

一、本案已向

國家(地區)申請專利	申請日期	案號	主張專利法第二十四條第一項優先權
日本 JP	2001/12/28	特願2001-401051	有

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

無

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

無

寄存日期：

寄存號碼：

熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



五、發明說明 (1)

[發明所屬之技術區域]

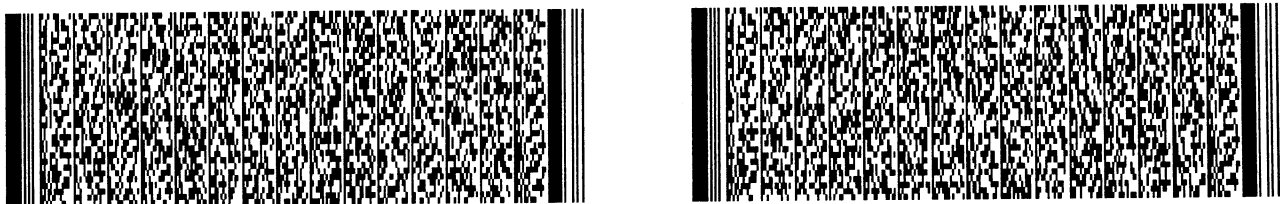
本發明係有關於在各像素內同時設置反射區域與透過區域之半透過型液晶顯示裝置。

[先前技術]

液晶顯示裝置(以下稱之為LCD)具有薄形且耗電力低之特徵，目前已廣泛地使用於電腦、手提式資訊機器等顯示器上。該種LCD係在一對之基板間封入液晶，藉由形成在各基板之電極以控制位於其間之液晶配向而執行顯示，不同於(陰極射線管)(CRT)顯示器、電致發光(Electroluminescence以下稱為EL)顯示器等，由於原理上並不會自行發光，因此欲使之於觀看者之前顯現影像，乃必須具備光源。

因此，透過型LCD係採用透明電極做為各基板之電極，並於液晶顯示面板後方或側方配置光源，藉此構造，即使在周圍昏暗的狀態下亦能夠利用液晶面板控制該光源之透過量，而達到明亮之顯示。但是，其具有：為了要經常開啟光源執行顯示，而無法避免因光源所致之電力消耗，而且在白天屋外光線極強的環境下無法確保充分之對比等特性。

另一方面，反射型LCD係採用太陽或室內燈等外光做為光源，而藉由形成於非觀察面側之基板上的反射電極將入射於液晶面板上之此等周圍光線予以反射。然後，藉由將入射於液晶層而經反射電極反射之光線從液晶面板之射出光量按各像素施行控制來進行顯示。反射型LCD係以此



五、發明說明 (2)

方式採用外光做為光源使用之故，在無外光之情況下即無法進行顯示，但不同於透過型 LCD，因無光源所致之耗電問題，故耗電極低，且當屋外等周圍十分明亮時即可獲得足夠之對比。

第 8 圖係在各像素具備薄膜電晶體 (TFT: Thin film Transistor) 之習知主動矩陣型反射型 LCD 之每一像素平面構造 (第 1 基板側)，第 9 圖則顯示位於沿著該第 8 圖之 C-C 線上之反射型 LCD 之概略剖面構造。

反射型 LCD 係以在相隔預定間隔而貼合之第 1 基板 100 與第 2 基板 200 之間封入液晶層 300 之方式構成。第 1 及第 2 基板 100 及 200 係採用玻璃基板或是塑膠基板等，至少在本例中，配置於觀察面側之第 2 基板 200 係採用透明基板。

第 1 電極 100 之液晶側面，係按各像素分別形成薄膜電晶體 (TFT, Thin film Transistor) 110。例如該 TFT 110 之至動層 120 之例如汲極區域上，連接有經由形成於層間絕緣膜 134 之接觸孔而對各像素供給資料訊號所需之資料線 136，源極區域則經由貫通層間絕緣膜 134 及平坦化絕緣膜 138 之方式所形成之接觸孔，而與按各像素形成個別圖案之第 1 電極 (像素電極) 150 連接。

上述第 1 電極 150 係使用具備反射機能之 Al、Ag 等構成，該反射電極 150 上形成有用以控制液晶層 300 之初期配向之配向膜 160。

與第 1 基板 100 呈相對配置之第 2 基板 200 之液晶側，為液晶顯示裝置時則形成有濾色片 (R, G, B) 210，而在濾色



五、發明說明 (3)

片 210 之上，則形成有使用銻錫氧化物 (ITO, Indium Tin Oxide) 等透明導電材料而作成之透明電極 250 做為第 2 電極。此外，該透明電極 250 上形成有與第 1 基板側相同之配向膜 260。

反射型 LCD 具備有上述構成，入射於液晶面板，經反射電極 150 反射後，再由液晶面板射出之光量，可按各像素予以控制，以進行所希望之顯示。

在此，不限於反射型 LCD，其他 LCD 亦為防止殘留影像而以交流電壓驅動液晶。透過型 LCD 中，不論是第 1 基板上之第 1 電極或是第 2 基板之第 2 電極均必須是透明的，兩者均採用 ITO 做為電極材料。因此進行液晶之交流驅動時，第 1 及第 2 電極可彼此在大致相同的條件下將正、負電壓施加於液晶上。

發明所欲解決之課題

但是，如上述第 9 圖所示，在採用金屬材料所作成之反射電極做為第 1 電極 150，而採用 ITO 等透明金屬氧化材料所作成之透明電極做為第 2 電極 250 之反射型 LCD 中，會因驅動條件，而產生顯示之閃爍，或液晶之殘留影像等問題。該問題在例如最近所報導之低於臨界閃爍頻率 (CFF, Critical Flicker Frequency) 驅動液晶時更為顯著。所謂低於 CFF 之驅動，其目的係在追求 LCD 之進一步低耗電化，使液晶之驅動頻率 (大約為分別形成在與第 1 及第 2 電極之相對區域之各像素中的液晶 (液晶容量) 的資料寫入頻率) 低於例如以 (美國) 國家電視標準委員會 (National

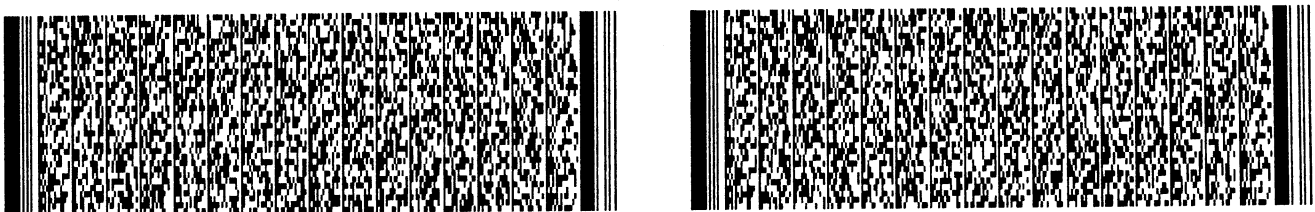


五、發明說明 (4)

Television Standards Committee) NTSC規格等為基準之 60Hz，人類肉眼可感測到閃爍之 CFF 以下，例如 40Hz 至 30Hz。但是若利用此種低於 CFF 之頻率驅動習知反射型液晶面板之各像素時，將使上述閃爍或液晶之殘留影像問題更形顯著，而導致顯示品質大幅降低的問題。

關於第 8 圖、第 9 圖所示之反射型 LCD 之閃爍或液晶殘留影像之發生原因，根據申請人之研究結果得知，其原因之一係出自第 1 及第 2 電極對上述液晶層 300 之電氣性質非對稱性。該非對稱性係起因於使用在第 2 電極 250 之 ITO 等透明金屬氧化物之功函數 (work function) 約為 4.7eV 至 5.2eV，而使用於第 1 電極 150 之 Al 等金屬之功函數約為 4.2eV 至 4.3eV 程度，而兩者之差距過大之故。功函數之相異，在將同一電壓施加於各電極時，實際上經由配向膜 160、260 而感應於液晶界面的電荷會產生差值。藉由感應於該種液晶配向膜界面中的電荷差值，使液晶層內的雜質離子等偏向一方之電極側，結果導致殘留之 DC 電壓蓄積於液晶層 300。而液晶之驅動頻率愈低，該殘留 DC 對於液晶之影響則愈大，致使閃爍及液晶之殘留影像問題更形顯著，因此，低於 CFF 之驅動尤有其實質之困難。

此外，過去所熟知之反射型 LCD 之構造，係如透過型 LCD，一般係將 ITO 使用於第 1 第 2 電極上，並在第 1 基板外側 (與液晶相反側) 另外設置反射板。但是，在第 1 基板外側另外設置反射板時，會依透明之第 1 電極 150 與透明第 1 基板之厚度大小延長光路長，而產生因視差所致之顯示品



五、發明說明 (5)

質之降低。因此在要求高顯示品質之顯示用反射型 LCD 上，乃使用反射電極做為像素電極，而會如上述的在驅動頻率下降時，便會產生閃爍，因此無法藉由降低驅動頻率來達到低耗電之目的。

最近，有關即使於屋外或暗處亦可清晰地觀看之顯示器方面，同時具備有反射機能與光透過機能之半透過型 LCD 已有人提案，並受到矚目。該種透過型 LCD，為達成半透過型而使用與透過型 LCD 相同之 ITO 等透明電極，並為達成反射型而使用 Al 等反射特性良好之反射電極。即使是該種半透過型 LCD，也與其他 LCD 一樣，必須力求降低耗電量，因此，今後，與上述反射型 LCD 之情況相同，必須達到在低於 CFF 的驅動下亦可獲得良好顯示品質之目的。

現行之半透過型 LCD，與透過型 LCD 同樣先積層透明電極，接著，再將反射電極積層於該透明電極上之部分區域。根據如此之積層順序，只須在透過型 LCD 之製程中，於透明電極形成後追加形成反射電極之製程，為主動矩陣型 LCD 時，開關元件與透明電極之連接，可在與透過型 LCD 相同的製程中完成，而形成於透明電極上的反射電極係直接與透明電極進行電性連接。因此，可藉由與透過型 LCD 的情形大致相同的製程，使像素電極形成於各像素中，而該像素電極係具備有可使透明電極與覆蓋透明電極之部份之反射電極得以電性方式形成一體之反射機能與透過機能。

但是，將電極配置成該種積層順序時，於第 1 基板側



五、發明說明 (6)

之反射區域中，反射電極係被配置在液晶層側，而因其與第2基板側之透明第2電極間的功函數差值，會與上述反射型LCD相同地因液晶之交流驅動之非對稱性而引起之閃爍等問題。

尤其是，半透過LCD之一像素內之液晶層側存在有形成上述反射電極之區域，及未形成之區域，因反射區域與透過區域中所發生之閃爍及液晶殘留影像等之產生方式不同，而可能使液晶產生局部殘留影像等不良情況更形顯著。此外，在切換反射模式與透過模式時，可能使顯示品質產生激烈變化，而該種激烈變化、或是場所所致之顯示品質之差異，將導致顯示裝置之品質降低。

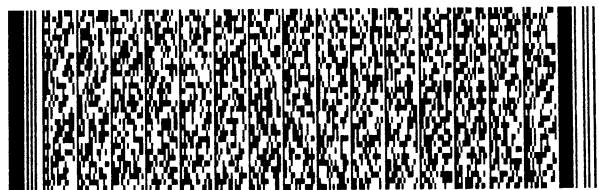
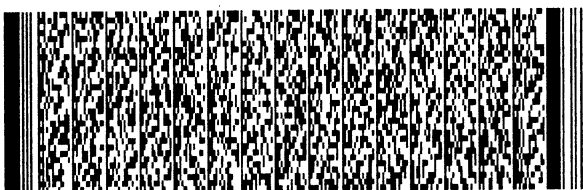
此外，因反射模式與透過模式係在同一面板上執行之故，當反射區域與透過區域之光學特性不同時，必須考慮其差異性，雖未能達到最佳化，但仍須儘可能有效地進行調整。

為解決上述課題，本發明之目的係在提供一種液晶顯示裝置，使半透過型LCD具有可對液晶層施加驅動電壓之第1及第2電極之電氣特性，並具備無閃爍或視差影響，可提高顯示品質且耗電力低之反射機能。

[發明內容]

本發明係為了達成上述目的而創作，具備有以下特徵。

一種液晶顯示裝置，在具備第1電極之第1基板、與具備第2電極之第2基板之間封入液晶層俾進行各像素之顯



五、發明說明 (7)

示，前述第 1 基板具備有：僅形成於部分之一像素區域內而可將透過前述第 2 基板及前述第 2 電極而入射之光反射至前述液晶層之反射層，前述第 1 電極係採用透明導電材料，由該透明導電性材料所形成之第 1 電極，覆蓋一像素區域內之透過區域，並在反射區域中直接覆蓋並積層於前述反射層上，前述第 1 電極側之液晶配向方位，與前述第 2 電極側之液晶配向方位之差值所形成之扭轉角係設定為 60° 以上，在一像素區域內，由前述反射區域中之前述第 1 電極與前述第 2 電極之距離所定出之間隔 d_r ；與由前述透過區域中之前述第 1 電極與前述第 2 電極之距離所定出之間隔 d_t 係大致相等。

如上所述，在一像素區域內形成有反射區域與透過區域之半透過型液晶顯示裝置，不論是形成有反射層之反射區域或是透過區域，均於第 1 基板側之液晶層側配置由透明導電材料所形成之第 1 電極，而僅在反射區域之該第 1 電極下層設置反射層。如此，由於反射區域與透過區域均形成在液晶層側配置透明導電材料所形成之第 1 電極，因此在使用於第 1 電極上的透明導電材料上，較容易採用與使用在第 2 電極的透明導電材料之功函數相似的材料。藉此，可利用第 1 電極與第 2 電極在對稱性良好的狀態下驅動液晶層。尤其在各像素之液晶層之驅動頻率低於 60Hz 時，也能夠防止閃爍等之產生而達到高品質之顯示。

此外，如上所述，當角度為大於 60° 之扭轉角時，用以獲得對應液晶之扭轉角之最佳反射率或透過率的位於反



五、發明說明 (8)

射區域及透過區域的各晶胞間隔係約為一致。因此扭轉角大於 60° 時，如上所述，可藉由將間隔 d_r 與 d_t 設定為大致相等，而分別在反射區域、透過區域獲得最大之反射率、透過率。

本發明另一樣態之液晶顯示裝置，係在具備第 1 電極之第 1 基板與具備第 2 電極之第 2 基板之間封入液晶層而進行各像素之顯示，前述第 1 基板上具備有僅形成於部分之一像素區域內，且可將透過前述第 2 基板及前述第 2 電極入射之光線反射至前述液晶層之反射層，前述第 1 電極係使用透明導電材料，由該透明導電性材料所形成之第 1 電極，係覆蓋一像素區域內之透過區域，並在反射區域中直接覆蓋並積層於前述反射層上，前述第 1 電極側之液晶配向方位，與前述第 2 電極側之液晶配向方位之差值所形成之扭轉角係設定在 80° 以下，且形成於前述反射區域中的前述反射層下方形成有間隔調整層，由一像素區域內的前述反射區域中的前述第 1 電極與前述第 2 電極之間的距離所定出的間隔 d_r ，與前述透過區域中的前述第 1 電極與前述第 2 電極之間的距離所定出的間隔 d_t 之差值，係大於前述反射層之厚度。

如此，採用扭轉角小於 80° 的液晶層時，可藉由用以獲得對應液晶之扭轉角之最佳反射率或透過率的位於反射區域及透過區域的各晶胞間隔互異，並將間隔 d_r 與 d_t 之差值設定為至少大於反射層之厚度的適當值，而分別在反射區域、透過區域獲得最大之反射率、透過率。



五、發明說明 (9)

本發明之另一樣態，係上述之液晶顯示裝置，藉由將前述第1電極之前述透明導電性材料的功函數；與形成於前述第2基板之液晶層側之前述第2電極的透明導電性材料的功函數的差值設定在 0.5eV 以下，而藉由第1電極與第2電極在良好之對稱性下驅動液晶。

本發明之另一樣態，係上述之液晶顯示裝置，在前述第1基板上，按各像素形成開關元件，前述反射層係與前述開關元件呈絕緣而形成於覆蓋前述開關元件之絕緣膜上，形成於覆蓋前述開關元件之前述絕緣膜上之接觸孔內形成有連接用金屬層，前述開關元件與前述第1電極係經由該連接用金屬層而電性連接。

如此，在液晶側配置第1電極的構成中，藉由使連接用金屬層介於薄膜電晶體等之開關元件與第1電極之間，而在形成於第1電極下層之上述反射層之圖案時，可防止開關元件之電極或主動層劣化，以確實連接形成於反射層上的第1電極與開關元件。

[實施方式]

以下，運用圖面以說明本發明之最佳實施形態(以下稱為實施形態)。

第1圖係顯示使用半透過型之主動矩陣型LCD做為本實施形態第1半透過型LCD時之第1基板側之部分平面構成，第2圖係顯示位於沿著第1圖之A-A線之1像素之TFT附近之概略剖面構成，而第3圖係顯示位於沿著第1圖B-B線之LCD全體之概略剖面構成。主動矩陣型LCD係在顯示區域內以

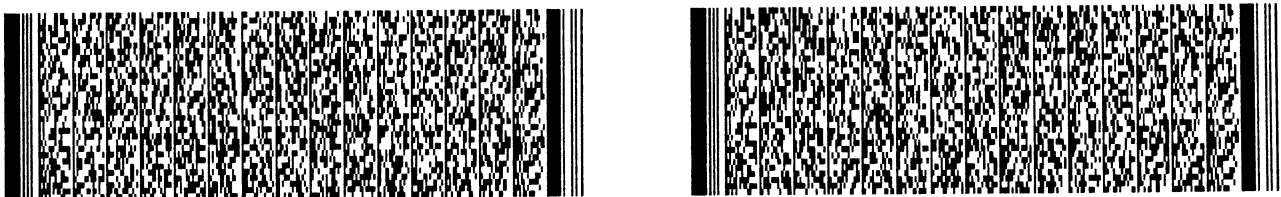


五、發明說明 (10)

主動矩陣狀設置多數像素，並對應各像素而設置 TFT 等開關元件。開關元件係設於第 1 及第 2 基板之一方，在本例中，係按各像素形成於第 1 基板 100 側，該開關元件上連接有以個別圖案形成之像素電極 (第 1 電極) 50。

第 1 及第 2 基板 100、200 係使用玻璃等透明基板，在與第 1 基板 100 相對的第 2 基板 200 側，與以往相同，為彩色型時則形成濾色片 210，並在該濾色片 210 上形成由透明導電材料所形成之第 2 電極 250。第 2 電極 250 之透明導電材料，係採用銦鋅氧化物 (IZO, Indium Zinc Oxide) 或 ITO 等。另外，為主動矩陣型 LCD 時，該第 2 電極 250 則形成對應各像素之共通電極。此外，在該第 2 電極 250 上形成有由聚醯亞胺等所形成之配向膜 260。

對於上述構成之第 2 基板側，在本實施形態中，係採用具有對應第 1 基板側之液晶層 300 之電性特性的電極構造。具體而言，在第 1 基板 100 上之配向膜正下方，非積層反射金屬電極，而是積層與第 2 電極 250 具類似功函數之材料，亦即，IZO 或 ITO 等，由與第 2 電極 250 相同之透明導電材料所形成之第 1 電極 50 則以大致覆蓋一像素區域全面的方式積層。此外，在本實施形態中，為達成半透過性，而如圖示地在一像素區域中形成：將第 2 基板 200 側入射至液晶層 300 之光予以反射的反射區域；可使背光等光線由第 1 基板 100 側透過第 2 基板側之透過區域。其中，在反射區域中形成有反射層 44 直接覆蓋於上述第 1 電極 50，以反射來自第 2 基板側之入射光。此外，在透過區域中，上述反射



五、發明說明 (11)

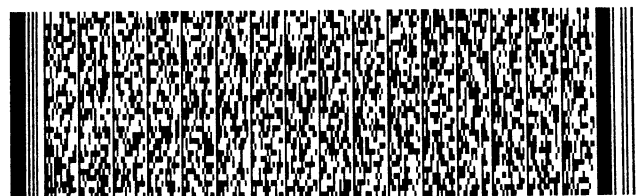
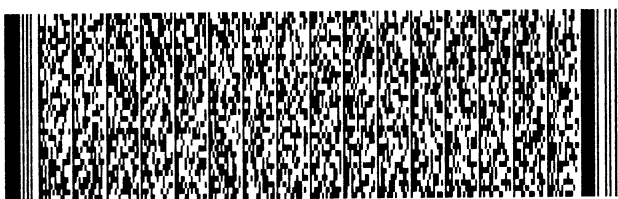
層 44 係呈敞開狀態而不存在，在該區域中係直接在後述的平坦化絕緣膜 38 上形成第 1 電極 50。

第 1 電極 50 所使用之材料，係與第 2 電極 250 相同，藉此，相同功函數之電極可隔著位於中間的配向膜 60，260 而配置於液晶層 300 上，因此，藉由第 1 電極 50 與第 2 電極 250 可使液晶層 300 在對稱性極佳之狀態下進行交流驅動。但是，第 1 電極 50 與第 2 電極 250 之功函數無須完全相同，兩者只須在液晶層 300 能夠以良好的對稱性進行驅動的範圍內即可。例如，只要將兩電極之功函數之差值設定在 0.5 eV 以下，即使液晶之驅動頻率低於上述之 CFF，也能夠防止閃爍或液晶之殘留影像，而呈現高品質之顯示。

符合上述條件之第 1 電極 50 及第 2 電極 250，例如可在第 1 電極 50 上使用 IZO (功函數 4.7 eV 至 5.2 eV)，而在第 2 電極 250 上使用 ITO (功函數 4.7 eV 至 5.0 eV)，或可兩者交換，在選擇材料時，可先考量透過率、圖案精度等製程上的特性或製造成本等，再分別選擇使用於各電極之材料。

反射層 44，係使用 Al、Ag 或此等金屬之合金 (在本實施形態中為 Al-Nd 合金) 等具優良反射特性之材料，且至少使用於其表面側 (液晶層側)。此外，反射層 44 可以是 Al 等金屬材料之單層，或設置 Mo 等高融點金屬層，以做為與平坦化絕緣膜 38 相接的基底層。由於形成此種基底層後，可提升反射層 44 與平坦化絕緣膜 38 之密接性，故有助於元件可靠性的提升。

如上所述，反射層 44 係由 Al 等導電性材料所構成，而

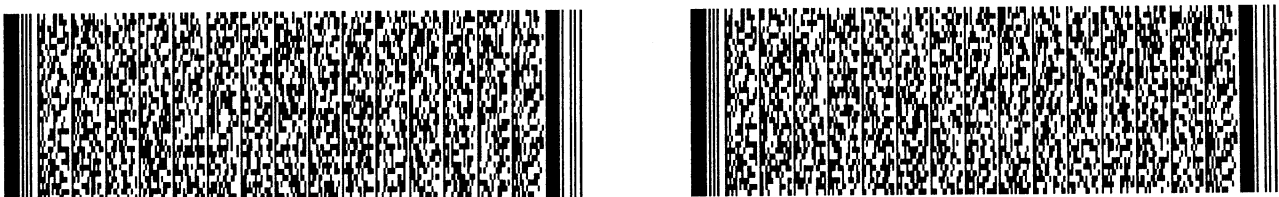


五、發明說明 (12)

積層於該反射層 44 上的第 1 電極 50 係與反射層 44 呈電性絕緣。絕緣之理由，係採用 IZO 或 ITO 等做為第 1 電極 50 的材料時，此等材料可利用濺鍍法成膜 (film-forming)。換言之，由 Al 等所形成之反射層 44 係藉由暴露於濺鍍之環境中，使表面產生氧化反應，而由自然氧化膜所包覆。因此，在本實施形態中，該反射層 44 不似以往之反射型 LCD 係做為驅動液晶之第 1 電極利用，而是以形成於反射層 44 上之透明導電層做為第 1 電極 50 使用而對液晶層 300 施加對應顯示內容之電壓。

其次，說明本實施形態所設定之液晶之扭轉角、與反射區域中之第 2 電極 250 與第 1 電極 50 之間的距離 [晶胞間隔] dr 、透過區域中之第 2 電極 250 與第 1 電極 50 之間的距離 [晶胞間隔] dt 之關係。在本實施形態中，液晶之扭轉角，係相當於第 1 基板 100 側位於由配向膜 60 所控制之液晶之初期配向在基板面內的方位 (擦磨角 rubbing angle)，及第 2 基板 200 側位於由配向膜 260 所控制之液晶之初期配向在基板面內的方位 (擦磨角) 之差值。

在第 2 圖及第 3 圖所示之 LCD 的構成上，液晶之扭轉角係設定為大於 60° ，例如為 63° ，而最好設定為大於 70° 。反射區域中的晶胞間隔 dr ，與透過區域中的晶胞間隔 dt ，如第 3 圖所示，係設定為大致相等。此外，實際上，由於在透過區域中反射層 44 係呈敞開狀，且透明之第 1 電極 50 係同時形成於透過區域與反射區域兩方，因此晶胞間隔 dr 與 dt 之所謂大致相等，係指包含有反射層 44 之膜厚之

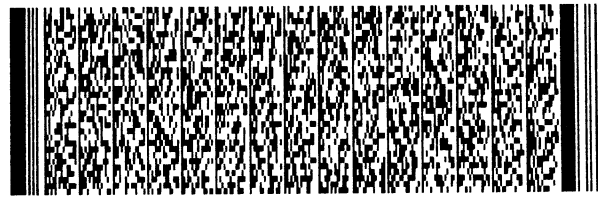
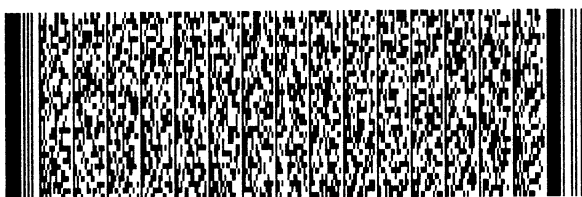


五、發明說明 (13)

差值之情形。

第 4圖及第 5圖，係表示申請人針對對應液晶之扭轉角之半透過型 LCD 在反射區域及透過區域中的特性進行評估的結果圖。第 4圖，顯示將相同電壓施加於液晶時，反射區域之反射率以及透過區域之透過率之扭轉角相關性。由第 4圖可知，首先，反射區域中之反射率，幾乎不具有扭轉角相關性，不論位於何種角度均可獲得充分的反射率。反之，透過區域中的透過率，則隨著扭轉角變大而逐漸降低。因此，由第 4圖所得結果可了解到扭轉角愈小，除反射率外可同時獲得充分之透過率，而加大扭轉角時，則必須考量在透過區域之透過率設定不得低於容許值。

第 5圖顯示可達成最佳反射率、透過率之 Δnd (以下稱為最佳 Δnd) 之扭轉角相關性。但是， Δn 係指液晶之折射率各向異性， d 則代表晶胞間隔 [第 1 電極與第 2 電極之距離]。由第 5圖可知，扭轉角在 60° 左右，或更理想之 70° 以上時，反射區域之最佳 Δnd 與透過區域之最佳 Δnd 呈大致一致。另一方面，透過區域之最佳 Δnd 變化雖少，但是當扭轉角小於 70° 時，將使反射區域之最佳 Δnd 變小。間隔 d 之值等並不限於由第 5圖例所求出之值，但是由上述第 5圖之結果得知，當扭轉角大於 60° 程度，或是大於理想之 70° 時，因透過區域之晶胞間隔 d_t 與反射區域中的晶胞間隔 d_r 之最佳 Δnd 大致相等，因此，如第 2圖及第 3圖所示，可藉由將晶胞間隔 d_t 、 d_r 設定為與該最佳 Δnd 對應之大致相同晶胞間隔，而獲得最大之反射率、透過率。



五、發明說明 (14)

另一方面，當扭轉角小於 80° ，具體而言，當其小於 70° 時，根據第 5 圖顯示，透過區域之最佳 $\Delta n d$ ，由 0.26 變化為 0.275 左右，而反射區域之最佳 $\Delta n d$ ，當扭轉角為 70° 時約為 0.255 之值，而當扭轉角為 0° 時則降低為 0.14。

在此例中，由於係半透過型之故，液晶（亦即 Δn 之值），無論在反射區域或透過區域中均相同，因此當扭轉角小於 70° 時，必須決定第 1 電極 50 與第 2 電極 250 之間的間隔，使對應各個最佳 $\Delta n d$ 之不同晶胞間隔 d_r 、 d_t 得以產生於反射區域與透過區域之中。若能將各間隔設定為最佳值，便可獲得最大反射率、透過率。至少，必須將反射區域之間隔 d_r 設定成小於透過區域之間隔 d_t 。舉例而言，第 5 圖所使用之液晶的 Δn 為 0.072 時，在扭轉角為 0° 的情況下，透過區域之最佳間隔 $[d_t]$ 為 $3.37\mu\text{m}$ ，而反射區域之最佳間隔 $[d_r]$ 為 $1.94\mu\text{m}$ 。簡單而言，當扭轉角為 0° 時，只須將反射區域之間隔 d_r 設定在約為透過區域之間隔 d_t 的 $1/2$ 即可。此外，由上述第 4 圖所示結果得知，扭轉角較小時，可提高顯示角度相關性之透過區域中的透過率，因此可藉由縮小扭轉角度，並在反射區域與透過區域中分別將晶胞間隔設計成不同值，而獲得更高之透過率、反射率。

第 6 圖及第 7 圖顯示，在扭轉角小於 80° 的情況下，於反射區域與透過區域中將各晶胞間隔設定成最佳值時之情況，亦即多間隔構造。第 6 圖係位於上述第 1 圖 A-A 線之第 1 基板側之概略剖面構造，第 7 圖係位於第 1 圖 B-B 線之 LCD 概



五、發明說明 (15)

略剖面構造。第 6 圖及第 7 圖係與上述之第 2 圖及第 3 圖相對應，其相異點係在於採用多間隔構造，而在反射區域與透過區域中分別具有不同之間隔。

如上所述，當扭轉角小於 80° 時，所要求之構造必須是反射區域中的間隔 $d_r <$ 透過區域中的間隔 d_t ，此可藉由在反射層 44 之下層形成所希望之厚度之間隔調整層而達成。在第 6 圖及第 7 圖所示例中，係利用平坦化絕緣膜 38 做為該間隔調整層，並根據所要求之 d_r 、 d_t 將該平坦化絕緣膜 38 的厚度在反射區域中加厚，而在透過區域中減薄。例如，事先依照所需之足夠厚度在反射區域中形成該平坦化絕緣層 38 後，再於透過區域選擇性地蝕刻平坦化絕緣膜 38 以減薄其厚度。當然，亦可僅在反射區域中，於平坦化絕緣層 38 之外，另於該絕緣層 38 與反射層 44 之間形成專用之間隔調整層。

接下來，參照第 1 圖至第 3 圖以及第 6 圖、第 7 圖，說明本實施形態之半透過型主動矩陣 LCD 中，用以使第 1 電極 50 與所對應之 TFT110 確實連接的構造，以及達成該構造之製造方法。此外，不論是採用第 6 圖、第 7 圖所示之多間隔構造，或是採用第 2 圖及第 3 圖之單一間隔構造，TFT110 與所對應之第 1 電極 50，可藉由與下列大致相同之步驟形成。

在本實施形態中，TFT110 係採用頂端閘極型，而主動層 20 則是使用藉由雷射退火處理非晶質矽而多晶化之多晶矽 (p-Si)。當然，TFT110 並不限定於頂端閘極型 p-Si，其亦可是底部閘極型，或於主動層上採用 a-Si。摻雜於

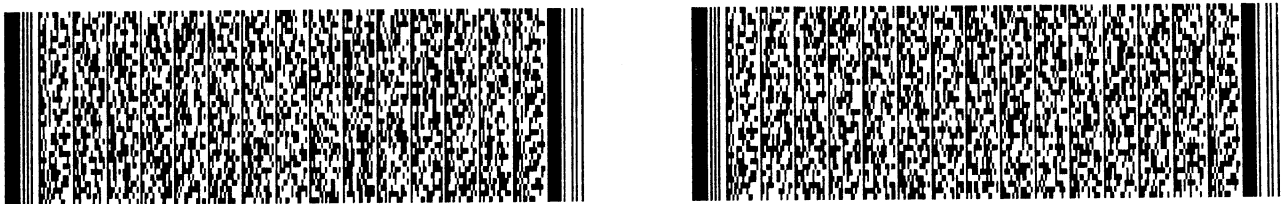


五、發明說明 (16)

TFT110之主動層 20之源極、汲極區域 20s、20d中的雜質，可以是 n 導電型、或 p 導電型之任一種，在本實施形態中，則是摻雜 n 導電型雜質，並採用 n-ch 型之 TFT 110。

TFT110之主動層 20係由閘極絕緣膜 30所覆蓋，而在閘極絕緣膜 30上則形成有由 Cr 等所形成兼用閘極線之閘極 32。此外，在形成該閘極 32後，以該閘極為遮罩而於主動層 20上形成摻雜有上述雜質之源極-汲極區域 20s、20d，以及未摻雜雜質之通道區域 20c。接著，覆蓋該 TFT110全體以形成層間絕緣膜 34，於該層間絕緣膜 34上形成接觸孔後，形成電極材料，並分別經由該接觸孔，使源極 40與上述 p-Si 主動層 20之源極區域 20s 連接，並使汲極 36與汲極區域 20d 連接。此外，在本實施形態中，汲極 36係兼用對應各 TFT110 顯示內容而供給資料訊號之資料線。另一方面，源極 40係如後述地與像素電極之第 1 電極 50 連接。

在形成源極 40及汲極 36後，將基板全面予以覆蓋以形成由丙烯酸樹脂等樹脂材料所形成之平坦化絕緣膜 38。在此，若是採用第 6 圖及第 7 圖所示之多間隔構造時，則在反射區域中使平坦化絕緣膜 38 形成至所需要之厚度後，於透過區域中藉由蝕刻減薄其厚度，或是，以透過區域為基準，先於基板全面形成使基板上表面平坦化時所需之厚度的平坦化絕緣膜 38，接著，於反射區域中選擇性地形成必要厚度之間隔調整層。此時之間隔調整層的形成，與平坦化絕緣膜 38 相同，只要採用可使上面平坦之材料，便可維持形成於上層反射層 44 之反射面的平坦性，但並不限定為



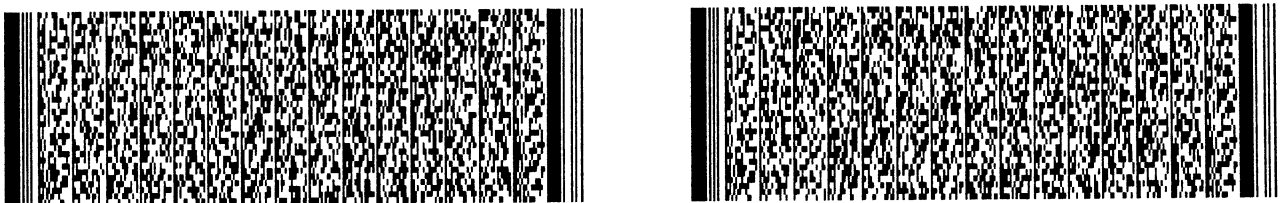
五、發明說明 (17)

此，亦可使用其他絕緣材料。

如上所述，在形成平坦化絕緣層 38(包含間隔調整層)後，於源極 40之形成區域中形成接觸孔，並於該接觸孔中形成連接用金屬層 42，以連接源極 40與該金屬層 42。使用 Al 等做為源極 40時，藉由採用 Mo 等金屬材料做為金屬層 42，可使與源極 40之連接形成良好之歐姆接觸。此外，亦可省略源極 40。此時，金屬層 42係與 TFT110之矽晶主動層 20連接，而 Mo 等金屬則可與該種半導體材料間確立歐姆接觸。

於連接用金屬層 42之積層、圖案化後，先藉由蒸鍍或濺鍍法使反射層用之 Al-Nd 合金、或 Al 等具有優良反射特性的反射材料層積層於基板全面。所積層之該反射材料層係以蝕刻除去，使之不會妨礙到金屬層 42與其後形成的第 1 電極 50之間的接觸，同時亦不殘留於 TFT110之源極區域附近(金屬層 42之形成區域)以及透過區域中，例如第 1 圖所示圖案之反射層 44係形成於各像素之反射區域。此外，為了防止 TFT110(尤其是通道區域)受到光的照射而產生洩漏電流，並儘可能地擴大可反射之區域(亦即顯示區域)，在本實施形態中，反射層 44係如第 1 圖所示地，積極地形成於 TFT110之通道上方區域。

在圖案化該種反射層 44時，由上述 Mo 等所形成之金屬層 42，具備有相當之厚度(例如 $0.2\mu\text{m}$)，而且對蝕刻液亦具有相當之耐蝕性。因此即使在蝕刻去除金屬層 42上的反射層 44後，該金屬層 42也可在不被完全去除的情況下殘留



五、發明說明 (18)

於接觸孔內。此外，在許多情況下，由於源極 40 等係由與反射層 44 相同的材料 (Al 等) 所構成，因此在上述金屬層 42 不存在的情況下，源極 40 會被反射層 44 之蝕刻液所侵蝕而產生斷線等情事。但藉由設置如本實施形態之金屬層 42，便可承受反射層 44 之圖案化蝕刻，並維持與源極 40 之間的良好電性連接。

在反射層 44 之圖案化後，藉由濺鍍法使透明導電層積層以覆蓋包含反射層 44 之基板全面。在此，如上所述，由 Al 等所形成之反射層 44 表面，此時雖由具絕緣性之自然氧化膜所覆蓋，但是 Mo 等高熔點金屬即使暴露於濺鍍環境下，其表面亦不會產生氧化。因此，露出於接觸區域之金屬層 42，與積層於該金屬層 42 上的第 1 電極用透明導電層之間，可進行歐姆接觸。透明導電層於成膜後，如第 1 圖所示，係按各像素獨立，並在一像素區域中圖案化而形成反射區域與透過區域之共通形狀，藉此而獲得像素電極 (第 1 電極) 50。此外，在第 1 電極 50 圖案形成於各像素區域後，形成由聚醯亞胺等所構成以覆蓋基板全面之配向膜 60，而完成第 1 基板側。之後，以一定之間隔隔離已形成配向膜 260 之第 2 基板側及該第 1 基板 100，並使基板周邊部分貼合，最後再於基板間封入液晶而完成液晶顯示裝置。

在此，用以連接 TFT110 與第 1 電極 50 之連接用金屬層 42，即使在源極 40 藉由 Mo 等高熔點金屬層而夾設有 Al 層之多層構造下，亦能夠與該多層構造之源極 40 維持良好之連接。源極 40 之該種多層構造，係構成自主動層 20 側起依序



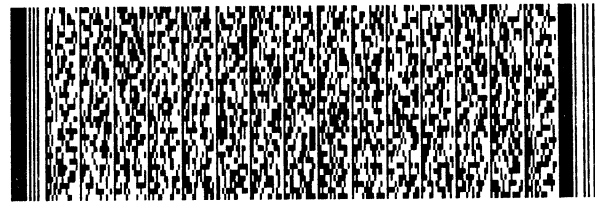
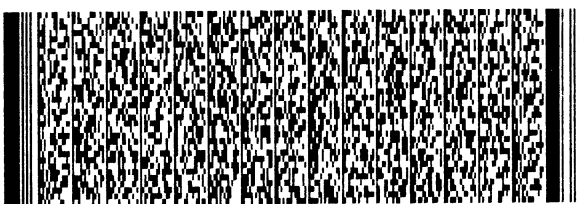
五、發明說明 (19)

積層 Mo層 / Al層 / Mo層 之構造，藉由在 p-Si 所形成之主動層 20 側形成 Mo層，可避免 Si 原子在 Al 層中移動而使主動層產生缺陷，此外藉由在最上層形成 Mo，即使經過接觸孔之形成、金屬層 42 之形成、蝕刻步驟，也能夠維持與金屬層 42 之間的良好電性連接。此外，在本實施形態中，連接用金屬層 42，係採用與多層構造之源極 40 之最上層相同的 Mo 等材料，因此，可與該種源極 40 形成極為良好之接觸。

此外，上述接觸用金屬層 42，亦可具備如同上述源極 40 般的多層構造。該種多層構造，可採用例如自下層起依序為 Mo 等高熔點金屬層 / Al 等導電層 / Mo 等高熔點金屬層之 3 層構造、或是 Al 等導電層 / Mo 等高熔點金屬層之 2 層構造。採用該種多層金屬層 42 時，配置於下方的源極 40，可以是上述之多層構造，亦可以是 Al 等單層構造。此外，亦可使該連接用金屬層 42 直接與主動層 20 接觸，於該情況下，亦可採用與上述相同的 3 層或 2 層構造作為金屬層 42。金屬層 42 無論在任何情況，皆必須可承受反射層 44 之蝕刻，且在形成第 1 電極 50 時，可在表面不形成絕緣膜的狀態下維持穩定之電性連接特性，至少，在與第 1 電極 50 相接的表面側最好形成有高熔點金屬層。

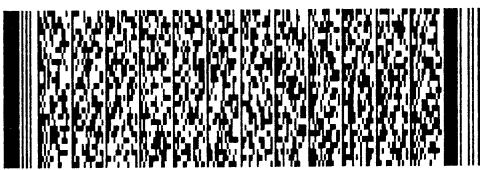
發明之效果

如以上所說明，根據本發明，即使半透過型 LCD 必須選擇性地於一方基板側的反射區域上形成反射層，也能夠將具有同等特性之第 1 電極與第 2 電極配置在液晶層之同等位置，因此可以良好之對稱性交流驅動液晶。因此，即使



五、發明說明 (20)

將液晶之驅動頻率設定在例如低於 CFF 時，也能夠避免閃爍及殘留影像之發生，而提供具高品質顯示機能之半透過性 LCD。此外，可藉由對應液晶層之扭轉角而調整反射區域及透過區域之晶胞間隔，而在反射區域及透過區域中達到最佳之反射率、透過率。



圖式簡單說明

[圖式簡單說明]

第 1圖係本發明實施形態之主動矩陣型半透過型 LCD之第 1基板側之概略平面構成圖。

第 2圖係位於第 1圖 A-A線之第 1基板側之概略剖面構成圖。

第 3圖係位於第 1圖 B-B線之半透過型 LCD之概略剖面構成圖。

第 4圖係顯示透過區域反射區域中之透過率、反射率與液晶扭轉角之相關性之說明圖。

第 5圖係顯示透過區域反射區域中之最佳 Δnd 之液晶之扭轉角相關性之說明圖。

第 6圖係位於第 1圖 A-A線之第 1基板側但不同於第 2圖構造例之概略剖面構成圖。

第 7圖係位於第 1圖 B-B線之半透過型 LCD但不同於第 3圖構造例之概略剖面構成圖。

第 8圖係習知主動矩陣型反射 LCD之第 1基板側之部分平面構造圖。

第 9圖位於沿著第 8圖 C-C線之習知反射型 LCD之概略剖面構造圖。

20 主動層 (p-Si層)

20c 通道區域

20s、20d 源極-汲極區域

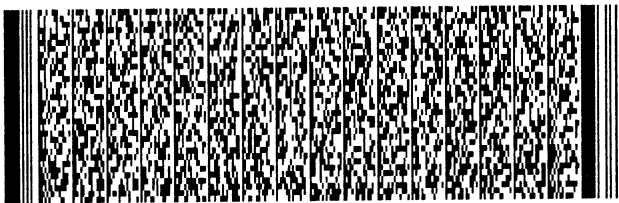
30 閘極絕緣膜

32 閘極 (閘極線)

34 層間絕緣膜

36 汲極 (資料線)

38、39 平坦化絕緣膜



圖式簡單說明

40 源極

44 反射層

60、160、260 配向膜

110 薄膜電晶體 TFT

210 濾光片

300 液晶層

42 連接用金屬層

50、150 第1電極

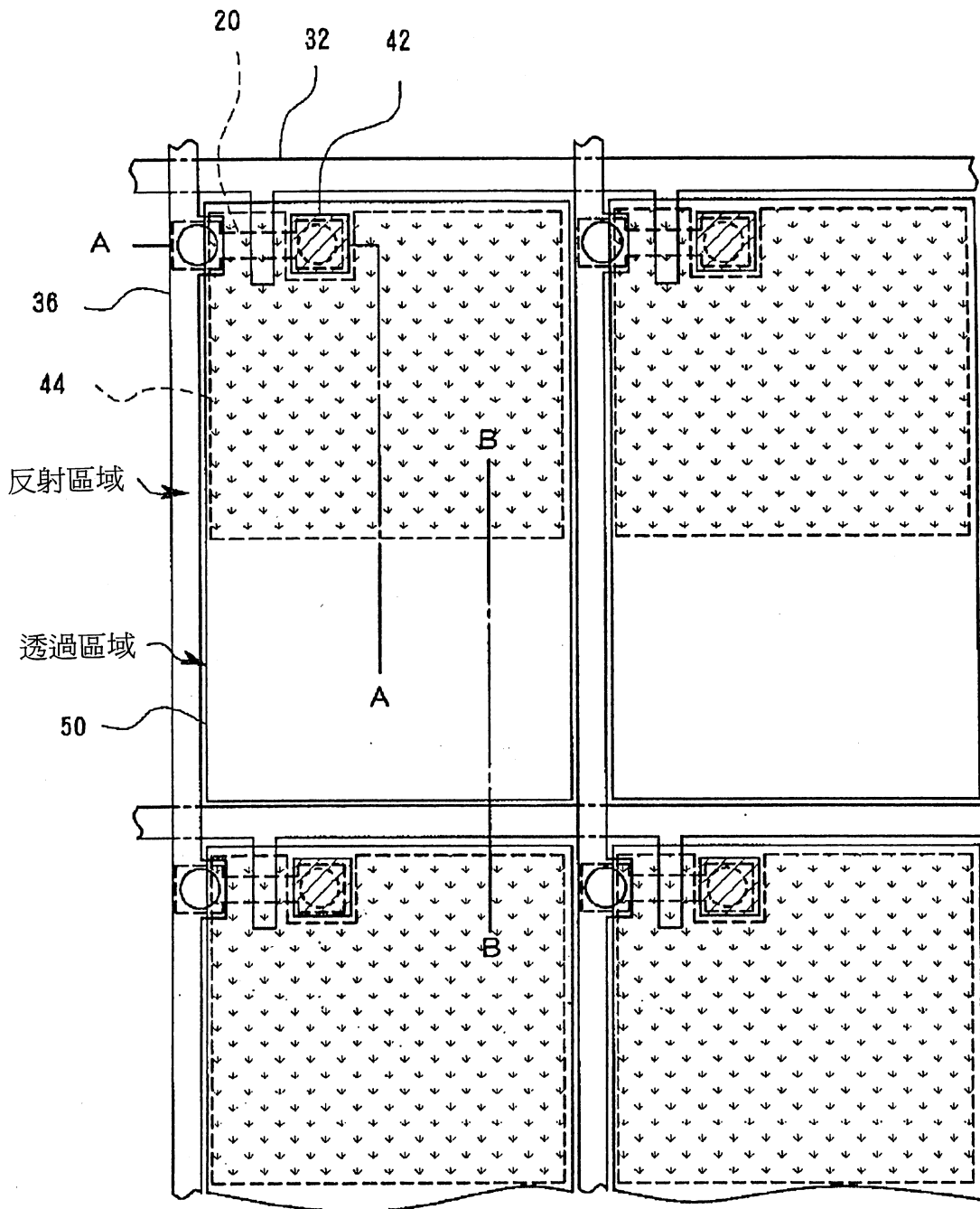
100 第1基板

200 第2基板

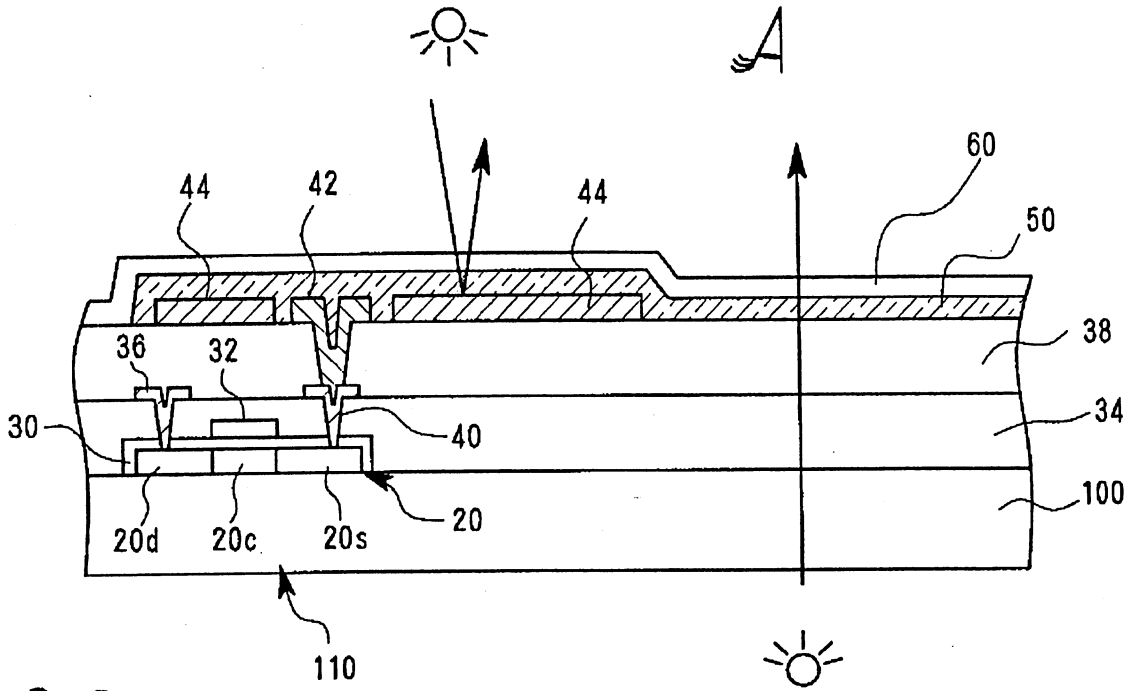
250 第2電極

dr、dt 晶胞間隔

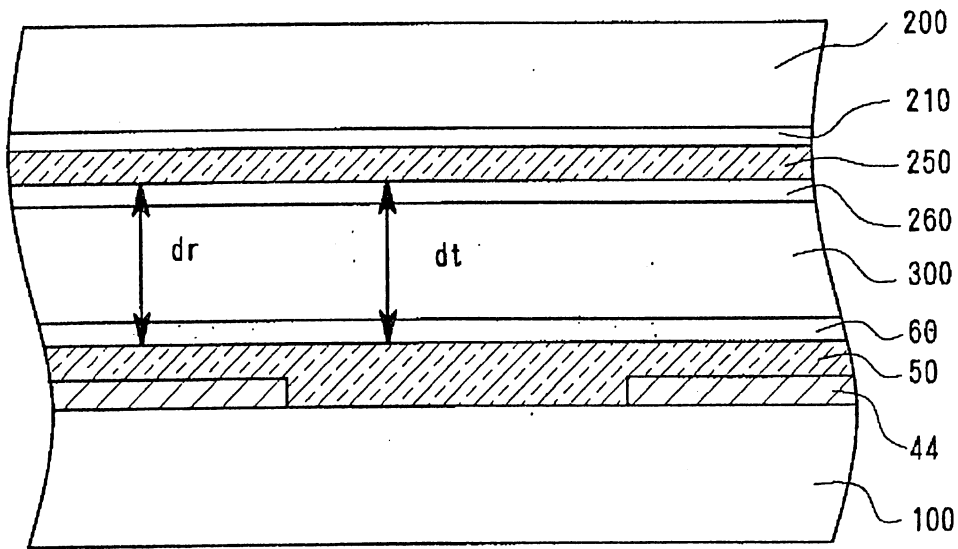




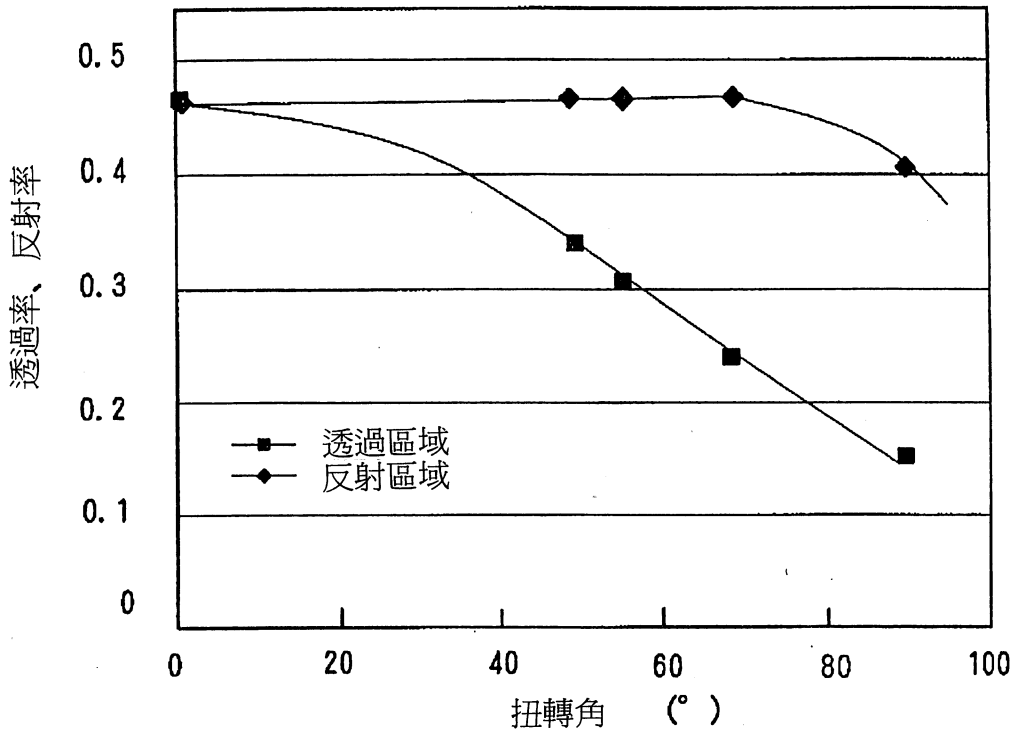
第 1 圖



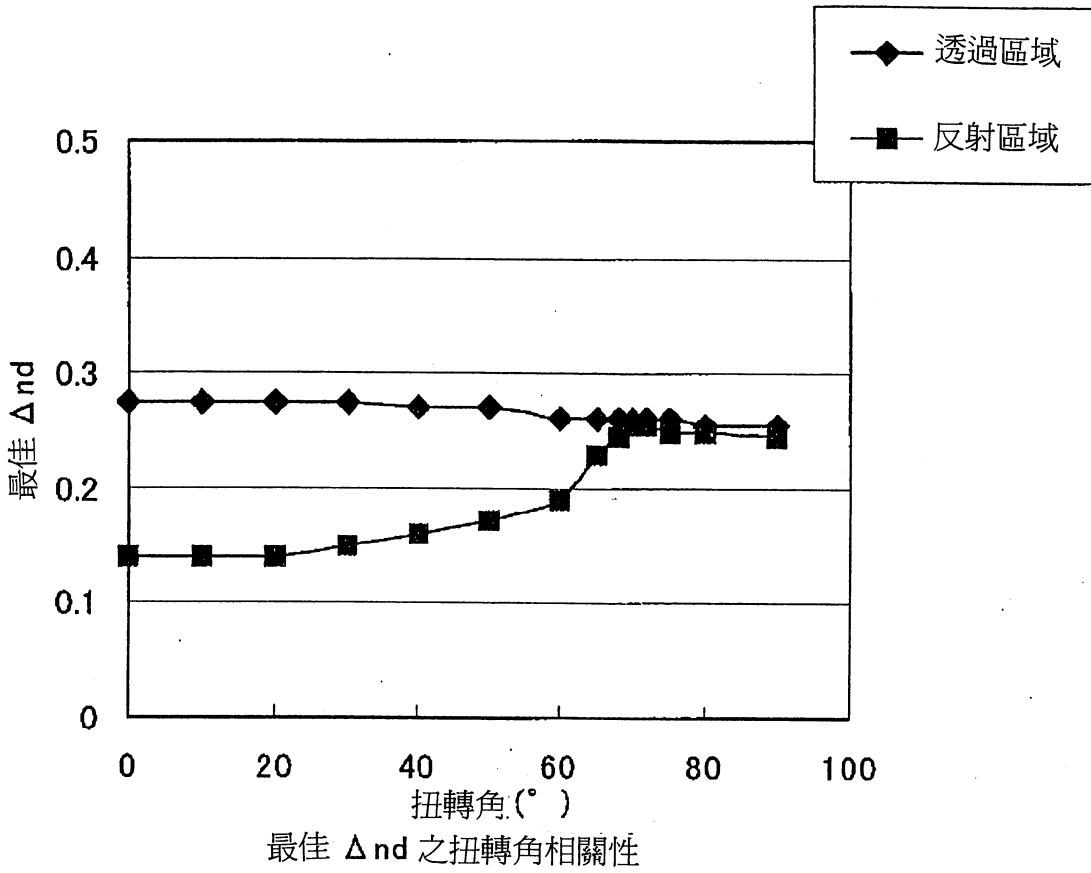
第 2 圖



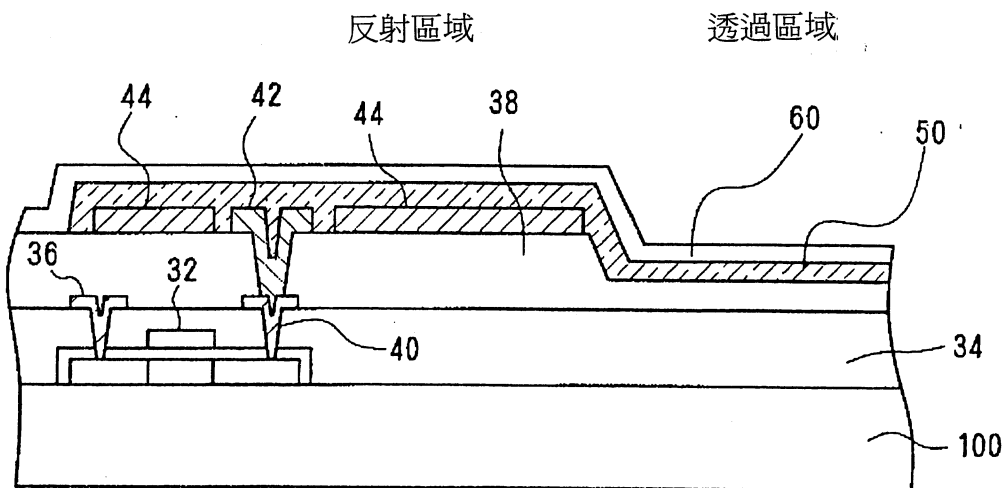
第 3 圖



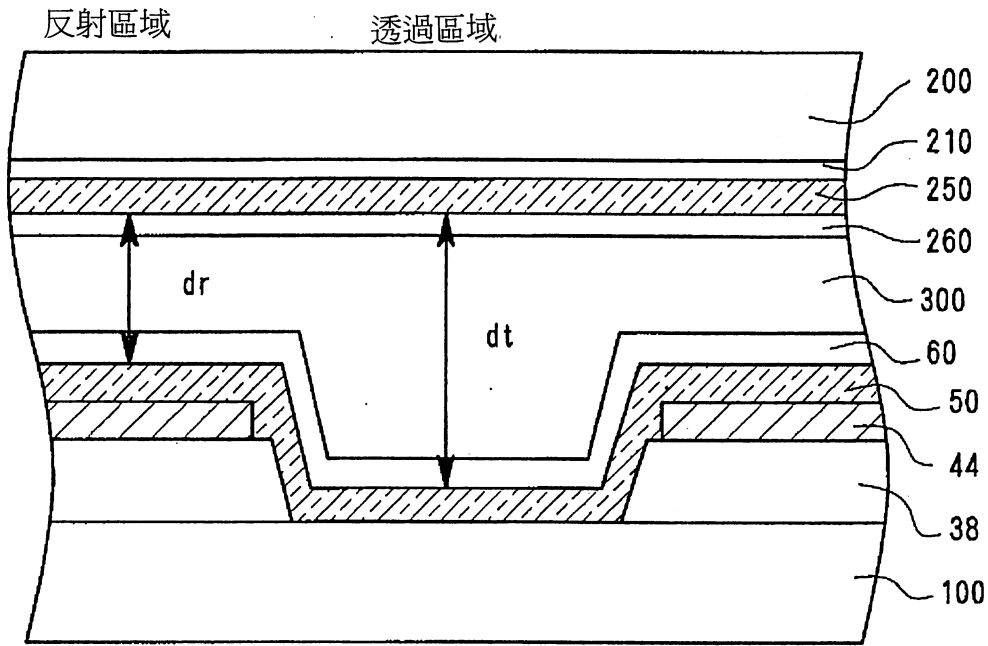
第 4 圖



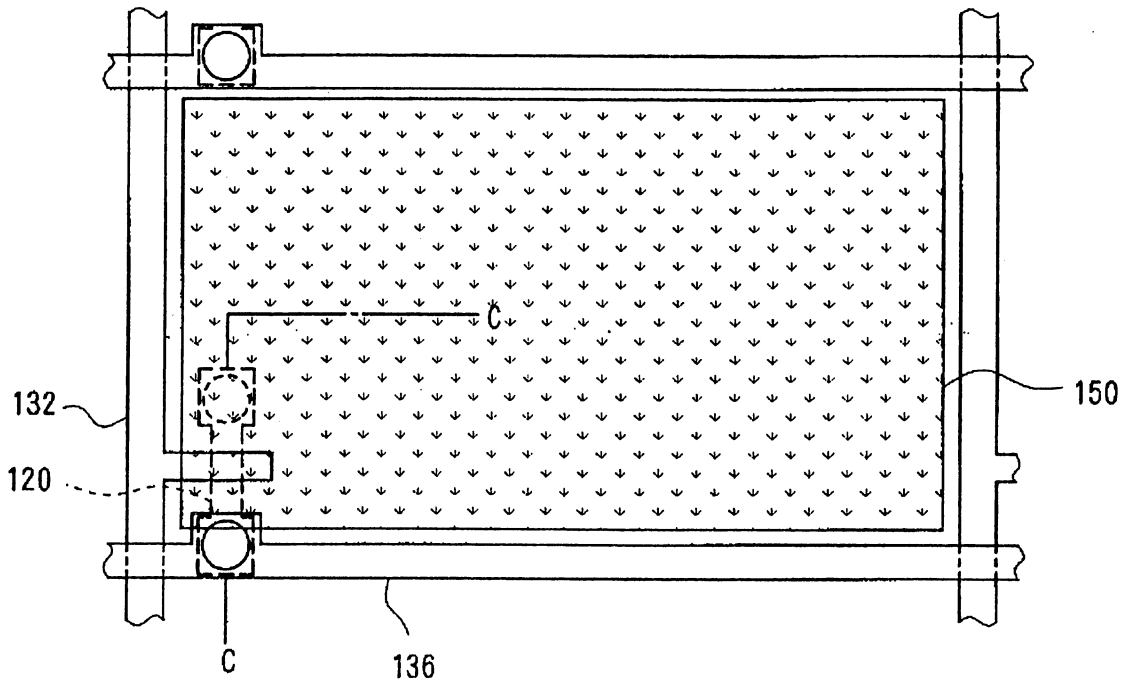
第 5 圖



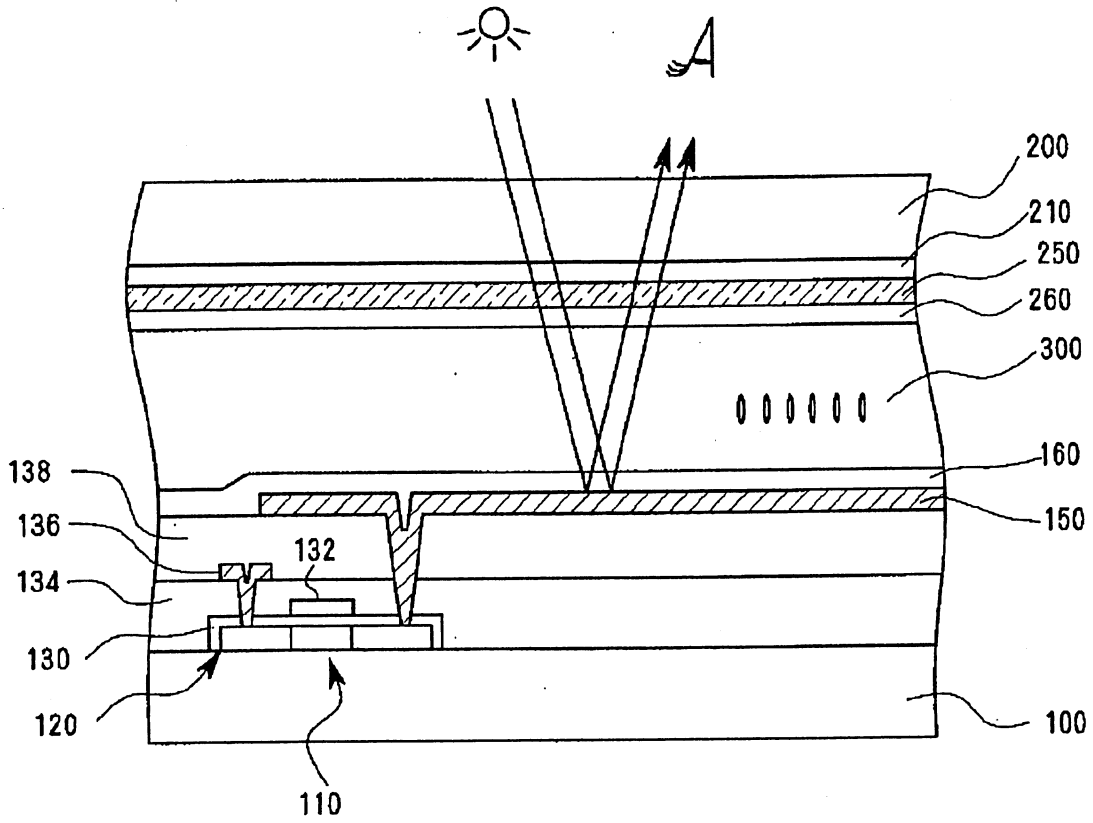
第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖

I296062

94年11月4日

修正

申請日期: 91.12.6

IPC分類

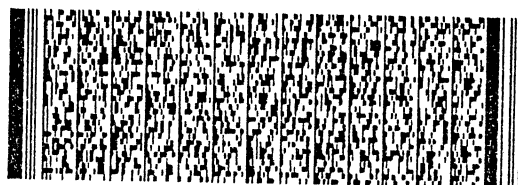
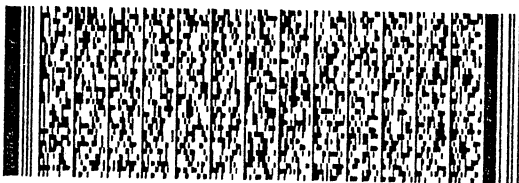
G027 1/1335, 1/1333, 1/1368

申請案號: 91135389

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	液晶顯示裝置
	英文	LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE
二、 發明人 (共7人)	姓名 (中文)	1. 井上和弘 2. 小間德夫 3. 小川真司
	姓名 (英文)	1. KAZUHIRO INOUE 2. NORIO KOMA 3. SHINJI OGAWA
	國籍 (中英文)	1. 日本 JP 2. 日本 JP 3. 日本 JP
	住居所 (中文)	1. 日本國岐阜縣本巢郡穗積町野田新田4153-2-203 2. 日本國岐阜縣本巢郡北方町高屋条里1-6 3. 日本國岐阜縣大垣市波須1-101 A110
	住居所 (英文)	1. 4153-2-203, Nodashinden, Hozumi-Cho, Motosu-Gun, Gifu, Japan 2. 1-6, Takaya-Jori, Kitagata-Cho, Motosu-Gun, Gifu, Japan 3. A110, 1-101, Hasu, Ohgaki-Shi, Gifu, Japan
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 三洋電機股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1. SANYO ELECTRIC CO., LTD.
	國籍 (中英文)	1. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中文)	1. 日本國大阪府守口市京阪本通2丁目5番5號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 5-5, Keihan-Hondori, 2-Chome, Moriguchi-City, Osaka, Japan
	代表人 (中文)	1. 桑野幸德
代表人 (英文)	1. YUKINORI KUWANO	

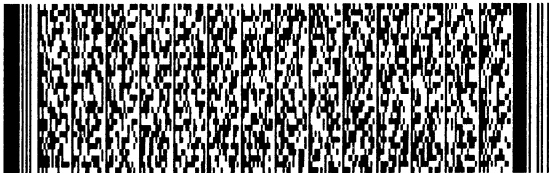


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(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 (共7人)	姓名 (中文)	4. 山下徹 5. 小田信彥 6. 石田聰(石田聡)
	姓名 (英文)	4. Tohru Yamashita 5. NOBUHIKO ODA 6. SATOSHI ISHIDA
	國籍 (中英文)	4. 日本 JP 5. 日本 JP 6. 日本 JP
	住居所 (中文)	4. 日本國岐阜縣安八郡安八町東結1015-9 5. 日本國岐阜縣羽島市竹鼻町狐穴1575-205 6. 日本國岐阜縣大垣市南若森町661-1-206
	住居所 (英文)	4. 1015-9, Higashimusubu, Anpachi-Cho, Anpachi-Gun, Gifu, Japan 5. 1575-205, Kitsuneana, Takehana-Cho, Hashima-Shi, Gifu, Japan 6. 661-1-206, Minamiwakamori-Cho, Ohgaki-Shi, Gifu, Japan
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
代表人 (英文)		



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(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 (共7人)	姓名 (中文)	7. 山田努
	姓名 (英文)	7. TSUTOMU YAMADA
	國籍 (中英文)	7. 日本 JP
	住居所 (中文)	7. 日本國岐阜縣本巢郡穗積町馬場前畑町3丁目112-3
	住居所 (英文)	7. 112-3, 3-chome, Baba-Maehata-Machi, Hozumi-Cho, Motosu-Gun, Gifu, Japan
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



四、中文發明摘要 (發明名稱：液晶顯示裝置)

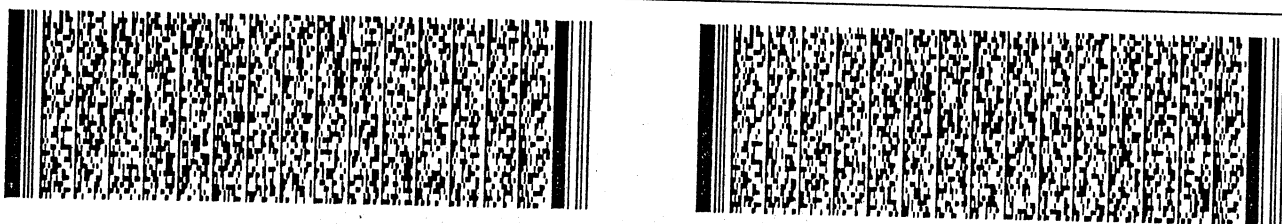
本發明提供一種液晶顯示裝置，其目的在達成半透過型 LCD 之高品質化。

係第 1 基板 100 上形成：按各像素而設置之 TFT110；以及反射層 44。該反射層係與 TFT110 絕緣，並使自第 2 基板側穿透透明之第 2 電極而入射之光線反射至覆蓋 TFT110 之絕緣膜上之一像素區域之反射區域。由具有與第 2 電極相同功函數之透明導電材料所形成之第 1 電極 50 係直接覆蓋反射層 44，並形成於包含透過區域之一像素區域內，並經由連接用金屬層 42 而與 TFT110 連接。由於具備有第 1、第 2 電極之特性，故可在對稱性良好之狀態下交流驅動液晶。藉由於反射區域及透過區域中配合液晶扭轉角而設定最佳晶胞間隔 dr 、 dt ，即可在任一區域中達到最佳之反射率、透過率。

本案代表圖：第 2 圖

六、英文發明摘要 (發明名稱：LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE)

Disclosed is a liquid crystal display device capable of offering a half-transmission type LCD with higher quality. A first substrate 100 is provided with a TFT 110 formed on each picture element, and a reflection layer 44 insulated from TFT110 and reflecting the light coming from second substrate through a transparent second electrode onto the reflection area of picture element region

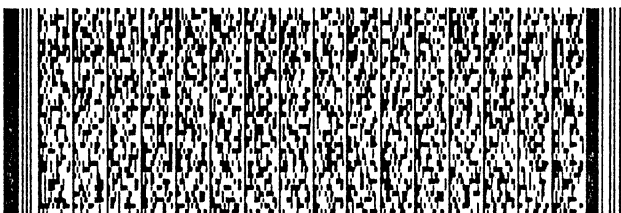


四、中文發明摘要 (發明名稱：液晶顯示裝置)

20 主動層 (p-Si層)	20c 通道區域
20s、20d 源極-汲極區域	30 閘極絕緣膜
32 閘極 (閘極線)	34 層間絕緣膜
36 汲極 (資料線)	38 平坦化絕緣膜
40 源極	42 連接用金屬層
44 反射層	50 第1電極
60 配向膜	

六、英文發明摘要 (發明名稱：LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE)

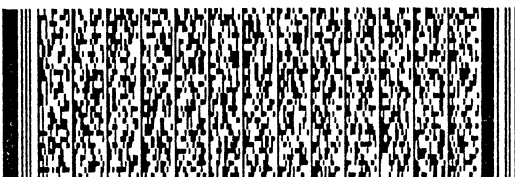
area of picture element region located on an insulation film covering TFT110. A first electrode 50, made of transparent conductive material having the same work function as that of the second electrode, is formed within one picture element region including the transmission area. The first electrode 50 directly covers the reflection layer 44 and connects with TFT110 via connecting metal



四、中文發明摘要 (發明名稱：液晶顯示裝置)

六、英文發明摘要 (發明名稱：LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE)

layer42. The liquid crystal can be alternately driven with good symmetry for holding the properties of both first and second electrode. An optimum reflectivity and transmission factor is feasible in either reflection area or transmission area by setting an optimum cell gap d according to the twisting angle of liquid crystal.



六、申請專利範圍

1. 一種液晶顯示裝置，係在具備第1電極之第1基板、與具備第2電極之第2基板之間封入液晶層，而進行各像素之顯示者，其特徵為：

前述第1基板具備有反射層，其係僅形成於部分之一像素區域內，可將透過前述第2基板及前述第2電極而入射之光線反射至前述液晶層，

前述第1電極係使用透明導電材料，

由該透明導電性材料所形成之第1電極，覆蓋一像素區域內之透過區域，並在反射區域中直接覆蓋並積層於前述反射層上，

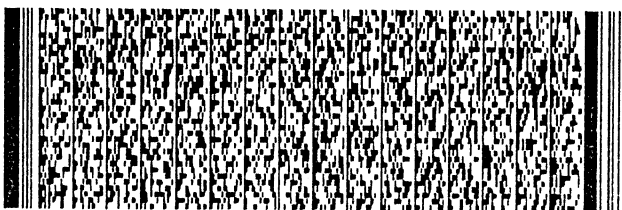
前述第1電極側之液晶配向方位，與前述第2電極側之液晶配向方位之差值所形成之扭轉角係設定為 60° 以上，

在一像素區域內，由前述反射區域中之前述第1電極與前述第2電極之距離所定出之間隔 d_r ，與前述透過區域中之前述第1電極與前述第2電極之距離所定出之間隔 d_t 係大致相等。

2. 一種液晶顯示裝置，係在具備第1電極之第1基板、與具備第2電極之第2基板之間封入液晶層，而進行各像素之顯示者，其特徵為：

前述第1基板具備有反射層，其係僅形成於部分之一像素區域內，可將透過前述第2基板及前述第2電極而入射之光線反射至前述液晶層，

前述第1電極係使用透明導電材料，



六、申請專利範圍

由該透明導電性材料所形成之第 1 電極，覆蓋一像素區域內之透過區域，並在反射區域中直接覆蓋並積層於前述反射層上，

前述第 1 電極側之液晶配向方位，與前述第 2 電極側之液晶配向方位之差值所形成之扭轉角係設定在 80° 以下，

形成於前述反射區域的前述反射層下方形成有間隔調整層，

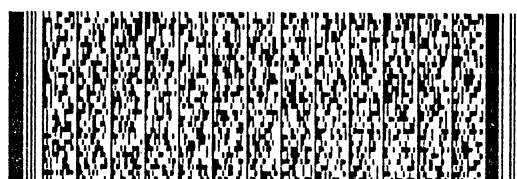
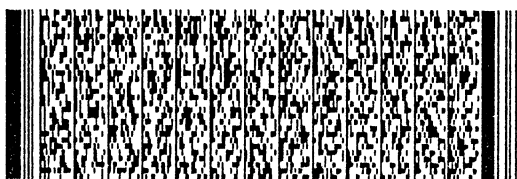
由一像素區域內的前述反射區域中的前述第 1 電極與前述第 2 電極之間的距離所定出的 dr 間隔，與前述透過區域中的前述第 1 電極與前述第 2 電極之間的距離所定出的間隔 dt 兩者的差值，係大於前述反射層之厚度。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之液晶顯示裝置，其中，前述第 1 電極之前述透明導電性材料的功函數與形成於前述第 2 基板之液晶層側之前述第 2 電極的透明導電性材料的功函數的差值，係在 0.5eV 以下。

4. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之液晶顯示裝置，其中，在前述第 1 基板上，係進一步按各像素形成開關元件，

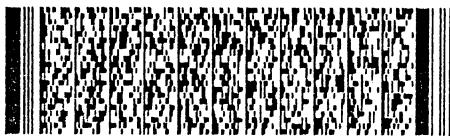
前述反射層係配置於覆蓋前述開關元件之絕緣膜上，

前述反射層係由導電性材料及覆蓋該反射層之前述導電性材料之自然氧化膜所構成，



六、申請專利範圍

形成於覆蓋前述開關元件之前述絕緣膜之接觸孔內形成有連接用金屬層，前述開關元件與前述第1電極係經由該連接用金屬層電性連接。



四、中文發明摘要 (發明名稱：液晶顯示裝置)

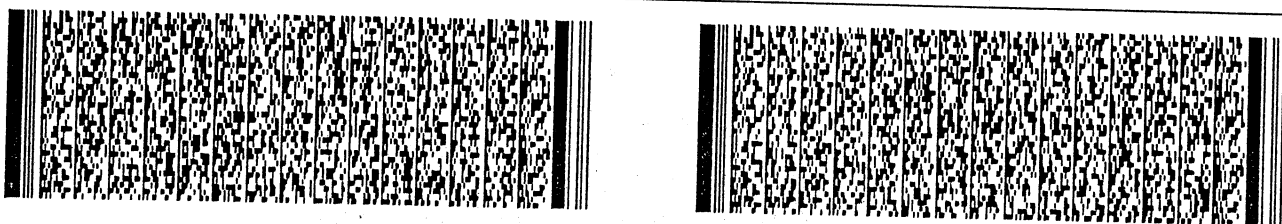
本發明提供一種液晶顯示裝置，其目的在達成半透過型 LCD 之高品質化。

係第 1 基板 100 上形成：按各像素而設置之 TFT110；以及反射層 44。該反射層係與 TFT110 絕緣，並使自第 2 基板側穿透透明之第 2 電極而入射之光線反射至覆蓋 TFT110 之絕緣膜上之一像素區域之反射區域。由具有與第 2 電極相同功函數之透明導電材料所形成之第 1 電極 50 係直接覆蓋反射層 44，並形成於包含透過區域之一像素區域內，並經由連接用金屬層 42 而與 TFT110 連接。由於具備有第 1、第 2 電極之特性，故可在對稱性良好之狀態下交流驅動液晶。藉由於反射區域及透過區域中配合液晶扭轉角而設定最佳晶胞間隔 dr 、 dt ，即可在任一區域中達到最佳之反射率、透過率。

本案代表圖：第 2 圖

六、英文發明摘要 (發明名稱：LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE)

Disclosed is a liquid crystal display device capable of offering a half-transmission type LCD with higher quality. A first substrate 100 is provided with a TFT 110 formed on each picture element, and a reflection layer 44 insulated from TFT110 and reflecting the light coming from second substrate through a transparent second electrode onto the reflection area of picture element region



四、中文發明摘要 (發明名稱：液晶顯示裝置)

20 主動層 (p-Si層)	20c 通道區域
20s、20d 源極-汲極區域	30 閘極絕緣膜
32 閘極 (閘極線)	34 層間絕緣膜
36 汲極 (資料線)	38 平坦化絕緣膜
40 源極	42 連接用金屬層
44 反射層	50 第1電極
60 配向膜	

六、英文發明摘要 (發明名稱：LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE)

area of picture element region located on an insulation film covering TFT110. A first electrode 50, made of transparent conductive material having the same work function as that of the second electrode, is formed within one picture element region including the transmission area. The first electrode 50 directly covers the reflection layer 44 and connects with TFT110 via connecting metal

