

申請日期：	案號：
類別：	

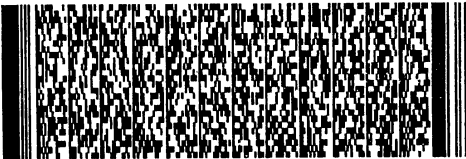
(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	3. 池野 英德 4. 篠原 正樹
	姓名 (英文)	3. Ikeno, Hidenori 4. Shinohara, Masaki
	國籍	3. 日本 4. 日本
	住、居所	3. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內 (c/o NEC Corporation, 7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan) 4. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內 (c/o NEC Corporation, 7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan)
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	
	姓名 (名稱) (英文)	
	國籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓名 (中文)	
	代表人 姓名 (英文)	
		

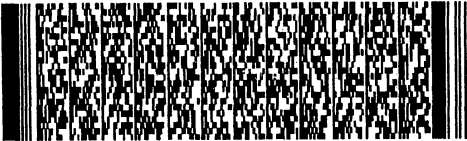
申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		
一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	5. 木村 茂 6. 森尾 健二
	姓 名 (英文)	5. Kimura, Shigeru 6. Morio, Kenji
	國 籍	5. 日本 6. 日本
	住、居所	5. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內 (c/o NEC Corporation, 7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan) 6. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內 (c/o NEC Corporation, 7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan)
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	
	姓 名 (名稱) (英文)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓 名 (中文)	
	代表人 姓 名 (英文)	
		

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		
一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	7. 佐伯 和郎
	姓 名 (英文)	7. Saeki, Kazurou
	國 籍	7. 日本
	住、居所	7. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內 (c/o NEC Corporation, 7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan)
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	
	姓 名 (名稱) (英文)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓 名 (中文)	
	代表人 姓 名 (英文)	
		

本案已向

國(地區)申請專利

日本 JP

申請日期

2001/08/06 特願2001-237887

案號

主張優先權

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

【發明背景】

1. 發明領域

本發明係關於一種液晶顯示器(LCD)及其製造方法，尤其關於一種具有透射區域與反射區域於其像素中的半反射主動矩陣型LCD及其製造方法。

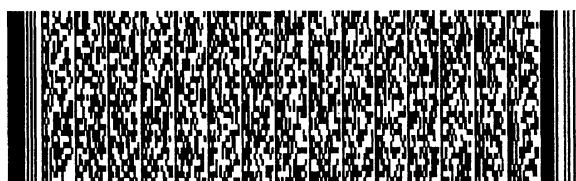
2. 相關技藝之說明

因為小與薄的幾何特徵及低功率消耗，LCD已經使用於各種應用中，例如OA設備與可攜式設備。LCD分類為透射式與反射式，透射式LCD本身無發光之功能，不像CRT或EL顯示器，因此分離地設有背光源，使得顯示器得由液晶之透射/遮蔽背光所控制。

雖然透射式LCD可使用背光以獲得明亮顯示，無關乎周圍環境，但背光源典型上具有大的功率消耗，實質上為總功率消耗之一半，因此造成整體功率消耗增加。倘若LCD由電池所驅動，則操作時間減少，而另一方面倘若大尺寸電池安裝於其上，則總重量增加，因此防礙尺寸與重量之改良。

為解決此因背光源之大功率消耗的問題，有人提議利用周圍的光來顯示之反射式LCD。為了控制顯示，反射式LCD採用反射板取代背光源，以透射/遮蔽由反射板所反射的周圍光，使得無須具有背光源，藉以降低功率消耗、尺寸、與重量。然而，倘若周圍變暗時則可視性大大變差。

雖然透射式與反射式LCD具有各自的優點與缺點，但



五、發明說明 (2)

倘若需要背光源作為光源以獲得穩定的顯示，無可避免地會增加LCD之功率消耗。為解決此問題，舉例而言，日本專利公開申請案第平11-101992號揭露一種半反射式LCD，可抑制背光源之功率消耗且確保可視性與周圍環境無關，其中透射區域與反射區域設於每一像素中，以提供透射模式顯示與反射模式顯示於單一液晶面板中。

茲參照圖18說明習知的半反射式LCD。圖18係習知的半反射式LCD之剖面圖。

如圖18所示，習知的半反射式LCD包含一主動矩陣基板12，其上形成有開關元件例如薄膜電晶體(下文簡稱為TFT)3；一對向基板16，其上形成有濾色器、黑矩陣等等；一液晶層17，夾在此等基板間；以及一背光源18，配置於主動矩陣基板12下方。

在主動矩陣基板12上設有一閘極線與一資料線，其交叉附近設有TFT 3，使得TFT 3之汲極電極2a與源極電極2b分別連接至資料線與像素電極。每一像素分隔成用以透射背光的透射區域與用以反射周圍光的反射區域，使得透射區域具有形成於鈍化膜10上的透明電極膜5且反射區域具有位於由有機物質所形成的凹凸膜11上之由金屬所形成的反射電極膜6。

在半反射式LCD中，於透射區域中，從主動矩陣基板12之背面發射的背光穿過液晶層17且從對向基板16射出，而於反射區域中，經由對向基板16注入的周圍光進入液晶層17且由反射電極膜6所反射並回頭穿過液晶層17，然後



五、發明說明 (3)

從對向基板射出，使得光學路徑差發生於透射區域與反射區域間。

為了對付此事，習知上，藉由形成較厚的有機凹凸膜11於反射區域中，使得反射區域中之液晶層17之間隙得實質上為透射區域之一半，已經讓射出的光之偏極化狀態調整成使此兩區域中液晶層17之光學路徑長度彼此相等。

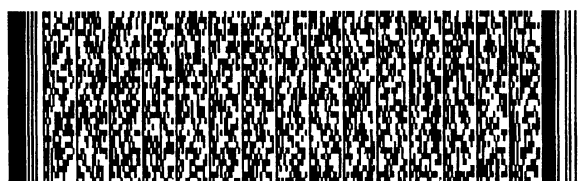
一般而言，透射區域與反射區域中之液晶面板之層次亮度特徵必須相同，使得透射模式中之影像印記得匹配反射模式。為此目的，透射模式中之面板之電壓-亮度特徵(V-T)得相同於反射模式。

然而，在前述習知的半反射式LCD中，反射區域與透射區域中之液晶層17之間隙不同，亦即，主動矩陣基板12之側與對向基板16之側相對於電極之間隙不同，使得施加於液晶上的電場強度無法於各種區域中皆相同，導致此等區域中之亮度改變，因此顯示品質變差。

【發明概述】

有鑒於前述問題，本發明之主要目的在提供一種半反射式LCD及其製造方法，可使透射模式中面板之電壓-亮度特徵匹配於反射模式，亦可抑制由反射電極膜或透明電極膜所造成的像素缺陷之發生。

為了達成前述目的，依據本發明之半反射式LCD包含：複數條掃描線與複數條信號線，於一第一基板上實質上彼此垂直設置；以及一開關元件，配置於該複數條掃描



五、發明說明 (4)

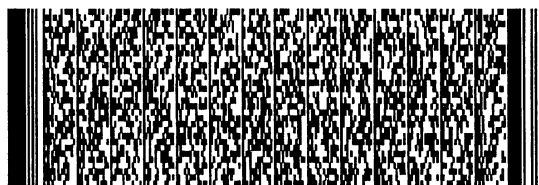
線與該複數條信號線間之每一交叉處附近；一透射區域，其中形成有一透明電極膜；以及一反射區域，其中形成有一反射電極膜，此等區域均設於由該複數條掃描線與該複數條信號線所環繞每一像素中；以及液晶，夾在該第一基板與一第二基板間之一間隙處，該第二基板係配置成面對著該第一基板，其中位於該反射電極膜之凹凸下方的一有機膜亦以幾乎相同的膜厚呈凹凸狀地形成於該透明電極膜之下方，使得該間隙在該透射區域與該反射區域中得實質上相等。

再者，在半反射式LCD中，其中該反射電極膜形成於該像素中之配置有該開關元件之側，使得該開關元件之一端子經由形成於該有機膜中的一通孔而連接於該反射電極膜，且該透明電極膜於其重疊區域連接於該反射電極膜。

再者，在半反射式LCD中，其中藉由一開極層引出該信號線之部分(G-D轉換部)在該第一基板之周圍中連接於該反射電極膜與該透明電極膜中之任一個。

再者，在半反射式LCD中，其中：在該第一基板與該第二基板中之每一個之與夾有該液晶之側相反之側上，從該基板之側起依序配置有一 $\lambda/4$ 板與一偏光板；該第一基板之一外側上之該偏光板與該第二基板之一外側上之該偏光板配置成使得其偏光軸得彼此垂直；並且該液晶之扭角設定於72度。

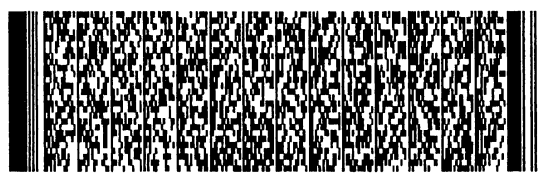
再者，依據本發明之半反射式LCD之製造方法，該半反射式液晶顯示器具有一第一基板，其上設有實質上彼此



五、發明說明 (5)

垂直的複數條掃描線與複數條信號線；以及一開關元件，配置於該複數條掃描線與該複數條信號線間之每一交叉處附近；在由該複數條掃描線與該複數條信號線所環繞的每一像素中形成有具有一反射電極膜的一反射區域以及具有一透明電極膜的一透射區域，且液晶夾在該第一基板與一第二基板間之一間隙處，該第二基板係配置成面對著該第一基板，該製造方法包含下列步驟：其上具有凹凸的一有機膜以實質上相同的膜厚形成於該反射電極膜與該透明電極膜之下方；形成具有一透射部、一遮蔽部、與一半反射部的一半色調遮罩於該像素部中；以及使用該遮罩而同時形成該凹凸與完全移除該有機膜之部分。

再者，在依據本發明之半反射式LCD之製造方法中，該半反射式液晶顯示器具有一第一基板，其上設有實質上彼此垂直的複數條掃描線與複數條信號線；以及一開關元件，配置於該複數條掃描線與該複數條信號線間之每一交叉處附近；在由該複數條掃描線與該複數條信號線所環繞的每一像素中形成有具有一反射電極膜的一反射區域以及具有一透明電極膜的一透射區域，且液晶夾在該第一基板與一第二基板間之一間隙處，該第二基板係配置成面對著該第一基板，該製造方法包含下列步驟：其上具有凹凸的一有機膜以實質上相同的膜厚形成於該反射電極膜與該透明電極膜之下方；形成一第一有機膜為點狀散佈；進行預定的熱處理以形成凸起；以及藉由一第二有機膜適度地覆蓋以形成該預定的凹凸。



五、發明說明 (6)

再者，在本發明之方法中，其中當藉由移除該反射電極膜之一部分而形成用於該透射部的一窗口部時，蝕刻該反射電極膜，使得從該基板之法線方向觀看時，其以一預定的寬度重疊於該透射電極膜，環繞該窗口部之整個周圍，且較佳為該蝕刻係進行使該用以重疊的寬度得大約為 $2\ \mu\text{m}$ 。

再者，在本發明之方法中，其中該反射電極膜係由一阻障金屬膜與一反射金屬膜所組成的兩層結構，其中每一膜係形成為膜厚至少為 $100\ \text{nm}$ ，較佳為大約 $200\ \text{nm}$ 或更多。

再者，在本發明之方法中，其中當該阻障金屬膜與該反射金屬膜中之至少一膜形成時，金屬膜先形成至一預定的膜厚，然後由一鹼性溶液清洗，然後再次形成至一期望的膜厚。

再者，在本發明之方法中，其中Mo用作為該阻障金屬膜之材料且Al用作為該反射金屬膜之材料。

再者，在本發明之方法中，其中在形成該透明電極膜之前的使用UV光線之清洗步驟中，UV光線之施加量被限制成小於 $100\ \text{mJ}$ 。

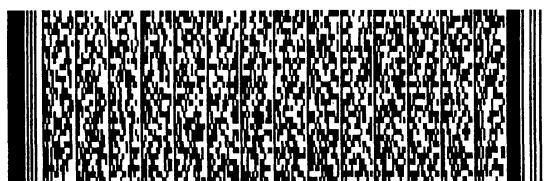
再者，依據本發明之半反射式主動矩陣基板之製造方法，該半反射式主動矩陣基板設有實質上彼此垂直的複數條掃描線與複數條信號線；以及一開關元件，配置於該複數條掃描線與該複數條信號線間之每一交叉處附近，使得具有一反射電極膜的一反射區域與具有一透明電極膜的一



五、發明說明 (7)

透射區域形成於由該複數條掃描線與該複數條信號線所環繞的每一像素中，該製造方法包含至少下列步驟：沉積一鈍化膜於形成有該複數條掃描線、該複數條信號線、與該複數個開關元件之一基板上，然後形成一第一接觸孔於環繞該基板用以藉由一閘極層引出該信號線之一部分(G-D轉換部)中；藉著一預定的導電材料充填於該第一接觸孔，以連接於該G-D轉換部；沉積幾乎相同的膜厚之一有機膜於該透射區域與該反射區域中，然後形成凹凸於表面上，亦移除該開關元件之一端子上的該有機膜以形成一第二接觸孔；形成一透明電極膜於該透射區域中之該有機膜上；以及形成一反射電極膜，使得該反射電極膜得以一預定的寬度重疊於該透明電極膜，環繞其整個周圍，以經由該第二接觸孔而交互連接該端子與該反射電極膜。

再者，一種半反射式主動矩陣基板之製造方法，該半反射式主動矩陣基板設有實質上彼此垂直的複數條掃描線與複數條信號線；以及一開關元件，配置於該複數條掃描線與該複數條信號線間之每一交叉處附近，使得具有一反射電極膜的一反射區域與具有一透明電極膜的一透射區域形成於由該複數條掃描線與該複數條信號線所環繞的每一像素中，該製造方法包含至少下列步驟：沉積一鈍化膜於形成有該複數條掃描線、該複數條信號線、與該複數個開關元件之一基板上，然後形成一第一接觸孔於環繞該基板用以藉由一閘極層引出該信號線之一部分(G-D轉換部)中；沉積幾乎相同的膜厚之一有機膜於該透射區域與該反



五、發明說明 (8)

射區域中，然後形成凹凸於表面上，亦移除該開關元件之一端子上的該有機膜以形成一第二接觸孔；形成一透明電極膜於該透射區域中之該有機膜上，亦藉著該透明電極膜充填於該第一接觸孔以連接於該G-D轉換部；以及形成一反射電極膜，使得該反射電極膜得以一預定的寬度重疊於該透明電極膜，環繞其整個周圍，以經由該第二接觸孔而交互連接該端子與該反射電極膜。

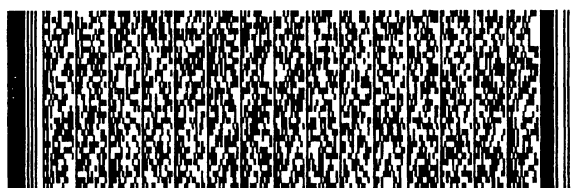
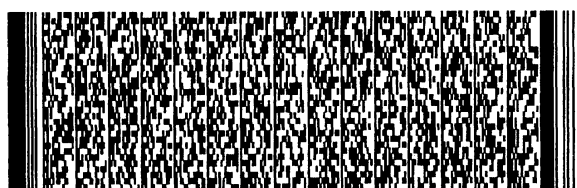
在依據本發明之組態中，液晶層之間隙在透射區域與反射區域中可實質上相等，使得透射模式中之V-T特徵得符合反射模式；亦且，藉由改良透明電極膜之黏附性，以確實地保護透明電極膜之邊緣，可抑制因用以形成反射電極膜之PR(光阻)步驟中之顯影劑而發生缺陷。

【較佳實施例之詳細說明】

下文將參照圖示詳細說明有關本發明之半反射式LCD之較佳實施例。

如前所述，一般在半反射式LCD中，LCD面板於透射部與反射部處之層次-亮度特徵必須相同，使得透射模式中之影像印記得匹配於反射模式。為此目的，在透射模式中面板之電壓-亮度特徵(V-T特徵)必須相同於反射模式。

為此，本發明人在先前申請案(日本專利申請案第2001-132744號)中提議一種半反射式LCD，具有不僅在反射區域而且在透射區域中皆為預定的膜厚之絕緣膜，使得此兩區域得具有幾乎相同的液晶層間隙，亦且具有偏極化



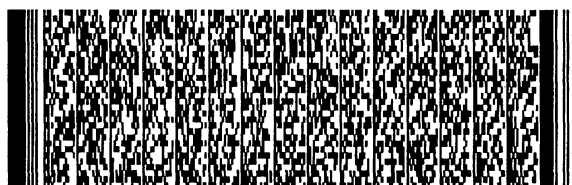
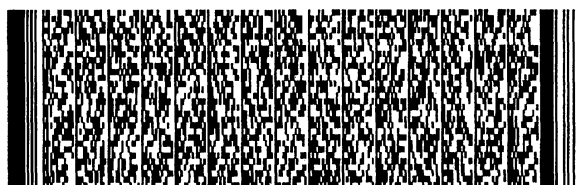
五、發明說明 (9)

調整裝置，包含有位於液晶面板之兩側的偏光板與相位差板，以調整此等光學構件光學特徵與所用的液晶之扭角，因此實現良好的顯示。在說明本專利申請案之前，先參照圖16與17說明有關此先前申請案之技術。圖16係顯示有關先前申請案之半反射式LCD之主動矩陣基板之平面圖，且圖17顯示圖16之線c-c'之剖面圖。

如圖16與17所示，有關前述先前申請案之半反射式LCD包含一主動矩陣基板12、一對向基板16、一液晶層17，由此等基板所夾住、一背光源18，配置於主動矩陣基板12下方、以及複數個相位差板20a與20b及偏光板19a與19b，分別配置於主動矩陣基板12與對向基板16之外側上。

主動矩陣基板12更包含一閘極線1、一閘極電極1a、一共用儲存線4、以及一輔助電容電極4a，形成於一透明絕緣基板8上、一半導體層、一資料線2、一源極/汲極電極、以及一電容蓄積電極2c，經由一閘極絕緣膜9而形成、一鈍化膜10，覆蓋此等組件、一第一絕緣膜11a，形成為散佈於鈍化膜10上、一第二絕緣膜11b，充填於第一絕緣膜間之間隙，藉以形成視當的凹凸、一反射電極膜6，形成於第二絕緣膜11b上、以及一透明電極膜5，形成以部分重疊於第二絕緣膜11b上之反射電極膜6。

第一絕緣膜11a以點狀散佈形成於反射區域中且以平坦狀形成於透射區域中，並且取決於第一絕緣膜11a之表面形狀而定，反射電極膜6得於反射區域中之第二絕緣膜



五、發明說明 (10)

11b上為凹凸狀且透明電極膜5得於透射區域中之第二絕緣膜11b上形成為平坦狀。

在此組態中，藉由適當地設定每一位置之光學特徵，例如相位差板20a與20b之配置角以及偏光板19a與19b之偏極角，此等板皆配置於主動矩陣基板與對向基板之外側上、此兩基板之摩擦角、液晶之扭角、液晶層17之間隙等等，可於寬波帶內移除殘留的延遲且補償相位差，因此獲得高對比率。

在前述先前申請案中，然而，當第一絕緣膜11a以點狀散佈形成於反射區域中，然後在預定的條件下熱處理，藉以形成所期望的凸起形狀，在熱處理前透射區域與反射區域中之絕緣膜11a之圖案形狀不相同，使得熱處理後第一絕緣膜11a變成在反射區域中較薄而在透射區域中較厚，因此引起液晶層17之間隙於此兩區域間發生的微妙差異。

更且，如圖16所示，反射電極膜6形成為在每一像素之中心處重疊於透明電極膜5，然而在相鄰像素間之邊界（舉例而言，圖中上方的閘極線1上）此兩電極不彼此重疊，使得在用以形成反射電極膜6之光刻術（PR）步驟中，顯影劑經由透明電極膜5邊緣處之裂縫浸入反射電極膜6中，以觸發反射電極膜6之Al與透明電極膜5之ITO間之電腐蝕，因此可能腐蝕Al或ITO物質。

更且，當使用導電密封連接對向電極15於主動矩陣基板12之側上的電極墊時，導電密封配置於引線上方，以防



五、發明說明 (11)

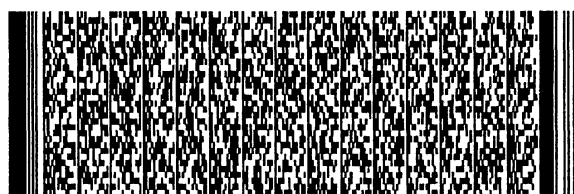
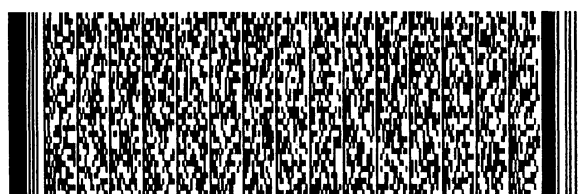
止短路發生於液晶之外側上的密封區域附近，較佳地係資料線2連接於閘極層，使得閘極層得提供引線(下文成為G-D轉換)。為此目的，G-D轉換需要藉由交互連接閘極與汲極金屬於其上層金屬處而進行，以降低接觸阻值，因此達成小數目的PR步驟之製造程序，同時抑制前述Al與ITO物質間之電腐蝕。

為此，本發明提議一種半反射式LCD構造及其製造方法，可提供相同的間隙於透射區域與反射區域中，使得其V-T特徵得彼此相同，亦可抑制反射電極膜6與透明電極膜5間發生電腐蝕。下文將參照圖示詳細說明內容。

第一實施例

下文將參照圖1至5詳細說明本發明第一實施例之半反射式LCD之構造與原理。圖1係顯示本發明第一實施例之半反射式LCD之平面圖，且圖2係圖1之A-A'線之剖面圖。圖3係顯示本發明第一實施例之半反射式LCD之每一位置中的偏極化狀態，且圖4係顯示扭角與間隙間之關係。圖5係顯示在預定的條件下之V-T特徵。請注意本實施例之特徵在於凹凸膜亦如同形成於反射區域中地形成於透射區域中，以提供相同的間隙於此等區域。

如圖1與2所示，本實施例之半反射式LCD包含主動矩陣基板12、對向基板16、液晶層17，由此等基板所夾住、背光源18，配置於主動矩陣基板12下方、以及相位差板20a與20b及偏光板19a與19b，分別配置於主動矩陣基板12



五、發明說明 (12)

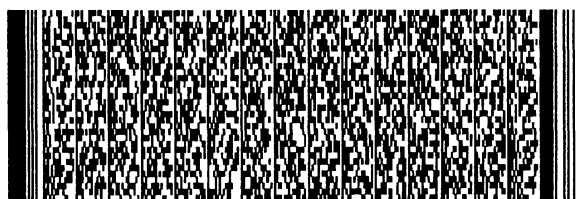
與對向基板16之外側上。

主動矩陣基板12更包含閘極線1、閘極電極1a、共用儲存線4、輔助電容電極4a、閘極絕緣膜9、半導體層、資料線2、源極/汲極電極、以及電容蓄積電極2c，形成於透明絕緣基板8上、以及在覆蓋此等組件的鈍化膜10上之凹凸膜11，其於透射與反射區域中具有相同的形狀。更且，由ITO等等所形成的透明電極膜5形成於透射區域中，而由金屬例如Al/Mo所形成的反射電極膜6形成於反射區域中。因此，反射區域與透射區域具有相同形狀的凹凸膜11形成於其中，且因此具有幾乎相同的高度(具體而言高度差為1 μm 或更少)，因此供給幾乎相同的液晶層17之間隙於其間。

下文將參照圖3至5說明偏光板與相位差板配置於兩基板之外側以及液晶扭角之設定，然後說明反射與透射區域應該具有幾乎相同的間隙之原理。

[上側的偏光板與 $\lambda/4$ 板之配置]

為了提供反射區域之正常白狀態，亦即，當無電壓施加於對向基板與像素電極間使液晶平躺時看起來為白且當液晶升起時看起來為黑之狀態，相位差板($\lambda/4$ 板)20b配置於液晶層17與偏光板19b間。然後使 $\lambda/4$ 板20b相對於偏光板19b之光學軸旋轉45度且夾在其間，穿過偏光板19b的線極化(水平)光轉變成右旋圓極化光。藉由設定間隙d1於預定的值使此右旋圓極化光達到反射電極膜6時為線極化光。線極化光由反射電極膜6反射成為線極化光，繼而離



五、發明說明 (13)

開液晶層17成為右旋圓極化光。此圓極化光由 $\lambda/4$ 板20b轉變為線極化(水平)光，然後離開具有水平光學軸的偏光板19b，因此供給白顯示。

另一方面，倘若電壓施加於液晶層17上，液晶升起。在此狀態中，以右旋圓極化注入液晶層17的光達到反射電極膜6時成為右旋圓極化光，繼而由反射電極膜6反射成為左旋圓極化光。其從液晶層17射出成為左旋圓極化且由 $\lambda/4$ 板20b轉變成線極化(垂直)光並被吸收而不從其中射出。因此，顯示出黑。

[下側的 $\lambda/4$ 板與偏光板之配置]

在透射模式中，位於下側的 $\lambda/4$ 板20a與偏光板19a之光學軸之配置角係決定成使得顯示得因電壓施加於液晶上而為黑。下側偏光板19a係以交叉的Nicols方式配置，亦即相對於上側偏光板19b旋轉90度。更且，為了消除(補償)上側 $\lambda/4$ 板20b之影響，下側 $\lambda/4$ 板20a亦配置成旋轉90度。既然液晶於電壓施加於其上時升起，故光之偏極化狀態不改變，使得基本上其光學性等同於偏光板19a與19b配置成交叉的Nicols方式之狀態，因此提供電壓施加時之黑顯示。因此，半反射液晶面板之光學構件之配置與其光學軸之配置角確定。

圖4顯示反射區域與透射區域之各間隙d1與d2，其已最佳化使得當光學構件配置於前述配置角且液晶之扭角 ϕ 改變超過0至90度時白色的反射率與透射率最大。圖4指示出在液晶扭角為72度時透射區域之最佳間隙相同於反射區



五、發明說明 (14)

域，且隨著液晶扭角減少，反射區域之最佳間隙變得小於透射區域。

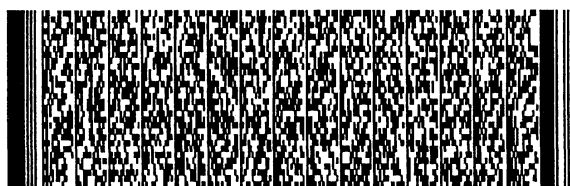
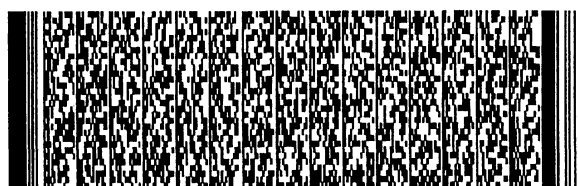
基於此，本發明人採用 n (非等向性折射率) $=0.086$ 的向列液晶，且從圖4，設定間隙值 $d1=d2=2.7\ \mu\text{m}$ 與扭角為 72° 之條件。在此等條件下透射與反射模式中之面板之電壓-亮度特徵(V-T特徵)顯示於圖5A中。圖5B顯示在習知條件(扭角為 0° 、 $d1=1.5\ \mu\text{m}$ 、以及 $d2=2.7\ \mu\text{m}$)下之V-T特徵作為比較例。

圖5顯示在本實施例之組態中透射模式之V-T特徵相當符合反射模式，亦且凹凸膜11可用相同形狀形成於像素區域之整個表面上，以提供幾乎相同的液晶之間隙以及幾乎相同的V-T特徵於反射與透射區域中，因此改良顯示品質。

雖然在本實施例中具有相同形狀的凹凸膜11已經不僅形成於反射區域中而且形成於透射區域中，但凹凸膜11之形狀得不相同，只要反射與透射區域具有實質上相同的間隙即可。舉例而言，在前述先前申請案之組態中，第一絕緣膜得以兩步驟形成，使得反射區域中較厚一點，考量到形狀之變化而以點狀散佈，因此提供幾乎相同的包括有第二絕緣膜之厚度的總膜厚於此兩區域中。

第二實施例

下文將參照圖6與7說明本發明第二實施例之半反射式LCD。本實施例之特徵在於抑制由ITO等等所形成的透明電



五、發明說明 (15)

極膜與由Al/Mo等等所形成的反射電極膜間之交互作用，規定此等電極膜之位置關係。

本實施例之半反射式LCD包含主動矩陣基板12、對向基板16、以及液晶層17，由此等基板所夾住，使得在主動矩陣基板12與對向基板16之外側上分別配置有 $\lambda/4$ 板與偏光板於前述相對於光學軸之配置角。舉例而言，可採用之液晶為由Chisso Corp.所製成的向列液晶NR523LA ($\Delta n = 0.086$)，使用前述間隙值為 $2.7 \mu m$ 且扭角為72度之設定。對向基板更包含一濾色器與一對向電極，用以供應參考電位。

如圖6與7所示，在主動矩陣基板12上配置有閘極線1，用以供應一掃描信號、共用儲存線4，提供電容、輔助電容電極4a、資料線2，用以供應影像信號、TFT 3，連接成開關元件於此等組件之交叉處、以及像素電極，配置於每一電晶體處成為矩陣。TFT 3之閘極電極1a連接有閘極線1，且其汲極電極連接有資料線2。

更且，為保護TFT 3，其上形成有鈍化膜10，進而其上形成有由光敏感丙烯酸樹脂所形成的凹凸層11，位於反射電極膜6之凹凸下方。其上更形成有由ITO等等所形成的透明導電膜所形成的透明電極膜5，其上形成有由高反射率金屬例如Al所形成的反射電極膜6。

請注意，如前所述，在本發明人之先前申請案中(參看圖16與17)，透明電極膜5與反射電極膜6於相鄰像素間之區域中彼此分離，其中當反射電極膜6被圖案化時透明



五、發明說明 (16)

電極膜5之區域於其邊緣被腐蝕，因此在某些情況中產生缺陷的像素。

為抑制反射電極膜6與透明電極膜5間之此電腐蝕交互作用，本專利申請案採用各種策略。一種策略係調整反射電極膜6與透明電極膜5間之位置關係。具體言之，如圖6所示，提供透射區域的窗口部形成於每一像素之反射電極膜6中，藉以設定反射電極膜6與透明電極膜5間之位置關係，使得此兩膜得繞著此窗口部之整個周圍彼此重疊。

亦即，腐蝕之一個原因被認為如下：在透明電極膜5之邊緣，沉積於其上的反射電極膜6因裂縫等等之故而具有不良的覆蓋性，當形成用於反射電極膜6的阻膜圖案時，顯影劑經由裂縫浸入不良覆蓋部。為提防此，預定的重疊區域設於透明電極膜5與反射電極膜6間，以覆蓋透明電極膜5之邊緣藉著阻膜圖案，防止顯影劑直接接觸，因此避免透明電極膜5之腐蝕。請注意重疊程度應該足夠僅覆蓋不良覆蓋部，具體言之由本發明人之實驗所驗證出為 $2\ \mu\text{m}$ 等等。

更且，藉由形成反射電極膜6使之得繞著整個周圍重疊於透明電極膜5，可有益地增加此兩膜5與6彼此接觸的面積。亦即，在反射區域形成於TFT 3側上之情況中，TFT 3之源極電極與反射電極膜6可經由穿過凹凸層11與鈍化膜10所形成的接觸孔7而交互連接，使透明電極膜5連接至反射電極膜6，藉以交互連接源極電極與透明電極膜5，使得透明電極膜5與反射電極膜6間之接觸阻值可藉由形成此兩



五、發明說明 (17)

膜成繞著整個周圍彼此重疊而減少。再者，藉由繞著其整個周圍連接透明電極膜5，可期待此效應提供均勻的電位於透明電極膜5上之每一處，因此精確地控制施加於液晶上的電壓。

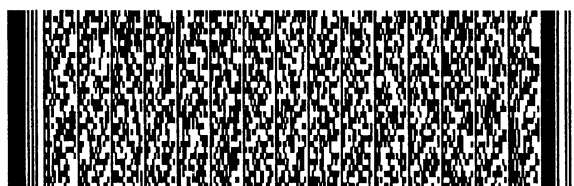
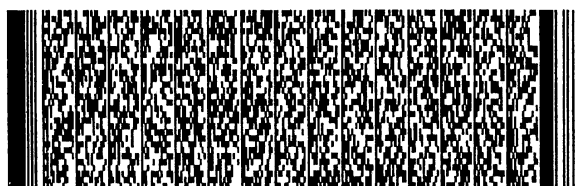
雖然本實施例已經參照反射電極膜6中形成有矩形窗口部之組態加以說明，但本發明不限於此；舉例而言，窗口部得為多邊形、圓形、橢圓、或任何其他形狀，且每一像素中設有一個以上，只要反射電極膜6繞著其周圍重疊於透明電極膜5。

更且，雖然在圖7中凹凸膜11在反射區域中為凹凸且在透射區域中為平坦，但其得形成為在區域5與6中皆為凹凸，如圖2所示，且其表面得為任意形狀。

第三實施例

下文將參照圖8至10說明本發明第三實施例之半反射式LCD製造方法。此處，圖8至10係用以解說主動矩陣基板之製造程序中的問題。請注意本實施例之特徵在於抑制透明電極膜與反射電極膜間發生電腐蝕交互作用。

在前述第二實施例中，如圖8B所示(圖8A之缺陷部之放大圖)，顯影劑於透明電極膜5之邊緣經由其裂縫浸入反射電極膜6之問題，在用以處理反射電極膜6之PR製程中係由調整反射電極膜6與透明電極膜5間之平面位置關係所解決。為更確實地抑制反射電極膜6與透明電極膜5間發生電腐蝕，必須改良透明電極膜5之黏附性，以改良反射電極



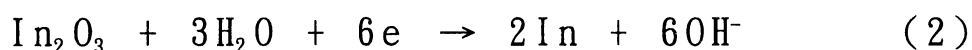
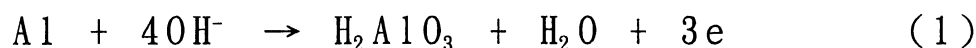
五、發明說明 (18)

膜6在透明電極膜5之邊緣面積中之覆蓋性。有鑑於此，本實施例之特徵在於在透明電極膜5形成之前調整反射電極之厚度且最佳化洗淨步驟之方法，藉以抑制反射電極膜6與透明電極膜5間發生電腐蝕。下文將說明透明電極膜5之ITO基板與反射電極膜6之Al基板間發生電腐蝕之機制與如何抑制。

(1) ITO-Al電腐蝕之機制

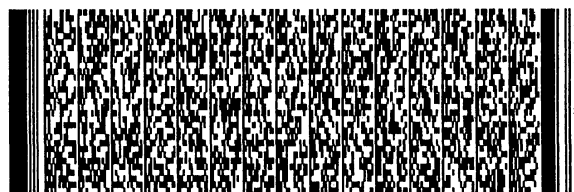
高反射性且容易與氧反應而形成氧化膜(Al_2O_3)的Al型材料與氧化物導體的ITO間之組合非常差。尤其當形成正阻膜圖案於由Al所形成的上層與由ITO所形成的下層之層狀膜上，所謂的電腐蝕發生以腐蝕(氧化)Al且溶解(減低)ITO，因此產生不良接觸於Al與ITO間(參看圖8B)。此電腐蝕交互作用被認為係因下列機制而發生。

1. Al部作為區域性陽極具有許多晶格缺陷或雜質溶解，因此引起針孔；
2. 經由所形成的針孔，顯影劑接觸於下方的ITO；
3. Al在顯影劑中之氧化電位與ITO之降低電位間之電位差觸發交互作用，因此促進Al之氧化與ITO之減少，分別由下列反應式所表示：



(2) 作為阻障金屬Mo之膜厚

前述發生於Al與ITO物質間之電腐蝕現象可藉由插入Mo等等作為阻障金屬於此等物質間而有某種程度地抑制



五、發明說明 (19)

性。然而，由濺鍍所沉積的Al與Mo物質通常為圓柱晶體，倘若Al與Mo不具有足夠的膜厚則使得顯影劑經由柱間之間隙浸入而觸發電腐蝕。如此，本發明人研究當形成於ITO上的Al與Mo之膜厚分別改變時發生電腐蝕反應之程度。此等相對關係顯示於下表中。在表中，X表示電腐蝕顯著發生、△表示部分發生、○表示幾乎不發生、且◎表示不發生。

[表1]

Mo 膜厚	Al 膜厚	電腐蝕
50 nm (500 埃)	50 nm	X
	100 nm	X
	200 nm	X
100 nm	50 nm	X
	100 nm	△
	200 nm	○
200 nm	50 nm	X
	100 nm	△
	200 nm	○
100 nm 兩回	50 nm	X
	100 nm	△
	200 nm	◎
	100 nm 兩回	◎

表1指示出為抑制電腐蝕發生，必須形成膜厚為100 nm(1000 埃)或更多的Mo與Al膜，較佳為200 nm或更多。更且，發現當形成Mo與Al膜時，並非一次形成至，舉例而言，厚度200 nm，最好形成至厚度100 nm，然後藉著鹼性



五、發明說明 (20)

溶液清洗，然後形成至厚度200 nm，以改良其作為阻障之性能。雖然不清楚，但理由可能為Mo之表面由鹼性清洗所溶解且柱狀性緩和，使得當暴露至空氣或清洗溶液時，Mo表面形成有薄膜，而當第二回形成時結晶性改變。

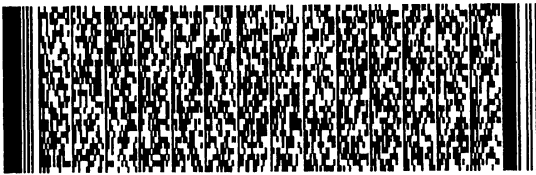
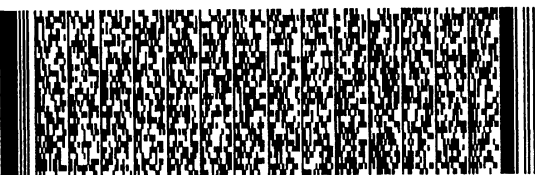
(3) 凹凸(有機)膜上之ITO之黏附性

段落(1)與(2)已經說明了如何改良阻障金屬之性能。然而，無論阻障金屬性能如何改良，除非由ITO所形成的透明電極膜5藉著對於下方的凹凸膜11之良好的黏附性而圖案化，顯影劑會經由間隙浸入反射電極膜6引起電腐蝕，如圖8C所示。

一般而言，在ITO濺鍍之前，施加紫外(UV)線以解離有機物質例如油，然後使用純水或弱鹼性溶液來清洗，本發明人以實驗證實清洗步驟對於ITO之黏附性有影響。下方的表2顯示電腐蝕與ITO濺鍍前UV光線的施加量間之相對關係。在實驗中，施加從0 mJ至1 J之波長300 nm的UV光線。

[表2]

UV 施加量	電腐蝕
0 mJ	○
100 mJ	△
250 mJ	X
500 mJ	X
1 J	X



五、發明說明 (21)

表2指示出電腐蝕容易發生於UV光線施加量為100 mJ或更多。其機制被認為如下：由有機物質例如丙烯酸所形成的凹凸膜11之表面上之聚合物網路由UV光線所摧毀，且當ITO膜形成於其上且由光刻術(PR)圖案化時，聚合物網路被摧毀的凹凸膜11之表面在蝕刻剝離步驟中溶解於蝕刻剝離溶液中，因此使ITO之邊緣上舉。

當ITO因此剝離時，倘若設於反射電極膜6，則無法由阻障金屬完全覆蓋其上舉。尤其在圖8之組態中，反射電極膜6並未重疊於ITO之邊緣，用以處理反射電極膜之阻膜圖案21並未覆蓋ITO之邊緣，使得顯影劑在顯影步驟中經由電極間之間隙浸入，因此引起由實驗所證實的電腐蝕。

相對地，在本實施例之組態中，ITO之邊緣完全由反射電極膜6所覆蓋，如圖9所示，用以蝕刻反射電極膜6的阻膜圖案亦覆蓋ITO之邊緣，藉以阻擋顯影劑，因此防止其在顯影步驟中浸入。

因此，在ITO濺鍍前之清洗步驟中，藉由限制UV光線之施加量至100 mJ或更少，或者甚至藉由消除UV光線施加步驟，亦且藉由設定反射電極膜6之阻障金屬與Al膜之膜厚於100 nm或更多，較佳為200 nm或更多，可有效地抑制ITO與Al物質間之電腐蝕，因此防止習知的ITO與Al之溶解(參看圖10之顯微圖畫)。

雖然前述實施例已經採用Mo作為反射電極膜6之阻障金屬，但阻障金屬不限於此而得為Cr、Ti、W等等。亦且，雖然Al與Mo物質之膜厚已經設定為100 nm或更多，較



五、發明說明 (22)

佳為200 nm或更多，但最佳膜厚得對應於包括濺鍍等等之膜形成條件而適當地調整。

第四實施例

下文將參照圖11至13說明依據本發明第四實施例之半反射LCD製造方法。圖11與圖12係顯示本發明第四實施例之半反射式LCD製造方法之剖面流程圖，且圖13係顯示凹凸膜之形成方法之剖面流程圖。除了考慮前述實施例所說明的條件之外，本實施例供給一特定的製造方法，能進行G-D轉換以防止引線因導電密封而短路。茲將參照圖示說明此方法。

首先，如圖11A所示，金屬例如Cr沉積於由玻璃所形成的透明絕緣基板8上，且藉著公知光刻術與蝕刻技術而圖案化以形成閘極線、閘極電極1a、共用儲存線、以及輔助電容電極4a。然後，由a-Si等等所形成的半導體層經由由SiO₂，SiN_x，SiON等等所形成的閘極絕緣層膜9而沉積且圖案化成島部，其上繼而沉積金屬例如Cr且圖案化以形成資料線、汲極電極2a、源極電極2b、以及電容蓄積電極2c。

接著，如圖11B所示，由SiN_x等等所形成之用以保護TFT 3的鈍化膜10藉著電漿增強CVD而形成，隨後在G-D轉換部與端子部處之閘極絕緣膜9與鈍化膜10被部分移除以形成接觸孔。然後，由ITO、Al等等所形成的導電材料沉積以形成端子電極23與G-D轉換電極22，用以交互連接汲



五、發明說明 (23)

極與閘極層於G-D轉換部。

接著，如圖11C所示，為形成反射電極膜6之凹凸於鈍化膜10上以改良反射光之可視性，形成凹凸膜11。此凹凸膜11係藉由施加光敏感丙烯酸樹脂，舉例而言，由JSR Co. 所製造的PC403、415G、405G等等，使用自旋塗覆而形成。更且，光敏感丙烯酸樹脂在所期望的凹陷區域中以稍微小的曝光量實行不足曝光、在所期望的凸起區域中未曝光、且在所期望的接觸孔區域中以足夠的曝光量曝光。

為達成此曝光，可使用半色調(灰調)遮罩，其上對應於所期望的凸起區域之部分形成有反射膜、對應於所期望的接觸孔區域之部分形成有透射遮罩、且對應於所期望的凹陷區域之部分形成有半反射膜，因此只需要一次曝光來形成凹凸。在此情況中，甚至可使用僅包含反射/透射膜之正常的遮罩藉由不同的曝光量分別曝光所期望的接觸孔與凹陷區域來形成凹凸。

接著，使用鹼性顯影劑藉由所期望的凹陷、凸起、與接觸孔區域在鹼性溶液中溶解速率之差異而形成凹凸。請注意藉由本發明，為了形成凹凸膜11於透射區域中，藉由曝光整個表面使丙烯酸膜漂白脫色，以抑制透射光被凹凸遮罩11衰減。然後，舉例而言，於220℃中一小時，使表面硬化，以形成具有所期望形狀的凹凸膜11。

雖然如前所述此凹凸遮罩11之形成得藉由形成一層光敏感丙烯酸樹脂然後部分改變曝光量，但亦得使用複數條光敏感丙烯酸樹脂來形成。舉例而言，如圖13A所示，所



五、發明說明 (24)

要的凹凸之形成可藉由形成第一層光敏感丙烯酸樹脂成島狀，然後對其熱處理以形成第一絕緣膜11a，然後施加由光敏感丙烯酸樹脂所形成的具有預定的黏性值之第二絕緣膜11b於其上，然後充填於第一絕緣膜11a之島間的間隙。

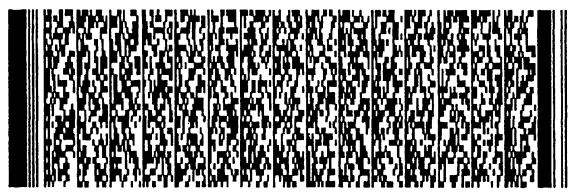
接著，如圖12A所示，藉由濺鍍形成由ITO等等所形成的透明導電膜，如第三實施例所述，在此步驟中較佳為UV施加量為100 mJ或更少。然後，所形成的ITO被圖案化成預定的形狀，以形成透明電極膜5於透射區域中。

接著，如圖12B所示，使用Mo作為阻障金屬以抑制ITO與反射電極之Al間之電腐蝕，以形成分別作用為阻障金屬與反射金屬的Mo與Al膜。在此情況中，如第三實施例所述，Mo與Al膜形成為厚度100 nm或更多，較佳為200 nm或更多，亦且以兩步驟形成，以抑制圓柱狀晶體藉由濺鍍而成長。然後，Al/Mo膜一起被濕蝕刻以圖案化反射電極膜6。在此情況中，如第二實施例所述，為抑制ITO邊緣被顯影劑蝕刻剝離，較佳為Al/Mo膜之位置關係設定成使得其能繞著ITO之整個周圍而彼此重疊。

因此，此主動矩陣基板之製造方法可獲得一種半反射式LCD，其中可抑制透明電極膜5之剝離以及透明電極膜5與反射電極膜6間之電腐蝕，以防止缺陷像素發生，亦且G-D轉換係進行於液晶面板之外圍。

第五實施例

下文將參照圖14與15說明本發明第五實施例之半反射



五、發明說明 (25)

式LCD及其製造方法。圖14與15係顯示本發明第五實施例之半反射式LCD製造方法之剖面流程圖。相較於第四實施例，本實施例已經簡化製造方法。茲將參照圖示說明本方法如下。

首先，如前述第四實施例，如圖14A所示，在由玻璃所形成的透明絕緣基板上依序形成有閘極線、閘極電極1a、共用儲存線、以及輔助電容電極4a，其上依序形成有閘極絕緣膜9、半導體層、資料線、汲極電極、源極電極、以及電容蓄積電極2c。然後，在保護TFT 3的鈍化膜10形成之後，在G-D轉換部與端子部處之閘極絕緣膜9與鈍化膜10被蝕刻剝離，以形成接觸孔。

相對於在接觸孔形成之後，用於G-D轉換的導電材料例如ITO、Al等等形成為膜且圖案化的第四實施例，本實施例簡化製造步驟，藉由使用在後續步驟中所形成的透明電極膜5與反射電極膜6，以交互連接汲極與G-D轉換部之閘極層且形成端子電極。

接著，如圖14B所示，形成凹凸膜11以形成反射電極膜6之凹凸。舉例而言，光敏感丙烯酸樹脂在所期望的凹陷區域中以稍微小的曝光量實行不足曝光、在所期望的凸起區域中未曝光、且在所期望的接觸孔7區域中以足夠的曝光量曝光。然後，使用鹼性顯影劑藉由利用此等區域在鹼性溶液中溶解速率之差異以形成凹凸。然後，表面徹底曝光以漂白丙烯酸膜，且舉例而言，於220℃中一小時，使表面硬化，以形成凹凸膜11。



五、發明說明 (26)

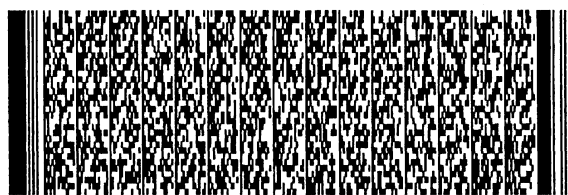
接著，在表面於UV施加量100 mJ或更少之條件下清洗之後，如圖14C所示，藉由濺鍍形成由ITO等等所形成的透明導電膜且圖案化以形成透明電極膜5於透射區域中。同時，ITO亦形成於端子部，以形成端子電極23。

接著，如圖14D所示，連續形成膜厚為100 nm或更多的Mo膜，較佳為200 nm或更多，以及膜厚為100 nm或更多的Al膜，較佳為200 nm或更多。然後，Al/Mo膜一起被濕蝕刻以圖案化反射電極膜6。同時，Al/Mo膜亦形成於G-D轉換部以交互連接其汲極與源極層。

因此，藉由前述製造方法，G-D轉換部之層係使用反射電極膜6而交互連接，且端子電極23係使用透明電極膜5而形成，使得相對於第四實施例而言，可消除用於G-D轉換等等的形成與圖案化ITO膜之步驟。

雖然本實施例沉積反射電極膜6於接觸孔7中以連接於源極電極，然後於其重疊部連接於透明電極膜5，但因為在形成有接觸孔7的凹凸膜11中具有大階梯，所以在某些情況中僅使用反射電極膜6可能不夠形成接觸。為確保接觸，得採用下列製造方法。

首先，如圖15A所示，在透明絕緣基板8上依序形成閘極線、閘極電極1a、輔助電容電極4a、閘極絕緣膜9、半導體層、資料線、汲極電極2a、源極電極2b、以及電容蓄積電極2c。然後，在保護TFT 3的鈍化膜10形成之後，在G-D轉換部與端子部處之閘極絕緣膜9與鈍化膜10被蝕刻剝離以形成接觸孔。



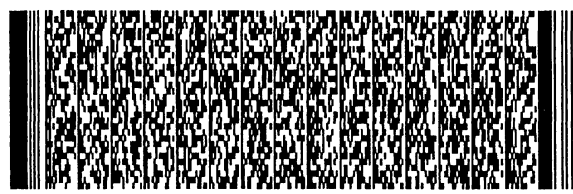
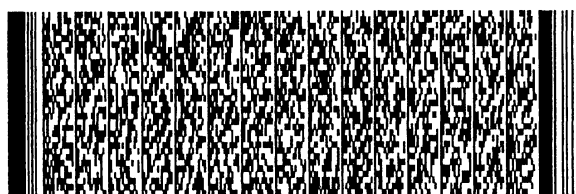
五、發明說明 (27)

接著，如圖15B所示，形成凹凸膜11以形成反射板之凹凸。舉例而言，光敏感丙烯酸樹脂光敏感丙烯酸樹脂在所期望的凹陷區域中以稍微小的曝光量實行不足曝光、在所期望的凸起區域中未曝光、且在所期望的接觸孔7區域中以足夠的曝光量曝光，然後，使用鹼性顯影劑藉由利用此等區域之鹼性溶液中溶解速率之差異以形成凹凸。然後，表面徹底曝光以漂白丙烯酸膜，且舉例而言，於220℃中一小時，使表面硬化，以形成凹凸膜11。

接著，在表面於UV施加量100 mJ或更少之條件下清洗之後，如圖15C所示，藉由濺鍍形成由ITO等等所形成的透明導電膜且圖案化以形成透明電極膜5於透射區域與端子電極23中。同時，ITO亦沉積於接觸孔7中以將之完全或部分充填。

接著，如圖15D所示，連續形成Mo膜與反射Al金屬膜，其中每一膜之膜厚為100 nm或更多，較佳為200 nm或更多。然後，Al/Mo膜一起被濕蝕刻以圖案化反射電極膜6。同時，反射電極膜6亦形成於G-D轉換部處以交互連接其汲極與源極層。在此情況中，透明電極膜5已經沉積於接觸孔7中，使得即使接觸孔7具有大的深寬比，仍可獲得源極電極與反射電極膜6間之確實的接觸。

因此，藉由前述製造方法，設於TFT 3之源極電極2c上的接觸孔依序電性連續至反射電極膜6與透明電極膜5，使得即使凹凸膜11為厚且接觸孔7具有大的深寬比，仍可確實地接觸。



五、發明說明 (28)

如前所述，依據本發明之半反射式LCD及其製造方法具有下列效果。

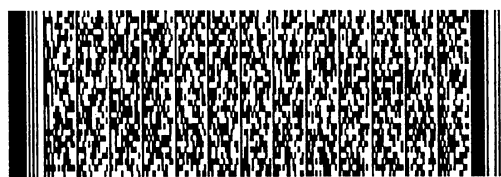
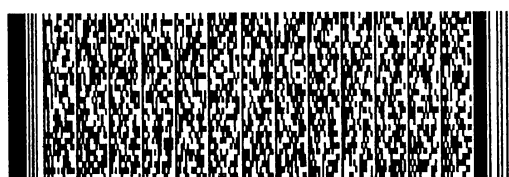
舉例而言，本發明之第一效果為：透射模式之V-T特徵可符合反射模式，藉以改良顯示品質。

理由係凹凸膜以幾乎相同的形狀形成於像素區域之表面上的每一處，藉以提供幾乎相同的間隙於反射區域與透射區域模式中。

第二效果為：可抑制電腐蝕發生於由ITO等等所形成的透明電極膜與由Al等等所形成的反射電極膜間，藉以防止異常顯示發生。

理由係反射電極膜形成為環繞著ITO膜之所有邊緣，以於用以處理反射電極膜之阻膜形成時覆蓋該阻膜，因此防止顯影劑接觸於接觸。

更且，藉由使用Mo作為反射電極膜之阻障金屬且設定Mo與Al膜之膜厚於預定的值或更多，亦限制在形成ITO膜之前的清洗步驟中之UV施加量為預定的值或更少，改良了ITO膜之緊密接觸，以防止蝕刻劑或顯影劑浸入。



圖式簡單說明

圖1係顯示本發明第一實施例之半反射式LCD之平面圖；

圖2係顯示本發明第一實施例之半反射式LCD之剖面圖；

圖3係顯示本發明第一實施例之半反射式LCD之入射光與反射光的偏極化狀態；

圖4係顯示在液晶之透射區域與反射區域中之扭角與間隙間之關係；

圖5係顯示在液晶之透射與反射區域中於預定的扭角以及間隙之V-T特徵；

圖6係顯示本發明第二實施例之半反射式LCD之平面圖；

圖7係顯示本發明第二實施例之半反射式LCD之剖面圖；

圖8A至8C係顯示習知的半反射式LCD之問題之剖面圖；

圖9係顯示本發明第三實施例之半反射式LCD之剖面圖；

圖10係顯示習知的半反射式LCD之異常顯示之顯微圖畫；

圖11A至11C係顯示本發明第四實施例之半反射式LCD製造方法之剖面流程圖；

圖12A與12B係顯示本發明第四實施例之半反射式LCD製造方法之剖面流程圖；



圖式簡單說明

圖13A與13B係顯示本發明第四實施例之半反射式LCD製造方法之剖面流程圖；

圖14A至14D係顯示本發明第五實施例之半反射式LCD製造方法之剖面流程圖；

圖15A至15D係顯示本發明第五實施例之半反射式LCD製造方法之剖面流程圖；

圖16係顯示本發明人之先前申請案之半反射式LCD之平面圖；

圖17係顯示本發明人之先前申請案之半反射式LCD之剖面圖；以及

圖18係顯示習知的半反射式LCD之剖面圖。

【符號說明】

- 1 閘極線
- 1a 閘極電極
- 2 資料線
- 2a 汲極電極
- 2b 源極電極
- 2c 電容蓄積電極
- 3 薄膜電晶體(TFT)
- 4 共用儲存線
- 4a 輔助電容電極
- 5 透明電極膜
- 6 反射電極膜



圖式簡單說明

- 7 接觸孔
- 8 透明絕緣基板
- 9 閘極絕緣膜
- 10 鈍化膜
- 11 凹凸膜
- 12 主動矩陣基板
- 11a 第一絕緣膜
- 11b 第二絕緣膜
- 15 對向電極
- 16 對向基板
- 17 液晶層
- 18 背光源
- 19a 偏光板
- 19b 偏光板
- 20a 相位差板($\lambda/4$ 板)
- 20b 相位差板($\lambda/4$ 板)
- 21 阻膜圖案
- 22 G-D轉換電極
- 23 端子電極

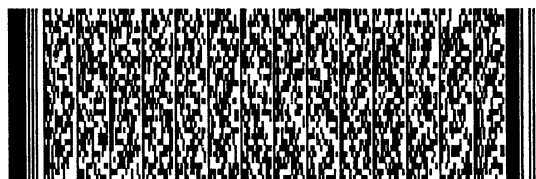


四、中文發明摘要 (發明之名稱：半反射式液晶顯示器及其製造方法)

一種半反射式液晶顯示器，設有一透明區域與一反射區域於每一像素中，當一凹凸膜11形成於一主動矩陣基板12上以形成一反射電極膜6之凹凸時，凹凸膜11以幾乎相同的膜厚形成於透明區域與反射區域中以提供實質上相同的基板間之間隙於此兩區域中，使得其得具有幾乎相同的V-T特徵，亦且由Al/Mo所形成的反射電極膜6形成為以至少2 μm 的寬度重疊於由ITO所形成的一透射電極膜5，環繞透射電極膜5之整個外圍，因此抑制透射電極膜5之邊緣處發生ITO與Al物質間之電腐蝕。

英文發明摘要 (發明之名稱：Transflective Type LCD and Method for Manufacturing the Same)

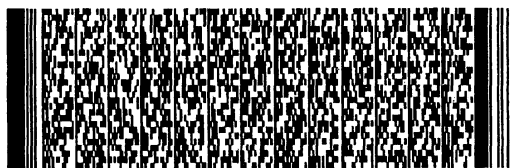
In a transflective type LCD provided with a transparent region and a reflection region in each pixel, when an irregular film 11 is formed on an active matrix substrate 12 to form irregularities of a reflection electrode film 6, the irregular film 11 is specifically formed to almost the same film thickness in both the transparent region and the reflection region to provide substantially the same inter-substrate gap in these two regions so that they may have almost the same V-T



四、中文發明摘要 (發明之名稱：半反射式液晶顯示器及其製造方法)

英文發明摘要 (發明之名稱：Transflective Type LCD and Method for Manufacturing the Same)

characteristics and also the reflection electrode film 6 made of Al/Mo is formed so as to overlap with a transmission electrode film 5 made of IT0 all around an outer periphery of the transmission electrode film 5 by a width of at least 2 μ m, thus suppressing electric erosion from occurring between the IT0 and Al substances at the edge of the transmission electrode film 5.



六、申請專利範圍

1. 一種半反射式液晶顯示器，包含：

複數條掃描線與複數條信號線，於一第一基板上實質上彼此垂直設置；及一開關元件，配置於該複數條掃描線與該複數條信號線間之每一交叉處附近；

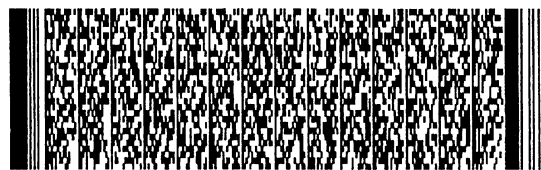
一透射區域，其中形成有一透明電極膜；以及一反射區域，其中形成有一反射電極膜，此等區域均設置於由該複數條掃描線與該複數條信號線所環繞的每一像素中；以及

液晶，夾在該第一基板與配置成面對著該第一基板的第一第二基板間之一間隙處；

其中，位於該反射電極膜之凹凸下方的一有機膜亦以幾乎相同的膜厚呈凹凸狀地形成於該透明電極膜之下方，使得該間隙在該透射區域與該反射區域中實質上相等。

2. 如申請專利範圍第1項之半反射式液晶顯示器，其中該反射電極膜形成於該像素中之配置有該開關元件之側，使得該開關元件之一端子經由形成於該有機膜中的一通孔而連接於該反射電極膜，且該透明電極膜於其一重疊區域連接於該反射電極膜。

3. 如申請專利範圍第1項之半反射式液晶顯示器，其中藉由一閘極層引出該信號線之部分(G-D轉換部)在該第一基板之周圍中連接於該反射電極膜與該透明電極膜中之任一個。



六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第1項之半反射式液晶顯示器，其中：

在該第一基板與該第二基板中之每一個之與夾有該液晶之側相反之側上，從該基板之側起依序配置有一 $\lambda/4$ 板與一偏光板；

該第一基板之一外側上之該偏光板與該第二基板之一外側上之該偏光板配置成使得其偏光軸得彼此垂直；並且該液晶之扭角設定於72度。

5. 一種半反射式液晶顯示器之製造方法，該半反射式液晶顯示器具有：一第一基板，其上設有實質上彼此垂直的複數條掃描線與複數條信號線；以及一開關元件，配置於該複數條掃描線與該複數條信號線間之每一交叉處附近；在由該複數條掃描線與該複數條信號線所環繞的每一像素中形成有具有一反射電極膜的一反射區域以及具有一透明電極膜的一透射區域，且液晶夾在該第一基板與配置成面對著該第一基板的一第二基板間之一間隙處，該製造方法包含下列步驟：

形成一有機膜，該有機膜具有形成於該反射電極膜與該透明電極膜下方之實質上相同膜厚的凹凸；

在該形成該有機膜之際，於該像素部中形成具有一透射部、一遮蔽部、與一半反射部的一半色調遮罩；以及

使用該遮罩而同時形成該凹凸與完全移除該有機膜之部分。



六、申請專利範圍

6. 一種半反射式液晶顯示器之製造方法，該半反射式液晶顯示器具有一第一基板，其上設有實質上彼此垂直的複數條掃描線與複數條信號線；以及一開關元件，配置於該複數條掃描線與該複數條信號線間之每一交叉處附近；在由該複數條掃描線與該複數條信號線所環繞的每一像素中形成有具有一反射電極膜的一反射區域以及具有一透明電極膜的一透射區域，且液晶夾在該第一基板與一第二基板間之一間隙處，該第二基板係配置成面對著該第一基板，該製造方法包含下列步驟：

形成一有機膜，該有機膜具有形成於該反射電極膜與該透明電極膜下方之實質上相同膜厚的凹凸；

在該形成該有機膜之際，形成一第一有機膜為點狀散佈；

進行預定的熱處理以形成凸起；以及

藉由一第二有機膜適度地覆蓋該凸起以形成該預定的凹凸。

7. 如申請專利範圍第5項之半反射式液晶顯示器之製造方法，其中當藉由移除該反射電極膜之一部分而形成用於該透射部的一窗口部時，

蝕刻該反射電極膜，使得從該基板之法線方向觀看時，環繞該窗口部之整個周圍，該反射電極膜以一預定的寬度重疊於該透射電極膜。



六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第7項之半反射式液晶顯示器之製造方法，其中該蝕刻之施行方式係使該用以重疊的寬度得大約為2 μm 。

9. 如申請專利範圍第5項之半反射式液晶顯示器之製造方法，其中該反射電極膜係由一阻障金屬膜與一反射金屬膜所組成的兩層結構，其中每一膜係形成為膜厚大約100 nm或更多。

10. 如申請專利範圍第5項之半反射式液晶顯示器之製造方法，其中該反射電極膜係由一阻障金屬膜與一反射金屬膜所組成的兩層結構，其中每一層膜係形成為膜厚大約200 nm或更大。

11. 如申請專利範圍第9項之半反射式液晶顯示器之製造方法，其中當該阻障金屬膜與該反射金屬膜中之至少一膜形成時，

金屬膜先形成至一預定的膜厚，然後由一鹼性溶液清洗，然後再次形成至一期望的膜厚。

12. 如申請專利範圍第9項之半反射式液晶顯示器之製造方法，其中Mo用作為該阻障金屬膜之材料，且Al用作為該反射金屬膜之材料。



六、申請專利範圍

13. 如申請專利範圍第5項之半反射式液晶顯示器之製造方法，其中在形成該透明電極膜之前的使用UV光線之清洗步驟中，UV光線之施加量被限制成小於100 mJ。

14. 一種半反射式主動矩陣基板之製造方法，該半反射式主動矩陣基板設有：實質上彼此垂直的複數條掃描線與複數條信號線；以及一開關元件，配置於該複數條掃描線與該複數條信號線間之每一交叉處附近，使得具有一反射電極膜的一反射區域與具有一透明電極膜的一透射區域形成於由該複數條掃描線與該複數條信號線所環繞的每一像素中，該製造方法包含至少下列步驟：

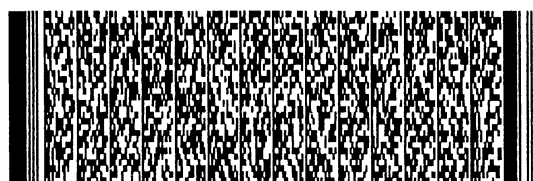
沉積一鈹化膜於形成有該複數條掃描線、該複數條信號線、與該複數個開關元件的一基板上，然後於環繞該基板而設置用以藉由一閘極層引出該信號線之一部分(G-D轉換部)中形成一第一接觸孔；

藉著一預定的導電材料充填於該第一接觸孔，以連接於該G-D轉換部；

沉積幾乎相同膜厚之一有機膜於該透射區域與該反射區域中，然後形成凹凸於表面上，並移除該開關元件之一端子上的該有機膜以形成一第二接觸孔；

形成一透明電極膜於該透射區域中之該有機膜上；以及

形成一反射電極膜，使得該反射電極膜得以一預定的



六、申請專利範圍

寬度環繞該透明電極膜整個周圍重疊於該透明電極膜，以經由該第二接觸孔將該端子與該反射電極膜相互連接。

15. 一種半反射式主動矩陣基板之製造方法，該半反射式主動矩陣基板設有：實質上彼此垂直的複數條掃描線與複數條信號線；以及一開關元件，配置於該複數條掃描線與該複數條信號線間之每一交叉處附近，使得具有一反射電極膜的一反射區域與具有一透明電極膜的一透射區域形成於由該複數條掃描線與該複數條信號線所環繞的每一像素中，該製造方法包含至少下列步驟：

沉積一鈹化膜於形成有該複數條掃描線、該複數條信號線、與該複數個開關元件的一基板上，然後形成一第一接觸孔於環繞該基板用以藉由一閘極層引出該信號線之一部分(G-D轉換部)中；

沉積幾乎相同的膜厚之一有機膜於該透射區域與該反射區域中，然後形成凹凸於表面上，並移除該開關元件之一端子上的該有機膜以形成一第二接觸孔；

形成一透明電極膜於該透射區域中之該有機膜上，並藉著該透明電極膜充填於該第一接觸孔以連接於該G-D轉換部；以及

形成一反射電極膜，使得該反射電極膜得環繞該透明電極膜整個周圍以一預定的寬度重疊於該透明電極膜，以經由該第二接觸孔使該端子與該反射電極膜相互連接。



六、申請專利範圍

16. 一種半反射式主動矩陣基板之製造方法，該半反射式主動矩陣基板設有：實質上彼此垂直的複數條掃描線與複數條信號線；以及一開關元件，配置於該複數條掃描線與該複數條信號線間之每一交叉處附近，使得具有一反射電極膜的一反射區域與具有一透明電極膜的一透射區域形成於由該複數條掃描線與該複數條信號線所環繞的每一像素中，該製造方法包含至少下列步驟：

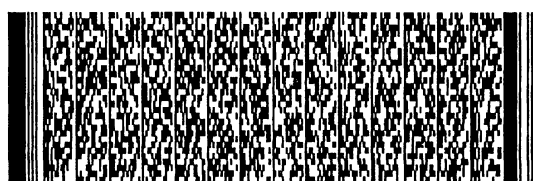
沉積一鈍化膜於形成有該複數條掃描線、該複數條信號線、與該複數個開關元件的一基板上，然後形成一第一接觸孔於環繞該基板用以藉由一閘極層引出該信號線之一部分(G-D轉換部)中；

沉積幾乎相同的膜厚之一有機膜於該透射區域與該反射區域中，然後形成凹凸於表面上，並移除該開關元件之一端子上的該有機膜以形成一第二接觸孔；

形成一透明電極膜於該透射區域中之該有機膜上；以及

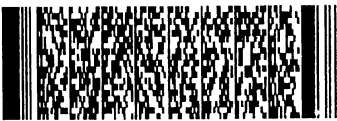
形成一反射電極膜使得該反射電極膜得環繞該透明電極膜整個周圍以一預定的寬度重疊於該透明電極膜，然後經由該第二接觸孔而使該端子與該反射電極膜相互連接，且藉著將該反射電極膜充填於該第一接觸孔以連接於該G-D轉換部。

17. 如申請專利範圍第16項之半反射式主動矩陣基板之製造方法，其中當該透明電極膜形成時，將該第二接觸孔充



六、申請專利範圍

填以該透明電極膜。



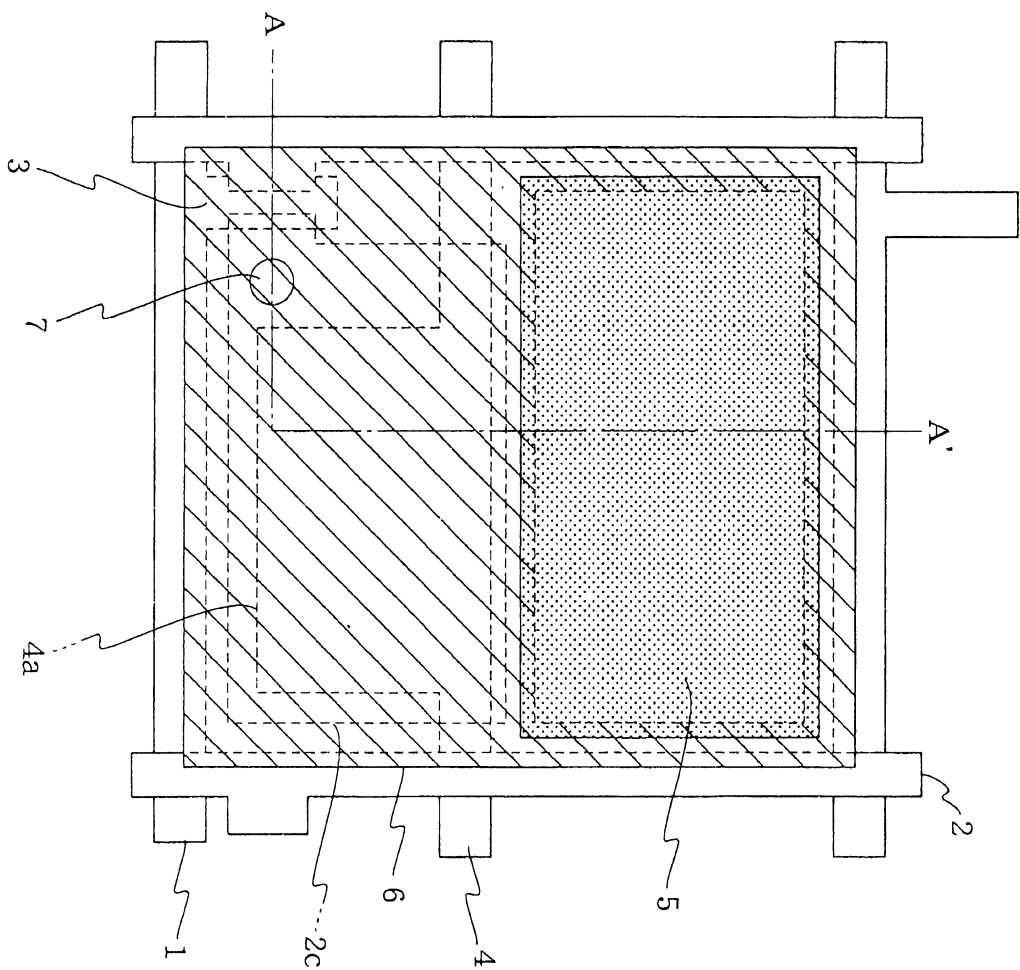


圖 1

圖式

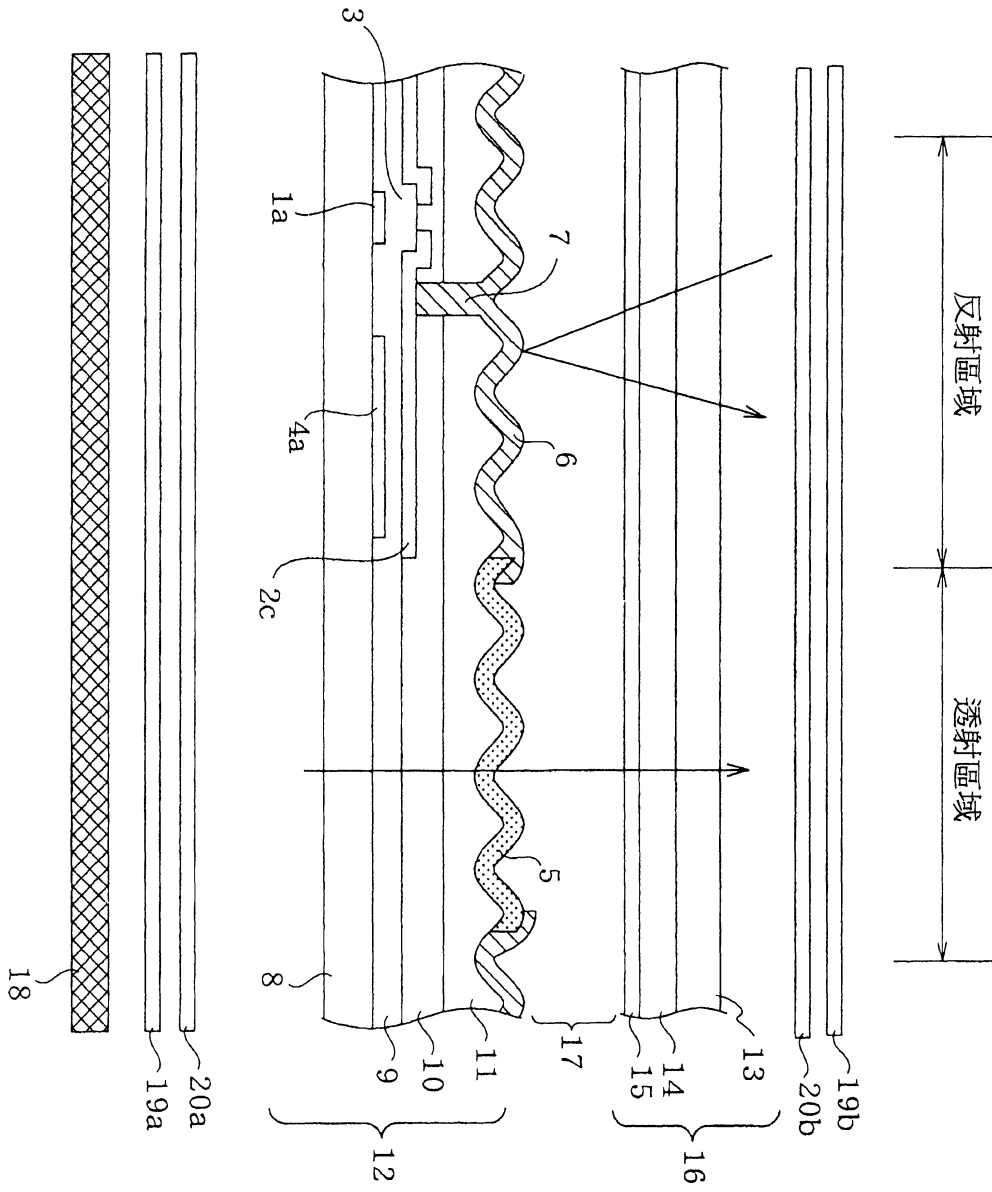
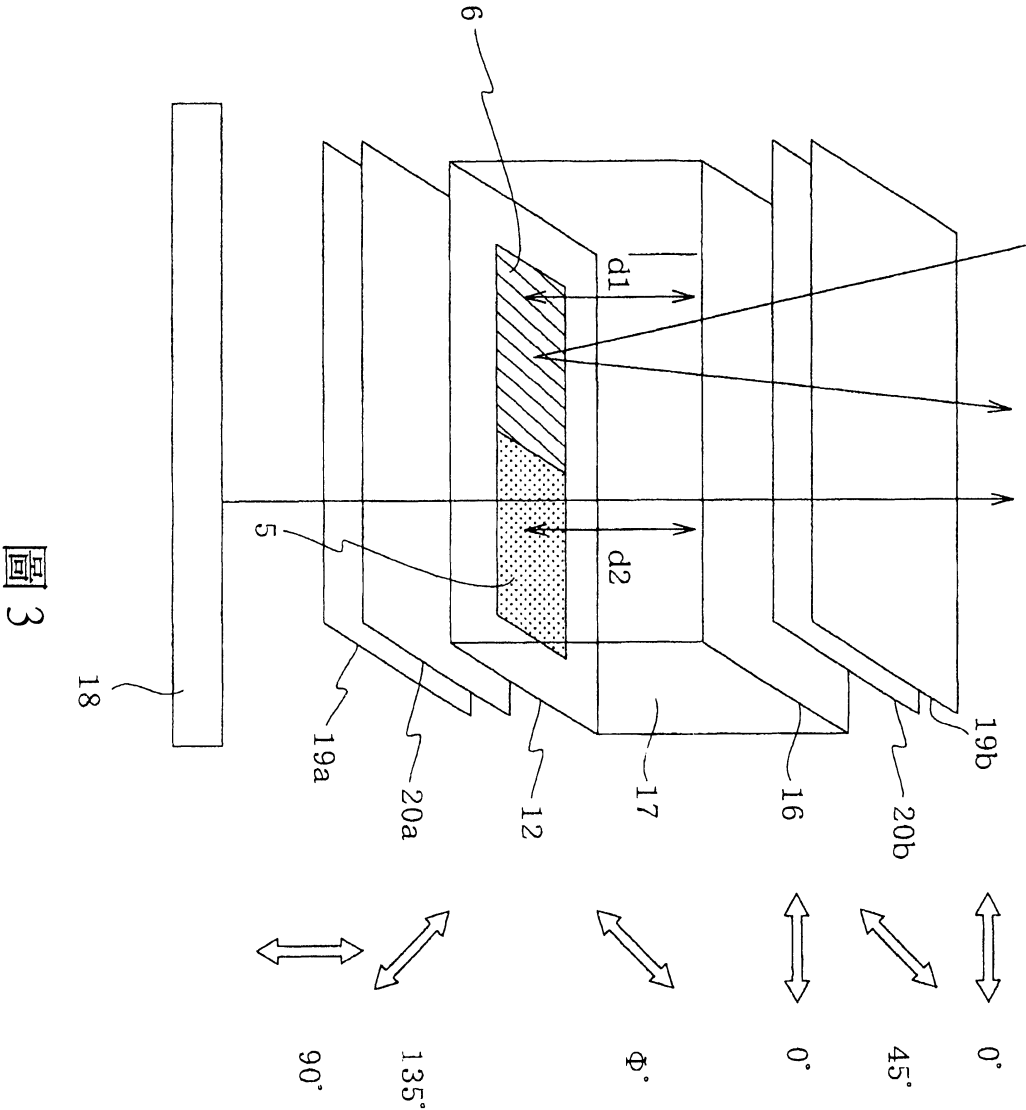


圖 2

圖式



圖式

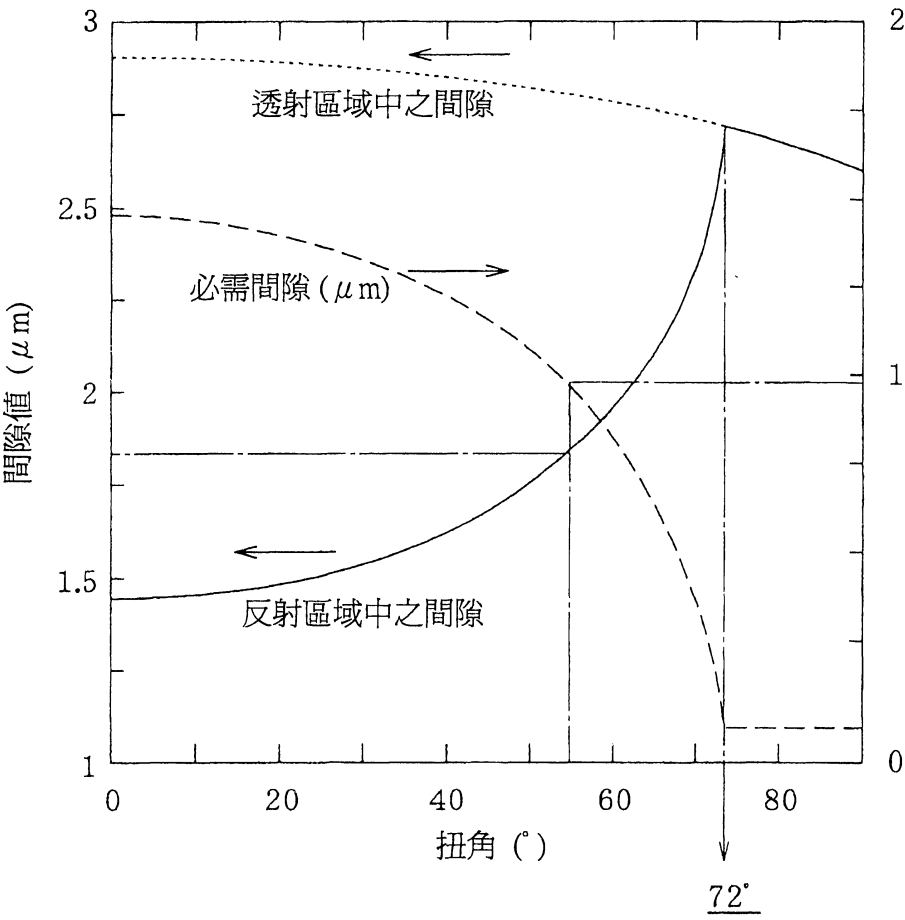


圖 4

圖式

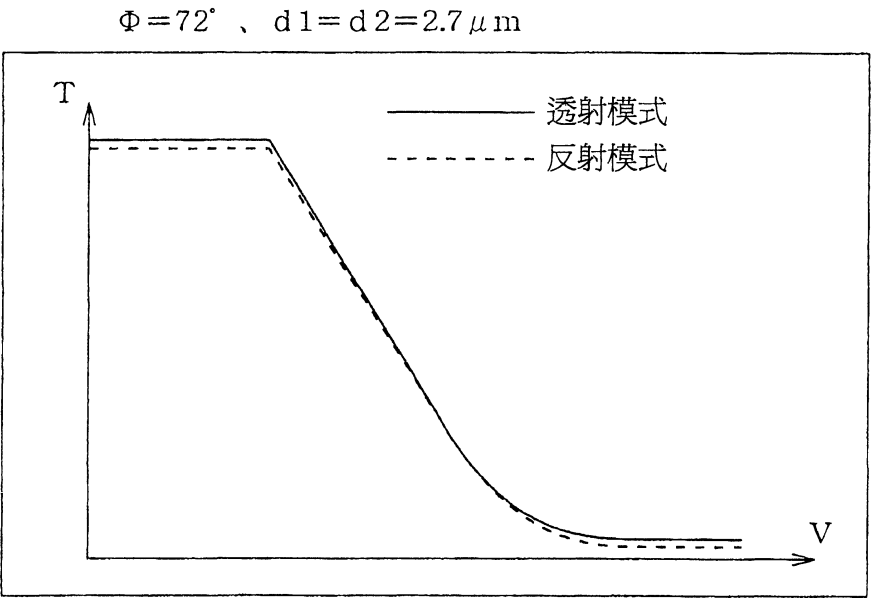


圖 5A

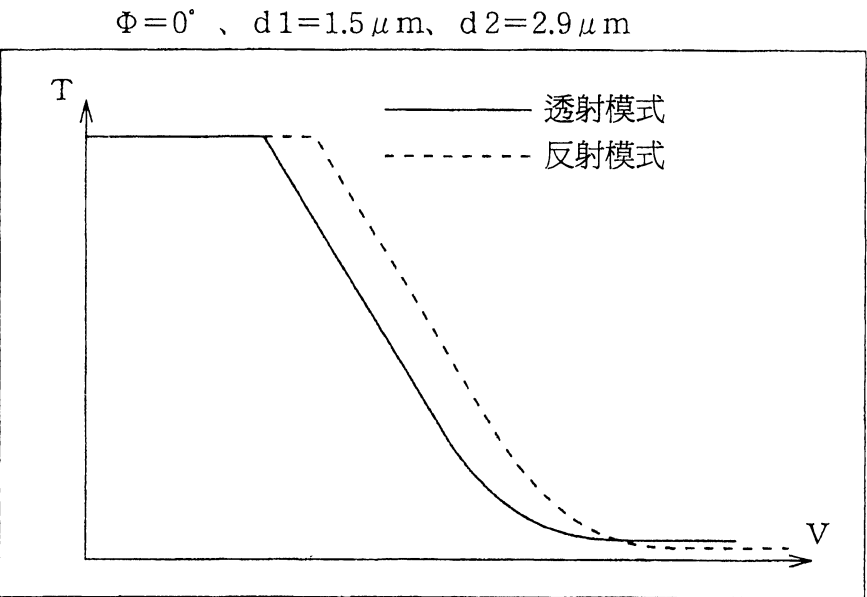


圖 5B

圖式

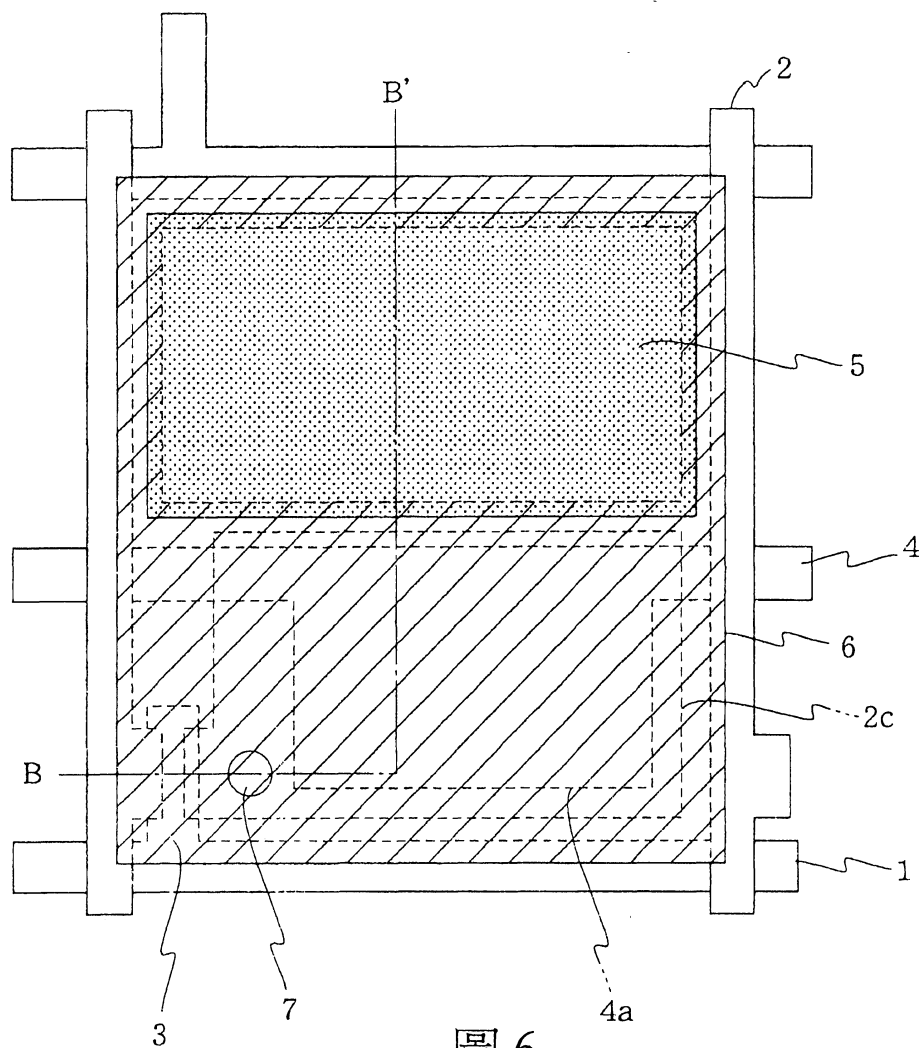


圖 6

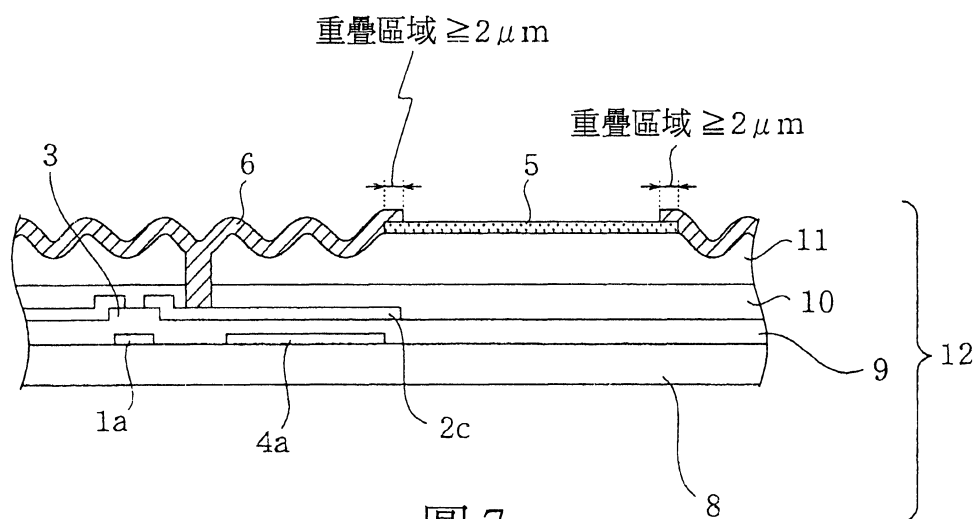


圖 7

圖式

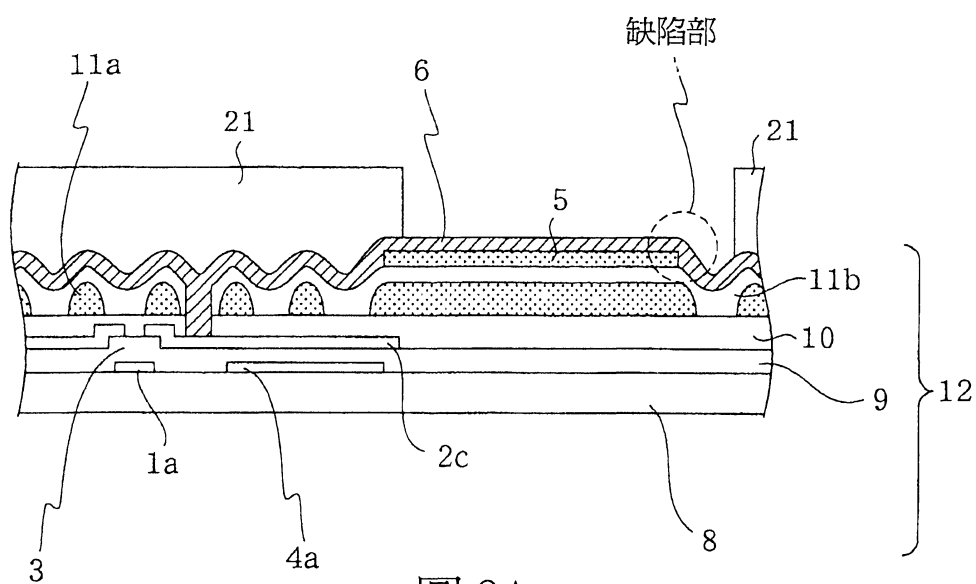


圖 8A

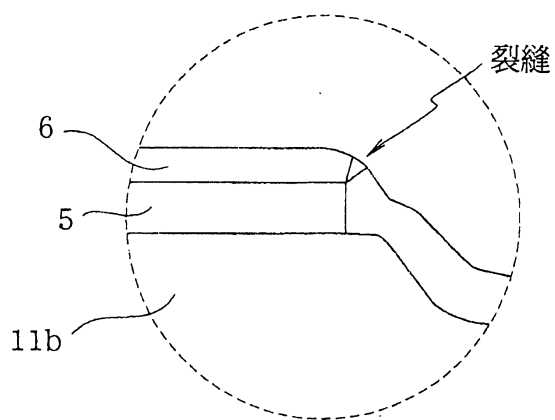


圖 8B

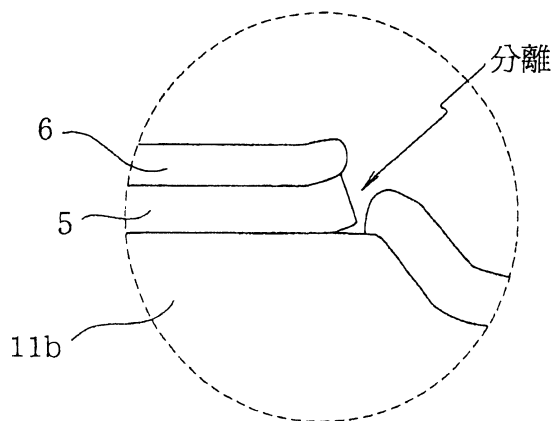


圖 8C

圖式

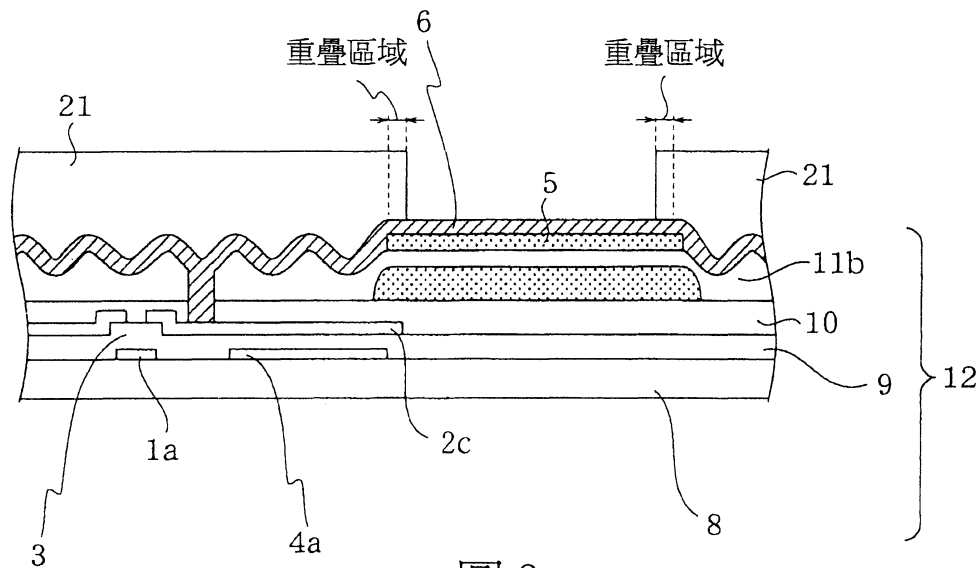


圖 9

Al/ITO 之溶解部分
(看起來為白色)

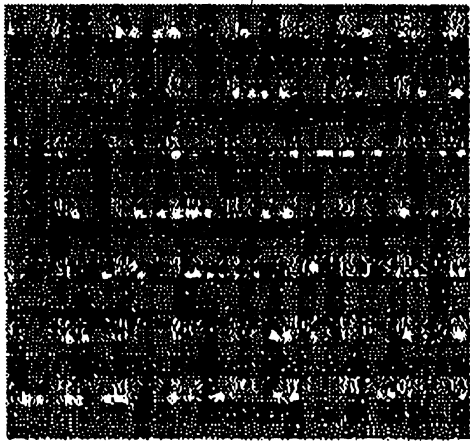


圖 10

圖式

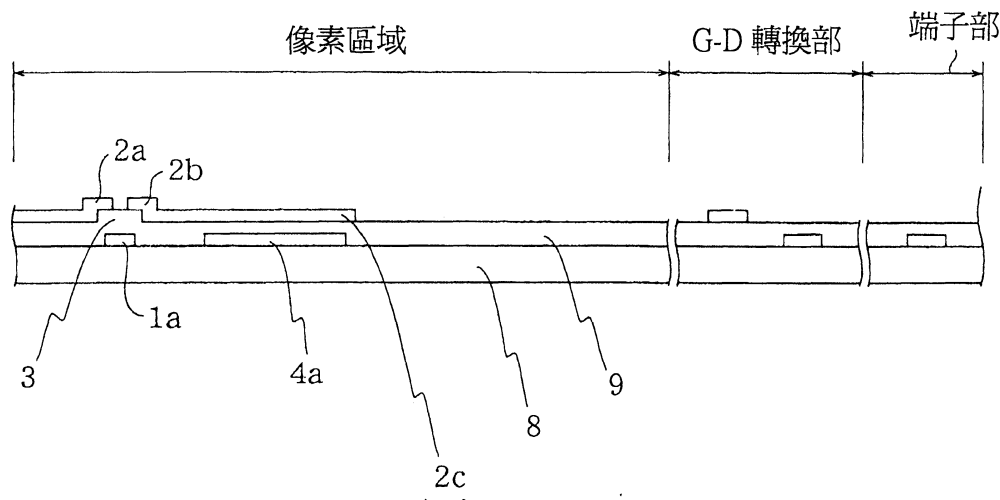


圖 11A

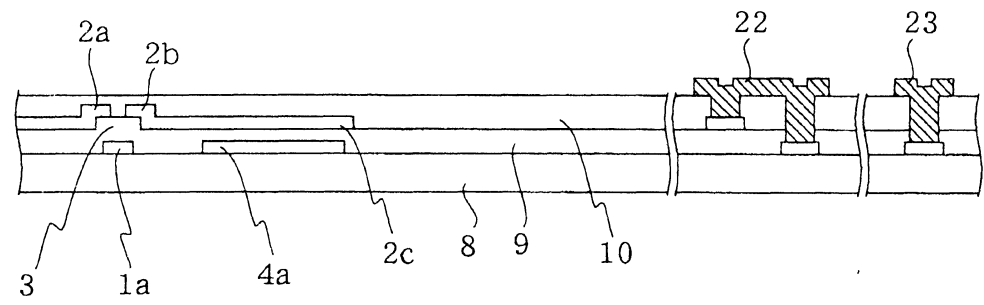


圖 11B

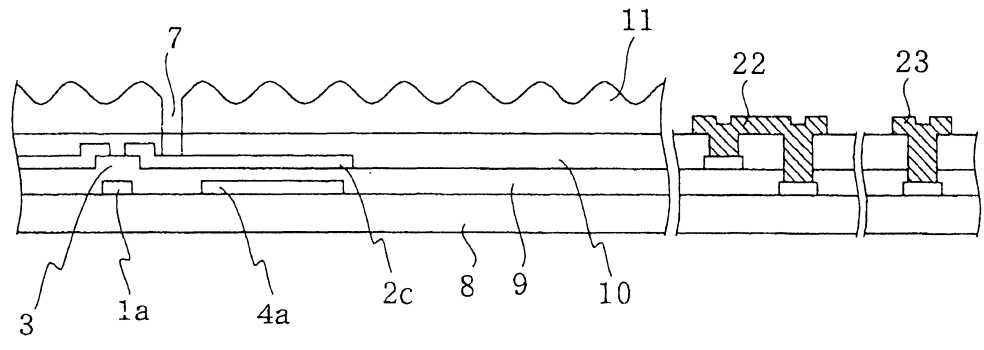


圖 11C

圖式

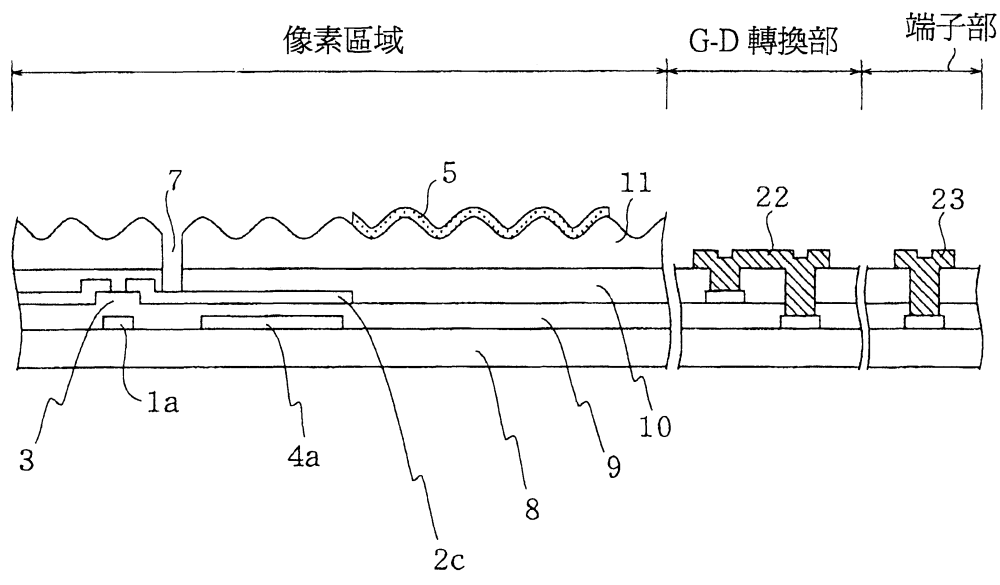


圖 12A

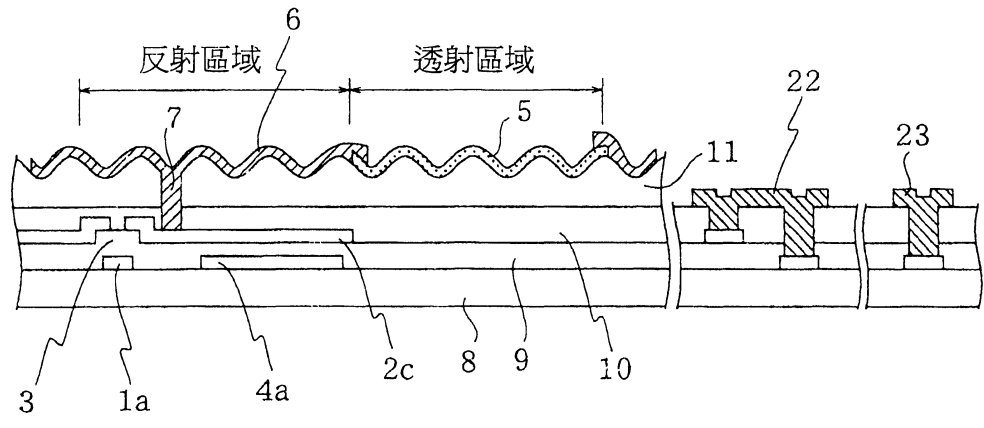


圖 12B

圖式

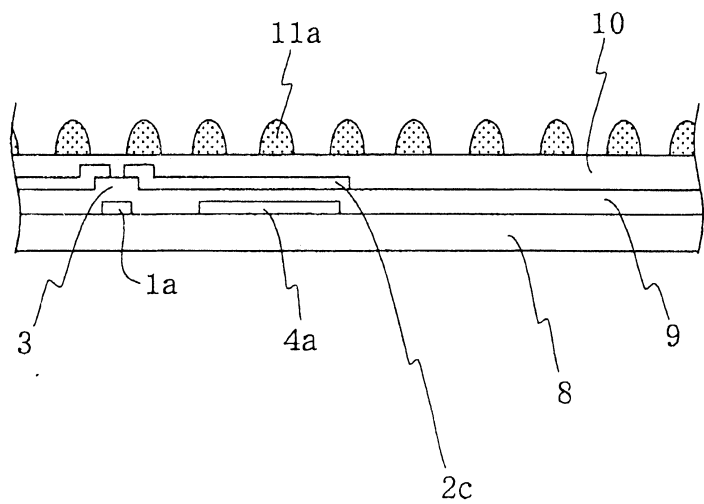


圖 13A

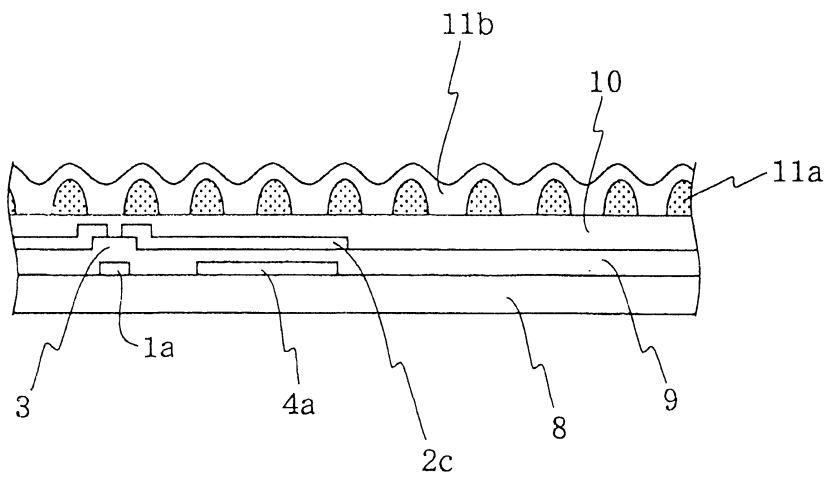


圖 13B

圖式

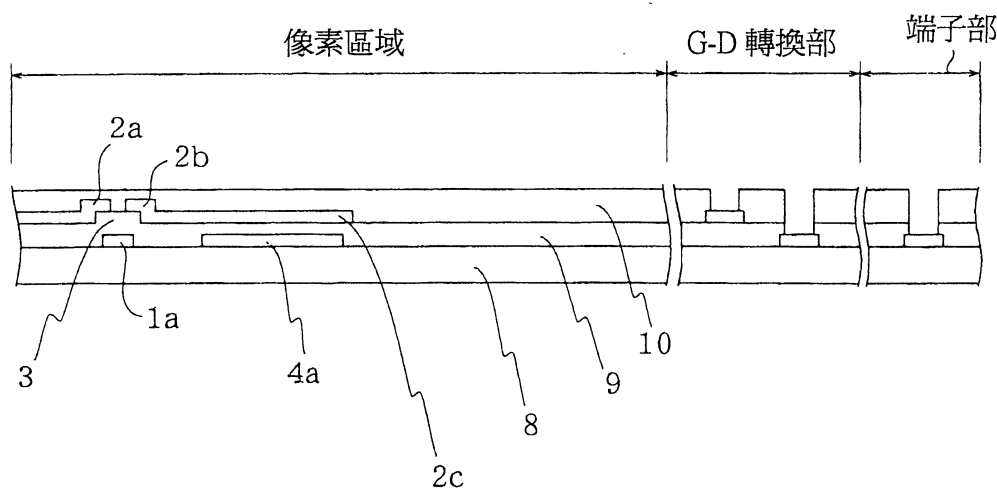


圖 14A

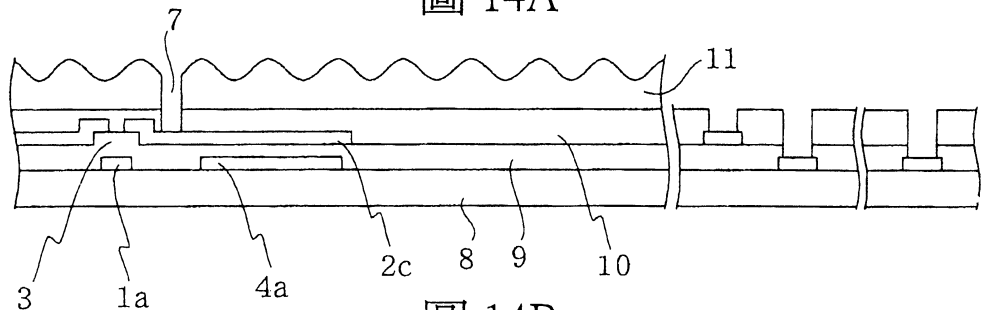


圖 14B

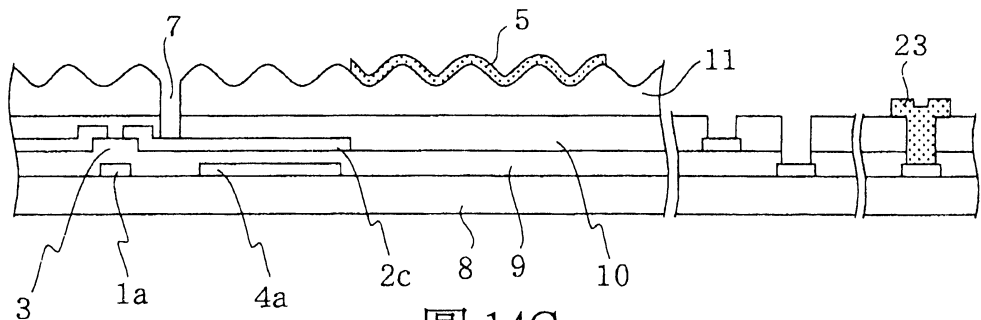


圖 14C

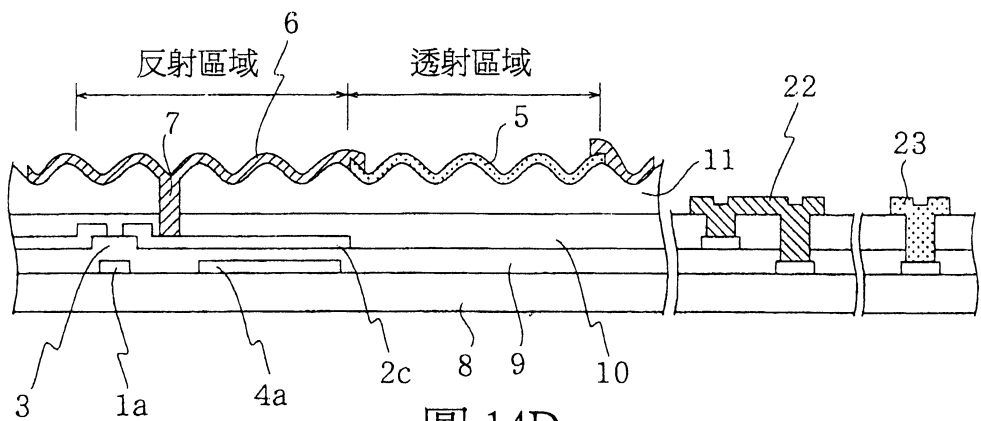


圖 14D

圖式

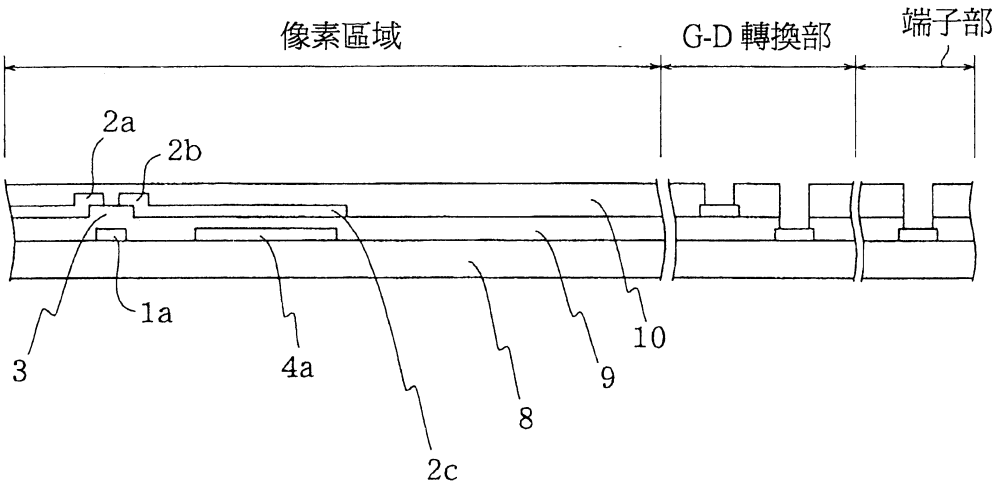


圖 15A

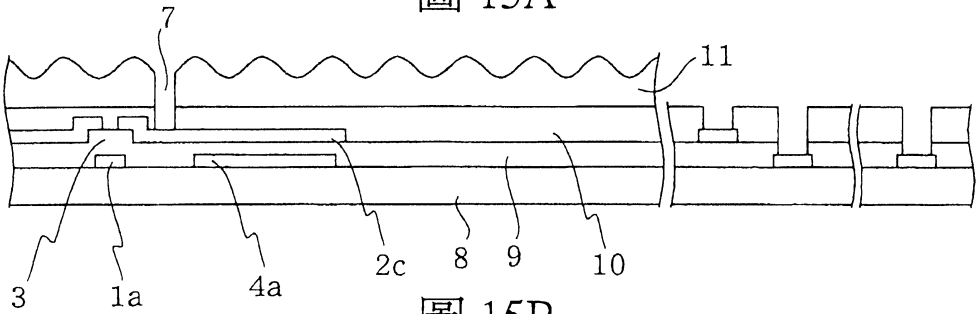


圖 15B

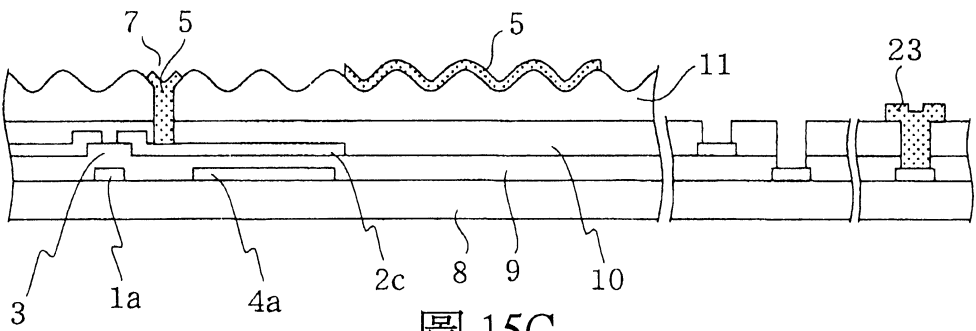


圖 15C

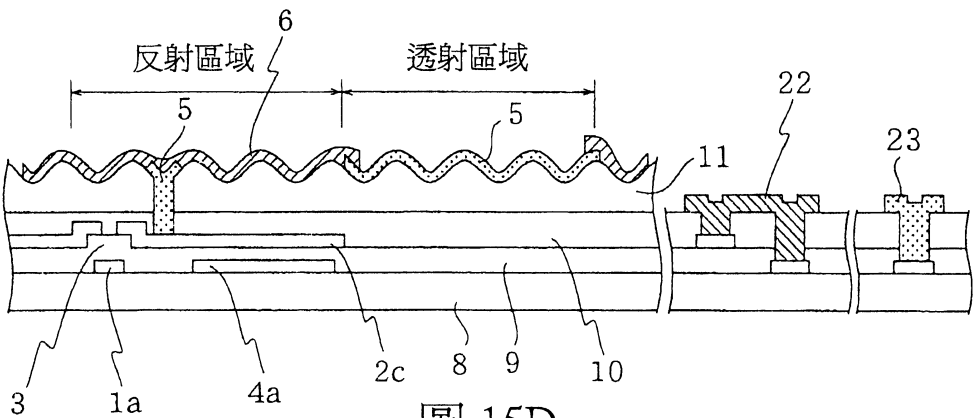


圖 15D

圖式

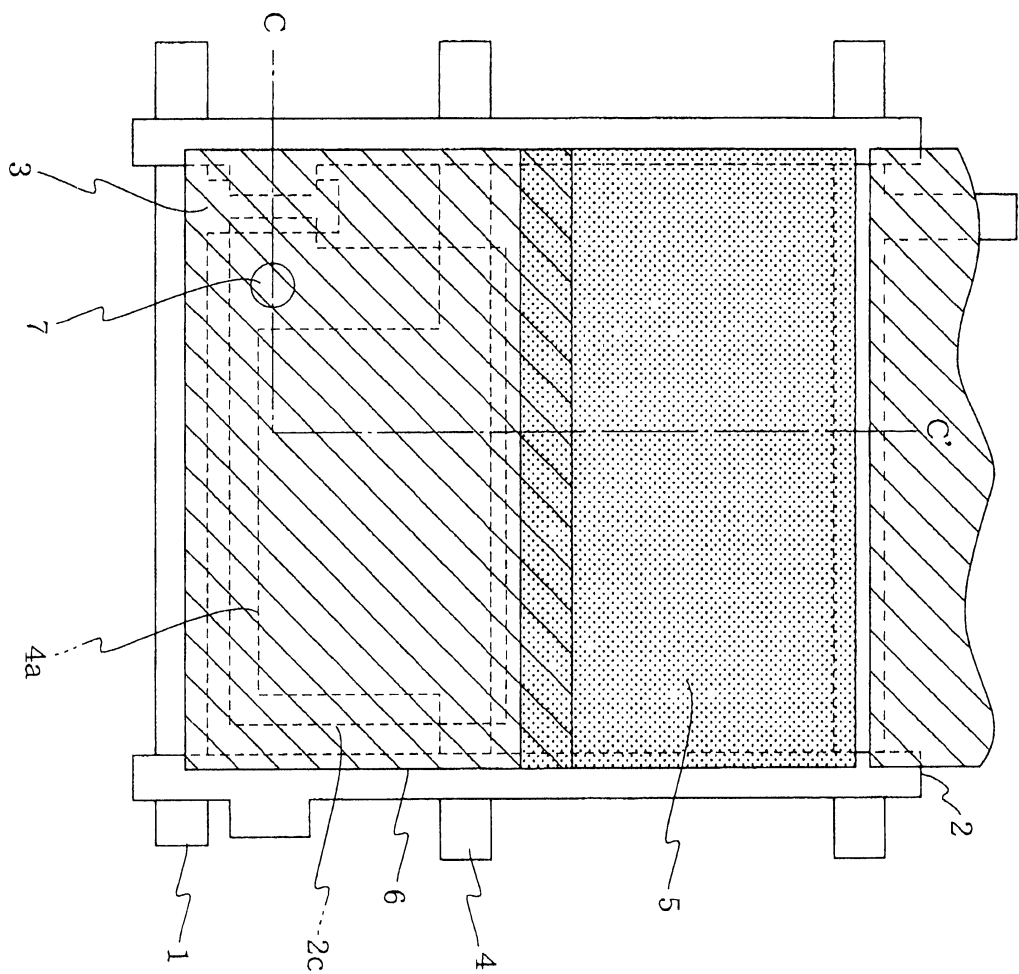


圖 16

圖式

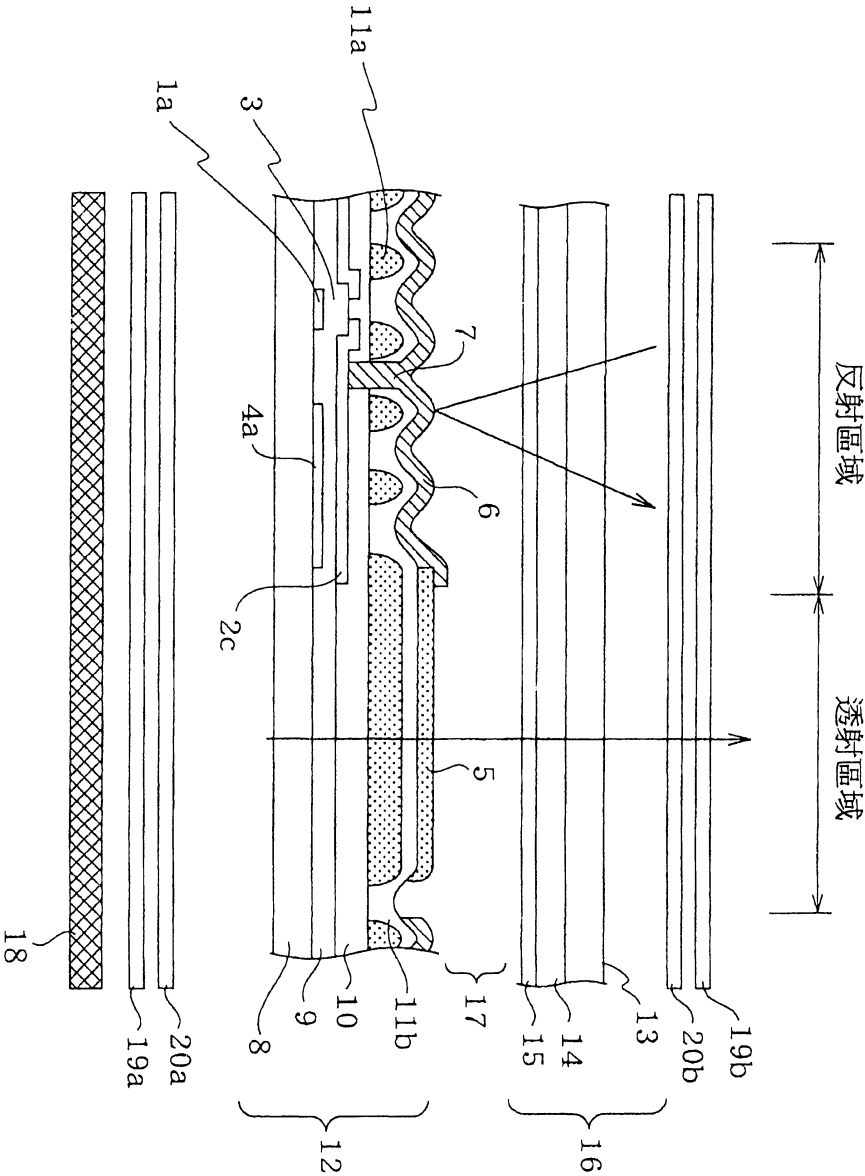


圖 17

圖式

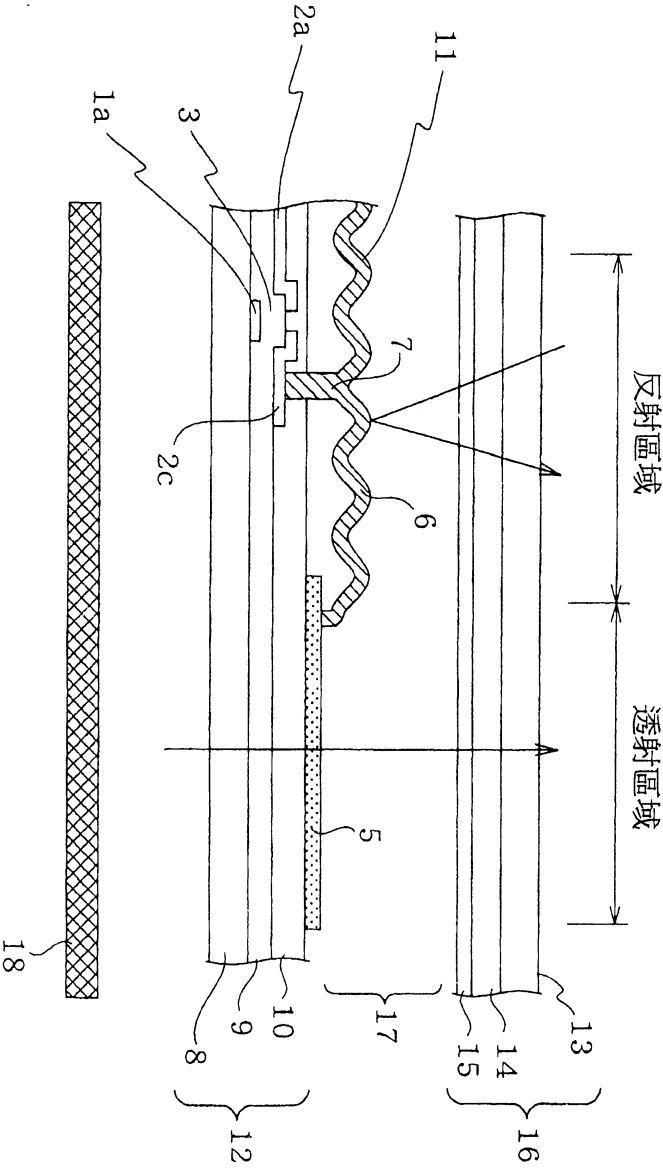


圖 18

申請日期: 本 1. 7. 29	案號: 91116945	92. 6. 16
類別: 92F 1335		

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

561299

一、發明名稱	中文	半反射式液晶顯示器及其製造方法
	英文	Transflective Type LCD and Method for Manufacturing the Same
二、發明人	姓名 (中文)	1. 坂本 道昭 2. 井樋田 悟史
	姓名 (英文)	1. Sakamoto, Michiaki 2. Ihida, Satoshi
	國籍	1. 日本 2. 日本
	住、居所	1. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內 (c/o NEC Corporation, 7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan) 2. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內 (c/o NEC Corporation, 7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan)
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. NEC液晶科技股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. NEC LCD Technologies, Ltd.
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國神奈川縣川崎市中原區下沼部1753番地(1753 Shimonumabe, Nakahara-ku, Kawasaki, Kanagawa 211-8666, Japan)
	代表人姓名 (中文)	1. 奥野 和雄
	代表人姓名 (英文)	1. Okuno, Kazuo

