

93111953

圖 1

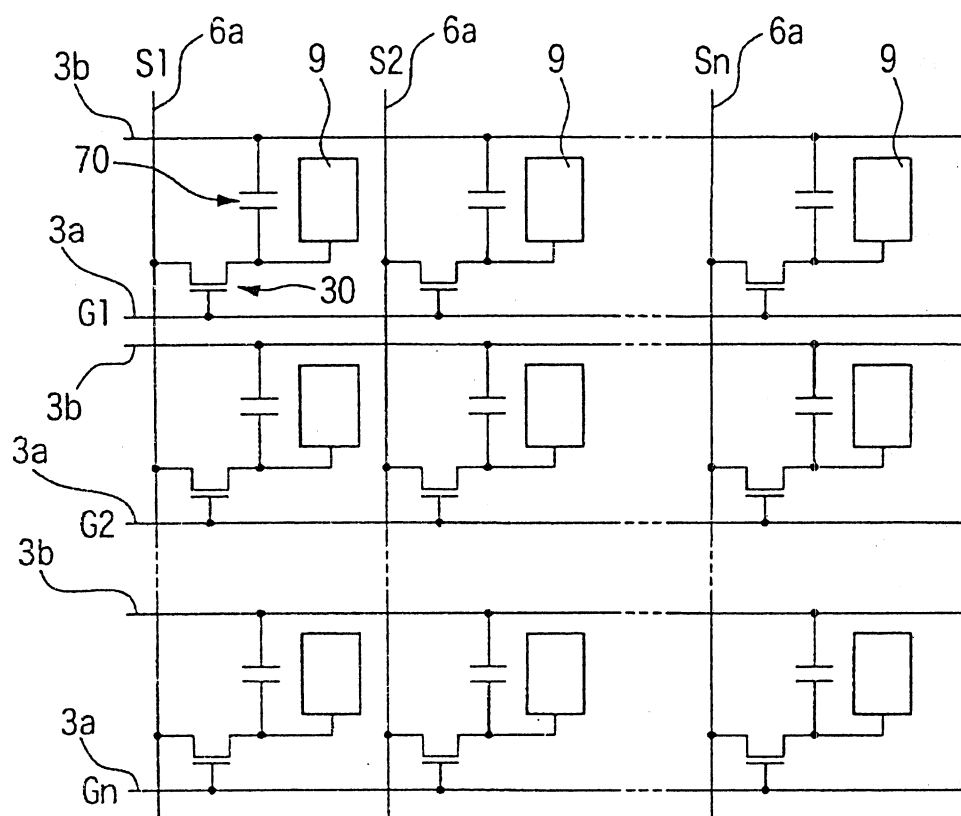


圖2

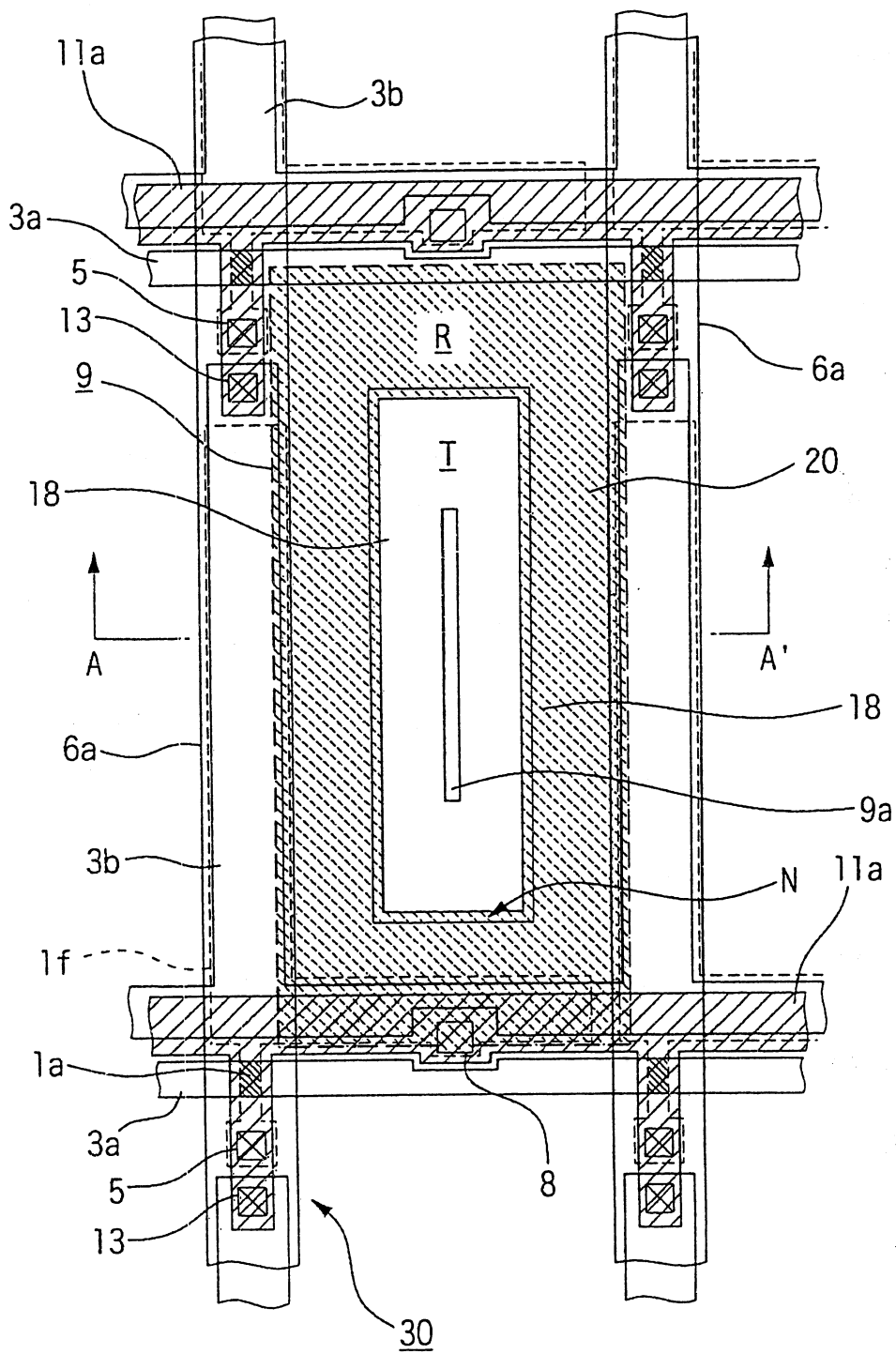


圖 3

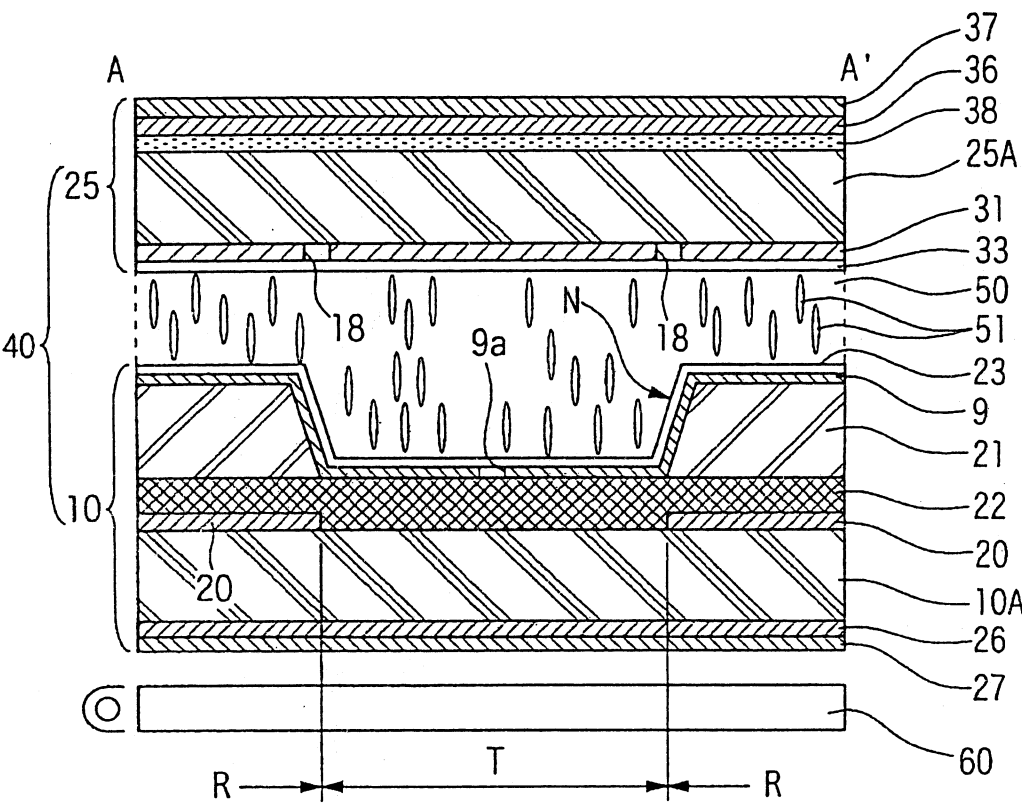


圖 4

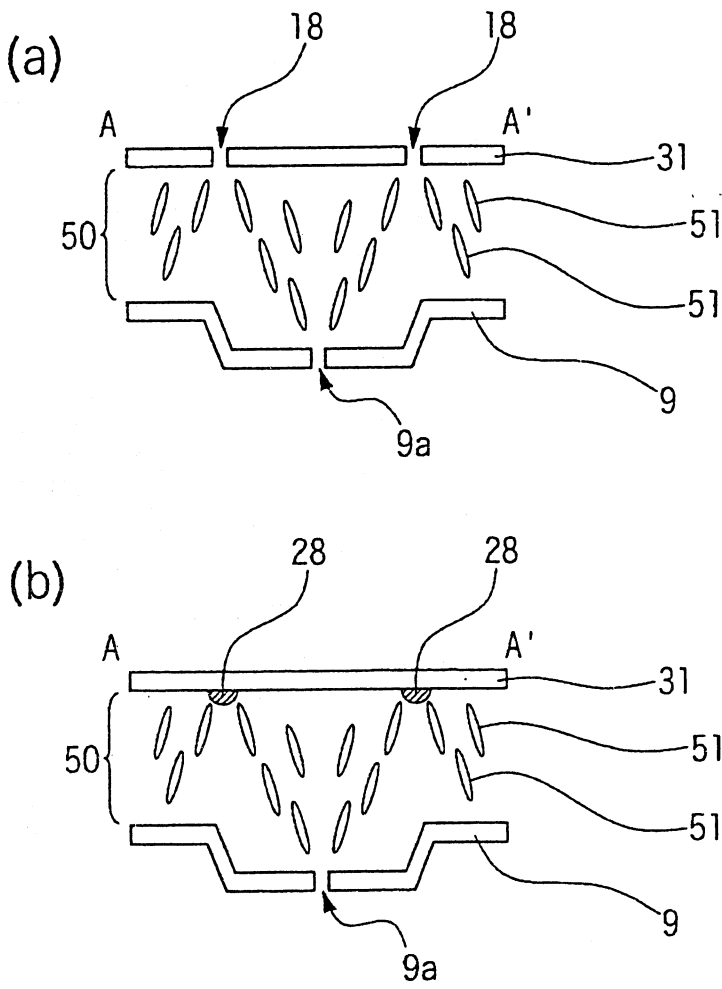


圖5

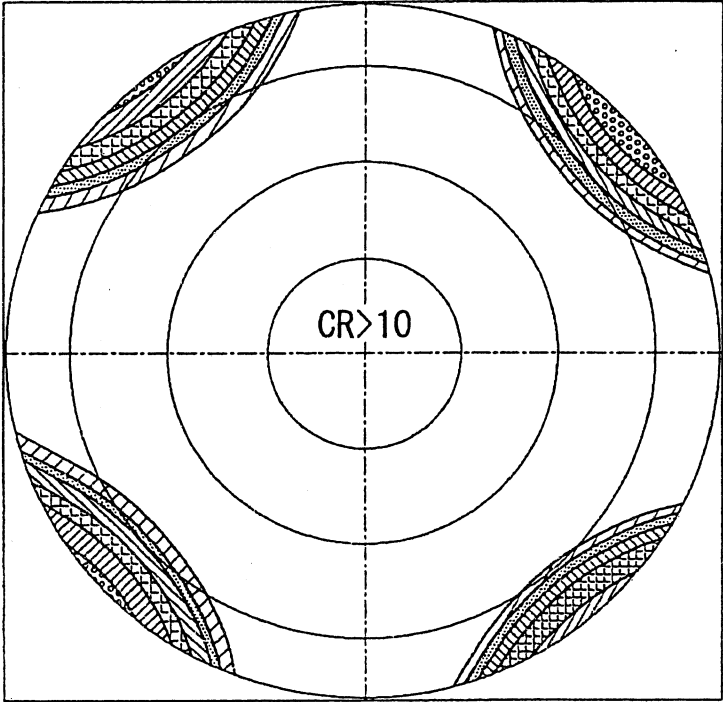


圖6

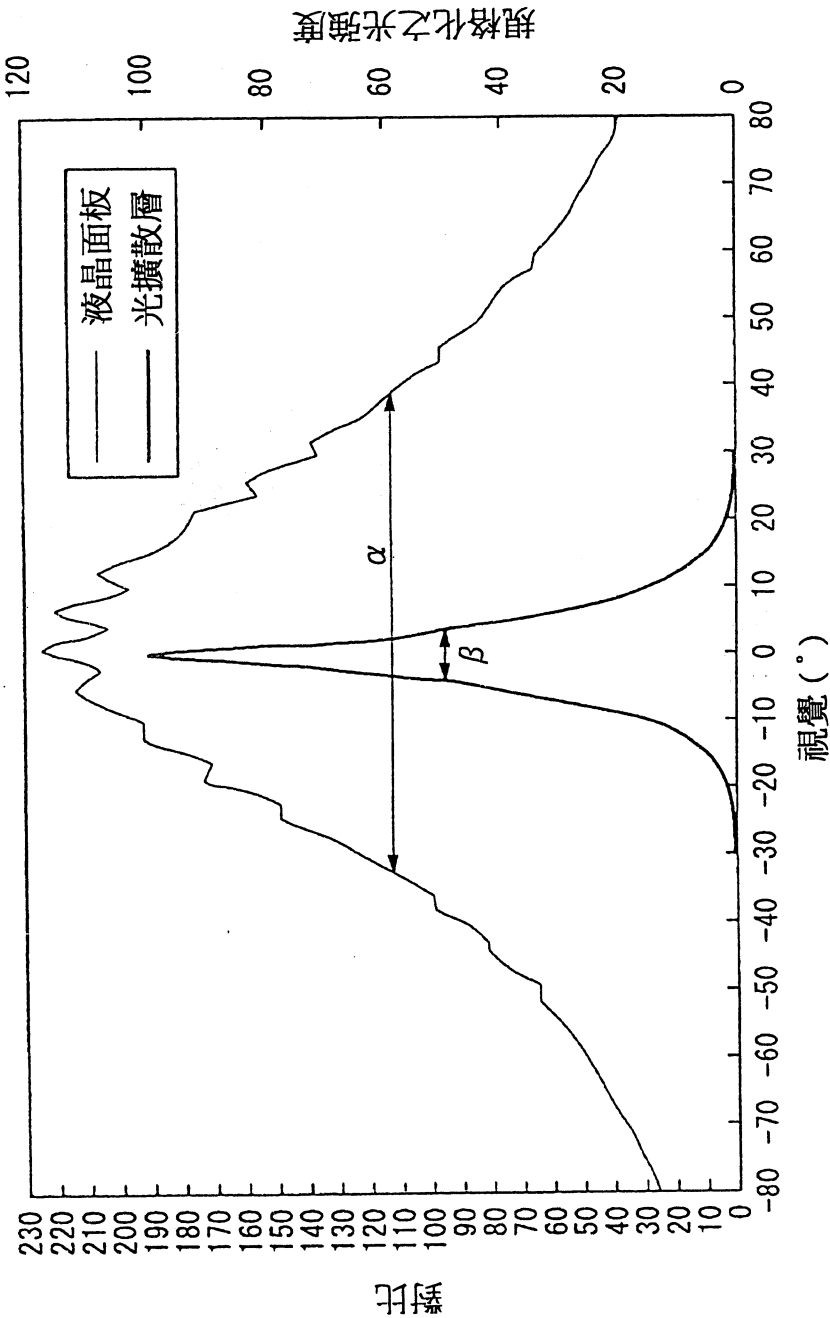


圖7

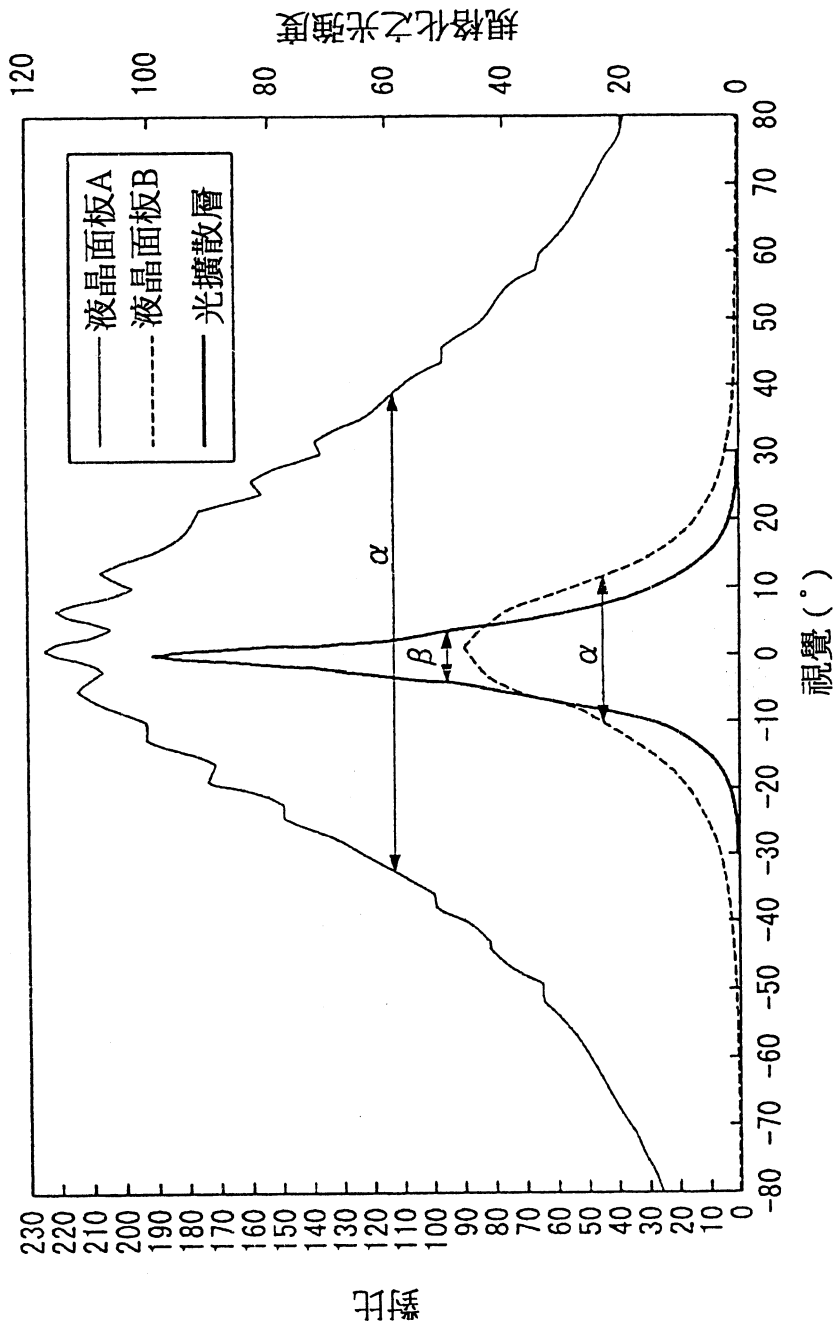


圖8

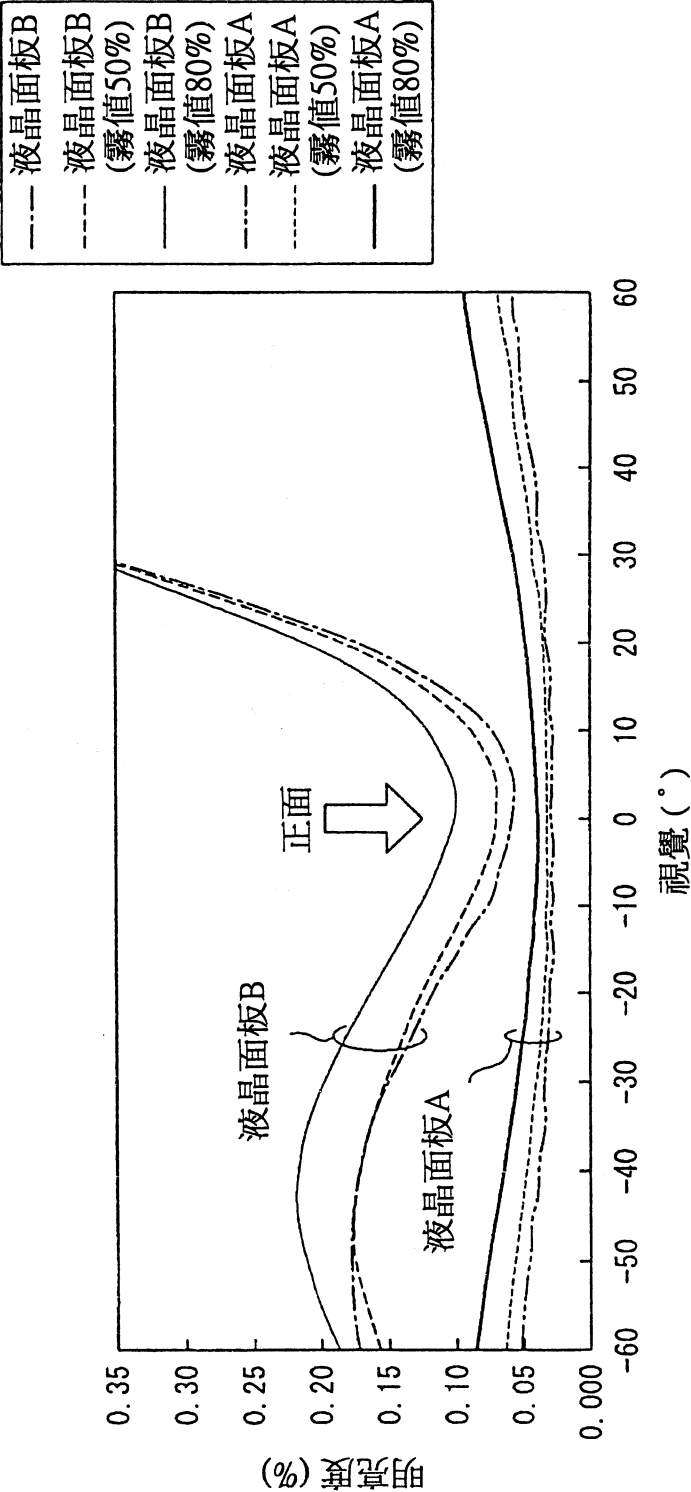


圖9

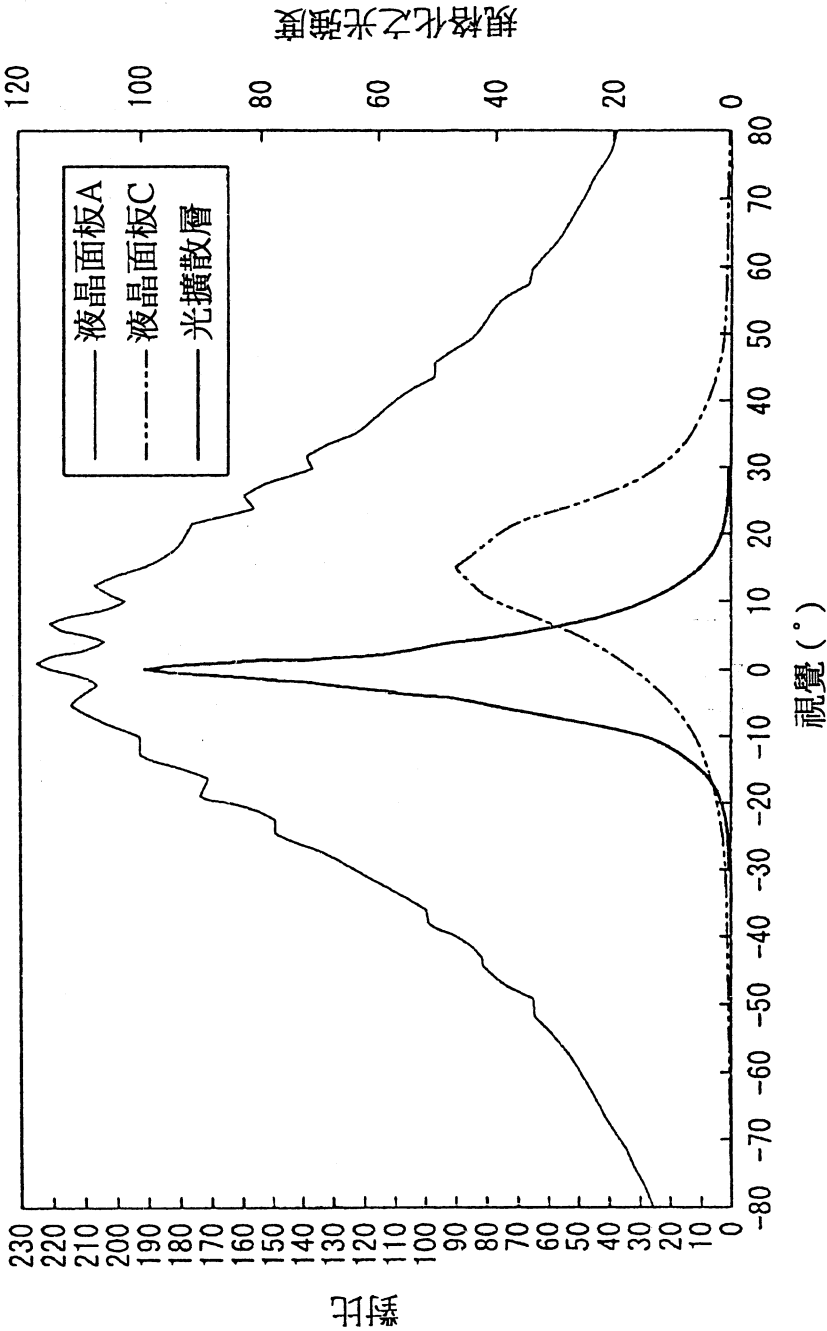


圖 10

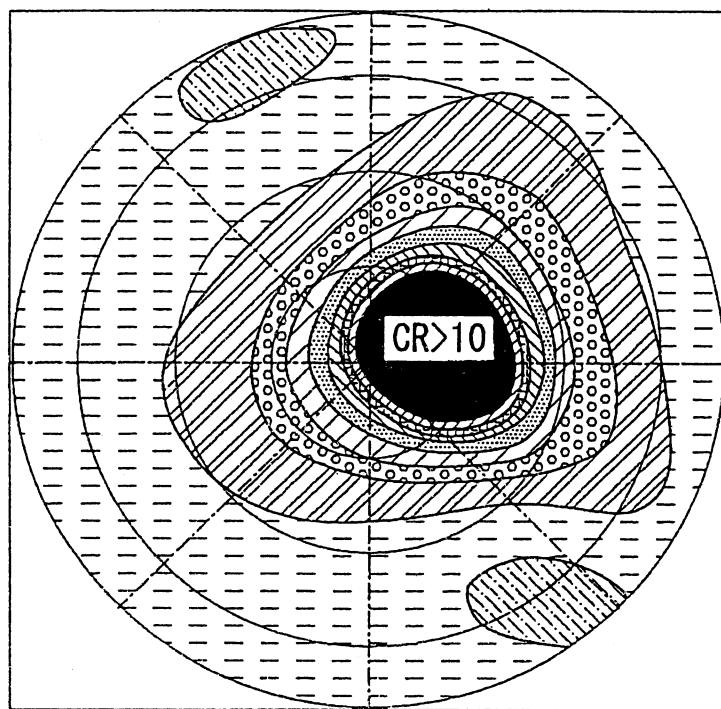


圖 11

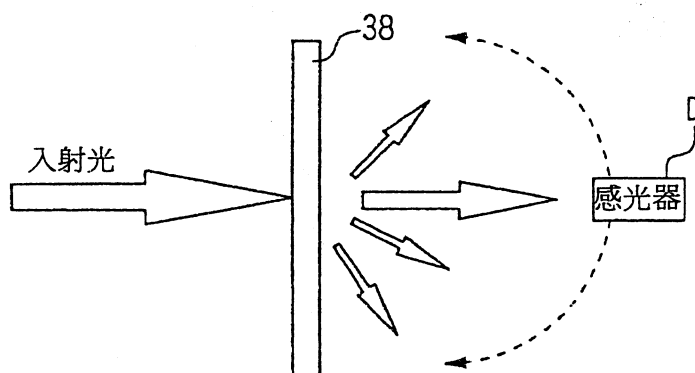
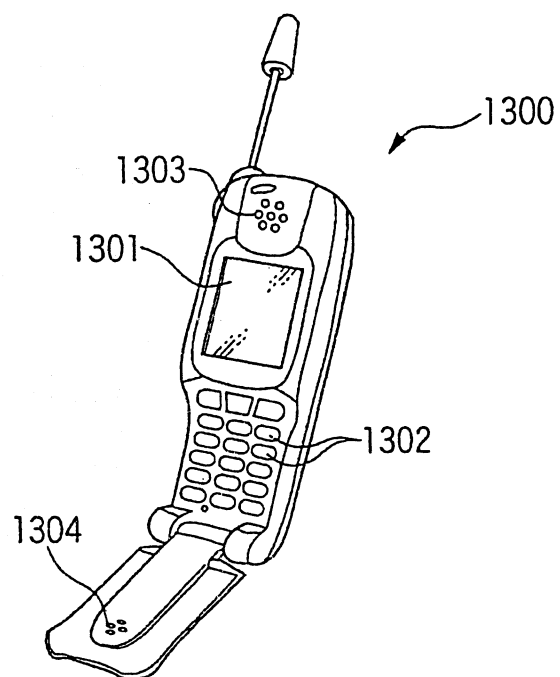


圖 12



I301906

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

第 93111753 號專利申請案

中文說明書修正本(含申請專利範圍)民國 97 年 6 月 20 日修正

752397

公告本

發明專利說明書

97.6.20 日修(更)正本

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93111753

※申請日期：93 年 04 月 27 日

※IPC 分類：G02F 1/13 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 液晶顯示裝置
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 精工愛普生股份有限公司
(英) SEIKO EPSON CORPORATION
代表人：(中) 1. 草間三郎
(英)
地 址：(中) 日本國東京都新宿區西新宿二丁目四番一號
(英)
國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 前田強
(英) MAEDA, TSUYOSHI
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2003/05/01 ; 2003-126580 ☒ 有主張優先權

I301906

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

第 93111753 號專利申請案

中文說明書修正本(含申請專利範圍)民國 97 年 6 月 20 日修正

752397

公告本

發明專利說明書

97.6.20 日修(更)正本

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93111753

※申請日期：93 年 04 月 27 日

※IPC 分類：G02F 1/13 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 液晶顯示裝置

(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 精工愛普生股份有限公司
(英) SEIKO EPSON CORPORATION

代表人：(中) 1. 草間三郎
(英)

地 址：(中) 日本國東京都新宿區西新宿二丁目四番一號
(英)

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 前田強
(英) MAEDA, TSUYOSHI

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2003/05/01 ; 2003-126580 ☒ 有主張優先權

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明乃為有關液晶顯示裝置及電子機器。

【先前技術】

於 1 個點領域內，形成反射顯示領域與透過顯示領域之半透過反射型液晶顯示裝置，乃具備兼具反射型與透過型之功能。因應於周圍之明亮度而可進行切換顯示，降低消耗電力且即使於周圍黑暗時將可獲得良好顯示，而適合做為攜帶機器之顯示部。尤其係，於近年邁進攜帶機器之普及化和高功能化，即使就半透過反射型液晶顯示裝置，亦逐漸加強高畫質化，低成本化之要求。

做為提高半透過反射型顯示裝置之顯示對比技術，係揭示有採用使反射顯示領域與透過顯示領域之液晶層厚成為不同之「多間隙構造」（參照專利文獻 1）。

同時，作為可將半透過反射型液晶顯示裝置低成本化之技術，係揭示有於液晶面板之基板外面側，設置具有光擴散功能之前方擴散薄膜的液晶顯示裝置（參照專利文獻 2，專利文獻 3）。藉由設置此前方擴散薄膜，成為不需要為了於反射層付與前述光擴散功能而形成具有凹凸形狀之樹脂膜，可達成藉由工程數之消滅所造成之製造成本降低，和改善良率。且，亦具有防止藉由起因於前述凹凸形狀之間距的光學干涉所造成之顯示光的付色之優點。

〔專利文獻 1〕

特開平 11-242226 號公報

[專利文獻 2]

特開平 9-113893 號公報

[專利文獻 3]

特開平 11-237623 號公報

【發明所欲解決之課題】

對於液晶顯示裝置的高畫質化或低成本化之點，記載於先前專利文獻 1~3 之技術係為有效，藉由組合兩者，而能夠以低成本提供高畫質之液晶顯示裝置。但是，已得知有：當組合兩者時，尤其於透過顯示之中，將惡化對比之視角特性。

本發明乃有鑑於上述事件而發明之，其目的，係在於提供一種：可獲得高畫質且寬視野角之顯示，以低成本即可製造之液晶顯示裝置，及具備此之電子機器而做為目的。

【發明內容】

於上述半透過反射型液晶顯示裝置，在組合前方擴散薄膜之構造中的窄視野角化之問題，可想見係由於以下之原因所致。

第 1，於半透過反射型液晶顯示裝置，於先前起，便存在著透過顯示之視野角為狹窄的問題。此係因為，為了不產生視差，而於液晶面板內面設置半透過反射膜之關係

，故成為具備有於觀察者側，僅能藉由 1 片之偏光板來進行反射顯示之限制，因此，光學設計之自由度不得不變小。

第 2，於具備前述前方擴散薄膜之半透過液晶顯示裝置上，雖然於反射顯示上可獲得藉由擴散光所產生之辨識性改善效果，但是同樣的，由於透過顯示的光亦同樣被擴散，故相對於液晶面板，從傾斜方向入射的光之一部份將從觀察者方向（液晶面板正面方向）漏出，並提高液晶顯示裝置之黑準位，其結果，將導致降低對比之問題。因此，將前方擴散薄膜適用於半透過反射型液晶顯示裝置時，可以想見，在原本視角便較為狹隘之透過顯示中，將更加惡化對比之視角特性，而顯著降低顯示品質。

為了解決上述課題，本發明之液晶顯示裝置，係為具備於相互對向所配置之上基板與下基板之間，挾持液晶層，並在挾持前述液晶層而於兩側設置上偏光板與下偏光板之同時，於一個點領域內設置透過顯示領域與反射顯示領域之液晶面板的液晶顯示裝置；其特徵係於前述上基板或下基板之液晶層側，於前述透過顯示領域與反射顯示領域上，設置用以使液晶層厚成為不同之液晶層厚調整層，於前述上基板之外面側，設置光擴散層；於前述液晶面板之對比視角特性之一半值寬度 α （°）與於前述光擴散層之擴散特性之一半值寬度 β （°），滿足 $\alpha \geq 3\beta$ 之關係。

藉由作成如此之構造，上述光擴散層之擴散特性，和前述液晶面板之對比之視角特性，將可控制於適當之範圍

，可提供獲得高對比，寬視野角之顯示之液晶顯示裝置。又，關於於上述液晶面板之視角特性之一半值寬度 α ，和於前述光擴散層之擴散特性之一半值寬度 β ，係以滿足 $\alpha \geq 3\beta$ 之關係的條件為適切一事，將與本發明者所產生之驗證結果一同地，於後述（實施形態）加以作詳細記載。

於本發明之液晶顯示裝置上，前述光擴散層之霧值最好為 20% 以上。前述所謂之「霧值」係將擴散透過率除以全光線透過率，而以 % 做為顯示值。

藉由將上述光擴散層之霧值設為 20% 以上，可獲得無鏡面感且明亮之反射顯示。另外，關於此霧值之範圍係為適切一事，本發明者係使用了實際之液晶顯示裝置而加以驗證，其詳細內容記載於後段（實施形態）。

於本發明之液晶顯示裝置上，前述液晶面板，係以具備有大略在面板法線方向上而對比成為最大之視角特性的構造為理想。藉由作成如此之構造，可將獲得最高畫質之顯示之視角，和觀察者之視線方向作成大約相同，且可提高顯示之實質品質。

於本發明之液晶顯示裝置上，可獲得於前述液晶面板之最大對比之視角方向，和於前述光擴散層從法線方向入射的光之射出強度成為最大的方向，係以約為相同為理想。藉由作成如此之構造，可對由於前述光擴散層所產生之透過顯示之對比降低作抑制，且可對由於設置光擴散層所產生之透過顯示之顯示品質降低作抑制。同時，由於係以在對比成為最大之方向而使顯示亮度成為最大的方式，來

構成液晶顯示裝置，故可獲得明亮，高對比之透過顯示。

於本發明之液晶顯示裝置上，前述液晶面板之視角特性最好係以該液晶面板之正面方向為中心而成略對稱。藉由作成如此之構造，就算由於光擴散層而使顯示光擴散，亦不會產生於特定方向而對比降低的情況，故可實現高對比之顯示。

於本發明之液晶顯示裝置上，前述液晶層係可作成包含具有負的界電異方性之液晶構造。亦即是，可設為使用初期配向為呈現垂持配向之液晶之液晶顯示裝置。藉由作成如此之構造，於能夠獲得寬視野角，高對比之透過顯示之同時，亦可獲得藉由前述光擴散層所產生之良好反射顯示，而可以低成本來提供高畫質之半透過反射型液晶顯示裝置。

於本發明之液晶顯示裝置上，挾持前述液晶層而於上下設置電極層，於前述電極層，係以設置對應前述液晶配向之配向規定手段之構造為理想。

於使用有初期配向呈現垂直配向之液晶的液晶顯示裝置上，當藉由電壓變化而產生液晶分子傾倒時，若是液晶分子倒向無秩序之方向，則在液晶分子被配向成相同方向之領域（空間區域）之境界處所產生的向錯（disclination）線，會不均勻地形成，當從傾斜方向觀察液晶面板時，將會有辨識出看起來為粗糙狀之污點狀斑點的情況。於此，若藉由本構造，則藉由於上述電極層設置上述配向規定手段，能夠將前述向錯線固定於點領域內，故可防止上述污點

狀之斑點產生，進而可獲得高畫質之顯示。

於本發明之液晶顯示裝置上，對前述上基板及下基板，亦可作成設置入射圓偏光之圓偏光入射手段之構造。若使用圓偏光，則不需要對施加電壓時之液晶分子之傾倒方向作特別規定，只要液晶分子傾倒，即可獲得明亮之顯示。

其次，本發明之電子機器其特徵係具備先前記載之本發明液晶顯示裝置。若藉由此構造時，將可提供具備高畫質且寬視野角之顯示部之電子機器。

【實施方式】

以下，茲參考圖面說明本發明之實施形態。

本實施形態之液晶顯示裝置，係以使用薄膜電晶體（TFT）來做為開關元件之主動矩陣型之液晶顯示裝置為例。圖 1 為表示構成本實施形態之液晶顯示裝置之畫像顯示領域的被配置成矩陣狀之複數點之等效電路圖，圖 2 為表示 TFT 陣列基板之 1 個點構造之平面圖，圖 3 為表示液晶顯示裝置之構造剖面圖，圖 3（a）為表示沿著圖 2 之 A-A'線之部分剖面圖。另外，於以下各圖中，為了於圖面上將各層或各構件作為可作辨識之程度的大小，故於各層或各構件使縮小比例不同。

於本實施形態之液晶顯示裝置中，如圖 1 所示，於構成畫像顯示領域之被配置成矩陣狀的複數點處，各形成畫素電極 9 和用以控制該畫素電極 9 之開關元件之 TFT30，

被供給畫像信號之資料線 6a，係電性連接於該 TFT30 之源極，被寫入至資料線 6a 中之畫像訊號 S1、S2、…、Sn，係依此順序而對各線依序作供給，或者是對於相鄰接之複數的資料線 6a 而一群組一群組地作供給。又，掃描線 3a，係被電性連接於 TFT30 之閘極，對複數之掃描線 3a，掃描信號 G1，G2……Gm 係於特定時序脈衝而脈衝性地對各線依序作施加。又，畫素電極 9 係電性連接於 TFT30 之汲極，藉由使身為開關元件之 TFT30 僅於一定時間開啓，使得從資料線 6a 所供給之畫像信號 S1，S2…Sn 以特定時序而被寫入。

經由畫素電極 9 而被寫入於液晶中之特定準位之畫像信號 S1，S2…Sn，係於一定期間內，被保持於後述之共通電極之間。液晶，係藉由依據所施加之電壓準位而改變分子集合之配向或順序，來調變光，並成為可進行灰階顯示。於此，為了防止所保持之畫像信號漏洩，故與形成於畫素電極 9 和共通電極之間之液晶電容並聯地，附加有積蓄電容 70，另外，以符號 3b 所示之配線係為電容線。

其次，基於圖 2，說明有關構成本實施形態之液晶顯示裝置之 TFT 陣列基板（於本發明中之下基板）之平面構造。

如圖 2 所示，於 TFT 陣列基板上，被設置有畫素電極 9，沿著畫素電極 9 之縱橫邊界，分別設置著資料線 6a，掃描線 3a 及電容線 3b。於本實施形態中，以包圍各畫素電極 9 及各畫素電極 9 的方式而被配置之資料線 6a，

掃描線 3a 及電容線 3b 等之領域內側，係為一個點領域，並成為可在被配置成矩陣狀之各點領域中作顯示之構造。

資料線 6a，係構成 TFT30，譬如於由聚矽膜所形成之半導體層 1f 中，於後述之源極領域，經由接觸孔 5 而被作電性連接，畫素電極 9，於半導體層 1f 中，係於後述之汲極領域經由接觸孔 8 而被作電性連接。於此畫素電極 9 之約略中央部，形成著延伸於畫素電極 9 之長邊方向（圖示上下方向）之略為線狀之開口間隙 9a。又，再對半導體層 1f 和掃描線 3a 平面視之時的交叉之領域（圖中左上之斜線所示領域）處，形成 TFT30 之通道領域 1a，掃描線 3a 係以對向於通道領域 1a 部分做為閘極電極而加以功能化。

電容線 3b，係具有沿著掃描線 3a 而延伸為略直線狀之主線部（亦既，平面視之，沿著掃描線 3a 所形成之第 1 領域）、和從與資料線 6a 交叉處而沿著資料線 6a 突出於前段側（圖中上方向）之突出部（亦即是，平面視之，沿著資料線 6a 所延伸設置之第 2 領域）。

且，圖 2 中，於右上方斜線所示之領域，設置著複數之第 1 遮光膜 11a。

更具體而言，第 1 遮光膜 11a，從 TFT 陣列基板側視之，係被設置於覆蓋包含各半導體層 1f 之通道領域 1a 之 TFT30 的位置，再者，具有對向於電容線 3b 之主線部而沿著掃描線 3a 延伸為直線狀之主線部，和從與資料線 6a 交叉處沿著資料線 6a 而突出於鄰接之後段側（亦即是，

圖中下方向)之突出部。於第1遮光膜11a之各段(畫素行)之下方突出部之頭端，係於資料線6a之下，與下一段之電容線3b之上方向之突出部之頭端平面性重疊。於此重疊處，設置著相互電性連接第1遮光膜11a和電容線3b之接觸孔13。亦即是，於本實施形態上，第1遮光膜11a係藉由接觸孔13電性連接於前段或是後段之電容線3b。

如圖2所示，沿著點領域之週緣部，被形成有矩形框狀之反射膜20，被形成有此反射膜20之領域，係被作為反射顯示領域R，於其內側之未被形成有反射膜20之領域，係被作為透過顯示領域T。又，當平面視之時，於在內部包含有反射膜20之形成領域之點領域內，係被形成有絕緣膜(液晶層厚調整層)。於圖2之符號N所示之反射領域R與透過顯示領域T間之邊界領域處，於剖面視之中，被形成有形成傾斜面之傾斜領域，其詳細，茲參照圖3所示之剖面構造而於後加以描述。

其次，基於圖3說明有關本實施形態之液晶顯示裝置之剖面構造。圖3為沿著圖2之A-A'線之部分剖面圖。

如圖3所示，本實施形態之液晶顯示裝置，係以以下為主體而加以構成：液晶面板40，其係於TFT陣列基板(下基板)10和對向於此而配置之對向基板(上基板)25之間，具備有將由初期配向狀態為呈現垂直配向之界電異方性為負的液晶所形成之液晶層50作挾持的構造；和背光(照明裝置)60，其係被配置於背面側。符號51

，為模組性表示構成液晶層 50 之液晶分子。

TFT 陣列基板 10，係於由石英，玻璃等之透光性材料所形成之基板主體 10A 表面，部分性形成由鋁，銀等之反射率較高之金屬膜所形成之反射膜 20。如上所述，反射膜 20 之形成領域係成為反射顯示領域 R，反射膜 20 之非形成領域係成為透過顯示領域 T。位於反射顯示領域 R 內之反射膜 20 上，及位於透過顯示領域 T 內之基板主體 10A 上，係被設置著構成彩色濾光片之色材層 22。此色材層 22，於鄰接之各點領域中，被配置有呈現紅（R）、綠（G）、藍（B）、之不同顏色之色材層，以鄰接之 3 個點領域構成 1 畫素。或者，亦可為了對在反射顯示與透過顯示處之顯示色的彩度之相異作補償，而反射顯示區域與透過顯示區域，分別設置改變色純度之顏色層。

於彩色濾光片層之色材層 22 上，於幾乎對應於反射顯示領域 R 之平面位置形成著絕緣膜 21。絕緣膜 21 譬如，可藉由 $2\mu\text{m} \pm 1\mu\text{m}$ 程度之聚丙烯酸樹脂等之有機膜形成，於反射顯示領域 R 與透過顯示領域 T 之邊界附近，為了使本身層厚作連續性變化，而具有具備傾斜面之傾斜領域 N。不存在有絕緣膜 21 部分之液晶層 50 厚度為 $2 \sim 6\mu\text{m}$ 程度，故於反射顯示領域 R 之液晶層 50 厚度約為透過顯示領域 T 之液晶層 50 厚度的一半。換言之，絕緣膜 21 乃藉由本身膜厚做為使反射顯示領域 R 與透過顯示領域 T 之液晶層 50 層厚成為不同之液晶層調整層而加以功能化，實現所謂之多間隙構造。

於本實施形態之情況上，絕緣膜 21 之下部端緣與反射膜 20（反射顯示領域）之邊緣平面視之約為相同，傾斜領域 N 則約為包含於反射顯示領域 R。藉此，起因於前述傾斜領域 N 之液晶層厚之不均勻之液晶配向之散亂領域，係配置於透過顯示領域 T 之外側，成為能夠獲得良好之透過顯示的構成。

且，於包含絕緣膜 21 表面之 TFT 陣列基板 10 表面，形成著由 ITO（銦錫氧化物）等之透明導電膜所形成之平面視時成略矩形狀的畫素電極 9。於此畫素電極 9 上，形成著由聚亞胺等所形成之配向膜 23。於圖 2 所示之透過顯示領域 T 中央部，延伸於上下所形成之開口間隙 9a，係如圖 3 所示一般，形成於 TFT 陣列基板 10 之畫素電極 9 處。

另外，對向基板 25 側，係於由玻璃或石英等之透光性材料所形成之基板主體 25A 上，依序形成由 ITO 等之透明導電膜所形成之共通電極 31、由聚亞胺等所形成之配向膜 33。於 TFT 陣列基板 10，在對向基板 25 之兩者配向膜 23，33 處，雖然皆施加有垂直配向處理，但是並未進行研磨等之付與預傾斜角的手段。

如圖 3 所示，共通電極 31，係於點領域內開口一部份，此開口部 18 於圖 2 所示之平面圖中，係被形成於與延伸於邊界領域 N 之上下方向的邊大略重疊的位置。此開口部 18 和先前之開口間隙 9a，於本實施形態之液晶顯示裝置中，係做為對由呈現垂直配向之液晶所形成的液晶

層 50 之電壓變化時之傾斜方向作規定的配向規定手段而加以作用。

圖 4 (a) 為說明上述開口間隙 9a 和藉由開口部 18，18 所產生之配向規定作用之概略剖面圖。如圖 4 (a) 所示，於本實施形態的液晶裝置中，電壓變化時，液晶分子 51，係成為能夠朝向約略垂直延伸存在於紙面之開口部 18，18 及開口間隙 9a 之寬度方向兩側方向而傾倒，藉此，固定液晶之區域境界係被固定，於具備垂直配向之液晶層之液晶顯示裝置中，可有效防止斜視時之污點狀之斑點，且以寬廣視角範圍能夠得到良好之顯示。

同時，做為上述配向規定手段，如圖 4 (b) 所示，亦可適用約略垂直延伸存在於紙面之凸條 28，即使藉由設置如此凸條 28，28，亦可良好控制液晶分子 51 之傾斜方向，以寬廣視角範圍能夠得到良好之顯示。

再者，於本實施形態上，開口部 18，18 及傾斜領域 N，係形成於平面性重疊位置，作成如此之構造，能夠將起因於前述邊界領域 N 之液晶層厚之不均勻之顯示不良，和產生前述開口部 18 之平面領域之液晶區域境界，作平面性的重疊，故而，能夠提高液晶顯示裝置之開口率，進而能夠得到明亮之顯示。

另外，於 TFT 陣列基板 10 之外面側，從基板主體側依序設置相位差板 26，偏光板 27，於對向基板 25 之外面側依序設置光擴散層 38，相位差板（上相位差板）36，偏光板 37。

相位差板 26，36，對可見光波長具有略 $1/4$ 波長之相位差，藉由組合此相位差板與偏光板，使得從對向基板 10 側及元件基板 25 側兩者，於液晶層入射圓偏光，而成為能夠射出直線偏光。同時，在相當於對向基板 10 之外面側之液晶單元外側，設置著具有光源，反射物，導光板等之背光 60。

從基本構造上來看，係可適當使用揭示於特開 2000-035506 號公報，特開 2000-066026 號公報，特開 2000-180607 號公報等之前方擴散薄膜，做為具備於本實施形態之液晶顯示裝置之光擴散層 38。譬如，如特開 2000-035506 號公報所示，於身為相互不同折射率之 2 種以上之可光重合之單體或聚合物之混合物之樹脂薄片處，使其具有紫外線從傾斜方向照射而有效率地僅於特定之廣方向擴散之功能，和有效率僅於特定方向繞射之功能，或者，作成揭示於特開 2000-066026 號公報之線上全像圖（online holograph）擴散薄片，亦可適當使用為了部分性地使折射率相異之區域成為層構造而於全像攝影用感光材料上照射雷射所製造者等。

於本實施形態之液晶顯示裝置中，前述光擴散層 38 之霧值最好為 20% 以上。此係因為若霧值越大，則於反射顯示領域 R 之光擴散性係成為越良好，而可得到明亮且無鏡面感之良好反射顯示之故。以下之表 1 為展示對於本發明者改變光擴散層 38 之霧值而製作之 6 種類液晶面板 40，評價反射顯示之明亮度（反射率（%）），和藉由目

視觀察所產生有無鏡面感之結果。

如表 1 所示，上述光擴散層 38 之霧值為 20% 以上，可獲得明亮且無鏡面感之良好反射顯示。

[表 1]

霧值(%)	5	10	20	50	80	90
反射率(%)	5	8	18	25	30	28
鏡面感	有	有	有	有	有	有

如上述一般，光擴散層 38 之霧值越大者，將可改善反射顯示之明亮度，而可獲得無鏡面感之良好顯示，但是，與此同時，係會提昇於透過顯示之黑準位（黑顯示之明亮度），成為降低透過顯示之對比之傾向。於是，於本實施形態之液晶顯示裝置上，藉由適當組合上述光擴散層 38 之擴散特性，和上述液晶面板 40 之視角特性，而成為能夠有效防止將光擴散層設置於半透過反射型之液晶面板前面側時所產生視解特性之降低，進而獲得高畫質之透過顯示。

圖 5 為表示前述液晶面板 40（液晶面板 A）之視角特性，為以等對比曲線所示之圖表，圖 6 為表示：於左軸展示前述液晶面板 40 之視角特性，於右軸展示光擴散層 38 之擴散特性之圖表。圖 5 中，標記「 $CR > 10$ 」之領域為表示對比為 10 以上之視角範圍。圖 6 所示之液晶面板 40 之對比分布，為對應於沿著圖 5 之橫軸的對比分布。

同時，於圖 6 中，以使用霧值 80% 之前方擴散薄膜來做為光擴散層 38，其擴散特性係將射出光強度之最大值設為 100 而加以規格化者。

又，上述液晶面板 40 之視角特性，乃於未設置光擴散層 38 之狀態測定者。同時，上述光擴散層 38 之擴散特性，係如圖 11 所示，從配置於光擴散層 38 背面（圖示左面）側之光源 K 往光擴散層 38 照射光，並對透過光擴散層 38 之光強度，藉由以光擴散層 38 之法線方向為中心並沿著圖示之點線而可自由移動的受光器 D 來作測定。

如圖 6 所示，本實施形態之液晶面板 40 之對比視角特性之半值寬 α 約為 70° ，於同圖所示之光擴散層 38 之擴散特性之半值寬 β 約為 10。如此，於本實施形態之液晶顯示裝置上，將充分滿足 $\alpha \geq 3\beta$ 之關係，而成為具備本發明之要件之構造。

藉由以滿足 $\alpha \geq 3\beta$ 之關係的方式而適當選擇液晶面板 40 及光擴散層 38 之特性，可獲得高畫值且顯示廣視野角，茲參照圖 7 及圖 8 而加以說明。

圖 7 表示合併記載上述液晶面板 40（液晶面板 A）之視角特性，和作為比較樣本而準備之液晶面板 B 視角特性，和光擴散層 38（霧值 80%）之擴散特性的圖表。上述液晶面板 B，為與挾持液晶層之基板平行而配向液晶分子之所謂均質（homogeneous）配向液晶面板，與上述液晶面板 40 同樣的，於前面側，構成可配置光擴散層 38。又，就上述液晶面板 B，上述視角特性亦係於未具備光擴散層

之構造中測定之。

如圖 7 所示，於液晶面板 40 之視角特性之半值寬 α 約為 70° ，於霧值 80% 之光擴散層 38 之擴散特性之半值寬 β 約為 10° ，於液晶面板 B 之視角特性之半值寬 α 約為 20° 。因此，組合液晶面板 40 和霧值 80% 之光擴散層 38，雖然滿足上述 $\alpha \geq 3\beta$ 之關係構造，但是，組合液晶面板 B 和霧值 80% 之光擴散層 38，為未滿足相同關係之構造。

圖 8 為表示對上述液晶面板 40（液晶面板 A）及液晶面板 B，分別組合霧值 80% 之前方擴散薄膜及霧值 50% 之前方擴散薄膜時，所測定黑顯示之明亮度之結果圖表。同時，於圖 8 中，縱軸表示液晶面板 A，B 之以空氣為基準之透過顯示之模式黑顯示之明亮度（%），橫軸為表示視角（ $^\circ$ ）。

如圖 8 所示，在液晶面板 A，B 之兩者中，藉由加大光擴散層 38 之霧值，整體之黑顯示之明亮度係增加，但是其增加率，液晶面板 A 相較於液晶面板 B 則較為低。

亦既，如以下表 2 所示一般，對於未設置光擴散層之狀態下的對比之降低率，在液晶面板 B 時，係顯著地變大，在未滿足上述 $\alpha \geq 3\beta$ 之關係之液晶面板 B 和霧值 80% 之光擴散層的組合中，僅能獲得當未設置光擴散層 38 時之對比 50% 下之對比。因此，於此構造上，相較於藉由設置光擴散層 38 所產生之優點（改善反射顯示模式之顯示品質及低成本化），透過顯示所致之劣化所產生之缺點

係更被強調，故並不理想。

另外，於液晶面板 A 上，如先前記載，即使在組合霧值 80% 之光擴散層 38 的情況時，亦滿足上述 $\alpha \geq 3\beta$ 之關係，如表 2 所示，即使在具備霧值 80% 之光擴散層 38 之構造中，亦可獲得 200 以上之高對比之透過顯示。

[表 2]

	無光擴散層	有光擴散層 (霧值 50%)	有光擴散層 (霧值 80%)
液晶面板 A 之對比	300	266.4	205.9
液晶面板 B 之對比	100	81.5	49.8

同時，本發明者，爲了對藉由使液晶面板之視角特性之半值寬 α 和光擴散層 β 之擴散特性之半值寬 β ，滿足 $\alpha \geq 3\beta$ 之關係，而可獲得良好之對比透過顯示一事作驗證，而製作了將液晶面板之對比視角特性之半值寬 α 作種種改變之液晶面板，而調查有關組合不同霧值之 2 種類之光擴散層時之對比變化。表 2 爲表示上述半值寬 α 爲 $10^\circ \sim 80^\circ$ 之 5 種類液晶面板，和霧值 30% 之光擴散層 ($\beta = 8^\circ$) 分別作組合時之透過顯示模式之對比的測定結果。同時，表 4 爲表示上述半值寬 α 組合 $10^\circ \sim 100^\circ$ 之 4 種類液晶面板，和霧值 90% 之光擴散層 ($\beta = 20^\circ$) 分別作組合時之透過顯示模式之對比測定結果。又，記載於表 3 及表 4 之對比值，係將未設置上述光擴散層時之液晶面板之對比設爲

100 而加以規格化者。

[表 3]

$\alpha (^{\circ})$	10	20	30	40	80
β (霧值 30%)	8	←	←	←	←
對比	30	45	65	80	93

[表 4]

$\alpha (^{\circ})$	10	40	60	100
β (霧值 90%)	20	←	←	←
對比	20	35	56	78

如表 3 及表 4 所示，若是以滿足本發明要件之 $\alpha \geq 30^{\circ}$ 之範圍（於表 3 為 $\alpha \geq 30^{\circ}$ 之範圍，表 4 為 $\alpha \geq 60^{\circ}$ 之範圍）的方式，來選擇液晶面板之對比視角特性及光擴散層之擴散特性（霧值），則可將藉由設置光擴散層所產生之透過顯示對比的降低率抑制在 50% 以下，在可控制透過顯示之畫質降低的同時，亦可享受到藉由設置光擴散層所產生之反射顯示之辨識性改善效果，和液晶面板之低成本化之優點。

同時，於上述實施形態之液晶顯示裝置上，如圖 6 所示，於液晶面板 40 之對比視角特性中，對比成為最大之方向（視角），和光擴散層 38 之射出光成為最大之方向（視角）係幾乎為一致。藉由作成如此之構造，於可有效

控制藉由光擴散層 38 所產生之透過顯示之對比降低之同時，可有效利用對比為最大方向之光，能夠獲得高畫質之顯示。

圖 9 為表示先前液晶面板 A（液晶面板 40）之視角特性，和光擴散層 38（霧值 80%）之擴散特性、以及作為比較樣本而準備之液晶面板 C 之視角特性的圖表，圖 10 為表示圖 9 所示之液晶面板 C 之等對比曲線。於圖 10 中，標示「 $CR > 10$ 」之領域，係與圖 5 相同的，表示對比為 10 以上之視角範圍。上述液晶面板 C，係為與挾持液晶層之基板相平行地配向液晶分子之所謂均質配向液晶面板，與上述液晶面板 40 相同的，於前面側構成可設置光擴散層 38。又，對於上述液晶面板 C，上述視角特性，係亦為於未具備光擴散層之構造中所測定者。

如圖 9 及圖 10 所示，於比較樣本之液晶面板 C 上，對比成為最大之方向係位於視角約 15° 。組合如此之液晶面板 C 和具有圖 9 所示之擴散特性之光擴散層 38 時，原本對比便為低之液晶面板正面方向之對比將更進而被降低，同時，於對比成為最大之方向上，由於係成為藉由擴散光所產生之低亮度之顯示，故由光擴散層 38 所產生之透過顯示之惡化的缺點係更加被強調，而並不理想。相對於此，如圖 9 所示，對比成為最大之方向與射出光強度成為最大之方向為一致的液晶面板 A 和光擴散層 38 之組合，可將於面板正面方向處之對比的降低抑制在最小限度。

同時，如圖 6 及圖 9 所示，於本實施形態之液晶顯示

裝置中，液晶面板 40 之對比成爲之最大方向，最好係作成面板法線方向。藉由作成如此之構造，在如上所述一般而與光擴散層 38 作組合時，可有效控制透過顯示之對比的降低，同時，在一般觀察者所位置處之面板正面方向，能夠獲得最大對比，對觀察者，將提供良好顯示。

再者，如同本實施形態之液晶顯示裝置所具備之液晶面板 40 一般，係以具有以面板法線方向（視角 0° ）爲中心而略爲對稱之視角特性爲理想。藉由作成如此之構造，即使藉由前述光擴散層 38 而擴散顯示光，一不會有於特定方向處而對比特別降低的情形，故可顯示高對比之顯示。

（電子機器）

圖 12 爲表示本發明之電子機器例子之斜視圖。此圖所示之攜帶電話 1300，係將本發明之液晶顯示裝置做爲小尺寸之顯示部 1301 而加以具備，且具備複數之操作鍵 1302，受話口 1303 及送話口 1304 而構成之。

上述各實施形態之顯示裝置並非限定於上述攜帶電話，亦可適當使用來做爲電子書，個人電腦，數位相機，液晶電視，觀景型或監視直視型之錄放影機，汽車衛星定位裝置，呼叫器，電子手冊，計算機，工作站，文書處理機，影像電視，POS 終端，及具備觸控面板之機器等之畫面顯示手段，在任一電子機器中，皆具備有能夠以寬視野角來進行高對比顯示，且能夠以低成本來製造之顯示部。

【圖式簡單說明】

圖 1 為表示實施形態之液晶顯示裝置之電路構造圖。

圖 2 為表示實施形態之液晶顯示裝置之平面構造圖。

圖 3 為表示實施形態之液晶顯示裝置之剖面構造圖。

圖 4 (a) 為表示身為實施形態之配向規定手段的開口部及開口間隙之作用說明圖，圖 4 (b) 為表示以設置凸條例子來做為前述配向規定手段之說明圖。

圖 5 為表示實施形態之液晶面板的等對比曲線。

圖 6 為表示液晶面板 A 之對比視角特性和光擴散層之擴散特性圖表。

圖 7 為表示液晶面板 A，B 之對比視角特性和光擴散層之擴散特性圖表。

圖 8 為表示隨著往液晶面板 A，B 之光擴散層之伴隨著霧值變化的視角特性變化之圖表。

圖 9 為表示液晶面板 A，C 之對比視角特性和光擴散層之擴散特性圖表。

圖 10 為表示圖 9 所示之液晶面板 C 之等對比曲線。

圖 11 為表示光擴散層之擴散特性之測定方法說明圖。

圖 12 為表示電子機器例子之斜視構造圖。

〔符號說明〕

R：反射顯示領域

T：透過顯示領域

10：陣列基板

25：對向基板

38：光擴散層

40：液晶面板（A）

50：液晶層

9a：開口間隙

18：開口部

20：反射層

21：絕緣層（液晶層厚調整層）

伍、中文發明摘要

發明之名稱：液晶顯示裝置

〔課題〕：本發明係提供可獲得高畫質且寬視野角之顯示，且以低價即可製造之液晶顯示裝置。

〔解決手段〕：本發明之液晶顯示裝置，係為具備於相互對向所配置之上基板與下基板之間，挾持液晶層，並在挾持前述液晶層而於兩側設置上偏光板與下偏光板之同時，於一個點領域內設置透過顯示領域與反射顯示領域之液晶面板的液晶顯示裝置；於前述上基板或下基板之液晶層側，於前述透過顯示領域與反射顯示領域上，設置用以使液晶層厚成為不同之液晶層厚調整層，於前述上基板之外面側，設置光擴散層；於前述液晶面板 A 之對比視角特性之一半值寬度 α (°)，與於前述光擴散層之擴散特性之一半值寬度 β (°)，作成滿足 $\alpha \geq 3\beta$ 之關係。

陸、英文發明摘要

發明之名稱：

拾、申請專利範圍

1. 一種液晶顯示裝置，係具備於相互對向所配置之上基板與下基板之間，挾持液晶層，並在挾持前述液晶層而於兩側設置上偏光板與下偏光板之同時，於一個點領域內設置透過顯示領域與反射顯示領域之液晶面板的液晶顯示裝置；

其特徵係於前述上基板或下基板之液晶層側，於前述透過顯示領域與反射顯示領域上，設置用以使液晶層厚成為不同之液晶層厚調整層，於前述上基板之外面側，設置光擴散層；

於前述液晶面板之對比視角特性之一半值寬度 α ($^{\circ}$) 與於前述光擴散層之擴散特性之一半值寬度 β ($^{\circ}$)，滿足 $\alpha \geq 3\beta$ 之關係。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載之液晶顯示裝置，其中，前述光擴散層之霧值為 20% 以上。

3. 如申請專利範圍第 2 項所記載之液晶顯示裝置，其中，前述液晶面板於大約面板法線方向，具有對比為最大之視角特性。

4. 如申請專利範圍第 1 項至第 3 項之任一項所記載之液晶顯示裝置，其中，能於前述液晶面板得到最大對比之視角方向，和於前述光擴散層，從其法線方向所入射之光之射出光強度為最大之方向，係約為相同。

5. 如申請專利範圍第 1 項至第 3 項之任一項所記載之液晶顯示裝置，其中，前述液晶面板之視角特性，以該

液晶面板之正面方向爲中心而大略對稱。

6. 如申請專利範圍第 1 項至第 3 項之任一項所記載之液晶顯示裝置，其中，前述液晶層係包含具有負的界電異方性之液晶。

7. 如申請專利範圍第 6 項所記載之液晶顯示裝置，其中，挾持前述液晶層而於上下設置電極層，於前述電極層設置制定前述液晶配向之配向制定手段。

8. 如申請專利範圍第 1 項至第 3 項所記載之液晶顯示裝置，其中，對前述上基板及下基板，設置入射圓偏光之圓偏光入射手段。

柒、（一）、本案指定代表圖為：第 6 圖

（二）、本代表圖之元件代表符號簡單說明：無

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：