

發明專利說明書 200424628

(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

壹、發明名稱：

(中) 液晶顯示裝置及電子機器

(外) 液晶表示裝置、及び電子機器

貳、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

參、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 前田強

(英) MAEDA, TSUYOSHI

地 址：(中) 日本國長野縣諏訪市大和三丁目三番五號 精工愛普生股份有限
公司內

(英) 日本国長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株
式会社内

肆、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

發明專利說明書 200424628

(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

壹、發明名稱：

(中) 液晶顯示裝置及電子機器

(外) 液晶表示裝置、及び電子機器

貳、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

參、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 前田強

(英) MAEDA, TSUYOSHI

地 址：(中) 日本國長野縣諏訪市大和三丁目三番五號 精工愛普生股份有限
公司內

(英) 日本国長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株
式会社内

肆、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

(1)

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，以最適當者來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，更逐漸加強高畫質化，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，將以揭示採用使反射顯示領域與透過顯示領域之液晶層厚不同之「多間隙構造」（參照專利文獻 1）。

同時，將半透過反射型液晶顯示裝置做為可低成本化之技術，係以揭示於液晶面板之基板外面側，設置具有光散亂功能之前方散亂薄膜之液晶顯示裝置（參照專利文獻 2，專利文獻 3）。設置前方散亂薄膜，為了於反射層付與前述光散亂功能，故無須具有凹凸形狀之樹脂膜，可達成藉由降低工程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之光學干涉所造成之顯示光之付色優點。

〔專利文獻 1〕

(2)

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

於液晶顯示裝置之高畫質化，或低成本化之特點，有效於記載於先前專利文獻 1~3 之技術，組合兩者而已低成本可提供高畫質之液晶顯示裝置。但是，當組合兩者時，尤其於透過顯示之中，可得知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，將獲得高畫質且寬視野角之顯示，且提供以低成本既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，組合前方散亂薄膜之構造之窄視野角化之問題，將考量以下之原因。

第 1，於半透過反射型液晶顯示裝置，將存在著傳統透過顯示之視野角問題。此為了不產生視差，以於液晶面板內面設置半透過反射膜之關係，於觀察者側僅具備之 1 片偏光板，具有進行反射顯示之限制，因此，光學設計之自由度不得度變小。

第 2，於具備前述前方散亂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散亂光所產生之辨識性改善效果，但是同樣於透過顯示的光由於為散亂，故對

(3)

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）露出，提高液晶顯示裝置之黑準位，結果將導致降低對比之問題。因此，將前方散亂薄膜適用於半透過反射型液晶顯示裝置時，應考量於原本視角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之問題。

為了解決上述課題，本發明之液晶顯示裝置，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，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之液晶顯示裝置；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，設置為了使液晶層厚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散亂特性之一半值寬度 β （°），滿足 $\alpha \geq 3\beta$ 之關係。

作成如此之構造，上述光散亂層之散亂特性，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 ，和於前述光散亂層之散亂特性之一半值寬度 β 要滿足 $\alpha \geq 3\beta$ 之關係條件，藉由本發明者所產生之驗證結果，將於後述（實施形態）加以詳細記載。

於本發明之液晶顯示裝置上，前述光散亂層之霧值

(4)

最好為 20% 以上。前述所謂之「霧值」係以全光線透過率除以擴散透過率而以 % 做為顯示值。

上述光擴散層之霧值為 20% 以上，可獲得無鏡面感且明亮之反射顯示。且，本發明者將此霧值之適當範圍，使用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，前述液晶面板最好係作成具有於約為面板法線方向且對比為最大之視角特性之構造。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為最大方向，最好約為相同。作成如此之構造，可控制藉由前述光擴散層所產生之透過顯示之對比降低，及可控制藉由設置光擴散層所產生之透過顯示之顯示品質降低。同時，為了對比成為最大方向且顯示亮度為最大，可構成液晶顯示裝置，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將該液晶面板之正面方向約為對稱於中心。作成如此之構造，藉由光擴散層即使擴散顯示光，於特地方向由於不會降低對比，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

(5)

含具有負的界電異方性之液晶構造。亦既，初期配向為可使用呈現垂持配向之液晶之液晶顯示裝置。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，以低成本可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，最好設置堆硬前述液晶配向之配向規定手段之構造。

於初期配向使用呈現垂直配向之液晶的液晶顯示裝置上，當藉由電壓變化所產生液晶分子傾斜時，液晶分子當無方向傾斜時，液晶分子產生於配向成相同方向之領域（空間區域）之境界之電位線，形成為不均勻，當從傾斜方向觀察液晶面板時，將具有看起來為粗糙狀之斑點情況。於是，藉由本構造時，係於上述電極層設置上述配向規定手段，於點領域內可固定前述電位，同時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，可作成設置入射圓偏光之圓偏光入射手段之構造。若使用圓偏光時，於施加電壓時無須特別規定液晶分子之傾斜方向，且只要傾斜液晶分子既可獲得明亮之顯示。

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。

(6)

【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之例子。圖 1 為表示配置成構成本實施形態之液晶顯示裝置之畫像顯示領域之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最大辨識程度，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，於配置成構成畫像顯示領域之矩陣狀之複數點，各形成畫素電極 9 和為了控制該畫素電極 9 之開關元件之 TFT30，供給畫像信號之資料線 6a，係電氣性連接於該 TFT30 之源極，對複數之掃描線 3a，掃描信號 G1，G2....Gm 係於特定時序以線序施加脈衝。同時，畫素電極 9 係電氣性連接於 TFT30 之汲極，藉由開關元件之 TFT30 僅於一定時間開起，使得從資料線 6a 所供給之畫像信號 S1，S2....Sn 寫入於特定時序。

藉由畫素電極 9 寫入於液晶之特定準位之畫像信號 S1，S2...Sn，係一定期間保持於後述之共通電極之間。液晶，係藉由所施加之電壓準位，而改變分子集合之配向或順序，調變光進行可顯示灰階。於此，所保持之畫像信號

(7)

爲了防止漏電，故形成於畫素電極 9 和共通電極之間之液晶電容，並聯附加積蓄電容，又，以符號 3b 所示之配線爲電容線。

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（於本發明之下基板）之平面構造。

如圖 2 所示，於 TFT 陣列基板上，設置畫素電極，9 沿著畫素電極 9 之縱橫邊界，設置著資料線 6a，掃描線 3a 及電容線 3b。於本實施形態中，爲了包圍各畫素電極 9 及各畫素電極 9，故形成所配置之資料線 6a，掃描線 3a 及電容線 3b 等之領域內側，爲一個點領域，於配置成矩陣狀之各點領域爲可顯示之構造。

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，藉由接觸孔 5 電氣性連接，畫素電極 9，於半導體層 1f 中，於後述之汲極領域藉由接觸孔 8 而電氣性連接。於此畫素電極 9 之約中央部，形成著延伸於畫素電極 9 之長邊方向（圖示上下方向）之略爲線狀之開口間隙 9a。同時，半導體層 1f 和掃描線 3a 平面視之，於交叉之領域（圖中左上之斜線所示領域），形成 TFT30 之通道領域 1a，掃描線 3a 係以對向於通道領域 1a 部分做爲閘極電極而加以功能化。

電容線 3b，係具有沿著掃描線 3a 而延伸於略直線狀之本線部（亦既，平面視之，沿著掃描線 3a 所形成之第 1 領域）和從交叉於資料線 6a 處，沿著資料線 6a 突出於

(8)

前段側（圖中上方向）之突出部（亦既，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 陣列基板側視之設置於覆蓋包含各半導體層 1f 之通道領域 1a 之 TFT30 位置，再者，具有對向於電容線 3b 之本線部而沿著掃描線 3a 延伸為直線狀之本線部，和從交叉於資料線 6a 處沿著資料線 6a 突出於鄰接之後段側（亦既，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 之中，與下段之電容線 3b 之上方向之突出部之頭端平面性重疊。於此重疊處，設置著相互電氣性連接第 1 遮光膜 11a 和電容線 3b 之接觸孔 13。亦既，於本實施形態上，第 1 遮光膜 11a 係藉由接觸孔 13 電氣性連接於前段或事後段之電容線 3b。

如圖 2 所示，形成沿著點領域之週緣部之矩形框狀之反射膜 20，形成反射膜 20 之領域為反射顯示領域 R，未形成內側之反射膜 20 之領域為透過顯示領域 T。同時，當平面視之時，於包含反射膜 20 之形成領域之點領域內，形成絕緣膜（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 之邊界領域，於剖面之中，形成產生傾斜面之傾斜領域，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

(9)

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，於 TFT 陣列基板（下基板）10 和對向配置於此之對向基板（上基板）25 之間，將具備挾持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 之構造面板 40，和配置於背面側之背光（照明裝置）60 為主體而加以構成。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 之形成領域為反射顯示領域 R，反射膜 20 之非形成領域為透過顯示領域 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，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，配置呈現紅（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，以反射顯示與透過顯示補償不同顯示色之彩度，且以反射顯示與透過顯示，即使個別設置改變色純度之顏色層亦可。

於彩色濾光片層之色材層 22 上，於對應約反射顯示領域 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，具有

(10)

本身層厚為具備連續性變化之傾斜面之傾斜領域 N。未存在絕緣膜 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，構成能夠獲得良好之透過顯示。

且，於包含絕緣膜 21 表面之對向基板 10 表面，形成著由 ITO（銦錫氧化物）等之透明導電膜所形成之電極 9。於此電極 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，如圖 3 所示，形成為 TFT 陣列基板 10 之畫素電極 9。

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，對向基板 25 之兩者配向膜 23，33，雖然皆進行垂直配向處理，但是並未進行付

(11)

與研磨等之預傾斜角手段。

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，形成於與延伸於邊界領域 N 之上下方向的邊約為重疊位置。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，係做為規定由呈現垂直配向之液晶所形成隻液晶層 50 之電壓變化時之傾斜方向之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，於本實施形態上，電壓變化時液晶分子 51，能夠傾向約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，藉此，固定液晶之區域境界，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，亦可適用於約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 形成於平面性重疊位置，作成如此之構造，可平面性重疊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，

(12)

同時，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，能夠射出直線偏光。同時，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。

從基本構造面視之時，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 號公報等之前方散亂薄膜，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，具有紫外線從傾斜方向照射有效率僅於特定之廣方向散亂之功能，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 號公報之連線全像圖擴散薄片，亦可適當使用於全像攝影（hologram）用感光材料，照射雷射為了將部分性不同折射率之領域成為層構造，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

(13)

之霧值最好為 20% 以上。此加大霧值者於反射顯示領域 R 之光擴散性較為良好，明亮且能獲得無鏡面感之良好反射顯示。以下之表 1 為表示，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，加大光擴散層 38 之霧值者將可改善反射顯示之明亮度，雖然可獲得無鏡面感之良好顯示，但是同時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 之散亂特性，和上述液晶面板 40 之視角特性，使得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，以等對比曲線所示圖表，圖 6 為表示前述液晶面板

(14)

40 之視角特性取自左軸，光擴散層 38 之散亂特性取自右軸之圖表。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 之對比分布。同時，於圖 6 中，以使用霧值 80% 之前方散亂薄膜來做為光散亂層 38，其散亂特性係將射出光強度之最大值設為 100 而加以規格化。

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，上曙光擴散層 38 之散亂特性，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，透過光擴散層 38 之光強度，乃將光擴散層 38 之法線方向為中心，沿著圖示之點線，藉由移動自在之受光器 D 測定之。

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 之散亂特性之半值寬 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，作成具備本發明要件之構造。

為了滿足 $\alpha \geq 3\beta$ 之關係，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 表示合併上述液晶面板 40（液晶面板 A）之視角特性，和以準備之液晶面板 B 示解特性來做為比較樣本，和光擴散層 38（霧值 80%）之圖表。上述液晶面板 B，為挾持液晶層之基板，和平行配向之液晶分子之所謂均

(15)

勻配向液晶面板，同樣於上述液晶面板 40，於前面側，構成可配置光擴散層 38。又，即使就上述液晶面板 B，上述視角特性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 之散亂特性之半值寬 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，組合霧值 80% 之前方散亂薄膜及霧值 50% 之前方散亂薄膜時，所測定黑顯示之明亮度之結果圖表。同時，於圖 8 中，縱軸表示將液晶面板 A，B 之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，即使就液晶面板 A，B 之任一者，雖然將可加大光擴散層 38 之霧值，且增加整體之黑顯示之明亮度，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，如以下表於組合未滿足上述 $\alpha \geq 3\beta$ 之關係之液晶面板 B 和霧值 80% 之光擴散層上，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，不希望相較於藉由設置光擴散層 38 所產生之優點（

(16)

改善反射顯示模式之顯示品質及低成本化)強調藉由透過顯示之劣化所產生之缺點。

另外，於液晶面板 A 上，如先前記載，即使組合霧值 80% 之光擴散層 38 時，將滿足上述 $\alpha \geq 3\beta$ 之關係，如表 2 所示，即使具備霧值 80% 之光擴散層 38 之構造，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，於液晶面板之視角特性之半值寬 α ，和於光擴散層 β 之散亂特性之半值寬 β ，將滿足 $\alpha \geq 3\beta$ 之關係且爲了驗證可獲得良好之對比透過顯示，將液晶面板之對比視角特性之半值寬 α 作成取代成種種之液晶面板，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 組合各 $10^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 之 5 種類液晶面板，和霧值 30% 之光擴散層 ($\beta = 8^{\circ}$) 時之透過模式之對比測定結果。同時，表 4 爲表示上述半值寬 α 組合各 $10^{\circ} \sim 100^{\circ}$ 之 4 種類液晶面板，和霧值 90% 之光擴散層 ($\beta = 20^{\circ}$) 時之透過模式之對比測定結果。又，記載於表 3 及表 4 之對比值，係將未設置上曙光擴散層時之

(17)

液晶面板之對比設為 100 而加以規格化。

〔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，為了滿足本發明要件之 $\alpha \geq 3\beta$ 之關係範圍（於表 3 為 $\alpha \geq 30^{\circ}$ 之範圍，表 4 為 $\alpha \geq 60^{\circ}$ 之範圍），故若選擇液晶面板之對比視角特性及光擴散層之散亂特性（霧值）時，將可控制藉由設置光擴散層所產生之透過顯示對比降低率為 50% 以下，可控制降低透過顯示之畫質，及可分享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，對比為最大方向（視角），和光擴散層 38 之射出光為最大方向（視角）約為相同。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

(18)

比為最大方向之光，能夠獲得高畫值之顯示。

圖 9 為表示液晶面板 A（液晶面板 40）之視角特性，和於光擴散層 38（霧值 80%）之散亂特性同時以準備之液晶面板 C 視角特性來做為比較取樣之圖表，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，同樣於圖 5，係表示對比為 10 以上之視角範圍。上述液晶面板 C，挾持液晶層之基板和平行配向液晶分子之所謂均勻配向液晶面板，同樣於上述液晶面板 40，於前面側構成可設置光擴散層 38。又，即使就上述液晶面板 C 中，上述視角特性，係於未具備光擴散層之構造中測定之。

如圖 9 及圖 10 所示，於比較取樣之液晶面板 C 上，對比為最大方向係位於視角約 15° 。組合如此之液晶面板 C 和具有圖 9 所示之散亂特性之光擴散層時，將更降低於原本對比較低之液晶面板正面方向之對比，同時，於對比於最大方向上，由於成為藉由散亂光所產生之低亮度之顯示，故具有由光擴散層 38 所產生之透過顯示之惡化之缺點。對此，如圖 9 所示，當對比成為最大方向時，組合光射出強度成為最大方向一致之液晶面板 A，和光擴散層 38，可最小限控制於面板正面方向之對比降低。

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 之對比為最大方向，最好係作成面板法線方向。作成如此之構造，如上所述，當組合光擴散層 38 時，可有效控制透過顯示之對比降低，同時，一般

(19)

位於觀察者之面板正面方向，能夠獲得最大對比，對觀察者，將提供良好顯示。

再者，如具備於本實施形態之液晶顯示裝置之液晶面板 40，最好具有以面板法線方向（視角 0° ）為中心，約對稱之視角特性。作成如此之構造，即使藉由前述光擴散層 38 而擴散顯示光，於特定方向亦不會特別降低對比，故可顯示高對比。

（電子機器）

圖 12 為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為小尺寸之顯示部 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，亦可用最適當使用來做為電子書，個人電腦，數位相機，液晶電視，關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，及具備面控面板之機器等之畫面顯示手段，即使任一電子機器，皆可寬視野角且高對比顯示，及低成本具備可製造之顯示部。

【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。

(20)

圖 3 為表示實施形態之液晶顯示裝置之剖面造圖。

圖 4 (a) 為表示實施形態之配向規定手段之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等之對比曲線。

圖 6 為表示液晶面板 A 之對比視角特性和光擴散層之散亂特性圖表。

圖 7 為表示液晶面板 A，B 之對比視角特性和光擴散層之散亂特性圖表。

圖 8 為表示隨著往液晶面板 A，B 之光擴散層之霧值變化之視角特性變化圖表。

圖 9 為表示液晶面板 A，C 之對比視角特性和光擴散層之散亂特性圖表。

圖 10 為表示圖 9 所示之液晶面板 C 等對比曲線。

圖 11 為表示光擴散層之散亂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

(21)

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：液晶顯示裝置及電子機器

〔課題〕：本發明係提供可獲得高畫質且寬視野角之顯示，且，以低價既可製造之液晶顯示裝置，及具備此之電子機器。

〔解決手段〕：本發明之液晶顯示裝置，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，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之液晶顯示裝置；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，設置爲了使液晶層厚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散亂特性之一半值寬度 β (°)，作成滿足 $\alpha \geq 3\beta$ 之關係。

陸、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

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，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之液晶顯示裝置；

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，設置爲了使液晶層厚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散亂特性之一半值寬度 β (°)，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爲 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，具有對比爲最大之視角特性。

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，取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，從其法線方向所入射之光之射出光強度爲最大之方向，係約爲相同。

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，於中

(2)

心約爲對稱該液晶面板之正面方向。

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。

9. 一種電子機器，其特徵係具備如申請專利範圍第 1 項至第 8 項之任一項所記載之液晶顯示裝置。

97111753

752397

圖 1

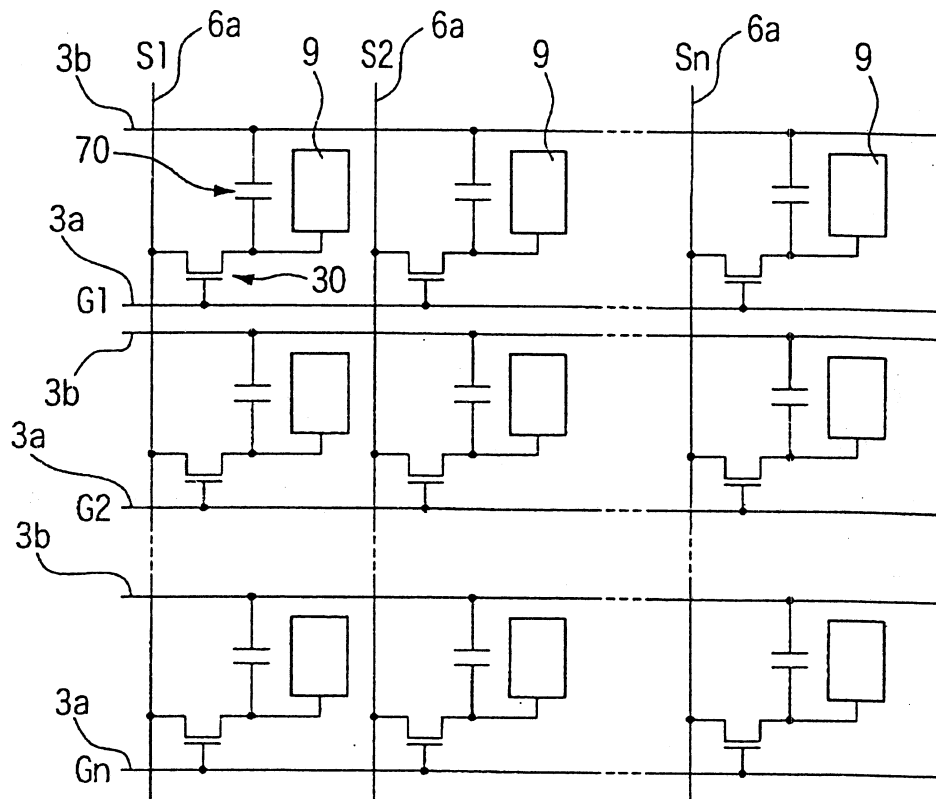


圖 2

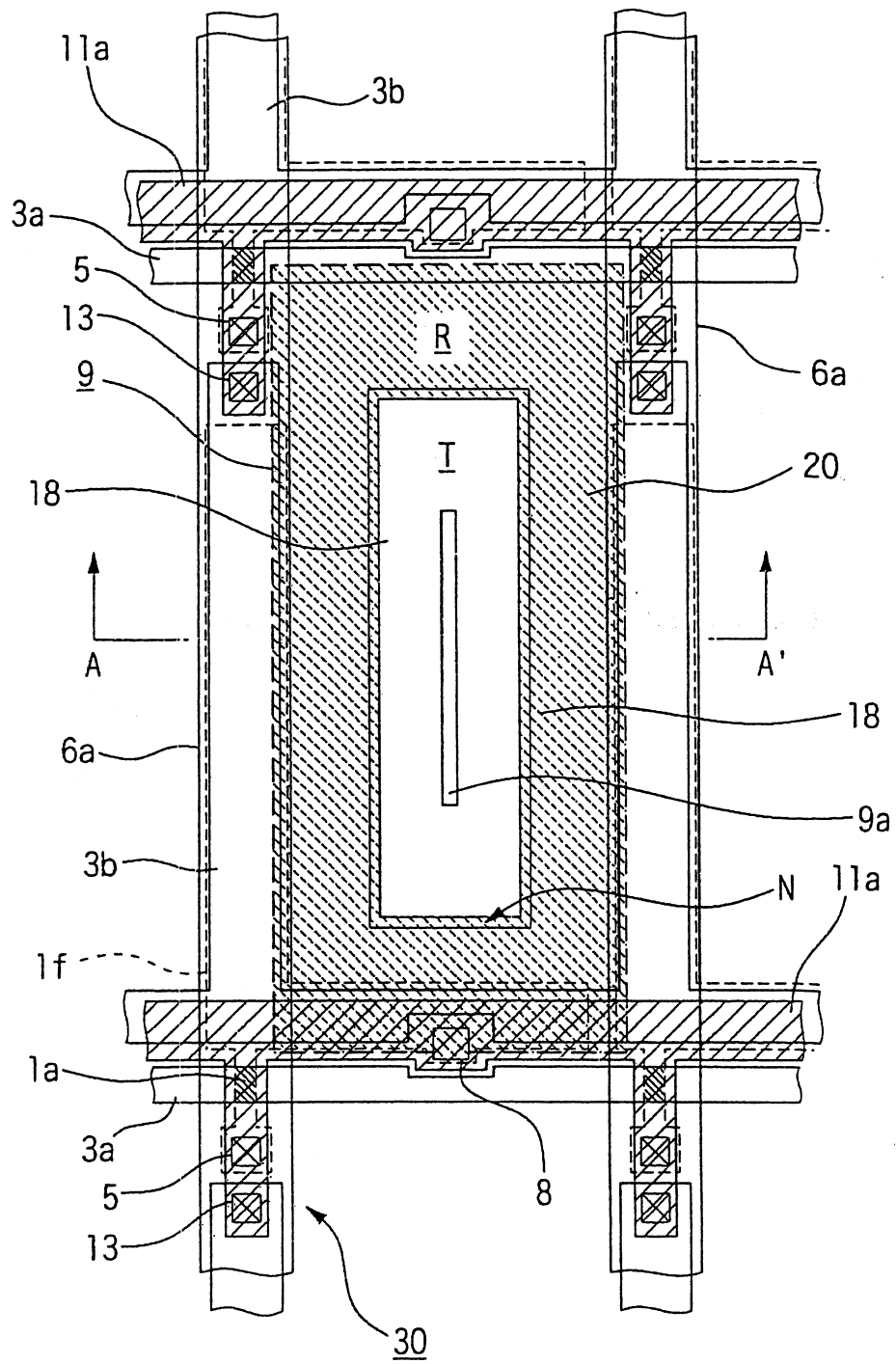


圖 3

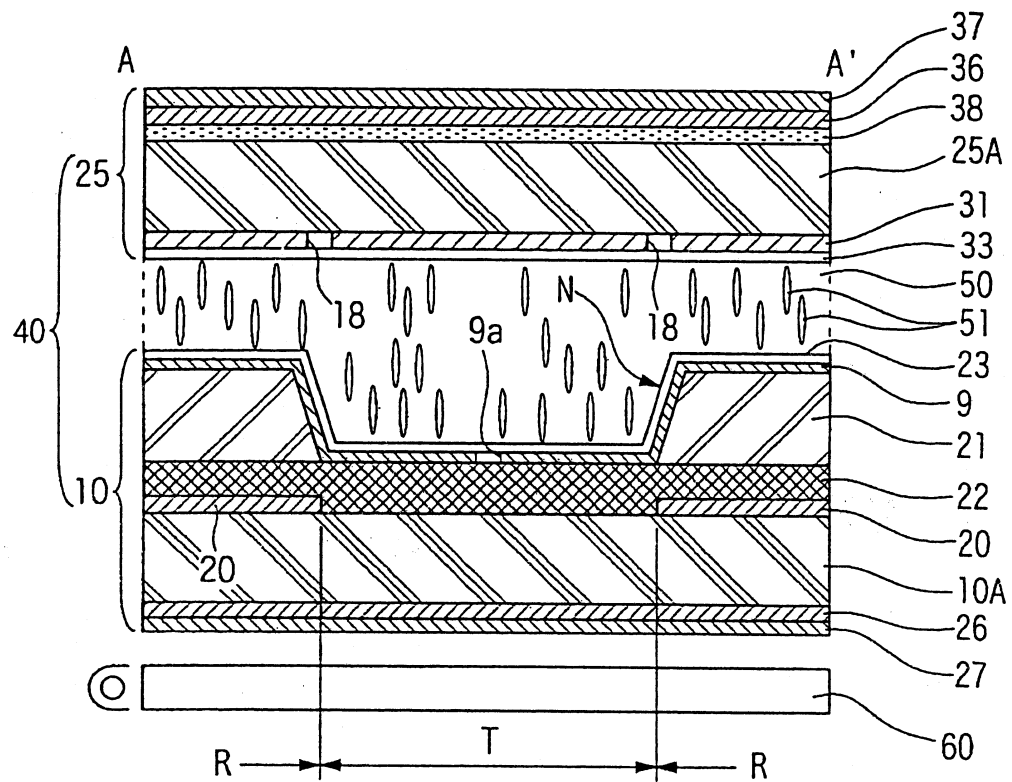


圖4

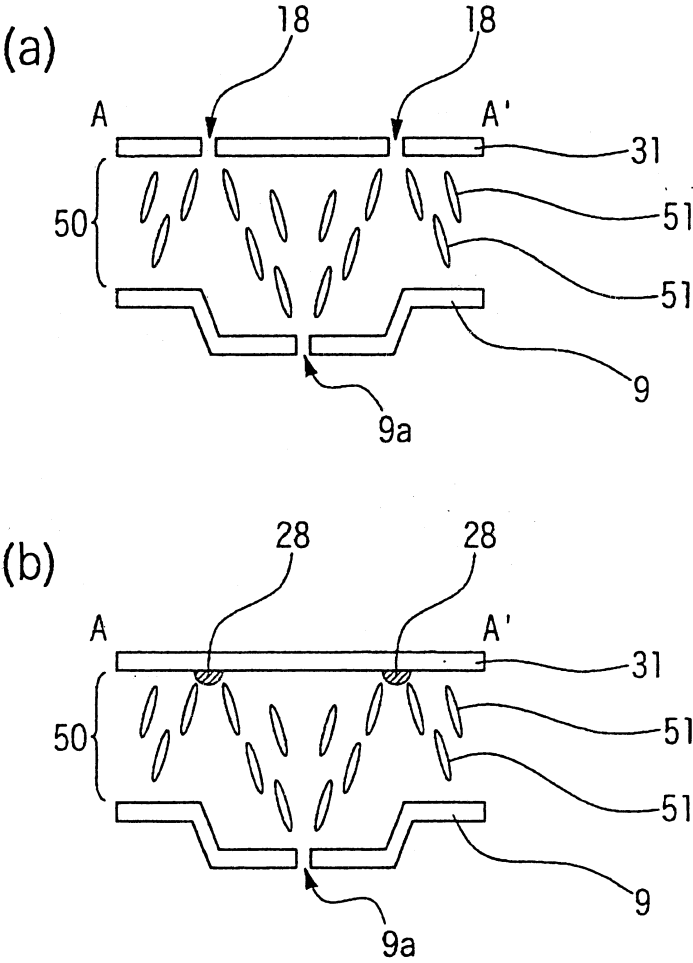


圖5

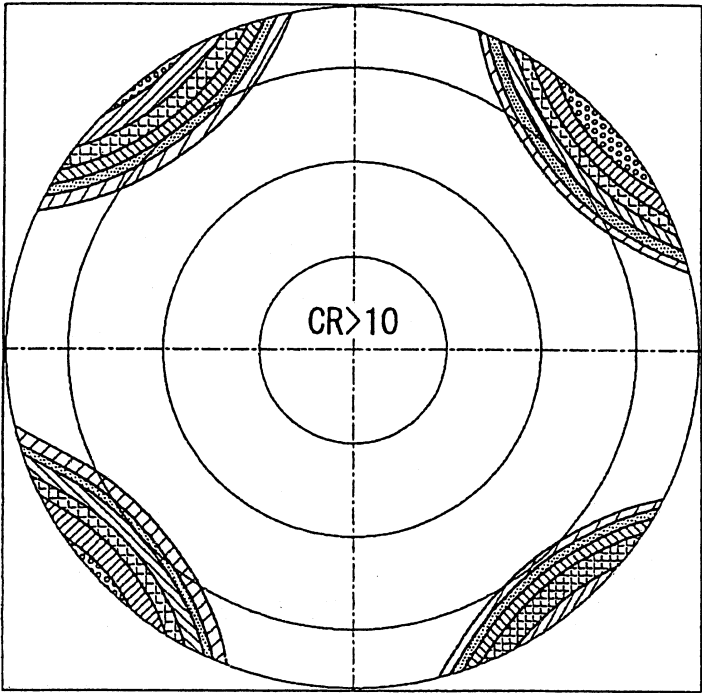


圖6

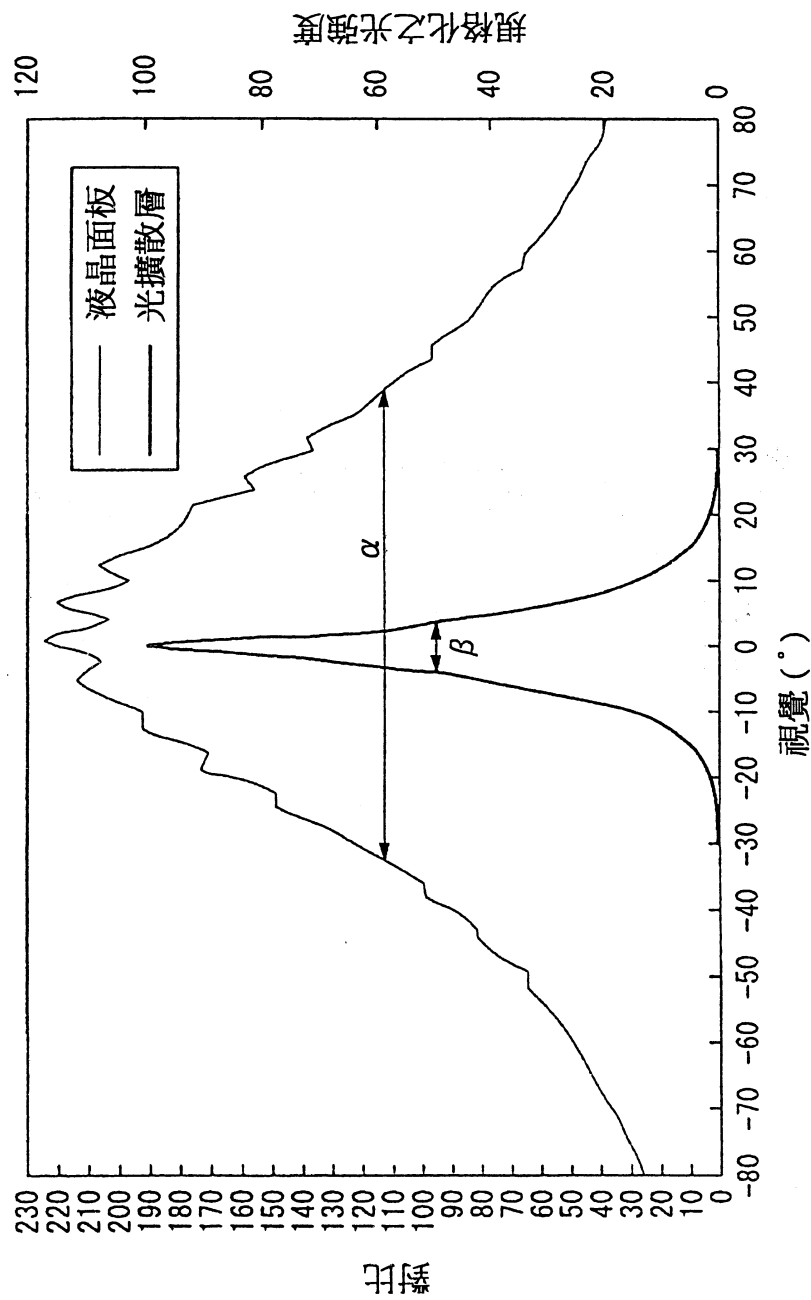


圖7

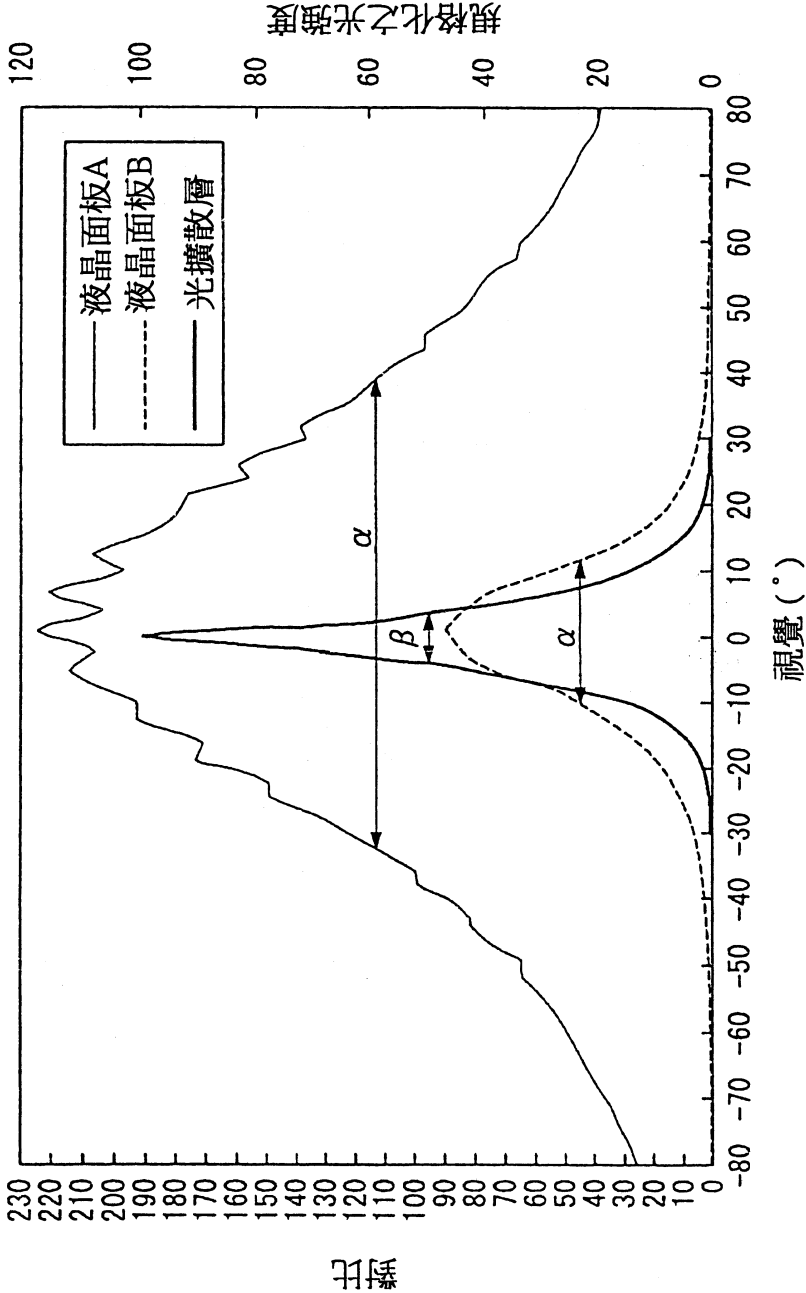


圖8

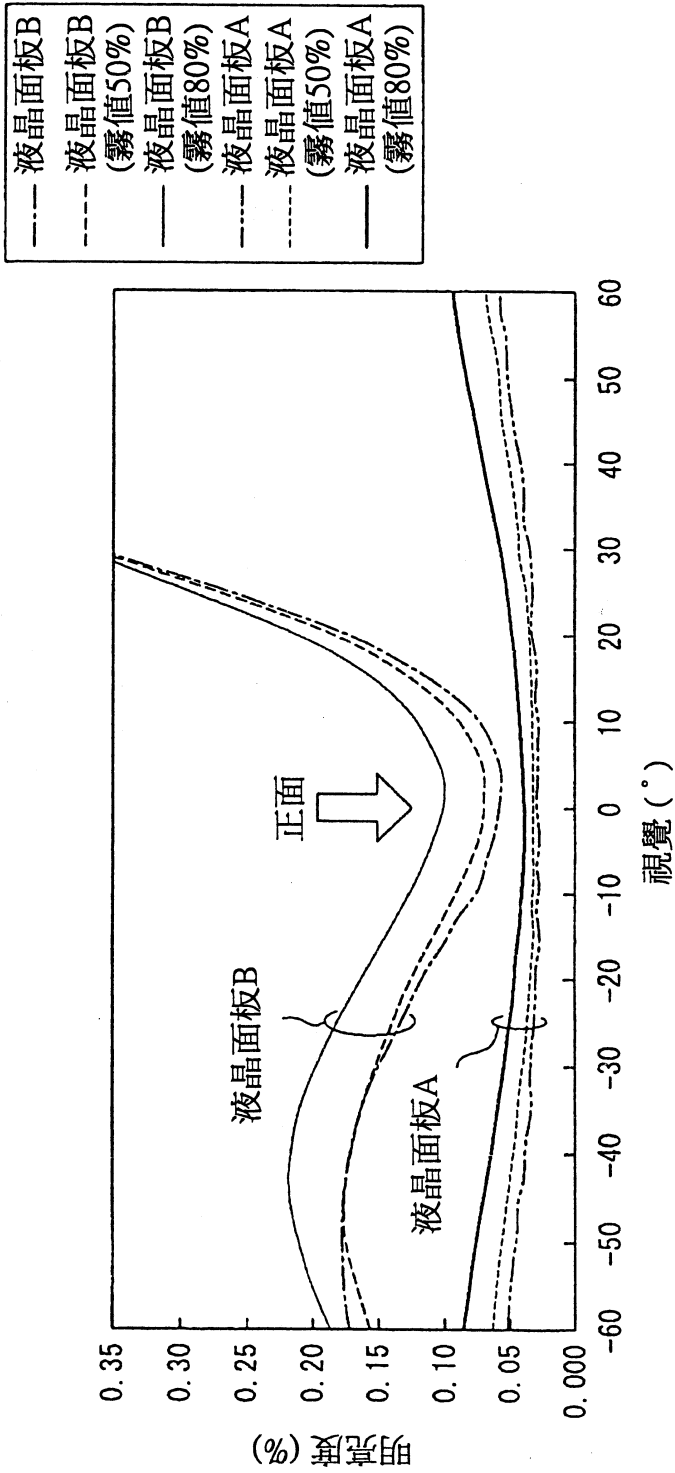


圖9

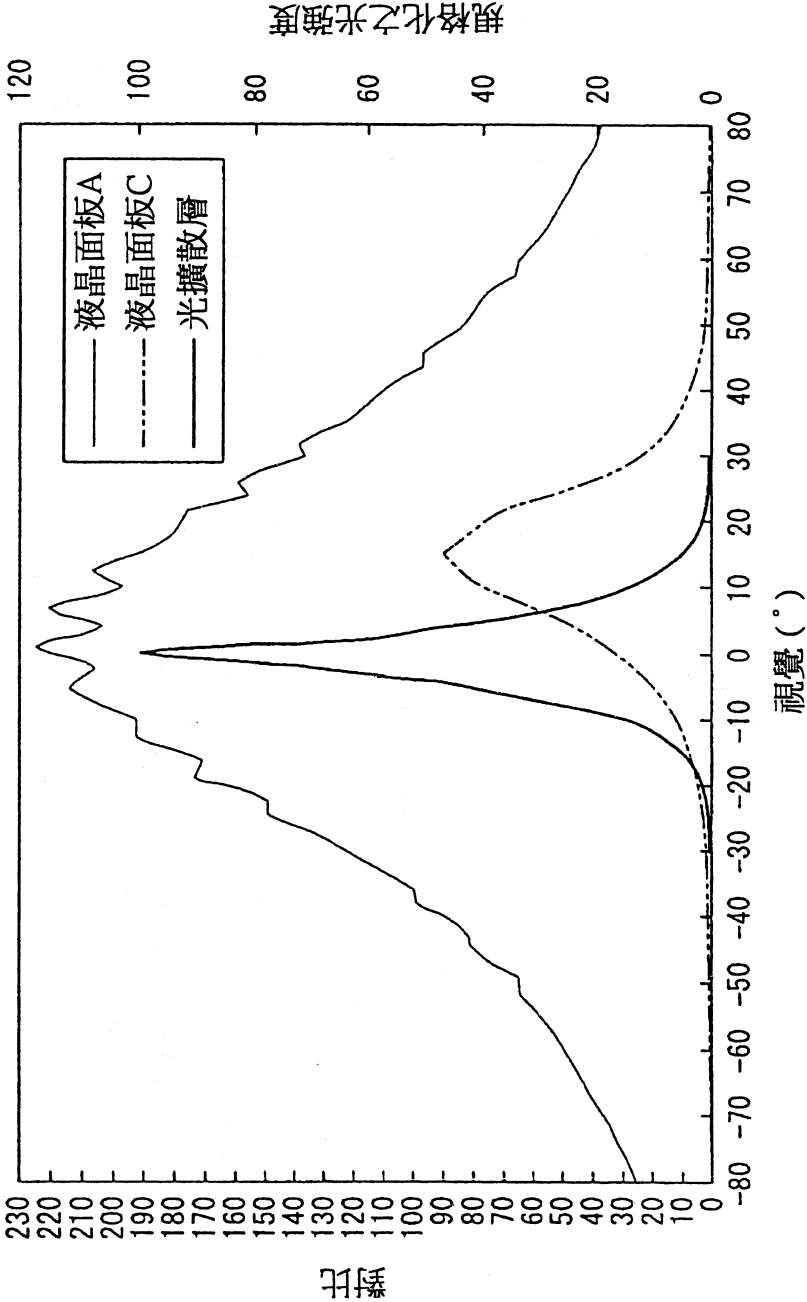


圖 10

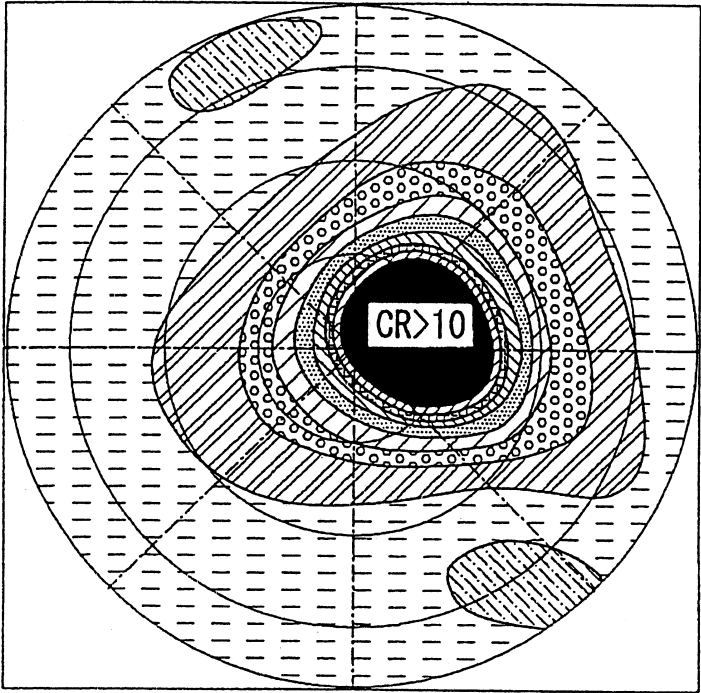


圖 11

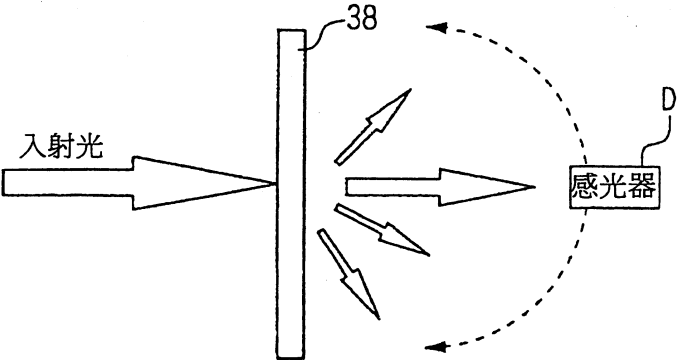
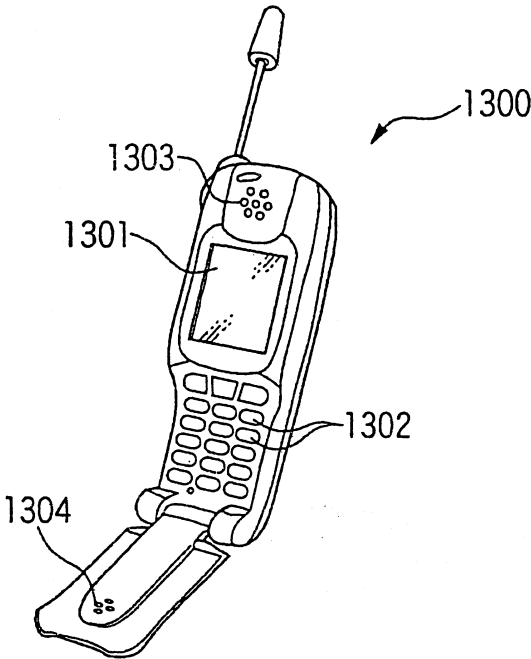


圖 12



- 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：