
C8
D8

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍 1

1 . 一種液晶顯示裝置，具有基板對及維持於該基板對之間的液晶，特徵在於

形成於基板對之一基板上的是：

- 閘極接線；
- 絕緣膜，設於該閘極接線上；
- 非晶半導體膜，設於該絕緣膜上；
- 源極區及汲極區，設於該非晶半導體膜上；
- 源極接線或電極，設於該源極區或該汲極區上；
- 像素電極，形成於該電極上；及

間隙維持材料，用於維持基板對之間固定的間隙，及特徵在於

液晶的預傾斜角度係由該間隙維持材料的側面所控制，以使液晶定向。

2 . 一種液晶顯示裝置，具有基板對及維持於該基板對之間的液晶，特徵在於

形成於基板對之一基板上的是：

- 閘極接線；
- 絕緣膜，設於該閘極接線上；
- 非晶半導體膜，設於該絕緣膜上；
- 源極區及汲極區，設於該非晶半導體膜上；
- 源極接線或電極，設於該源極區或該汲極區上；
- 像素電極，形成於該電極上；及

間隙維持材料，用於維持基板對之間固定的間隙及特徵在於

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍 2

液晶的預傾斜角度係由該間隙維持材料的側面，及形成於至少一基板上的凹部及凸部所控制，以使晶體定向。

3．如申請專利範圍第1或2項之液晶顯示裝置，其中至少一基板具有定向膜。

4．如申請專利範圍第1至2項之任一項之液晶顯示裝置，其中該間隙維持材料具有固定的推拔角度。

5．如申請專利範圍第4項之液晶顯示裝置，其中該間隙維持材料的推拔角度從 75.0° 至 89.9° ，較佳地從 82° 至 87° 。

6．如申請專利範圍第1至2項中任一項之液晶顯示裝置，其中該間隙維持材料為：

有機樹脂材料，具有選自丙烯酸系、聚醯亞胺、聚醯亞胺胺、及環氧樹脂組成的群類之至少一材料作為其主成份；或

無機材料，選自氧化矽、氮化矽、及氮氧化矽組成之群類、或該等材料之疊層膜。

7．如申請專利範圍第1至2項之任一項之液晶顯示裝置，其中該間隙維持材料的側面之極近處中液晶分子的主軸方向具有強的調節晶向，與側面約略平行。

8．如申請專利範圍第1至2項之任一項之液晶顯示裝置，其中液晶具有負介電各向異性。

9．如申請專利範圍第1至2項之任一項之液晶顯示裝置，其中該汲極區或該源極區的一端面與該非晶半導體膜的端面及該電極的邊緣表面約略相符。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

六、申請專利範圍 3

1 0 . 如申請專利範圍第 1 至 2 項之任一項之液晶顯示裝置，其中

該汲極區或該源極區的一端面與該非晶半導體膜的端面及該電極的端面約略相符，及其中

該汲極區或該源極區的另一端面與該像素電極的端面及該電極的另一端面約略相符。

1 1 . 如申請專利範圍第 1 至 2 項之任一項之液晶顯示裝置，其中該源極區及該汲極區係由含有造成 n 型導電率之雜質元素之非晶半導體膜製成。

1 2 . 如申請專利範圍第 1 至 2 項之任一項之液晶顯示裝置，其中該絕緣膜、該非晶半導體膜、該源極區、及該汲極區係連續形成而未曝露於大氣下。

1 3 . 如申請專利範圍第 1 至 2 項之任一項之液晶顯示裝置，其中該絕緣膜、該非晶半導體膜、該源極區、或該汲極區係以濺射形成。

1 4 . 如申請專利範圍第 1 至 2 項之任一項之液晶顯示裝置，其中該絕緣膜、該非晶半導體膜、該源極區、或該汲極區係以電漿 C V D 形成。

1 5 . 如申請專利範圍第 1 至 2 項之任一項之液晶顯示裝置，其中該閘極接線係由選自 A l 、 C u 、 T i 、 M o 、 W 、 T a 、 N d 、 及 C r 組成的群類之元素的膜、該元素的合金膜、或該等元素的疊層膜所形成。

1 6 . 如申請專利範圍第 1 至 2 項之任一項之液晶顯示裝置，其中藉由與該非晶半導體膜及該電極相同的光罩

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍 4

以形成該源極區及該汲極區。

1 7 . 如申請專利範圍第 1 至 2 項之任一項之液晶顯示裝置，其中藉由與該源極接線相同的光罩以形成該源極區及該汲極區。

1 8 . 如申請專利範圍第 1 至 2 項之任一項之液晶顯示裝置，其中藉由與該源極接線及該像素電極相同的光罩以形成該源極區及該汲極區。

1 9 . 如申請專利範圍第 1 至 2 項之任一項之液晶顯示裝置，其中該像素電極會接觸該絕緣膜。

2 0 . 如申請專利範圍第 1 至 2 項之任一項之液晶顯示裝置，其中在該非晶半導體膜中，與該源極區及該汲極區接觸之區域中的膜厚形成為比接觸該源極區之區域與接觸該汲極區之區域之間的區域中的膜厚還厚。

2 1 . 如申請專利範圍第 1 至 2 項之任一項之液晶顯示裝置，其中接觸該源極區之區域與接觸該汲極區之區域之間的該非晶半導體膜之區域，會由該間隙維持材料遮蓋，而受保護，該間隙維持材料係由無機絕緣膜製成。

2 2 . 如申請專利範圍第 1 至 2 項之任一項之液晶顯示裝置，其中該液晶顯示裝置係個人電腦、攝影機、可攜式資訊端、數位相機、數位影碟機、或電子娛樂裝置。

2 3 . 一種液晶顯示裝置之製造方法，其包括以下的步驟：

藉由使用第一光罩，於第一基板上形成閘極接線；

形成絕緣膜，遮蓋該閘極接線；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍 5

在該絕緣膜上形成第一非晶半導體膜；

在該第一非晶半導體膜上形成第二半導體膜，第二半導體膜含有造成 n 型導電率之雜質元素；

在第二半導體膜上形成第一導體膜；

使用第二光罩以圖型化該第一非晶半導體膜；

使用該第二光罩以圖型化該第二半導體膜；及

使用該第二光罩以圖型化該第一導體膜，從該第一導體膜形成接線；

形成接觸及重疊該接線之第二導體膜；

使用第三光罩以圖型化該第二導體膜，形成由該第二導體膜製成之像素電極；

使用該第三光罩以圖型化該接線，形成源極接線及電極；

使用該第三光罩以圖型化該第二半導體膜，形成由該第二半導體膜製成的源極區及汲極區；及

使用該第三光罩以移除該第一非晶半導體膜之部份；

在該像素電極上形成定向膜；

在定向膜上形成間隙維持材料；

將第一基板與第二基板接合在一起；及

將液晶注入於第一基板與第二基板之間。

24. 如申請專利範圍第23項之液晶顯示裝置之製造方法，特徵在於該間隙維持材料在第一基板與第二基板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍 6

之間維持固定距離之間隙。

2 5 . 如申請專利範圍第 2 3 或 2 4 項之液晶顯示裝置之製造方法，特徵在於液晶的預傾斜角度係由該間隙維持材料的側面控制，以使液晶定向。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

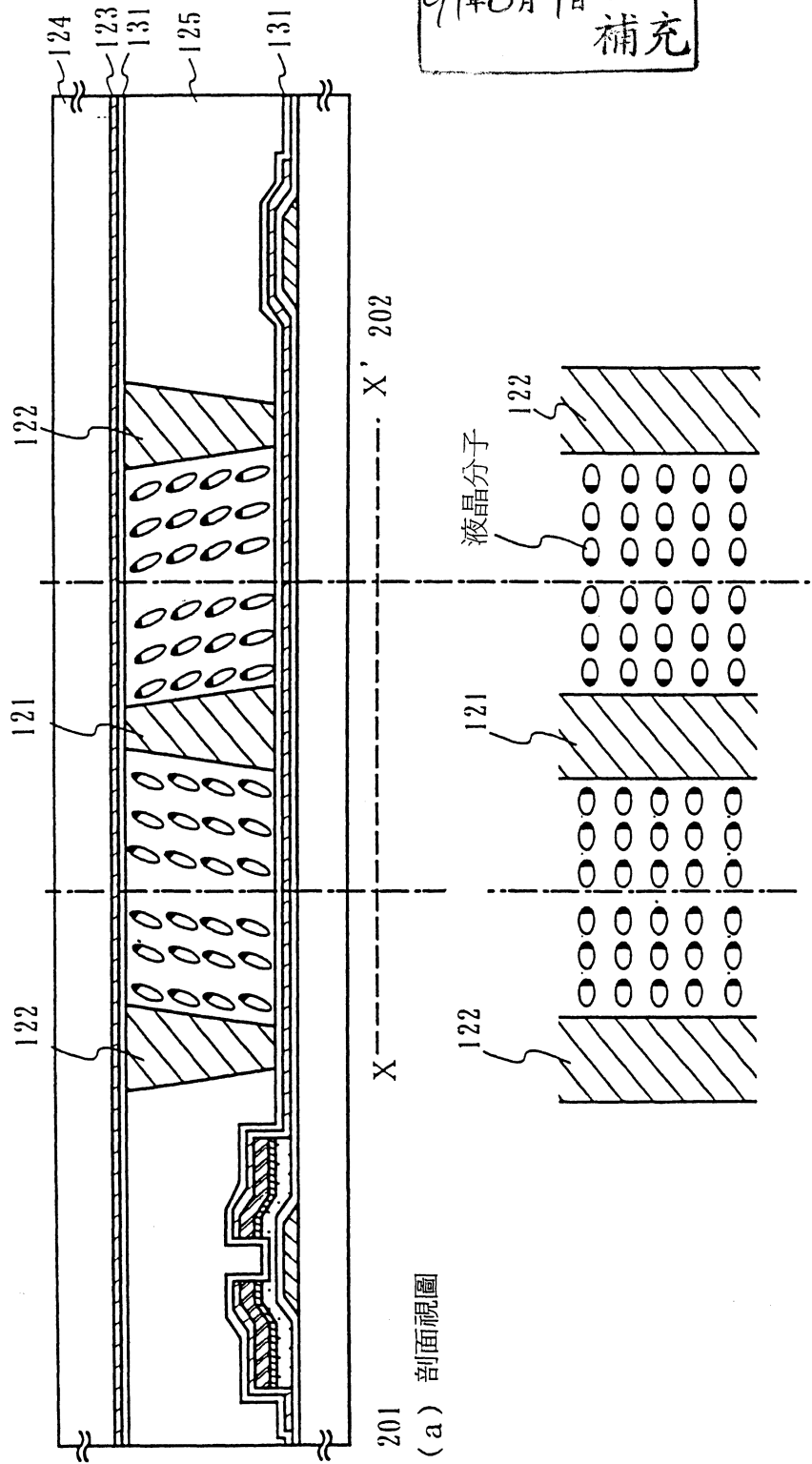
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

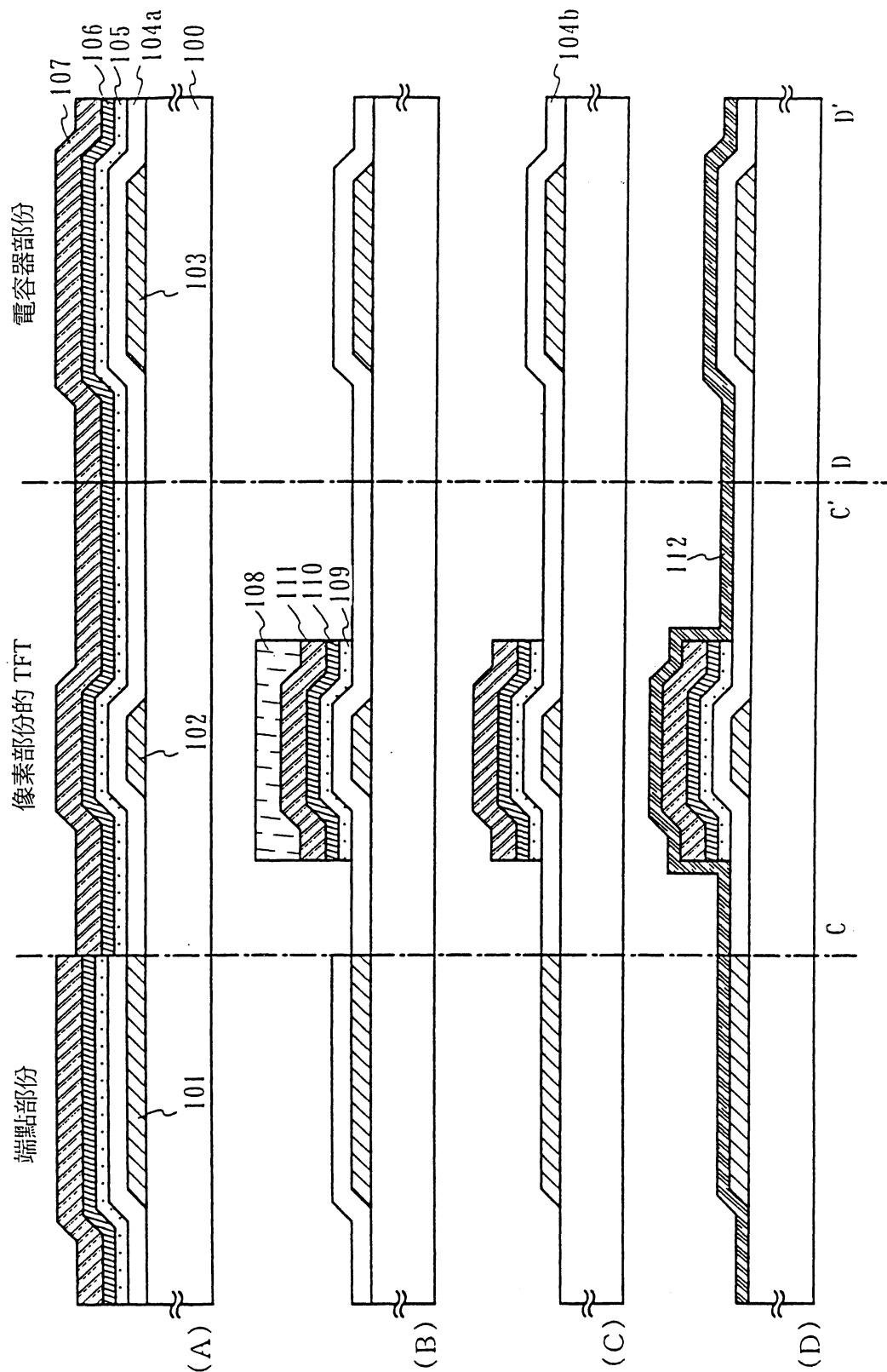
第 1 圖

91年8月1日修正
補充

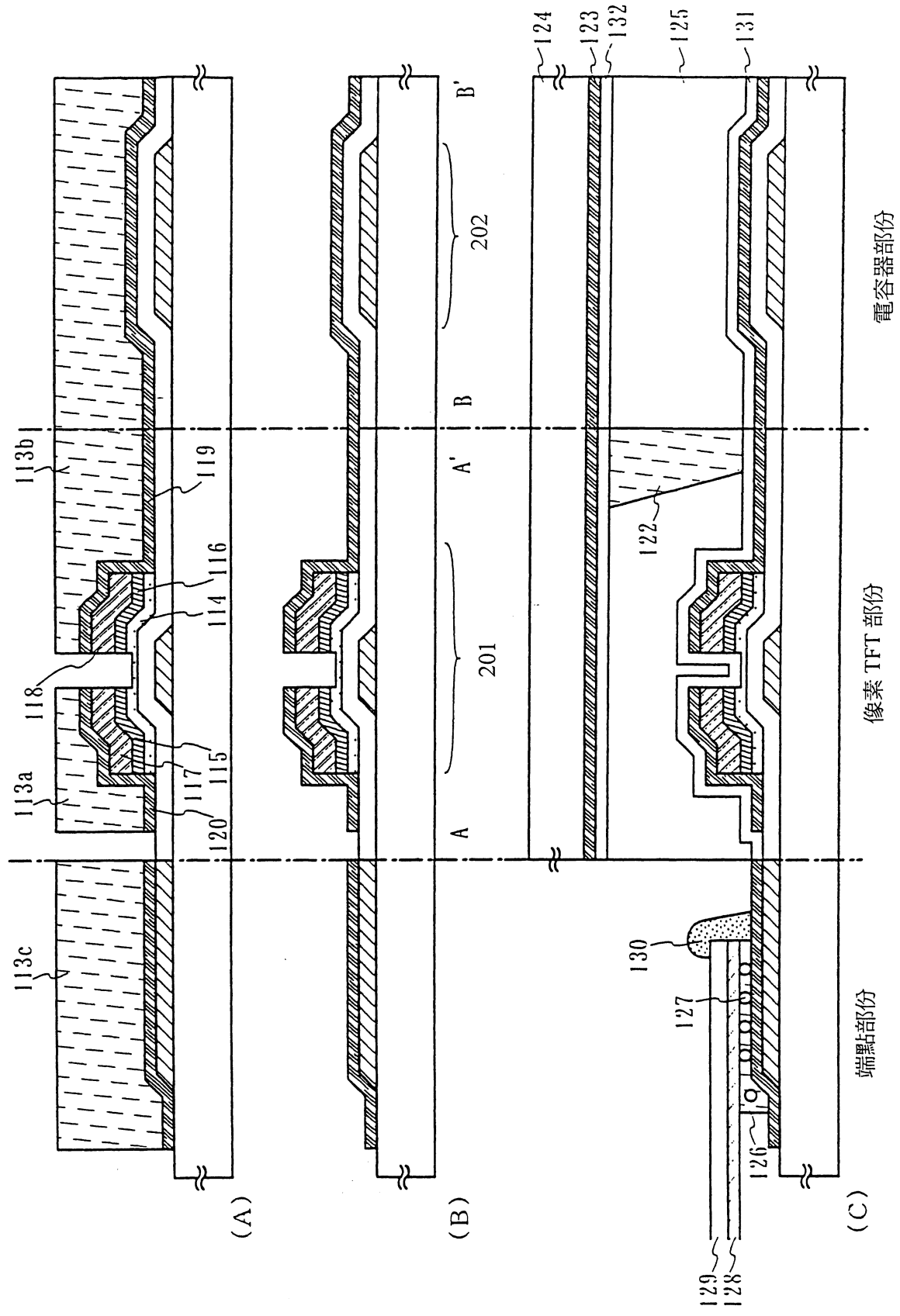
739950



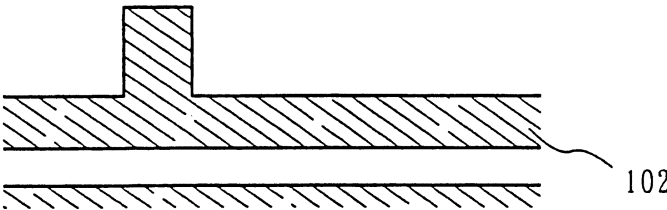
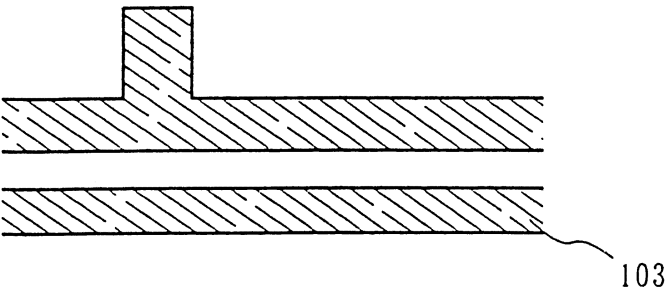
第 2 圖



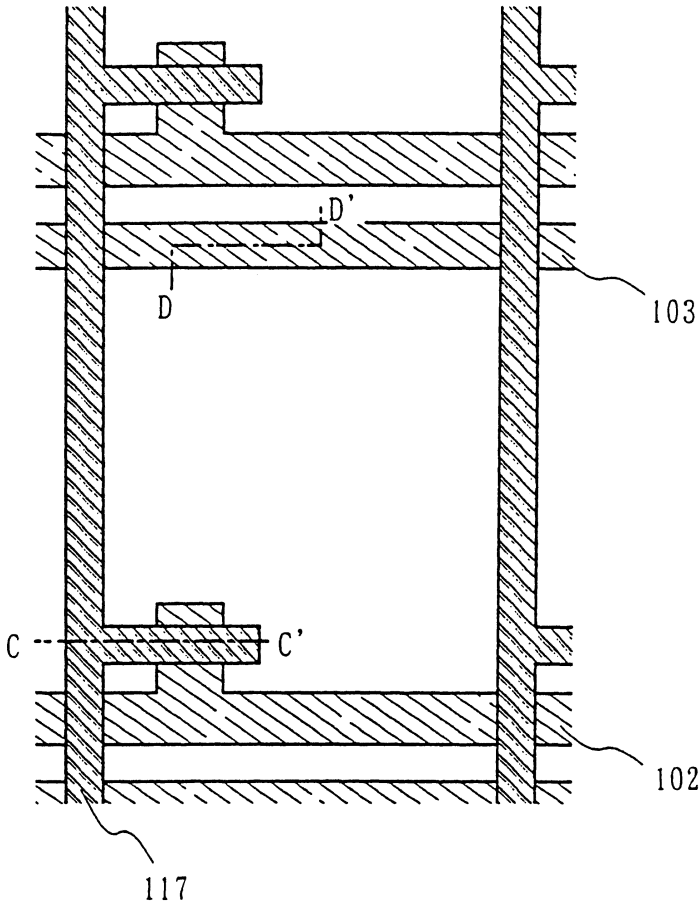
第 3 圖



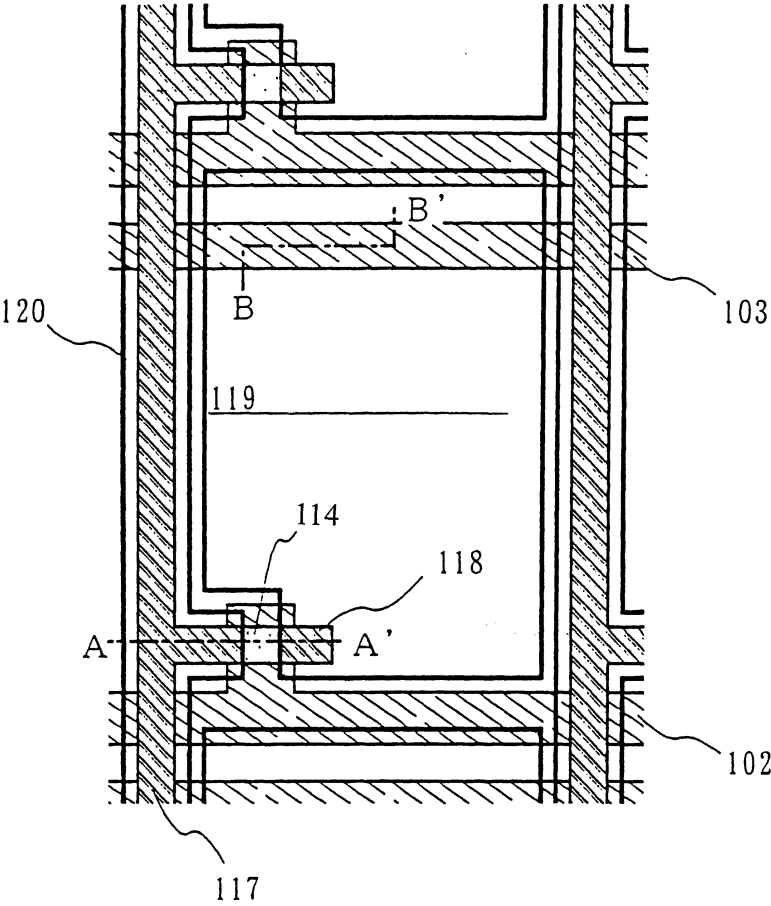
第 4 圖



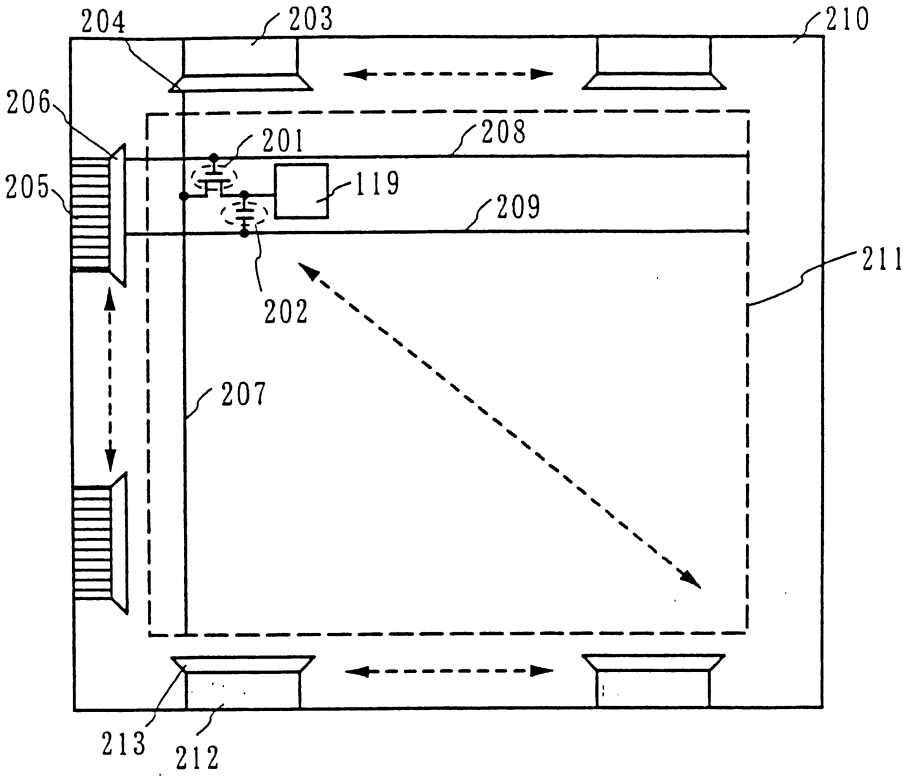
第 5 圖



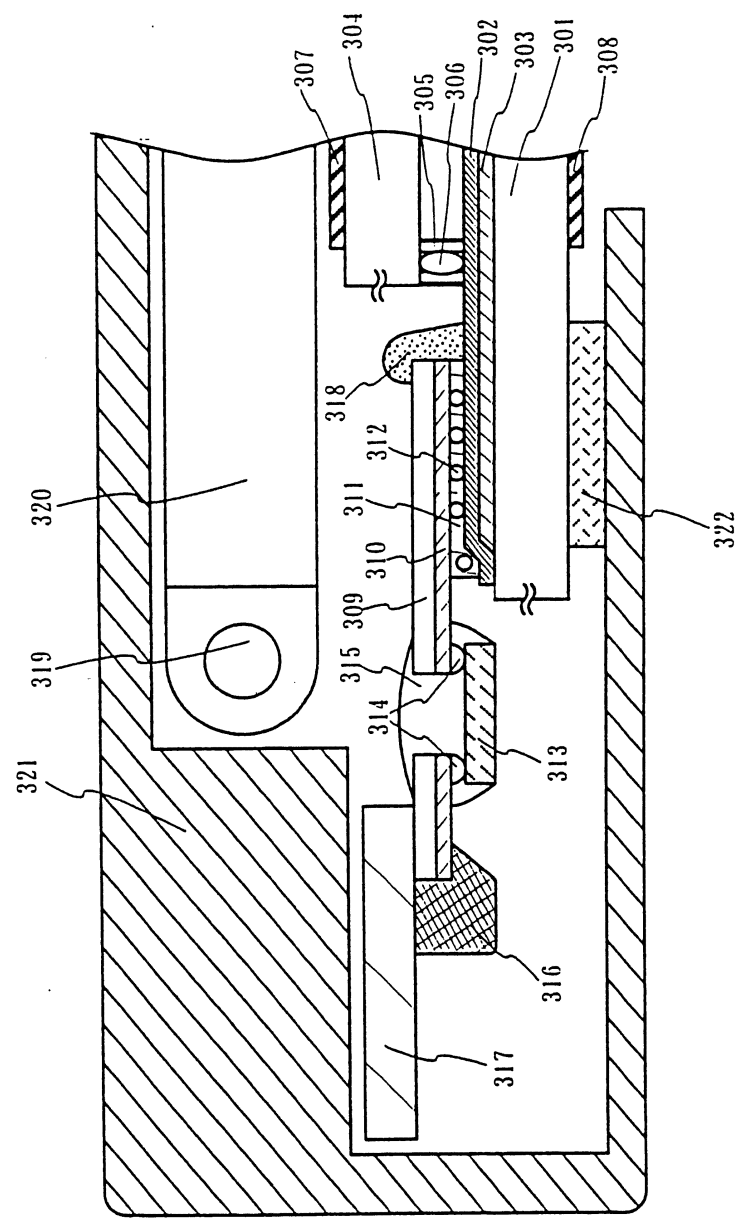
第 6 圖



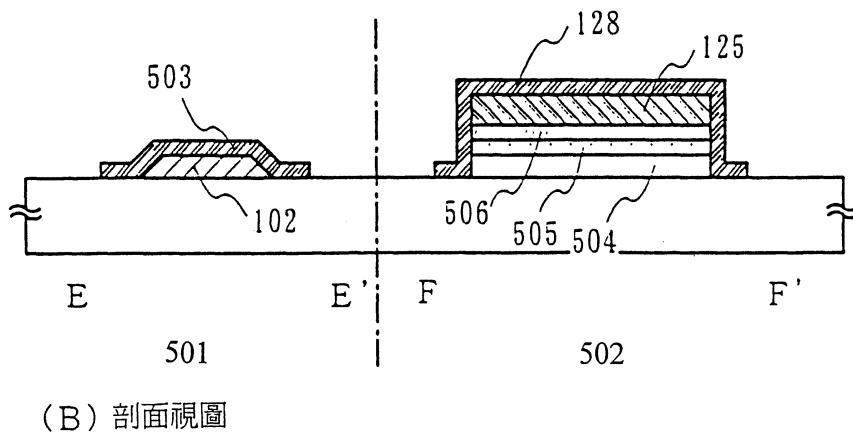
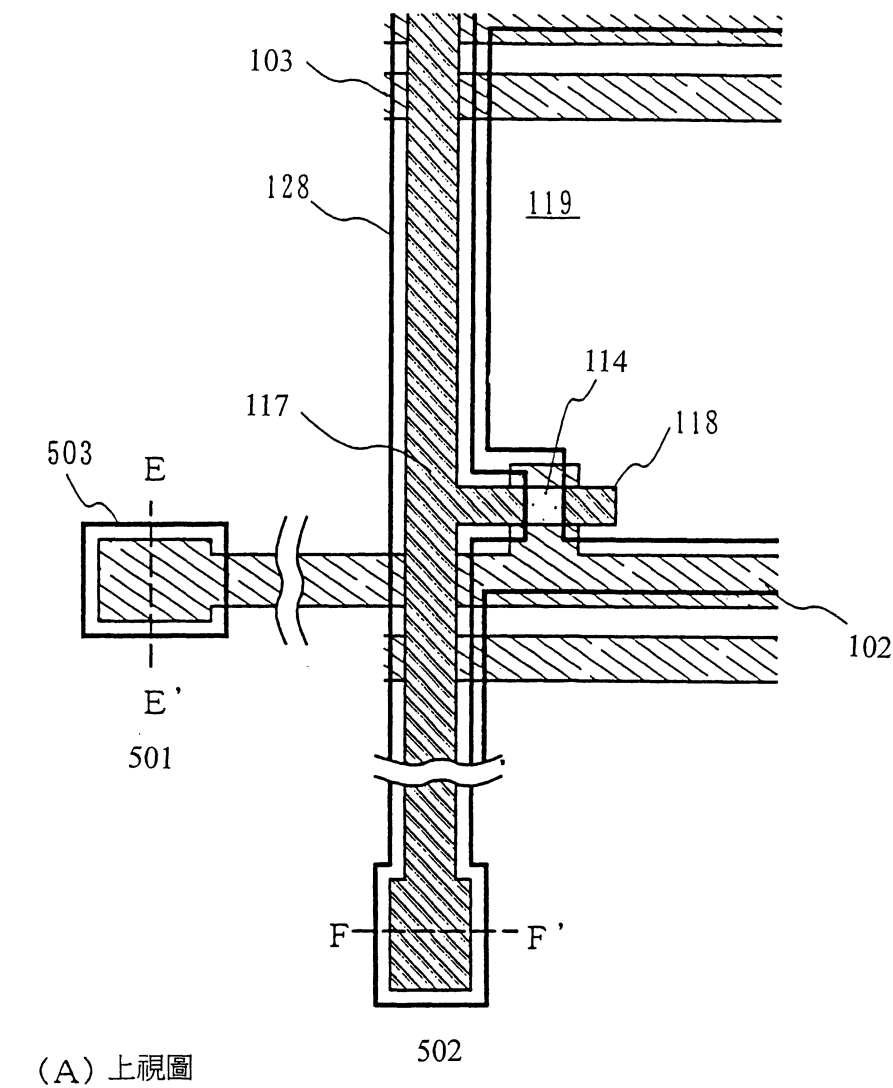
第 7 圖



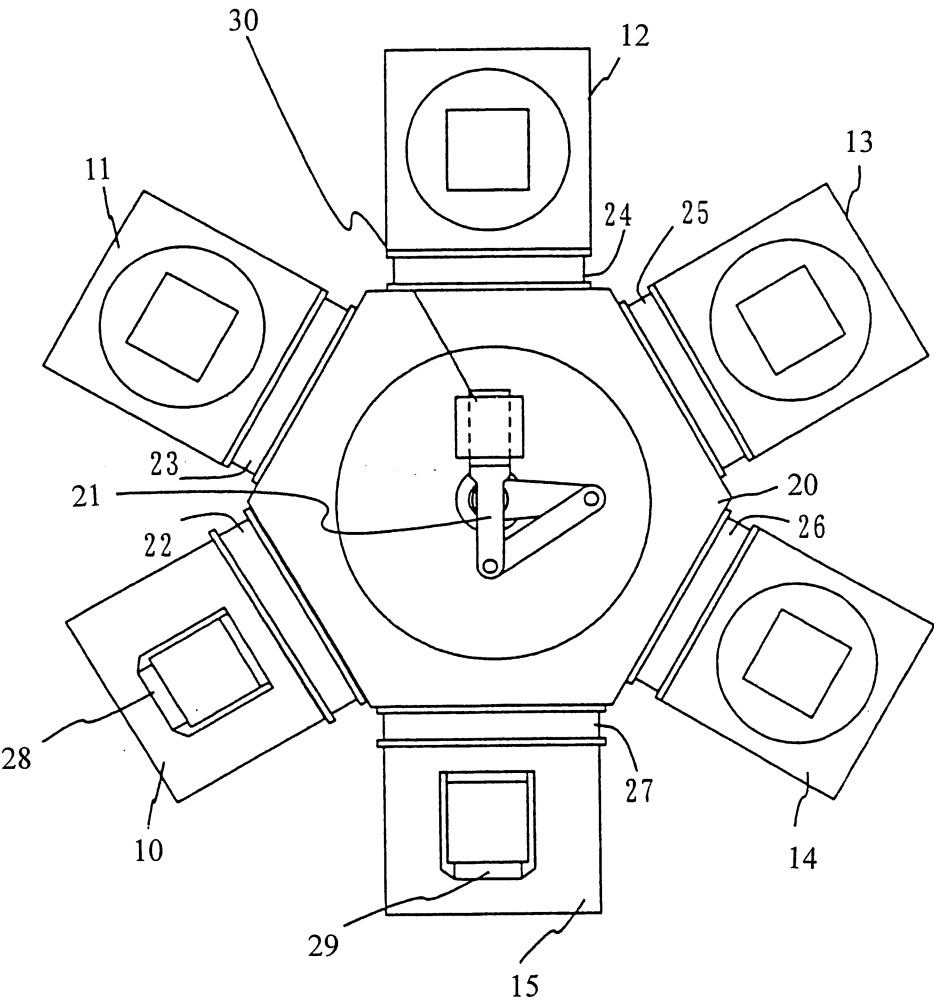
第 8 圖



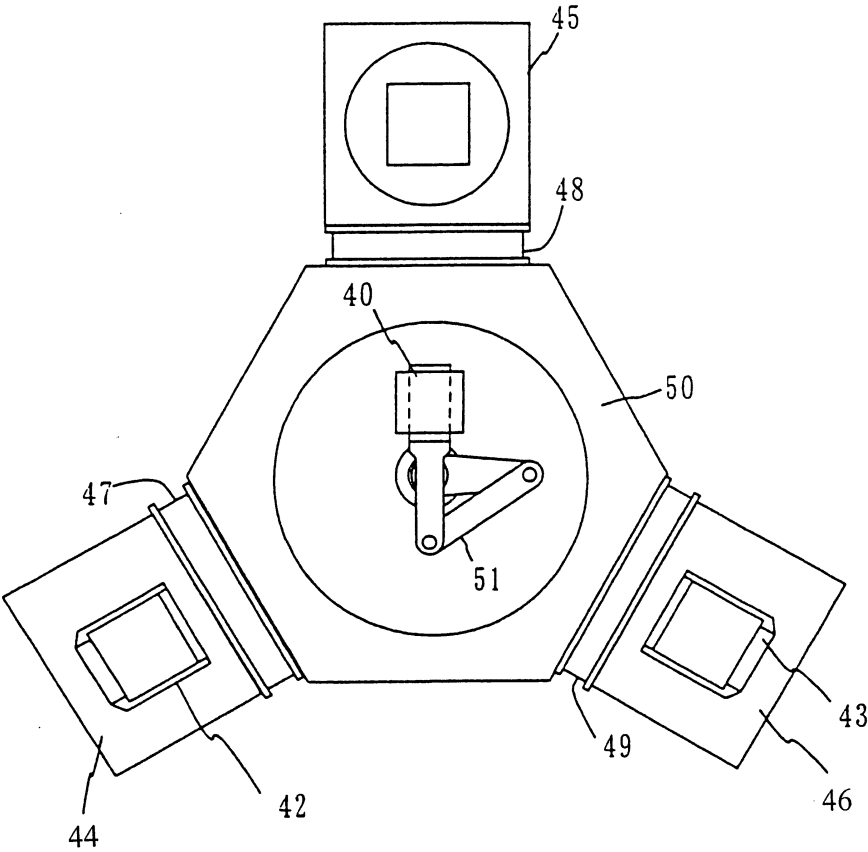
第 9 圖



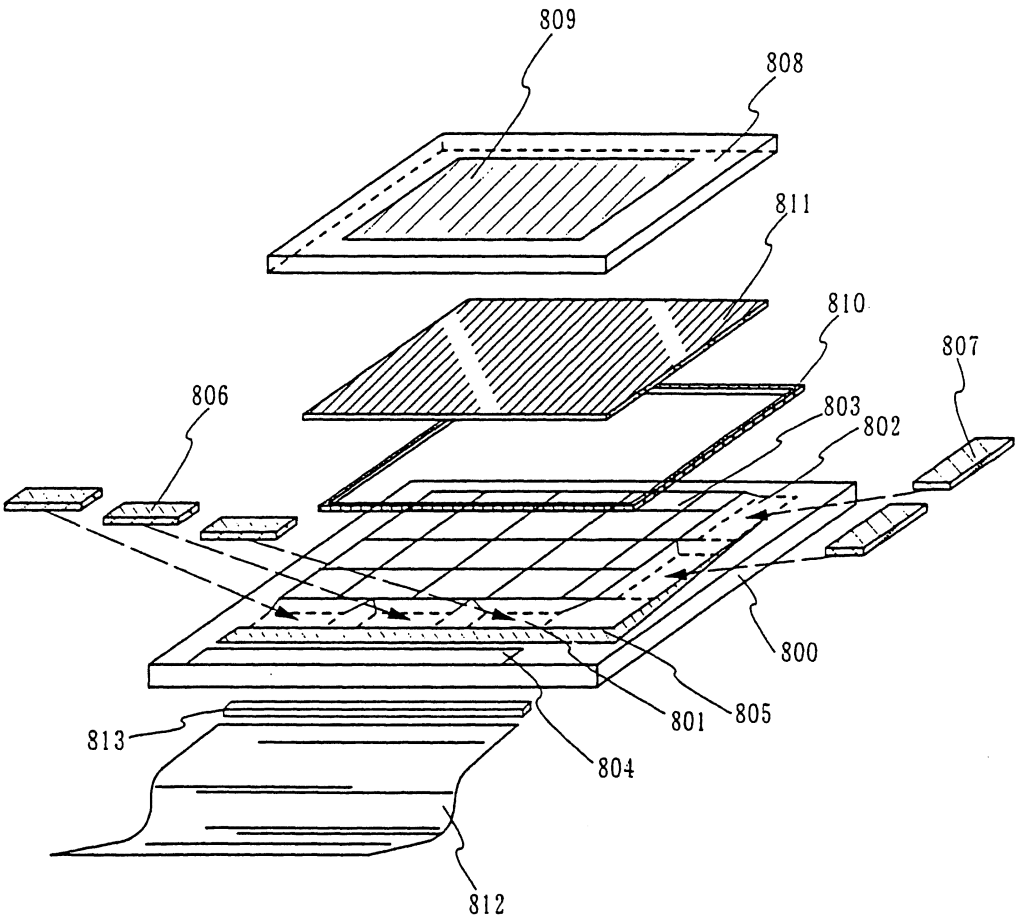
第 10 圖



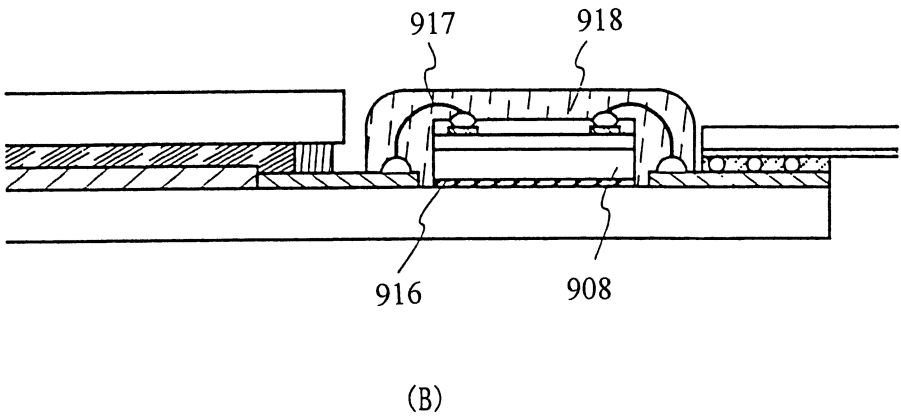
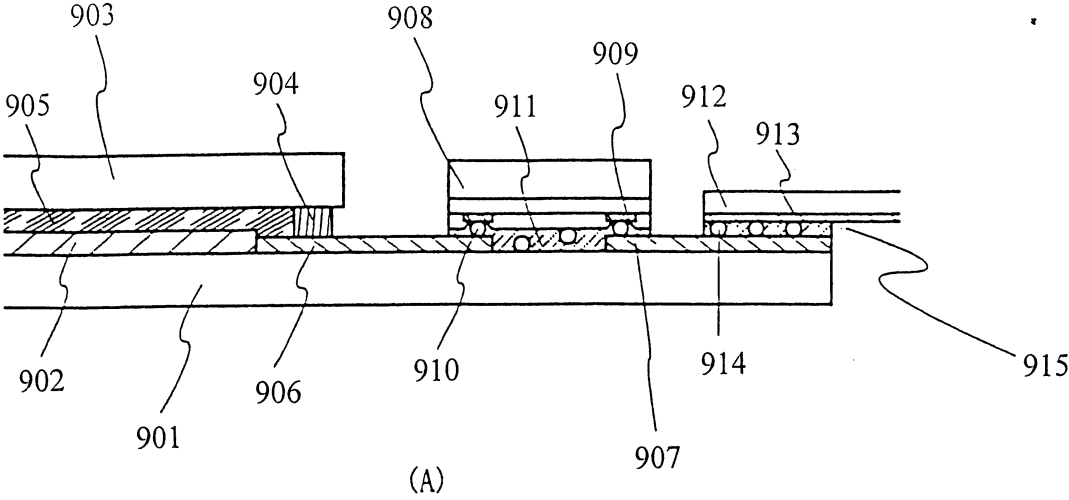
第 11 圖



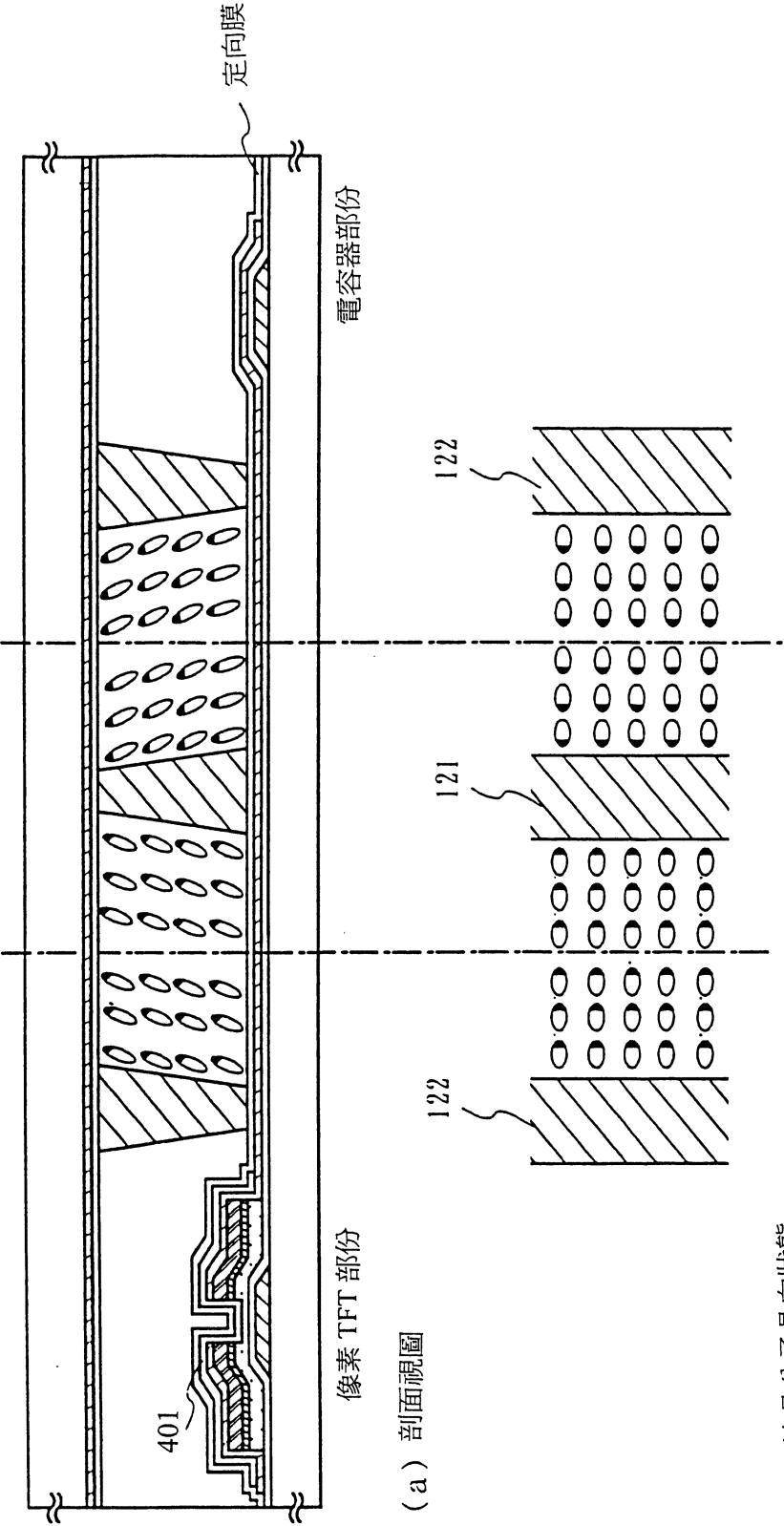
第 12 圖

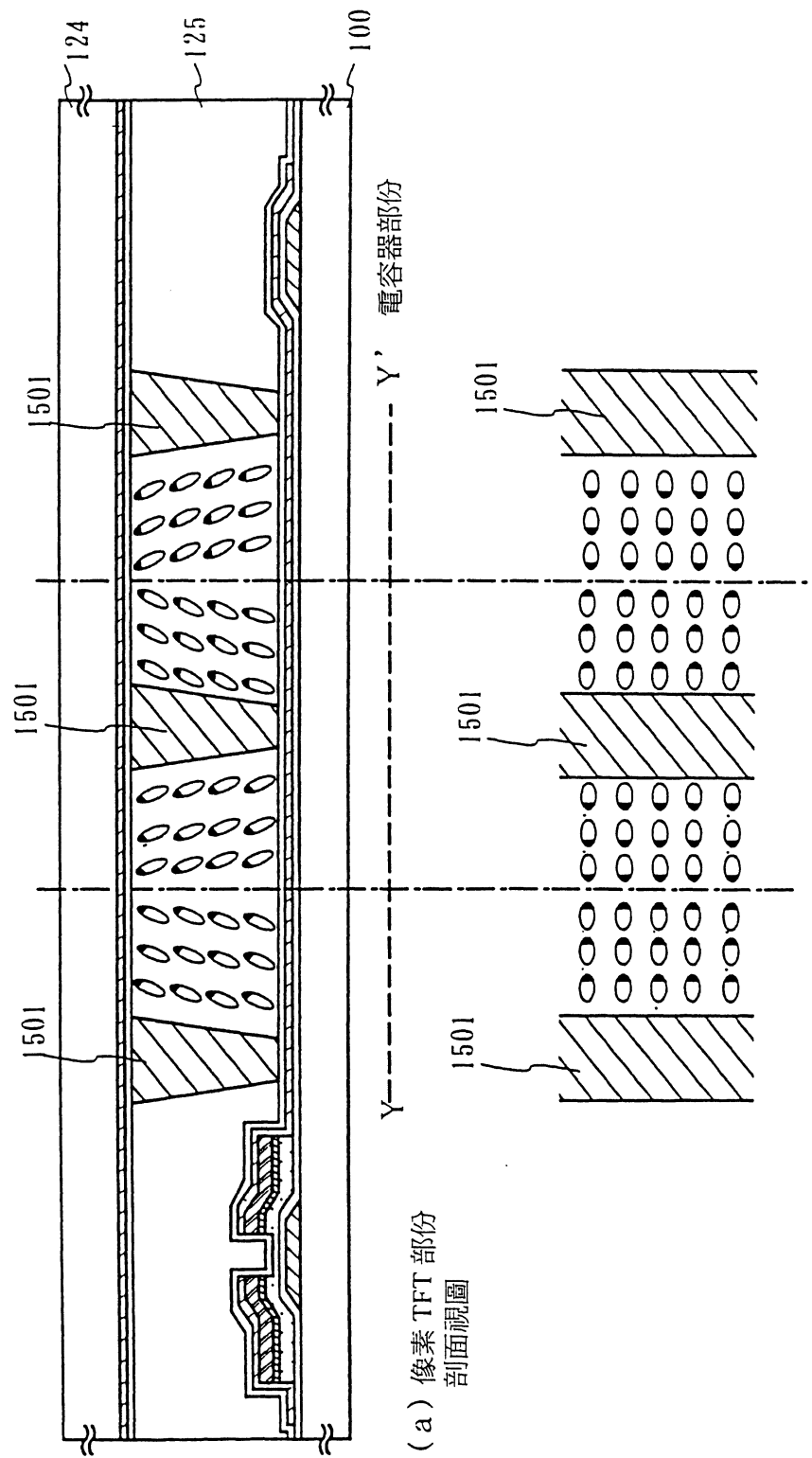


第 13 圖



第 14 圖

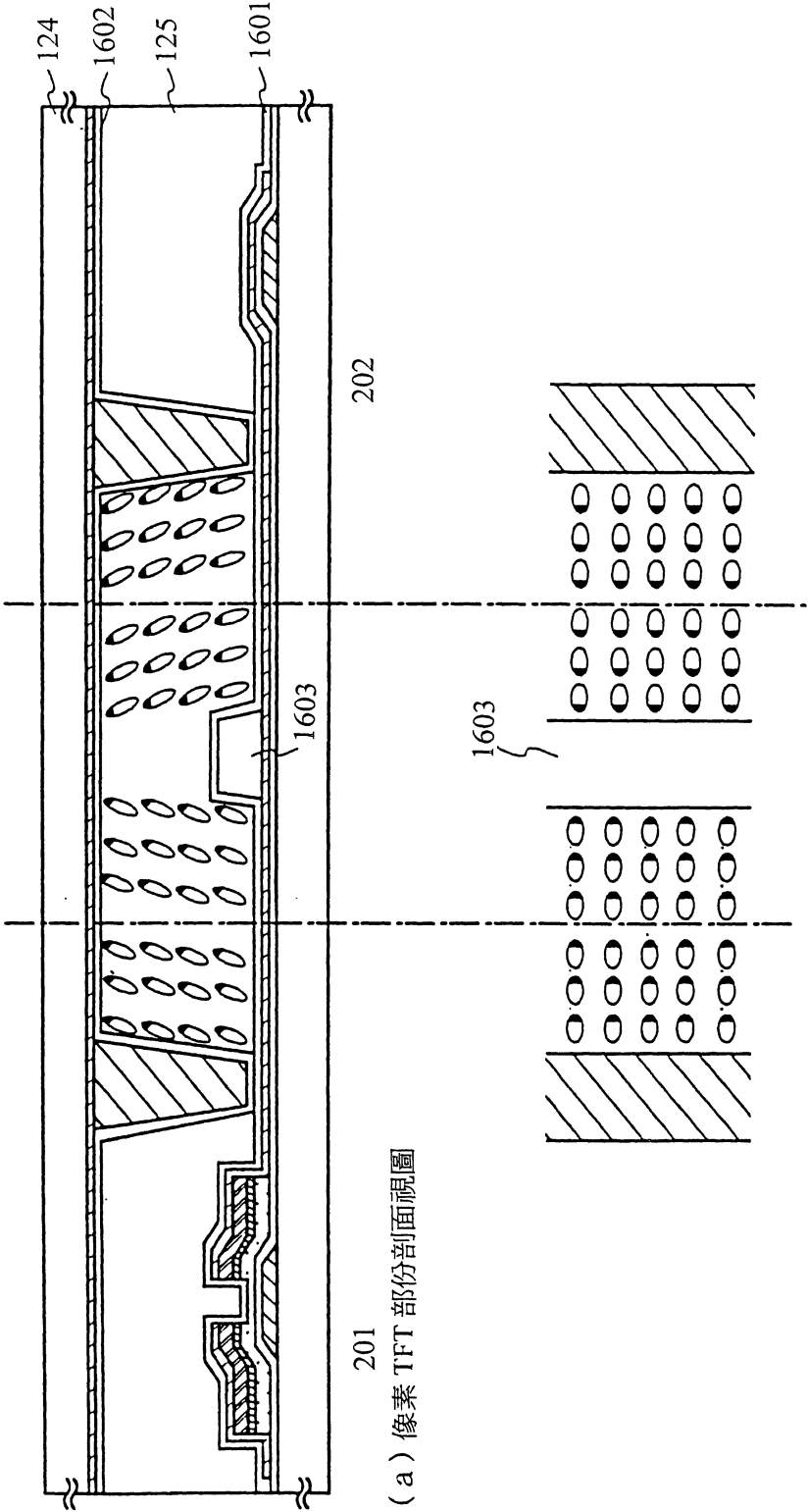




(a) 像素 TFT 部分
剖面視圖

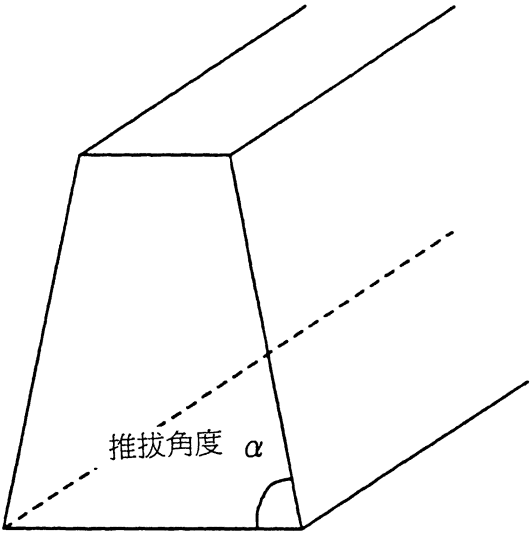
(b) 液晶分子晶向狀態

第 16 圖

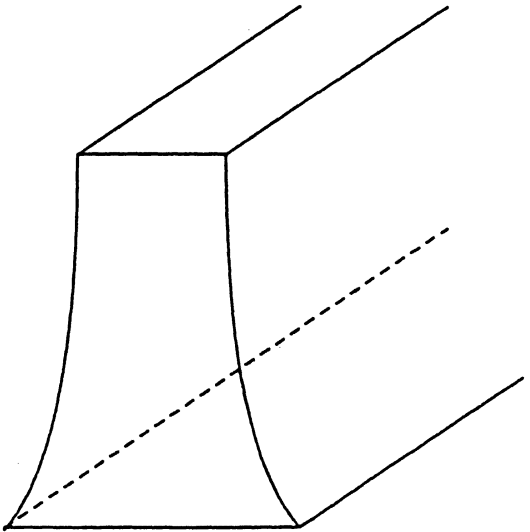


(a) 像素 TFT 部份剖面視圖

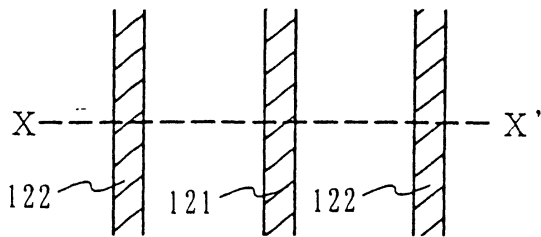
(b) 液晶分子晶向狀態



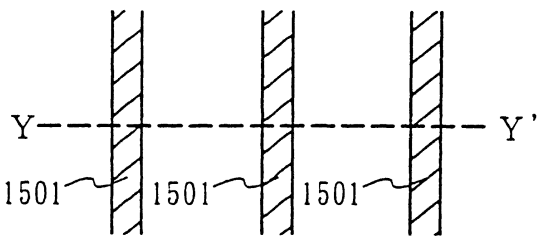
(a) 壁狀間隔器之透視圖



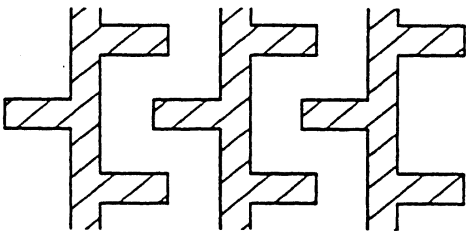
(b) 壁狀間隔器形狀



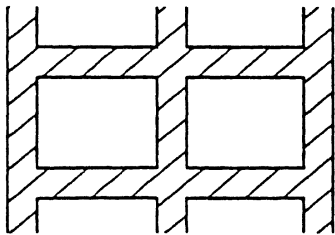
(a) 壁狀間隔器之上視圖



(b) 壁狀間隔器之上視圖



(c) 壁狀間隔器之上視圖

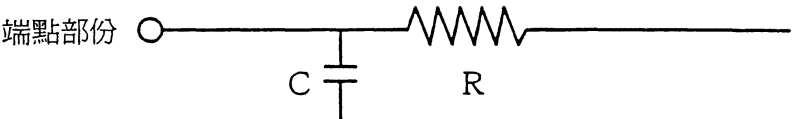


(d) 壁狀間隔器之上視圖

第 19 圖

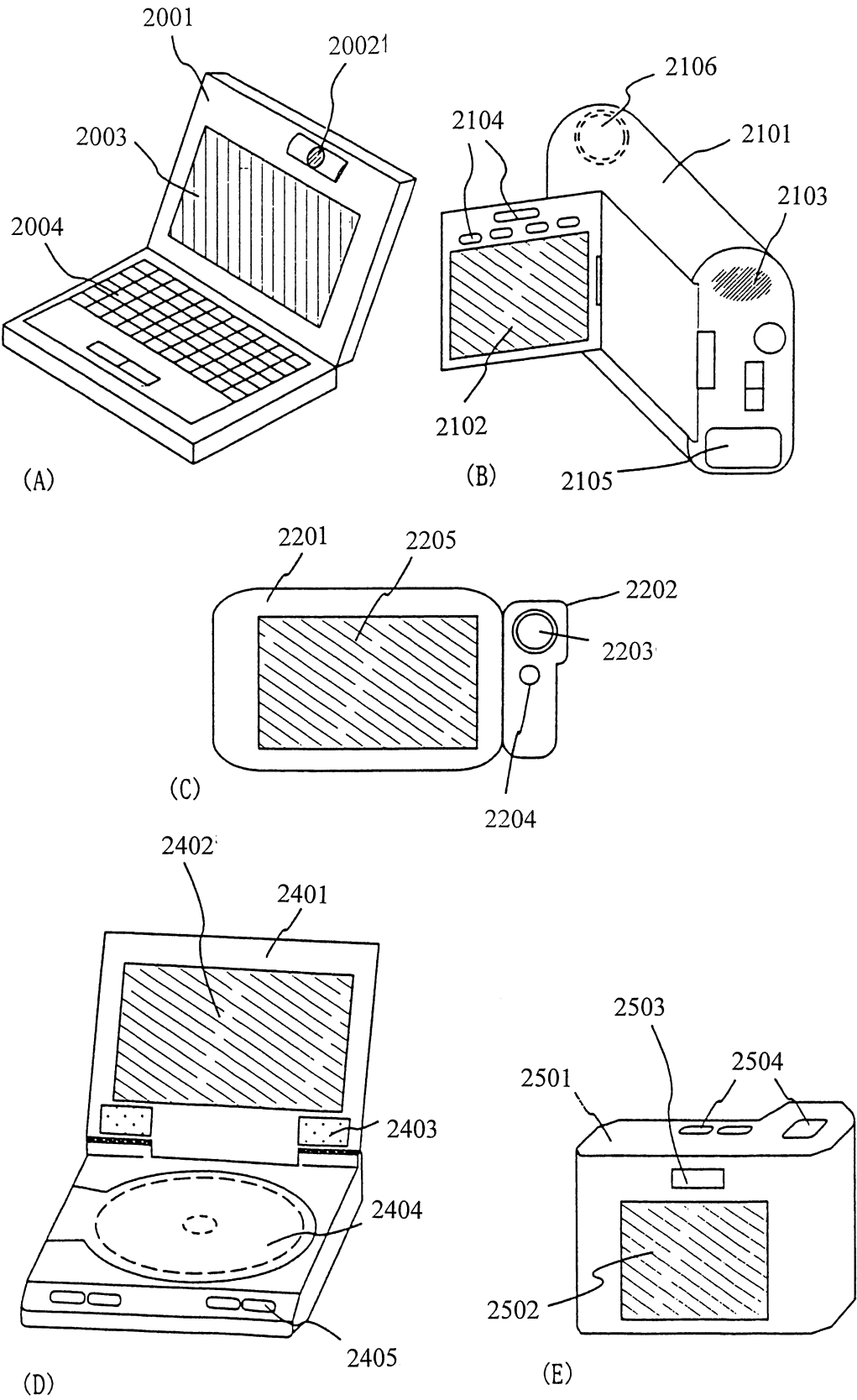


(A) 上視圖



(B) 電路圖

第 20 圖



第 21 圖

