

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權

1998,10,12	特願平10-289402
1999,12,28	特願平10-373307
1999,3,17	特願平11-72249

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

五、發明說明(1)

本發明係有關於一種液晶顯示器及其製造方法，特別是有關於一種同向調準式的液晶顯示器，其在施加一電壓時，液晶分子的傾斜方向可被利用設在基板表面上之堤狀凸體來控制者。

因LCD(液晶顯示器)係使用活性基質，一TN(扭轉向列)式的液晶顯示器其液晶材料具有正的介電常數異向性，會被對基板平面呈水平地調準而在相對基板之間扭轉90°，以往乃被廣泛地使用。但是，該等TN式的液晶顯示器具有視角性質不佳的嚴重缺點。為改善該等視感特性，已有多種研究被作過。

有見於此，本案發明人曾作過深入的研究，並認為MVA(多區域垂直調準)式的液晶顯示器將取代該TN式者，其液晶材料具有負的介電常數異向性而可被同向地調準，且當施加一電壓時其液晶分子的傾斜方向，可藉例如設在基板表面上的堤狀凸體等結構來限制，故其可成功地獲得視角性質的微底改善(例請參考本案申請人所申請之第361384/1997號日本專利申請案說明書)。

如第42A圖所示，前述MVA式的液晶顯示器，其液晶材料具有負的介電常數異向性而會被垂直調準，乃含有設在基板上的透光樹脂(如抗蝕劑等)之堤狀凸體，因此其液晶分子可被限制而調準成，當施加一電流時會傾斜於在一像元中之許多方向，故可獲得改善的視角性質。

然而，前述習知的MVA式液晶顯示器，其在顯示像元區域設有凸體，就原理上乃不能避免孔徑比的減降。相

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(2)

較於TN式者其在光亮狀態時透光率較低。

是即，在MVA式中，施加於設有凸體區域之液晶分子的電壓較低。因此，如第42B圖所示，在凸體頂端的液晶分子並未斜傾，故使所有在凸體上的液晶分子不容易斜傾。當施加一電壓時，在凸體上的液晶分子斜傾的方向係垂直於該凸體，即實質上與在其間隙中之液晶分子的傾斜方向相同。因此，通過該液晶面板之光線透光率的曲線乃如第42C圖所示，在凸體區域的孔徑比會降低。

許多可達到調準控制之各種機構乃已習知。一般係認為當施加電壓時該液晶層之等電位面會被該等堤狀凸體所變形，而在該堤狀凸體兩側的液晶會被向後斜傾地調準(參見第43A圖)。另一方面，當於兩側的調準限制力相等時，在堤狀凸體上之液晶會以從該等邊緣移轉 90° 或 180° 角的方向，即平行於該堤狀凸體延伸的方向來穩定斜傾。

當一透光樹脂之薄膜厚度，即堤狀凸體的高度增加時，在白色狀態的透光率會增加，但在黑色狀態會產生洩漏光。因此，其對比會不良。該MVA式液晶顯示器本來即發供監視器之用，在設定該等堤狀凸體的高度時，其對比乃須優先考量。

該MVA式液晶顯示器，其堤狀凸體形式的調準控制結構係被設在像元上，而在該等凸體的邊緣其液晶會被調準成傾斜於前述方向，故相較於TN面板於白色狀態具有較低透光率。即是，上述習知液晶顯示器在設定堤狀凸體之高度時，係對其對比優先考量，但並未對透光率加以改

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 綫

五、發明說明(3)

善，故會產生調準的散亂失序而導致較低的透光率。詳細言之，在MVA式液晶顯示器之堤狀凸體上的液晶調準曾被觀察，其液晶朝反向(90°與180°)斜傾而形成集中區域(反向傾斜區域)。調準散亂即從該集中區產生至該等凸體的外面(參見第43B圖)。該等液晶的調準失序散亂會造成該低的透光率。

考慮到該面板與筆記型個人電腦之面板併用的電源供應，該MVA式液晶顯示器的亮度改善是一個很大的問題。希望在該堤狀凸體上及其邊緣的透光率降低能被減到最少，且在間隙中的液晶分子當電壓施加時乃可容易傾斜。

本發明之目的係在提供一種液晶顯示器，其能改良該MVA式液晶顯示器的亮度；及製造該液晶顯示器的方法。

上述目的乃可藉一液晶顯示器來達成，其包括：一第一基板含有一作動裝置可驅動液晶，一像元電極可被該作動裝置施加一驅動電壓，及一第一調準膜設在該像元電極上，當未施加該驅動電壓時，可將液晶分子調準垂直於該第一調準膜的表面；一第二基板含有一普通電極相對於該像元電極，及一第二調準膜設在該普通電極上，當未施加該驅動電壓時，可將液晶分子調準垂直於該第二調準膜的表面；及一液晶層被密封於該第一與第二基板之間，而具有負的介電常數異向性；該液晶顯示器更含有：一堤狀凸體當該驅動電壓施加時，可限制液晶分子的傾斜方向，而被設在該像元電極與第一調準膜之間，及/或在該普通電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(4)

極與第二調準膜之間，該第一調準膜及/或第二調準膜在設有堤狀凸體的區域比未設有該等凸體的區域，係具有較低的垂直調準限制性。

圖式之簡單說明

第1圖係本發明第一實施例之液晶顯示器的平面圖，示出其結構。

第2圖係本發明第一實施例之液晶顯示器的剖視示意圖，示出其結構。

第3圖係供說明該第一實施例之液晶顯示器及其製造方法的原理。

第4A圖係本發明該第一實施例之液晶顯示器的液晶分子之斜傾狀態。

第4B圖係在本發明第一實施例之液晶顯示器的液晶分子斜傾狀態下之透光率圖表。

第5A與5B圖係當在堤狀凸體上的垂直調準限制性比在凸體之間隙中更弱(第5B圖)，及前者並未被減弱時(第5A圖)的相片複製圖。

第6A~6C圖係本發明該第一實施例之液晶顯示器的製造方法各步驟之剖視圖，示出該方法(第一部份)。

第7A~7B圖係本發明該第一實施例之液晶顯示器的製造方法各步驟之剖視圖，示出該方法(第二部份)。

第8A~8C圖係本發明該第一實施例之液晶顯示器的製造方法各步驟之剖視圖，示出該方法(第三部份)。

第9圖係為一TEM影像之複製圖示出一在凸體上之調

(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)

準膜被薄化的例子之剖視形狀。

第10圖係為一TEM影像之複製圖示出一將未設有調準膜之細微化區域設在凸體上的例子之剖視形狀。

第11A與11B圖係堤狀凸體之表面張力改變時透光狀態之相片的複製圖。

第12圖係表示以灰化來改變堤狀凸體之表面張力的圖表。

第13A與13B圖係調準膜之預烤溫度變化時的透光狀態之相片複製圖。

第14圖係該像元整體在有清理與無清理時表示透光率變化的圖表。

第15A與15B圖係表示有清理與無清理時透光率變化的圖表。

第16圖係表示液晶之斜角與所施電壓的關係圖。

第17A圖係本發明第二實施例之液晶顯示器的部份剖視圖。

第17B~17C圖係本發明第二實施例之液晶顯示器的電路圖。

第18A圖係本發明第三實施例之液晶顯示器的部份剖視圖。

第18B圖係本發明第三實施例之液晶顯示器的電路圖。

第19圖係表示該調準膜之塗敷厚度與旋轉器轉數之間的關係圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(6)

第20圖係本發明第四實施例之液晶顯示器的部份剖視圖，示出其結構。

第21圖係表示液晶臨界電壓變化對應於垂直調準限制性變化的圖表。

第22A圖係本發明第五實施例之液晶顯示器的部份剖視圖，示出其結構。

第22B圖係本發明第五實施例之液晶顯示器的電路圖，示出其結構。

第23圖係表示ITO薄膜之電阻值與形成該薄膜時之氧的部份壓力之間的關係。

第24A~24C圖係第五實施例之修正例的液晶顯示器的部份剖視圖，示出其結構。

第25圖係表示在例5之評估面板的透光率與施電壓之間的關係圖。

第26A~26C圖係為例5之評估面板調準的觀察結果。

第27圖係表示在例6之評估面板的透光率與所施電壓之間的關係圖。

第28圖係表示在例7之評估面板的透光率與所施電壓之間的關係圖。

第29圖係表示在例8之評估面板的透光率與所施電壓之間的關係圖。

第30圖係表示在例9之評估面板的透光率與所施電壓之間的關係圖。

第31圖係一MVA式液晶顯示器的平面圖。

(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 ）

第32圖係該MVA式液晶顯示器之TFT部份的剖視圖。

第33圖係該MVA式液晶顯示器之像元部份的剖視圖。

第34圖係該MVA式液晶顯示器之液晶腔室的剖視圖，供說明其操作原理。

第35A~35B圖係為舉例之習知技術與該MVA式液晶顯示器之透光率的模擬結果。

第36A~36C圖係為各控制與舉例之凸體剖視圖。

第37A~37B圖係為像元之部份平面圖，說明液晶分子的傾斜方向，與亮度分佈。

第38圖係示出壓克力樹脂與抗蝕樹脂的透光率。

第39A~39B圖係為液晶腔室之剖視圖，供說明在凸體與液晶材料之間的折射率差異對透光率的影響。

第40A圖係使用間隔物凸體之液晶腔室的平面圖。

第40B圖係使用間隔物凸體之液晶腔室的剖視圖。

第41圖係該TFT基板之一平面示意圖說明該周邊凸體的排列。

第42A~42C圖係說明習知液晶顯示器之結構與操作。

第43A~43B圖係說明要由本發明來解決之習知液晶顯示器的問題。

[第一實施例]

本發明第一實施例之液晶顯示器，及製造該液晶顯示器之方法，將參考第1至13圖來說明。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明（ 8 ）

首先，依據該實施例之液晶顯示器將參考第1至5圖來說明。第1圖係為該實施例之液晶顯示器的像元部份之一平面圖。第2圖係沿第1圖之A-A'線的剖視圖。第3圖係供解釋本發明的原理。第4A圖係為本實施例之液晶顯示器的液晶分子之斜傾狀態。第4B圖係為光線透光率圖表。第5A-5B圖係表示透射光的狀態，即在堤狀凸體上之調準限制性比在間隙中更弱的狀態(第5B圖)，及前者不比後者更弱的狀態(第5A圖)。

如第1、2圖所示，可形成一輔助電容器之CS(控制信號)電極12與一包含TFT閘電極之閘極匯流線14等，乃被設在一玻璃基板10上。一閘極絕緣膜16被設在該具有CS電極12與閘極匯流線14的玻璃基板10上。一可形成該TFT之溝道區的活性層18被設在該閘極絕緣膜16上。在該設有活性層18之閘極絕緣膜16上，乃設有一源極電極20連接於該活性層18之一側，及一含有汲極電極之汲極匯流線22連接於該活性層18之另一側。一絕緣膜24被設在該具有源極電極20與汲極匯流線22的閘極絕緣膜16上。一連接於該源極電極20的像元電極26乃被設在該絕緣膜24上。一種透光材料的堤狀凸體28乃被曲折地設在該絕緣膜24與像元電極26上。一可垂直調準液晶分子的調準膜30，係被設在該具有像元電極26與堤狀凸體28的絕緣膜24上。

另一方面，有一黑色基質層42被設在一玻璃基板40上。一可形成濾色器(CF)的彩色樹脂層46乃被設在該具有黑色基質層42的玻璃基板40上。一普通電極48被設在該彩色

五、發明說明(9)

樹脂層46上。一種透光材料的堤狀凸體50係曲折地被設在該普通電極48上，而對應於該等堤狀凸體28的一半間距處。一可垂直調準液晶分子的調準膜52係被設在該具有堤狀凸體50的普通電極48上。在本案說明書中，該“凸體”乃包括堤狀凸體、線狀凸體及其它者。

由上所製成的玻璃基板10(TFT基板)與玻璃基板40(CF基板)將被相對設置。一具有負介電常數異向性的負式液晶材料60乃被密封在該等基板中。由此，本實施例的液晶顯示器乃可被製成。

其中，本實施例的液晶顯示器之主要特徵乃在該等設於接觸液晶材料之表面上的調準膜30、52。即如第3圖所示，本實施例之液晶顯示器特徵係在於該調準膜30(或52)在該設有堤狀凸體28(或50)的區域，乃具有比其它區域更弱的垂直調準限制性。

因此，在堤狀凸體28、50上的調準膜30、52之垂直調準限制性乃會被減弱，故當施加電壓時，在該等堤狀凸體28、50頂端的液晶分子將會斜傾。因此，該像元部份乃可得到一較高的孔徑比。

在該等堤狀凸體中，液晶分子會傾向於該堤狀凸體延伸的方向，即斜傾至垂直於該間。因此，該等液晶分子將會被彈性地斜導靠近該堤狀凸體的邊緣，而會產生不透光之類似不連續線的細小區域(請參考第4A圖)。但是，靠近該堤狀凸體中央部份的區域，乃會產生一透光的區域。該整體像元區域相較於第16C圖之習知液晶顯示器，乃可得

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (10)

到甚大改良的亮度特性(參考第4B圖)。

第5A圖係表示一透光的狀態，其在堤狀凸體上的調準限制性係大致相等於該間隙。第5B圖係表示，在堤狀凸體上的調準限制性係比該間隙更弱時的透光狀態。如所示，於第5B圖的狀態中，在該堤狀凸體上的調準限制性較弱，故設有堤狀凸體的區域亦可透光，而可發現其能獲得較高的亮度(參考例1及將於後說明的控制1)。

接著，本實施例之液晶顯示器的製造方法將參考第6至13圖來被說明。第6A~6C圖、7A~7B圖、8A~8C圖等，皆為本實施例之液晶顯示器在製造方法各步驟中的剖視圖，其乃可示出該方法。第9圖係為一例子之截面構造之TEM(橫向磁場)影像之複製圖，該例子具有調準膜其厚度在堤狀凸體上係減少的。第10圖係為一具有細微化區域之例子的截面構造之TEM影像元的複製圖，該等細微化區域係被設在堤狀凸體上，而未設有調準膜，第11A與11B圖係當該等堤狀凸體具有不同的表面張力時之透光狀態。第12圖係為表面張力藉灰化處理而改變的圖表。第13A與13B圖係示出對應於該調準膜預烤溫度的變化之透光率的改變。

首先有一金屬膜被澱積在一玻璃基板10上，而被成型以製成該CS電極12，與含有閘極電極的閘極匯流線14。

嗣，有一作為該閘極絕緣膜16的絕緣膜，被設在該具有CS電極12與閘極匯流線14的玻璃基板10上(第6A圖)。

嗣，有一半導體層，諸如非結晶矽層，多結晶矽層或

(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)

其它者，乃被設在該閘極絕緣膜16上，而被成型以製成該半導體層的活性層18。

然後，有一金屬膜被澱積在該設有活性層18的閘極絕緣膜上，並被成型以製成該源極電極20而連接於該活性層18之一側，及該含有汲極電極的汲極匯流線22而連接於該活性層18之另一側(第6B圖)。

然後，有一絕緣層被澱積在整個表面並被成型，以製成在源極電極20上有一開孔的絕緣膜24。

然後，一透明的電極材料，例如ITO(銦錫氧化物)薄膜，乃被澱積在整個表面上並被成型，以製成經由該開孔連接源極電極20的像元電極26(第6C圖)。

然後，該堤狀凸體28係被設在該絕緣膜24與像元電極26上(第7A圖)。該堤狀凸體28乃可為一種抗蝕膜而利用例如光蝕刻法來被成型。在製造該感光樹脂的堤狀凸體時，係用一種雖然有點色彩但會透光的材料。該等堤狀凸體係由此等材料所製成，俾在施以電壓時，可使液晶分子容易在透光方向斜傾，俾使透射損失能減到最少。感光樹脂乃可為，例如SIPRAY公司所製造的LC-200，S1801等。該等堤狀凸體28的參數(堤狀凸體之造型、高度、寬度、間隙等)，係為影響該液晶顯示器亮度之重要因素。最好該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (12)

等堤狀凸體28的參數(堤狀凸體之造型、高度、寬度、間隙等)，係為影響該液晶顯示器亮度之重要因素。最好該等參數係依據抗蝕材料、整體裝置的參數等來被適當地選擇。

然後，該可垂直調準液晶分子的調準膜30乃被製成於整個表面上。該調準膜30係可例為由JSR公司所製造的：JALS-2008-R2、JALS-684、JALC-648-R3、JALS-2016-R2或其它者。該調準膜30乃被製成，可使設有堤狀凸體28的區域比其它區域具有較弱的垂直調準限制性。此將於後說明。

由上該TFT基板10乃被製成(第7B圖)。

另一方面，當製造該含辭濾色器(CF)的CF基板40時，首先有一金屬膜乃被澱積在一玻璃基板40上，並被成型而製成該黑色基質層42以蔽光。

嗣，有一預定色彩的CF樹脂層46乃被設在該具有黑色基質層42的玻璃基板上，該黑色基質層42係被設在預定區域中(第8A圖)。

然後，一ITO膜乃被澱積在該具有CF樹脂層46與黑色基質層42的玻璃基板40上，並被成型以製成該普通電極48。

然後，該堤狀凸體50係被以相同於在基板10上製成凸體28的方法，而被設在該普通電極48上。該等堤狀凸體50具有一鋸齒狀態折曲的造型，並對應於該等堤狀凸體28的一半間距，如第1圖中所例示(第8B圖)。

(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)

然後，在該具有堤狀凸體50之普通電極48上，乃設有一調準膜52其在設有堤狀凸體50的區域比其它區域具有較弱的垂直調準限制性，而係以相同於將調準層30設在基板10上之方法所製成。

由上，該CF基板乃被製成(第8C圖)。

然後，該TFT基板與CF基板乃被互相黏接，而有一液晶材料被密封在其間，嗣該液晶顯示器乃被完成。

於此，本實施例之液晶顯示器的製造方法，其主要特徵係可選擇性地減弱設在該等堤狀凸體28、50上的調準膜30、52之垂直調準限制性。以下三種可選擇性地減弱該等調準膜30、52之垂直調準限制性的方法乃可被考慮。

於第一種方法中，設在該等堤狀凸體28、50上的調準膜30、50，係被製得比在該等凸體間隙中者更薄。該等調準膜有一種特性，即使一數毫微米(nm)厚或更小厚度的調準膜皆能垂直調準，但當與一較大厚度的調準層比較時，其垂直調準的限制性會較弱。因此，由上所製成的調準膜30、50，會使在該等堤狀凸體28、50上的調準膜30、52之垂直調準限制性可被選擇性地減弱。

通常，在一具有堤狀凸體的基板上製成一薄膜，該薄膜會在該堤狀凸體上比其它區域更薄。此物理性質乃可被用來選擇性地薄化在堤狀凸體28、50上的調準膜30、52。當例如以旋轉塗敷法來製造該等調準膜30、52時，該等堤狀凸體之造型與旋轉次數會被適當地控制，俾使在該等堤狀凸體28、50的調準膜30、52之厚度可被控制。最好在凸

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (14)

體28、50上的調準膜30、52於該等堤狀凸體的頂端具有大約0.5~1毫微米($\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$)之厚度。

第9圖係為一例子之橫向磁場(TEM)截面影像的複製圖，該例子具有使用SIPRAY公司(拼音)所製造之S1801抗蝕劑來製成的堤狀凸體，而其調準膜係用JSR公司所製之JALS-684，以1500rpm的旋轉次數來旋轉塗敷所製成；該圖乃示出該等堤狀凸體之造型。如第9圖中所示，設於該大約 $8\mu\text{m}$ 寬及大約 $1.45\mu\text{m}$ 高之堤狀凸體上的調準膜，在該堤狀凸體的頂部約有 $1\mu\text{m}$ 厚，此相較於該等堤狀凸體間之大約 $0.3\mu\text{m}$ 厚的隙縫乃是非常薄的。

在第二種方法中，乃設有細微化區域，其中該調準膜30、52係不被設在該等堤狀凸體28、52上。在沒有調準膜30、52設於液晶分子內的區域中，將不會受到該調準膜的垂直調準限制。該等調準膜30、52乃由此製成，故在堤狀凸體28、50上的調準膜30、52之垂直限制性，將可被選擇性地減弱。於未設有調準膜的區域，其液晶分子基本上係被水平調準，但當未設有調準膜之該等區域被細微化，且又有垂直調準出現圍繞該區域時，該未設有調準膜的區域會具有垂直調準，因為液晶具有連續結構。因此，當未設有調準膜的區域被充分分子地細微化時，其毫無問題可形成未設有調準膜30、52的區域。

該等狀態乃可藉例如先製成該等堤狀凸體28、50，然後以灰化來使該等堤狀凸體28、50的表面變粗，再製成該等調準膜30、52並使該等調準膜30、52僅留在凹穴中，而

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明 (15)

來形成。

第10圖係為一例子之TEM截面影像的複製圖，該例子具有用SIPRAY公司所製之S1801抗蝕劑形成的堤狀凸體，並以電漿灰化10秒鐘來粗化該等堤狀凸體的表面，及由JSR公司所製之JALS-684以2000rpm旋轉次數來旋轉塗敷所形成的調準膜，該圖示出該堤狀凸體的造型。如所示，有許多的細微化凹穴被設在該等堤狀凸體的頂部，而該調準膜則被埋入該等凹穴內。

在第三種方法中，該調準膜30、52係被處理，而在預定區域減弱垂直調準的限制性。

通常，當以紫外線照射於該調準膜材料時，垂直調準之各成分的烷基鏈會被打破，因而乃可形成較弱的垂直調準限制性的狀態。爰是，紫外線照射乃被選擇性地施加於該調準膜30、52之設有堤狀凸體28、50的區域，而可選擇性地形成垂直調準限制性較弱的區域。為能選擇性地施以紫外線照射，該紫外線照射乃可被施加於設有堤狀凸體而被覆以金屬罩體或阻抗材料之地區以外的區域。

為改變一形成調準膜材料之有機物質的狀態以達高效率，使用射頻及高能的紫外線照射乃是有效的。例如，在250nm頻帶具有一波峰的光源，諸如一短弧式氙氣水銀燈乃可被使用。

當該等堤狀凸體28、50具有低表面張力時，一旦烘烤該等調準膜30、52，則在堤狀凸體28、50上的調準膜30、52會聚集於邊緣處，而幾乎沒有調準膜30、52會留在該等

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (16)

凸體28、50上，且未施加電壓時，時常會發生水平調準。由此所產生的光漏係為低對比及不均勻顯示的原因。為避免如此，最好能作一處理使該等堤狀凸體的表面張力增加。例如，在製成凸體28、50之後以灰化來完成處理。

第11A與11B圖係示出堤狀凸體的表面張力與透光率之間的關係。第11A圖係為一例子在施加電壓時的透光圖，其具有SIPRAY公司所製之LC-200阻抗體形成的堤狀凸體，其高為 $1.5 \mu\text{m}$ ，及以JSR公司所製之JALS-684在2000rpm轉次下旋轉塗敷所形成的調準膜。第11b圖係為另一例在施加電壓時的透光圖，其具有SIPRAY公司所製之LC-200阻抗體形成的堤狀凸體，高為 $1.5 \mu\text{m}$ ，並以10秒鐘的電漿灰化來改善該等堤狀凸體之表面張力，及具有以JSR公司所製之JALS-684在2000rpm轉次之下旋轉塗敷所形成的調準膜。示於第11A圖之例的堤狀凸體具有大約 46mN/m 的表面張力，而第11B圖之例約為 65mN/m 。

如所示，可見第11A圖之例其表面張力並未被改善者，在該等堤狀凸體之間的部份間隙區域，乃具有較低的透光率，而該調準膜的調準會被干擾。該等現象並未見於具有改良的表面張力之第11B圖之例。在未施加電壓時之透光率亦可得到相同的結果。其結論係在具有未改善表面張力的例子中，幾乎沒有調準膜留存在該等堤狀凸體上，且該等堤狀凸體會透光，但該等現象並未見於具有改善之表面張力的例子中。

在本案發明人所研究的堤狀凸體材料中，未予灰化之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明 (17)

堤狀凸體的表面張力係低於 50mN/m 。改善該表面張力的效果將可由少許灰化來造成。據此，該等堤狀凸體之表面張力的表面處理，若能具有 50mN/m 以上的表面張力即可產生前述的效果。

第12圖係為由灰化所造成之表面張力(表面能量)的變化圖表。在該圖中，“S1808”係指SIPRAY公司所製的阻抗體S1808，乃被用來當作堤狀凸體之材料者，而“LC-200”係指所使用之SIPRAY公司的LC-200阻抗體。如所示，為獲得 50mN/m 以上的表面張力，大約要進行10秒鐘的灰化(參考例2及控制2，將於後說明)。

使用紫外線照射，特別是準分子紫外線，乃能改善表面張力而不會減少該等堤狀凸體28、50的高度。

該調準膜30、52可被留在堤狀凸體28、50上而不必使用前述對該等凸體28、50之處理，其係藉在形成該調準膜30、52之後，調低預烤的溫度來緩慢地擴散溶劑。

第13A與13B圖係預烤溫度與透光率之間的關係圖。在第13A圖中其預烤溫度為 80°C 。在第13B圖中其預烤溫度為 30°C 。如所示，乃可發現在以 80°C 預烤的例子中，其堤狀凸體會透光，且幾乎沒有調準膜留在該等堤狀凸體上，而以 30°C 來預烤的例子，則沒有透光區域，且調準膜亦充分地留在凸體上(參考例3與控制3，將於後說明)。如上所述，在形成調準膜30、52之後，其預烤溫度要低於 80°C ，最好低於 50°C 。

於該液晶顯示器，通常為MVA式的液晶顯示器中，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (18)

會有一表面構造被用來控制該顯示區域整體表面的調準，特別是施加於該調準膜表面之液晶分子的固著能量，係大都包括於該液晶顯示器的亮度中。在MVA式的液晶顯示器中，於間隙中太強的垂直調準限制性，使靠近該調準膜與液晶之間的界面之液晶分子難以斜傾，而保持它們的垂直調準，因此將會使液晶分子難以大量斜傾。結果，其透光度開始飽和的電壓會變高，而導致實際運作的低亮度及低對比。

為改善此缺點，最好將整體調準膜的調準限制性降低一階段。

對減弱整體調準膜之調準限制性的處理，除了上述施以紫外線照射之外，亦可使用純水清理。純水清理，乃有如爾後的摩擦清理，在清理時可以除去處理中留下的外來物質，其對較高的製造產能係非常有效(參考例4，將於後說明)。

如前所述，為減弱調準限制性而施以紫外線照射，使用射頻及高能的紫外線照射乃是有效的。例如，一具有靠近250nm波長頻帶之波峰的光源，諸如一短弧式氙氣水銀燈乃可被使用。最好是使用紫外線照射與純水清理之詳細狀況，係依據調準膜材料與所須的垂直調準限制性而被適當地調整。

如上所述，依據本實施例之MVA式液晶顯示器，在設有堤狀凸體之區域中的調準膜之垂直調準限制性係可被選擇性地減弱，因此當施以電壓時液晶分子會容易傾斜，

(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)

而有更多的光可以穿透該等堤狀凸體區域。爰是，該MVA式的液晶顯示器乃得以改善亮度。

本發明並不受限於前述實施例，而可包括其它各種不同的修正例。

於上述實施例中，本發明係利用一TFT-LCD(薄膜電晶體液晶顯示器)來說明，但並非主要使用於TFT-LCD。本發明亦可使用於其它液晶顯示器。即是，本發明的特徵係在於其調準膜之垂直調準限制性係被分佈成，使由該等堤狀凸體所造成之對液晶分子限制斜傾方向的缺點可被消除，而亦可使用於單純基質式的LCD，只要該液晶顯示器具有該等堤狀凸體。

於上述實施例中，該等堤狀凸體係被曲折列設，以限制液晶分子的斜傾方向於四個方向，但該等堤狀凸體之排列型狀並不受限於上述實施例。例如，該等堤狀凸體亦可被設成細條狀以限制液晶分子的斜傾方向於二方向。

在上述實施例中，本發明係使用於在TFT基板與CF基板上皆設有堤狀凸體之液晶顯示器，但其並不需要在該二基板上皆形成堤狀凸體。本發明亦可使用於只在一基板上設有堤狀凸體之液晶顯示器。

[有關第一實施例的例子]

[例1]

該等堤狀凸體係由SIPRAY公司之LC-200阻抗體所製成，其有 $1.5\mu\text{m}$ 高、 $7.5\mu\text{m}$ 寬及 $15\mu\text{m}$ 的間隙。嗣，調準膜具有細微化區域而沒有調準膜設在堤狀凸體上以減弱

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明（20）

垂直限制性，乃由JSR公司之JALS-2008-R2作為材料所製成。因此，一個四分之一的MVA評估單元乃可被製成。該單元有 $3.5\mu\text{m}$ 的厚度。

調準狀態乃在該製成的評估單元上被觀察。當未施加電壓時，大致未能測得光漏。當施加5V電壓時，在該等堤狀凸體上的液晶分子乃會朝該等堤狀凸體延伸的方向斜傾。一般在像元上可得到大量的透射光（參考第5B圖）。

[控制1]

一評估單元具有堤狀凸體全部塗敷調準膜以統一垂直調準限制性者乃被備妥。該等堤狀凸體與調準膜係由與例1相同的材料所製成。

調準狀態係在該評估單元上被觀察。當未施加電壓時，與例1相同大致未能測得光漏。但是，當施加5V電壓時，在堤狀凸體上的液晶分子會保持垂直地調準。在該等堤狀凸體區域中的透光度乃會降低減少（參閱第5A圖）。

[例2]

該等堤狀凸體係由SIPARY公司的LC-200阻抗體作為材料來製成，其具有 $1.5\mu\text{m}$ 高、 $7.5\mu\text{m}$ 寬及 $15\mu\text{m}$ 的間隙。然後，被施以灰化來將該等堤狀凸體之表面能量提高至 60mN/m 。然後，供塗敷該等堤狀凸體之調準膜，係以JSR公司的JALS-684作為材料來形成。

據此，一四分之一的MVA評估單元乃被製成。該單元具有 $3.5\mu\text{m}$ 的厚度。

調準狀態乃在由此製成的評估單元上被觀察。很理想

五、發明說明 (21)

地，當未施以電壓時，在該等堤狀凸體的調準係為垂直的，而當施以電壓時，其調準係朝該等堤狀凸體延伸的方向斜傾。

JALS-2016-R2其垂直調準限制性係比JALS-684更弱，乃被使用，且表面能量係被提升至65mN/m。同樣的調準狀態將可被獲得。SIPRAY公司之S1801亦被用來取代上述的材料。實質上相同的結果亦可被獲得。

[控制2]

例2的評估單元係沒有在成型該等堤狀凸體之後進行灰化處理而被製成。

即使在未施加電壓時，於該等堤狀凸體上的液晶分子亦被水平調準，而會發生光漏。在此時，該阻抗膜之表面能量被測得係為大約45mN/m。

其調準膜係由JALS-684-R3所製成而以印制來取代旋轉塗敷。亦可得到相同的結果。

[例3]

該堤狀凸體係由SIPRAY公司的LC-200阻抗體所製成，其高度為1.5 μ m，寬度為7.5 μ m，間隙為15 μ m。然後，使用JALS-684作為調準膜材料，並在一熱板上以30°C預烤，而製成該調準膜。一可推薦之調準膜的烘烤溫度為80°C。在間隙中的調準膜厚度為45nm。據此，一四分一的MVA評估單元乃被製成。該單元有3.5 μ m的厚度。

調準狀態係在由此製成的評估單元上來觀察。當未施以電壓時，在該等堤狀凸體上的液晶分子會保持垂直調準

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (22)

，且通常不會發生光漏。當施加一電壓時，很理想地該等液晶分子會朝堤狀凸體延伸的方向斜傾，且通常可得到一較大的透光量(參閱第13B圖)。

使用厚度大約10~20nm的調準膜，可在50°C的烘烤溫度得到相同的調準狀態。

[控制3]

例3的評估單元其調準膜之預烤溫度係被設定為80°C而被製成。

調準狀態係在由此所製成的評估單元上來被觀察。當未施加電壓時，在堤狀凸體上的液晶分子係已被水平調準，且在堤狀凸體的區域會發生光漏(第13A圖)。

[例4]

該堤狀凸體係由SIPRAY公司的LC-200阻抗體所製成，其高度為1.5 μm ，寬度為7.5 μm ，及間隙為15 μm 。至於調準膜材料JALS-684-R3，其係具有高黏度，而被使用來塗敷該等具有調準膜的堤狀凸體至一可觀厚度。然後以純水來進行超音波清潔二十分鐘。由此，乃可製成一個四分之一的MVA評估單元。為供比較，有一評估單元乃被製成而沒有清理。該等單元具有3.5 μm 的厚度。

顯示像元之平均透光強度係在由此所製成的評估單元上被測量。當施以5V電壓時，清理可造成大約22%的增加(第14圖)。間隙中央及該等堤狀凸體會被一15 μm 的點系統分開，而當施以5V電壓時其透光強度係被以波長光譜值來測出。其乃可確定該清理可使在間隙處(第15A圖)及

(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)

在堤狀凸體上(第15B圖)之斜傾更容易。使用紫外線照射亦會產生相同的效果。

[第二實施例]

本發明第二實施例之液晶顯示器將參考第16圖與第17A至17C圖來說明。

第16圖係示出液晶分子之傾斜角度與所施電壓之間的關係。第17A圖係為一部份剖視圖用以說明本實施例之液晶顯示器的構造。第17B與17C圖係為電路圖用以說明本實施例之液晶顯示器的結構。本實施例與第一實施例之液晶顯示器的相同構件，係被以相同標號來表示，而不再重複或簡化其說明。

本實施例之液晶顯示器係為多區域垂直調準(MVA)式如第1、2圖所示者，在該液晶顯示器中，於該等堤狀凸體28、50上之液晶層60所施加的電壓，乃可被適當地控制以改良面板的透光率。具體而言，要施加於該堤狀凸體28、50上之液晶層60的電壓，乃被控制在一液晶顯示器的驅動電壓範圍內，其係大致相等或低於一液晶的臨界電壓，故不連續區域的產生會被抑制，以減少由於調準散亂而形成的透射率降低。

如第16圖所示，當所施加電壓增加時，該液晶分子的傾斜角度會減小。假使要施加於該液晶層的電壓能夠降低，尤其是低於液晶的臨界電壓，則液晶分子的傾斜將可被充分地抑制，而該不連續區域乃能被減弱。據此，該液晶顯示器之參數係被控制成，使該電壓能被選擇性地施加於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (24)

堤狀凸體上的液晶分子，而使該面板可具有較高的透光率。

許多不同的方法，可將不同的電壓選擇性地施加於堤狀凸體上的液晶分子者，乃被考慮採用。例如一種可將該等堤狀凸體限制於一預定高度的方法；一種可將調準膜限制於一預定厚度的方法；一種可選擇性地增強在堤狀凸體上之調準膜的垂直調準之方法；一種可將高電阻電極層插設於該等堤狀凸體與各電極之間的方法；及其它方法等等。

在本實施例中，該液晶顯示器係使用將堤狀凸體限於一預定高度的方法，將被說明如下。而使用其它方法的液晶顯示器將被說明於稍後的實施例中。

施加於堤狀凸體上之液晶分子的電壓，會被該等堤狀凸體減弱某些程度。當該等堤狀凸體的高度較小時，電壓減弱的程度較小，故液晶會較為傾斜。而會產生強固區域，且調準散亂也會形成於該等凸體外面。反之，當該等堤狀凸體具有足夠的高度時，電壓的減弱程度較小，故液晶的傾斜較小。不連續區域將會被減弱，而調整散亂也不易發生在凸體外面。當施加於液晶層的電壓大致等於或低於液晶的臨界電壓時，如第16圖所示，面板透光率的改善乃可飽和。因此，施加於堤狀凸體上之液晶層的電壓，係被控制成等於或低於液晶的臨界電壓，而使不連續區域可被減弱。

嗣，本實施例之具有預定高度的堤狀凸體之液晶顯示

(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)

器，其能將施加於該等堤狀凸體上之液晶層的電壓，控制為等於或低於液晶臨界電壓者，將被說明於下。

第2圖中所示的液晶顯示器，設有該等堤狀凸體之區域，其截面構造乃示於第17A圖中。其中，有一像元電極26與一普通電極48係相對設置，而將液晶密封於其間。一堤狀凸體28被設在該像元電極26上。在該普通電極48上亦有一區域其上設有一堤狀凸體，其係相同於設在該像元電極26上者。該區域乃被略除。

於該構造中，當考量有一電路設在該像元電極26與普通電極48之間時，如第17B圖所示，該液晶層60與堤狀凸體28乃可被視為各係一結合電阻與電容器的電路。在圖中， R_{lc} 代表液晶層的電阻； R_r 為堤狀凸體的電阻； C_{lc} 為液晶層的電容； C_r 為堤狀凸體的電容。

於第17B圖的電路中，當施加交流電時，有見於該液晶層60與堤狀凸體28之相當高的電阻值，故流經該電阻電路的電流係可被忽略地微不足道。依據示於第17A圖之截面構造的等效電路，乃可近似於第17C圖所示之電容器的串聯。當該液晶顯示器之驅動電壓以V表示時，施加於凸體上之液晶層的電壓 V_{lc} 係由下列公式來決定：

$$V_{lc} = \{C_r / (C_r + C_{lc})\} V \quad \dots (1)$$

電容 C_{lc} 與電容 C_r 則由以下公式來表示：

$$C_{lc} = \epsilon_0 \epsilon_{lc} S / d_{lc}, \quad C_r = \epsilon_0 \epsilon_r S / d_r \quad \dots (2)$$

即該液晶層之一介電常數以 ϵ_0 表示；該堤狀凸體所設區域之面積為S；液晶層之厚度為 d_{lc} ；堤狀凸體之厚度為 d_r 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (26)

當公式(1)以公式(2)代入時，乃可得下列公式：

$$V_{lc} = \{ \epsilon_r d_{lc} / (\epsilon_r d_{lc} + \epsilon_{lc} d_r) \} V \quad \dots (3)$$

據此，施加於凸體上之液晶層的電壓 V_{lc} ，乃可由液晶層與堤狀凸體之厚度與介電常數來限制。當該液晶層之介電常數與液晶面板的厚度被決定之後，該電壓 V_{lc} 將可被該堤狀凸體控制成實質上等於或低於液晶臨界電壓。

公式(3)包含該樹脂膜的介電常數及薄膜厚度，其一者或兩者皆可被控制俾能提高透光率。例如，某些形成堤狀凸體之樹脂膜，當塗設較厚時，會損及一致性或使成型困難。該堤狀凸體之厚度可由薄膜厚度及介電常數之組合來控制，俾能獲致高透光率而不會使該薄膜太厚。

為該調準控制，該堤狀凸體之介電常數要比液晶更低。在許多狀況下，該凸體係由高分子樹脂製成，因為容易成型。另一方面，高分子樹脂通常具有大約0.2以上的介電常數，但接近液晶臨界電壓之負的介電常數異向性液晶之介電常數，通常係在3.0~5.0的範圍。形成堤狀凸體之高分子樹脂具有一2.0~5.0範圍內的介電常數。液晶的臨界電壓通常為2.0~3.0V。公式(3)若代入該等數值，乃可得到能滿足前述條件的堤狀凸體之薄膜厚度 d_r 的範圍。該堤狀凸體之薄膜厚度係與液晶面板厚度形成一比值：

$$0.3 \leq d_r/d \leq 0.6$$

依據本實施例如上所述，該堤狀凸體之薄膜厚度可被控制，俾使施加於該凸體上之液晶層的電壓大致等於或低於液晶的臨界電壓，因而在該凸體上的液晶斜傾可以較小

(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)

。爰是，不連續區域能被減弱。而在該凸體外面之調準散亂所形成的透光率降低乃可被抑止。

[第三實施例]

依據本發明之第三實施例的液晶顯示器，將參考第18A~18B及19圖來說明。本實施例與第17圖中所示之第二實施例相同的構件，乃以相同標號來表示，而不再重複或簡化其說明。

第18A圖係為本實施例之液晶顯示器的部份剖視圖，乃示出其構造。第18B圖係為本實施例之液晶顯示器的電路圖。第19圖係為所使用的調準膜厚度與旋轉器轉數之間的關係表。

於本實施例中，一液晶顯示器係以設在堤狀凸體上之調準膜來控制，使要施加於該凸體上之液晶的電壓能等於或低於液晶臨界電壓者，將被說明於下。

該調準膜相較於該等液晶層與堤狀凸體，通常具有一相當小的厚度，而要被該調準層減弱的電壓分量通常很低。因此，在第二實施例中的液晶顯示器中，該調準膜乃未被考量。但是，當該調準膜被製成較厚時，該調準膜的厚度即不能被忽略，而如同該堤狀凸體的厚度一般，亦形成可控制施加於該液晶層的電壓 V_{lc} 之一因素。

在本例中，設有堤狀凸體的區域具有一截面構造如第18A圖所示。即是，有一像元電極26與一普通電極48相對設置，而其間密封一液晶60。有一堤狀凸體28被設在該像元電極26上，及一調準膜30設在該堤狀凸體28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 (28)

於此構造中，當考量有一電路設在該像元電極26與普通電極48之間，如第二實施例所示，有一等效的電路包括由液晶層60所形成的電容器，該調準膜30所形成的電容器，及堤狀凸體28所形成的電容器等，乃互相串聯。因此，一要施加於該調準膜上之液晶層的電壓 V_{lc} 係如下：

$$V_{lc} = \{ \epsilon_{al} \epsilon_r d_{lc} / (\epsilon_r \epsilon_{lc} d_{al} + \epsilon_{al} \epsilon_r d_{lc} + \epsilon_{lc} \epsilon_{al} d_r) \} V \quad \dots (4)$$

其中 ϵ_{al} 代表該調準膜的介電常數，而 d_{al} 代表該調準膜的厚度。

由上，要施加於該堤狀凸體上之液晶層的電壓，乃亦可藉該調準膜的厚度與介電常數來控制。此將可使要施加於該堤狀凸體上之液晶層的電壓 V_{lc} ，被設定成大致等於或低於液晶臨界電壓。

但是，當該調準膜之介電常數與該液晶不同時，乃可能發生例如燃燒的現象。故最好係藉將該調準膜之厚度製成較大來控制透射率。當不在堤狀凸體上的調準膜被製成較厚時，驅動電壓會移轉到低電壓側，此乃會導致較低的透射率，故最好是將在該堤狀凸體上的調準膜選擇性地加厚。

該調準膜通常係以旋轉塗敷來製造，而該調準膜的厚度則可藉旋轉器的轉數來控制。例如，在第19圖中所示，該調準膜的厚度在旋轉器的轉數增加時會趨於減少。例如，要製造80nm(毫微米= 10^{-9} m)的薄膜，一般習知係使用大約1500rpm(轉/秒)的轉數。

各種不同的方法可選擇性地增加該調準膜厚度者乃被

(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)

考量。例如，前述厚度的調準膜先被設在整體表面上，然後被成型為只留在堤狀凸體上，嗣再度塗敷於整體表面，而使在堤狀調準膜上的厚度比在其它區域更厚。

如上所述，依據本實施例，該調準膜的厚度可被控制，而使要被施加於堤狀凸體上的液晶之電壓，實質上等於或低於液晶的臨界電壓，故在堤狀凸體上的液晶傾斜乃可以較小。因此，不連續區域可以較弱。故，不連續區域乃可被減弱，且因該凸體外面的調準散亂所形成的透光率降低乃可被抑止。

在本實施例中只有該調準膜有被控制，但該調準膜與堤狀凸體兩者皆可被控制，而使一施加於凸體上的液晶之電壓實質上等於或低於液晶的臨界電壓。

[第四實施例]

本發明第四實施例的液晶顯示器，將參考第20與21圖來說明。本實施例與第17至19圖所示之第二與第三實施例相同的構件，係以相同標號來表示而不再重複或簡化其說明。

第20圖係為本實施例之液晶顯示器的部份剖視圖，乃示出其構造。第21圖係液晶臨界電壓相對於垂直調準之變化圖表。

於本實施例中，一液晶顯示裝置其可控制調準膜的垂直調準限制性者，乃被控制成使要施加於堤狀凸體之液晶上的電壓大致等於或低於液晶臨界電壓。

一液晶層的調準係視調準膜的垂直調準能力而定。即

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (30)

是，若該調準膜具有較高的垂直調準能力，則液晶分子對該調準膜的固定較強，此在施加電壓時會使調準困難。因此，在堤狀凸體上之調準膜的垂直調準能力若被選擇性地增強，其將會使在堤狀凸體上的液晶層難以被調準。

即是，如第20圖所示，有一調準膜30a與一調準膜52a皆具有高垂直調準能力，而被選擇地設在設有堤狀凸體28的區域，因此要施加於凸體28上之液晶層60的電壓，乃可被控制成大致等於或稍低於液晶臨界電壓。

該等調準膜之垂直調準能力，乃可藉對調準膜之構成成分添加大量的垂直調準成分(在側鏈上具有長烷基群的聚醯亞胺)來增強。例如，該調準膜比習知者含有更多的大約30%之垂直調準成分，則會如第21圖所示，在大約10%之飽和透光率的電壓，即該液晶分子的臨界電壓乃可從約4.1V提高到約6.0V。

在凸體上的調準膜之垂直調準能力將由此可被增強，故甚至當施加電壓時，在設有堤狀凸體的區域，其液晶亦不會容易斜傾，且只有在凸體上的液晶層之液晶臨界電壓會移轉至較高電壓側。因此，施加於凸體上之液晶層的電壓，將可被控制成大致等於或低於液晶臨界電壓，而不必減弱驅動電壓。

可選擇性地增強調準膜的垂直調準能力之各種方法乃被考量。例如，將具有高垂直調準能力的調準膜設在整體表面上，並以光蝕刻法來將調準膜留在凸體上而使之成型，再塗敷一層較低垂直調準能力的調準膜，即可製成在凸

(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)

體上設有比其它區域更高垂直調準能力的調準膜。

如上所述，依據本實施例，該調準膜之垂直調準能力乃被控制使施加於凸體上之液晶層的電壓實質等於或低於液晶臨界電壓，因此在凸體上的液晶之斜傾乃可變得較小。爰是，不連續區域乃可較弱，且因凸體外面的調整散亂所致的透射率降低將可被抑止。

[第五實施例]

本發明之第五實施例的液晶顯示器，將參考第22A～22B與23圖來說明。本實施例與第17至21圖中所示之第二至第四實施例的液晶顯示器之相同構件，係以相同標號來表示而不再重複或簡化其說明。

第22A圖係本實施例之液晶顯示器的部份剖視圖，乃示出其構造。第22B圖係為本實施例的液晶顯示器之電路圖。第23圖係為該ITO薄膜的電阻值與製造該薄膜之氧的部份壓力之間的關係圖。

於本實施例中，該液晶顯示器具有一高電阻之電極層設在一堤狀凸體與一電極之間，而可控制該高電阻電極層之電阻值，俾將要施加於凸體上之液晶層的電壓，控制成等於或低於液晶臨界電壓，將說明於下。

通常，形成該像元電極與普通電極的電極材料係具有相當低的電阻，故被該等電極衰減的電壓分量乃可被忽略。但是，一高電阻電阻會造成一不可忽略的衰減電壓值，且其係可成為控制要施加於凸體上之液晶層的電壓 V_{lc} 之一因素。在堤狀凸體下方的電極部份乃被處理成選擇性地

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (32)

具有較高的電阻，或有一高電阻的電極層被插設於堤狀凸體與該電極之間，因此要施加於凸體上之液晶層的電壓 V_{lc} 將可被控制。

在此狀況下，設有堤狀凸體的區域具有一截面構造如第22A圖所示。即是，該像元電極26與普通電極48相對設置，而將液晶60封裝其間。該堤狀凸體28係設在該像元電極26上，而該高電阻電極層64則被設在凸體28與像元電極26之間。

於此構造中，當考量一電路設在該像元電極26與普通電極48之間時，如第二實施例所示，一等效電路包含一由液晶層60所形成的電容器，一由凸體28所形成的電容器，及該高電阻電極層64等，乃互相串聯(第22B圖)。因此，施加於凸體上之液晶層的電壓係為：

$$V_{lc} = \left\{ \epsilon_r d_{lc} / (\epsilon_r d_{lc} + \epsilon_{lc} d_r) \right\} (V - IR_{e1}) \quad \dots (5)$$

其中 R_{e1} 代表該高電阻電極層之電阻值；

而 I 代表電流。

因此，要施加於凸體上之液晶層的電壓 V_{lc} ，亦可被該高電阻電極層所控制，而使施加於凸體上之液晶層的電壓可被設定成大致等於或低於液晶臨界值。

該等像元電極與普通電極係由透明電極材料所製成，例如ITO薄膜或其它者。ITO薄膜可藉控制一氣體噴沖該ITO薄膜之部份壓力，而使電阻值受到控制。即是，如第23圖所示，當氧氣對氫氣之部份壓力比 (P_{O_2}/P_{Ar}) 增加時，該ITO薄膜的電阻值亦會增加。該氧的部份壓力係依據公

(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)

式(5)的電阻值來施予，故其可形成一預定電阻值的高電阻電極層。

各種可選擇性地形成該高電阻電極層的方法乃被考量。例如，藉使用光蝕刻法來製成一抗蝕圖案再曝光該堤狀凸體的區域，然後以濺射將一高電阻ITO薄膜澱積在整個表面上，再將該抗蝕圖案與在其上之ITO薄膜除去，而僅留下要設置堤狀凸體之區域中的ITO薄膜，使該高電阻電極層能被選擇性地只設在要設置凸體的區域中。

如上所述，依據本實施例，該高電阻電極層之電阻值係被控制成，使要施加於堤狀凸體上之液晶層的電壓，實質上等於或低於液晶臨界值，故液晶的斜傾可以較小。因此，不連續區域可被減弱。爰是，不連續區域能夠較弱，且因凸體外面之調準散亂所致的透光率降低乃可被抑止。

在本實施例中，只有該高電阻電極層的電阻值被控制，但該電阻值與堤狀凸體皆可受控制，而使要施加於凸體上之液晶層的電壓實質上等於或小於液晶臨界電壓。如第三實施例中，該調準膜亦可被附加地考量。

在本實施例中，該高電極電阻層係被插置於像元電極與堤狀凸體之間，但本發明亦可使用於該像元電極26與普通電極48係皆由高電阻材料所製成之像元電極26a與普通電極48a來形成的狀況(第24A圖)，及一高電阻電極26b被設在該像元電極26或普通電極48中設有凸體28處的部份區域之狀況(第24B圖)。

當在製成使一部份的像元電極或普通電極電阻較高時

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（34）

，乃會形成一區域26c其電極膜厚係選擇性地較薄，而可得到一高電阻值(第24C圖)。

[有關第二至第五實施例的例子]

有關第二至第五實施例的例子將被說明。以下例子之液晶顯示器的特性評估，係依據下列方式所備置的評估面板來被完成。

首先，堤狀凸體係由一種壓克力樹脂 r_1 ($\epsilon_{r1}=3.2$)及一種壓克力樹脂 r_2 ($\epsilon_{r2}=2.6$)製成而輪流列設在一評估基板上。

然後，由此形成之堤狀凸體表面乃被以電漿灰化來修飾。

再來，以一旋轉器來塗敷一垂直調準膜($\epsilon_{a1}=4.3$)，當該調準膜固化之後，再組成一單元。

當該單元組成後，一具有負介電常數異向性的氟基液晶($\epsilon_{lc}=4.15$ ， $V_{th}=2.43$)會被注入，而備妥一單元厚度 $d=4.0$ μm 的評估面板。

將於下列例子中說明的控制方式，係為具有以習知使用條件所製成之堤狀凸體的評估面板。其凸體材料為壓克力樹脂 r_1 。該凸體有 $1.4 \mu m$ 的厚度。其調準膜有 $80nm$ 的厚度。

[例5]

有多數的評估面板具有不同薄膜厚度的堤狀凸體，乃於前述步驟中由壓克力樹脂 r_1 所製成。

當該液晶顯示器之驅動電壓的上限係被考量約為 $5V$

五、發明說明 (35)

時，有一堤狀凸體的薄膜厚度 d_{r1} 乃可藉將公式(3)代入前述各數值而獲得，其可使施加於凸體上之液晶層的電壓大致等於低於液晶臨界電壓。

$$V_{lc}=V_{th} \geq \{ \epsilon_{r1} d_{lc} / (\epsilon_{r1} d_{lc} + \epsilon_{lc} d_{r1}) \} V$$

$$2.43 \geq \{ (3.2 \times (4 - d_{r1})) / (3.2 \times (4 - d_{r1}) + 4.15 \times d_{r1}) \} \times 5$$

此公式乃可被解出而獲得一薄膜厚度 d_{r1} 。

$$d_{r1} \geq 1.80 \mu m$$

然後，設有由壓克力樹脂 r_1 所製成之堤狀凸體，而各具有 $1.4 \mu m$ ， $1.6 \mu m$ ， $1.8 \mu m$ ， $2.2 \mu m$ 之薄膜厚度 d_1 的評估面板乃被備妥。在該各評估面板上，透光率會被測量，且調準會被觀察。

其透光率測量值顯示，如第25圖所示，當該等堤狀凸體之薄膜厚度較大時，該評估面板的透光率較高。特別是，假使該凸體大於 $1.8 \mu m$ 厚度時，依據前述計算方式，在施加驅動電壓時，其透光率較諸於 $1.4 \mu m$ 厚的凸體之狀況，會改進大約6% ($T_{max}/T_{min}=1.06$)。

其調準的觀察顯示，如第26A-26C圖所示，當堤狀凸體的薄膜厚度較小時，在凸體上的不連續區域係更為明顯，且在凸體外面源自該等不連續區域的調等散亂亦較大(第26A圖)。當堤狀凸體的薄膜厚度增加時，則不連續區域會減少(第26B圖)。當凸體的薄膜厚度大於 $1.8 \mu m$ 時，不該等不連續區域會減弱，而在凸體外面發自該等不連續區域的調準散亂會被抑止(第26C圖)。

依據上述結果，其乃示出該等堤狀凸體被形成於一薄

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (36)

膜厚度，該厚度係大於由公式(3)所得之凸體的薄膜厚度，而使將施加於在凸體上之液晶的電壓係低於液晶臨界電壓，爰是液晶的斜傾會被抑制較小，且不連續區域較弱。

[例6]

有多數的評估面板具有不同薄膜厚度的堤狀凸體乃在前述步驟中由壓克力樹脂 r_2 所製成。

當該液晶顯示器之驅動電壓的上限係被考量約為5V時，有一堤狀凸體的薄膜厚度 d_{r_2} ，其係可使施加於堤狀凸體上之液晶層的電壓實質上等於或低於液晶臨界電壓者，乃被以前述各數值代入公式(3)而來獲得。

$$V_{lc} = V_{th} \geq \{ \epsilon_{r_2} d_{lc} / (\epsilon_{r_2} d_{lc} + \epsilon_{lc} d_{r_2}) \} V$$

$$2.43 \geq \{ (2.6 \times (4 - d_{r_2})) / (2.6 \times (4 - d_{r_2}) + 4.15 \times d_{r_2}) \} \times 5$$

此公式可被解出而得到一薄膜厚度 d_{r_2}

$$d_{r_2} \geq 1.59 \mu m$$

一評估面板具有由壓克力樹脂 r_2 所製成之 $1.6 \mu m$ 的堤狀凸體者乃被備妥，而透光度與調準乃被測量/觀察於該評估面板上。

其透光度之觀察顯示，如第27圖所示，該評估面板係比具有 $1.4 \mu m$ 厚度 r_1 壓克力樹脂的凸體之例，及具有 $1.6 \mu m$ 厚度 r_1 壓克力樹脂的凸體之例，有更高的透光率。特別是相較於具有 $1.4 \mu m$ 厚度 r_1 壓克力樹脂的習知堤狀凸體之例，當施以驅動電壓時，其透光率約有6%的改善。

其調準的觀察顯示調準散亂乃被抑制如第26圖所示的例5。

(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)

依據上述結果，其乃示出該堤狀凸體係由公式(3)所得的薄膜厚度來製成，而使施於凸體上之液晶的電壓低於液晶顯示的臨界電壓，因此液晶的斜傾乃被減小，且不連續區域係較弱。

[例7]

有多數的評估面板具有 $1.4 \mu\text{m}$ 厚由 r_1 壓克力樹脂製成的堤狀凸體，並在上面覆蓋著厚度各不相同的調準膜者，乃以前述相同步驟被備妥。

當該液晶顯示器的驅動電壓之上限被考量約為 5V 時，有一堤狀凸體的薄膜厚度 d_{a1} ，其能使將施加於凸體上之液晶層的電壓大致等於或低於液晶臨界電壓，係由上述各數值代入公式(4)而可獲得。

$$V_{lc} = \{ \epsilon_{a1} \epsilon_r d_{lc} / (\epsilon_r \epsilon_{lc} d_{a1} + \epsilon_{a1} \epsilon_r d_{lc} + \epsilon_{lc} \epsilon_{a1} d_r) \} V$$

$$1.43 \geq \{ (4.3 \times 2.6 \times (2.6 - d_{a1})) / (3.2 \times 4.15 \times d_{a1} + 4.3 \times 3.2 \times (2.6 - d_{a1}) + 4.15 \times 4.3 \times 1.4) \} \times 5$$

此公式被解出乃可得一薄膜厚度 d_{a1}

$$d_{a1} \geq 460 \text{ nm}$$

一評估面板具有 $1.4 \mu\text{m}$ 厚之 r_1 壓克力樹脂的堤狀凸體，其設在凸體上的調準膜，約有 500nm 的厚度設在凸體上，而在其它區域約有 80nm 厚度者，乃被備妥，並在該評估面板上測量/觀察其透光率與調準。

該調準膜具有選擇性增加的薄膜厚度，乃被以下列步驟來製成。首先，該調準膜係被重複地塗敷於一設有堤狀凸體的基板上，其條件係為大約 $500 \sim 1000\text{rpm}$ ，而該調

訂

線

五、發明說明 (38)

準膜係被製成大約420nm厚。嗣，該調準膜係被以光蝕刻法來成型，而使只有在堤狀凸體上的調準膜被留下。然後，該調準膜再度被以1500rpm的狀態塗敷於整個表面。由此，該調準膜在凸體上約有500nm厚，而在其它區域約有80nm厚。

透光率係在由此所製成之評估面板上來測量。其測量結果顯示，如果第28圖所示，當施加電壓時其透光率相較於80nm厚之習知條件的調準膜係約改善6%。

該調準的觀察顯示其調整散亂乃被抑止如第26圖的例5所示。

上述結果表示該調準膜係以大於由公式(4)所得的薄膜厚度值來製成，因此施於凸體上之液晶的電壓乃低於液晶臨界電壓，故該液晶的斜傾會被減小，且不連續區域較弱。

[例8]

具有 $1.4\mu\text{m}$ 厚 r_1 壓克力樹脂的堤狀凸體，及在設有凸體區域的垂直調準能力與在其它地區不同之評估面板，乃被以下列步驟備妥。

即是，一種調準膜具有增加大約30%附加比率之垂直調準成分(聚醯亞胺成分在側鏈上具有長的烷基群)，乃被選擇性地形成於設有堤狀凸體的地區作為調準膜。該具有選擇性地增加垂直調準能力之調準膜的製法，係首先製成具有較高垂直調準能力的調準膜，嗣以光蝕刻法來成型該調準膜，而只在堤狀凸體上留下該調準膜，然後再將具有

(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)

較低垂直調準能力的調準膜塗敷於整體表面。

在由此製成的評估面板上，透光率與調準乃被測量/觀察。其透光率之測量顯示如第29圖所示，該調準膜係使用具有30%附加比率的垂直調準成分，故當施加驅動電壓時，相較於習知的調準膜，其透光率係改善大約6%。

該調準的觀察顯示其調準散亂乃被抑止如第26圖的例5所示。

上述結果表示該調準膜在設有堤狀凸體的區域具有選擇性加強的垂直調準能力，故施加於該等凸體上之液晶的電壓係低於液晶臨界電壓，因此液晶的斜傾會被減小，且不連續區域係較弱。

[例9]

有多數的評估面板具有 $1.4 \mu\text{m}$ 厚的 r_1 壓克力樹脂之堤狀凸體，並在該等凸體下具有不同電阻值的電極者，乃被以下列步驟來製成。

當該液晶顯示器之驅動電壓的上限被考量為大約5V時，有一電極電阻 R_{e1} ，其乃使施加於凸體上的液晶層之電壓大致等於或低於液晶臨界值者，係可藉將上述各數值代入公式(5)而來獲得。

$$V_{lc} = \{ \epsilon_r d_{lc} / (\epsilon_r d_{lc} + \epsilon_{lc} d_r) \} (V - IR_{e1})$$

$$2.43 \geq \{ (3.2 \times 2.6) / (3.2 \times 2.6 + 4.15 \times 1.4) \} \times (5 - IR_{e1})$$

此公式乃被解出而得到一電壓 IR_{e1}

$$IR_{e1} \geq 0.866 \text{ V}$$

於此，當一驅動電源之頻率為30Hz，凸體的面積為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (40)

1.0cm²×0.25，則電流I係為： $I=2\pi fCV$ 。

$$\begin{aligned} I &= I_{lc} = 2\pi fC_{lc}V_{lc} = 2 \times 3.14 \times 30 \times 3.53 \times 10^{-10} \times 2.43 \\ &= 1.62 \times 10^{-7} \text{A} \end{aligned}$$

因此，電極電阻 R_{e1} 即為 $R_{e1} \geq 5.34 \times 10^6 \Omega$

嗣有一評估面板在1.4 μ m厚 r_1 壓克力樹脂的堤狀凸體底下，具有電阻值為 $5 \times 10^6 \Omega$ 的電極者，乃被備妥。在該評估面板上，透光度與調準乃被測量/觀察。

其結果係如第30圖所示，當施加驅動電壓時該評估面板之透光率相較於 $5 \times 10^{-5} \Omega$ 電極電阻之習知狀況，係改6%。

其調準觀察顯示調準散亂係被抑止如第26圖的例5所示。

依據上述結果，該電阻高於由公式(5)所得之電阻值的電極，係被設在堤狀凸體下，而使施加於凸體上之液晶的電壓低於液晶臨界電壓，因此液晶的斜傾會被減小，具不連續區域會較弱。

[第六實施例]

本發明第六實施例之液晶顯示器將參考第31至41圖來說明。

第31圖係為該MVA式液晶顯示器之平面圖。第32圖係為該MVA式液晶顯示器之TFT部份的截面圖。第33圖係該MVA式液晶顯示器之像元電極部份的截面圖。第34圖係該MVA式液晶顯示器之一液晶腔室的截面圖，其可說明該MVA式液晶顯示器的操作原理。第35A圖與35B圖係

(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)

為一習知例與該MVA式液晶顯示器之透光率模擬結果。第36A~36C圖係為依據控制與舉例之液晶顯示器的凸體截面圖。第37A與第37B圖係為像元部份的部份截面圖，其可說明傾斜方向與亮度分佈。第38圖係為壓克力樹脂與抗蝕劑樹脂的透光率圖表。第39A與39B圖係為一液晶腔室之截面圖，其可說明在凸體與液晶材料之間的折射率差異對透光率的影響。第40A圖係為一使用間隔物凸體之液晶腔室的平面圖。第40B圖係為一使用間隔物凸體之液晶腔室的截面圖。第41圖係為該TFT基板之概略平面圖，其乃說明一周邊凸體的造型。

本申請案之發明人曾研究會在該MVA式液晶顯示器之螢幕上減低平均透光率的因素。在本實施例說明之前，該一般MVA式液晶顯示器之構造，及製造該MVA式液晶顯示器的方法將先被說明。而平均透光率降低的因素亦將被說明。

第31圖係為該MVA式液晶顯示器的平面圖。有許多閘極匯流線105以橫列方向(水平地)延伸如圖中所示。電容匯流線108乃以橫列方向延伸於二閘極匯流線105之間。該等閘極匯流線105與電容匯流線108乃被覆蓋一絕緣膜。有多數的汲極匯流線107乃以直排方向(垂直地)延伸在該絕緣膜上如圖中所示。

薄膜電晶體(TFTs)乃被設在該等閘極匯流線105與汲極匯流線107的交叉處。該TFTs 110的汲極區乃被連接於對應的汲極匯流線107。該等閘極匯流線105形如TFTs 110

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (42)

的對應閘電極。

該等汲極匯流線107與TFTs 110係被覆蓋一中間層的絕緣膜。像元電極112係被設在由二閘極匯流線105與二汲極匯流線107所封閉的區域中。像元電極112係連接於對應的TFTs 110之源極區。

該電容匯流線108的附屬電容支線109乃沿著像元電極112的邊緣延伸。該電容匯流線108與附屬的電容支線109構成該等像元電極112的附屬電容器。該等電容匯流線108之電位係被固設在一任意電位。

當一汲極匯流線107的電位改變時，有一像元電極112的電位會因一浮接電容器所生的電容耦合而改變。在第31圖所示的構造中，該像元電極112係經由該附屬電容匯流線109而連接於該電容匯流線108，此乃可使該像元電極112的電位變化較小。

堤狀凸體117與118乃分別設在該TFT基板與相對基板的相對表面。該等凸體117與118係在直排方向沿一曲折紋形延伸列設。該曲折紋形係呈90°彎曲。在TFT基板上的凸體117係在橫列方向等距排列，而使其彎曲部份定位於該閘極匯流線105與電容匯流線108上。在CF基板上的凸體118具有與在TFT基板上之凸體117完全相同的紋形，且被定位於在TFT基板上之二相鄰凸體117的中間。在TFT基板上之凸體117約有5 μ m寬，而在CF基板上的凸體118約有10 μ m寬。

極化板係被設在該液晶腔室的兩側。該等極化板係被

(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)

以尼科耳(Nicol)交叉排列來定位，而使該等極化板的極化軸分別對凸體117，118的直線部份呈45°交叉。即是，當由圖上視之，其一極化板之極化軸係與橫列方向平行，而另一極化板之極化軸係與直排方向平行。

第32圖係沿點線A2-A2之TFT部份的截面圖。第33圖係沿點線A3-A3之像元電極部份的截面圖。該TFT基板135與相對基板136係互相平行排列，而以一預定間隙互相隔開。一液晶材料129乃被填注於該TFT基板135與相對基板136之間。該液晶材料具有負的介電常數異向性。而凸體117，118等係由比液晶材料129更低介電常數的材料所製成。

如第32圖所示，有一閘極匯流線105被設在玻璃基板101的相對表面上。該閘極匯流線105係以濺射澱積一100nm厚的鋁膜，及一50nm厚的鈦膜，再成型該二膜層所製成者。該鋁膜及鈦膜係被使用一種 BCl_3 與 Cl_2 的混合氣體而以反應離子蝕刻法(RIE)來蝕刻。

有一閘極絕緣膜140被設在該玻璃基板101上，而覆蓋該閘極匯流線105。該閘極絕緣膜140係為一400nm厚的氮化矽(SiN)薄膜，乃以電漿增強化學蒸汽澱積法(PE-CVD)所製成。

有一作用區141被設在該閘極絕緣膜140的表面上，而跨過該閘極匯流線105。該作用區141係為以PE-CVD法所製成之30nm厚的無摻雜非結晶矽膜。一溝道保護膜142覆蓋該作用區141位於閘極匯流線105上方的表面。該溝道保護膜142係為一140nm厚的氮化矽膜。於第31圖中，該溝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (44)

道保護膜142乃被成型而覆蓋該TFT 110的溝道區。

該溝道保護膜係由以下方法所製成。首先，在設有該氮化矽膜之基板的整個表面上覆蓋一層阻光膜。以該閘極匯流線105當作光罩而在該玻璃基板101的背面曝光，則如第31圖中所示平行於橫列方向的抗蝕紋形之邊緣乃可被描出。而平行於直排方向的抗蝕紋形之邊緣，乃可使用普通的光罩曝光來描出。

在該阻光膜顯影之後，該氮化矽膜係被以一緩衝的氫氟酸基蝕刻劑來蝕刻成型。該氮化矽膜亦可使用一種氫氟酸基的氣體以RIE法來成型。在該氮化矽膜被成型後該抗蝕圖案乃被除去。該溝道保護膜142迄此步驟已被製成。

有一源極電極144與一汲極電極146乃分別設在該作用區141的上面而位於該溝道保護膜142的兩側。該源極電極144與汲極電極146具有一30nm厚的 n^+ 非結晶矽膜，一20nm厚的鈦膜，一75nm厚的鋁膜，及一80nm厚的鈦膜等以所述次序互相疊層之結構。該閘極匯流線105，閘極絕緣膜140，作用區141，源極電極144，汲極電極146等乃構成該TFT 110。

該作用區141，源極電極144與汲極電極146係被使用一蝕刻罩來成型。該等薄膜係被使用 BCl_3 與 Cl_2 的混合氣體以RIE方法來蝕刻。於此時，該溝道保護層142乃形如在該閘極匯流線105上的蝕刻阻抗層。

有一像元112被設在該保護絕緣膜148上。該像元電極112係為一70nm厚的銻錫氧化物(ITO)薄膜，而經由一穿

(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)

過該保護絕緣膜148的接觸孔150來連接於該源極電極144。該ITO薄膜係被以DC磁控管濺射所形成。該ITO薄膜係被使用一種草酸基的蝕刻劑以濕蝕刻法來成型。該像元電極112與保護絕緣層148係被一調準膜128所覆蓋。

嗣，該相對基板136之構造將說明如下。有一濾色器151被設在該玻璃基板127的相對表面上。一鉻或其它的遮光膜乃被設在該濾光器151相對於該TFT 110的表面區域上。一ITO的普通電極154被設在該濾光器151的表面上，覆蓋著該遮光膜152。該普通電極154的表面上係覆蓋一調準膜128。

該像元電極部份示於第33圖中，將說明如下。一電容匯流線108被設在玻璃基板101的表面上。該電容匯流線108係用與閘極匯流線105相同的步驟被製成。一閘極絕緣膜140與保護絕緣膜148被設在該玻璃基板101的表面上，覆蓋該電容匯流線108。一像元電極112被設在該保護絕緣膜148的表面上。

在TFT側的凸體117係設在像元電極112表面上。該在TFT側的凸體117係藉塗敷一種酚醛基的光阻劑，並將該光阻膜成型為如第31圖所示的圖案。在TFT側之凸體117表面，與像元電極112的表面係被該調準膜128所覆蓋。

該濾色器151被設在相對於該TFT基板135的玻璃基板127之相對面上。遮光膜152係設在該濾光器151的一部份表面上。該普通電極154係設在濾色器151的表面上，覆蓋該遮光膜152。在CF側的凸體118係被設在該普通電極154

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (46)

的表面上。該CF側的凸體118係用與在TFT側之凸體117相同的方法來製成。該CF側的凸體118與普通電極154的表面上係被該調準膜128所覆蓋。

該MVA式液晶顯示器的操作原理將參考第34圖來說明。極化板131，132係以尼科耳交叉的方式被分別設在該TFT基板135與相對基板136的外側。當未施加電流時，液晶分子130係被調準垂直於該基板表面。因此可得到良好的黑色顯示狀態。

當以一電壓施於該等基板之間，由虛線116所示的等電位面將會產生。其中，因該等凸體117，118的介電常數比該液晶層更低，液晶會在該等凸體117，118的兩端斜傾，俾能降低在該等凸體中的等電位面116。因此，靠近凸體117，118之側面的液晶分子130a將會斜傾而平行於該等電位面116。該等液晶分子130a會影響附近的液晶分子130以相同的方向傾斜。故而，在該TFT側的凸體117與CF側的凸體118之間的液晶分子130乃會排列成使該等液晶分子的較長軸(導向)被導向右上方。在TFT側的凸體117左邊，及在CF側的凸體118右邊的液晶分子，則會排列成使該長軸被導向右下方。

因此，在一像元中，有許多區域其液晶分子之斜傾方向互相不同者會被限界。該等凸體117，118乃形成該等區域的邊界。在TFT側之凸體117與在CF側之凸體118係於基板平面上互相平行列設，因而能產生兩種區域。如第31圖所示，該等凸體係彎曲成90°，故將總共能形成四種區域

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (47)

。有許多的區域形成於一像元中，因此可獲得較佳的視角特性。

使用於前述MVA式液晶顯示器之堤狀凸體117，118等，係由抗蝕樹脂所製成。該抗蝕膜在被成型後，會受熱處理而使其肩部融化成一拱弧狀的截面造型。本申請案之發明人考慮到該等凸體之拱弧狀截面造型會降低透光率。乃當施加5V電壓時，利用SYNTEC公司之二維模擬程式LCD控制器，來計算在該弧狀截面與矩形截面之凸體上的透光率。

第35A圖與第35B圖係分別表示該弧狀截面凸體與矩形截面凸體之模擬結果。於第35A圖中，其弧狀曲線在各步驟中係近以彎折線。該等圖式表示截面垂直於凸體延伸的方向。圖中較細的實線代表等電位面。在各截面圖中，共面透光率分佈係由點粗線來表示，其係重疊於各細實線。其透光率係在左邊垂直軸以百分比為單位計算，該透光率並不包括有極化板設在該液晶單元兩側時的透光率。

模擬條件係為凸體的介電常數3.0，液晶分子在縱長方向的介電常為3.6，液晶分子在垂直於縱長方向之介電常數為24。

於第35A圖中，該透光率係沿著基板表面朝該等凸體117、118逐漸地減少。於第35B圖中，較高的透光率保持在靠近凸體117、118的兩端。此即，在第35B圖中，相較於第35A圖，其透光率在一較大的區域中大致上為平直的。因此，在第35B圖的狀況下，其共面的平均透光率較高

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (48)

。於此，該共面平均透光率之意係將在共平面之各位置的透光率，以所占比率加權平均而獲得者。於本案說明書中，該共面平均透光率乃常簡稱為透光率。

如第35A圖與第35B圖所見，該等凸體117、118之弧狀截面係低透光率之一因素。使該等凸體之截面趨近矩形乃可增加透光率。

具有不同截面形狀之凸體的液晶顯示器實際上係如例10至14及控制4至6所備置。當施加5V電壓時，該等液晶顯示器之透光率即被測量。其結果乃示於表1。該透光率係以一Oak公司之 $10\mu\text{m}$ 點徑的微攝譜儀來測量。

表 1

	材料	厚度 (μm)	在凸體中	透光率% 靠近凸體	在凸體 之間
例10	壓克力1	1.42	9.21	24.79	26.31
例11	壓克力1	1.27	8.33	26.17	25.78
例12	壓克力1	1.50	6.85	27.09	26.52
例13	壓克力1	1.80	5.78	27.28	27.53
控制4	抗蝕劑	1.38	9.96	23.93	23.01
控制5	抗蝕劑	1.52	9.56	24.33	25.86
控制6	抗蝕劑	1.82	8.96	25.54	26.91

示於表1之各例與各控制的液晶顯示器，皆具有與31圖至第33圖所示之MVA液晶顯示器相同的結構。在該各例與控制中，凸體117與118的寬度為 $10\mu\text{m}$ ，在凸體117與118之間當以該基板的垂直方向視之其間隙為 $30\mu\text{m}$ 。液晶層的厚度為 $4\mu\text{m}$ 。所用之液晶材料Merk公司的MJ961213。該液晶材料的正常反射率 n_0 為1.48。不正常的反

(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)

射 n_e 為1.56。所用的調準膜為JSR公司的JALS-684。

使用於例10之凸體材料為壓克力樹脂(JSR公司的PC335)形成例10的凸體之方法將說明如下。

一壓克力樹脂成分乃被塗敷於該基板表面，並以90°C預烤三十分鐘。在曝光與顯影之後，進行二分鐘的沖洗。然後施以300mJ/cm²能量強度的紫外線照射，以形成漂白處理。嗣第一次後烘烤係以90°C進行三十分鐘，然後第二次後烘烤再以200°C進行六十分鐘。

使用於例11至13的凸體材料係為壓克力樹脂(Sayokasei公司的LC201)。製造例11至13的凸體之方法將說明如下。

一壓克力樹脂成分乃被塗敷於基板表面。預烤係以80°C進行二分鐘。再以300mJ/cm²能量強度的紫外線照射來進行漂白處理。旋轉塗敷的轉數乃被調整成可獲得所需的壓克力樹脂薄膜之厚度。一抗蝕圖形乃被形成於預烤過的壓克力樹脂膜表面上，且該壓克力樹脂膜乃被用氧來作反應離子蝕刻而成型。然後，該抗蝕圖形被除去。成型之後再加以後烘烤。

使用於控制4至6的凸體材料係為SIPRAY公司之LC-200的抗蝕樹脂。製造控制4至6之凸體的方法將說明如下。

有一抗蝕膜被旋轉塗敷在該基板表面上，預烤乃以90°C進行三十分鐘。旋轉塗敷的轉數乃被調整成可獲致所需的抗蝕膜厚度。嗣進行曝光、顯影及二分鐘的沖洗。然後

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (50)

，第一次後烘烤以120°C進行三十分鐘，而第二次後烘烤以200°C進行六十分鐘。

第36A圖表示控制4至6之凸體117的截面圖。第36B圖表示例10之凸體117的截面圖。第36C圖表示例11至13之凸體117的截面圖，該控制4至6之凸體117的截面形狀係大致呈弧狀。例10之凸體117的截面形狀係大致呈梯形。例11至13之凸體117的截面圖係大致呈矩形。

於控制4至6中，在該凸體117之表面接觸TFT基板表面位置之一切面的斜角(接觸角 θ)約為20°。於例10中，該接觸角 θ 約為45°。在例11至13中，該接觸角約為80°。

形成例10與控制4之凸體的樹脂膜厚度係大致相等。相互比較下，顯示例10的透光率在凸體邊緣及凸體之間係較高。此係因為該凸體截面形狀接近於矩形。在例11中，雖凸體的高度小控制4的凸體，但在該等凸體邊緣及凸體之間乃能得到更高的透光率。此係因為該等凸體更接近於矩形。例12與13顯示與控制5與6相同的效果。

在該各例中，於凸體內的透光率係較低。此乃因為當凸體的截面形狀更接近矩形時，該等凸體的兩端的膜厚會增加，而有效電壓較低之故。但是，被凸體所覆蓋區域對基板表面所占比率。比起凸體邊緣與凸體之間的區域係相當地較低。因此，該各例會比各控制具有較高的共面平均透光率。

為能以習知凸體來獲致改良透光率均可觀效果，最好該等凸體側面與基板表面的接觸角約為30°。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明 (51)

比較控制4至6，顯示當凸體較高時，其透光率會改善。在製造抗蝕材料的凸體時，於成型之後的後烘烤會使薄膜厚度減少。故必須將該抗蝕膜製成比所要形成的凸體高度大約更厚20%左右。為了將該抗蝕膜製得更厚。抗蝕劑成分須具有較高黏度，或旋轉塗敷的轉數要減少。但是，抗蝕劑成分的黏度增加及減少轉數會使其用途劣化，因其難以將抗蝕膜製得較厚且具有良好的重製性。能使該抗蝕膜被製成具有良好重製性的膜厚上限係約為 $1.6 \mu\text{m}$ 。

相對於此，當在例10中使用壓克力樹脂時，被後烘烤所減少的膜厚較小的。因此，大約 $2.0 \mu\text{m}$ 厚的壓克力樹脂膜可被製成而具有良好的重製性。此乃使其可能將凸體製成較高，以達到透光率的改善。故，壓克力樹脂乃被用來當作凸體材料，而凸體可見有更多的矩形截面形狀，並可被做得較高，俾能改善其透光率。

使用壓克力樹脂乃可使凸體的高度對其底部寬度之比(縱橫尺寸比)大約0.5。將縱橫比製得較高，乃可使有效的開放部份具有較大的面積，而可獲得較高的平均透光率，並可在凸體邊緣形成較高的透光率，而獲得更高的平均透光率。

在第35圖及第36圖中，凸體的截面造型與透光率之的關係乃被研究。可影響該液晶單元之透光率的因素，係為該凸體材料本身的透射性質，及凸體與液晶材料之間的折射率差異。

請參閱第37圖，凸體材料之透射性質影響該液晶單元

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (52)

的透光率之背景將被說明。

第37A圖示出液晶單元之一凸體117及其周邊部份的平面圖。該二極化板之極化軸160、161係以直角互相交叉，而各極化軸以 45° 相交於該凸體117的直線部份。當一電壓施加於該基板之間時，接近凸體117兩側的液晶分子130a，乃會朝垂直於凸體117延伸的方向斜傾。

而在該凸體117中的液晶分子，在兩側分子斜傾的影響之下亦會被調準斜傾。即是，大致位於該凸體117中央位置的液晶分子130b乃會以平行於該凸體117延伸的方向斜傾。位於該凸體117兩側與中央之間的液晶分子130c，則會朝凸體117延伸方向偏離 45° 的方向，即平行於極化軸160或161的方向斜傾。

在液晶分子的斜傾方向與極化軸互成 45° 角的區域中之液晶層會使入射的極化光旋轉，而使該光在出口側穿過極化板。在液晶分子的斜傾方向與極化軸互相平行的區域中之液晶層不會旋轉入射的極化光，故光不會穿過該極化板。

第37B圖示出當施加一電壓時的亮度分佈。該陰影長條區162會變暗。該暗區162對應於二個槽帶，其係凸體117定位於第35A圖與第35B圖中的區域。該凸體117的中央會透光至某種程度而變亮。當該凸體117之材料本身具有較低的透光率時，該凸體117中央部份的亮度會較低。因此，其平均透光率會較低。當該凸體選用具有高透光率的材料時，該凸體117的中央會具有高透光率。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (53)

第38圖表亦由SIPRAY公司之LC-200抗蝕樹脂，及由JSR公司之PC-335壓克力樹脂，所製成 $1.5\mu\text{m}$ 厚的樹脂膜的波長。波長係在水平軸以nm為單位計，而透光率係在垂直軸以百分比為單位計。於該圖中，實線L1代表壓克力樹脂的透光率，實線L2代表該抗蝕樹脂的透光率。其乃顯示壓克力樹脂之透光率係高於抗蝕樹脂。因此，藉製成壓克力樹脂之凸體乃可獲得較高的透光率，而不必改變凸體的截面形狀。

然後，在凸體與液晶材料之間的折射率差異對透光率的影響將被說明。

如第39A圖所示，從該TFT基板135之側邊入射在凸體117上的光，會繞射於該凸體117與液晶材料129之間的界面中。當該凸體117的折射率為 n_1 ，該液晶材料129之折射率為 n_2 ，入射角為 θ_1 、折射角為 θ_2 時，乃可得到：

$$\sin \theta_1 / \sin \theta_2 = n_2 / n_1$$

通常該凸體117的折射率 n_1 要比液晶材料的 n_2 更高。因此，光從該TFT基板135的側邊斜射在液晶層上的導向，係與該基板表面以一逐增的斜向彎折。該光線之導向對該基板的垂直方向之角度增加變大，會造成液晶層的延遲(光程差)，及極化板之透射性質偏離於所需求者。因此，對比及透光率會變差。

一種由MERK公司所製之MJ 961213液晶材料的正常折射率為1.48，而其不正常的折射率為1.56。此二折射率之平均折射率為1.52。一種由JSR所製之LC 201壓克力樹

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (54)

脂的折射率為1.55。一種由Sanyo Kasei公司所製之LC 201壓克力樹脂的折射率為1.52。一種由SIPRAY公司所製之LC-200的抗蝕樹脂之折射率為1.65。因此，壓克力樹脂之折射率係接近於該液晶材料之平均折射率。

為了在相較於使用抗蝕樹脂當作凸體材料之狀況而獲得避免透光率降低的效果，最好是該液晶材料與凸體材料的平均折射率之差異，係低於4%的平均折射率。

第39B圖表示若該凸體117係由壓克力樹脂製成時光的折射。當該凸體117材料與液晶材料129的折射率之間的差異較小時，其入射角為 θ_1 與折射角為 θ_2 大致相等。因此，斜射於該凸體117上之光的導向可被避免更為斜傾。結果，對比與透光率的減降乃可被抑制。

嗣，散佈在液晶層中的間隔物與透光率之間的關係將被說明。在像元中設有間隔物的區域內不會顯示出兩種折射性。假使該等極化板係以尼科耳式交叉列設，則存有關隔物的地區將不會透光。而且，靠近該等間隔物之液晶分子的調準會被擾亂，使該區域的透光率降低。因此，其平均透光率較低。以下的例子係可使平均透光率由於間隔物降低的現象減輕。

第40A圖示出該像元之一部份的平面圖。有一在TFT側的凸體117被設在二CF側的凸體118之間。該CF側的間隔物凸體118a等係互相隔離列設於該TFT側之凸體117所形成的區域。該TFT側之間隔物凸體117a亦互相隔離列設於該CF側之凸體118所形成的區域。

第40B圖係示出沿第40A圖之截線B10-B10所採的剖視

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明（ 55）

圖。該CF側之間隔物凸體118a係以相同於該CF側之凸體118的步驟來製成。即是，該CF側之間隔物凸體118a之材料與高度係實質上相同於該CF側之凸體118。該TFT側之間隔物凸體117a亦以相同於該TFT側之凸體117的步驟所製成。

該CF側之間隔物凸體118a經由該調準膜觸接於該TFT側之凸體117的相對頂端。該調準膜未被示於圖中。該TFT側之間隔物凸體117a亦經由該調準膜觸接於該CF側之凸體118的相對頂端。該等間隔物凸體係以此接觸相對的凸體，而保持該二基板間之一固定間隙。該等間隔物不必設在未設有凸體117與118的區域，此將可避免由於該等間隔物所形成之透光率降低。

一液晶顯示器具有如表1中所示之例12的相同成分，並含有間隔物凸體117a、118a者乃被製成。此液晶顯示器之透光率在凸體邊緣為27.11%，在凸體之間為28.11%。此數值係比例12更高。該等間隔物凸體係未佈設於像元區域中，故可獲得一較高的透光率。此外，該等間隔物凸體117a、118a係分別以如間隔物117、118之相同步驟製成，因此不會增加流程步驟。

迄此，該液晶顯示器之透光率已被說明。嗣，該液晶顯示器之反應速度將被說明。

在第34圖中，位於凸體117與凸體118之間的液晶分子之斜傾方向，並非由該液晶層中之電位分佈來直接決定，而係在靠近凸體117與118兩端之液晶分子的斜傾方向之影

五、發明說明 (56)

響下而間接地被決定。因此，當接近凸體117、118兩側之液晶分子以一預定方向斜傾時，會發生一些延遲，一直在靠近凸體117、118兩端的液晶分子之間的液晶分子亦以該預定方向來被調準完成。此等延遲將造一低的反應速度。

其乃期望在該等凸體117與118之間之一較小的間隙能提高該反應速度。於表1中所列的例10~13，其凸體117、118之寬度為 $10\mu\text{m}$ ，其間隙為 $30\mu\text{m}$ 。今改變前述設定值，例14之液晶顯示器具有 $2\mu\text{m}$ 寬度及 $6\mu\text{m}$ 間隙的凸體117、118乃被製成。該例14之凸體117、118的結構係相同於例13。

其反應速度係以Ohtsuka Denshi所製之1mm點徑的亮度計來測量。一反應速度係被定成，從施加一電壓至透光率到達90%飽和時的一般時間。當所加電壓由0V至3V，0V至4V、0V至5V來改變時，例13之液晶顯示器的反應速度分別為60.87ms、32.39ms、21.55ms。例14之液晶顯示器的反應速度分別為33.97ms、14.76ms、9.48ms。此乃顯示減小凸體間隙會改善反應速度。

假使一凸體材料係為一抗蝕材料如在習知液晶顯示器中者，依第35A圖所示，靠近凸體117、118兩端的透光率會較低，而顯示最大透光率的區域會較小。為確保一區域能獲致平直的透光率曲線，最好使該凸體117與118的間隙大於 $20\mu\text{m}$ 。相對於此，在第35B圖中，有一區域甚至在凸體117與118間隙小於 $15\mu\text{m}$ 時，亦可獲得一平直的透光率曲線。在凸體117與118之間隙被設定小於 $15\mu\text{m}$ 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 (57)

，一般習知構造難以達成之高反應速度將可被達成。

由於製造上的限制，該等凸體117、118的寬度最好能大於 $2\mu\text{m}$ 。當該等凸體117、118的寬度為 $2\mu\text{m}$ 時，乃能確保一透光率相等於一液晶顯示器，其凸體117、118之寬度為 $10\mu\text{m}$ ，而二凸體間間隙為 $30\mu\text{m}$ ，在凸體117與118間間隙係大於 $6\mu\text{m}$ 者。

第41圖係為另一例子之TFT基板135的平面示意圖。與第31圖所示之MVA式液晶顯示器相同之TFT側的凸體117，係被設在該TFT基板135之相對表面上。而且，一周邊凸體1176係沿著包圍該相對於TFT基板135之表面內部的連續線來設置。該周邊凸體1176係佈設在該TFT基板135的邊緣。該周邊凸體1176係以相同於該TFT側之凸體117的步驟來被製成。一密封物165則被設在該周邊凸體117b的外側。

當一液晶材料被滴注裝填時，該周邊凸體117b會阻擋該液晶材料的流動。因此，該液晶材料可被阻止接觸該密封物165，而避免該液晶材料受該密封物165的污染。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (58)

元件標號對照

10...玻璃基板	108...電容匯流線
12...CS電極	109...電容支線
14...閘極匯流線	101...玻璃基板
16...閘極絕緣膜	110...薄膜電晶體(TFT)
18...活性層	112...像元電極
20...源極電極	116...等電位面
22...汲極匯流線	117、118...堤狀凸體
24...絕緣膜	127...玻璃基板
26...像元電極	128...調準膜
28...堤狀凸體	129...液晶材料
30...調準膜	130...液晶分子
40...玻璃基板	131、132...極化板
42...黑色基基質層	135...TFT基板
46...彩色樹脂層	136...相對基板
48...普通電極	140...閘極絕緣膜
50...堤狀凸體	141...作用區
52...調準膜	142...溝道保護膜
60...液晶材料	144...源極電極
62...液晶分子	146...汲極電極
64...高電阻電極層	148...保護絕緣層
105...閘極匯流線	150...接觸孔
107...汲極匯流線	151...濾色器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · · · · · 訂 · · · · · 線

五、發明說明 (59)

152...遮光膜

162...陰影長條區

154...普通電極

165...密封物

160、161...極化軸

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱： 液晶顯示器及其製造方法)

該液晶顯示器包括：一第一基板含有一第一電極，驅動電壓會對其施加，及一第一調準膜設在該一電極上，當驅動電壓未施加時，可將液晶分子調準垂直於該第一調準膜的表面；一第二基板含有一第二電極相對於該第一電極，及一第二調準膜設在該第二電極上，當驅動電壓未施加時，可將液晶分子調準垂直於該第二調準膜的表面；及一液晶層被密封在該第一與第二基板之間，而具有負的介電常數異向性；一可在驅動電壓施加於該第一電極與第二電極之間時限制液晶分子之斜傾方向的凸體，乃被設在該第一電極與第一調準膜之間，及/或第二電極與第二調準膜之間。該第一調準膜及/或第二調準膜在設有該凸體的區域，比未設有該凸體的區域具有較弱的垂直調準限制性。

英文發明摘要(發明之名稱： LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND METHOD FOR FABRICATING THE SAME)

The liquid crystal display including: a first substrate including a first electrode to which a drive voltage is applied, and a first alignment film formed on the first electrode and aligning liquid crystal molecules vertically to a surface of the first alignment film when the drive voltage is not applied; a second substrate including a second electrode opposed to the first electrode, and a second alignment film formed on the second electrode and aligning the liquid crystal molecules vertically to a surface of the second alignment film when the drive voltage is not applied; and a liquid crystal layer sealed between the first substrate and the second substrate and having negative dielectric constant anisotropy, a projection for restricting a tilting direction of the liquid crystal molecules when the drive voltage is applied between the first electrode and the second electrode, disposed between the first electrode and the first alignment film, and/or between the second electrode and the second alignment film. The first alignment film and/or the second alignment film have weaker vertical alignment restrictiveness in a region where the projection is formed than that in a region where the projection is not formed.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

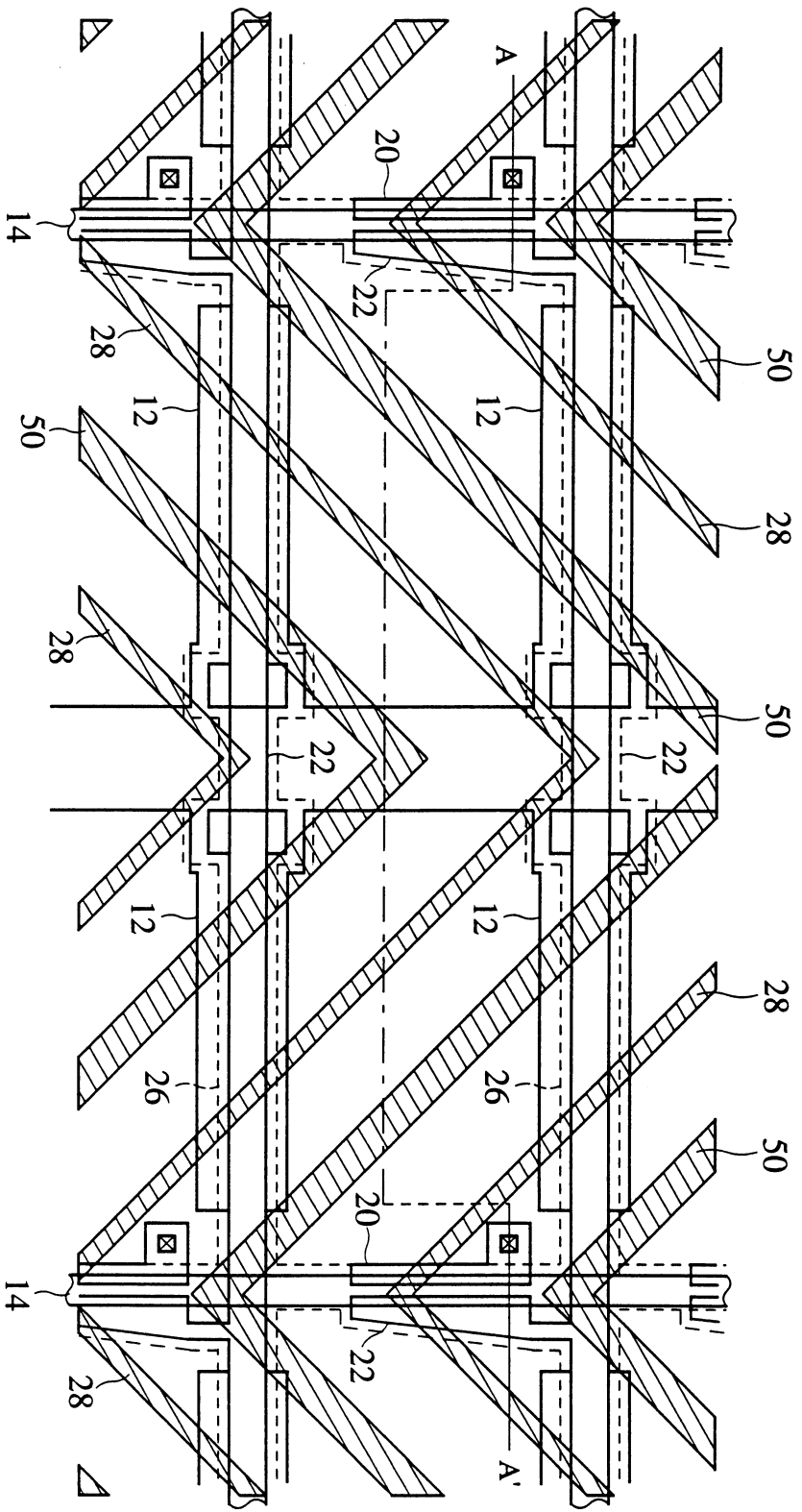
線

565732

双面影印

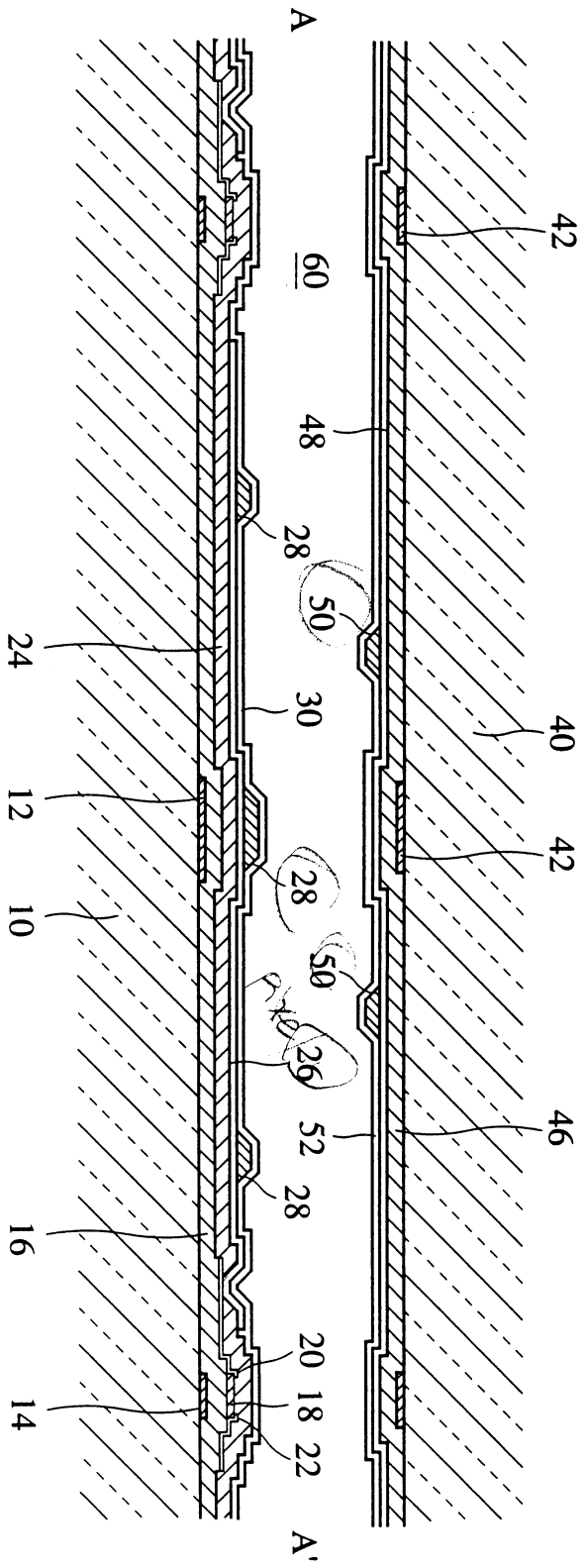
公告本

90117506



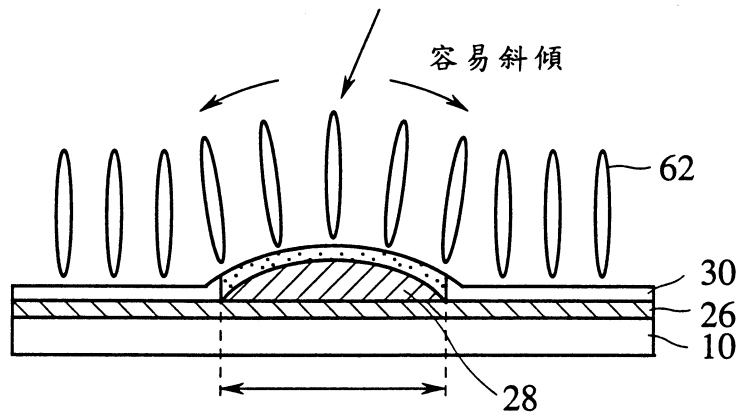
第 1 圖

第 2 圖



第 3 圖

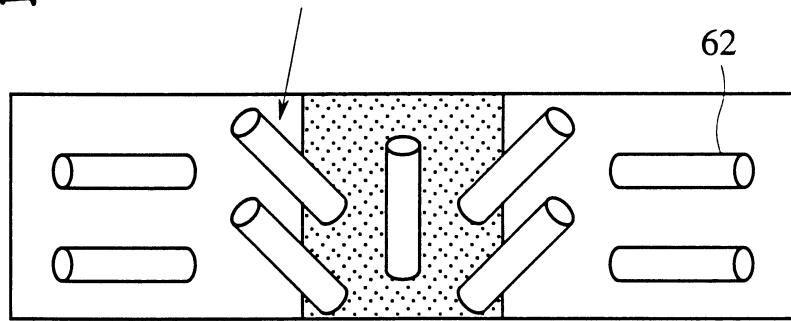
當施以電壓時會在凸體
延伸方向斜傾



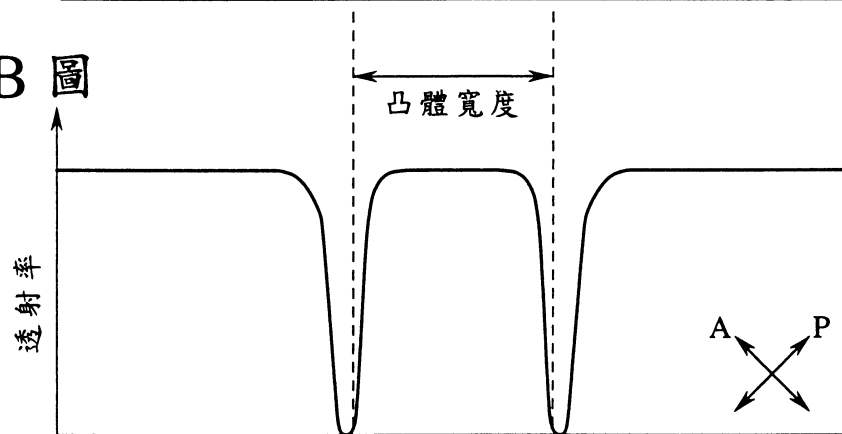
調準限制性改變區域
(凸體)

第 4A 圖

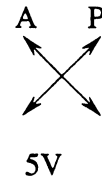
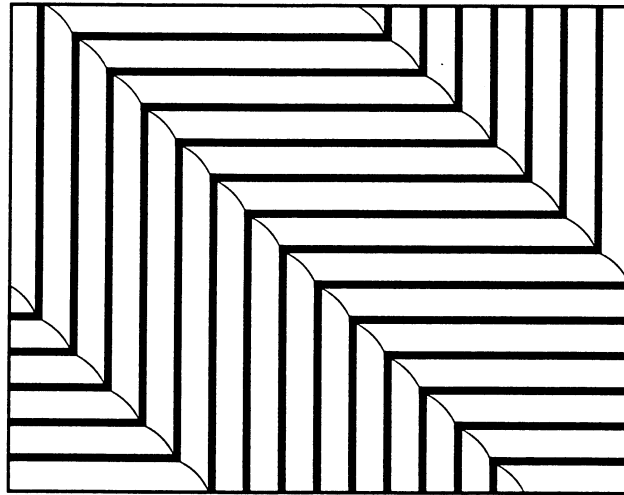
斜傾導向(斜傾調準)



第 4B 圖

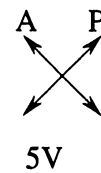
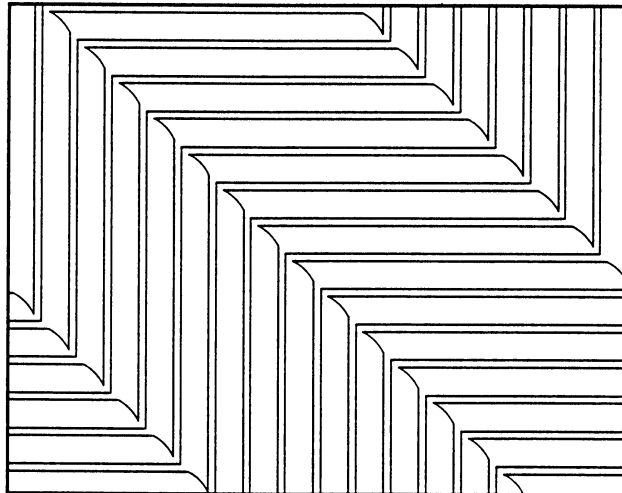


第 5A 圖



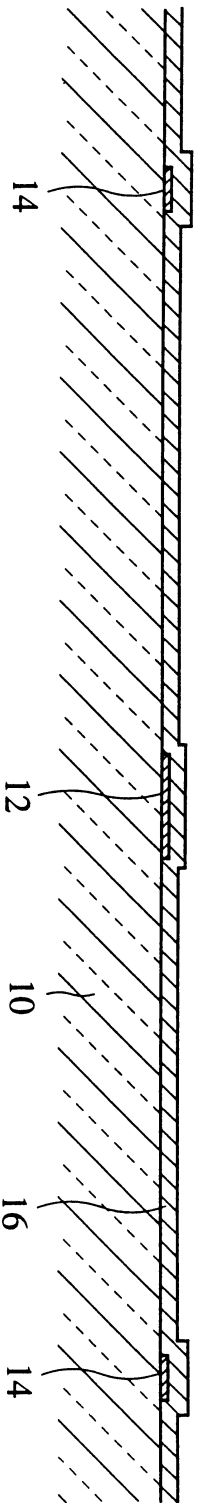
在凸體上的調準限制性大致與在間隙中者相等

第 5B 圖

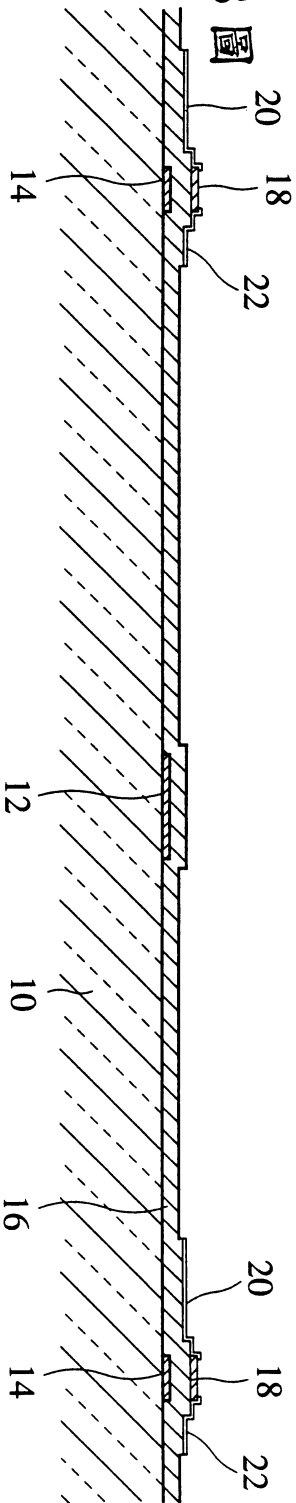


在凸體上的調準限制性被減弱

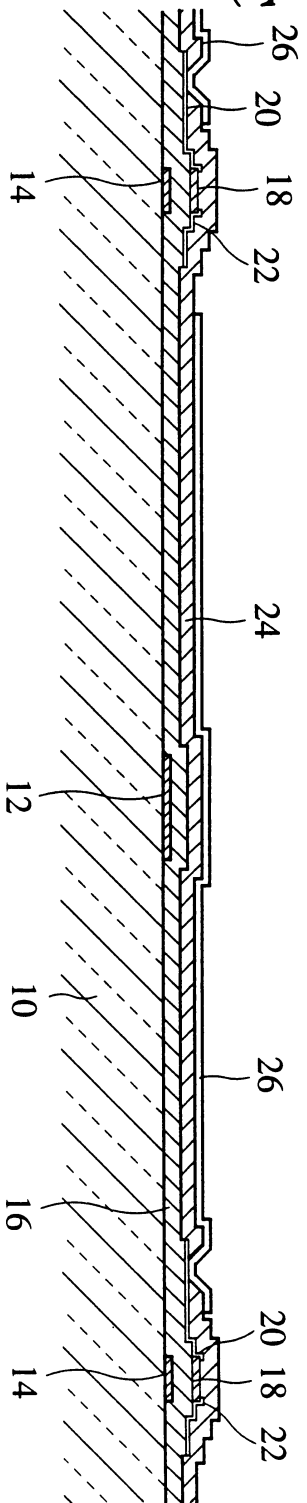
第 6A 圖



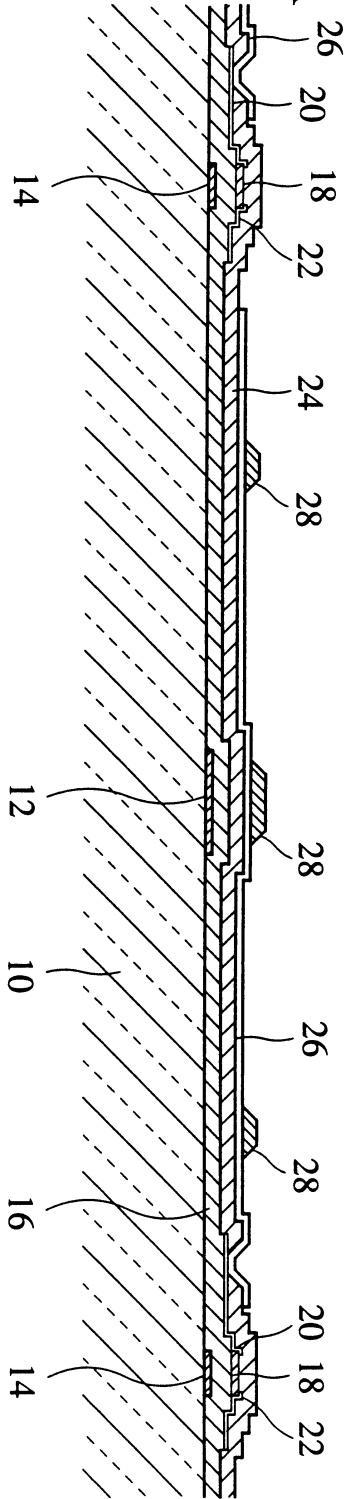
第 6B 圖



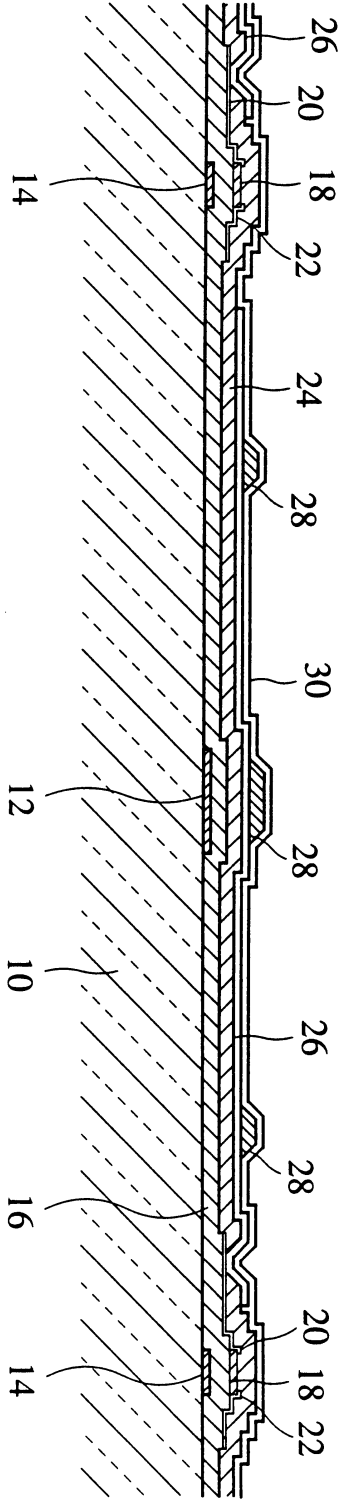
第 6C 圖



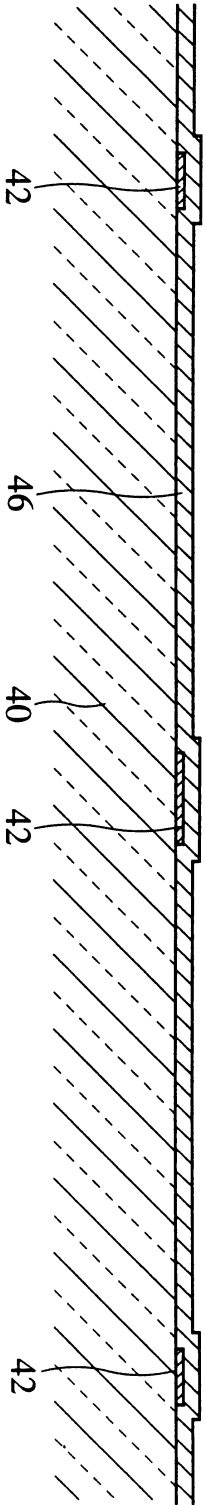
第7A圖



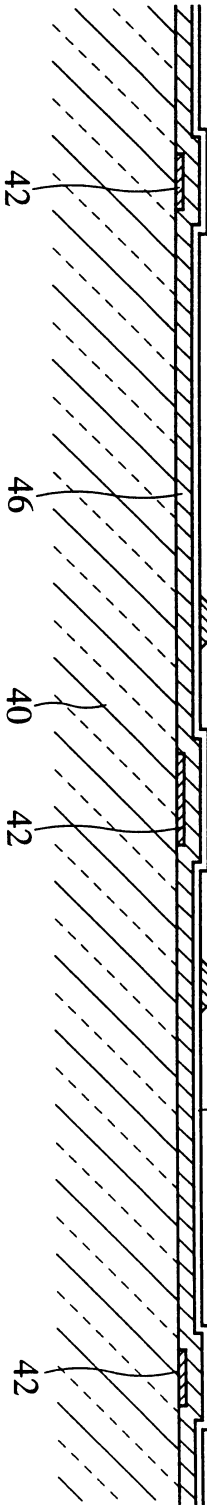
第7B圖



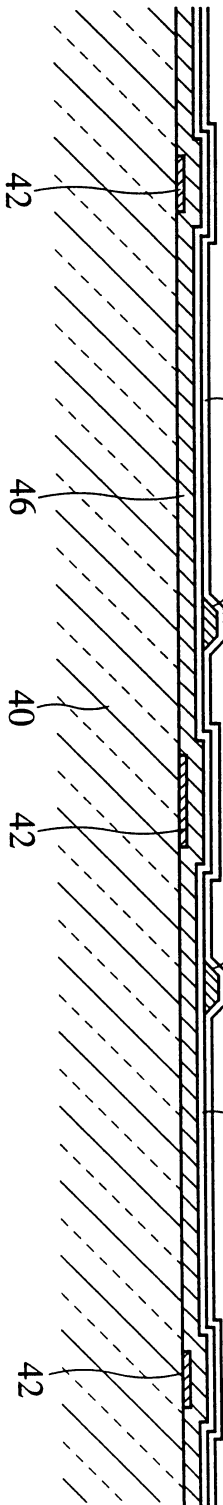
第 8A 圖

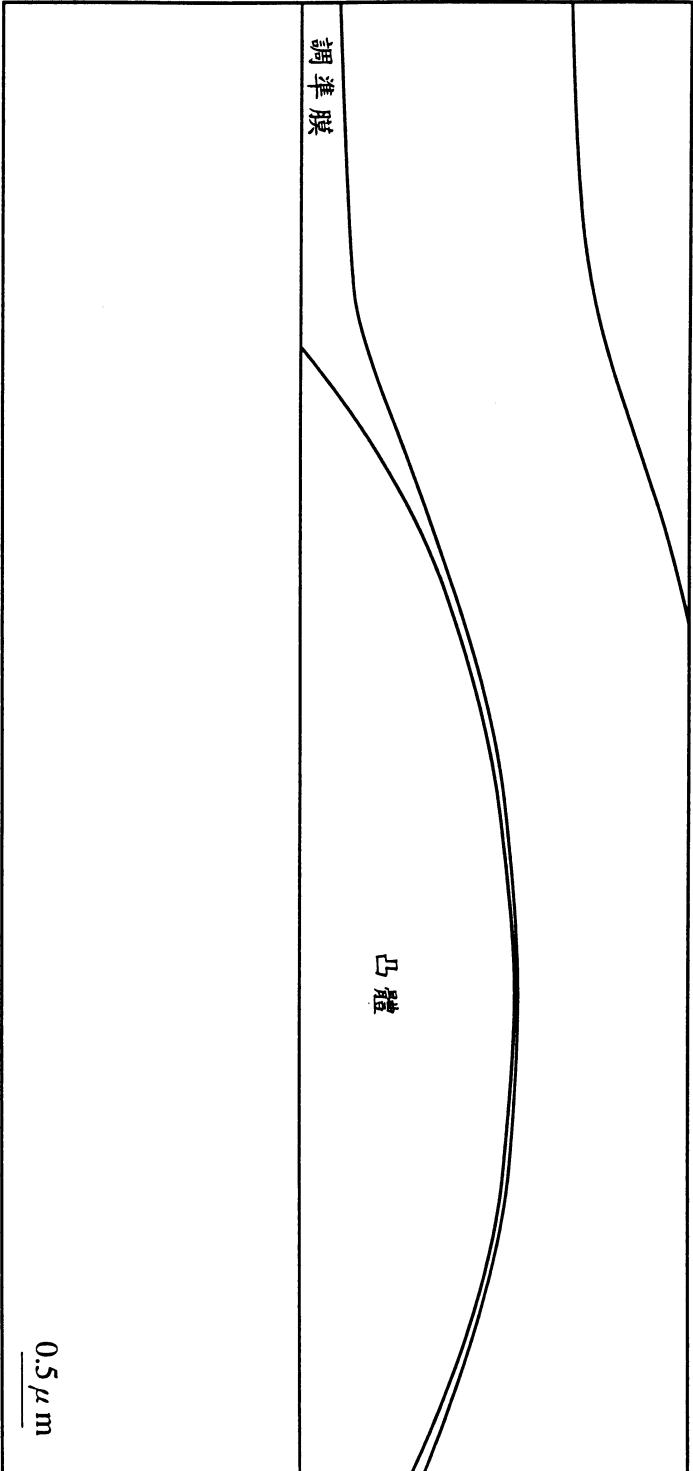


第 8B 圖



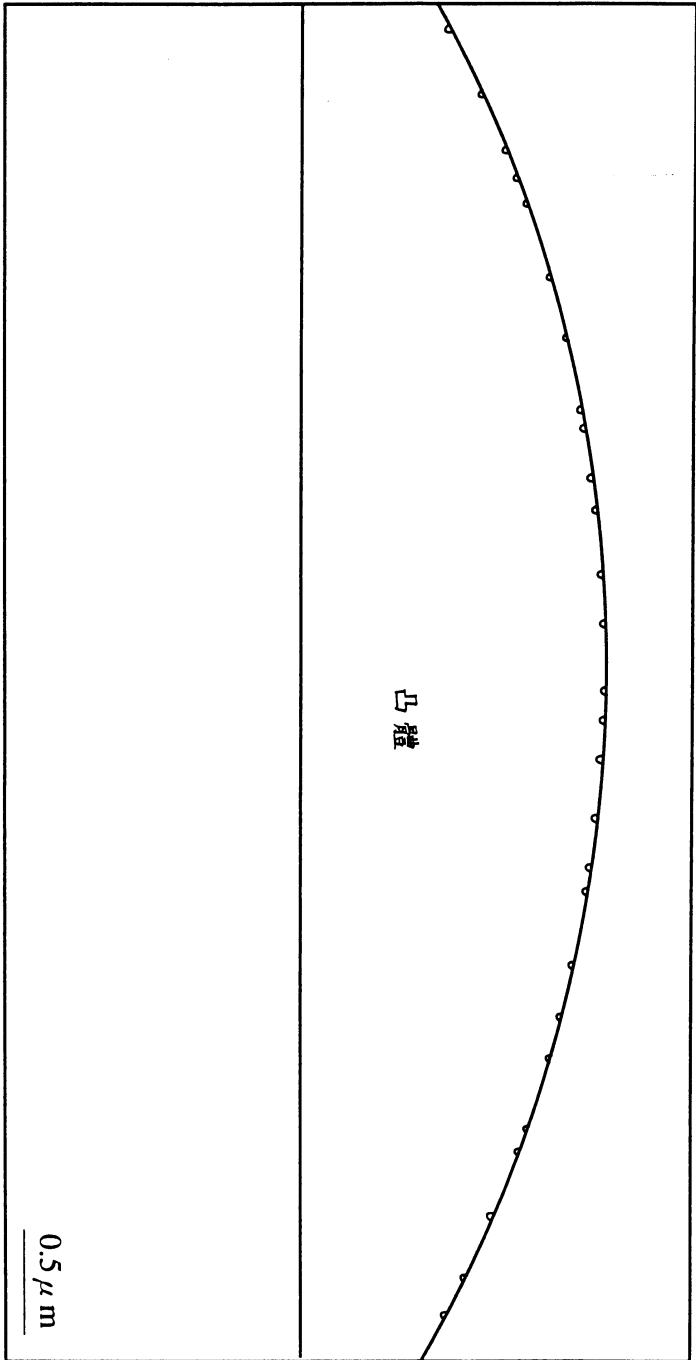
第 8C 圖



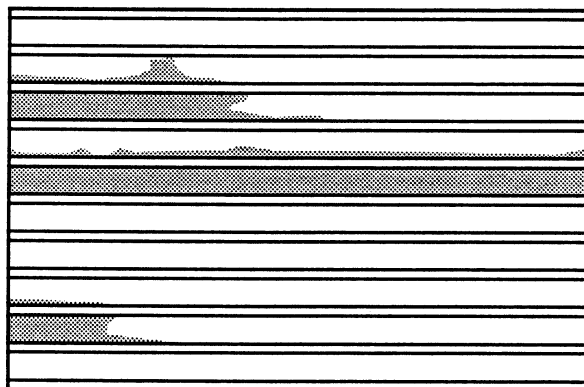


第 9 圖

第 10 圖

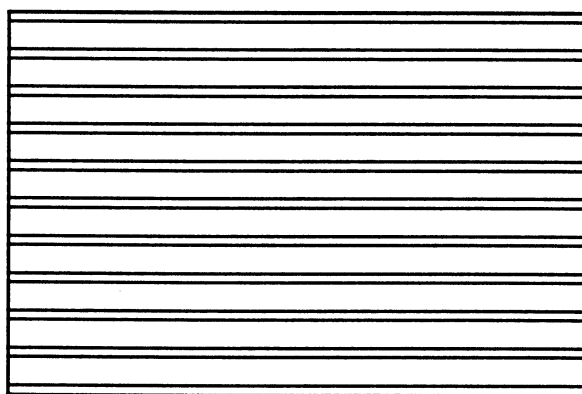


第11A圖



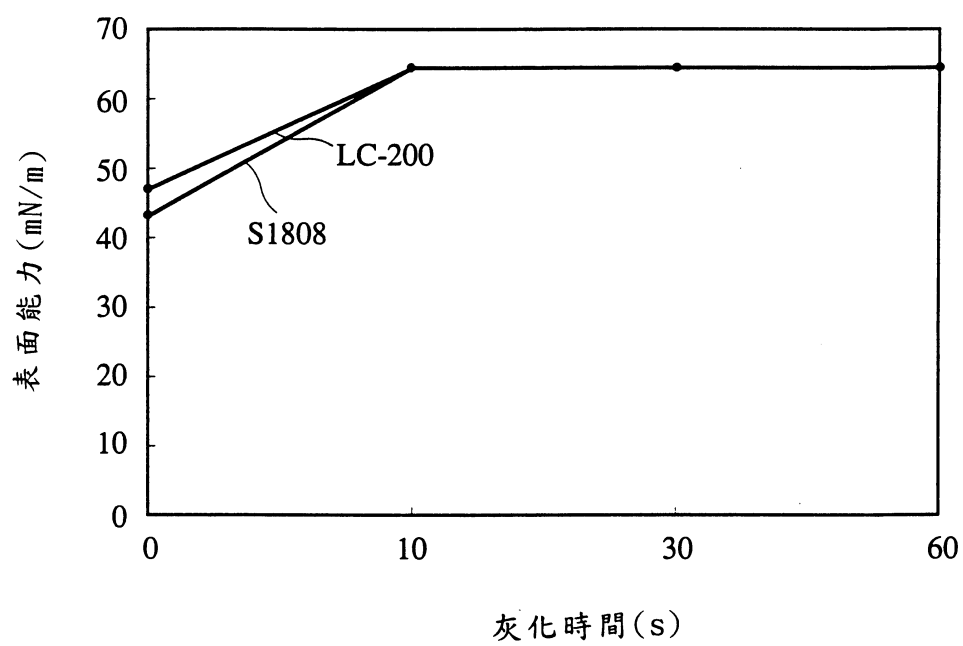
無灰化(表面張力46mN/m)

第11B圖

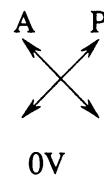
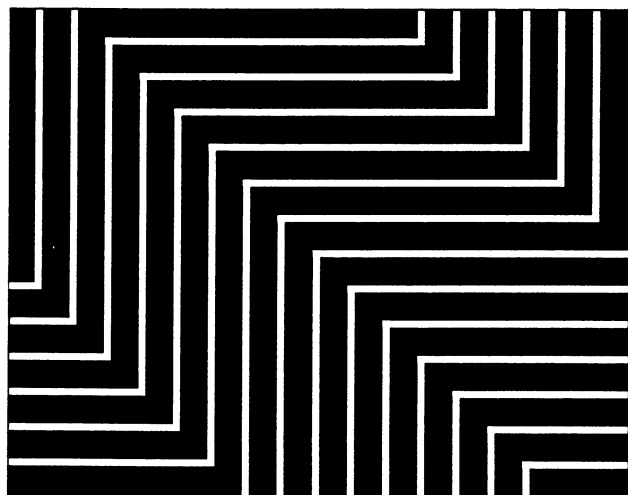


有灰化(表面張力65mN/m)

第 12 圖

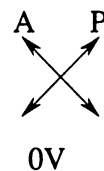


第13A圖



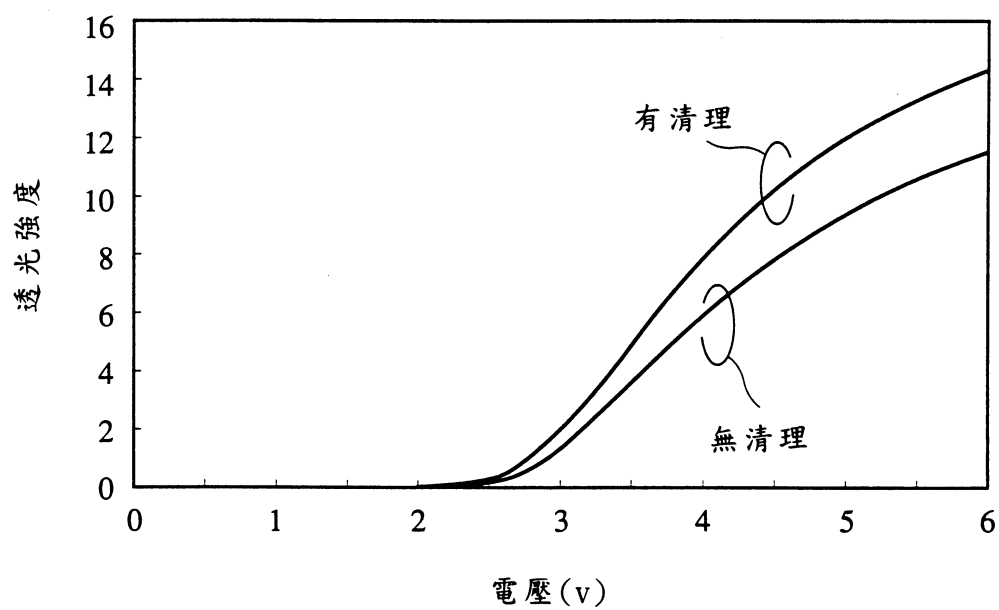
預烤溫度80°C

第13B圖

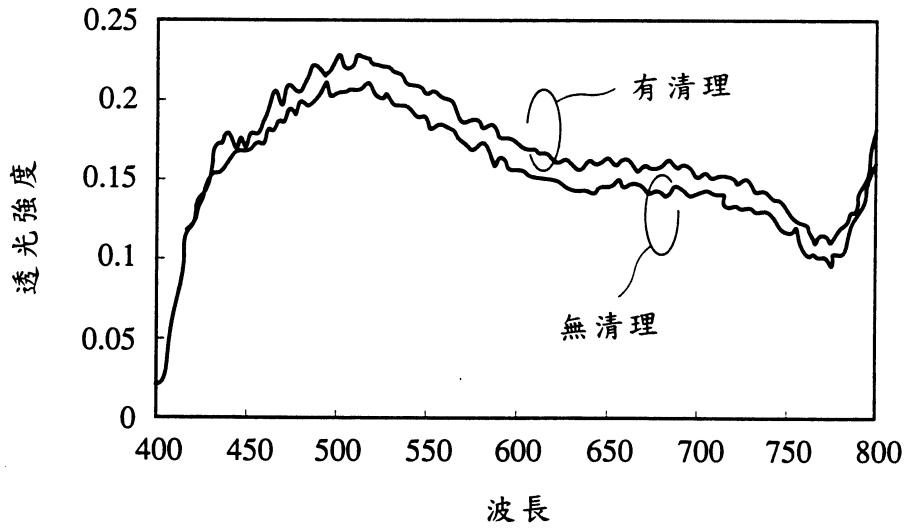


預烤溫度30°C

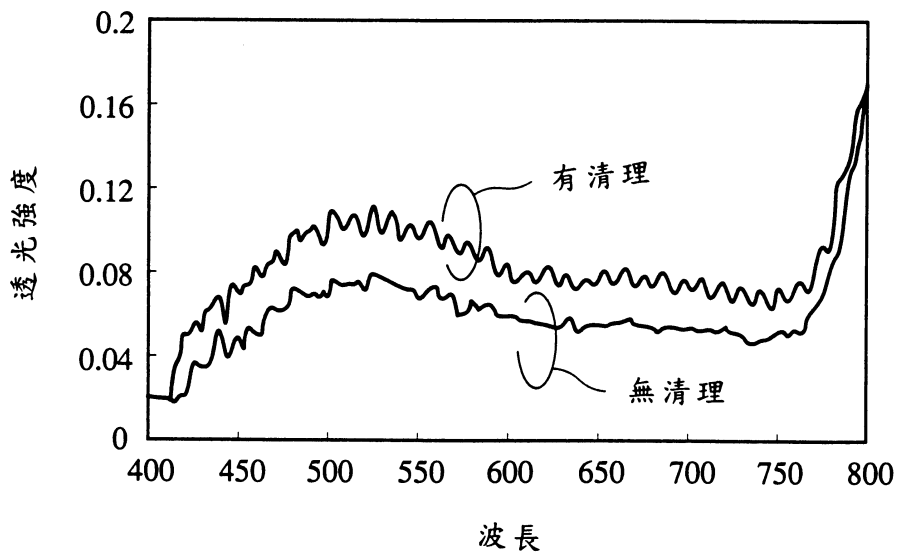
第 14 圖



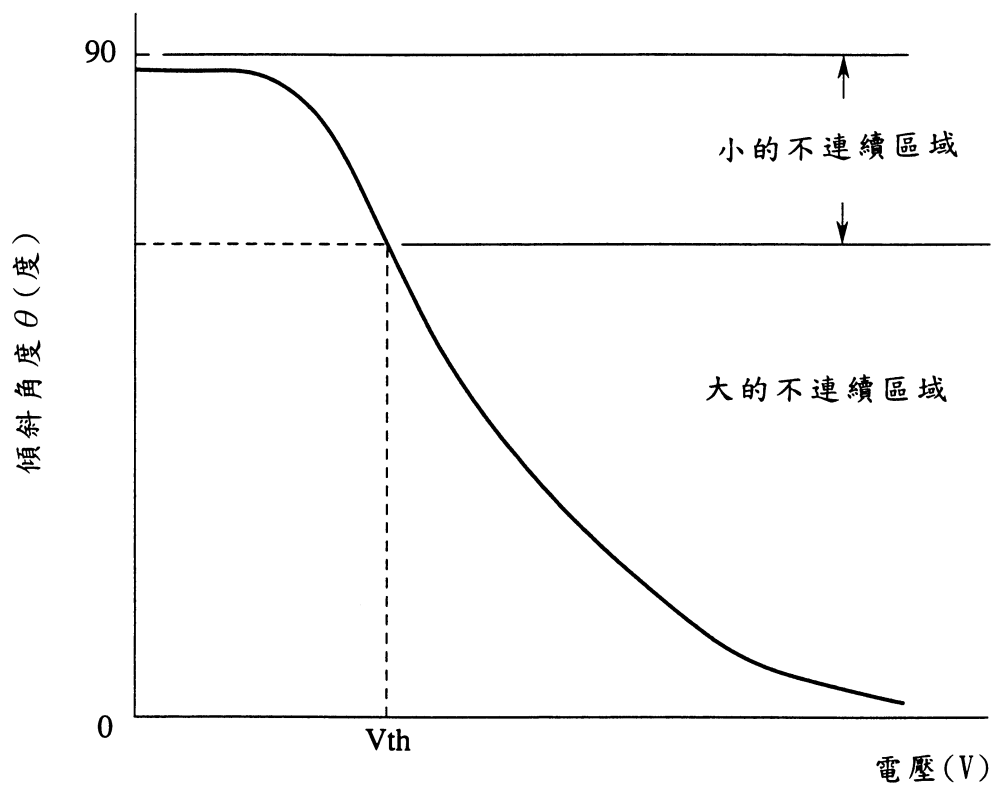
第15A圖



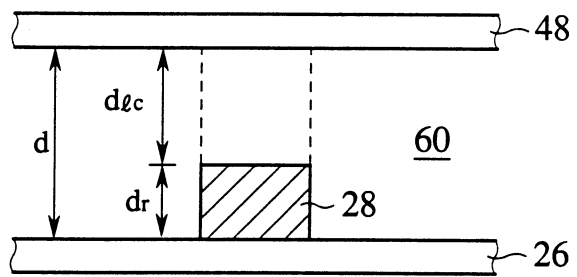
第15B圖



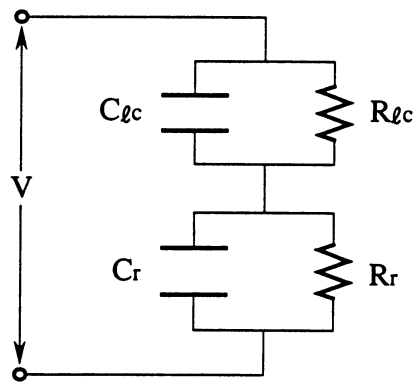
第 16 圖



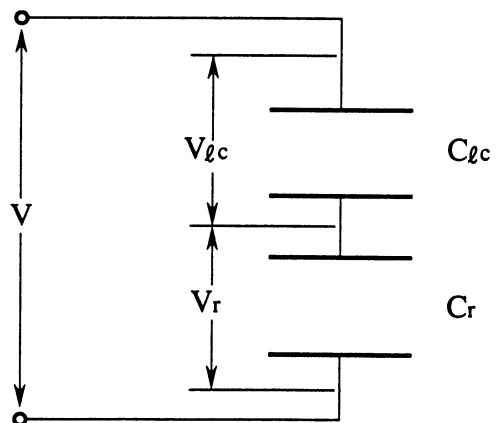
第17A圖



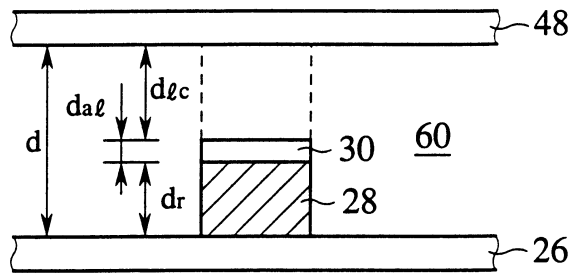
第17B圖



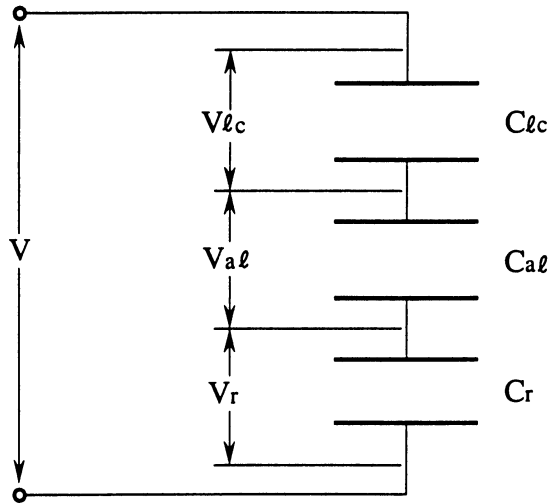
第17C圖



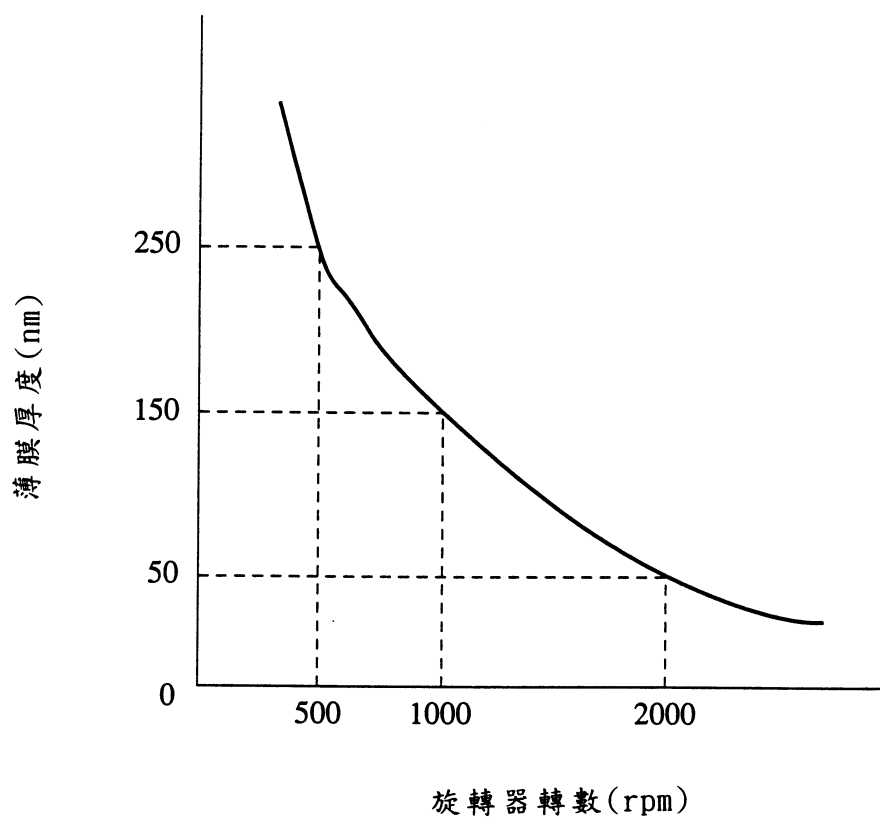
第18A圖



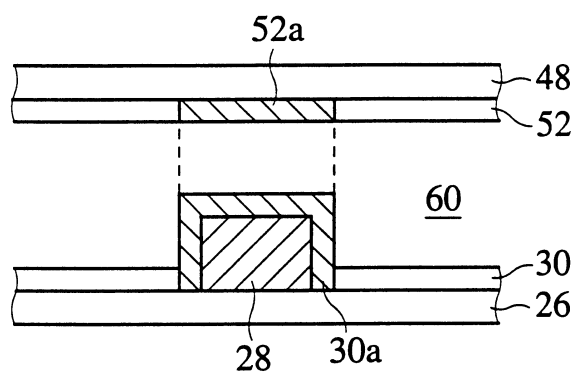
第18B圖



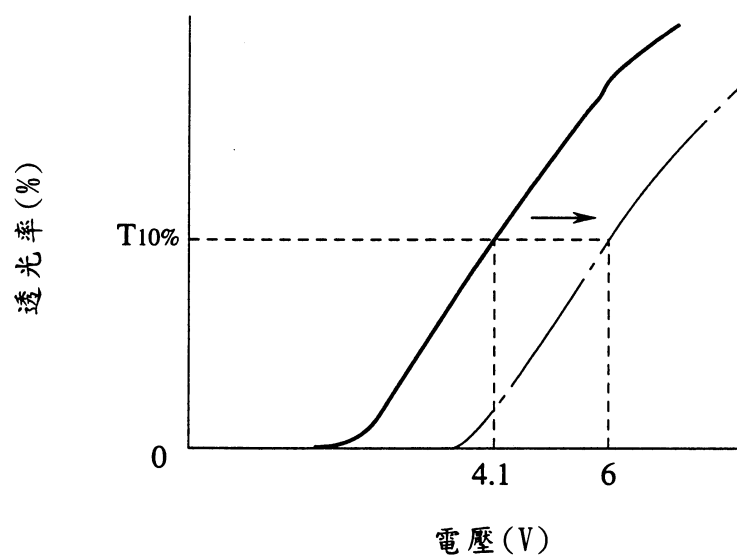
第 19 圖



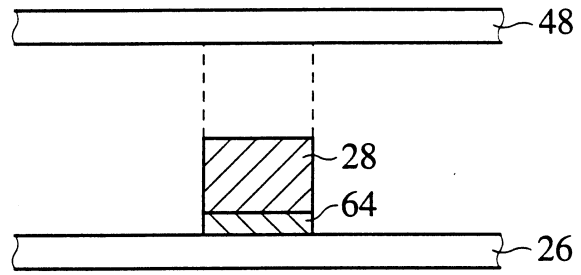
第 20 圖



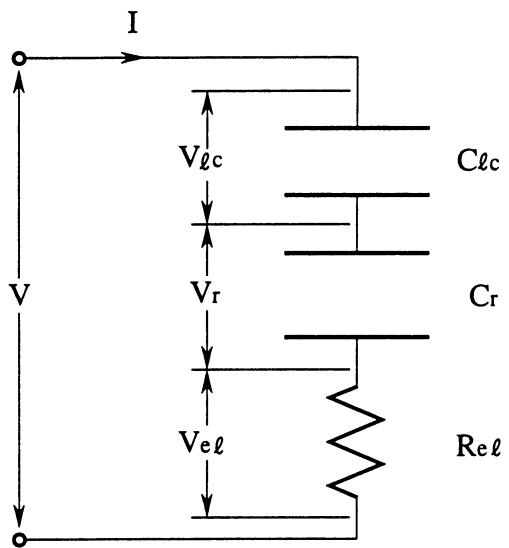
第 21 圖



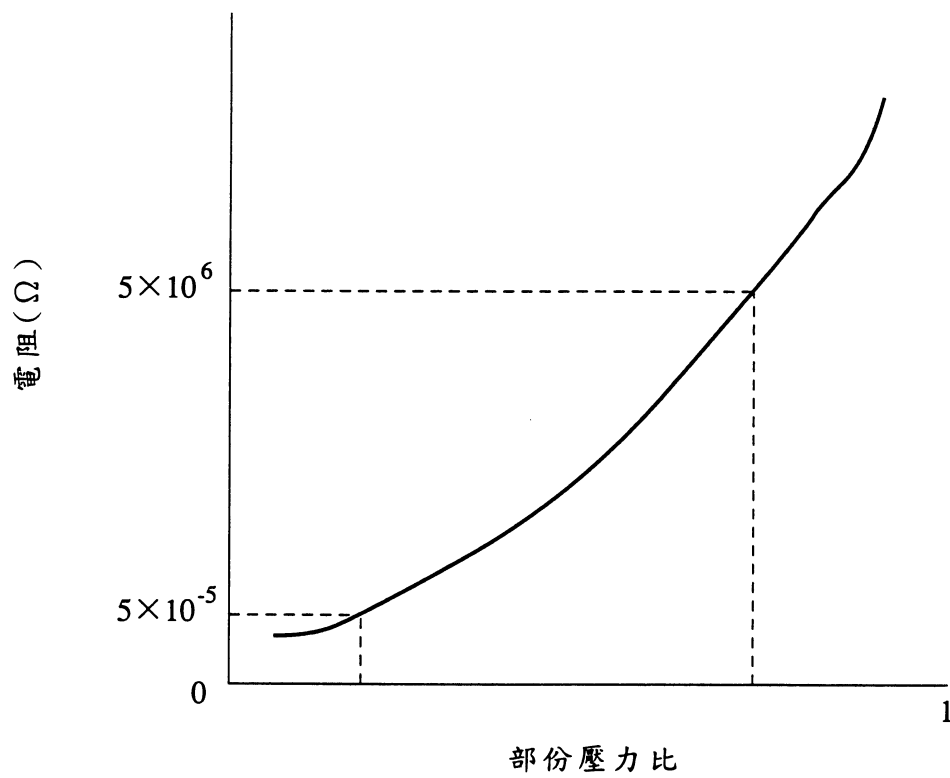
第22A圖



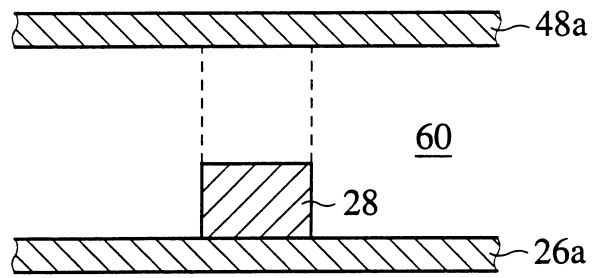
第22B圖



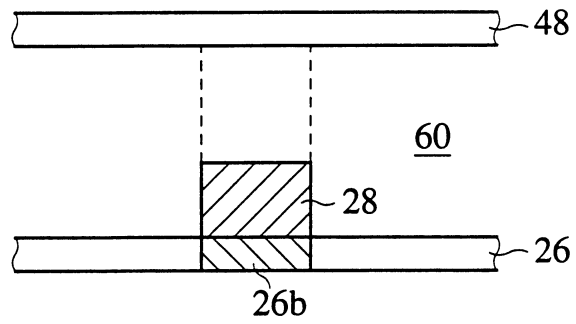
第 23 圖



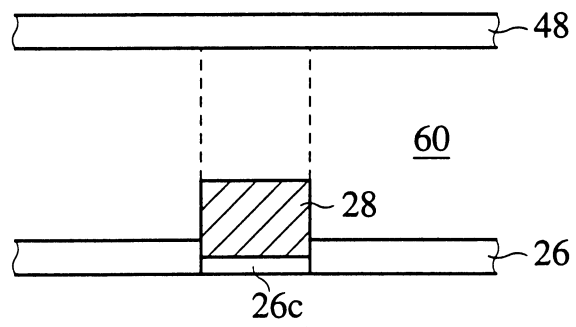
第24A圖



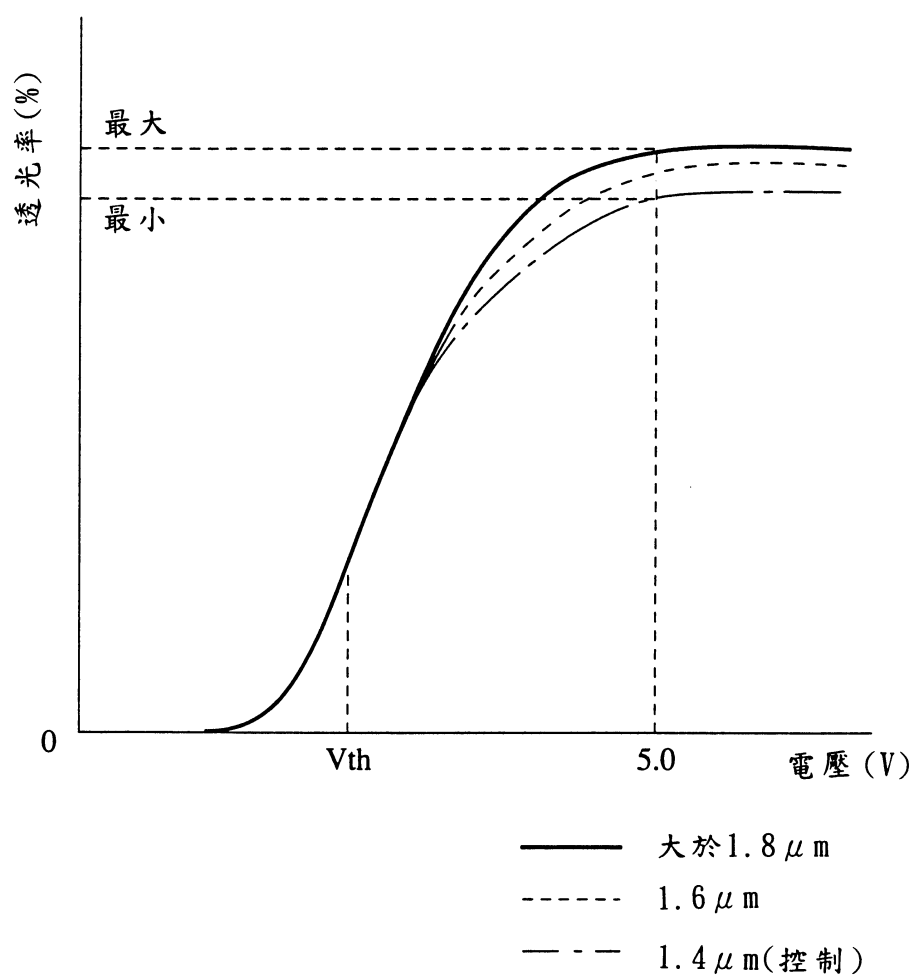
第24B圖



第24C圖

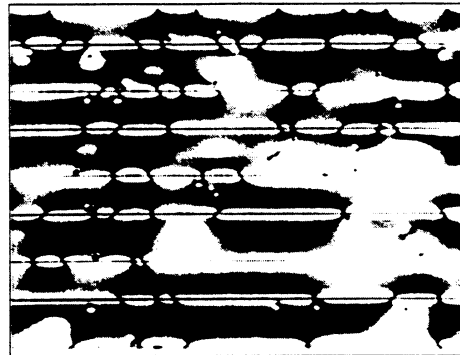
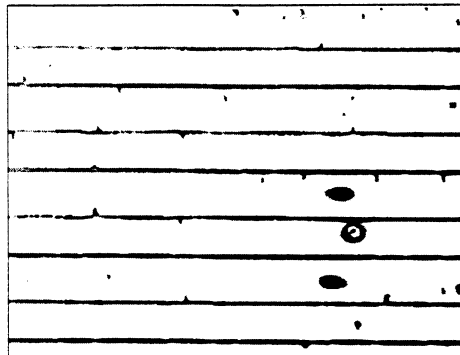


第 25 圖



第26A圖

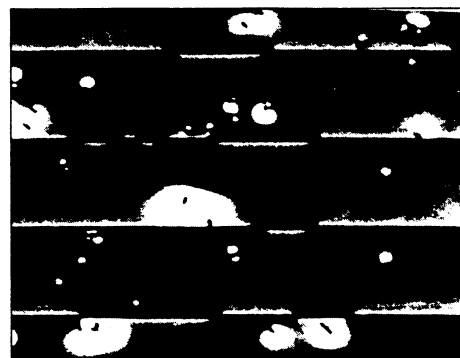
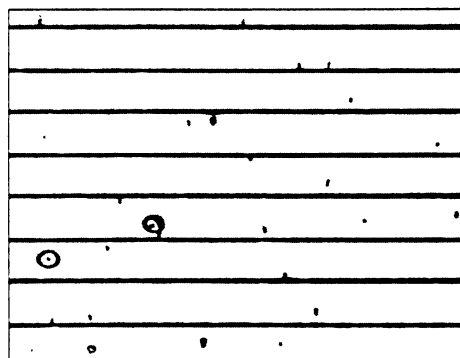
$dr_1=1.4\mu\text{m}$



許多不連續區域
甚多調準錯亂

第26B圖

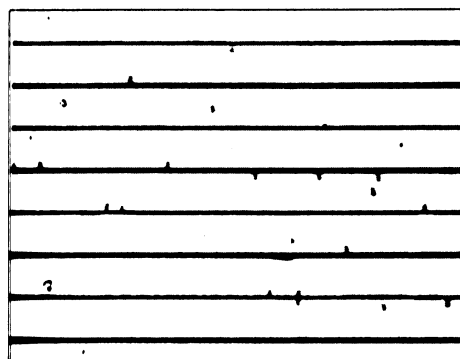
$dr_1=1.6\mu\text{m}$



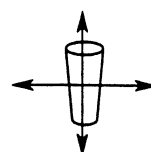
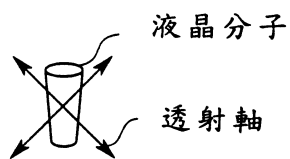
中等不連續區域
中等調準錯亂

第26C圖

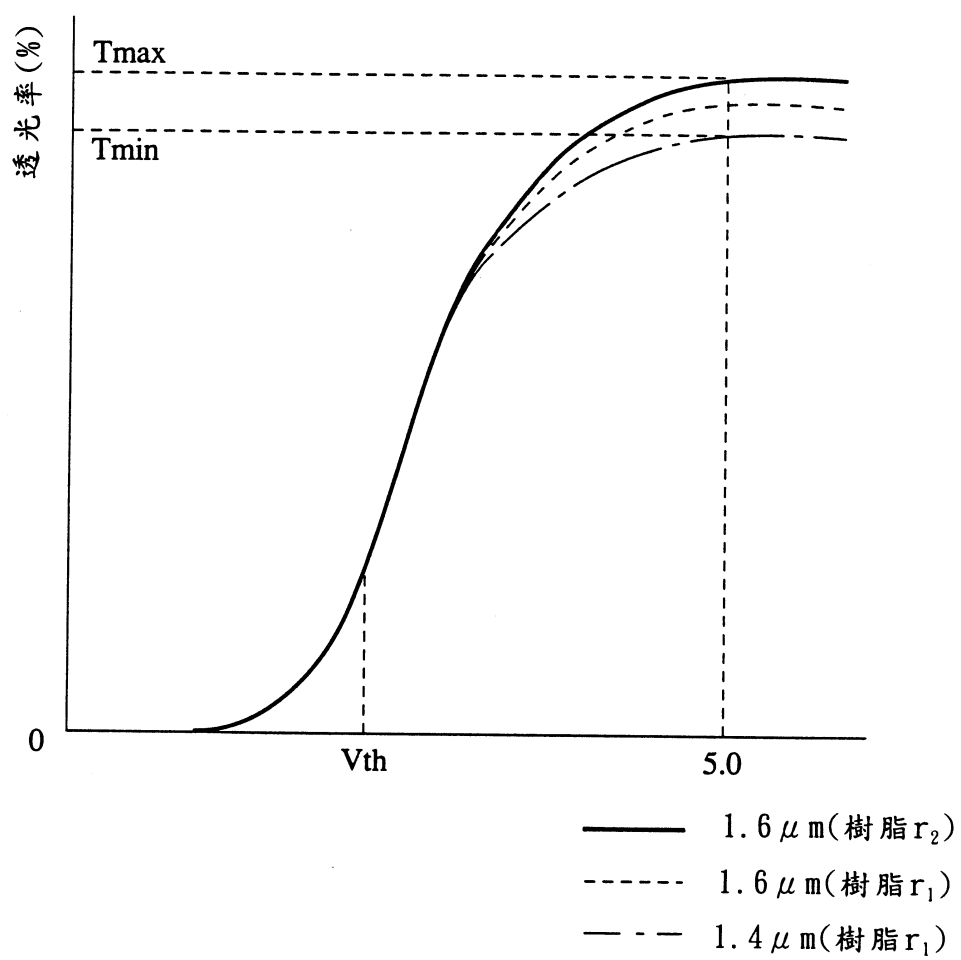
$dr_1=1.8\mu\text{m}$



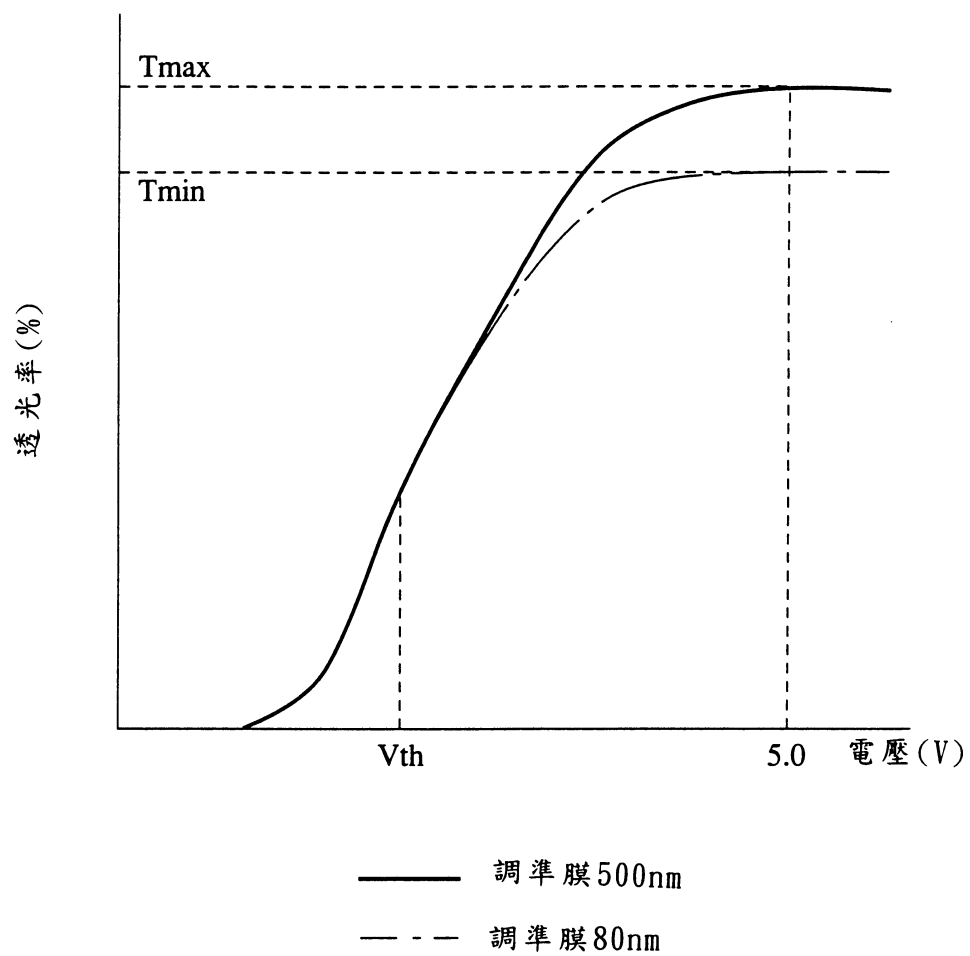
一點不連續區域
少許調準錯亂



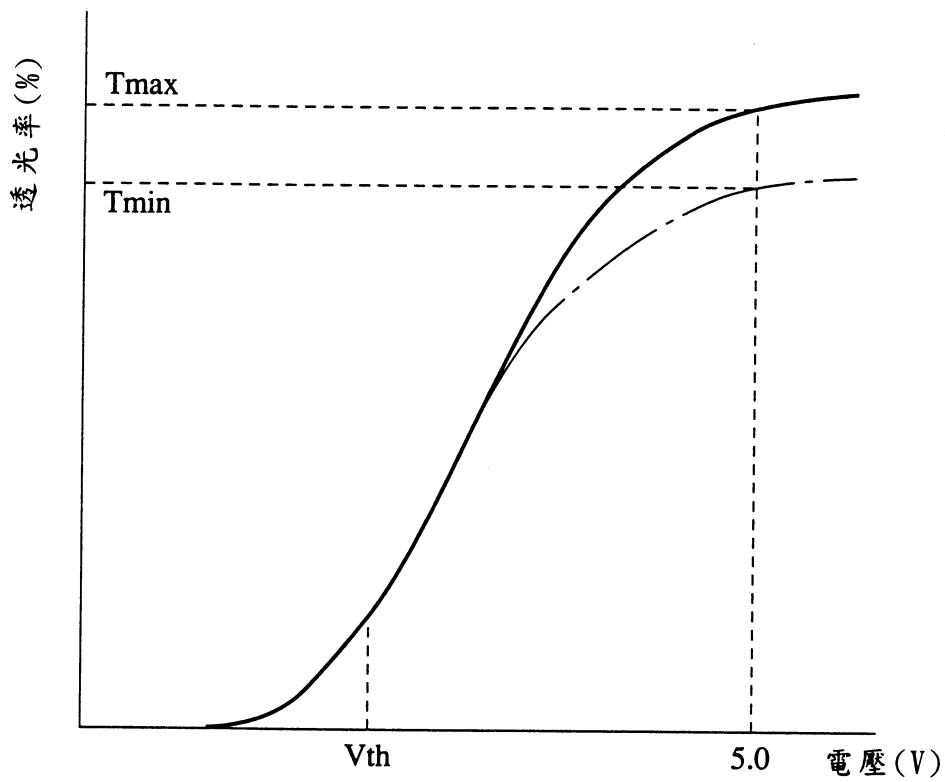
第 27 圖



第 28 圖

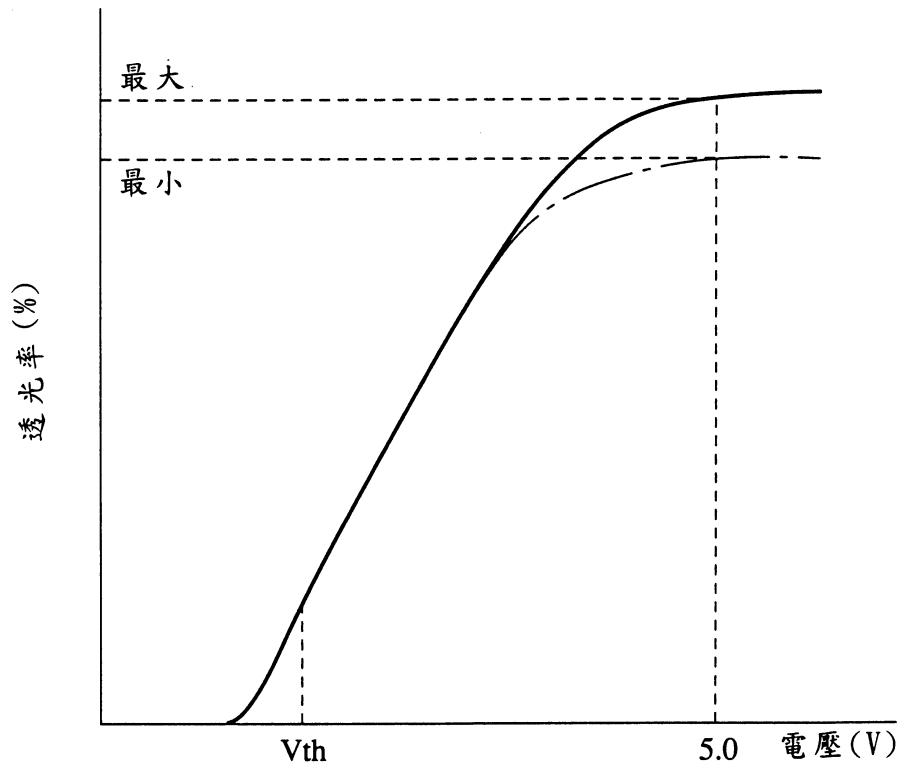


第 29 圖



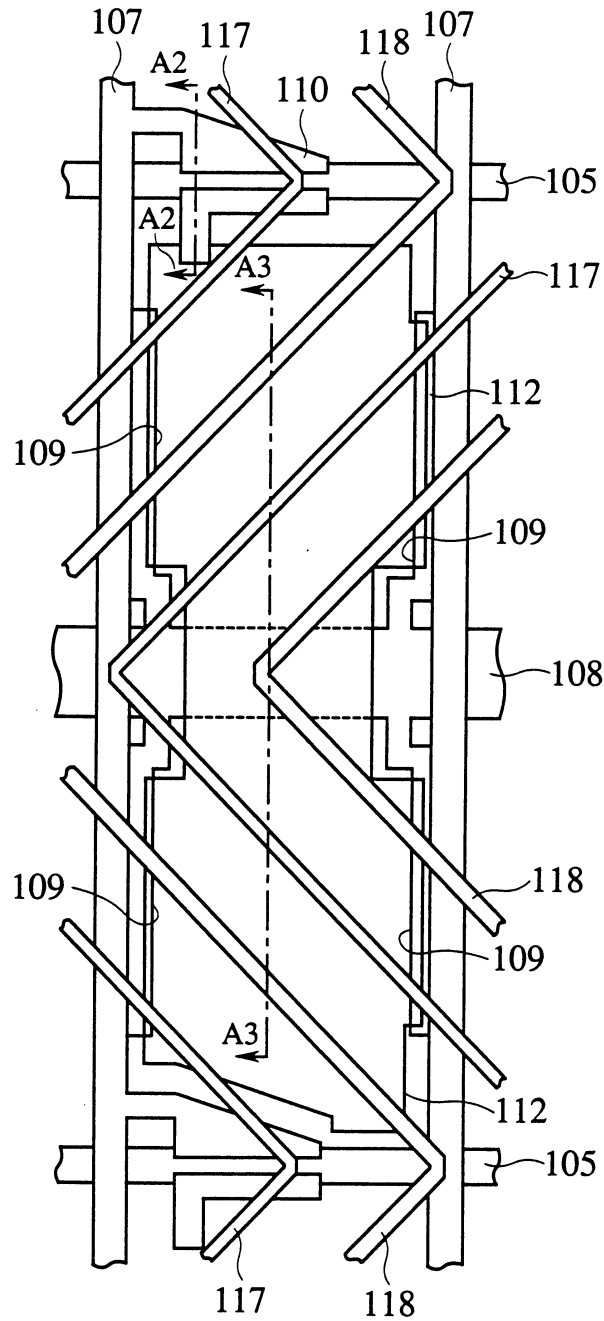
調準膜	垂直調準 成分比
—— 1.4 μ m	1.3
- - - 1.4 μ m	1

第 30 圖

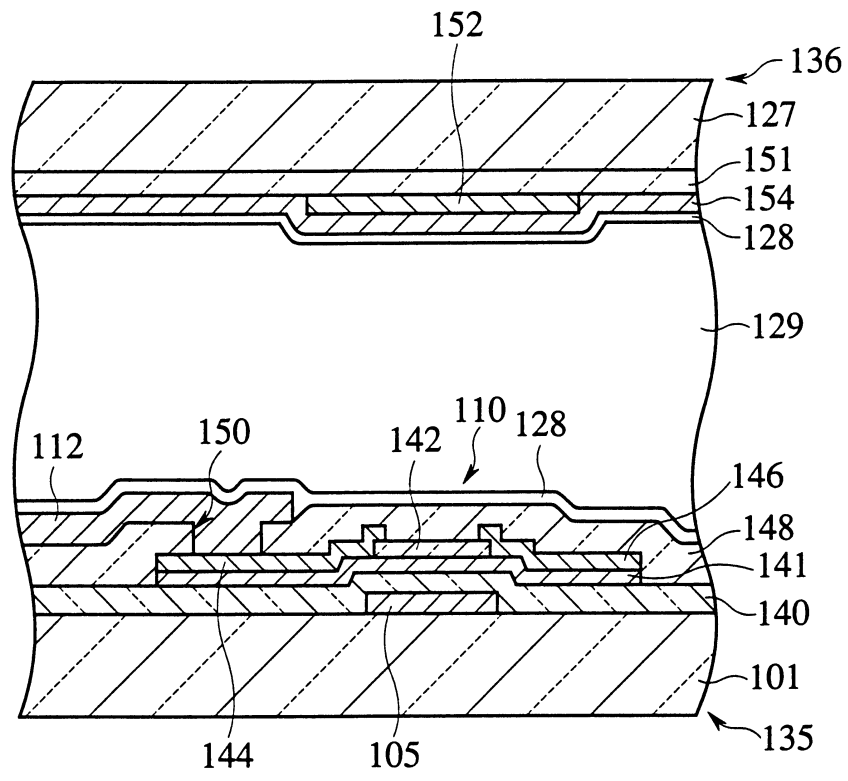


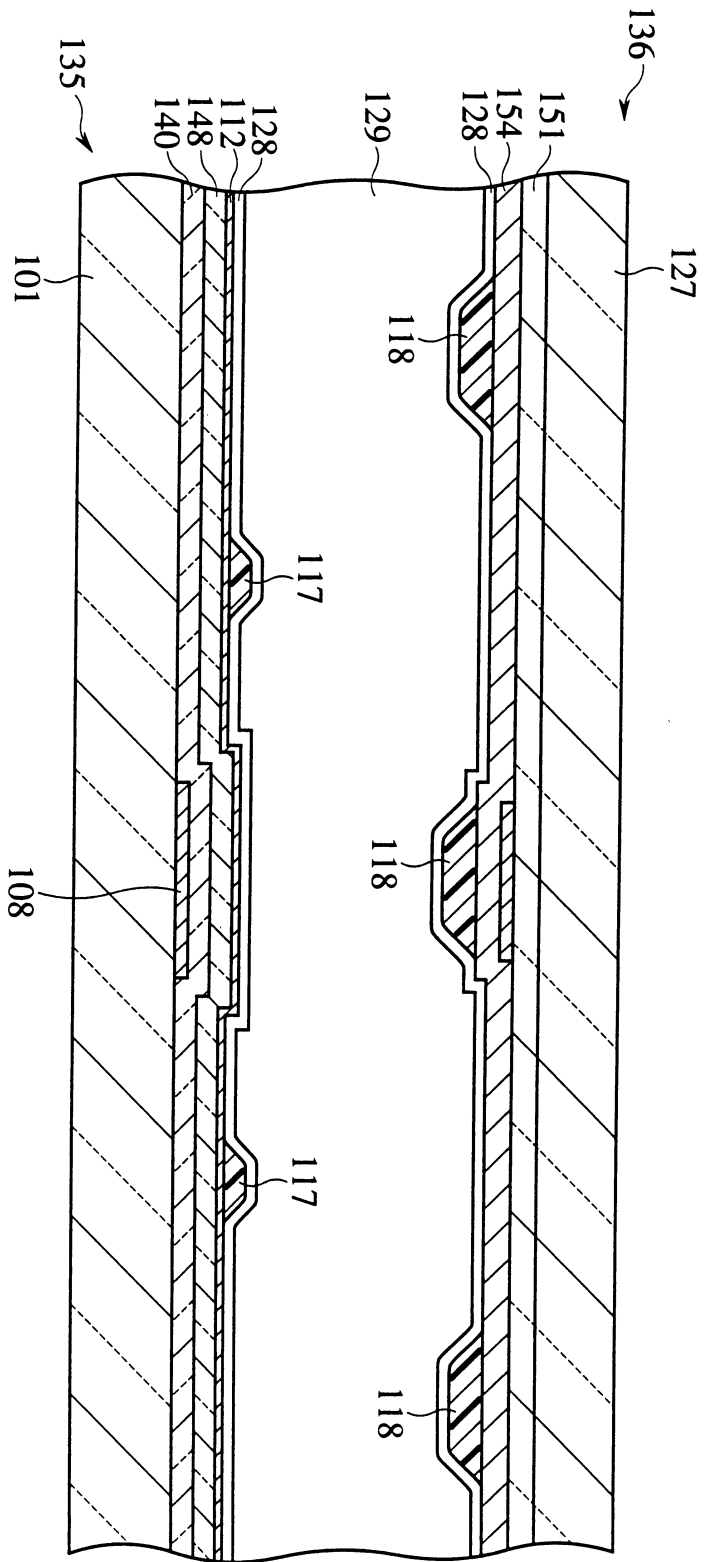
調準膜	電極電阻
—— 1.4 μ m	$5 \times 10^6 \Omega$
- - - 1.4 μ m	$5 \times 10^5 \Omega$

第 31 圖



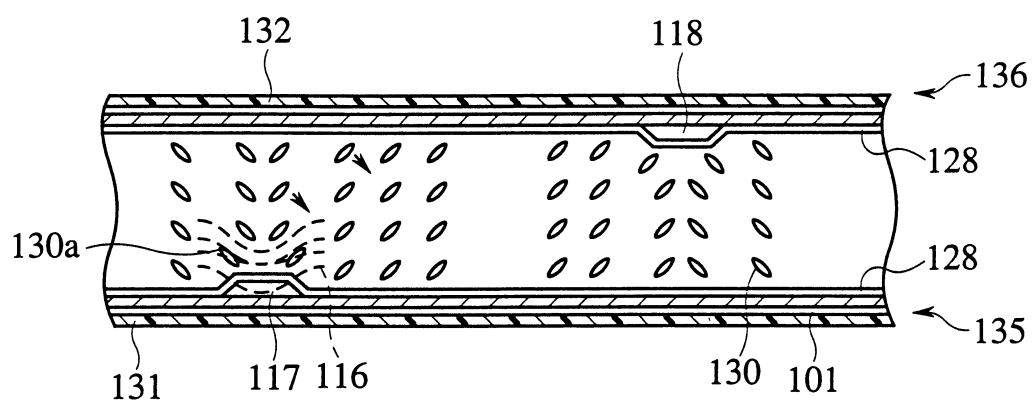
第 32 圖



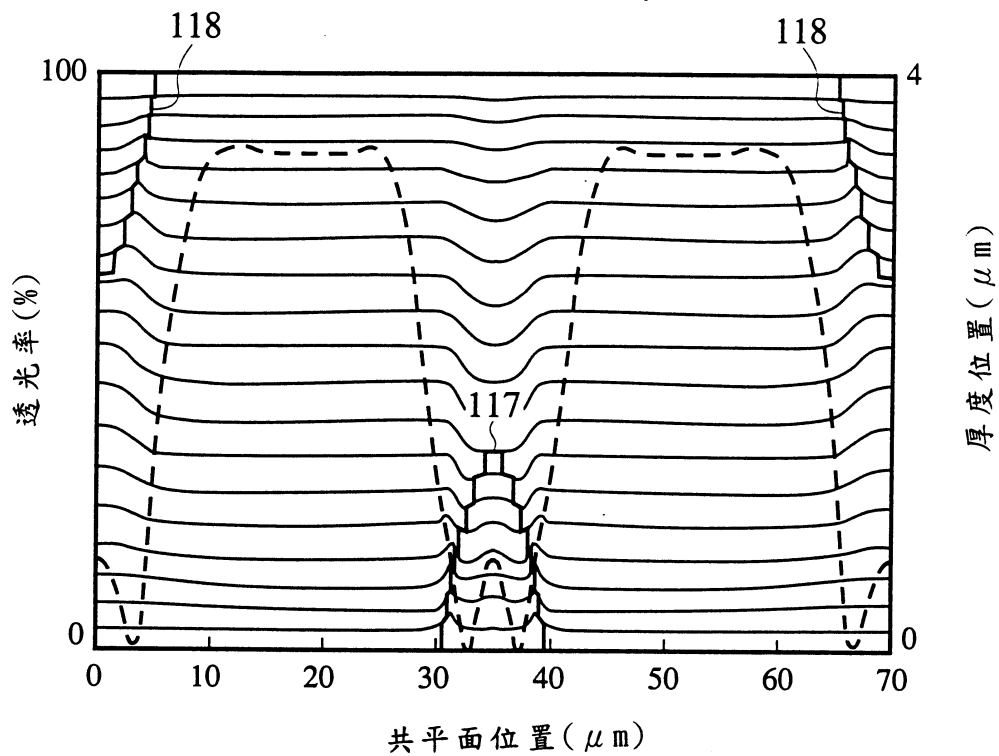


第 33 圖

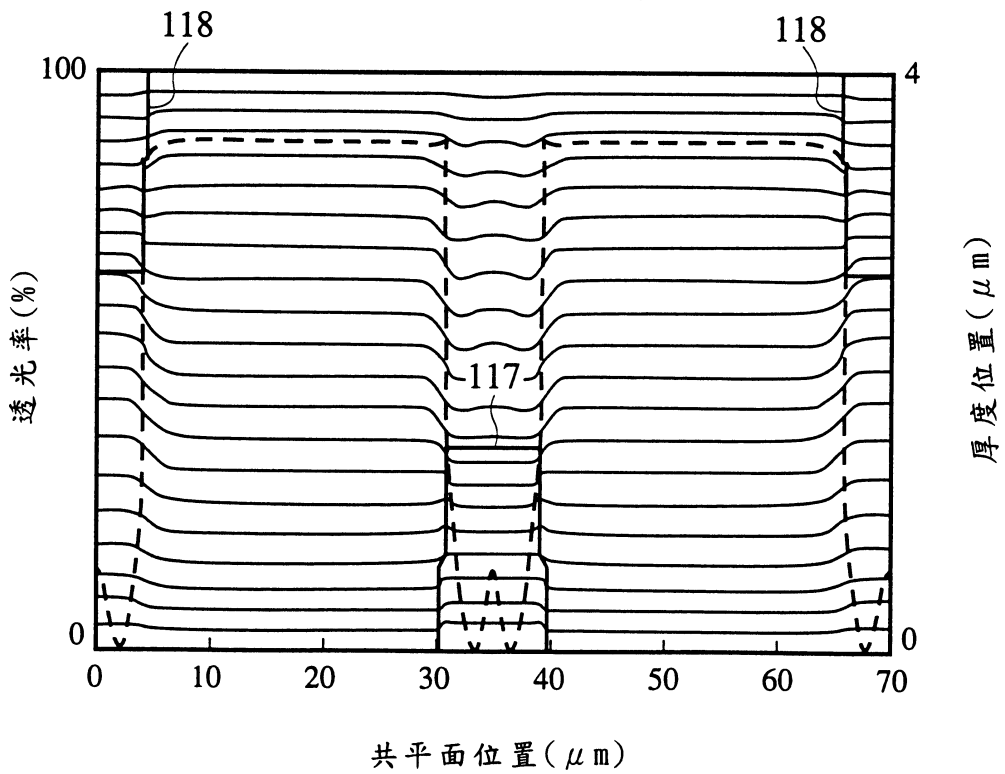
第 34 圖



第35A圖

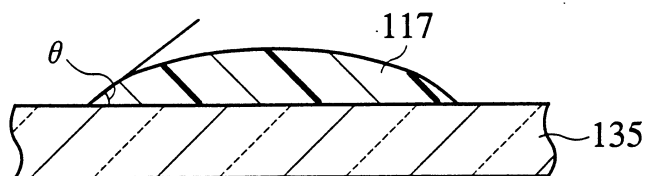


第35B圖



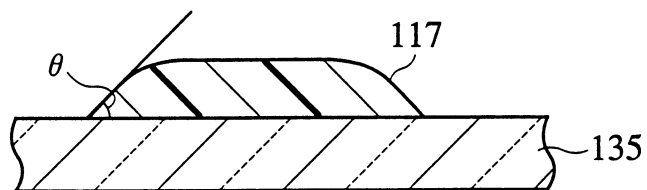
第36A圖

控制4至6



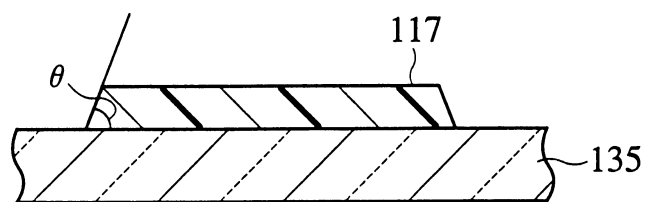
第36B圖

例10

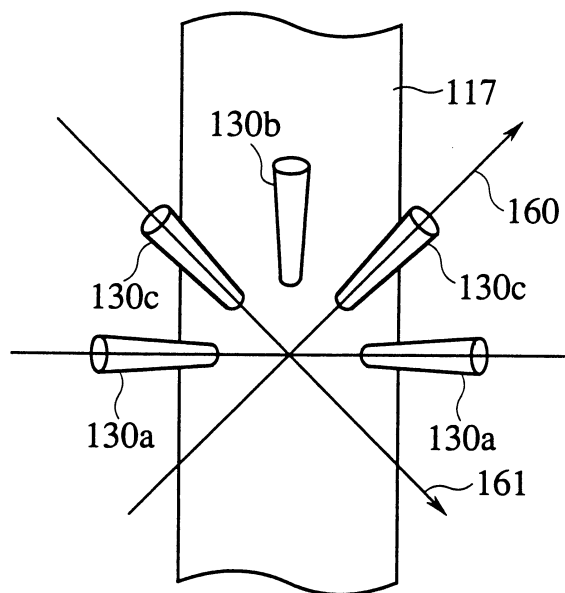


第36C圖

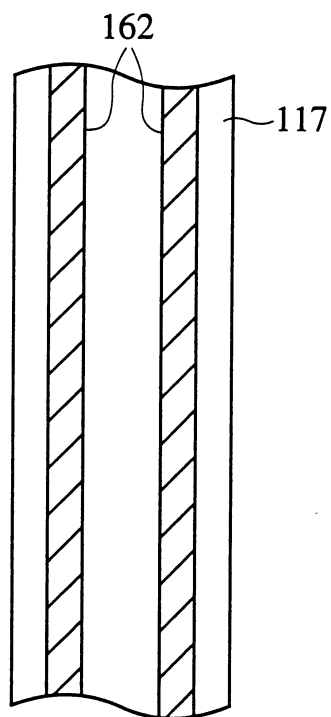
例11至13

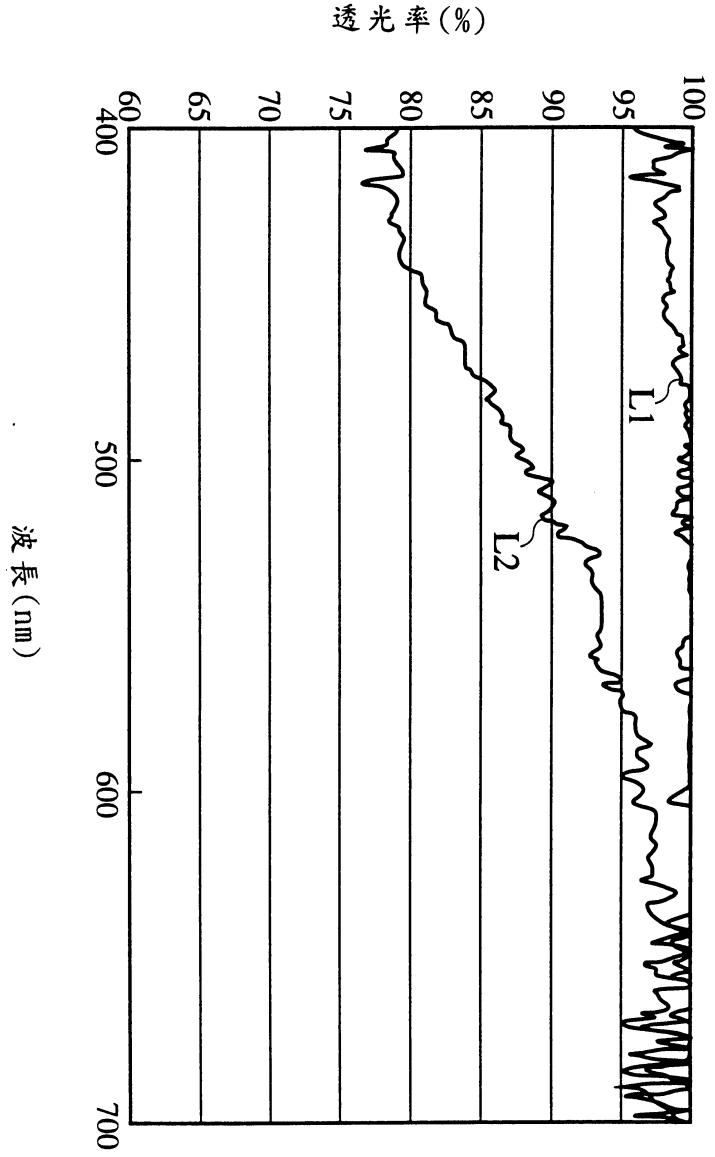


第37A圖



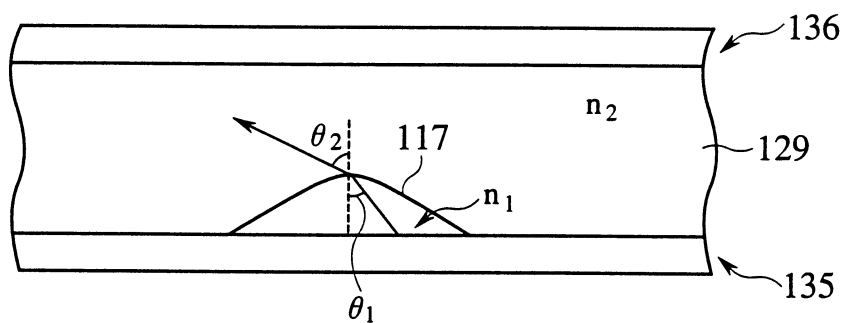
第37B圖



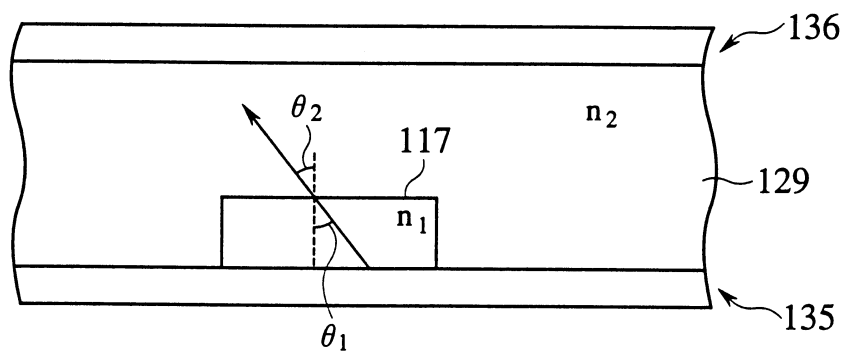


第 38 圖

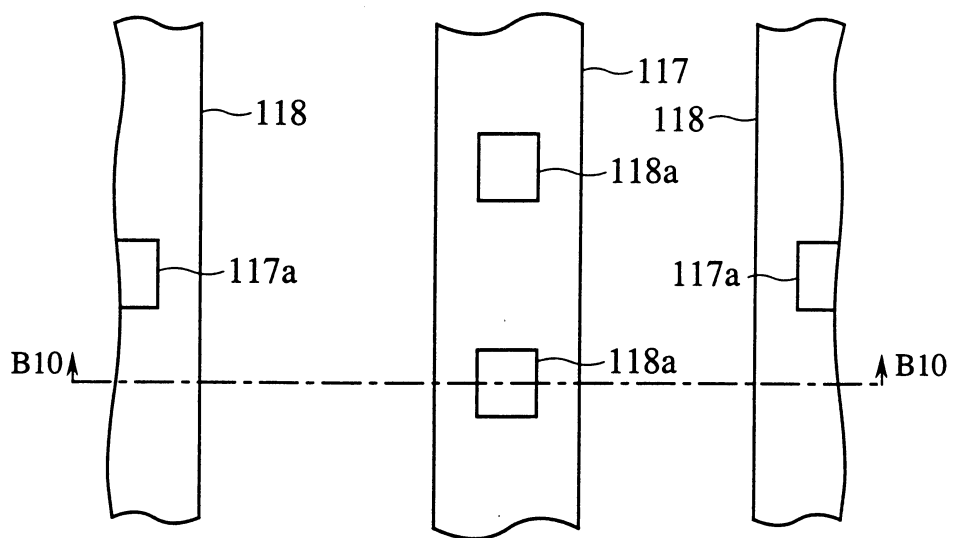
第39A圖



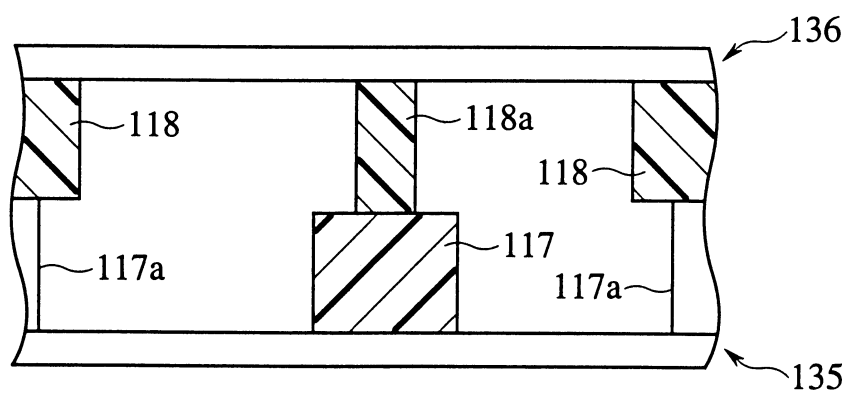
第39B圖



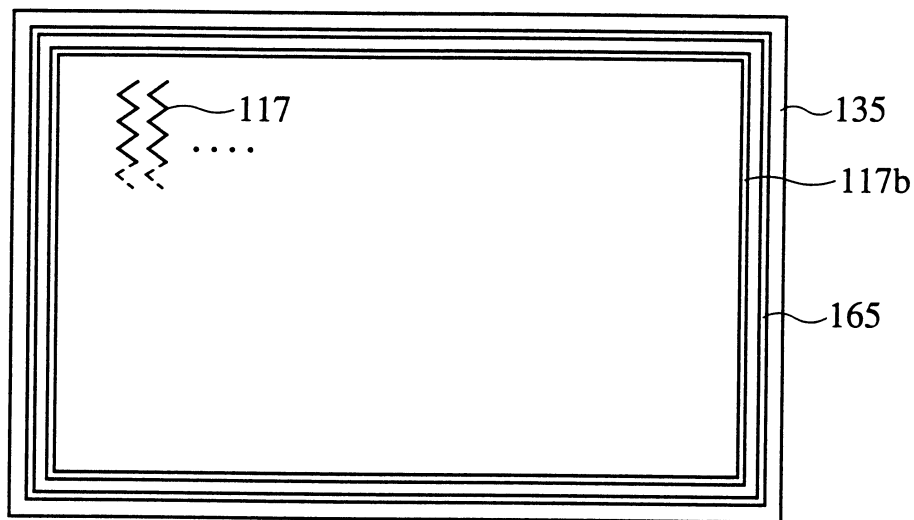
第40A圖



第40B圖

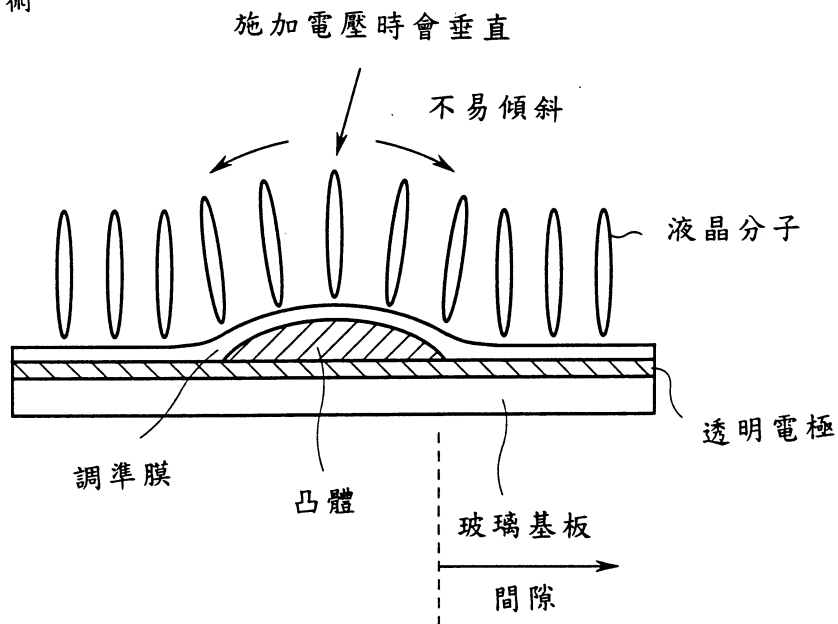


第 41 圖



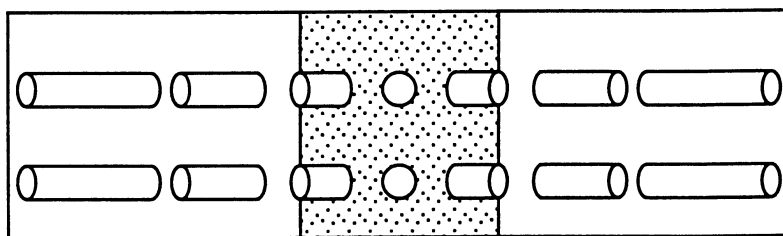
第42A圖

習知技術



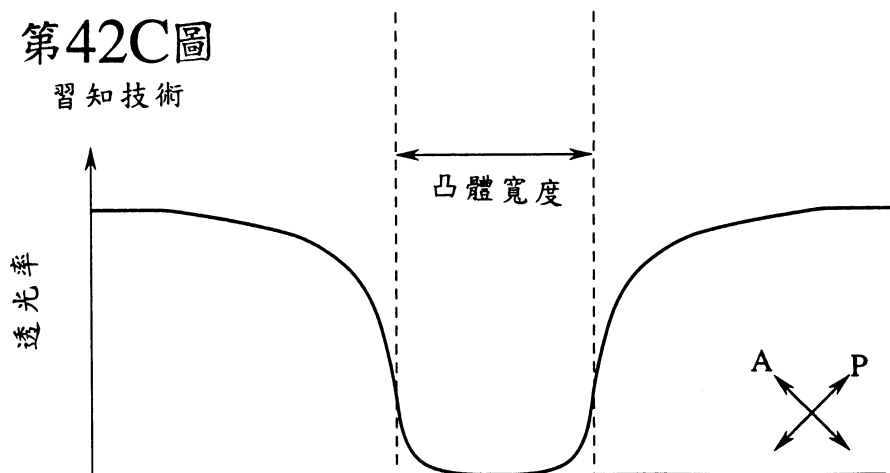
第42B圖

習知技術



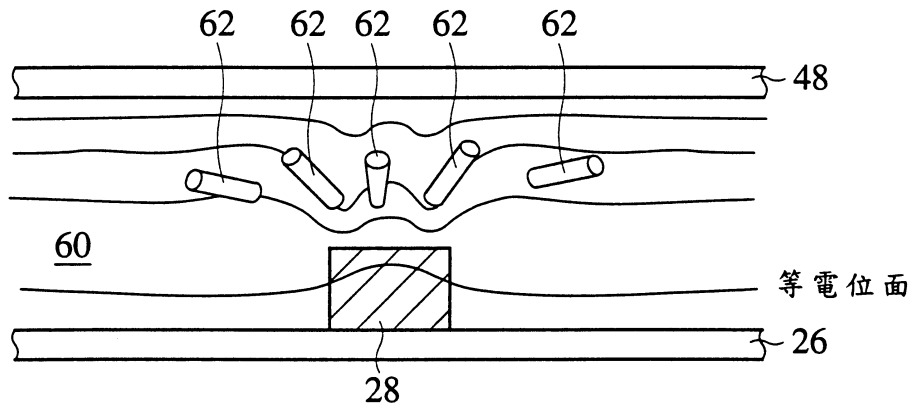
第42C圖

習知技術



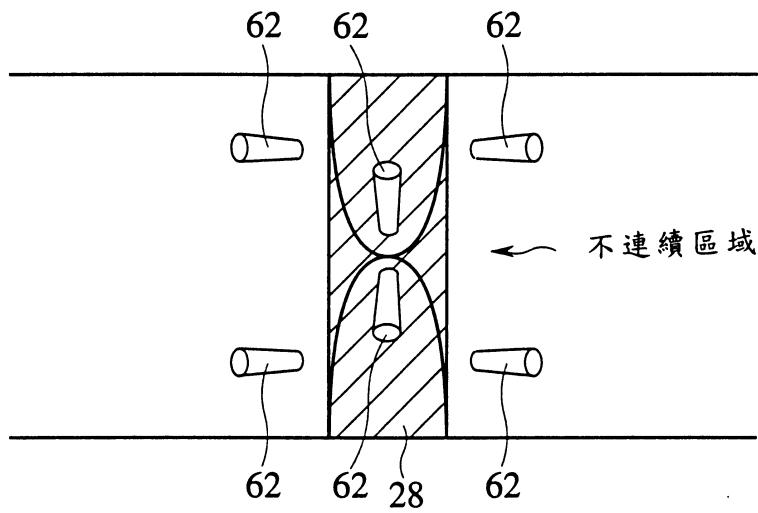
第43A圖

習知技術



第43B圖

習知技術



公告本

申請日期	91.12.25 88.10.11
案號	88 117506
類別	G02F Y1337

優異

91 12 25 A4
C4

(以上各欄由本局填註)

565732

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	液晶顯示器及其製造方法
	英文	LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND METHOD FOR FABRICATING THE SAME
二、發明人	姓名	(1)片岡真吾 (2)田代國廣 (3)大室克文 (4)小池善郎
	國籍	日本
三、申請人	住、居所	(1)~(4)日本國神奈川縣川崎市中原區上小田中4丁目1番1號
	姓名 (名稱)	日商・富士通顯示技術股份有限公司 FUJITSU DISPLAY TECHNOLOGIES CORPORATION
	國籍	日本 Japan
	住、居所 (事務所)	日本國神奈川縣川崎市中原區上小田中4丁目1番1號 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi Kanagawa 211-8588, Japan
	代表人姓名	松田嘉博 Yoshihiro MATSUDA

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

修正
本 年 月 日
補充 91.3.22

六、申請專利範圍

第88117506號發明專利申請案申請專利範圍修正本

修正日期：91年3月

1. 一種液晶顯示器，包括：一第一基板含有一第一電極，有一驅動電壓會施加於該電極，及一第一調準膜設在該電極上，當未施加驅動電壓時，可將液晶分子調準垂直於該第一調準膜的表面；一第二基板含有一第二電極相對於該第一電極，及一第二調準膜設在該第二電極上，當未施加驅動電壓時，可將液晶分子調準垂直於該第二調準膜的表面；及一液晶層被密封於該第一與第二基板之間，而具有負的介電常數異向性；該液晶顯示器包含有：

一凸體，當該驅動電壓施加於該第一電極與第二電極之間時，可限制液晶分子的傾斜方向，而被設在該第一電極與第一調準膜之間，及/或該第二電極與第二調準膜之間；

該第一調準膜及/或第二調準膜在設在該凸體的區域，比未設有該凸體的區域具有較弱的垂直調準限制性，

其中該凸體係由介電材料所形成。

2. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示器，其中：

該第一調準膜及/或第二調準膜在設有該凸體的區域，比未設有該凸體的區域具有較小的薄膜厚度，俾可減弱設有凸體之區域的調準限制性。

3. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示器，其中：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

該第一調準膜及/或第二調準膜具有細微化區域，其上未設有該調準膜，而被散佈於設有凸體的區域，俾可減弱設有凸體之區域的調準有限制性。

4. 一種用於液晶顯示器之基板，該基板包括：一作動裝置可驅動液晶，一像元電極可被該作動裝置施加一驅動電壓，及一調準膜設在該像元極上，當未施加該驅動電壓時，可將液晶分子調準垂直於該調準膜的表面；該基板含有：

一凸體設在該像元電極與調準膜之間，當施加該驅動電壓時，可限制液晶分子的傾斜方向；

該調準膜在設在凸體的區域，比未設有凸體的區域具有較弱的垂直調準限制性，

其中該凸體係由介電材料所形成。

5. 一種用於液晶顯示器之基板，該基板包括：一普通電極，及一調準膜設在該普通電極上，當施加一驅動電壓時，可將液晶分子調準垂直於該調準膜的表面；該基板含有：

一凸體設在該普通電極與調準膜之間，當施加該驅動電壓時，可限制液晶分子的傾斜方向；

該調準膜在設有凸體的區域，比未設有凸體的區域具有較弱的垂直調準限制性，

其中該凸體係由介電材料所形成。

6. 一種製造液晶顯示器的方法，該顯示器包含一液晶層具有負的介電常數異向性而被密封於一對基板之間，

(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

該對基板的表面乃被處理成具有垂直調準作用，該方法含有下列步驟：

在該基板上製成一凸體以限制液晶分子的傾斜方向；及

在該基板及所設的凸體上製成一調準膜，其在設在凸體的區域比未設有凸體的區域具有較弱的垂直調準限制性，

其中該凸體係由介電材料所形成。

7. 如申請專利範圍第6項之製造液晶顯示器的方法，其中：

於製造該調準膜的步驟中，該調準膜在凸體上比未設有凸體的區域製得較厚，俾使設有凸體的區域之垂直調準限制性被減弱。

8. 如申請專利範圍第6項之製造液晶顯示器的方法，其中：

於製造該調準膜的步驟中，該調準膜具有細微化區域，其上未設有調準膜，而散佈於設有凸體的區域中，俾使設有凸體的區域之垂直調準限制性被減弱。

9. 如申請專利範圍第6項之製造液晶顯示器的方法，其中：

於製造調準膜的步驟，乃包括形成一調準膜具有實質上一致的垂直調準限制性之步驟，及選擇性地在設在凸體之區域對該調準膜施以紫外線照射的步驟，俾使設有凸體之區域的垂直調準限制性可被減弱。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

10. 如申請專利範圍第6項之製造液晶顯示器的方法，更包含：

在製造該調準膜的步驟之後，有一減弱該調準膜之整體垂直調準限制性的步驟。

11. 如申請專利範圍第6項之製造液晶顯示器的方法，更包含：

在製造該凸體的步驟之後，有一增強該等凸體之表面張力的步驟。

12. 一種液晶顯示器，包括：一第一基板含有一第一電極，有一驅動電壓會施加於該電極，及一第一調準膜設在該第一電極上，當未施加該驅動電壓時，會將液晶分子調準垂直於該第一調準膜的表面；一第二基板含有一第二電極相對於該第一電極，及一第二調準膜設在該第二電極上，當未施加驅動電壓時，會將液晶分子調準垂直於該第二調準膜的表面；及一液晶層被密封於該第一基板與第二基板之間，而具有負的介電常數異向性；該液晶顯示器包含有：

一凸體，當該驅動電壓施加於該第一電極與第二電極之間時，可限制液晶分子的傾斜方向，而被設在該第一電極與第一調準膜之間，及/或該第二電極與第二調準膜之間；

當該驅動電壓施加於第一電極與第二電極之間時，有一將被施加於該液晶層設有凸體的區域之電壓，會被控制成大致等於或低於液晶的臨界電壓，

其中該凸體係由介電材料所形成。

六、申請專利範圍

13. 如申請專利範圍第12項之液晶顯示器，其中：

將被施加於該液晶層設有凸體的區域之電壓，係藉該凸體使電壓減降而來控制。

14. 如申請專利範圍第13項之液晶顯示器，其中：

將被施加於該液晶層設有凸體的區域之電壓，係以該凸體之高度及/或介電常數來控制。

15. 如申請專利範圍第12項之液晶顯示器，其中：

將被施加於該液晶層設有凸體的區域之電壓，係藉該第一調準膜及/或第二調準膜使電壓減降而來控制。

16. 如申請專利範圍第15項之液晶顯示器，其中：

將被施加於該液晶層設有凸體的區域之電壓，係以該第一調準膜或第二調準膜之薄膜厚度及/或介電常數來控制。

17. 如申請專利範圍第15項之液晶顯示器，其中：

該第一調準膜或第二調準膜在設有凸體的區域係比其它區域更厚。

18. 如申請專利範圍第16項之液晶顯示器，其中：

該第一調準膜或第二調準膜在設有凸體的區域係比其它區域更厚。

19. 如申請專利範圍第12項之液晶顯示器，其中：

該第一調準膜與第二調準膜在設有凸體的區域係比其它區域具有更高的垂直調準能力，而使在設有凸體之區域的液晶臨界電壓比其它區域更高。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

20. 如申請專利範圍第12項之液晶顯示器，更包含有：

一高電阻電極層設在該第一電極與凸體之間，及/
或在該第二電極與凸體之間；

將被施加於該液晶層設有凸體的區域之電壓，係藉該高電阻電極層使電壓減降而來控制。

21. 如申請專利範圍第12項之液晶顯示器，其中：

該第一電極或第二電極在設有凸體的區域係被製成高電阻的，而將被施加該液晶層設有凸體的區域之電壓，係藉該第一電極或第二電極被製成高電阻的區域使電壓減降而來控制。

22. 一種製造液晶顯示器的方法，該顯示器包括：一第一基板含有一第一電極，有一驅動電壓會施加於該電極，及一第一調準膜設在該第一電極上，有一驅動電壓會施加於該電極，及一第一調準膜設在該第一電極上，當未施加該驅動電流時，會將液晶分子調準垂直於該第一調準膜之表面；一第二基板含有一第二電極相對於該第一電極，及一第二調準膜設在該第二電極上，當未施加該驅動電流時，會將液晶分調準垂直於該第二調準膜之表面；一液晶層被密封於該第一基板與第二基板之間，而具有負的介電常數異向性；及一凸體，當該驅動電壓施加於該第一電極與第二電極之間時，可限制液晶分子傾斜的方向，而被設在該第一電極與第一調準膜之間，及/或該第二電極與第二調準膜之間；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

紉

六、申請專利範圍

當該驅動電壓施加於該第一電極與第二電極之間時，一將被施加於該液晶層設有凸體的區域之電壓，會被控制成大致等於或低於液晶的臨界電壓，

其中該凸體係由介電材料所形成。

23. 一種液晶顯示器，其包含有：

一第一基板及一第二基板以一預定間隙互相平行對設；

一液晶材料具有負的介電常數異向性，而被裝填於該第一基板與第二基板之間；

一第一電極與一第二電極分別設在該第一基板與第二基板的相對表面上，而形成一像元區域；

一第一凸體設在第一電極的表面上，該第一凸體之一側面與該第一電極的表面形成一大於 30° 的接觸角；

一區域限制裝置設在該第二基板的相對表面上，可與該第一凸體共同來限制被以傾斜方向調準之液晶分子的區域邊界之位置；

一第一調準膜設在該第一基板的相對表面上，覆蓋該第一電極與第一凸體，可將在液晶材料中之液晶分子垂直調準，及

一第二調準膜設在該第二基板的相對表面上，覆蓋該第二電極與區域限制裝置，可將在液晶材料中之液晶分子垂直調準，

其中該第一凸體係由介電材料所形成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

東

六、申請專利範圍

24. 如申請專利範圍第23項之液晶顯示器，其中：

該液晶材料之正常折射率與不正常折射率之一平均折射率，與該第一凸體之折射率間的差異係低於該平均折射率的4%。

25. 如申請專利範圍第23項之液晶顯示器，更包含有：

一第二凸體設在該第一基板的相對表面上，乃沿著一圍繞該第一基板相對表面內部的連線線列設，且由相同於該第一凸體的材料製成，

其中該第二凸體係由介電材料所形成。

26. 如申請專利範圍第24項之液晶顯示器，更包含有：

一第二凸體設在該第一基板相對表面上，乃沿著一圍繞該第一基板相對表面內部的連續線列設，且由相同於該第一凸體的材料製成，

其中該第二凸體係由介電材料所形成。

27. 一種液晶顯示器，包含有：

一第一基板及一第二基板以一預定間隙互相平行對設；

一液晶材料具有負的介電常數異向性，而被裝填於該第一基板與第二基板之間；

一第一電極與一第二電極分別設在該第一基板與第二基板的相對表面上，而形成一像元區域；

一第一凸體設在該第一電極的表面上，該第一凸體之高度其底面寬度之比係大於0.5；

一區域邊界限制裝置設在該第二基板的相對表面

(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

上，可與該第一凸體共同來限制被以傾斜方向調準之液晶分子的區域邊界之位置；

一第一調準膜設在該第一基板的相對表面上，覆蓋該第一電極與第一凸體，可垂直調準在液晶材料中之液晶分子；及

一第二調準膜設在該第二基板的相對表面上，覆蓋該第二電極與區域邊界限制裝置，可垂直調準在液晶材料中之液晶分子，

其中該第一凸體係由介電材料所形成。

28. 如申請專利範圍第27項之液晶顯示器，其中：

該液晶材料之正常折射率與不正常折射率之一平均折射率，與該第一凸體之折射間的差異，係低於該平均折射率的4%。

29. 一種液晶顯示器，包含有：

一第一基板及一第二基板以一預定間隙互相平行對設；

一液晶材料具有負的介電常數異向性，而被裝填於該第一基板與第二基板之間；

一第一電極與一第二電極分別設在該第一基板與第二基板的相對表面上，而形成一像元區域；

一第一凸體由，其係設在該第一電極的表面上；

一區域邊界限制裝置設在該第二基板的相對表面上，可與該第一凸體共同來限制被以傾斜方向調準之液晶分子的區域邊界之位置；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

一 第一調準膜設在該第一基板的相對表面上，覆蓋該第一電極與第一凸體，可垂直調準在液晶材料中之液晶分子；及

一 第二調準膜設在該第二基板的相對表面上，覆蓋該第二電極與區域限制裝置，可垂直調準在液晶材料中之液晶分子，

其中該第一凸體係由介電材料所形成。

30. 如申請專利範圍第29項之液晶顯示器，其中：

該區域邊界限制裝置係為一第二凸體；且

該液晶顯示器更包含有：第三凸體設在該第二凸體的相對表面上，該等第三凸體當從垂直於基板的方向視之，係被互相隔離設在重疊於該第一凸體的區域，而由與第二凸體相同的材料所製成，且在其頂面塗設有該第一調準膜與第二調準膜，

其中該第二凸體與第三凸體係由介電材料所形成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線