

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： 1998,12,24 特願平10-368092
，☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明的背景

1.發明之技術領域

本發明係有關一種液晶顯示裝置，詳言之，其係有關一種於第1以及第2透明基板之間封入液晶的液晶顯示裝置。

2.相關技術說明

近年來，液晶顯示裝置因其薄型，輕量，低驅動電壓，低電力消耗之特長而被廣泛運用。尤其是，獲得了如TFT-LCD(thin film transistor liquid crystal display)等在每個像素上形成有源元件的有源矩陣方式的液晶顯示裝置，其在顯示品質上能與CRT相匹敵。

然而，LCD的最大缺點是視野角狹窄，這樣使其用途受到限制。為解決該問題，提出了各種改良方案中，其中多數方案為透過將電極模式化(patterning)和對在單元(cell)內的電場強度分布進行改進，控制液晶分子的傾斜方向使其呈多方向。但是，將電極模式化的方式會發生如後所述的諸多問題。本發明適用於所有的這些電極模式化的方式，並且可以解決所發生的諸多問題。

首先，就用於一般的顯示裝置的LCD進行說明。現在，被最多使用的方式是normal-white-mode之NT(twisted nematic)型LCD。其面板(panel)構造如第1A圖所示，安裝有呈90度交叉配向的配向膜(alignment film)10，11的玻璃基板將TN液晶挾於其中。根據液晶的性質，與配向膜10，11接觸的液晶沿配向膜的配向方向排列，其他液晶分子

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(2)

沿這些液晶分子配向，因此，如第1A圖所示，分子的方向呈90度扭轉的形式配向。而且，將它們用與液晶的上部以及下部的各自的配向方向平行的兩張偏光板13，14挾持。當光線射入如此構造的面板時，通過偏光板13的光線變成直線偏光並進入液晶12。結果，沿被90度扭轉的液晶12，光線也被90度扭轉，如此可以通過偏光板14。這時的顯示為明狀態。

其次，如第1(B)圖所示，借助在配向膜10，11間施加電壓，使液晶分子直立而除去其扭轉。但是，在配向膜10，11的表面上的液晶，因該表面的配向制約力更強，所以保持沿配向膜的狀態。對於射入這種狀態的液晶的直線偏光，因為液晶為等方向，所以不會產生偏光方向的回轉。這時的顯示為暗顯示。而且此後，如果呈不再施加電壓的狀態，透過配向制約力，顯示返回明狀態。

接下來，對改進電極構造實現寬視野的IPS(面內切換)方式進行說明。將與基板平行方向的電場施加於液晶層的方式，例如，在特公昭53-48452號公報，特公平1-120528號公報等都有記載。該方式，如第2A圖之斷面圖所示，是一種在基板20的一側形成有裂縫電極(slit electrode)21，22，並且借助橫向電場驅動該裂縫電極21，22之間的間隙部的液晶分子的方式。液晶23使用具有正介質各向異性的材料，不施加電場的情況下，如第2B圖之平面圖所示，液晶分子的長軸，相對於裂縫電極21，22的縱向略微平行的方向均勻配向(為使施加電壓時的液晶分子的指向移

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(3)

動方向一致，呈約15度均勻配向)。

借助向裂縫電極21，22之間施加電壓，如第3A圖之斷面圖，第3B圖之平面圖所示，使具有介質各向異性的液晶分子改變其指向。在這樣的液晶顯示裝置中，作為偏光手段，例如，在基板20，24的上下，將偏光板25，26與其透射軸垂直相交配置，借助將其中之一的偏光板的透射軸與液晶分子長軸方向平行，能實現當未施加電壓時呈黑顯示，當施加電壓時呈白顯示。

TN型TFT-LCD的製造技術，近年取得飛速的發展，其正面上的對比度，色彩再現度等已凌駕於CRT之上。然而，LCD的致命缺點是視野角狹窄。特別是，TN型，其上下方向的視野角狹窄，在其中一方向上暗狀態的亮度增加導致畫像變白，而另一方向上呈整個暗顯示，並且在中間色調產生畫像的亮度反轉現象。

當TN液晶單元被施加電壓時，液晶分子將傾斜。這時，液晶的雙折射性被發揮，透射率增加，獲得灰顯示(中間色調)。但是，這只是僅從正面觀看液晶面板的情況，從側面方向觀看的情況下，即從第4圖所示之左右方向觀看情況將不同。例如，對於從第4圖之左下方往右上方行進的光線，因為液晶幾乎無法發揮其雙折射效果，所以當從右側觀看面板時，能看見的不是灰色而是白色。反過來說，對於從右下方往左上方行進的光線，因為雙折射效果比從正面觀看的情況要大，所以能看見更加黑暗的顯示。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(4)

為解決該問題，需要第5圖所示多域化(配向分割化)的技術。該技術是一種控制在一個像素內的液晶分子的傾斜方向呈多方向的技術。借助該技術，例如，在第5圖中，對於從左下往右上行進的光線，像素左半部的領域發揮較大的雙折射性(黑顯示)，右半部的領域幾乎沒有發揮雙折射性(白顯示)，分割尺寸如充分小，人的眼只能看見黑白平均的灰色，即，中間色調。從正面眺望的情況下，因為左右領域的液晶分子的傾斜角相等，而且在正面也自然能獲得灰顯示(中間色調)，所以能達到在全方位上有均一濃淡的顯示。

作為實現該多域化的手法，有如第6圖所示的處理(mask rubbing法)。當將配向膜用安裝有呢絨或者聚酯纖維的毛的磨擦滾子磨擦時，利用液晶分子朝磨擦方向配向的性質，在第6圖中，首先，(1)用磨擦滾子34，35對基板30，31之配向膜32、33朝右方向施行磨擦處理。(2)其次，將像素一半的領域用保護膜(resist)36，37執行掩模(masking)。(3)接著，朝左方向施行磨擦處理。(4)將保護膜剝離並將基板30，31黏合，由此形成具有左右兩方向的配向方向的液晶單元。

然而，在使用掩模磨擦法的情況下，會發生各種各樣的問題。其中最主要的問題有，處理複雜且生產性低，分割數有限制(處理複雜二分割為界限，但是要將對比度，色彩，濃淡反轉等所有的問題都解決，至少需要4分割化)，掩模工程使磨擦的控制性降低(可靠性降低)等。根據這

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(5)

些理由，以往使用掩模磨擦的多域面板的量產很困難。

作為能回避該問題並且能實現寬視野角的另一技術，是借助將電極進行模式化，且使電場的歪斜發生在單元內部來控制配向的技術。然而，在這種情況下，電極模式化的難度，良率的低下，伴隨處理增加而導致的費用上昇等問題將會發生。進一步，在ITO層中形成細微的片狀電極的情況下，在電極的先端部會發生電壓下降以及顯示不均勻。

IPS方式的特點是，不讓液晶分子立起，而使其沿橫向切換。如上所述，將液晶分子立起的話，根據視角方向會發生雙折射性不同等問題。如執行橫向切換，雙折射性不會因方向而發生多大變化，可獲得很好的視角特性。然而，這種方式並不是萬能的，也存在幾個問題。首先，應答速度非常慢。其理由是，對於通常的TN方式以電極間的間隙 $5\mu\text{m}$ 執行交換，而IPS要 $10\mu\text{m}$ 以上。電極間隙越窄，應答速度越高，但是對於鄰接電極有必要施加逆極性的電場，在鄰接電極之間，如發生短路將導致顯示缺陷。

而且，因為在ITO形成帶狀電極很困難，故使用帶狀金屬電極，這樣將帶來開口率損失。為提高應答速度，當將帶狀電極的節距縮短時，電極部分所占有的面積比率將增大，無法獲得較佳的透射率(即使目前IPS方式的透射率只有TN型的 $2/3$ ，將電極節距縮短一半，帶狀電極的密度將變為2倍，這樣透射率只有TN型的 $1/3$)。

現階段，當顯示動作快的畫面時，會發生畫面流動等

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(6)

問題。而且，在實際的面板上，為了改進應答速度，對於電極不是沿水平方向進行磨擦，而是沿偏離15度的方向進行磨擦。如果完全沿水平方向進行磨擦，電極之間中間附近的液晶分子的回轉方向左右難定，導致應答遲緩。將方向偏離15度進行磨擦將破壞左右靜電引力的均等性(即使施行該處理，應答速度為NT型的2倍，非常遲緩)。然而，借助該處理，視角特性左右不均等，在磨擦方向上發生濃淡反轉。

為說明該現象，如第7A，7B圖所示，對於基板20，24，電極21，22，液晶分子23，確定第7A圖所示之極角 θ 和第7B圖所示方位角 ϕ 。第8圖顯示面板的視角特性，將從白狀態至黑狀態分成8個濃淡執行顯示，將極角和方位角進行變化，顯示於調查亮度變化情況下發生濃淡反轉的領域。在圖中斜線所示2方位($\phi=60-105$ 度， $240-285$ 度的各45度的範圍)上發生反轉。第8B圖有關發生反轉的方位($\phi=75$ 度)，為說明對於極角 θ 的8濃淡顯示的透射率變化的一個例子。濃淡反轉，因白亮度低下而產生。

這樣，在IPS方式中，有關2方位因白亮度低下而產生濃淡反轉，以及視角特性降低等問題。視角特性從理論上說應該有左右對稱的特性，但是為改善應答速度，將其放棄，也使製造非常困難。借助橫向執行交換，可獲得能與多域面板媲美的視角特性，但是卻犧牲了透射率，應答速度，生產性，以及價格。尤其是，應答速度緩慢導致不適用於動畫顯示之問題。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(7)

發明之概要說明

本發明的目的旨在提供一種可解決上述諸問題的，能提高視角特性，抑制濃淡反轉的發生，加快應答速度的液晶顯示裝置。

一依照本發明申請專利範圍第1項所記載之一種將具有電極的一對基板相對配置，在其間注入液晶的液晶顯示裝置，其中：

至少在一塊基板的電極上，設有絕緣層，該絕緣層比像素領域狹窄，且形成於像素領域的一半以上的領域，當施加電壓於上述一對基板間時，使在上述像素領域的電場方向不同。

如此，藉由設置能使像素領域的電場方向不同的絕緣層，當將電壓施加於一對基板間時，因為液晶分子相對於電力線成垂直(負型液晶的情況下)或者平行(正型液晶的情況下)，並且電場的方向不同，所以液晶的傾斜方位呈多數，從任何方向觀看的情況下，亮度變化變小，視角特性提高，並且濃淡反轉的發生被抑制。

申請專利範圍第2項所記載之發明，係在申請專利範圍第1項所述液晶顯示裝置，其中，

上述絕緣層，對於鄰接領域其介電常數不同。

藉此，當將電壓施加於一對基板間時，可以使像素領域的電場的方向不同。

申請專利範圍第3項所記載之發明，係在申請專利範圍第1項所述液晶顯示裝置，其中，

五、發明說明（ 8 ）

上述絕緣層，對於鄰接領域其厚度不同。

藉此，當將電壓施加於一對基板間時，可以使像素領域的電場的方向不同。

申請專利範圍第4項所記載之發明，係在申請專利範圍第1項所述液晶顯示裝置，其中，

在上述一對基板上各自設置有上述絕緣層，設置於其中一塊基板上的絕緣層和設置於另一塊基板上的絕緣層相互呈鋸齒狀配置。

如此，將設置於其中的一塊基板上的絕緣層和設置於另一塊基板上的絕緣層相互呈鋸齒狀配置，藉此，當將電壓施加於一對基板間時，可以使像素領域的電場的方向有很大的不同。

申請專利範圍第5項所記載之發明，係在申請專利範圍第1項所述液晶顯示裝置，其中，

在上述一對基板上各自設置有垂直配向膜，上述液晶使用負型向列結構液晶。

因此，當將電壓施加於一對基板間時，液晶分子相對於電力線成垂直，並且因電場方向不同，所以液晶的傾斜方向變為多數，從任何方向觀看的情況下，亮度變化小，視角特性提高，並且濃淡反轉的發生被抑制。

申請專利範圍第6項所記載之發明，係在申請專利範圍第1項所述液晶顯示裝置，其中，

只在上述一塊基板上設置絕緣層，使另一塊基板的電極相對於上述絕緣層幅度狹窄。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明（ 9 ）

如此，因為只在一塊基板上設置絕緣層，使另一塊基板的電極相對於上述絕緣層幅度狹窄，所以可以使像素領域的電場的方向有很大的不同。

申請專利範圍第7項所記載之發明，係在申請專利範圍第6項所述液晶顯示裝置，其中，

在上述一對基板上各自設置有水平配向膜，上述液晶使用正型向列結構液晶。

如此，當將電壓施加於一對基板間時，液晶分子相對於電力線成平行，並且電場方向不同，所以液晶的傾斜方向變為多數，從任何方向觀看的情況下，亮度變化小，視角特性提高，並且濃淡反轉的發生被抑制。

申請專利範圍第8項所記載之發明，係在申請專利範圍第7項所述液晶顯示裝置，其中，

上述一對基板的水平配向膜各自沿相反方向或者同一方向執行磨擦處理。

申請專利範圍第9項所記載之發明，係在申請專利範圍第1至8項中任一項所述液晶顯示裝置，其中，

使上述絕緣層的電阻大於上述液晶的電阻。

因此，從直流特性的觀點來看，可以將所希望的影響提供給液晶層的電場分佈。

申請專利範圍第10項所記載之發明，係在申請專利範圍第1至9項中任一項所述液晶顯示裝置，其中，

上述其中一塊或者另一塊基板的電極以金屬電極形成，作為反射板利用。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明（10）

如此，將上述其中一塊或者另一塊基板的電極用金屬電極形成以作為反射板利用，藉此，可以構成反射型顯示器。

本發明之其他目的和進一步之特徵，將可由下文參照所附諸圖之詳細說明，而更臻明確。

圖式之簡單說明

- 第1圖為一顯示TN型LCD的面板構造圖；
- 第2圖為一顯示IPC方式LCD的面板構造圖；
- 第3圖為一顯示IPC方式LCD的面板構造圖；
- 第4圖為一用來說明習知裝置的問題的圖；
- 第5圖為一用來說明多域化(配向分割化)的圖；
- 第6圖為一說明掩模磨擦(mask rubbing)方法之圖；
- 第7圖為一說明濃淡反轉之圖；
- 第8圖為一說明濃淡反轉之圖；
- 第9圖為一用於說明本發明的原理之斷面構造圖；
- 第10圖為一顯示施加電壓時的液晶分子的動作之圖；
- 第11圖為一顯示透明絕緣膜的帶狀模式之圖；
- 第12圖為一顯示本發明裝置的視覺特性之圖；
- 第13圖為一顯示習知裝置的視覺特性之圖；
- 第14圖為一顯示本發明裝置的視覺特性之圖；
- 第15圖為一顯示本發明的液晶顯示裝置的第1實施例的斷面構造圖；
- 第16圖為一顯示本發明的液晶顯示裝置的第1實施例的平面構造圖；

五、發明說明（ 11 ）

第17圖為一顯示透明絕緣膜以及透明電極部分的斜視圖；

第18圖為一顯示在透明電極間施加電壓的情況下的狀態；

第19圖為一顯示施加電壓和光透射率的關係的圖；

第20圖為一顯示在改變施加電壓情況下的應答時間的圖；

第21圖為一顯示施加於透明電極間的電壓為可變的情況下的狀態圖；

第22圖為一顯示施加於透明電極間的電壓為可變的情況下的狀態圖；

第23圖為一顯示施加於透明電極間的電壓為可變的情況下的狀態圖；

第24圖為一顯示本發明的斷面構造的變形例之圖。

第25圖為一平面圖，可顯示本發明的透明絕緣膜的變形例的透明絕緣膜；

第26圖為一顯示本發明的變形例之分解斜視圖。

第27圖為一顯示本發明的視角特性之圖。

第28圖為一顯示習知的視角特性之圖。

較佳實施例之詳細說明

[第1實施例]

第9(A)，9(B)，9(C)圖，顯示用於說明本發明之原理的斷面構造圖。

如第9(A)圖所示，上面之ITO電極40與下面之ITO電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明（12）

極42相對離間配置，其間封入液晶44。在下面的ITO電極42上，形成有作為介電體絕緣層的透明絕緣膜46。而且，ITO電極40和ITO電極42，或者透明絕緣膜46和液晶44之間，設置有圖中未顯示的垂直配向膜。

在第9(A)圖中，例如，一個透明絕緣膜46在形成上能覆蓋一個像素的大部分。在ITO電極40，42之間施加電壓的情況下的電力線用虛線表示，因為設置有透明絕緣膜46，所以電力線傾斜於與ITO電極40垂直的方向。

這裏，在ITO電極40，42之間未施加電壓的狀態下，如第10(A)圖所示，液晶44的液晶分子45對應於ITO電極40所形成的面呈垂直配向。而且，在第10圖中，顯示有透明絕緣膜46一側的垂直配向膜50。ITO電極40，42之間一旦施加電壓，如第10(B)圖中所示，首先未配置透明絕緣膜46的部分的液晶分子45沿電力線的傾斜開始傾斜，進而當施加電壓增大時，如第10(C)圖中所示，透明絕緣膜46的對應部分的液晶分子45開始傾斜，經過如第10(D)圖所示之狀態，當施加電壓增加到充分大時，最終將如第10(E)圖所示，所有的液晶分子45相對於由ITO電極40所形成的面幾乎平行，實際上，與電力線垂直。

如此，透過設置使像素領域的電場方向不同的透明絕緣膜46，當施加電壓時，液晶分子垂直於電力線，因為電場方向不同，液晶呈多方向傾斜，從各方向觀看，亮度變化小，視角特性提高，濃淡反轉的發生被抑制。

在第9(B)圖所示，上面的ITO電極40和下面的ITO電

五、發明說明（ 13 ）

極42相對離間配置，其間封入液晶。在下面的ITO電極42上，形成有透明絕緣膜46。在上面的ITO電極40上，相對於透明絕緣膜46形成有鋸齒狀的透明絕緣膜48。而且，ITO電極40或者透明絕緣膜48以及ITO電極42或者透明絕緣膜46，和液晶44之間，配置有圖中未顯示的配向膜。

在第9(B)圖中，例如，一個透明絕緣膜46在形成上能覆蓋一個像素的大部分。在ITO電極40，42之間施加電壓的情況下的電力線用虛線表示，因為設置有透明絕緣膜46，48，所以電力線傾斜於與ITO電極40垂直的方向。

這樣，透明將設置於一塊基板上的透明絕緣膜46和設置在另一塊基板上的透明絕緣膜48相互呈鋸齒狀配置，當在基板間施加電壓時，可以大幅度改變像素領域的電場方向。

如第9(C)圖所示，上面的ITO電極40和下面的帶狀ITO電極43相對離間配置，其間封入液晶44。在上面的ITO電極40上，形成有與帶狀ITO電極43相對的透明絕緣膜48。而且，ITO電極40或者透明絕緣膜48以及帶狀ITO電極43，和液晶44之間，配置有圖中未顯示的水平配向膜。

這裏，在第9(C)圖中，例如，一個透明絕緣膜48在形成上能覆蓋一個像素的大部分。在ITO電極40，42之間施加電壓的情況下的電力線用虛線表示，因為設置有透明絕緣膜48，所以電力線傾斜於與ITO電極40垂直的方向。

這樣，透過僅將透明絕緣膜48設置於一塊基板上，並將另一塊基板上的電極相對於絕緣層形成狹窄的帶狀ITO

五、發明說明 (14)

電極43，由此可以大幅度改變像素領域的電場方向。

如第9(A)，9(B)，9(C)圖各自所示，在將如透明絕緣膜46，48之絕緣體於像素上模式化之方法中，絕緣體不受像素之節距大小的限制，總是能以最合適液晶配向的幅度，節距形成模式，絕緣體的模式可不必連接起來，可以呈島狀之獨立形式，具有良好的設計自由度。而且，因具有在平面的ITO電極40，42上，搭載絕緣體而形成之構造，即使將模式細微化，也不會發生因電壓降(voltage drop)而導致的顯示斑，能提高顯示品質。

如第9(B)圖所示之構造中，液晶44使用Merk公司的負型向列(nematic)液晶MJ961213，配向膜使用JSR所製垂直配向膜JALS-684，透明絕緣膜46，48的幅度分別為 $55\mu\text{m}$ ，透明絕緣膜之間隙(空幅度)為 $5\mu\text{m}$ 的情況下，對配向膜不必執行磨擦處理，能獲得良好的液晶配向，且沒有顯示斑。

而且，在第9(B)圖所示之構造中，如第11圖所示，透明絕緣膜46，48分別呈帶狀，每個所定長呈左右夾叉90度彎曲，顯示特性的測定結果，可獲得如第12圖所示的視角特性。這與第13圖所示之習知的TN液晶的視角特性相比要格外優良。

如此，因為將帶狀絕緣層以每個所定長左右交叉90度彎曲，在一對基板間施加電壓時，能使電場的方向有更大的不同，進一步提高視角特性，抑制濃淡反轉的發生。

而且，模式的空幅為 $5\mu\text{m}$ ，模式的幅度為 $55\mu\text{m}$ ，不

五、發明說明 (15)

會發生因電壓降而導致的顯示斑，能獲得良好的畫面顯示。另外，在第12和13圖中，CR表示對比度的值。

進一步，如第9(C)圖所示的構造中，液晶44使用Merk公司所製的正型向列(nematic)液晶ZLI-4792，配向膜使用水平配向膜AL-1054，帶狀ITO電極43的幅度為 $5\mu\text{m}$ ，透明絕緣膜46，48的幅度分別為 $55\mu\text{m}$ ，透明絕緣膜之間隙(空幅度)為 $5\mu\text{m}$ 的情況下，對水平配向膜執行帶狀ITO電極43的縱向磨擦處理，能獲得第14圖所示之視角特性。在這種情況下，與IPS類似之切換成為可能。

另外，上述實施例以適合於透射型的情況為例進行了說明。本發明同樣可運用於反射型顯示器。第9(A)，9(B)，9(C)圖所示電極40，42中，將其中一方作為金屬電極，將該金屬電極作為反射板利用，即可獲得反射型面板(panel)。

第15圖顯示本發明之液晶顯示裝置的第1實施例的斷面構造圖，第16圖顯示其平面構造圖。該實施例係對應於第9(C)圖者。如第15圖中，在玻璃基板60的一面上，RGB之彩色濾光片62，63，64借助黑底(black matrix)(BM)66相互分離而形成。在該彩色濾光片62，63，64上，形成有透明電極(ITO電極)68。進一步，在各彩色濾光片上的透明電極68上，相互離間形成有透明絕緣膜70，71，72。

另一方面，在玻璃基板74的一面上，透明電極(或者金屬電極)76，77，78以與透明絕緣膜70，71，72相對之狀態形成的同時，數據匯流排線(data bus line)79以與黑

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (16)

底66相對之狀態而形成。該相對離間之玻璃基板60，74之間，封入液晶80。

而且，如第16圖所示，TFT82將閘極與閘極匯流排線84連接，源極與數據匯流排線79連接，汲極與透明電極68連接。如此，因為將數個透明絕緣膜70，71，72獨立設置，在相對配置的玻璃基板之間充填液晶時，能使液晶的流入作業容易執行。

另外，第17圖為一斜視圖，顯示透明絕緣膜70，71以及透明電極(或者金屬電極)76，77之部分。在第17圖中，與第15圖上下相反顯示。設置於透明絕緣膜70，71一側的水平配向膜沿箭頭方向磨擦，設置在透明電極76，77一側的水平配向膜沿與該箭頭相反之方向磨擦。

第18圖顯示在透明電極68和透明電極76，77之間施加5V電壓的情況。在該圖中，細實線為顯示電場分布之等電位面。圓圈表示液晶分子，釘狀之圓圈顯示液晶分子因電場而傾斜之狀態。而且，粗實線表示由上述液晶分子的傾斜而產生的光透射率。

而且，第19圖顯示透明電極68和透明電極76，77之間的施加電壓與光透射率的關係。在此，水平配向膜使用AL3506，液晶使用Merk公司所製的正型向列(nematic)液晶ZLI-4792。

進一步，第20圖顯示使施加電壓分別從0V至2V，從0V至4V，從0V至6V，從0V至8V，從0V至10V變化情況下的應答時間[msec]。在該圖中，圓圈符號表示開(turn-on)(從

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (17)

黑至白)的應答時間，三角符號表示閉(turn-off)(從白至黑)的應答時間，四角符號表示開和閉的合計的應答時間。在此，合計應答時間最遲為90msec以下，最快為50msec左右，與IPS最遲為100msec以上，最快為60msec相比，得到大幅度改善。

第21圖顯示在將透明電極76，77，78的幅度設定為3 μm ，它們之間の間隙設定為6 μm 的情況下，透明電極68和透明電極76，77，78之間的施加電壓為3.0V，5.0V，8.0V和10.48V等可變情況下的顯示狀態。而且，第22圖顯示在將透明電極76，77，78的幅度設定為5 μm ，它們之間の間隙設定為10 μm 的情況下，透明電極68和透明電極76，77，78之間的施加電壓可變化為3.0V，5.0V，8.0V或10.48V的顯示狀態。進一步，第23圖顯示在將透明電極76，77，78的幅度設定為7.5 μm ，它們之間の間隙設定為15 μm 的情況下，透明電極68和透明電極76，77，78之間的施加電壓可變化為3.0V，5.0V，8.0V或10.48V的顯示狀態。

然而，液晶的驅動一般雖以交流波形進行，但伴隨著液晶材料面上的應答速度的改善，對一圖框(frame)內(被施加直流)的影響，即因直流波形導致的影響亦應給予充分考慮。由此，在液晶的驅動特性中，有交流特性和直流特性，必須滿足雙方的必要條件。

因此，為了給予液晶驅動特性所希望的影響(降低電場而使之彎曲)，所配置的透明絕緣膜46，48，在交流特性和直流特性的兩方面，有必要設定於所定的條件。具體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (18)

而言，透明絕緣膜46，48，無論是作為交流特性還是作為直流特性，有必要進行使電降低的設定。首先，從直流特性的觀點而言，電阻率 ρ 有必要對於液晶層的電阻產生大的影響。即，為了設定和液晶的電阻率(例如，TFT驅動的液晶有 $10^{12} \Omega \text{ cm}$ 左右或者更高的值)同等或者以上的值， $10^{12} \Omega \text{ cm}$ 或者以上的值是必要的。 $10^{13} \Omega \text{ cm}$ 或者以上的值更好。

其次，從交流特性的觀點而言，為了使透明絕緣膜46，48具有降低液晶44層的電場的作用，透明絕緣膜46，48的容量值(以介電常數 ε 和膜厚和斷面積決定的值)，與液晶44層的容量值相比，必須是低於10倍的值(作為阻抗約高於1/10的值)。例如，因為透明絕緣膜46，48的介電常數 ε 約為3，是液晶44層的介電常數 ε (約10)的大約1/3，膜厚為約 $0.1 \mu \text{ m}$ 的情況下，是液晶44層的層厚(例如，約 $3.5 \mu \text{ m}$)的大約1/35。在這種情況下，透明絕緣膜46，48的容量值，成為液晶44層的容量值的約10倍。即，透明絕緣膜46，48，因為其阻抗成為液晶44層的阻抗的約1/10，所以可以對液晶44層的電場分布產生影響。

因此，可以獲得對因透明絕緣膜46，48的斜面所帶來的形狀效果有良好作用的電場分布之影響，進而可以獲得更安定強固之配向。當電壓被施加時，液晶分子將傾斜，配向分割領域(於透明絕緣膜上)為充分低的電場，在這當中，幾乎垂直配向的液晶分子安定存在，起於其兩側發生的域障壁(分離壁)的作用。當施加更高的電壓時，分割領

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (19)

域(於透明絕緣膜上)的液晶也發生傾斜。但是這次，剛才於透明絕緣膜46，48的兩側形成的域對於透明絕緣膜46，48上的液晶分子起障壁的作用，分割領域中央部的液晶全部沿與透明絕緣膜46，48幾乎水平的方向傾斜(獲得非常強固的配向)。為了獲得這種狀態，分割領域的透明絕緣膜46，48必須具有位於其正下方的液晶44層的約10倍以下的容量值。即，小介電常數 ϵ 材料為好，膜厚以越厚為好。好的絕緣膜為介電常數 ϵ 約為3，膜厚 $0.1\mu\text{m}$ 以上。如使用具有比其更小的介電常數 ϵ 和更厚的膜厚的絕緣膜，可以獲得更好的作用和效果。在本實施例中，以介電常數 ϵ 約為3的酚醛清漆(novolak)系的保護膜(resist)，對設置膜厚 $1.5\mu\text{m}$ 的突起的情況下的配向分割狀況進行了觀察，獲得了非常安定的配向。而且，透過將這樣的絕緣膜用於兩側的透明絕緣膜46，48，可以獲得更好的作用和效果。另外，作為透明絕緣膜46，48，上述酚醛清漆系的保護膜(resist)以外的其他丙烯酸(acrylic)系的保護膜($\epsilon=3.2$)也能達到同樣的效果。

接下來，對第9(A)，9(B)圖的斷面構造的變形例進行說明。第24(A)圖顯示與第9(A)同樣的斷面構造。然而，在第24(A)圖中，顯示有垂直配向膜50，52。在第24(B)圖中所示之變形例中，ITO電極42面上以例如SiN等一律形成有透明絕緣膜46，其後，實施將紫外線照射透明絕緣膜46的斜線部47等的處理，使斜線部47的介電常數減小至比透明絕緣膜46的介電常數($\epsilon=3$)低。藉此，使施加電壓時

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明（20）

的電力線如第9(A)圖一樣彎曲。

在第24(C)圖所示的變形例中，ITO電極42面上形成有具有厚度大的部分46A和厚度小的部分46B的透明絕緣膜46，使施加電壓時的電力線如第9(A)圖所示彎曲。而且，在第24(D)圖所示的變形例中，ITO電極42面上不形成透明絕緣膜46，而是直接形成具有厚度大的部分52A和厚度小的部分52B的垂直配向膜52，並將垂直配向膜52的厚度大的部分52A與第24(A)圖的透明絕緣膜46相對應，使施加電壓時的電力線如第9(A)圖所示彎曲。

然而，第24(A)圖所示的透明絕緣膜46，如第25圖斜線部所示，與閘極匯流排線90平行，且對於一個像素延伸設置2根。進一步，在第25圖中，各TFT94使閘極與閘極匯流排線90連接，使源極與數據匯流排線92連接，使汲極與ITO電極40連接。

再者，如第26圖所示，各自形成有ITO電極42，42以及垂直配向膜52，50的玻璃基板60，62，用隔離器(spacer)使二者以所定間隔相對，且在其間注入液晶。而且，為使吸收軸相互直角交叉配置偏光板64，66。

形成有彩色濾光片一側的垂直配向膜52，是將日本合成橡膠公司製造的垂直配向材料JALS-204轉印印刷燒製而成。形成有TFT94一側的透明絕緣膜46，是將宇部興產公司生產的感光性聚亞胺(polyimide)材料litho coatPI-400轉印印刷，曝光以及現象且模式化。進而將日本合成橡膠公司製造的垂直配向材料JALS-204轉印印刷燒製，藉此

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (21)

，形成垂直配向膜50。玻璃基板60，62，借助直徑 $3.5\mu\text{m}$ 的隔離器使其對向，其間注入具有負的介電各向異性，即，負型的Merk公司生產的液晶mj95785。

發生這種情況下的濃淡反轉的視角領域如第27圖中的斜線部所示。另外，在習知的TN型液晶顯示裝置上發生濃淡反轉的視角領域如第28圖中的斜線部所示。在本實施例中可以明顯看到發生濃淡反轉的視角領域大幅度地減少了。

在本實施例中，因為使用具有負的介電各向異性的液晶，所以沿薄膜法線方向具有光學負的一軸性的相位差薄膜(假設薄膜面內之方向的折射率為 N_x ， N_y ，薄膜法線方向的折射率為 N_z ，則 $N_x \div N_y > N_z$)層壓於玻璃基板60或者62上時，可矯正未施加電壓時(黑顯示)的光學狀態，可進一步改善視覺特性。而且，也可以將具有光學二軸性的相位差薄膜($N_x > N_y > N_z$)或者在薄膜面內具有光學正的一軸性的相位差($N_x > N_y \div N_z$)重疊起來。

另外，在申請專利範圍第1項所記載的液晶顯示裝置中，上述絕緣層，對於鄰接領域有不同厚度的垂直配向膜。藉此，當將電壓施加於一對基板間時，可以使像素領域的電場方向不同。

而且，在申請專利範圍第1至10項的任一項所記載的液晶裝置中，上述絕緣層的阻抗為上述液晶的阻抗的 $1/10$ 以上。這樣，從交流特性的觀點來看，可以提供所希望的影響給液晶層的電場分布。

五、發明說明（22）

進一步，在申請專利範圍第1項所記載的液晶顯示裝置中，使上述絕緣層呈帶狀。

並且使上述帶狀的絕緣層多數鄰接配置。

並且使上述帶狀的絕緣層按每個所定長度左右交互90度彎曲。如此，因為上述帶狀的絕緣層按每個所定長度左右交互90度彎曲，所以當將電壓施加於一對基板間時，可以使像素領域的電場方向不同，進而，可以提高視角特性，並抑制濃淡反轉。

再者，將多數絕緣層獨立設置。如此，因為多數絕緣層獨立設置，所以將液晶注入一對基板之間時，液晶的流入作業容易進行。

以上，對本發明之良好實施例進行了說明，然而本發明並不限於這些特定的實施例，不超過專利申請範圍的任何變化和修改都屬於本發明。

根據上述本發明，能獲得如下效果。

依照本發明申請專利範圍第1項所記載之一種將具有電極的一對基板相對配置，其間注入液晶的液晶顯示裝置，其中：

至少在一塊基板的電極上，設有絕緣層，該絕緣層比像素領域狹窄，且形成於像素領域的一半以上的領域，當施加電壓於上述一對基板間時，使在上述像素領域的電場方向不同。

如此，藉由設置能使像素領域的電場方向不同的絕緣層，當將電壓施加於一對基板間時，因為液晶分子相對於

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明（23）

電力線成垂直(負型液晶的情況下)或者平行(正型液晶的情況下)，並且電場的方向不同，所以液晶的傾斜方位呈多數，從任何方向觀看的情況下，亮度變化變小，視角特性提高，並且濃淡反轉的發生被抑制。

申請專利範圍第2項所記載之發明，其中，

上述絕緣層，對於鄰接領域其介電常數不同。

藉此，當將電壓施加於一對基板間時，可以使像素領域的電場的方向不同。

申請專利範圍第3項所記載之發明，其中，

上述絕緣層，對於鄰接領域其厚度不同。

藉此，當將電壓施加於一對基板間時，可以使像素領域的電場的方向不同。

申請專利範圍第4項所記載之發明，其中，

在上述一對基板上各自設置有上述絕緣層，設置於其中一塊基板上的絕緣層和設置於另一塊基板上的絕緣層相互呈鋸齒狀配置。

如此，將設置於其中一塊基板上的絕緣層和設置於另一塊基板上的絕緣層相互呈鋸齒狀配置，藉此，當將電壓施加於一對基板間時，可以使像素領域的電場的方向有很大的不同。

申請專利範圍第5項所記載之發明，其中，

在上述一對基板上各自設置有垂直配向膜，上述液晶使用負型向列結構液晶。

因此，當將電壓施加於一對基板間時，液晶分子相對

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明（24）

於電力線成垂直，並且因電場方向不同，所以液晶的傾斜方向變為多數，從任何方向觀看的情況下，亮度變化小，視角特性提高，並且濃淡反轉的發生被抑制。

申請專利範圍第6項所記載之發明，其中，

只在上述一塊基板上設置絕緣層，使另一塊基板的電極相對於上述絕緣層幅度狹窄。

如此，因為只在一塊基板上設置絕緣層，使另一塊基板的電極相對於上述絕緣層幅度狹窄，所以可以使像素領域的電場的方向有很大的不同。

申請專利範圍第7項所記載之發明，其中，

在上述一對基板上各自設置有水平配向膜，上述液晶使用正型向列結構液晶。

如此，當將電壓施加於一對基板間時，液晶分子相對於電力線成平行，並且電場方向不同，所以液晶的傾斜方向變為多數，從任何方向觀看的情況下，亮度變化小，視角特性提高，並且濃淡反轉的發生被抑制。

申請專利範圍第8項所記載之發明，其中，

上述一對基板的水平配向膜各自沿相反方向或者同一方向執行磨擦處理。

申請專利範圍第9項所記載之發明，其中，

使上述絕緣層的電阻大於上述液晶的電阻。

因此，從直流特性的觀點來看，可以將所希望的影響提供給液晶層的電場分佈。

申請專利範圍第10項所記載之發明，其中，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (25)

上述其中一塊或者另一塊基板的電極以金屬電極形成，作為反射板利用。

如此，將上述其中一塊或者另一塊基板的電極用金屬電極形成以作為反射板利用，藉此，可以構成反射型顯示器。

元件標號對照

40,42…ITO電極

43…帶狀ITO電極

44,80…液晶

45…液晶分子

46,48,70,71,72…透明絕緣膜

60,74…玻璃基板

62,63,64…彩色濾光片

66…黑底(BM)

68,76,77,78…透明電極

79…數據匯流排線

82…TFT

84…閘極匯流排線

(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: 液晶顯示裝置)

將具有電極的一對基板相對配置，在其間注入液晶的液晶顯示裝置中，至少在其中一塊基板的電極 42 上，設有絕緣層 46，該絕緣層比像素領域狹窄，且形成於像素領域的一半以上的領域，當電壓施加於上述一對基板間時，能使上述像素上的電場的方向不同。因此，當電壓施加於上述一對基板間時，因為液晶分子對於電力線呈垂直或者水平，且電場方向不同，所以在從任何方向觀看的情況下，其亮度變化小，視角特性提高，並且濃淡(gradation)反轉的發生被抑制。

英文發明摘要(發明之名稱: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE)

A liquid crystal display device includes a pair of substrates with electrodes, which are configured to face to each other and between which liquid crystal is introduced. On an electrode 42 of at least one of the pair of substrates, an insulating layer 46 is provided on a region narrower than a pixel region but larger than half the pixel region and serves to make electric field directions of the pixel region different when a voltage is applied between the pair of the substrates. Accordingly, when the voltage is applied between there, liquid crystal molecules become perpendicular or horizontal to electric force lines, and a change in brightness becomes small because of the difference in the electric field directions in a case where the liquid crystal device is observed from any angle. As a result, the viewing angle characters can be improved and the gradation reversion can be restrained.

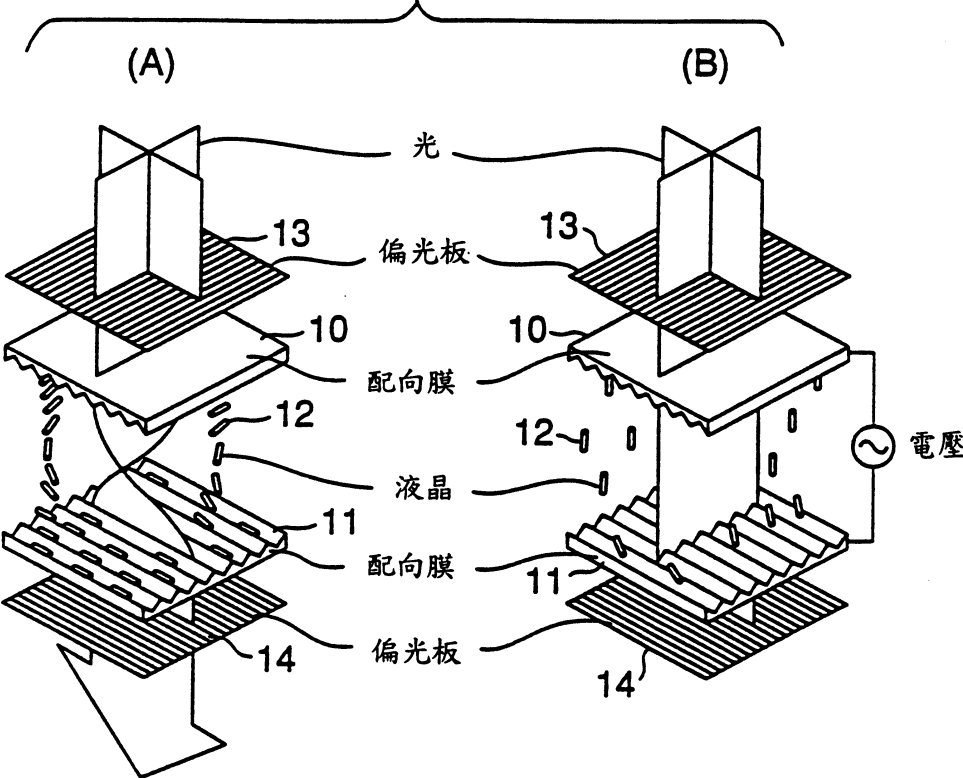
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

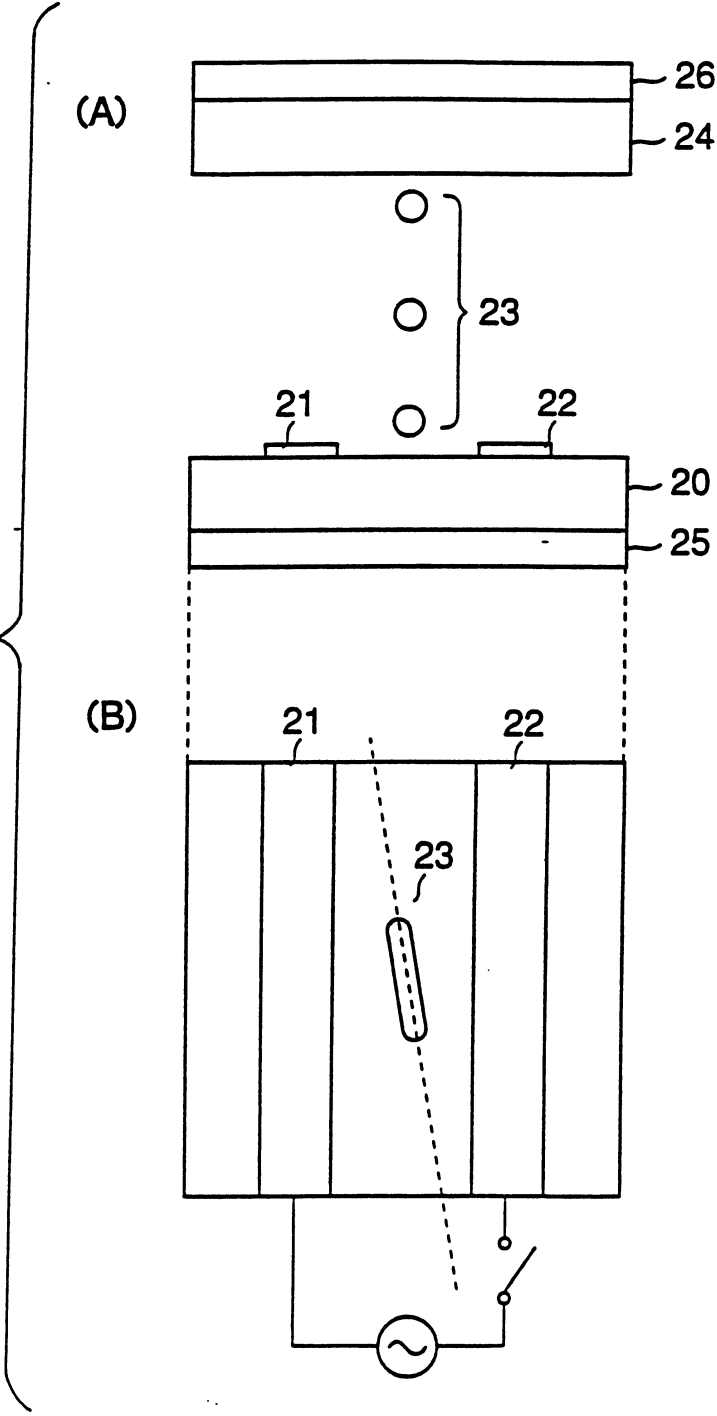
訂

線

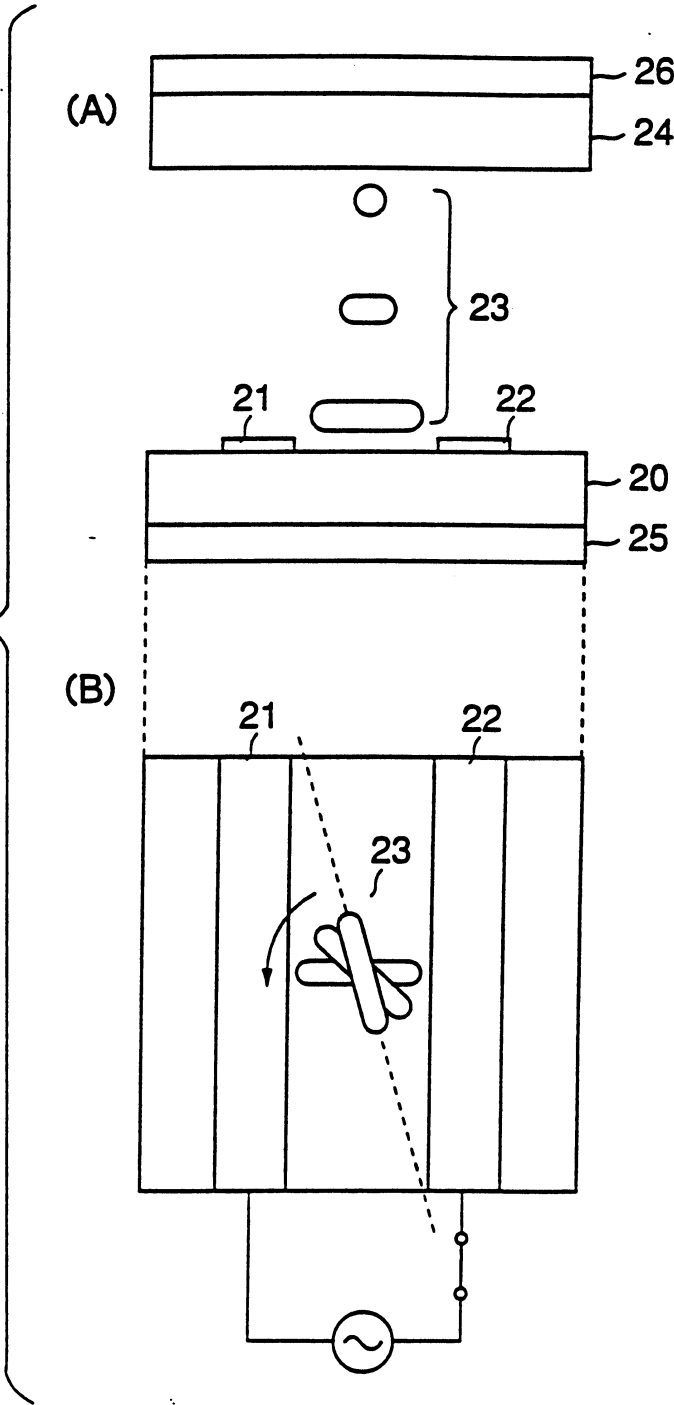
第 1 圖



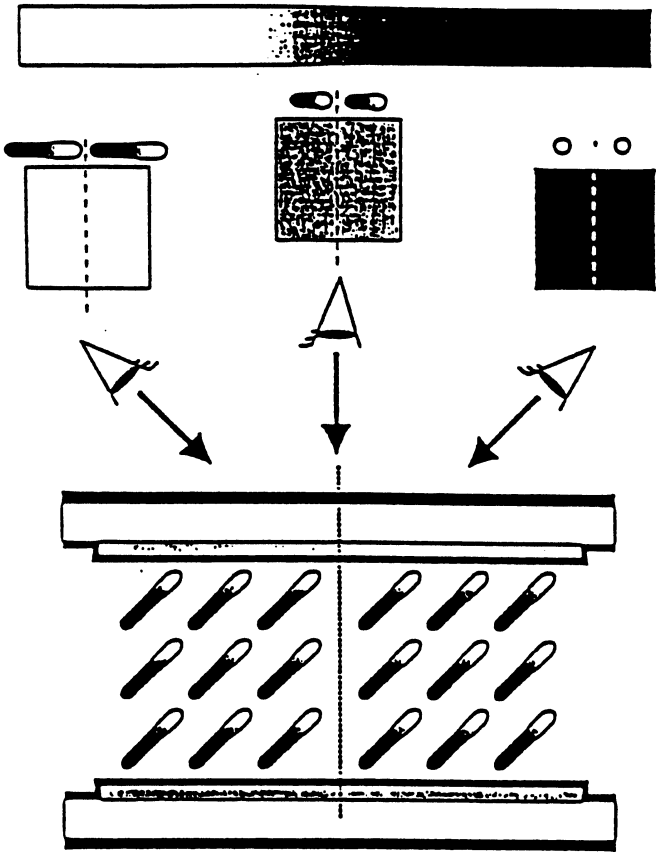
第 2 圖



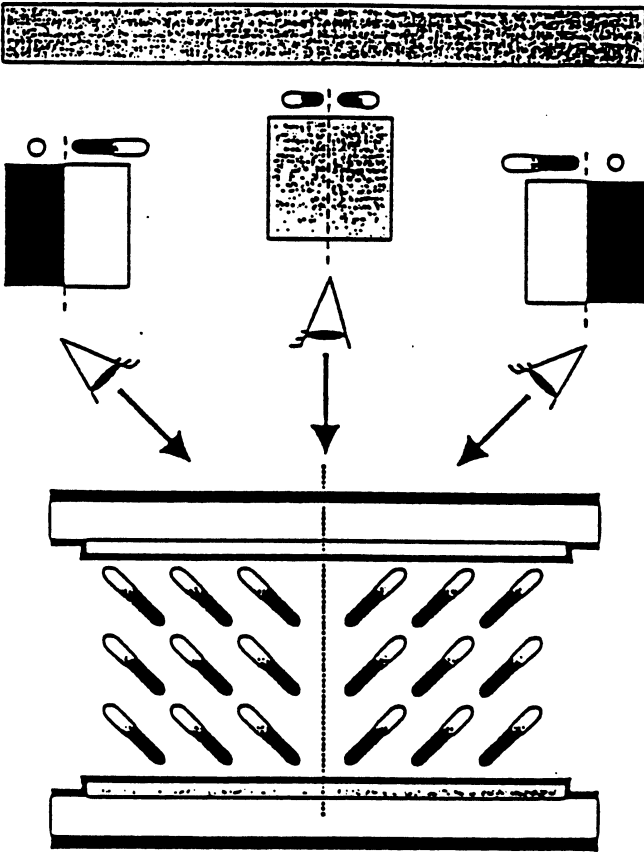
第 3 圖



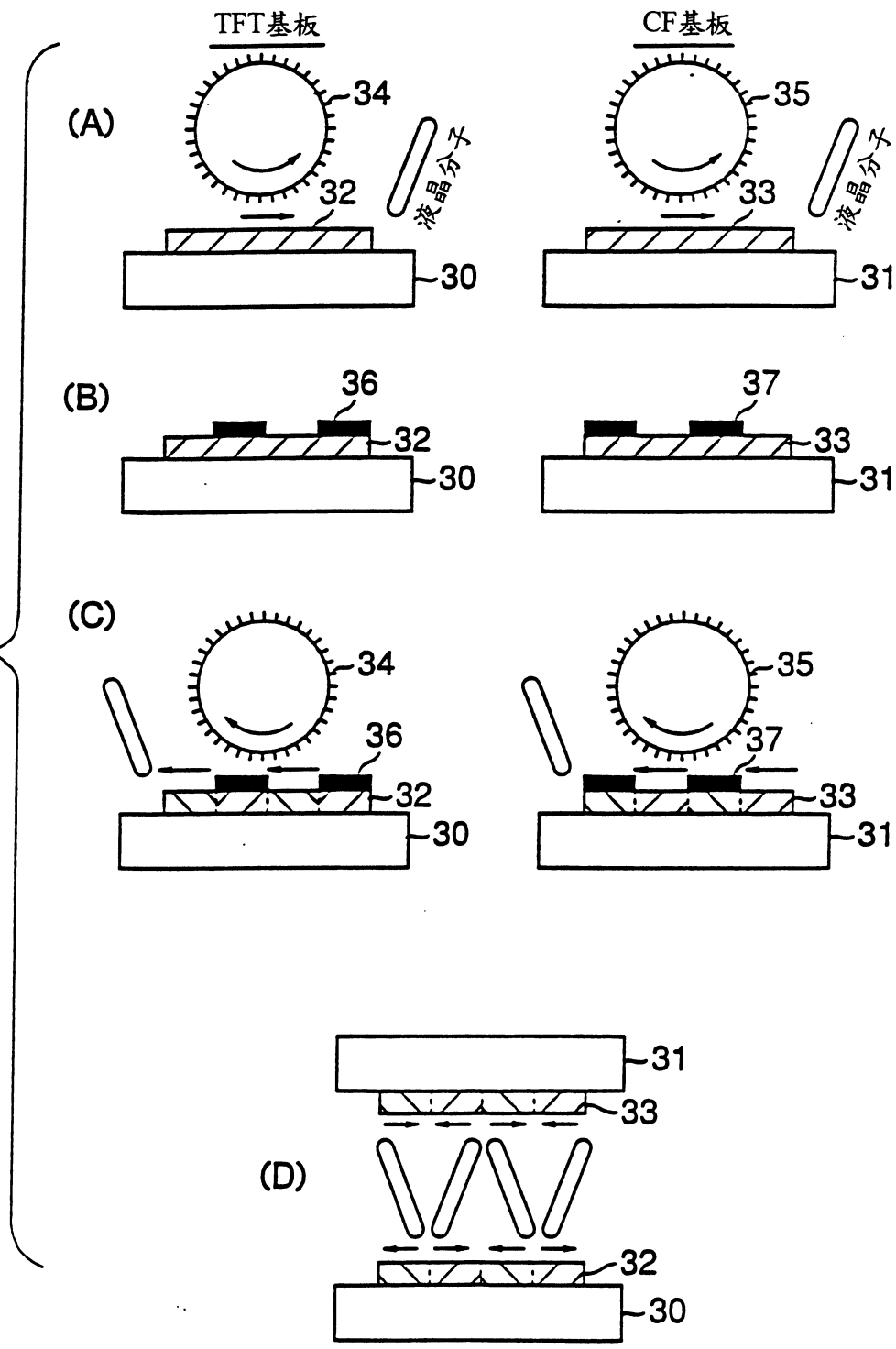
第 4 圖

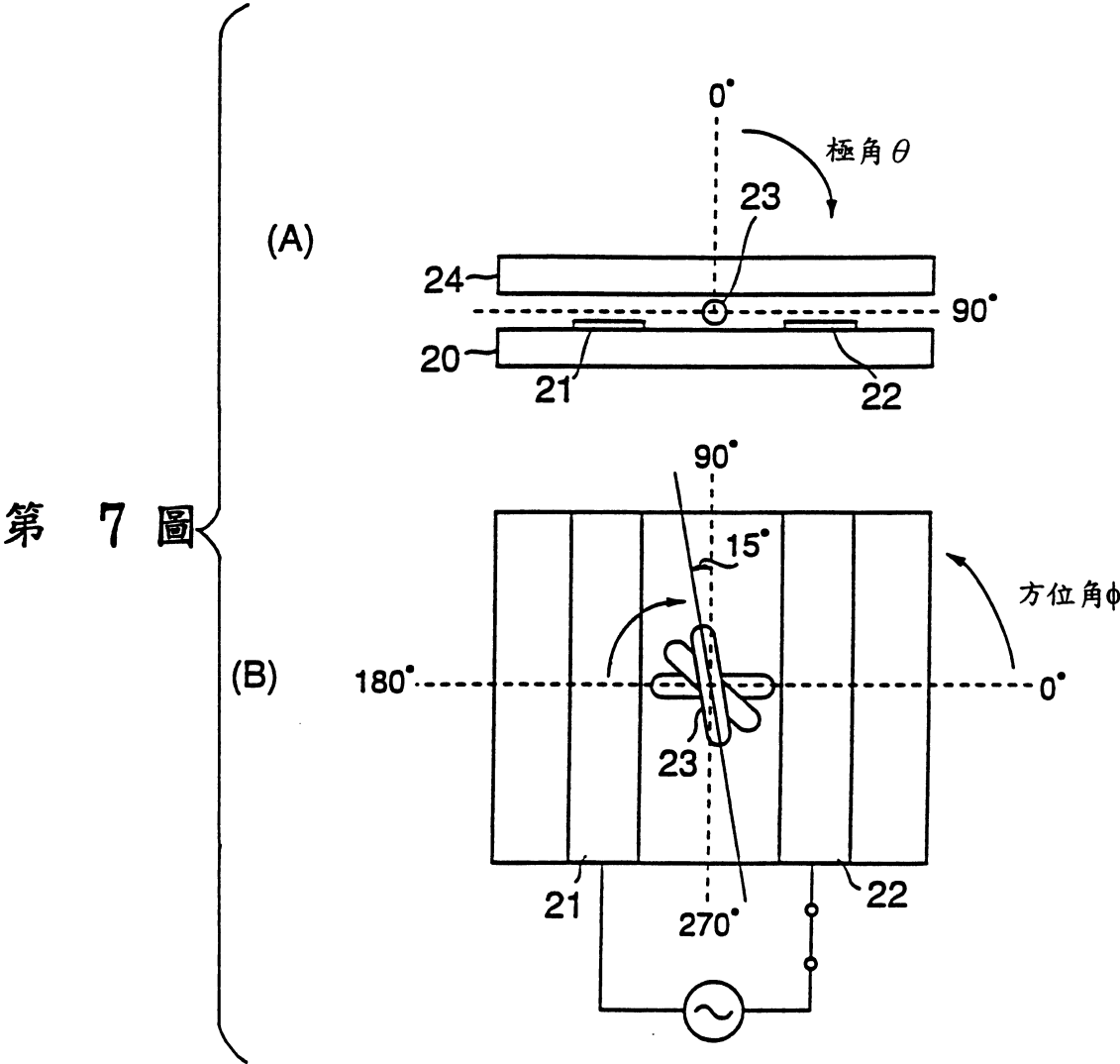


第 5 圖

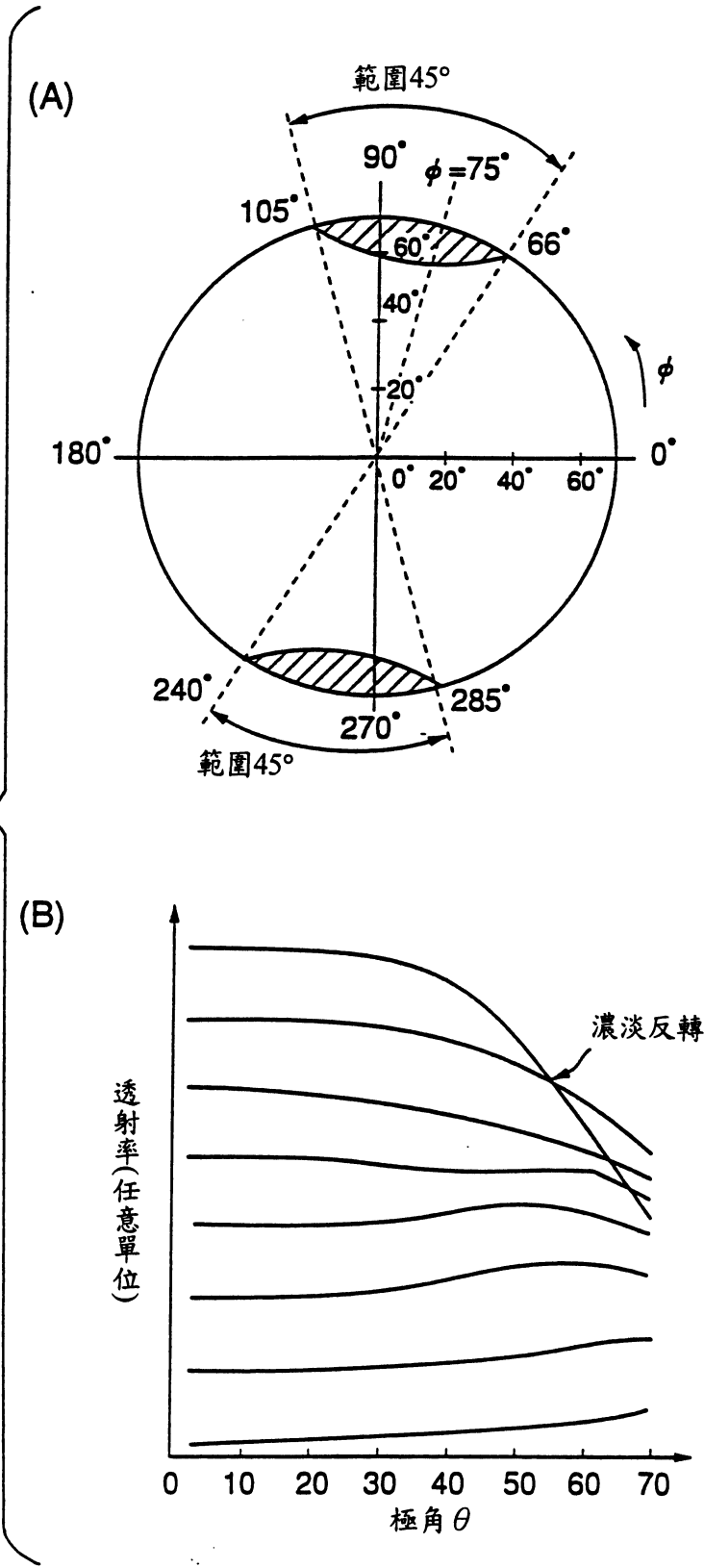


第 6 圖

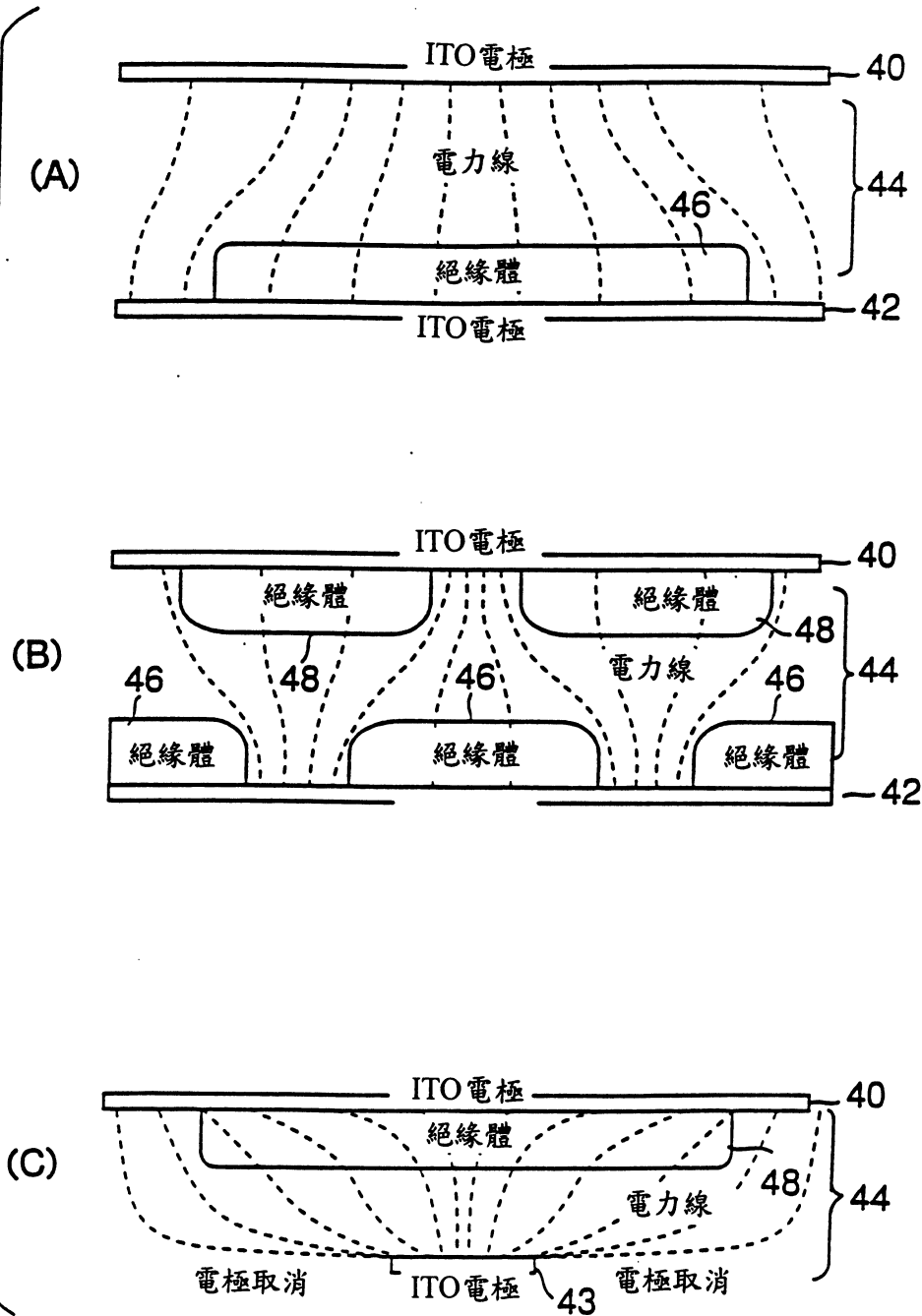




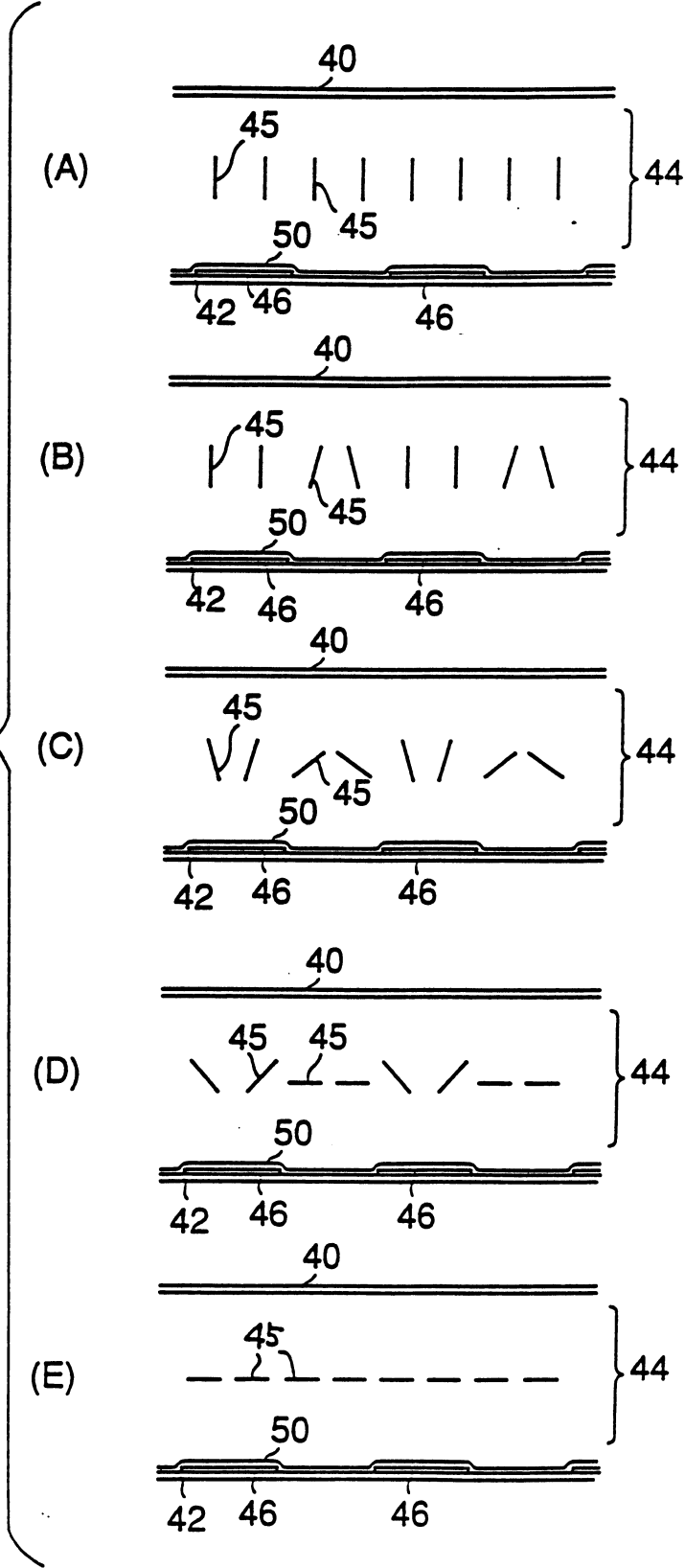
第 8 圖



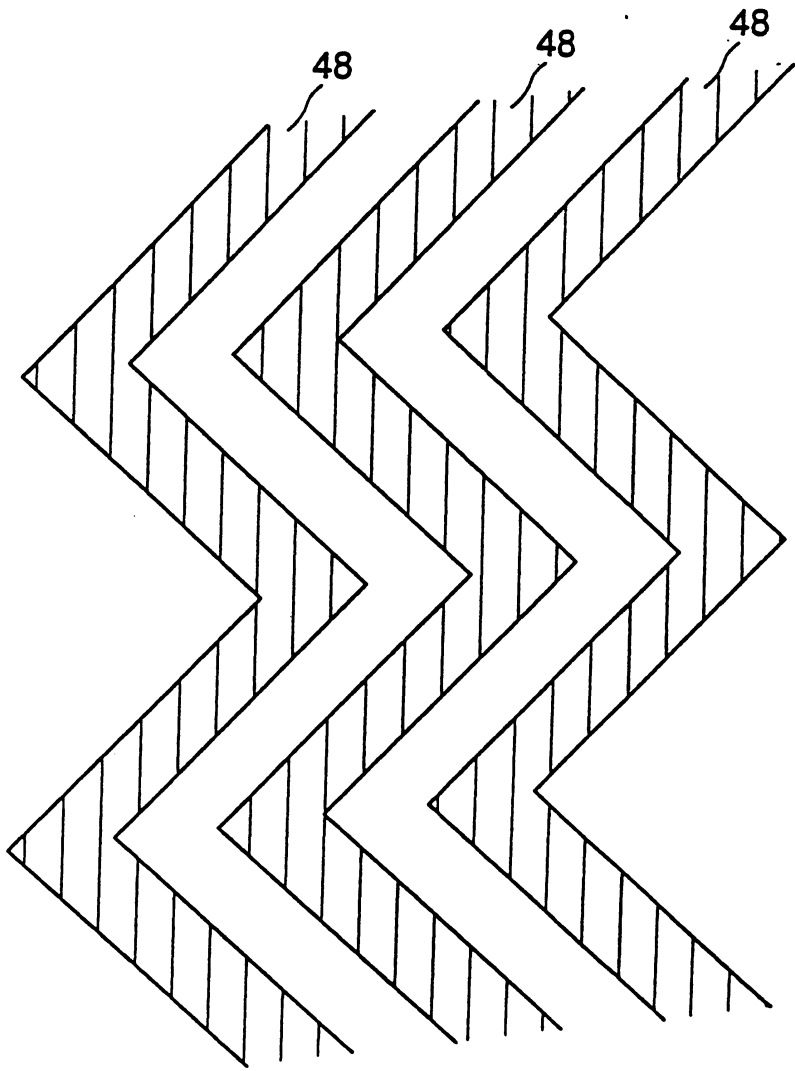
第 9 圖



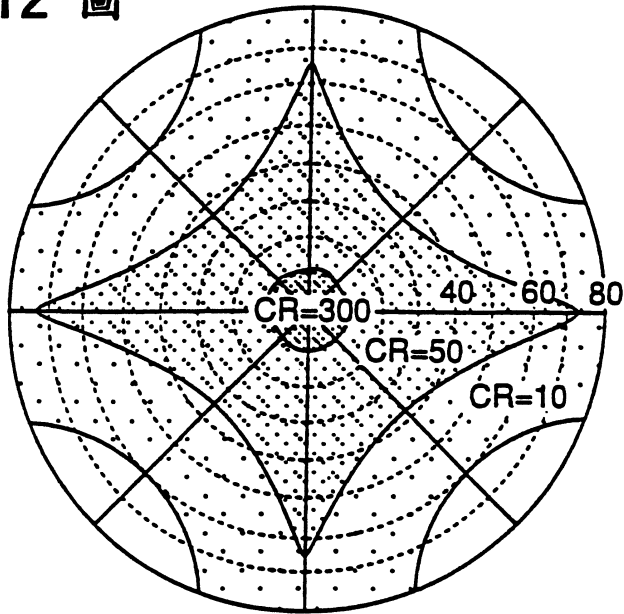
第 10 圖



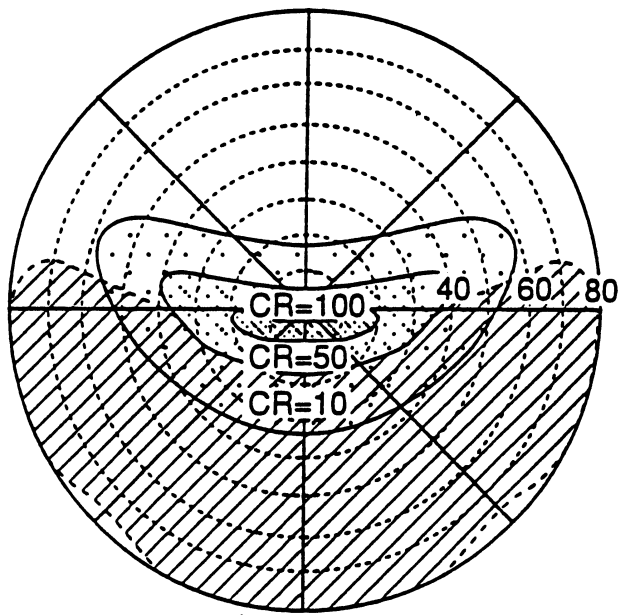
第 11 圖



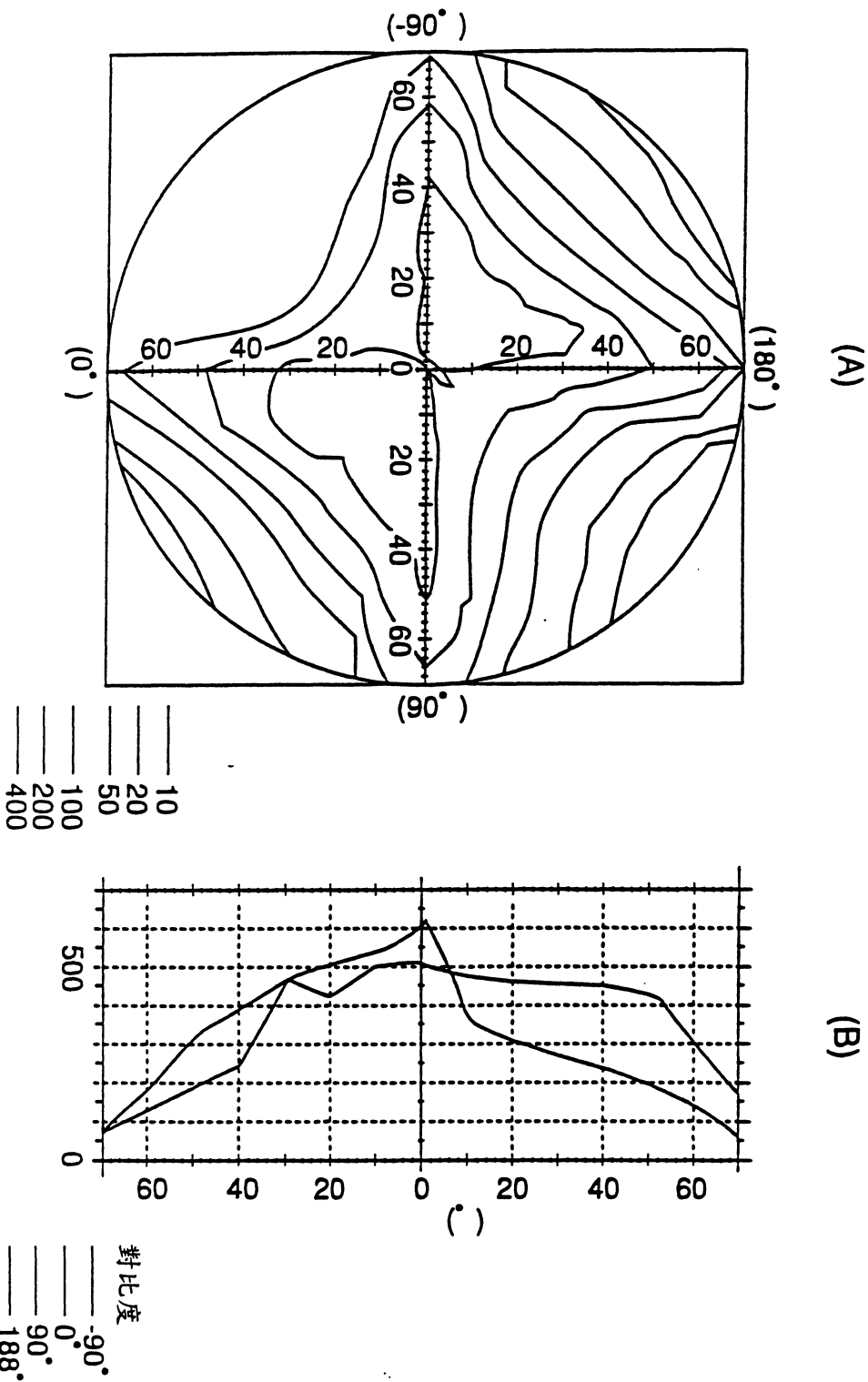
第 12 圖



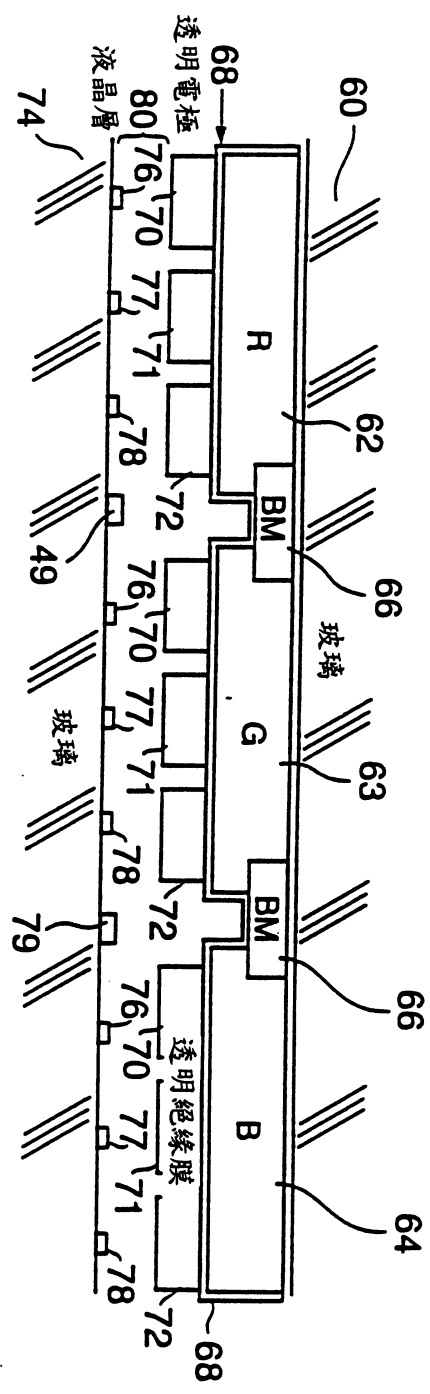
第 13 圖



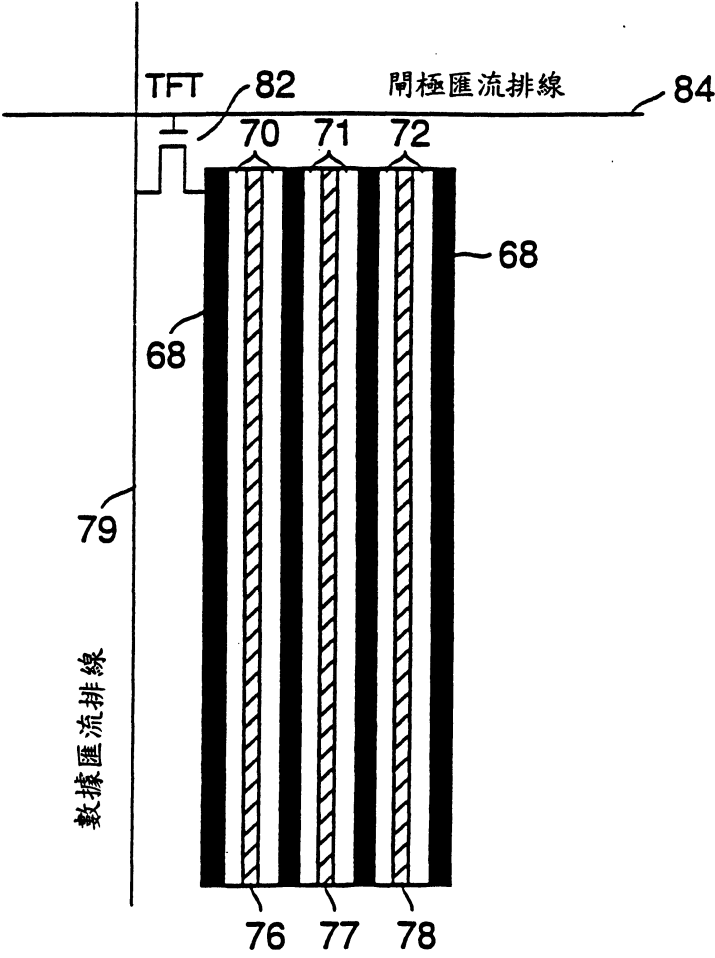
第 14 圖



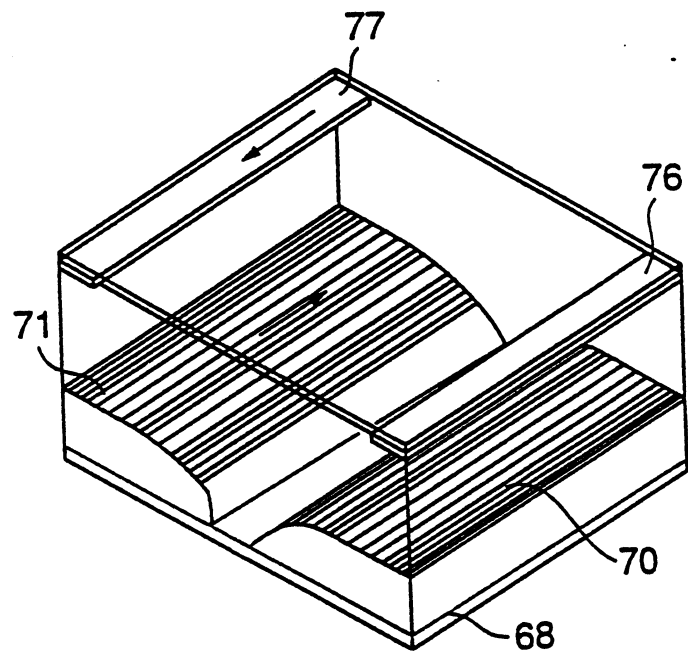
第 15 圖



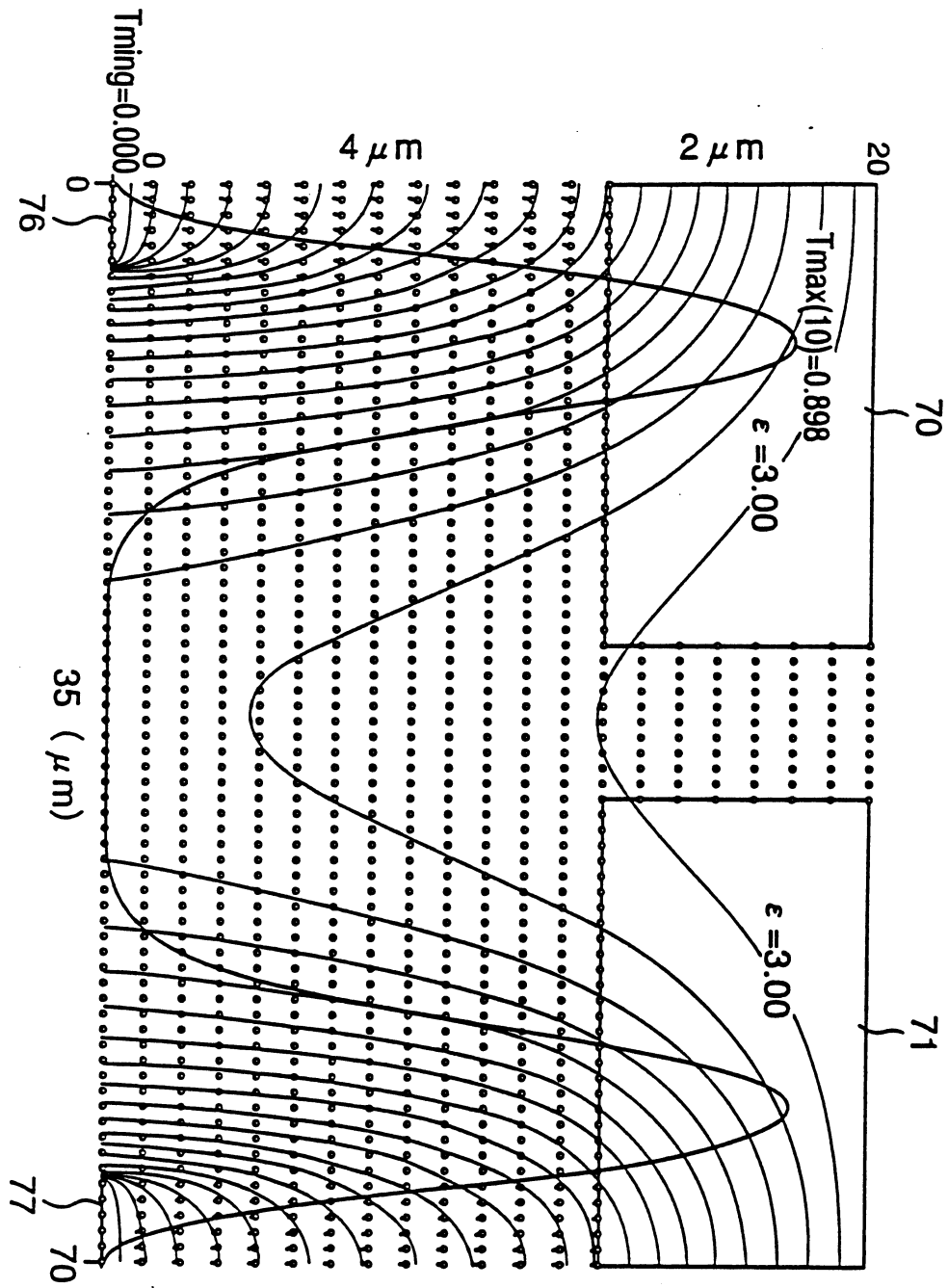
第 16 圖



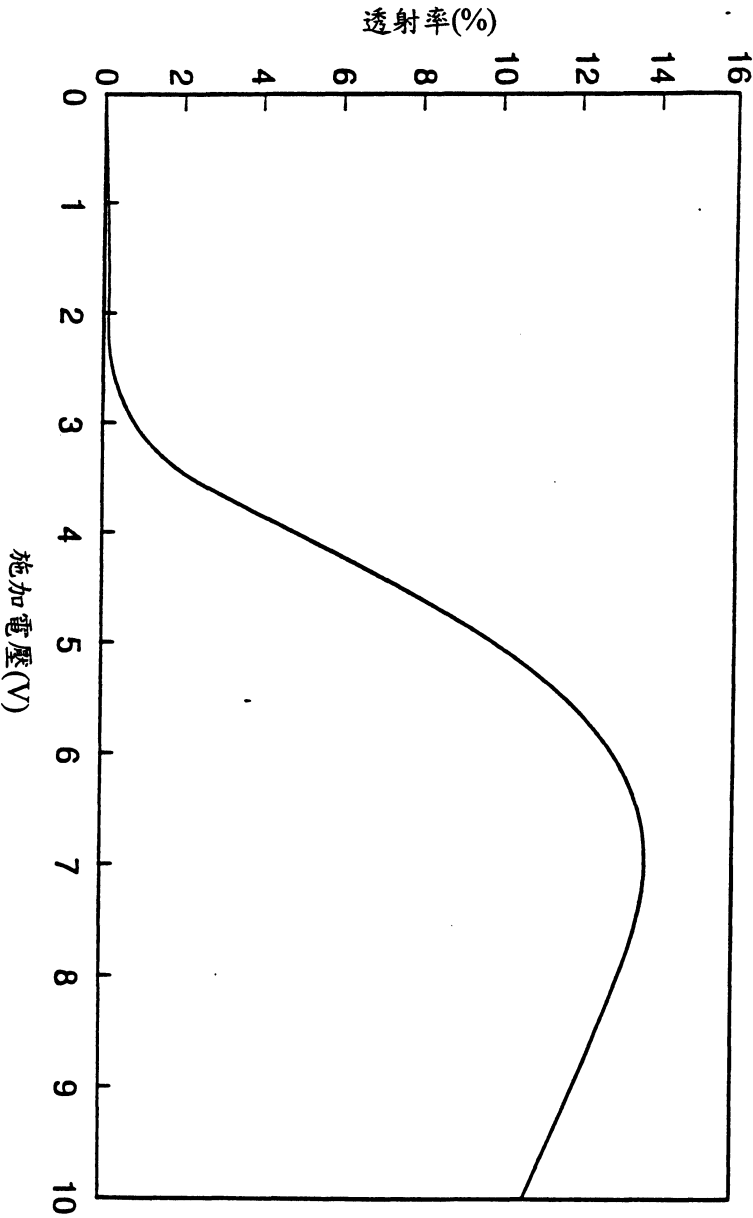
第 17 圖



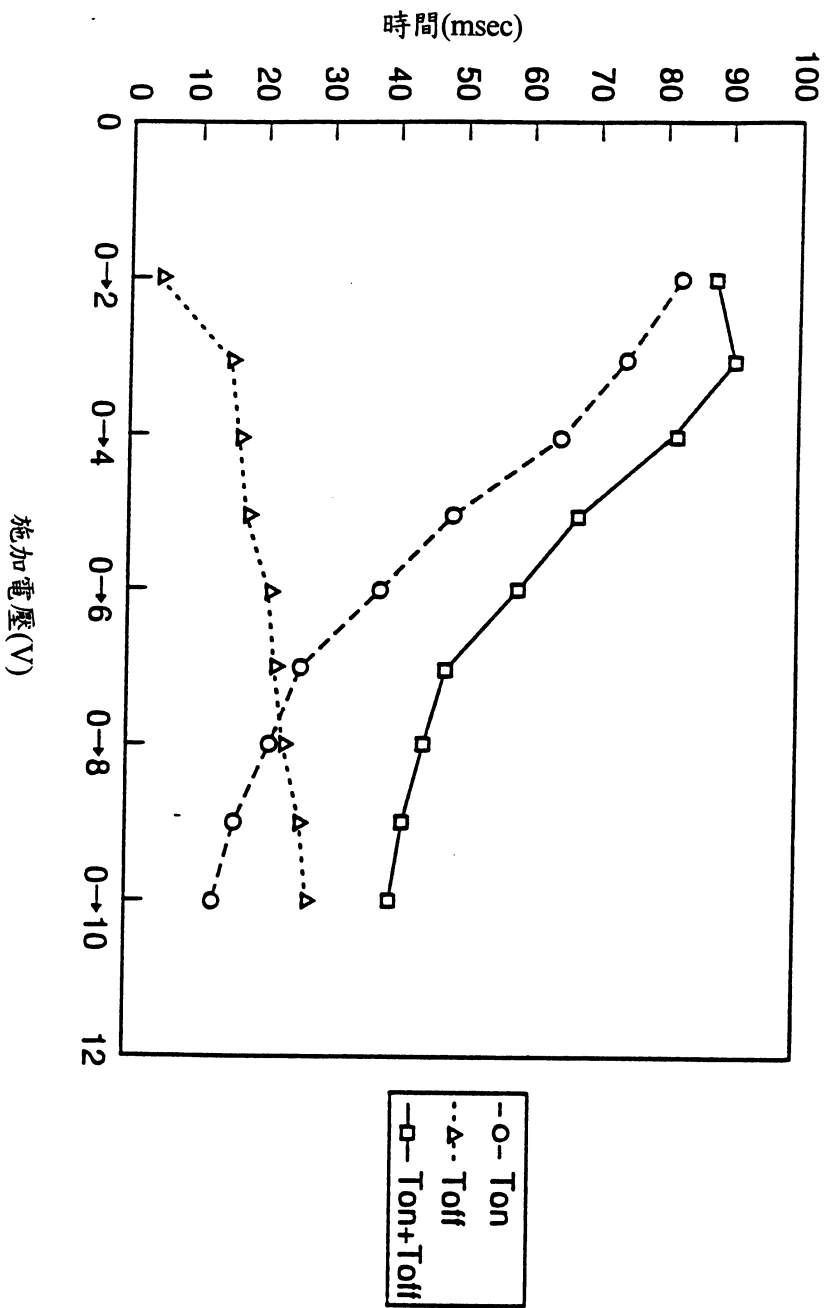
第 18 圖



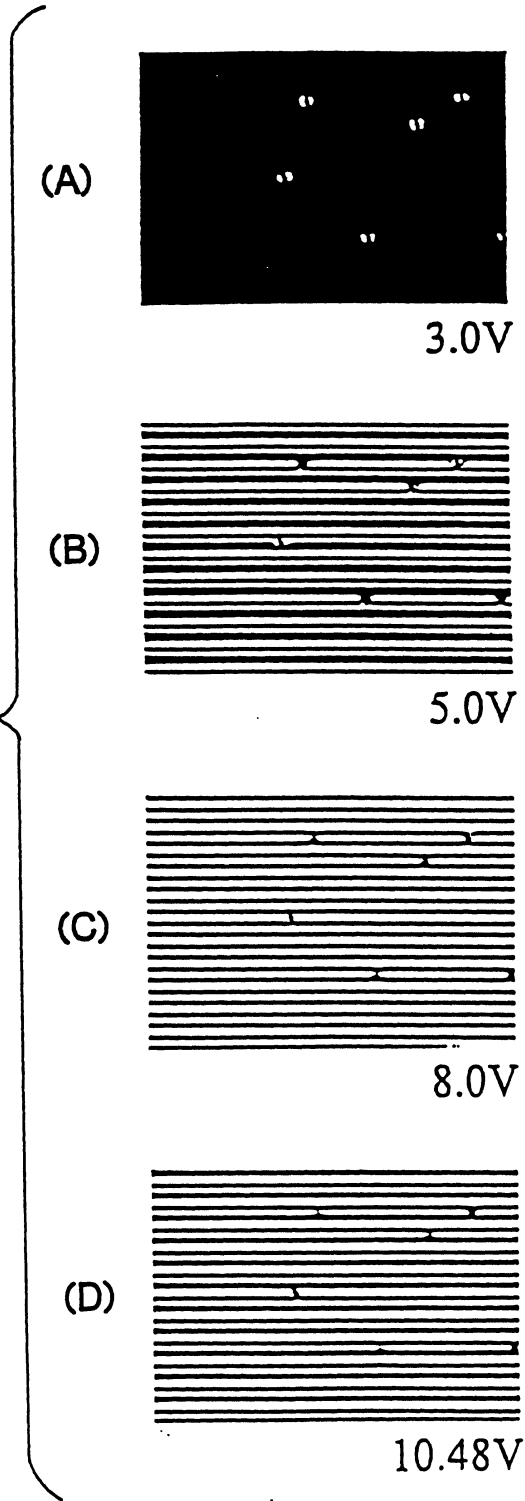
第 19 圖



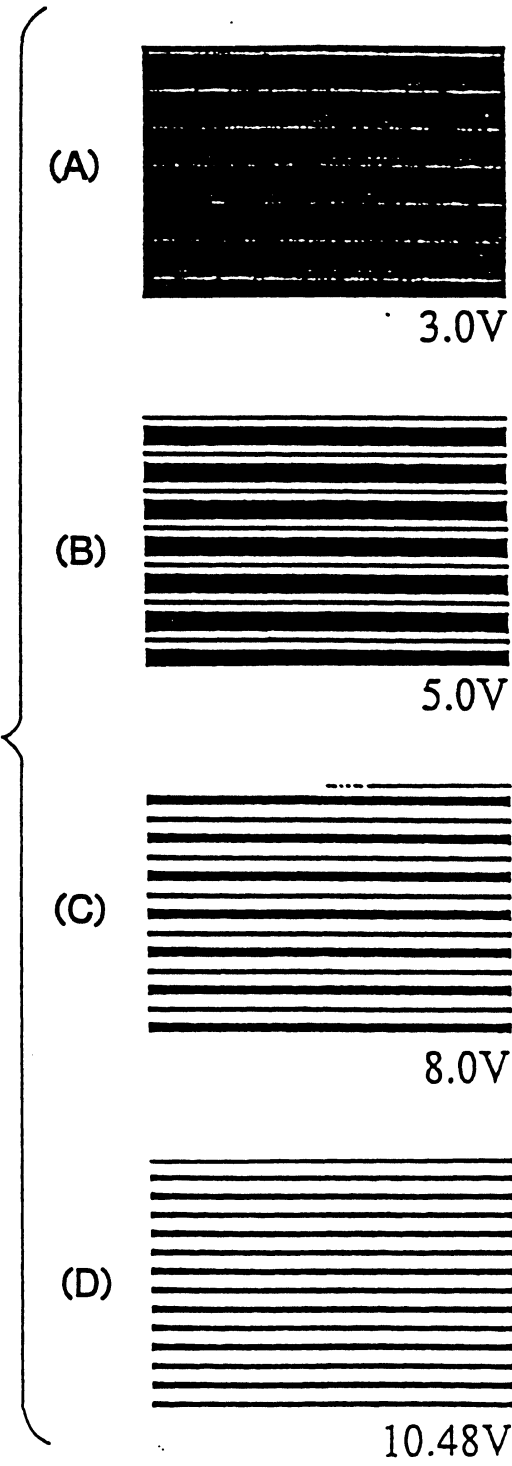
第 20 圖



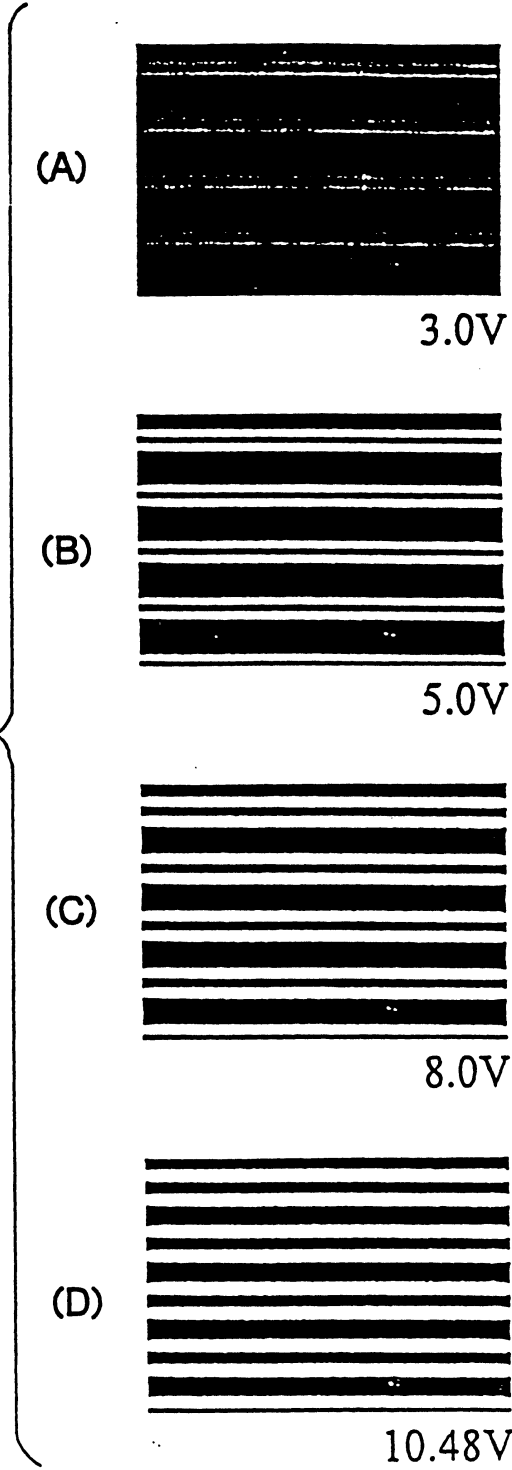
第 21 圖



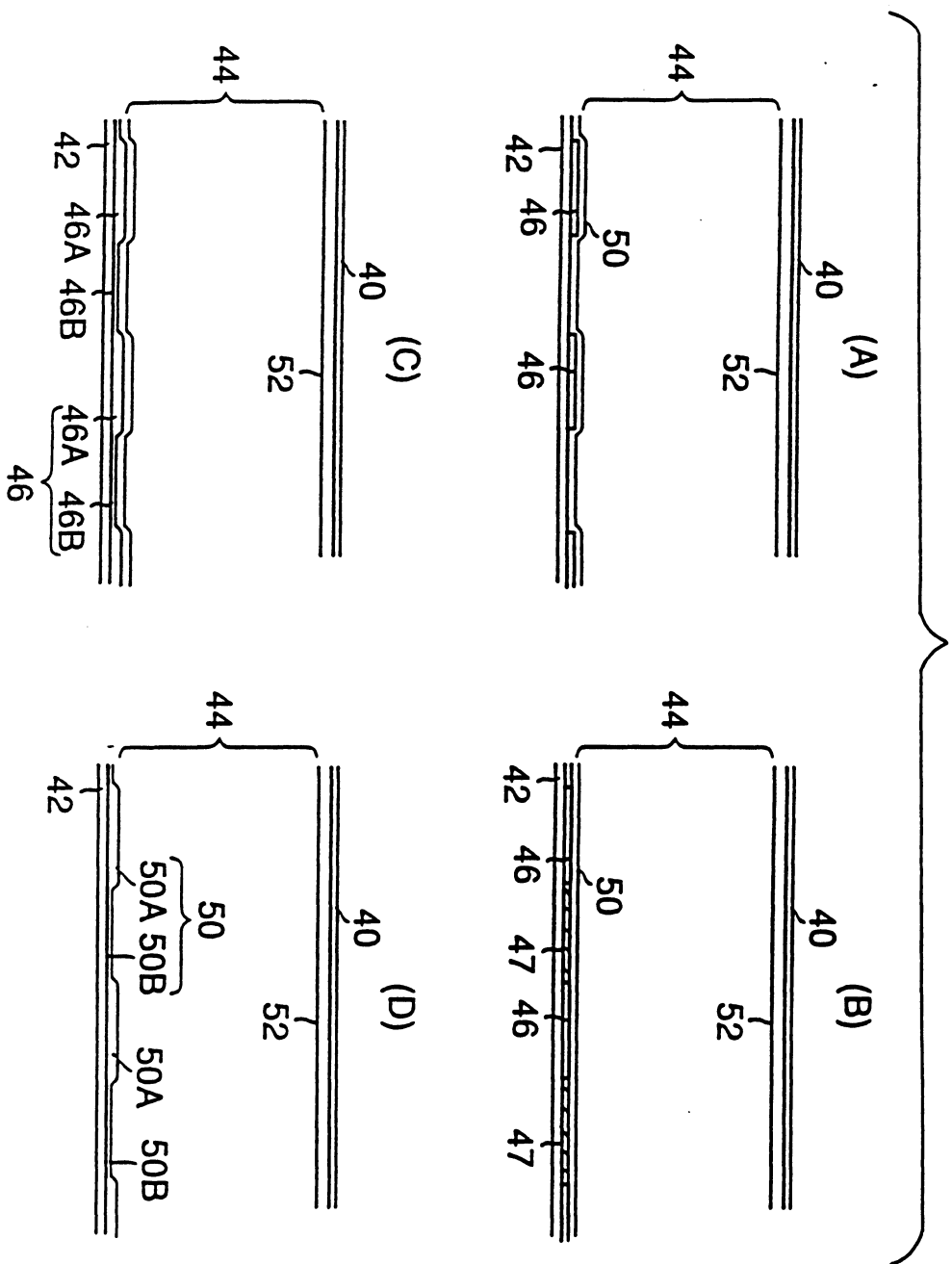
第 22 圖



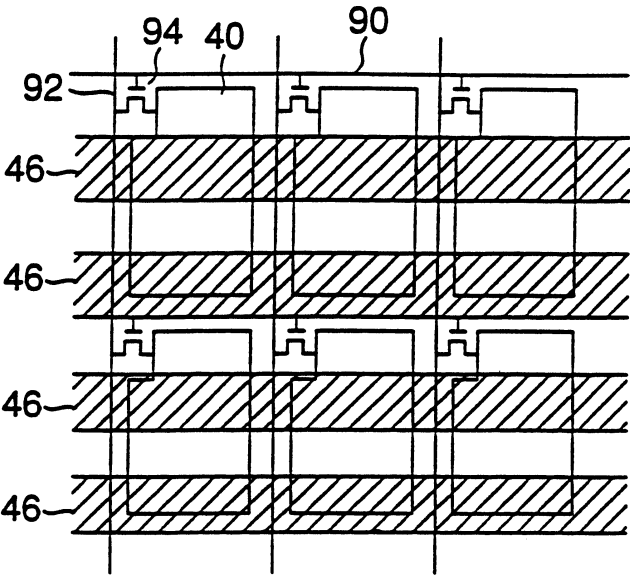
第 23 圖



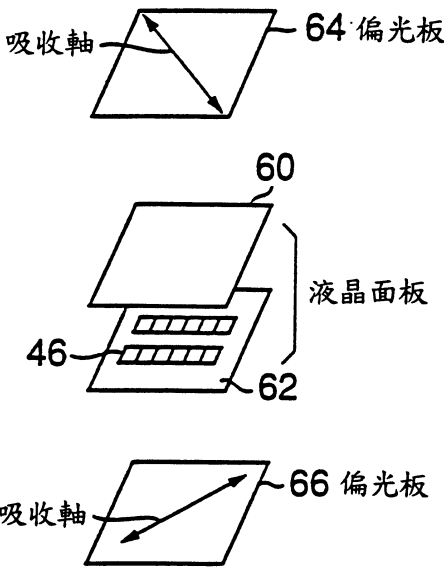
第 24 圖



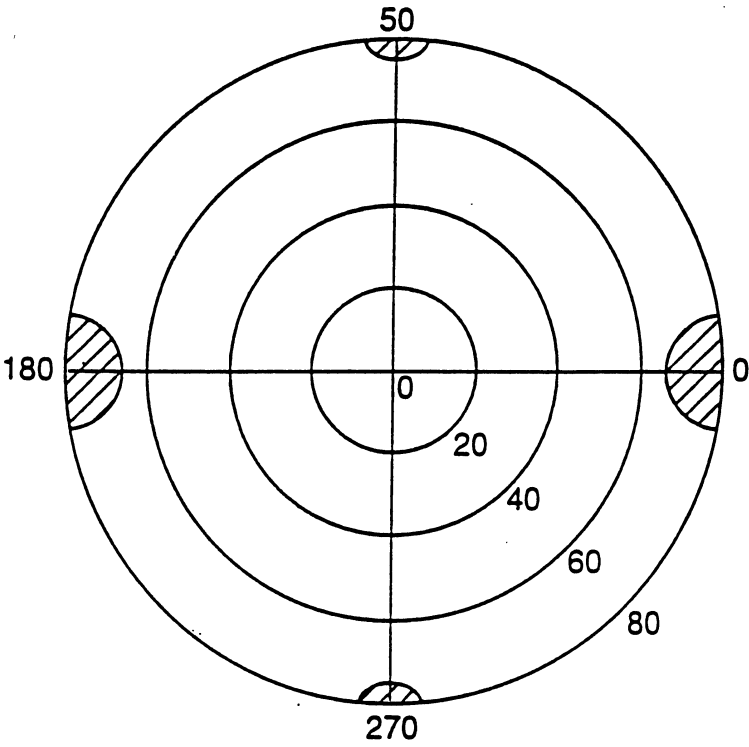
第 25 圖



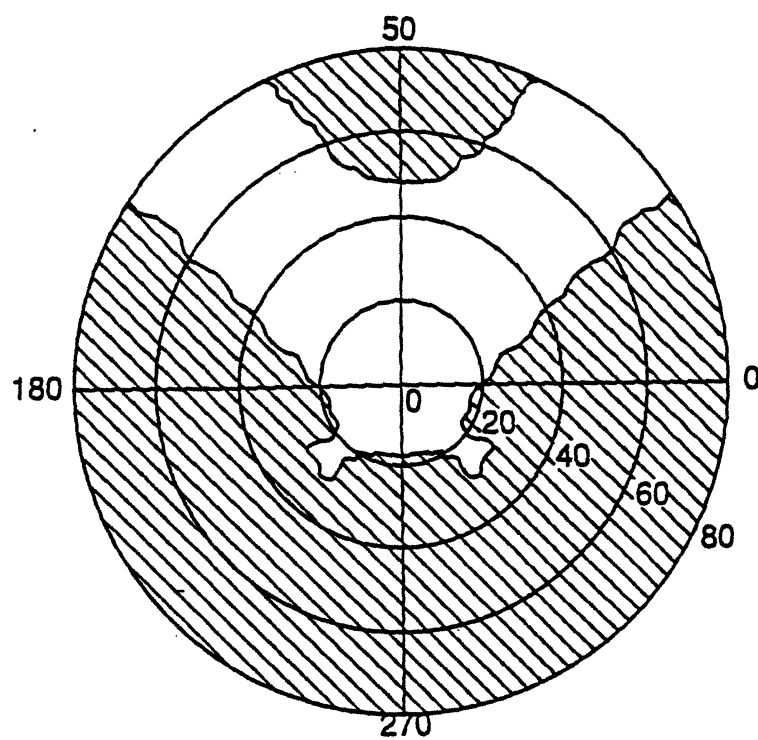
第 26 圖



第 27 圖



第 28 圖



公告本

申請日期	88.12.10
案 號	88121688
類 別	G02F1/1337

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書 I223119

一、發明 名稱	中 文	液晶顯示裝置
	英 文	LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE
二、發明 人	姓 名	1.武田有廣 2.小池善郎 3.笹林貴
	國 籍	日 本
	住、居所	1~3.日本國神奈川縣川崎市中原區上小田中4丁目1番1號
三、申請人	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

六、申請專利範圍

年 月 日

修正
補充

第88121688號申請案申請專利範圍修正本

92年12月1日

1. 一種液晶顯示裝置，係將具有電極的一對基板相對配置，在其間注入液晶層者，其特徵在於：

前述液晶層包含有在非驅動狀態時對於前述基板呈略垂直方向配向之液晶分子；

至少在一塊基板的電極上，設有絕緣層，該絕緣層比像素領域狹窄，且形成於像素領域的一半以上的領域，施加電壓於上述一對基板間時，使在上述像素領域的電場方向不同；

上述絕緣層，對於鄰接領域其介電常數不同；

上述絕緣層，對於鄰接領域其厚度不同；

在上述一對基板上各自設置有上述絕緣層，設置於其中一塊基板上的絕緣層和設置於另一塊基板上的絕緣層相互呈鋸齒狀配置；

在上述一對基板上各自設置有垂直配向膜，上述液晶使用負型向列結構液晶。

2. 一種液晶顯示裝置，係將具有電極的一對基板相對配置，在其間注入液晶層者，其特徵在於：

前述液晶層包含有在非驅動狀態時對於前述基板在略平行的面內朝第1方向配向之液晶分子；

前述液晶分子包含有在驅動狀態時對於前述基板在略平行的面內朝與前述第1方向不同之第2方向配向之液晶分子；

至少在一塊基板的電極上，設有絕緣層，該絕緣層

(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

比像素領域狹窄，且形成於像素領域的一半以上的領域，施加電壓於上述一對基板間時，使在上述像素領域的電場方向不同；

上述絕緣層，對於鄰接領域其介電常數不同；

上述絕緣層，對於鄰接領域其厚度不同；

在上述一對基板上各自設置有上述絕緣層，設置於其中一塊基板上的絕緣層和設置於另一塊基板上的絕緣層相互呈鋸齒狀配置；

只在上述一塊基板上設置絕緣層，使另一塊基板的電極相對於上述絕緣層幅度狹窄；

在上述一對基板上各自設置有水平配向膜，上述液晶使用正型向列結構液晶；

上述一對基板的水平配向膜各自沿相反方向或者同一方向執行磨擦處理。

3.如申請專利範圍第1項所述液晶顯示裝置，其中，使上述絕緣層的電阻大於上述液晶的電阻。

4.如申請專利範圍第1項所述液晶顯示裝置，其中，上述其中一塊或者另一塊基板的電極以金屬電極形成，作為反射板利用。

5.如申請專利範圍第2項所述液晶顯示裝置，其中，使上述絕緣層的電阻大於上述液晶的電阻。

6.如申請專利範圍第2項所述液晶顯示裝置，其中，上述其中一塊或者另一塊基板的電極以金屬電極形成，作為反射板利用。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線