

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

754578

發明專利說明書

200527069

(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：93130281

※申請日期：93 年 10 月 06 日

※IPC 分類：G02F 1/1335

一、發明名稱：

(中) 液晶顯示裝置

(英) Liquid crystal display device

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 精工電子有限公司

(英) SEIKO INSTRUMENTS INC.

代表人：(中) 1. 茶山幸彥

(英)

地 址：(中) 日本國千葉縣千葉市美浜區中瀬一丁目八番地

(英)

國籍：(中英) 日本

JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 山內直史

(英)

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 ; 2003/10/17 ; 2003-357258 ☒ 有主張優先權

2. 日本 ; 2003/12/26 ; 2003-434386 ☒ 有主張優先權

3. 日本 ; 2004/09/15 ; 2004-268919 ☒ 有主張優先權

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

754578

發明專利說明書

200527069

(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：93130281

※申請日期：93 年 10 月 06 日

※IPC 分類：G02F 1/1335

一、發明名稱：

(中) 液晶顯示裝置

(英) Liquid crystal display device

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 精工電子有限公司

(英) SEIKO INSTRUMENTS INC.

代表人：(中) 1. 茶山幸彥

(英)

地 址：(中) 日本國千葉縣千葉市美浜區中瀬一丁目八番地

(英)

國籍：(中英) 日本

JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 山內直史

(英)

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 ; 2003/10/17 ; 2003-357258 ☒ 有主張優先權

2. 日本 ; 2003/12/26 ; 2003-434386 ☒ 有主張優先權

3. 日本 ; 2004/09/15 ; 2004-268919 ☒ 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明一般關於用於例如手錶、行動電話及音頻系統之電子設備的液晶顯示裝置。特別是，本發明關於一種液晶顯示裝置，其中在一顯示元件上所顯示的影像，可依情況而由前面或背面以目視辨識。

【先前技術】

在過去幾年，具有薄及輕之特徵的液晶元件被廣泛地用於行動電話等。特別是，用於行動電話之顯示元件需要小巧及質輕，所以液晶顯示元件被用於許多行動電話。然而，液晶顯示元件是一種視覺感受裝置，所以液晶顯示元件在需使用行動電話的黑暗地方便有能見度的問題。因此，在許多例子中，一個光照的單元被安置於液晶顯示元件的前面或背面。一般而言，前面的光照單元稱為前光，後面的光照單元稱為背光。前光系統之光照單元的概要截面圖顯示於圖 10。如圖 10 中所示，前光包括光源 14 及光導板 15。光源 14 的光線經光導板 15 被導引至較低端（顯示面板端），由液晶面板 1 背面的反射器 16 反射。因此，顯示於液晶面板 1 上的影像可以目視辨識。此外，自外部射入之光線經光導板 15 入射液晶面板 1。因此，類似於上述例子，顯示於液晶面板 1 上的影像可以目視辨識。另一方面，背光系統之顯示裝置的概要截面圖顯示於圖 11。背光包括光源 14 及光導板 17，並被置於液晶面板 1

(2)

的較低端。背光之光源 14 的光經光導板 17 透射，將被反射至應用於液晶面板 1 的較高端。因此，顯示於液晶面板 1 上的影像，可由觀察者以目視辨識。如上述，前光之光導板 15 的結構特徵是所反射的光線經光導板 15 而自反射器 16 透射。另一方面，背光的光導板 17 僅漫射及反射該光，因而無法透射該光。然而，在過去幾年，行動電話採用一種折疊的結構。因此，爲了即使當行動電話折疊時亦可顯示時間或來電等資訊，已有越來越多的行動電話各採用一顯示裝置（次要顯示裝置），獨立於主要顯示之顯示裝置，以便自顯示裝置的背面觀察主要顯示。例如，圖 12 概要地顯示行動電話的液晶顯示裝置的結構，包括用於主要顯示的前光與液晶面板 1，及用於次要顯示的背光與液晶面板 18。可視需要於光導板 17 與背光的液晶面板 18 間置放一屈光板 19。

此外，至於一顯示裝置，其中可使用一片液晶面板自兩側觀察顯示於其上的影像，其具有下列結構，其中一光導層被置於液晶面板的背面，且一反射器被置於該液晶面板前面的部分區域中，因而可自背面觀察顯示於該部分區域上的影像（參照例如 JP 2002-132189 A）。

在圖 12 所示結構之傳統液晶顯示裝置中，除了用於主要顯示的顯示元件外，新近需要用於次要顯示的顯示元件。接著，用於主要顯示的顯示元件被置於用於次要顯示的顯示裝置上，使得發生了液晶顯示裝置之總厚度增加的問題，因而例如行動電話之裝置本身便變厚了。此外，由

(3)

於特別需要用於次要顯示元件之驅動電路及光照單元，且與用於主要顯示元件者不同，因而成本的問題亦很嚴重。此外，若反射光部分未經液晶顯示元件的光學調變便入射觀察面，且若將曲光板置於外部以觀察透射的影像，那麼亦將因所顯示的影像受損而產生能見度的問題。

此外，若液晶顯示裝置具有 JP 2002-132189 A 中所描述的結構，那麼自背面觀察的所顯示影像部分，便均未於前面顯示。結果，顯示元件的尺寸便隨著顯示螢幕而變大。

【發明內容】

如上述，傳統結構不可能建構出一種液晶顯示裝置，其中可以極佳的能見度完成主要顯示及次要顯示，同時降低厚度及成本。

依據上述，本發明的目的是提供一種薄且不貴的液晶顯示裝置，其中可從前面及背面兩側顯示。

依據本發明的液晶顯示是被建構成為使得在單一液晶面板上所顯示的影像可從其任一側被觀察。即，一種液晶顯示裝置，包括：一具有置於基底間之液晶層的液晶面板；被配置成將該液晶面板夾在中間的一第一極化器及一第二極化器；及一置於該液晶層及第二極化器之間的屈光器，其具有以預定比例反射入射光並透射其餘光的功能。此處，該屈光器為一透射鏡，用於不受極化光部分影響地以預定比例反射入射光，並透射反射光以外的光。

(4)

此外，於第一極化器與該液晶層間提供一第一光學補償器，並於第二極化器與該屈光器間提供一第二光學補償器。此處，在第二光學補償器外部提供一反射一極化板以取代該屈光器與第二極化器，用來以特定方向反射極化光的部分，並透射剩餘的極化光部分。

此處，該反射一極化板之反射軸線的方向被設定為與自該液晶面板射出且極化方向已遭該液晶層轉變之光的極化方向或自該液晶面板射出且極化方向未遭該液晶層轉變之光的極化方向相同。

此外，在反射一極化板外部提供一第二極化器，其具有與該反射一極化板之反射軸線相同方向的吸收軸線。

此處，該第一光學補償器具有光學補償該第二光學補償器的特性。

在另一例中，第一光學補償器為一遲滯板，其具有光學補償該第二光學補償器及補償該液晶層的調變的特性。

此處，第一光學補償器包括一 $(2n-1)/4$ 波板（ n ：自然數），而第二光學補償器則包括一 $(2m-1)/4$ 波板（ m ：自然數）。

此外，該屈光器形成於該液晶面板的內部。該屈光器可為具有預定透射比之介電質多層膜，具有預定透射比之金屬膜層，及在相應於顯示面板之畫素部分的位置具有一孔洞部分的透射鏡的任何之一。

下列結構可顯示為於該液晶面板內部形成屈光器的結構範例。即，該液晶面板具有一透明基底及一相對基底，

(5)

其間容納液晶，該第一極化器被置於該透明基底的外部，該第二極化器被置於該相對基底上，且一相對電極經由一絕緣薄膜而形成於該屈光器上。在另一例中，該液晶面板具有一透明基底及一相對基底，該透明基底具有形成於其上的驅動用透明電極，而該相對基底具有形成於其上的驅動用相對電極，同時該液晶層位於該透明基底及該相對基底之間，該第一極化器置於該透明基底側的外部，該第二極化器置於該相對電極側的外部，該屈光器則置於該相對電極的上表面或下表面之上，以便維持該相對電極的電氣獨立。

一驅動電路也被設置來依據該液晶面板係自第一極化器側或第一極化器側的相反側被觀察而處理將應用於該顯示面板之信號的轉換，以供應最終信號予該液晶面板。因此，便可能自前面或背面任一側以目視辨識字元資訊。

此外，該第一極化器外部具有一前光類型的光照單元，以便以來自該第一極化器側之光照射至該液晶面板。

依據本發明的該液晶顯示裝置，可自單片液晶顯示面板的前面或背面任一側觀察。因此，使顯示裝置變得較薄便成為可能。此外，該液晶面板及該第二極化器間具有一漫射層，藉此可放寬目視角度的範圍，即使當該液晶顯示裝置上所顯示的影像是從前面或背面任一側觀察均可。此外，在該液晶面板與該第一極化器間，及該液晶面板與該第二極化器間，各具有一光學補償器，藉此可獲得能見度

(6)

極佳的影像，即使當該液晶顯示裝置上所顯示的影像是從前面或背面任一側觀察均可。

【實施方式】

本發明的一種液晶顯示裝置，包括一具有置於基底間液晶層的液晶面板，所配置的第一及第二極化器以便將該液晶面板夾在中間，及一屈光器，其具有在該液晶層背面沿著將被觀察而形成入射之光的方向，以預定比例反射入射光，並透射該入射光之其餘光的功能。該液晶層具有一用於轉換入射光的極化方向以發射該最終光的部分，及用於發射未轉換入射光極化方向之入射光的部分。在該些部分中控制顯示的明與暗，以便在該液晶面板上所顯示的影像可被辨識為一影像。基於上述屈光器的提供，可僅以自第一極化器入射該液晶面板的入射光，便可以自第一極化器側（第一視點）的同樣品質自第二極化器側（第二視點）觀察所顯示的影像。即，以單片液晶面板實施雙面顯示變得可能。此處，觀察者自以反射光顯示影像之反射顯示面之一側的一個視點被稱為第一視點，觀察者自以透射光顯示影像之透射顯示面之一側的一個視點被稱為第二視點。此時，當第一視點位於相對於入射光之入射角的正常反射位置時，即可觀察到最亮的顯示。此外，當第二視點位於相對於入射光之入射角的直線上時，即可觀察到最亮的顯示。

此外，一透射鏡用於與極化光部分無關地以預定比例

(7)

反射入射光，並透射除了反射光以外的光，該透射鏡便可做為屈光器。此處，關於該屈光器置放的具體位置，可以該液晶面板的內部，及該第二極化器與該液晶面板之間所定義的空間做為範例。此外，該屈光器可具有以預定比例反射入射光及透射剩餘光的功能。因此，一屈光的反射層可置於該面板內部，或一屈光反射器可置於該液晶面板與該第二極化器之間。

此外，一漫射層可置於該液晶面板與該第二極化器之間。採用該等結構導致光被該漫射層散射而到達每一視點。因此，每一視點的視角範圍變寬了。

而且，一方向性漫射層置於該液晶面板與該第二極化器之間，取代該漫射層。然而，使用該方向性漫射層使得該散射光具有特定方向的方向性。

再者，本發明的一種液晶顯示裝置，包括一具有置於基底間液晶層的液晶面板；所配置的第一及第二極化器以便將該液晶面板夾在中間；一屈光器，其具有在該液晶層背面沿著將被觀察而形成入射之光的方向，以預定比例反射入射光，並透射該入射光之其餘光的功能；一置於第一極化器與該液晶層間的第一光學補償器；及一置於第二極化器與該屈光器間的第二光學補償器。當自第二視點觀察所顯示的影像時，若例如外部光自第二視點入射該顯示面板，那麼當該入射光通過第二極化器時，便由透射鏡 3 轉變為將反射的線性極化光。該反射光射過第二極化器，到達第二視點的觀察者。即，不僅以第一視點之入射光所顯

(8)

示的影像，連第二視點之外部光的反射光亦到達第二視點。因此，所觀察的顯示影像反差低，能見度亦差。接著，如上述採用該結構，其中第一光學補償器置於該液晶層與第一極化器間，且第二光學補償器置於該屈光器與第二極化器間。依據該等結構，當通過第二極化器時，第二視點的入射光便被轉變為具有將入射第二光學補償器之第二極化器透射軸方向之極化方向的線性極化光。該線性極化光被將由局部反射薄膜反射之第二光學補償器轉變為圓形極化光或電氣極化光。該圓形極化光或電氣極化光具有經由反射而改變的極化方向，當再次通過第二光學補償器時，便被轉變為線性極化光。此時，最終線性極化光的極化方向與第二極化器的透射軸並不一致。因此，再次通過第二光學補償器的光，便不透射通過第二極化器，而是由第二極化器吸收。即，將由該透射鏡反射之第二視點的入射光，並未到達第二視點的觀察者。因此，可觀察到能見度極佳的影像，而與第二視點的環境無關（不論該環境為亮或暗）。然而，經由透射第一極化端之入射光通過該透射鏡而獲得之線性極化光，在第二光學補償器中被轉變為圓形極化光或電氣極化光，而該圓形極化光或電氣極化光接著便經由第二極化器，到達第二視點。因此，無法單以第二光學補償器自第二視點獲得反差極佳的顯示影像。即，由於第一及第二極化器間僅有單一光學補償器，無法自第二視點獲得反差極佳的透射顯示。為避免該情形，第一光學補償器為進一步補償第二光學補償器的調變，需置

(9)

於第一極化器與該液晶面板間。依據該等結構，即使自前面或背面觀察所顯示影像，亦可獲得能見度極佳的影像。即，通過第一極化器的該入射光被轉變為特定方向的線性極化光，接著並於將入射該液晶面板之第一光學補償器中被轉變為圓形極化光或電氣極化光。入射該液晶面板之光於該液晶層中被調變，接著被透射通過透射鏡。接著，如上述，透射通過該透射鏡的光到達第二視點，同時，該透射鏡所反射之光到達第一視點。此外，當第一視點之反射顯示的表面被視為重要時，第一光學補償器便不僅具有補償第二光學補償器之調變的功能，亦具有補償該液晶層之光調變的功能。

此處，以下將說明一作業，範例其中以 $(2n-1)/4$ 波板（ n ：自然數）做為第一光學補償器，以 $(2m-1)/4$ 波板（ m ：自然數）做為第二光學補償器。通過第一極化器的光變成僅包含偏向極化軸方向之線性極化光部分的光。該線性極化光部分在該 $(2n-1)/4$ 波板（ n ：自然數）中被轉變為圓形極化光。該最終圓形極化光係以符合施予該液晶面板之液晶層的電壓進行調變。通過該液晶層的光將由該透射鏡反射，再次通過該液晶層，以於該 $(2n-1)/4$ 波板（ n ：自然數）中被轉變為線性極化光。該最終線性極化光通過第一極化器到達第一視點。另一方面，通過該透射鏡的光再次於該 $(2m-1)/4$ 波板（ m ：自然數）中被轉變為線性極化光，到達第二極化器。該線性極化光的方向在通過第一極化器後，由該液晶層以相對於該線性極化光之極

(10)

化方向進行調變量的相關角度旋轉。因此，第二極化器之透射軸必須加以設定，以便第二極化器透射該光。

此處，較具體地，使用一 $1/4$ 波板、一 $3/4$ 波板及一 $5/4$ 波板等，做為 $(2n-1)/4$ 波板及 $(2m-1)/4$ 波板。例如，可能使用一聚合薄膜，其經由以特定方向延展高聚合物而具有預定的雙倍折射，並控制其厚度。在另一例中，可將現有 $1/4$ 波板及 $1/2$ 波板結合，以體現具有上述波板相同作業的元件。請注意，該自然數 n 及 m 彼此可相同或不同。

此外，除了第二極化器外，使用一反射一極化板，其具有以特定方向反射極化光部分並透射其餘極化光部分的功能。即，本發明的液晶顯示裝置以下列元件建構，一具有經由第一及第二透明電極而置於相對之透明基底間液晶層的液晶面板，一置於該液晶面板一側的第一極化器，一置於該液晶面板另一側以特定方向反射極化光部分並透射其餘極化光部分的反射一極化板，一置於第一極化器與該液晶層間的第一光學補償器，及一置於該反射一極化器與該液晶層間的第二光學補償器。以該等結構，不需使用局部反射器便可自反射顯示面及透射顯示面觀察所顯示的影像。

此外，在該液晶面板與第二極化器之間提供一漫射層。具有該等結構，光被該漫射層散射以到達每一視點，藉此每一視點的視角範圍變寬了。此外，一方向性漫射層置於該液晶面板與該第二極化器之間，取代該漫射層。而

(11)

且，設定該方向性漫射層使得該散射光具有特定方向的方向性。

此外，該液晶顯示裝置具有一驅動電路，用於依據該液晶面板將自第一或第二視點觀察，而處理將施予該顯示面板之信號的轉變，以供應最終信號予該液晶面板，此使其得以獨立地於前面及背面自由地設定顯示格式。例如，鏡子特性呈右－左方向相反，或於垂直方向可藉由執行一程序，例如改變信號掃描的方向，而轉變為正常特性。此外，一負／正影像亦可予以改變。因此，可設定顯示格式使得相同影像（例如，以負格式或正格式顯示的正常特性）可自前面或背面檢視而予以觀察。

如上述，本發明的液晶顯示裝置可用於兩側可視型液晶顯示裝置，其中所顯示的影像可依據情況而自前面及背面目視辨識，因而被例如手錶及行動電話等電子裝置所採用。

以下將參照附圖詳細說明本發明之液晶顯示裝置的實施例 1 至 9。

（實施例 1）

圖 1 概要顯示依據實施例 1 之液晶顯示裝置的結構。如該圖中所示，液晶面板 1 置於第一極化器 2 與第二極化器 4 之間。此外，做為屈光器的透射鏡 3 置於第二極化器 4 與液晶面板 1 之間。液晶面板 1 具有一種結構，其中一液晶層被置於透明基底之間，例如玻璃基底或塑膠基底。

(12)

一適當電壓經由透明電極提供予該液晶層，用於每一透明基底上所形成的顯示，以控制液晶分子的排列，藉以體現影像的顯示。此處，每一第一及第二極化器具有吸收特定線性極化光部分，並透射剩餘極化光部分的功能。此外，透射鏡 3 具有以與極化光部分無關之預定比例反射入射光，並透射該入射光之剩餘光的功能。請注意，一觀察者於第一極化器 2 之視點稱為第一視點 11，而一觀察者於第二極化器 4 之視點稱為第二視點 12。

首先，以下將以上述液晶顯示裝置的作業原理做為說明範例，其中光由第一極化器 2 入射至液晶面板 1。關於第一極化器 2 的入射光 13，當通過第一極化器 2 時，其線性極化光以吸收軸的方向被第一極化器 2 吸收，而剩餘的透射部分則入射至液晶面板 1。入射至液晶面板 1 的光在將自液晶面板 1 透射之液晶層的一關閉區（未施予電壓的區域）中，以與液晶分子之扭轉角度相關的極化方向進行轉變。該光因而發射，而透射鏡 3 所反射的光則再次入射至該液晶層。另一方面，在該液晶層的一開啓區（具有施予電壓的區域）中，該光以入射光的相同極化方向及與所施予電壓量相關的比例通過液晶面板 1。接著，已通過液晶面板 1 之光的一部分依據透射鏡 3 的光譜反射特性進行反射，剩餘的光則通過透射鏡 3。在此例中，如圖 1 中所示，當通過液晶面板 1 之關閉區的光的極化軸以第二極化器 4 的極化軸進行方向調準時，在通過液晶面板 1 的光之間，在該關閉區中經透射鏡 3 反射的光的部分，再次通

(13)

過該液晶層，到達第一極化器 2，做為具有與第一極化器 2 相同極化軸的光，進入第一視點 11。另一方面，在射穿液晶面板 1 的光之間，射穿透射鏡 9 的光的部分進入第二視點 12，因為該光的部分僅一次通過該液晶層，而做為具有與該反射光不同極化軸的光。因此，在該液晶最初被定向而於自第一視點 11 檢視時，在關閉時間獲得白色顯示模式（即，正常白色顯示模式）的例子中，當配置第一及第二極化器 2 及 4，以便其極化軸彼此垂直時，自第一視點 11 及第二視點 12 所觀察的影像將顯示正／負顛倒的關係。因此，依據係自第一視點或第二視點觀察影像，而需要驅動電路的資料轉變。此外，在該液晶最初被定向而於自第一視點 11 檢視時，在關閉時間獲得黑色顯示模式（即，正常黑色顯示模式）的例子中，當配置第一及第二極化器 2 及 4，以便其極化軸彼此平行時，雖係自第一視點 11 及第二視點 12 所觀察的影像，亦將不顯示正／負顛倒的關係，無法獲得足夠的反差。因此，為使自第一視點 11 觀察的影像符合例如自第二視點 12 所觀察之影像的品質，較佳地是設計一種機構，其中當自第二視點 12 觀察影像時，構成液晶面板 1 之液晶層的厚度最佳，且用於自第一視點 11 觀察影像的驅動電壓被降為一半，以便自第二視點 12 觀察影像。

此外，如圖 2 中所示，可於第一極化器 2 上方提供一前光類型光照單元 6，使得所顯示的影像可目視辨識，即使當無外部光自第一視點端入射時亦然。此處，前光類型

(14)

光照單元 6 具有以照射光輻照液晶面板 1 及垂直照射該光的功能。即，前光類型光照單元 6 具有透射功能，可傳導自第一視點 11 端入射的外部光，將該外部光導引至該液晶面板，及具有發光功能，可自內建光源發射照射光至該液晶面板。因此，在獲得具有足夠亮度之外部光的環境下，便使用該透射功能，同時在未獲得具有足夠亮度之外部光的環境下，便使用該發光功能。

此外，在如上述建構的液晶顯示裝置中，當將自第一視點 11 觀察之影像，如同自第二視點 12 觀察時，便致使不僅正／負顛倒，而且成為鏡子特性之影像，依據觀察液晶面板之視角方向，而呈左右方向或垂直方向顛倒。因此，為自第一及第二視點觀察相同的影像，該液晶顯示裝置必須包括驅動電路，以驅動具有執行例如改變信號掃描方向之處理功能的液晶面板 1，以便依據係自第一或第二視點觀察影像，而供應最終信號予該液晶面板。

（具體範例 1）

以下將說明具有圖 1 中所示結構之液晶裝置中所用透射鏡的具體範例。在聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）上，以真空蒸發法形成厚度 50 至 200 埃（Å）的鋁（Al），而獲得 16% 至 64% 透射率的透射鏡。此外，觀察具有置於第一極化器 22 端之前光類型光照單元的液晶顯示裝置的結果，可自第一視點或第二視點觀察到極佳的多彩影像。此處，亦可使用一傳統半透明型薄膜電晶體（TFT）液晶

面板做為液晶面板，以獲得上述的相同結果。

(實施例 2)

圖 3 概要顯示依據本發明實施例 2 之液晶顯示裝置的結構。實施例 2 具有不同於實施例 1 的結構，其中一透射鏡 3 配置於液晶面板 1 內部。為簡單之故，此處與實施例 1 重疊的部分省略。依據實施例 2 的結構，由於該液晶層與透射鏡 3 間的短距離，當以第一視點的反射光觀察影像時，將有效的於畫素間形成小於依據實施例 1 之液晶顯示裝置中的視差。

其次，以下將說明相關於參照圖 4 至 6 於其內形成透射鏡 3 之液晶面板的結構。圖 4 概要形成一結構範例，其中形成一屈光層做為簡單矩陣型多彩液晶顯示面板內的透射鏡。如同該圖中所示，一色彩濾鏡 36 及一光屏蔽層 37 於透明基底 30 的下表面上形成。而且，透明電極 32 經由一撫平層 38 於色彩濾鏡 36 底端及光屏蔽層 37 上形成。再者，一屈光層 23 於相對基底 31 的上表面上形成，且相對電極 33 經由一絕緣薄膜 39 於屈光層 23 上形成。配置透明電極 32 及相對電極 33 使得彼此垂直。定義透明電極 32 及相對電極 33 間交叉部分的畫素。接著，形成一第一方位薄膜 34 以便覆蓋透明電極 32 的下表面，並形成一第二方位薄膜 35 以便覆蓋相對電極 33 的上表面。第一及第二方位薄膜 34 及 35 調整液晶層 40 之液晶分子的方位方向。在此例中，第一及第二極化器 22 及 24 分別使用壓力

(16)

敏感黏著劑附著透明基底 30 及相對基底 31 的外表面。依據該等結構，從第一極化器 22 端入射透明基底 30 的光，相繼通過透明基底 30、色彩濾鏡 36、撫平層 38、透明電極 32、第一方位薄膜 34、液晶層 40、第二方位薄膜 35、相對電極 33 及絕緣薄膜 39，到達屈光層 23。到達屈光層 23 的一部分光被反射，再次回到液晶層 40，同時其餘的光被直接透射，穿過相對基底 31，到達第二極化器 24。結果，自第一及第二視點均可觀察到多彩影像。

此處，即使當屈光層 23 係由鋁 (Al) 或銀 (Ag) 製成，或係包含 Al 或 Ag 做為基本元素的金屬混合物，由於屈光層 23 經由絕緣薄膜 39 與相對電極 33 電氣隔離，所以屈光層 23 僅形成為無細微定型的薄膜型式。此外，當屈光層 23 以例如非傳導性多層膜之絕緣體形成時，絕緣薄膜 39 便可省略。

其次，圖 5 顯示液晶面板的另一範例，其中屈光層 23 直接在相對電極 33 上形成。屈光層 23 被形成以便經由細微定型程序而符合相對電極 33 的形狀。此時，當屈光層 23 係由鋁 (Al) 或銀 (Ag) 製成，或係包含 Al 或 Ag 做為基本元素的金屬混合物時，屈光層 23 不僅具有反射及透射該光的功能，亦具有提昇每一相對電極 33 之導電率以降低電力消耗的功能。請注意，雖然屈光層 23 亦可直接在相對電極 33 的下表面上形成，以經由細微定型程序而符合相對電極 33 的形狀，但在此例中係參照屈光層 23 分別直接在相對電極 33 的上表面上形成的例子進行說

(17)

明。當然，當每一屈光層 23 係由非傳導性多層膜形成時，便不需經由細微定型程序形成屈光層 23 而符合相對電極 33 的形狀。

其次，圖 6 中所示液晶面板的範例具有不同於圖 4 及 5 中所示液晶面板範例的結構，其中屈光層 23 係形成於色彩濾鏡 36 與相對電極 33 之間。經此結構，撫平層 38 便可予省略。此外，當屈光層 23 係由例如非傳導性多層膜之絕緣體形成時，絕緣薄膜 39 便可予省略。在圖 6 中所示結構的範例中，當自第二極化器 24 觀察第一極化器 22 之入射光的透射光時，或自第一極化器 22 觀察第二極化器 24 之入射光的透射光時，便可獲得一多彩影像。另一方面，當在第一極化器 22 觀察到屈光層 23 所反射的光時，便可於第一極化器 22 的入射光之間獲得一黑白影像。此時所獲得的黑白影像並不穿過色彩濾鏡 36，所以所獲得的黑白影像可為一明亮的影像。因此，不許使用光照單元的照光便可辨識影像，此對於降低電力消耗極為有效。請注意在圖 6 中所示結構範例中，一前光類型單元需置於第一極化器 22 的外側。

上述已參照每一簡單矩陣型多彩液晶面板中屈光層 23 形成的具體範例進行說明。然而，該結構亦可應用於現行矩陣型液晶裝置，其中薄膜電晶體（TFT）及薄膜二極體被置於每一畫素中。

（具體範例 2）

(18)

以下將說明具有圖 4 中所示結構之液晶面板中所使用屈光層 23 的具體範例。以包含銀 (Ag) 及鈀 (Pd) 之金屬混合物製成的薄膜，使用真空蒸發法形成 50 至 200 埃 (Å) 的厚度，以形成具有 20 至 80% 透射比的屈光層。此外，如同具有置於第一極化器 22 端前光類型光照單元之液晶顯示裝置的觀察結果，可自第一視點或第二視點觀察到極佳的多彩影像。當屈光層 23 的透射比高到落於 60 至 80% 的範圍內時，便自第二視點較明亮地觀察到具有該透射光的影像。另一方面，當屈光層 23 的透射比低到落於 20 至 40% 的範圍內時，便自第一視點較明亮地觀察到具有該反射光的影像。

(具體範例 3)

以下將說明具有圖 4 中所示結構之液晶面板中所使用屈光層 23 的具體範例。藉使用真空蒸發法將包含氧化矽及二氧化鈦的 $\lambda/4$ (四分之一波長) 薄膜交替層壓形成 4 至 9 層，以獲得具有 40 至 80% 反射比的屈光層。此外，如同具有置於第一極化器 22 端前光類型光照單元之液晶顯示裝置的觀察結果，可自第一視點或第二視點觀察到極佳的多彩影像。當與使用金屬薄膜做為屈光層的具體範例 2 相比，經由反射及透射之影像的亮度均相似地改良。

(具體範例 4)

以下將說明具有圖 5 中所示結構之液晶面板中所使用

屈光層 23 的具體範例。以包含銀 (Ag) 及鈀 (Pd) 之金屬混合物製成的薄膜，經由噴濺程序形成 50 至 200 埃 (Å) 的厚度，以獲得具有 20 至 80% 透射比的屈光層。此外，如同具有置於第一極化器 22 端前光類型光照單元之液晶顯示裝置的觀察結果，可自第一視點或第二視點觀察到極佳的多彩影像。當屈光層 23 的透射比高到落於 60 至 80% 的範圍內時，便自第二視點較明亮地觀察到具有該透射光的影像。另一方面，當屈光層 23 的透射比低到落於 20 至 40% 的範圍內時，便自第一視點較明亮地觀察到具有該反射光的影像。而且，具有該等結構，該液晶驅動電極的阻抗便可減少至一值，該值基本上等於每一驅動電極係由金屬材料製成之範例中的值，便因而可獲得無殘影的極佳影像。

(實施例 3)

圖 7 概要依據本發明實施例 2 之液晶顯示裝置的結構。類似於上述實施例 1 及 2，以下將說明的範例，其中光係自第一極化器 2 入射至液晶面板 1。請注意，為簡單之故，此處與實施例 1 至 3 重疊的說明將適當地省略。

如該圖中所示，在實施例 3 中，其中具有一透射鏡的液晶面板 1 被置於第一極化器 2 與透射鏡 3 之間，漫射層 5 則置於液晶面板 1 與第二極化器 4 之間。此處，當光通過漫射層 5 時，漫射層 5 具有於特定範圍散射該光的功能。因此，經由提供漫射層 5，即使當第二視點 12 並未位

(20)

於入射光 13 之入射角方向的延伸直線上，由漫射層 5 散射的光亦可通過第二極化器 4 而到達第二視點 12。結果，第二觀察者的視角範圍變寬了。

因此，即使當入射光 13 之入射角，或觀察者的視點位置改變（即，即使當入射光 13 之入射角與觀察者之觀察方向之間的相對位置改變），仍存在於漫射層中以不同方向散射入射光所獲得的反射光部分或透射光部分。結果，觀察者的視角範圍變寬了。此外，當前光類型光照單元置於第一極化器 2 之上時，即使視點位於黑暗環境，所顯示的影像亦可目視辨識。

（具體範例 5）

以下將說明具有圖 7 中所示結構之液晶面板中所使用漫射層 5 的具體範例。應用 PET 上具有 $10\mu\text{m}$ 的平均粒子直徑的丙烯酸粒，以獲得具有 70% 模糊值的漫射板。此外，使用具有具體範例 2 中所示結構的液晶面板。結果，與具體範例 2 中所示雙側可視型液晶顯示裝置相比，自第二視點的視野角度顯著地變寬了。

（實施例 4）

圖 8 概要顯示依據實施例 4 之液晶顯示裝置的結構。在實施例 4 中，提供方向性漫射層 25 取代實施例 3 中的漫射層 5，屈光層 3 則被置於方向性漫射層 25 與第二極化器 4 之間。類似於上述實施例 1 至 3，以下將說明的範

(21)

例，其中光係自第一極化器 2 入射至液晶面板 1。請注意，為簡單之故，此處與實施例 1 至 3 重疊的說明將適當地省略。

如該圖中所示，在實施例 4 中，液晶面板 1 置於第一極化器 2 與透射鏡 3 之間，而方向性漫射層 25 則置於液晶面板 1 與透射鏡 3 之間。此外，如圖中所示配置以照射光輻照液晶面板 1 的前光 21。方向性漫射層 25 具有以特定入射角度範圍散射光的功能，以便以特定方向引導該散射光。即，方向性漫射層 25 具有自最厚部分方向（垂直線方向）透射入射光的特性，以便有效地收集藉由以最厚部分方向 5 至 15° 入射角（即至觀察者前面）漫射該光而獲得之漫射光，並透射以等於或大於 20° 之入射角度做為臨界角度的入射光。因此，具有不同入射角度的入射光 13 可自第一視點 11 觀察，並因而提昇亮度。圖 9 顯示方向性漫射層 25 之入射角度與透射的關係。在該圖中，自最厚部分方向（垂直線方向）入射該方向性漫射層之入射光的入射角度表示為 0° 。

此處，讓吾人考量自第一視點 11 觀察所顯示影像的例子。當以外部光觀察所顯示影像時，為提昇顯像，方向性漫射層 25 需具有極佳的反射特性。因此，最好使用顯示例如低透射及大量散射之該特性的方向性漫射層 25。另一方面，當在使用前光之低度光中觀察所顯示影像時，為提昇顯像，方向性漫射層 25 需具有極佳的透射特性。因此，最好使用顯示例如高透射及少量散射之該特性的方向

(22)

性漫射層 25。

另一方面，當自第二視點 12 觀察所顯示的影像時，方向性漫射層 25 需具有極佳的透射特性。因此，最好使用顯示例如高透射及少量散射之該特性的方向性漫射層 25。此外，當使用具該特性之方向性漫射層 25 時，可避免所顯示影像中的模糊。

此外，亦可使用具有其內所形成之透射鏡的液晶面板。在此例中，方向性漫射層 25 可置於液晶面板 1 與第二極化器 4 之間。

(實施例 5)

圖 13 概要顯示依據實施例 5 之液晶顯示裝置的結構。如該圖中所示，除了參照圖 3 說明之實施例 2 的組成元件外，光學補償器被置於液晶面板 1 與各極化器之間。即，液晶面板 1 置於第一與第二極化器 2 與 4 之間，而第一光學補償器 7 及第二光學補償器 8 則分別置於液晶面板 1 與第一極化器 2 之間，及液晶面板 1 與第二極化器 4 之間。液晶面板 1 具有一種結構，其中一液晶層置於例如透明基底或塑膠基底等透明基底之間。適當的電壓經由該透明電極供應予該液晶層，用於每一該透明基底上所形成的顯示，以控制該液晶分子的排列，藉以體現影像的顯示。即，該液晶層有一部分用於轉變該入射光的極性方向以透射該最終光，及一部分用於透射未轉變該入射光極性方向的入射光。經由比較該些部分的明與暗，即可辨識該液晶

面板上的顯示。

此處，每一第一及第二極化器具有吸收特定線性極化光的功能，以透射垂直交叉該特定線性極化光部分的極化光部分。此外，用於反射部分入射光至該液晶面板，及用於透射該入射光之剩餘部分至該液晶面板的透射鏡 3，被置於液晶面板 1 的內部。透射鏡 3 具有以與該極化光部分無關的預定比例，反射入射光及透射其餘光的功能。透射鏡 3 係由具有預定反射比之屈光層，或由一反射鏡所構成，該反光鏡中有一具有預定區域的孔洞在液晶面板 1 的畫素部分中形成。當透射鏡 3 由具有該孔洞的反射鏡構成時，該反射光的強度係依據該孔洞之區域所佔畫素區之比例而控制。

以下將詳細說明以 $(2n-1)/4$ 波板做為第一光學補償器 7 的結構，及以 $(2m-1)/4$ 波板做為第二光學補償器 8 的結構。首先，以下將說明具有該結構之液晶顯示裝置的作業原理，該範例中光係由第一極化器 2 入射至液晶面板 1。第一極化器 2 的入射光 13 連同第一極化器 2 之吸收軸線方向的線性極化光，於通過第一極化器 2 時被吸收，而其餘的透射光部分則入射至液晶面板 1。液晶面板 1 之入射光被調變為符合該液晶層關閉區（未施予電壓的區域）中液晶分子的最初方位狀態。另一方面，在該液晶層的開啓區（具有施予電壓的區域）中，液晶面板 1 所調變的光量以符合與關閉區相比之畫素上所施予電壓量的比例改變。那麼，一部分液晶面板 1 所調變的光被反射，其餘部分則

(24)

通過透射鏡 3。此處，考量一種狀況，其中當所施予的電壓切斷時，該反射顯示面上的影像變成白色顯示模式，即，所謂的正常白色模式。如圖 13 中所示，透射通過第一極化器 2 的光被轉變為線性極化光，其係被極化為與第一極化器 2 之極化軸相同的方向。該線性極化光通過 $(2n-1)/4$ 波板 7，其將連同相位被調變為圓形極化光。請注意，該波板以其相對於第一極化器 2 之 45° ($\pi/4$) 入射的非等方性軸的方向置放。被透射鏡 3 反射之該圓形極化光的部分，入射液晶面板 1 的關閉區，再次透射穿過該液晶層，並將以 $\pi/2$ 調變其相位。該調變光接著再次透射穿過 $(2n-1)/4$ 波板 7，並將再次回歸為該線性極化光。該線性極化光變成具有與第一極化器 2 之極化軸相同角度的線性極化光，該線性極化光透射穿過第一極化器 2，並進入第一視點 11。另一方面，透射穿過液晶面板 1 的光，其中透射穿過透射鏡 3 的部分，將透射穿過該液晶層，並將由該液晶層進行相位調變。該相位調變光接著透射穿過 $(2m-1)/4$ 波板 8，變成線性極化光。該線性極化光接著透射穿過第二極化器 4，到達第二視點 12。

請注意，當使用具有位於畫素部分相關位置之預定孔洞的局部反射器做為透射鏡 3 時，該局部反射器相對於反射面部分之液晶厚度被設定為該孔洞部分的一半，藉此反射光的極化轉換量，可相等於透射光的極化轉換量。因此，可降低不一致性，例如降低反差。

例如，在使用透射鏡的例子中，或在使用之後將說明

(25)

之反射一極化板但未使用透射鏡的例子中，當以採用薄膜電晶體（TFT）等之現行矩陣型液晶面板做為液晶面板 1 時，一影像信號及一電力經由做為佈線的部分金屬佈線提供予該薄膜電晶體，該部分金屬佈線暴露於部分的該畫素區，做為反射鏡。特別是，未經液晶層而直接自反射部分進入觀察者眼睛的外部光（一般稱為「反射」）成為減損能見度及影像品質的原因之一。以下，將說明當以採用薄膜電晶體之現行矩陣型液晶面板做為液晶面板 1 時，有關做為薄膜電晶體佈線之鉬（Mo）、鉻（Cr）等製成之金屬佈線的入射光作用。該光進行上述調變直至透射穿過 $(2n-1)/4$ 波板 7 為止。然而，雖然部分金屬佈線暴露於畫素區，但該部分並未進行直接供應驅動電壓予液晶層以調變該光的作業。因此，雖然已透射穿過 $(2n-1)/4$ 波板 7 的該光由金屬佈線的表面反射，並於金屬佈線的表面反射時進行 π 相位調變，但所關切的該光再次透射穿過 $(2n-1)/4$ 波板 7，且除了 π 相位調變外，未經任何相位調變。此時，已透射穿過 $(2n-1)/4$ 波板 7 的線性極化光垂直交叉第一極化器 2 的極化軸。所以線性極化光被第一極化器 2 吸收，而未到達第一視點。結果，自第一視點觀察的影像中僅獲得該液晶層中所調變的光。因此，該影像具有無反射的極佳品質。

同樣地，在自第二視點 12 觀察透射影像的例子中，即使自第二視點 12 入射的外部光被內部反射結構反射，全部的反射光均被第二極化器 4 吸收，並因而未於透射影

像上產生影響。因而，可自第二視點 12 觀察到品質極佳的影像。

圖 14 概要顯示一種液晶顯示裝置，其中除具有圖 13 中所示組成元件外，尚具有置於第一視點 11 上的光照單元。第一極化器 2 上具有一前光類型光照單元 6，使得即使無外部光自第一視點端入射，亦可目視辨識所顯示的影像。此處，前光類型光照單元 6 具有垂直透射該光，以及以照射光輻照液晶面板 1 的功能。即，前光類型光照單元 6 具有透射功能，可透射自第一視點 11 入射的外部光，並導引該外部光至該液晶面板，及具有光透射功能，可自內建光源照射該光至該液晶面板。因而，在如圖 14 中所示而建構的顯示裝置中，若在獲得具有足夠亮度之外部光的環境下，便使用該光照單元的透射功能，同時若在未獲得具有足夠亮度之外部光的環境下，便使用該光照單元的光透射功能。

此外，當在如上述所建構的液晶顯示裝置中，一將自第一視點 11 觀察的影像，如同自第二視點 12 進行觀察，不僅造成正／負相反，而且該影像依據自哪一液晶面板的視角方向觀察，而變成左與右鏡子特性或垂直鏡子特性。因此，爲了自第一及第二視點觀察相同的影像，本發明的雙面可視類型液晶裝置，如同驅動液晶面板 1 的驅動電路，包括一驅動電路，其具有依據係自第一或第二視點觀察影像，而處理改變信號掃描方向，以供應最終信號予該液晶面板的功能。

(實施例 6)

圖 15 概要顯示依據實施例 6 之液晶顯示裝置的結構。以下將說明類似於上述實施例 1 至 5 中，自第一極化器 2 入射之光的範例。請注意，為簡單之故，與實施例 1 至 5 重疊的說明將適當地省略。如圖 15 中所示，在實施例 6 中，使用反射－極化板 9 取代圖 13 所示結構中的第二極化器 4。反射－極化板 9 具有以特定方向反射極化光部分，及透射其餘極化光部分的功能。反射－極化板 9 之反射軸的方向被設定為與由液晶層轉變其極化方向且將自液晶面板 1 透射之部分（光）的極化方向相同，或與將自液晶面板 1 透射的部分相同，後者未經穿過第一極化器 2 且將入射液晶面板 1 之光的液晶層轉變其極化方向。依據該結構，可僅由第一極化器 2 入射至液晶面板 1 的光，而自第二視點 12 及自第一視點 11 觀察所顯示的影像。即，可以一片液晶面板 1 完成兩側顯示。特別是，當第一視點 11 位於相對於入射光之入射角的規則反射位置時，便可自第一視點 11 觀察到最亮的影像顯示。另一方面，當第二視點 12 位在相對於入射光之入射角的直線上時，便可自第二視點觀察到最亮的影像顯示。當使用反射－極化板 9 取代圖 13 中所示之第二極化器 4 時，便不需在液晶面板 1 內部形成局部反射器。

此外，避免該光自第二視點 12 入射液晶面板 1 的黑暗區域（無光自反射－極化板 9 透射至第二視點 12 的區

(28)

域)，藉以提昇自第二視點 12 的能見度。例如，如圖 16 中所示，具有與反射－極化板 9 之反射軸相同方向的吸收軸的第二極化器 4，被置於反射－極化板 9 外部，藉以致使無光反射至反射－極化板 9 之黑暗區域中的第二視點 12。結果，提昇了自第二視點 12 的能見度。

如圖 15 及 16 中所示，採用反射－極化板 9 之本發明雙側可視型液晶顯示裝置中的 $(2n-1)/4$ 波板，具有參照圖 13 說明之 $(2n-1)/4$ 波板 7 的相同作業，使得為簡單之故，其說明予以省略。

(實施例 7)

圖 17 概要顯示依據實施例 7 之液晶顯示裝置的結構。在實施例 7 中，漫射層 5 置於 $(2m-1)/4$ 波板 8 與圖 13 所示實施例 5 之結構所包括的第二極化器 4 之間。此處，當光穿過漫射層 5 時，漫射層 5 具有將該光散射的功能。因此，漫射層 5 的配置使被漫射層 5 散射的光可穿過第二極化器 4，到達第二視點 12，即使當第二視點 12 並非位於入射光 13 之入射角方向的直線延伸上亦然。結果，第二觀察者的視角範圍變寬了。因此，即使當入射光 13 的入射角，或觀察者的視點位置改變（即，即使當入射光 13 的入射角與觀察者之觀察方向間的相對位置改變），仍有反射光部分或透射光部分將由漫射層 5 以不同方向散射。結果觀察者的視角範圍變寬了。

此外，類似於圖 2、8 及 14 所示的每一結構，一前光

(29)

類型光照單元置於第一極化器 2 上方，使得即使在黑暗的環境下亦能自第一及第二視點 11 及 12 目視辨識所顯示的影像。此外，在使用圖 15 及 16 所示反射一極化板 9 的例子中，一漫射層亦可置於反射極化器 9 的外部，或置於反射一極化板 9 與第二極化器 4 之間，以獲得與實施例 6 中的相同效果。

(實施例 8)

圖 18 概要顯示依據實施例 8 之液晶顯示裝置的結構。在實施例 4 中，配置方向性漫射層 25 取代圖 17 所示實施例 3 中的漫射層 5。類似於上述實施例 1 至 7，以下將說明光自第一極化器 2 入射至液晶面板 1 的範例。請注意，與實施例 1 至 3 重複的說明，為簡單之故，將適當地省略。如圖所示，在實施例 8 中，透射鏡 3 形成於液晶面板 1 上，方向性漫射層 25 則置於 $(2m-1)/4$ 波板與第二極化器 4 之間。此外，將照射光輻照至液晶面板 1 的前光 21 配置如圖中所示。方向性漫射層 25 具有以特定入射角範圍將光散射，及以特定方向導引該散射光的功能。即，方向性漫射層 25 具有自最厚部分方向（垂直線方向）透射幾乎所有入射光的特性，以便有效地收集藉由以最厚部分方向 5 至 15° 入射角（即至觀察者前面）漫射該光而獲得之漫射光，並透射以等於或大於 20° 之入射角度做為臨界角度的入射光。因此，具有不同入射角度且得自該漫射光的入射光 13 可自第一視點 11 觀察，並因而提昇亮度。請

注意，此處所使用的方向性漫射層 25 具有圖 9 中所示特性。

此處，讓吾人考量自第一視點 11 觀察所顯示影像的例子。當以外部光觀察所顯示影像時，為提昇顯像，方向性漫射層 25 需具有極佳的反射特性。因此，最好使用顯示例如低透射及大量散射之該特性的方向性漫射層 25。另一方面，當在使用前光之低度光中觀察所顯示影像時，為提昇顯像，最好使用具有例如高透射及少量散射的方向性漫射層。

另一方面，當自第二視點 12 觀察所顯示的影像時，方向性漫射層 25 需具有極佳的透射特性。因此，最好使用顯示例如高透射及少量散射之該特性的方向性漫射層 25。此外，當使用具該特性之方向性漫射層 25 時，可避免所顯示影像中的模糊。

（實施例 9）

圖 19 概要顯示依據實施例 9 之液晶顯示裝置的結構。在實施例 9 中，將第一 $1/4$ 波板 7a 置於 $1/2$ 波板 7b 之上，配置如同實施例 5 及 6 中每一前述結構中的 $(2n-1)/4$ 波板 7，並使用第二 $1/4$ 波板做為 $(2m-1)/4$ 波板 8。 $1/2$ 波板 7b 的其餘部分可極佳地避免在較寬波長帶中的反射。具有該結構，並使用現有 $1/4$ 波板及現有 $1/2$ 波板，便可輕易地體現本發明的液晶顯示裝置。當然，可製造 $3/4$ 波板及 $5/4$ 波板以配置於液晶顯示裝置中。自然數 n

及 m 的值愈大，可極佳地避免反射之波長帶便愈寬。然而，在此例中，波板的成本亦提高，因而希望選擇自然數 n 及 m 的適當值。

應注意的是，雖然在圖中所說明的上述實施例 1 至 9 中，顯示例如極化器及透射鏡等光學元件以便區隔其他的組成元件，但例如極化器及透射鏡等光學元件亦可加入例如使用壓力敏感黏著劑之液晶面板等其他組成元件。

此處，以下將說明應用於上述每一實施例 1 至 9 之液晶面板。在該液晶面板內部，形成反射部分入射光及透射該入射光其餘部分的透射鏡。關於具有於內部形成之透射鏡的液晶面板，該結構採用一局部反射器做為一反射鏡，其具有部分形成於畫素區中的孔洞，如同該透射鏡，或採用一具有預定透光比例的屈光層，如同圖 4 至 6 所示之透射鏡。以下，將具體說明採用具有部分形成於畫素區中孔洞之局部反射器以做為透射鏡之結構。

圖 20 為一截面圖，概要顯示一結構，其採用局部反射器 43 做為簡單矩陣型多彩液晶面板內的透射鏡。第一透明電極 32 經由撫平層 38 於透明基底 30 上形成。在該透明基底上，形成色彩濾鏡 36 及光屏蔽層 37。而且局部反射器 43 於第二透明基底 31 形成，並經由絕緣薄膜 39 於第二透明基底 31 上形成第二透明電極 33。將第一及第二電極配置為彼此垂直。在第一及第二透明電極的交叉部分定義畫素。局部反射器 43 在畫素部分的相關位置配置有反射部分 41 及孔洞部分 42。接著，形成第一方位薄膜

(32)

34 以覆蓋透明電極 32 的下表面，並形成第二方位薄膜 35 以覆蓋相對電極 33 的上表面。第一及第二方位薄膜 34 及 35 調整位於第一及第二方位薄膜 34 及 35 間液晶層 40 之液晶分子方位的方向。下列將參照顯示原理進行說明，其中具有圖 3 所示結構之顯示裝置中採用具有該結構的液晶面板。第一極化器 2 的入射光連續透射經過透明基底 30、色彩濾鏡 36、撫平層 38、第一透明電極 32、第一方位薄膜 34、液晶層 40、第二方位薄膜 35、第二透明電極 33 及絕緣薄膜 39，到達局部反射器 43。到達局部反射器 43 的一部分光被反射部分 41 反射，再次回到第一極化器 2，同時其餘部分的光被透射經過孔洞部分 42，到達第二極化器 4。結果，可自第一及第二視點觀察多彩影像。

在圖 20 中，即使當局部反射器 3 係由鋁（Al）或銀（Ag）製成，或係包含 Al 或 Ag 做為基本元素的金屬混合物，由於局部反射器 3 經由絕緣薄膜 35 與第二透明電極 33 電氣隔離，所以局部反射器 3 僅形成為無細微定型的薄膜型式。此外，當局部反射器 3 以例如非傳導性多層膜之絕緣體形成時，絕緣薄膜 35 便可省略。

圖 21 為一截面圖，概要顯示採用局部反射器 43 做為透射鏡之簡單矩陣型多彩液晶面板實施例的結構。該結構與圖 20 中所示者不同，其中局部反射器 43 係直接於第二透明電極 33 的上表面上形成。於是，便經由細微定型程序形成局部反射器 43，以符合第二透明電極 33 的形狀。此時，當局部反射器 43 係由鋁（Al）或銀（Ag）製成，

(33)

或係包含 Al 或 Ag 做為基本元素的金屬混合物時，局部反射器 43 不僅具有反射及透射該光的作業，亦具有提昇第二透明電極 33 之導電率以降低電力消耗的作業。請注意，在圖 21 所示的實施例中，雖然此例中係參照局部反射器 43 在第二透明電極 33 的上表面上形成的例子進行說明，但局部反射器 43 亦可直接在第二透明電極 33 的下表面上形成。當然，當局部反射器 43 係由非傳導性多層膜形成時，便不需經由細微定型程序形成局部反射器 43 而符合第二透明電極 33 的形狀。以此類似於圖 20 中所示的結構，亦可自第一及第二視點觀察極佳的多彩影像。

圖 22 為一截面圖，概要顯示採用局部反射器 43 做為透射鏡之簡單矩陣型多彩液晶面板實施例的結構。如該圖中所示，局部反射器 43 係形成於色彩濾鏡 36 與第二透明電極 33 之間。以此結構，撫平層 38 便可予省略。此外，當局部反射器 43 係由例如非傳導性多層膜之絕緣體形成時，絕緣薄膜 39 便可予省略。在具有圖 3 所示實施例 2 之液晶顯示裝置結構的液晶顯示面板範例中，當自具有第一極化器 2 之照射光做為透射光的第二視點觀察所顯示影像時，便可經由觀察做為透射光之第二極化器 4 的照射光而獲得一多彩影像，並可經由觀察第一極化器 2 之入射光的反射光而獲得一黑白影像。此時由於所獲得的黑白影像並不穿過光學路徑中間的色彩濾鏡 36，所以即使為正常光，所獲得的黑白影像亦可顯示一明亮的影像。因此，此對於降低電力消耗極為有效。然而，基於第二極化器 4 之

(34)

入射光的反射光，所以亦可能沒有影像可獲得。因此，前光類型單元較佳地置於第一極化器 2 端。

圖 23 為一截面圖，概要顯示採用局部反射器 43 做為透射鏡之簡單矩陣型多彩液晶面板實施例的結構。圖 23 中所示該結構與圖 22 中所示者不同，其中局部反射器 43 係直接於第二透明電極 33 的上表面上形成。當局部反射器 43 係由鋁 (Al) 或銀 (Ag) 製成，或係包含 Al 或 Ag 做為基本元素的金屬混合物時，局部反射器 43 不僅具有反射及透射該光的作業，亦具有提昇第二透明電極 33 之導電率以降低電力消耗的作業。請注意，在圖 23 所示的實施例中，雖然此例中係參照局部反射器 43 在第二透明電極 33 的上表面上形成的例子進行說明，但局部反射器 43 亦可直接在第二透明電極 33 的下表面上形成。

此外，在圖 20 至 23 所示每一實施例的結構中，形成於局部反射器 43 中的孔洞部分 42，係位於第二透明電極 33 的中央部分。然而，孔洞部分 42 亦可位於第二透明電極 33 的任意部分，而且只要獲得畫素部分的目標孔洞比例，複數個孔洞便可相對於一個畫素。

雖然在圖 20 至 23 所示的每一實施例中，係參照簡單矩陣型液晶顯示裝置進行說明，但應理解的是在現行矩陣型液晶顯示裝置亦可獲得相同的結果，現行矩陣型液晶顯示裝置的每一畫素中均配置薄膜電晶體及薄膜二極體。請注意，在說明實施例的圖 20 至 23 中，雖然例如極化器及散射板被表示為光學元件，以區隔其他的組成元件，但例

如極化器及散射板等光學元件亦可經由壓力敏感黏著劑加入例如液晶面板等其他組成元件。以下將詳細說明本發明的具體範例。

(具體範例 6)

圖 19 所示實施例 9 之液晶顯示裝置，係採用圖 20 中所示具有局部反射器 43 之液晶面板加以製造。在使用真空蒸發法形成厚度 80 至 2000 埃 ($\text{\AA}$) 之包含銀 (Ag) 及鈦 (Pd) 的金屬混合物後，具有 20 至 70% 孔洞比例的孔洞部分 42，經由光刻程序形成於畫素部分的中央部分，以獲得局部反射器 43。接著，自第一極化器 2 端連續插入一片 $1/4$ 波板 7a 及一片 $1/2$ 波板 7b，以取代 $(2n-1)/4$ 波板 7。此外，插入一片 $1/4$ 波板做為 $(2m-1)/4$ 波板 8。而且，將前光類型光照單元配置於第一極化器 2 端。結果，可由第一視點 11 及第二視點 12 獲得無反射的極佳影像。當局部反射器 43 的孔洞比例高至落於 50 至 70% 的範圍內時，便可自第二視點 12 觀察到較亮的透射光影像，同時當局部反射器 43 的孔洞比例低至落於 20 至 30% 的範圍內時，便可自第一視點 11 觀察到較亮的反射光影像。

(具體範例 7)

圖 13 所示實施例 9 之液晶顯示裝置，係採用圖 20 中所示具有局部反射器 43 之液晶面板加以製造。在各包含二氧化矽及氧化鈦的 $\lambda/4$ 薄膜使用真空蒸發法交替層壓，

(36)

形成具有 80 至 98% 反射比的非傳導性多層膜之後，便經由光刻程序形成具有 20 至 80% 孔洞比例的局部反射器 43。接著，插入一片 $3/4$ 波板做為 $(2n-1)/4$ 波板 7。此外，插入一片 $1/4$ 波板做為 $(2m-1)/4$ 波板 8。而且，將前光類型光照單元配置於第一極化器 2 端。結果，與具體範例 6 類似，可由第一視點 11 及第二視點 12 獲得無反射的極佳多彩影像。當與使用金屬薄膜做為局部反射器的具體範例 6 相比時，反射及透射的影像亮度均同樣地改進。

(具體範例 8)

圖 15 所示實施例 6 之液晶顯示裝置，係採用傳統半透明型薄膜電晶體 (TFT) 液晶面板加以製造。自第一極化器 2 端連續插入一片 $1/4$ 波板 7a 及 $1/2$ 波板 7b，做為 $(2n-1)/4$ 波板 7。此外，插入一片 $1/4$ 波板做為 $(2m-1)/4$ 波板 8。而且，將反射一極化板配置於 $(2m-1)/4$ 波板 (第二視端) 外部，並將前光類型光照單元配置於第一極化器 2 端。結果，可由第一視點 11 及第二視點 12 獲得無反射的極佳多彩影像。

(具體範例 9)

在具體實施例 6 所製造的雙側可視型液晶顯示裝置中，一漫射層被插入圖 17 所示的位置中。如漫射層 5，應用聚對苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 上具有 $10\mu\text{m}$ 的平均粒子直徑的丙烯酸粒，以獲得具有 70% 模糊值的漫射板。結

(37)

果，在具體範例 6 所製造之雙側可視型液晶顯示裝置中，自第二視點的視野角度顯著地變寬了。

(具體範例 10)

圖 19 所示實施例 9 之雙側可視型液晶顯示裝置，係採用圖 21 中所示具有局部反射器 43 之液晶面板加以製造。在經由噴濺程序形成厚度 800 至 2000 埃 ($\text{\AA}$) 之包含銀 (Ag) 及鈦 (Pd) 的金屬混合物後，便形成具有 20 至 70% 孔洞比例的局部反射器 43。接著，自第一極化器 2 端連續插入一片 $1/4$ 波板 7a 及一片 $1/2$ 波板 7b，以取代 $(2n-1)/4$ 波板 7。此外，插入一片 $1/4$ 波板做為 $(2m-1)/4$ 波板 8。而且，將前光類型光照單元配置於第一極化器 2 端。結果，可由第一視點 11 及第二視點 12 獲得無反射的極佳多彩影像。而且，具有該等結構，該液晶驅動電極的阻抗便可減少至一值，該值基本上等於每一驅動電極係由金屬材料製成之範例中的值，便因而可獲得無殘影的極佳影像。

(具體範例 11)

圖 19 所示雙側可視型液晶顯示裝置，係採用圖 23 中所示具有局部反射器 43 之液晶面板加以製造。經由噴濺程序形成厚度 800 至 2000 埃 ($\text{\AA}$) 之包含銀 (Ag) 及鈦 (Pd) 的金屬混合物，可做為具有 20 至 70% 孔洞比例的局部反射器 43。自第一極化器 2a 端連續插入一片 $1/4$ 波

(38)

板 7a 及一片 $1/2$ 波板 7b，以取代 $(2n-1)/4$ 波板 7。此外，插入一片 $1/4$ 波板及一片 $1/2$ 波板做為 $(2m-1)/4$ 波板 8。而且，將前光類型光照單元配置於第一極化器 2 端。結果，可由第一視點 11 觀察到極佳的黑白影像，同時可由第二視點 12 獲得無反射的極佳多彩影像。特別是，因為無色彩濾鏡等媒介可吸收在光學路徑上的光，所以即使以正常光亦可自第一視點 11 觀察到明亮的黑白影像。而且，具有該等結構，該液晶驅動電極的阻抗便可減少至一值，該值基本上等於每一驅動電極係由金屬材料製成之範例中的值，便因而可獲得無殘影的極佳影像。

【圖式簡單說明】

在附圖中：

圖 1 為一截面圖，概要顯示依據本發明實施例 1 之液晶顯示裝置的結構；

圖 2 為一截面圖，概要顯示具有一光照單元之液晶顯示裝置的結構；

圖 3 為一截面圖，概要顯示依據本發明實施例 2 之液晶顯示裝置的結構；

圖 4 為一截面圖，概要顯示具有一屈光層並用於本發明之液晶面板的結構範例；

圖 5 為一截面圖，概要顯示具有一屈光層並用於本發明之液晶面板的另一結構範例；

圖 6 為一截面圖，概要顯示具有一屈光層並用於本發

明之液晶面板的又另一結構範例；

圖 7 爲一截面圖，概要顯示依據本發明實施例 3 之液晶顯示裝置的結構；

圖 8 爲一截面圖，概要顯示依據本發明實施例 4 之液晶顯示裝置的結構；

圖 9 爲一圖形，顯示用於本發明之方向性漫射層的特性；

圖 10 爲一截面圖，概要顯示包括前光之傳統液晶顯示裝置的結構；

圖 11 爲一截面圖，概要顯示包括背光之傳統液晶顯示裝置的結構；

圖 12 爲一截面圖，概要顯示可實施主要顯示及次要顯示之傳統液晶顯示裝置的結構；

圖 13 爲一截面圖，概要顯示依據本發明實施例 5 之液晶顯示裝置的結構；

圖 14 爲一截面圖，概要顯示具有一光照單元之液晶顯示裝置的結構；

圖 15 爲一截面圖，概要顯示依據本發明實施例 6 之液晶顯示裝置的結構；

圖 16 爲一截面圖，概要顯示於依據本發明實施例 6 之液晶顯示裝置中提供一第二極化器而獲得之液晶顯示裝置的結構；

圖 17 爲一截面圖，概要顯示依據本發明實施例 7 之液晶顯示裝置的結構；

(40)

圖 18 爲一截面圖，概要顯示依據本發明實施例 8 之液晶顯示裝置的結構；

圖 19 爲一截面圖，概要顯示依據本發明實施例 9 之液晶顯示裝置的結構；

圖 20 爲一截面圖，概要顯示一用於本發明之液晶面板實施例的結構，該面板的內面具有一局部反射器；

圖 21 爲一截面圖，概要顯示一用於本發明之液晶面板實施例的結構，該面板的內面具有一局部反射器；

圖 22 爲一截面圖，概要顯示一用於本發明之液晶面板實施例的結構，該面板的內面具有一局部反射器；及

圖 23 爲一截面圖，概要顯示一用於本發明之液晶面板實施例的結構，該面板的內面具有一局部反射器。

【主要元件符號說明】

- 1、18 液晶面板
- 2、22 第一極化器
- 3、9 透射鏡
- 3、43 局部反射器
- 4、24 第二極化器
- 5 漫射層
- 6 前光類型光照單元
- 7 第一光學補償器
- 7 (2n-1)./4 波板
- 7a 第一 1/4 波板

(41)

7b $1/2$ 波板

8 第二光學補償器

8 $(2m-1)/4$ 波板

9 反射－極化板

11 第一視點

12 第二視點

13 入射光

14 光源

15、17 光導板

16 反射器

19 屈光板

21 前光

23 屈光層

25 方向性漫射層

30 透明基底

31 相對基底

31 第二透明基底

32 透明電極

33 相對電極

33 第二透明電極

34 第一方位薄膜

35 第二方位薄膜

35、39 絕緣薄膜

36 色彩濾鏡

(42)

37 光屏蔽層

38 撫平層

40 液晶層

41 外部光

41 反射部分

42 孔洞部分

五、中文發明摘要

發明之名稱：液晶顯示裝置

以薄且不貴的結構體現一種具有一片面板的雙側可視型液晶顯示裝置，可自前面或背面觀察顯示於該面板上的影像。因此，在本發明的液晶顯示裝置中，可自前面或背面觀察單一液晶面板上顯示的影像。即，該液晶顯示裝置包括一具有其間容納液晶層之基底的液晶面板，被配置成將該液晶面板夾在中間的一第一極化器及一第二極化器，及一置於該液晶層及第二極化器之間的屈光器，用於以預定比例反射入射光並透射其餘光。此外，一第一光學補償器置於第一極化器與該液晶層間，且一第二光學補償器置於第二極化器與該屈光器間。

六、英文發明摘要

發明之名稱：LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

A double side visible type liquid crystal display device having one sheet of panel a displayed image on which can be observed from either of a front surface and a back surface is realized in a thin and inexpensive construction. Thus, in the liquid crystal display device of the present invention, a displayed image on a single liquid crystal panel can be observed from either of a front surface and a back surface. That is, the liquid crystal display device includes a liquid crystal panel having substrates which holds a liquid crystal layer therebetween, a first polarizer, and a second polarizer which are disposed so as to sandwich the liquid crystal panel, and translector provided between the liquid crystal layer and the second polarizer, for reflecting incident light at a predetermined rate and for transmitting the remaining light. Moreover, a first optical compensator is disposed between the first polarizer and the liquid crystal layer, and a second optical compensator are disposed between the translector and the second polarizer, respectively.

(1)

十、申請專利範圍

1.一種液晶顯示裝置，包含：

一具有置於基底間之液晶層的液晶面板；

一第一極化器及一第二極化器，被配置成將該液晶面板夾在中間；及

一置於該液晶層及第二極化器之間的屈光器，該屈光器具有以預定比例反射入射光並透射其餘光的功能，

其中可自第一極化器之一側觀察該屈光器所反射的光，並可自第二極化器之一側觀察該屈光器所透射的光。

2.如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示裝置，其中該屈光器為一透射鏡，用於不受極化光部分影響地以預定比例反射入射光，並透射反射光以外的光。

3.如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示裝置，進一步包含：

一置於第一極化器與該液晶層間的第一光學補償器；及

一置於第二極化器與該屈光器間的第二光學補償器。

4.如申請專利範圍第 3 項之液晶顯示裝置，其中在第二光學補償器外部提供一反射一極化板以取代該屈光器與第二極化器，用來以特定方向反射極化光部分，並透射剩餘的極化光部分。

5.如申請專利範圍第 4 項之液晶顯示裝置，其中該反射一極化板之反射軸線的方向被設定為與自該液晶面板射出且極化方向已遭該液晶層轉變之光的極化方向或自該液

(2)

晶面板射出且極化方向未遭該液晶層轉變之光的極化方向相同。

6.如申請專利範圍第 5 項之液晶顯示裝置，進一步包含置於該反射－極化板外部的一第二極化器，其具有與該反射－極化板之反射軸線相同方向的吸收軸線。

7.如申請專利範圍第 3 項之液晶顯示裝置，其中該第一光學補償器具有光學補償該第二光學補償器的特性。

8.如申請專利範圍第 7 項之液晶顯示裝置，其中第一光學補償器為一遲滯板，其具有光學補償該第二光學補償器及補償該液晶層的調變的特性。

9.如申請專利範圍第 3 項之液晶顯示裝置，其中第一光學補償器包括一 $(2n-1)/4$ 波板（ n ：自然數），而第二光學補償器則包括一 $(2m-1)/4$ 波板（ m ：自然數）。

10.如申請專利範圍第 9 項之液晶顯示裝置，其中第一光學補償器包括一 $1/2$ 波板。

11.如申請專利範圍第 9 項之液晶顯示裝置，其中每一 $(2n-1)/4$ 波板及 $(2m-1)/4$ 波板均為一 $1/4$ 波板。

12.如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示裝置，其中該屈光器係形成於該液晶面板的內部。

13.如申請專利範圍第 12 項之液晶顯示裝置，其中該液晶面板具有一透明基底及一相對基底，其間容納液晶，該第一極化器被置於該透明基底的外部，該第二極化器被置於該相對基底的外部，該屈光器被置於該相對基底上，且一相對電極經由一絕緣薄膜而形成於該屈光器上。

(3)

14.如申請專利範圍第 12 項之液晶顯示裝置，其中該液晶面板具有一透明基底及一相對基底，該透明基底具有形成於其上的驅動用透明電極，而該相對基底具有形成於其上的驅動用相對電極，該液晶層位於該透明基底及該相對基底之間，該第一極化器置於該透明基底側的外部，該第二極化器置於該相對電極側的外部，該屈光器則置於該相對電極的上表面或下表面之上，以便維持該相對電極的電氣獨立。

15.如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示裝置，其中該屈光器為一具有預定透射比的介電質多層膜。

16.如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示裝置，其中該屈光器為一具有預定透射比的金屬膜層。

17.如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示裝置，其中該屈光器在該相應於液晶面板之畫素部分的位置上具有一孔洞部分。

18.如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示裝置，進一步包含：

一驅動電路，用以依據該液晶面板係自第一極化器側或第一極化器側的相反側被觀察，而轉換將應用於該液晶面板的信號，以供應最終信號予該液晶面板。

19.如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示裝置，進一步包含一置於第一極化器外部的前光類型光照單元，以便以來自該第一極化器側之光照射至該液晶面板。

圖 1

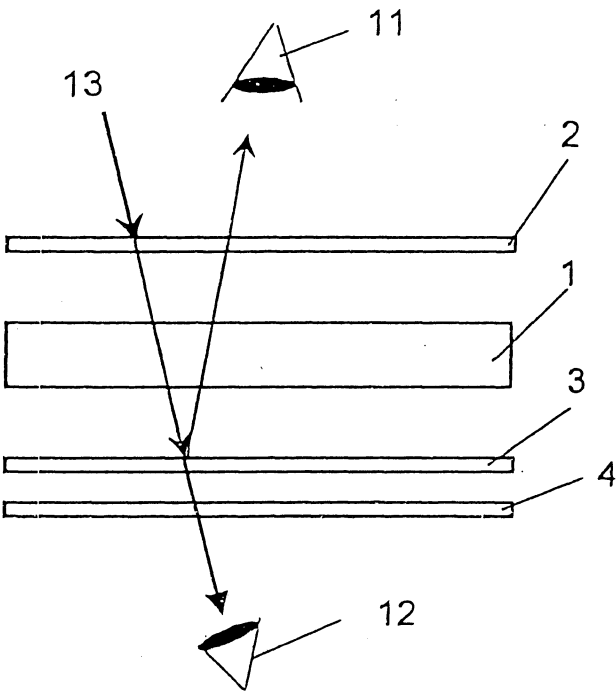


圖 2

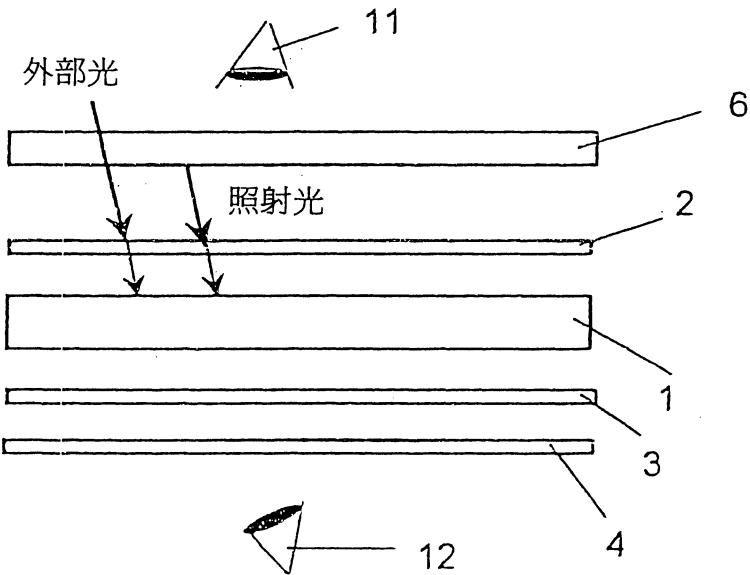


圖3

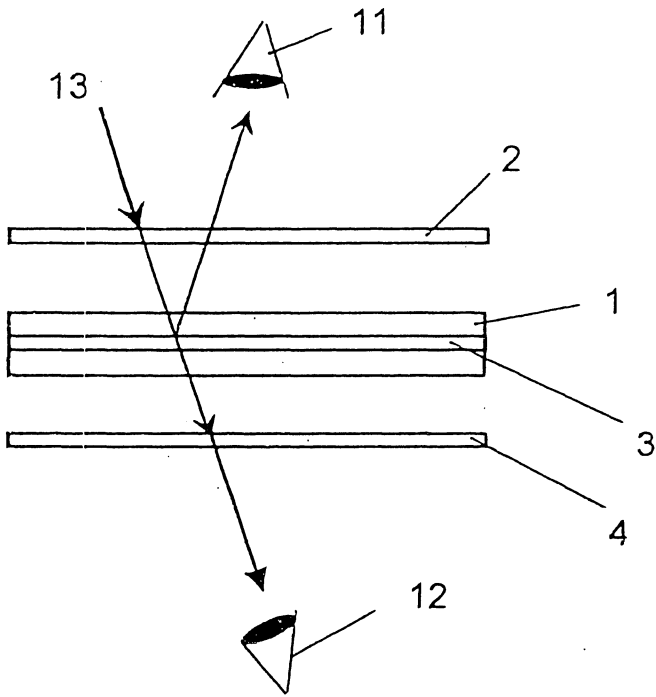


圖4

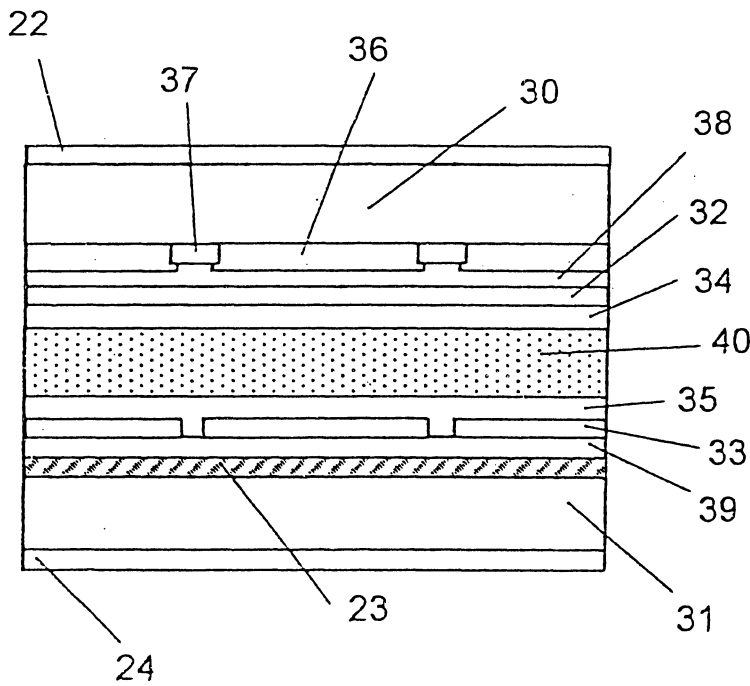


圖5

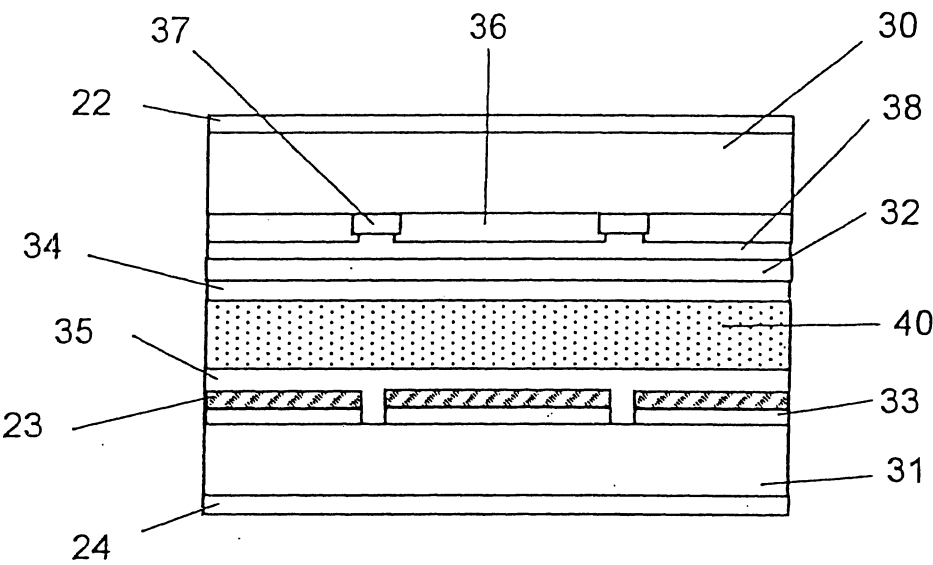


圖6

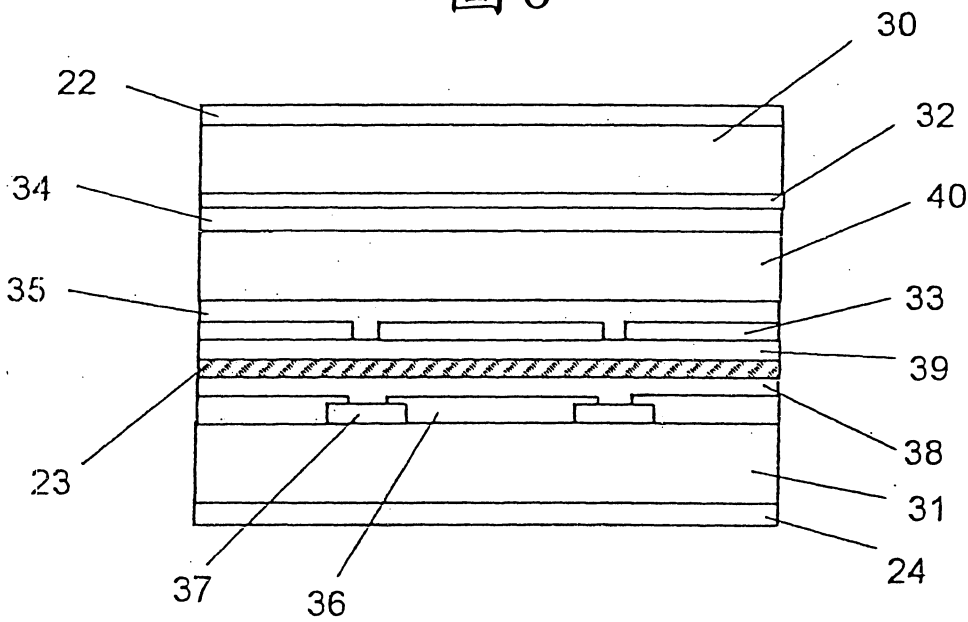


圖 7

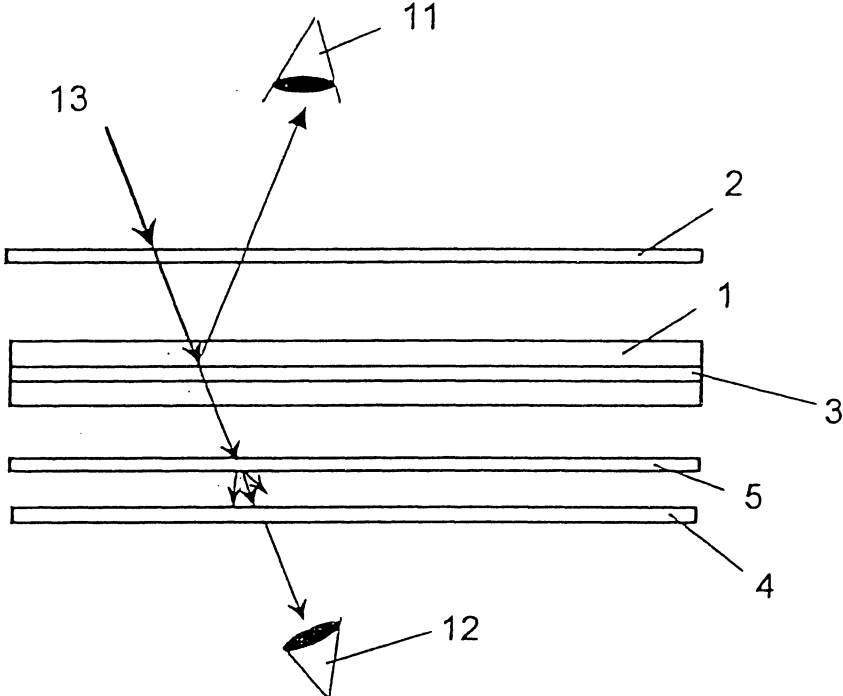


圖 8

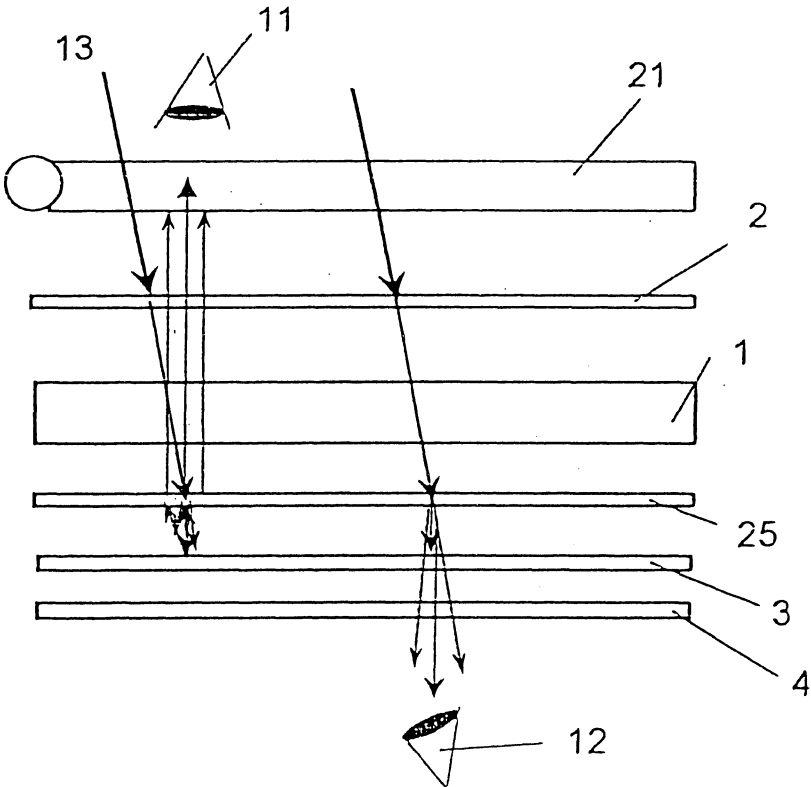


圖 9

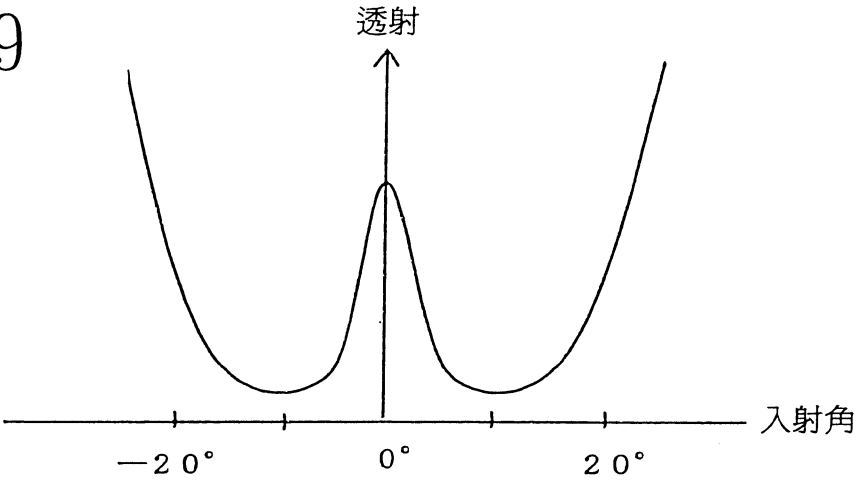


圖 10

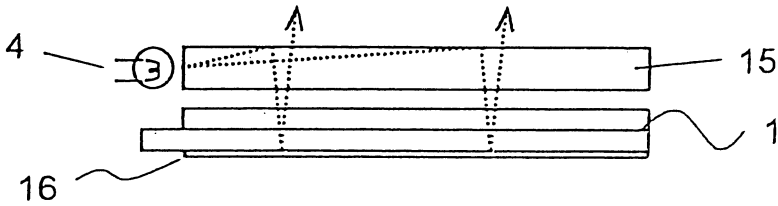


圖 11

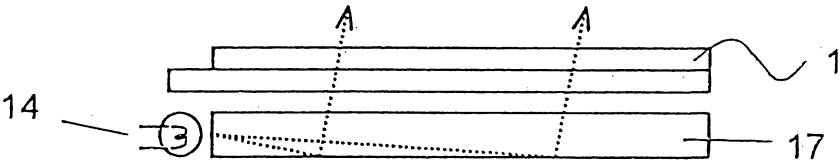


圖 12

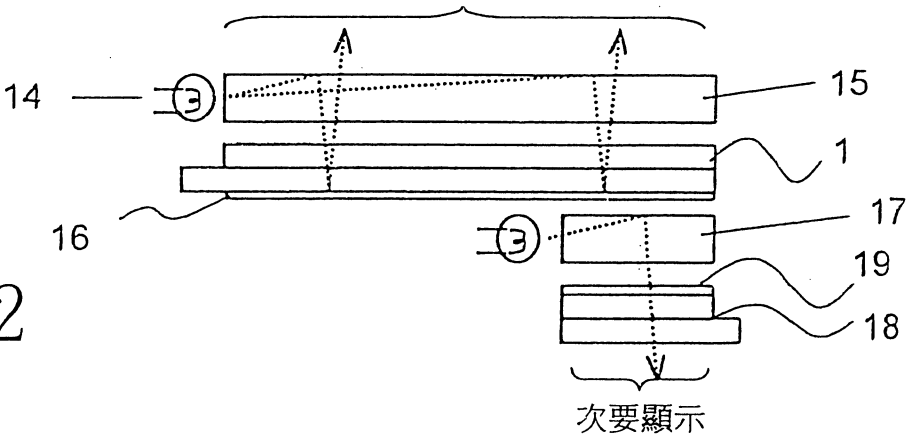


圖13

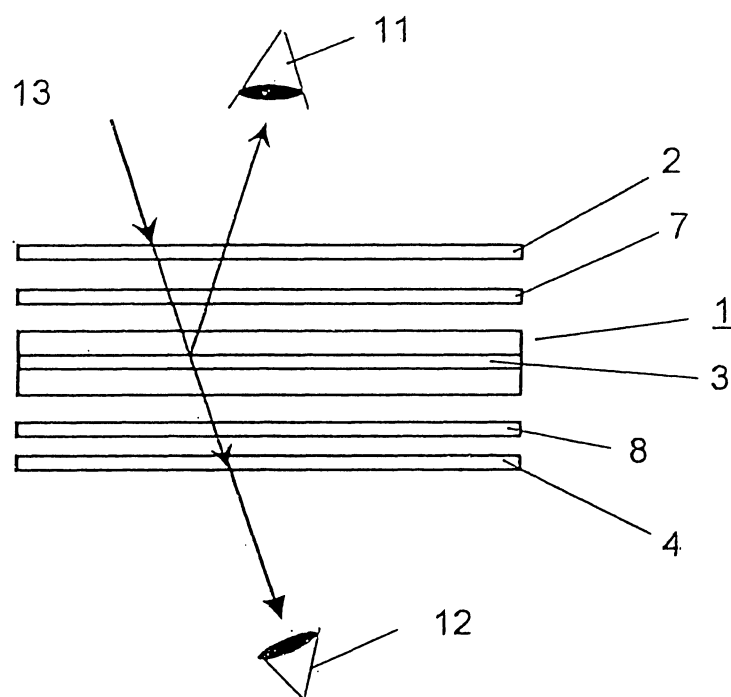


圖14

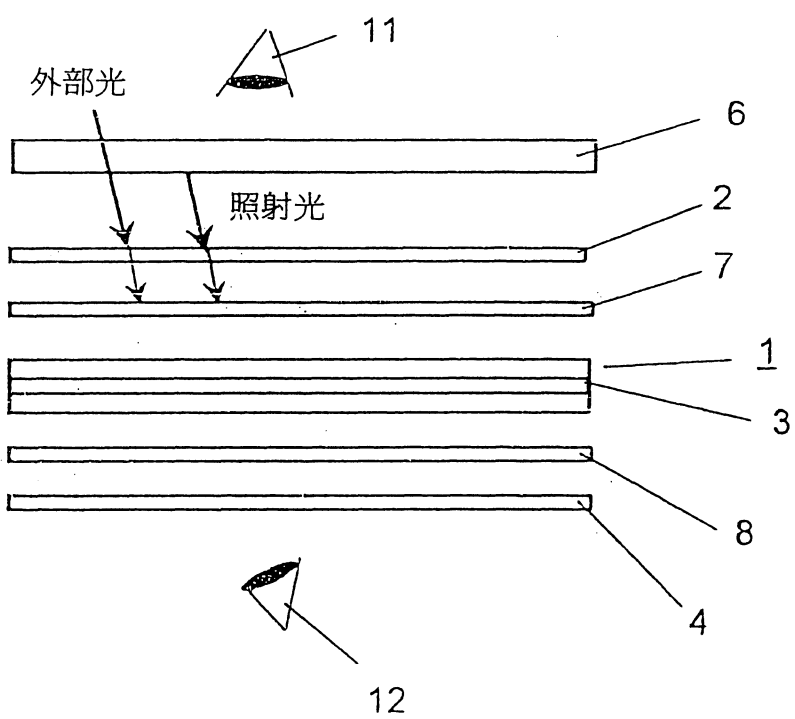


圖15

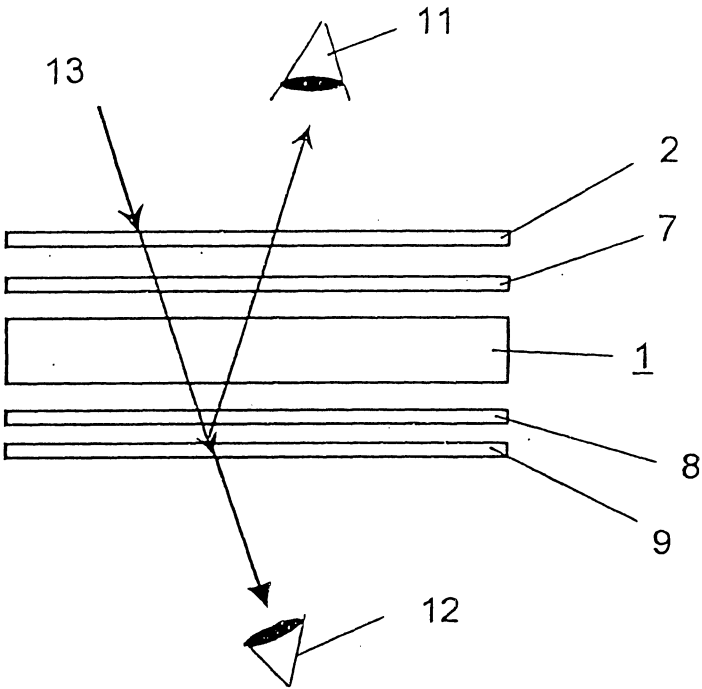


圖16

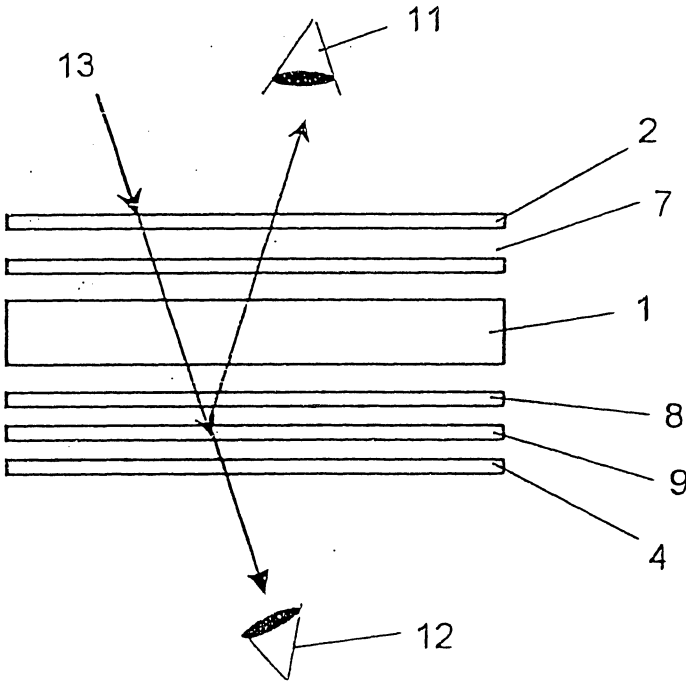


圖17

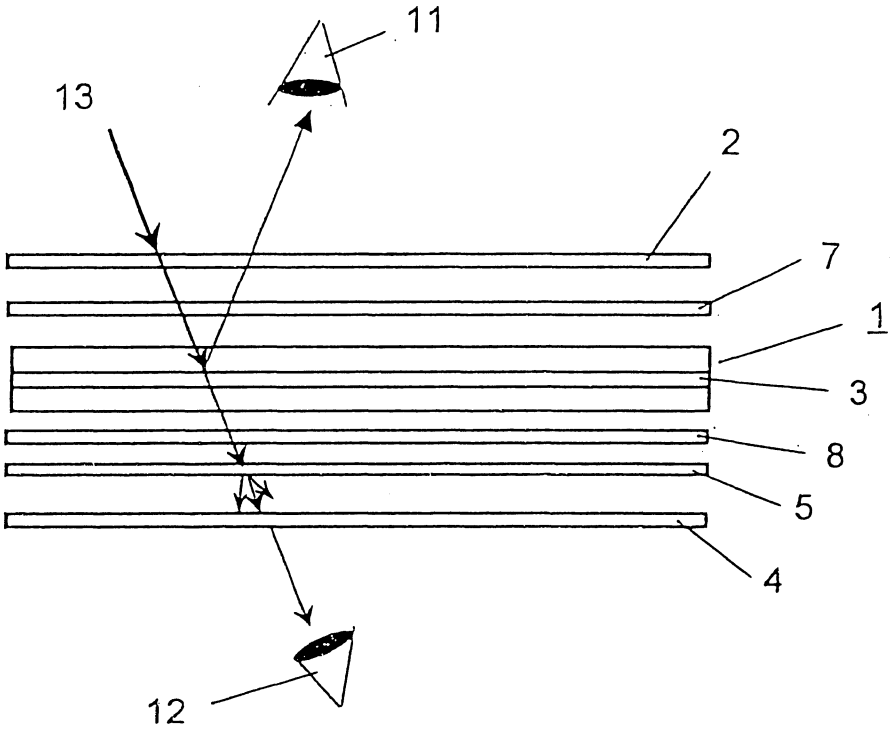


圖18

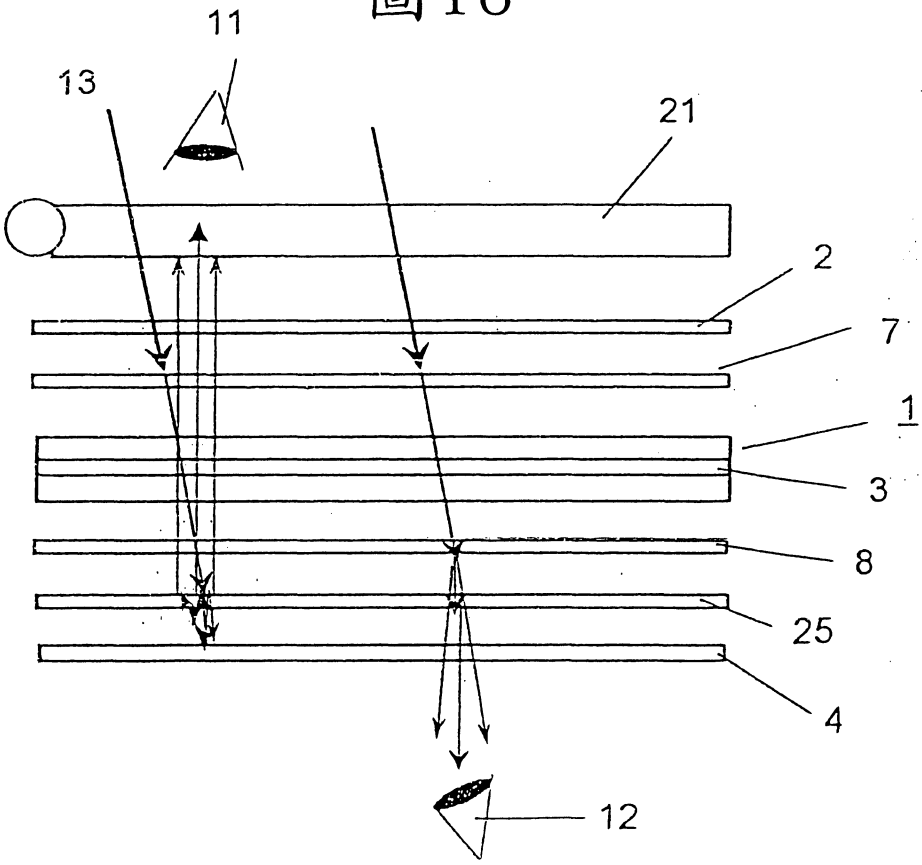


圖 19

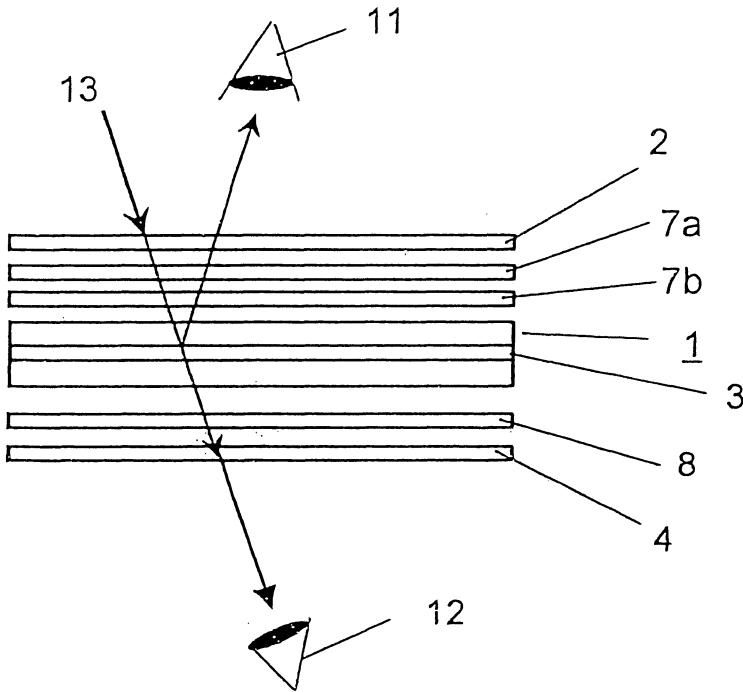


圖 20

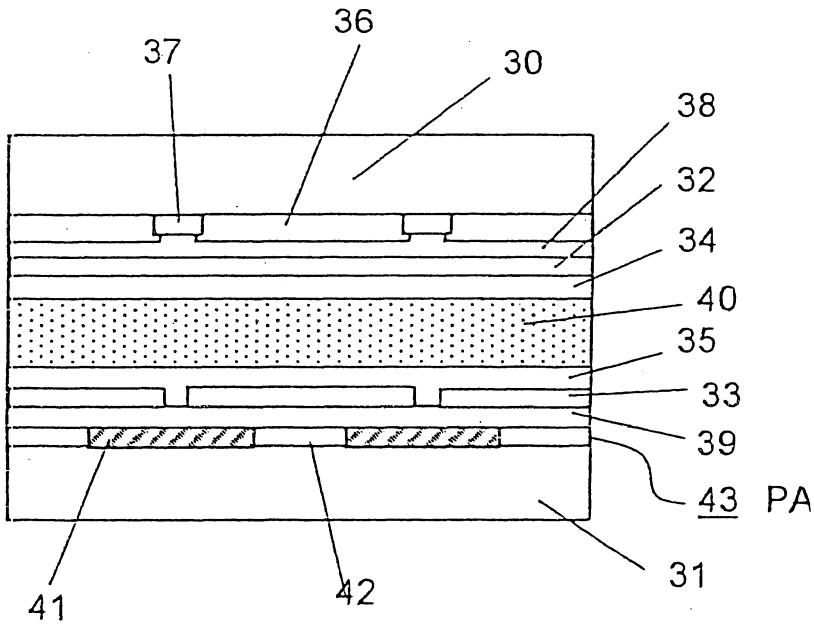


圖21

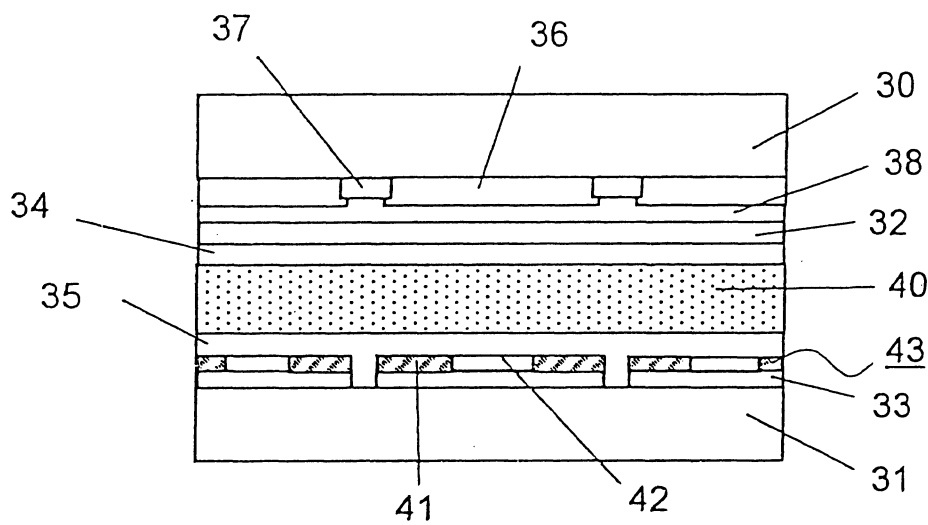


圖22

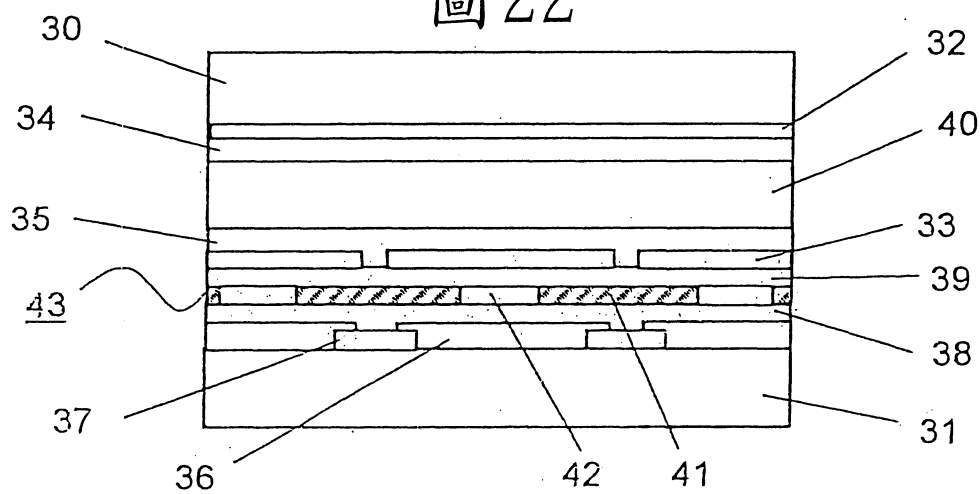
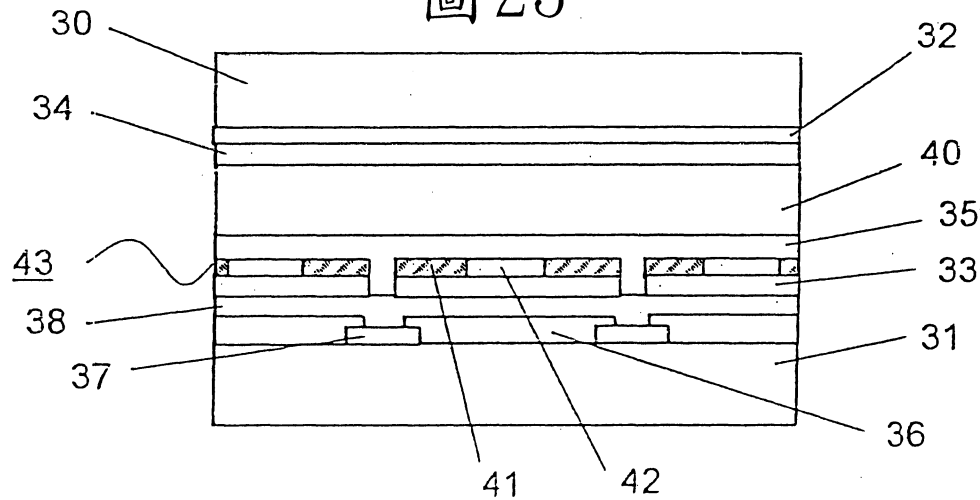


圖23



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(1)圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

13 入射光

11 第一視點

2 第一極化器

1 液晶面板

3 透射鏡

4 第二極化器

12 第二視點

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：