

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

本案已向：

日本國（地區）申請專利，申請日期： 案號 ， 有 無主張優先權

2001.04.16 特願 2001-117041

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

五、發明說明（1）

發明背景

發明領域

本發明係有關一種適合用來當作手提式電話之顯示器的彩色液晶面板，其製造方法，及利用此之彩色液晶顯示裝置；且更特別的是有關一種已強化其高品質影像顯示能力的彩色液晶面板，其製造方法，及利用此之彩色液晶顯示裝置。

相關技術說明

習知設計中已知的一種半透射式液晶顯示裝置，係由複數個其內各含有透射性顯示區段及反射性顯示區段之像素構成的，且已開發成同時配備有透射式液晶顯示裝置及反射式液晶顯示裝置之特性的液晶顯示裝置。於這種半透射式液晶顯示裝置中，設置有對應到每一個待顯示顏色的透射性顯示區段用彩色濾光片及反射性顯示區段用彩色濾光片，且因此將會設置有對應到每一個顏色的總共六種彩色濾光片。據此，為了製造含有具上述結構之彩色濾光片的彩色液晶顯示裝置，必需製備對應到那些彩色濾光片的六種光阻膜，然後再施行六個光刻步驟。必然地，發現根據上述方法所製造的半透射式液晶顯示裝置會造成低產值及高製造成本的缺點。

在考量上述缺點下，最近已在諸如日本公開專利申請案第 2000-111902 號之類文件中揭示了下列半透射式液晶顯示裝置。也就是說，建造一種半透射式液晶顯示裝置使能夠只形成對應到每一個顏色的一種彩色濾光片，並將其內

五、發明說明（2）

不存在有任何彩色濾光片的區形成於反射性顯示區段之內。

第 1 圖係用以顯示日本公開專利申請案 2000-111902 號文件中所揭示之習知半透射式液晶顯示裝置內所包含 TFT 基板設計圖的平面圖示；而第 2 圖係沿著第 1 圖之線段 A-A 所擷取用以顯示該習知半透射式液晶顯示裝置內所用液晶面板的截面圖示。

於上述習知半透射式液晶顯示裝置中，紅色像素 101R、綠色像素 101G 及藍色像素 101B 係依此順序沿著掃描信號線之延伸方向而配置的。於每一個像素內形成一薄膜電晶體（TFT）102。該薄膜電晶體 102 的組成有從當作掃描信號線之閘極線 103 突出的閘極電極 103a 以及從汲極線 104 突出且朝垂直於該閘極線的方向延伸的汲極電極 104a。吾人係將該閘極線 103 及閘極電極 103a 形成於透明基板 100a 上，且進一步將絕緣膜 105 形成於該透明基板 100a 上以上覆蓋住該閘極線 103 及閘極電極 103a，將該汲極線 104 形成於該絕緣膜 105 上，將一非晶矽層 106 形成於該絕緣膜 105 上以面朝該閘極電極 103a，並依在該非晶矽層 106 上延伸的方式形成汲極電極 104a。此外，形成一源極電極 107 使之沿著離開該汲極電極 104a 的方向從該非晶矽層 106 延伸出來，而至少將該源極電極的一部分定位在該非晶矽層內側。

在每一個像素的反射性顯示區段內將各突出部分 108 形成於該絕緣膜 105 上，且在透射性顯示區段內將一透明電

五、發明說明（3）

極 109 形成於該絕緣膜 105 上。應注意的是，形成該反射性顯示區段以圍繞該透射性顯示區段。此外，在每一個像素內除了該透射性顯示區段以外的地區內，形成用以覆蓋各突出部分 108 及薄膜電晶體 102 之類的絕緣膜 110，且進一步將一接觸孔 111 形成於該絕緣膜 110 內以抵達該源極電極 107 的表面。將一反射性電極 112 形成於該絕緣膜 105 上的接觸孔 111 之內。該反射性電極 112 具有用以反射各突出部分 108 輪廓的凹凸表面。同時也使該反射性電極 112 連接到該透明電極 109 上。此外，將阻滯膜 113 和偏光器 114 形成於該透明基板 100a 上定義成其上未形成有薄膜電晶體 102 之類元件的一側上。依上述方式建造成的各元件會構成 TFT 基板。

另外，依平行於該透明基板 100a 的方式將另一透明基板 100b 配置在定義成其上形成有薄膜電晶體 102 之類元件的一側上。將彩色濾光片 (CF) 121 和相對之電極 122 形之於該透明基板 100b 表面上面朝該透明基板 100a 的一側上。如第 1 圖所示，形成該彩色濾光片 121 使之以平行於該汲極線 104 的方式延伸，且另外在沿著垂直於相關透明基板表面的方向觀測某一像素時，將該透明電極 109 形成於相對於該彩色濾光片 121 上兩個端點線的內部，而形成該反射性電極 112 使其寬度延伸超出其上的兩個端點線。此外，將阻滯膜 123 和偏光器 124 形成於該透明基板 100b 上定義成其上未形成有彩色濾光片 121 之類元件的一側上。依上述方式建造成的各元件則構成一 CF 基板。

五、發明說明（4）

除了具有上述結構的液晶面板之外，將液晶 130 插入到該 TFT 基板與該 CF 基板之間以構成該液晶面板。

依上述方式建造的習知液晶顯示裝置在其內具有一種對應到每一個顏色的彩色濾光片，因此，能夠透過其數目已減少的處理步驟加以製造且因而使其產值獲致改良。

此外，至於上述彩色液晶顯示裝置中所用 CF 基板的彩色濾光片 121 內具有一區係面朝該反射性電極 112 而未形成有該彩色濾光片 121，較之在出現使用這種彩色濾光片 121 結構的彩色液晶顯示裝置之前所開出之彩色液晶顯示裝置所達成的顯示亮度，該彩色液晶顯示裝置能夠提供更大的顯示亮度。

另外，該習知反射式液晶顯示裝置具有形成於該反射性電極底下而朝所有方向延伸的各突出部分。各突出部分係設計成具有最佳化之入射光及反射光路徑的圖案。第 3 圖顯示的是習知液晶顯示裝置內所用各突出部分的設計圖。於該反射式液晶顯示裝置中，係在未特別將各像素之間的邊界效應列入考量下形成各突出部分。除此之外，其內含有透射性顯示區段及反射性顯示區段的液晶顯示裝置只在該反射性顯示區段包含有這種突出部分。

不過，已發現的問題是，該習知半透射式液晶顯示裝置使用了一種對應到每一像素的彩色濾光片，以便例如減少將要施行之處理步驟的數目而製造出其影像品質比於其內使用了兩種彩色濾光片之裝置（亦即在出現使用一種彩色濾光片的裝置之前開發出的裝置）更差的一種裝置。

五、發明說明（5）

此外，也發現了另一問題，反射式液晶顯示裝置及半透射式液晶顯示裝置兩者都會在其上顯示顏色出現蒼黃的影像。

發明之扼要說明

本發明的目的是提供一種能夠改良半透射式液晶顯示裝置內待顯示影像之品質的彩色液晶面板，其製造方法，及利用此之彩色液晶顯示裝置。

根據本發明第一概念的彩色液晶面板，係包括：一薄膜電晶體；一反射性電極，係連接於該薄膜電晶體上；以及一透明電極，係落在每一個像素之內。此外，該彩色液晶面板的建造方式是，使該彩色液晶面板的顯示表面允許從背光裝置發射出來的光透過透明電極由該顯示表面出射，且允許另一輸入到該顯示表面上的光在因為該反射性電極受到反射之後由該顯示表面出射。除此之外，該彩色液晶面板的建造方式是在該彩色液晶面板內含有彩色濾光片，以致在該彩色濾光片內面朝該反射性電極的部位上形成其面積會取決於待顯示之顏色而改變的一個或更多個開口，且使透過透明電極由該顯示表面出射的光以及另一在因為該反射性電極受到反射之後由該顯示表面出射的光具有實質上相互重合的彩色重現範圍。

應注意的是，進一步較佳的是依下列方式建造根據本發明第一概念的彩色液晶面板。也就是說，分別形之紅色濾光片、綠色濾光片及藍色濾光片當作彩色濾光片，該彩色濾光片內所形成之一個或更多個開口面積相對於該彩色濾

五、發明說明（6）

光片面積的比例，會在選擇當作彩色濾光片以計算該比例的事件中變得最大。更佳的是依下列方式建造該彩色液晶面板。也就是說，在使用白色光當作背光的例子裡，使該綠色濾光片內所形成之一個或更多個開口面積相對於該綠色濾光片面積的比例，等於該紅色濾光片及藍色濾光片之一內所形成之一個或更多個開口面積相對於相關彩色濾光片面積之比例的二到四倍。

除此之外，較佳的是依下列方式建造到目前為止所說明之根據本發明的彩色液晶面板。也就是說，係將該彩色濾光片內所形成之一個或更多個開口面積相對於在該彩色濾光片內面朝該反射性電極的部位上所形成之彩色濾光片面積的比例設定在小於等於 50% 的數值上，且進一步將該一個或更多個開口形成為像狹縫的形狀並將該狹縫的寬度設定在 1 微米到 10 微米的數值上。

根據本發明第二概念的彩色液晶面板，係包括：一薄膜電晶體；一反射性電極，係連接於該薄膜電晶體上；以及一透明電極，係落在每一個像素之內。此外，該彩色液晶面板的建造方式是，使該彩色液晶面板的顯示表面允許從背光裝置發射出來的光透過透明電極由該顯示表面出射，且允許另一輸入到該顯示表面上的光在因為該反射性電極受到反射之後由該顯示表面出射。除此之外，該彩色液晶面板係包括一彩色濾光片以及形成於該彩色濾光片與透明基板之間取決於待顯示顏色而改變其體積的透明膜，其中透過透明電極由該顯示表面出射的光以及另一在因為該反

五、發明說明（7）

射性電極受到反射之後由該顯示表面出射的光具有實質上相互重合的彩色重現範圍。

根據本發明第三概念的彩色液晶面板，係包括：一透明基板；一薄膜電晶體，係形成於該透明基板上每一個像素內；一絕緣膜，係形成於該透明基板上而具有落在每一個像素內的凹凸表面；一反射性電極，係形成於該絕緣膜上且係連接於落在每一個像素內的薄膜電晶體上；其中該絕緣膜具有沿著各相鄰像素之間邊界延伸的各突出部分，且各突出部分的寬度實質上等於用以構成落在每一個像素內之凹凸表面上各突出部分的寬度。

為了解決上述問題，本申請書的發明人努力地重複進行實驗及研究，最後發現以下，諸如日本公開專利申請案第2000-111902號之類文件中所揭示之習知技術內包含的問題。也就是說，在含有一種對應於待顯示顏色而形成之彩色濾光片的透射式及反射式液晶顯示裝置中，相關彩色濾光片內所形成具有個別圖案之開口也會相互重合，雖然人類的視覺靈敏度會取決於待顯示顏色而改變。據此，這種由其內含有這類開口之彩色濾光片構成的結構會使落在某一像素內之透射性顯示區段及反射性顯示區段的彩色重現範圍互不相同，因此阻止該透射式及反射式液晶顯示裝置為待顯示影像提供必要的品質。將待顯示影像品質上的不利效應列入考量，本發明已構想出具有下列結構的液晶面板。也就是說，如上所述使形成於落在反射性顯示區段內之彩色濾光片上的開口面積取決於待顯示顏色而發

五、發明說明（8）

生改變，或是將一透明膜形成於彩色濾光片與透明基板之間而取決於待顯示顏色而改變該透明膜的體積。這種由液晶面板構成的結構會使該透射性顯示區段及反射性顯示區段上，對應到待顯示顏色換句話說相對於各單獨待顯示顏色的彩色重現範圍相互重合，因此產生了對應到某一待顯示顏色，換句話說，相對於各單獨待顯示顏色而呈彩色平衡的可觀測影像，且進一步達成了高品質的影像。

此外，本應用的發明人發現影像在顏色上出現蒼黃是因為位於落在某一像素之內或是兩個像素間各位置之間的縫隙差異造成的。正常情況下於一反射式液晶顯示裝置內，並未在各像素間的邊界上形成黑色矩陣以便使顯示器變亮。因為這個理由，相信上述縫隙差異會讓光在液晶內傳送不同的距離而使光產生相位差，而造成影像在顏色上出現蒼黃現象。因此，本發明之液晶面板的建造方式是也在各像素間的邊界上形成各突出部分以減小縫隙差異，且因而減輕顏色上的蒼黃現象並達成高品質的影。

一種用於製造根據本發明之彩色液晶面板的方法係依下列方式施行的。第一，該彩色液晶面板，係包括：一薄膜電晶體；一反射性電極，係連接於薄膜電晶體上；以及一透明電極，係落在每一個像素之內；且進一步建造使得該彩色液晶面板的顯示表面允許從背光裝置發射出來的光透過透明電極由該顯示表面出射，且允許另一輸入到該顯示表面上的光在因為該反射性電極受到反射之後由該顯示表面出射。第二，用於製造上述彩色液晶面板的方法係包括

五、發明說明（9）

下列步驟：製備一光罩，其方式是於該光罩內形成至少一個開口以便取決於待顯示顏色而改變該至少一個開口的面積；以及藉由使用該光罩在用以構成彩色濾光片的原料膜內形成圖案，使該彩色濾光片在其內具有會取決於待顯示顏色而改變且面朝該反射性電極的至少一個開口。

應注意的是，該用於製造彩色液晶面板的方法進一步包括如下步驟為較佳的：形成透明薄膜的步驟，使之覆蓋在所有對應於各待顯示顏色而形成之彩色濾光片上；以及在形成該彩色濾光片之後使該透明薄膜變平坦化的步驟。

根據上述用於製造彩色液晶面板的方法，能夠製造出根據本發明第一概念加以建造且能夠顯示出高品質影像的彩色液晶面板。

此外，一種根據本發明的彩色液晶顯示裝置包括一種根據本發明第一、第二和第三概念而建造的彩色液晶面板。

圖式簡述

第 1 圖係用以顯示日本公開專利申請案第 2000-111902 號文件中所揭示之習知半透射式液晶顯示裝置內所包含 TFT 基板設計圖的平面圖示。

第 2 圖係沿著第 1 圖之線段 A-A 所擷取用以顯示該習知半透射式液晶顯示裝置內所用液晶面板的截面圖示。

第 3 圖係用以顯示該習知半透射式液晶顯示裝置內所用各突出部分設計圖的示意圖。

第 4 圖係用以顯示一種根據本發明第一實施例加以建造之液晶面板內所用 TFT 基板設計圖的平面圖示。

五、發明說明（10）

第 5 圖係沿著第 4 圖之線段 A-A 所擷取的截面圖示。

第 6 圖係沿著第 4 圖之線段 B-B 所擷取的截面圖示。

第 7 圖係沿著第 4 圖之線段 C-C 所擷取的截面圖示。

第 8 圖係用以顯示一種標準光 CIE「C」之光譜的曲線圖。

第 9 圖係用以顯示一種由白色 LED 所發射之光波譜的曲線圖。

第 10 圖係用以顯示一種將要用在電視顯示器內且由 NTSC 定美出之最佳彩色重現範圍的曲線圖。

第 11 圖係用以顯示一種由具有第一三-波長光源所發射之光波譜的曲線圖。

第 12 圖係用以顯示一種由具有第二三-波長光源所發射之光波譜的曲線圖。

第 13A、13B 和 13C 圖係用以顯示落在各相關像素內之各種彩色濾光片圖案的平面圖示。

第 14 圖係沿著第 4 圖之線段 A-A 所擷取而用以顯示一種根據本發明第二實施例如加以建造之液晶面板的截面圖示。

第 15 圖係沿著第 4 圖之線段 B-B 所擷取而用以顯示一種根據本發明第二實施例如加以建造之液晶面板的截面圖示。

第 16 圖係沿著第 4 圖之線段 C-C 所擷取而用以顯示一種根據本發明第二實施例如加以建造之液晶面板的截面圖示。

第 17A 圖係用以顯示一種根據本發明第三實施例如以建造之液晶面板的內形成於反射性電極底下之各突出部分的設計圖；第 17B 圖係用以顯示該液晶面板的截面圖示。

第 18 圖係用以解釋某一突出部分之寬度與會取決於其寬

五、發明說明 (11)

度而改變的高度之間關係的示意圖。

第 19A 和 19B 圖係用以顯示一種透過兩個曝光步驟用以製造各突出部分之方法的示意圖。

第 20A 和 20B 圖係用以顯示一種透過兩個曝光步驟用以製造各突出部分之方法，且依序用以顯示跟在 19A 和 19B 圖之後各處理步驟的示意圖。

第 21 圖係用以顯示一種透過兩個曝光步驟用以製造各突出部分之方法，且依序用以顯示跟在第 20A 和 20B 圖之後各處理步驟的示意圖。

第 22A 和 22B 圖係用以顯示一種透過一個曝光步驟用以製造各突出部分之方法的示意圖。

第 23A 和 23B 圖係用以顯示一種透過一個曝光步驟用以製造各突出部分之方法，且依序以顯示跟在第 22A 和 22B 圖之後各處理步驟的示意圖。

第 24 圖係用以顯示一種根據本發明實施例加以建造之手提式資訊終端機結構的方塊圖示。

第 25 圖係用以顯示一種根據本發明實施例加以建造之手提式電話結構的方塊圖示。

較佳實施例的詳細說明

以下將參照各附圖詳細說明一種根據本發明各實施例加以建造之液晶面板，其製造方法，及利用此之彩色液晶顯示裝置。第 4 圖係用以顯示一種根據本發明第一實施例如以建造之液晶面板內所用 TFT 基板設計圖的平面圖示。第 5 圖係沿著第 4 圖之線段 A-A 所擷取的截面圖示。第 6 圖係沿著

五、發明說明（12）

第 4 圖之線段 B-B 所擷取的截面圖示。第 7 圖係沿著第 4 圖之線段 C-C 所擷取的截面圖示。

第一實施例也依類似於習知液晶顯示裝置中所說明的方式使用一種具有下列結構的液晶面板。也就是說，根據本發明第一實施例之液晶面板的建造方式是依紅色像素 101R、綠色像素 101G 及藍色像素 101B 的順序使之沿著掃描信號的延伸方向配置。在每一個像素內形成一薄膜電晶體(TFT)102。該薄膜電晶體 102 的組成爲從當作掃描信號線之閘極線 103 突出的閘極電極 103a 以及從沿著垂直於該閘極線方向延伸之汲極線 104 突出的汲極電極 104a。該閘極線 103 及閘極電極 103a 形成於透明基板 100a 上，且進一步將絕緣膜 102 形成於該透明基板 100a 上以覆蓋住該閘極線 103 及閘極電極 103a。將該汲極線 104 形成於該絕緣膜 105 上。將一非晶矽層 106 形成於該絕緣膜 105 上以面朝該閘極電極 103a，並依在該非晶矽層 106 上延伸的方式形成汲極電極 104a。此外，形成一源極電極 107 使之沿著離開該汲極電極 104a 的方向從該非晶矽層 106 延伸出來，而至少將該源極電極的一部分定位在該非晶矽層內側。

此外於本實施例中，藉由沿著與該掃描信號線平行的方向延伸的線段將每一個像素區分爲例如兩個幾乎相等的區段亦即反射性顯示區段 R 及透射性顯示區段 T。此例中，係將該反射性顯示區段 R 配置於某一像素上包含該薄膜電晶體 102 的區段內。

此外，在每一個像素的反射性顯示區段 R 之內，將各突

五、發明說明 (13)

出部分 8 形成於該絕緣膜 105 上。各突出部分 8 都是由例如絕緣膜構成的。除此之外，形成一絕緣膜 10 以覆蓋住各突出部分 8 及該薄膜電晶體 102 之類，且進一步於該絕緣膜 10 內形成接觸孔 11 以抵達該源極電極 107 的表面。另外於該反射性顯示區段 R 內，將反射性電極 12 形成於接觸孔 11 之內以及該絕緣膜 10 上。該反射性電極 12 具有用以反射各突出部分 108 輪廓的凹凸表面。另一方面於該透射性顯示區段 T 之內，將透明電極 9 形成於該絕緣膜 10 上，而使該反射性電極 12 和透明電極 9 在該反射性顯示區段 R 與該透射性顯示區段 T 之間邊界附近相互重疊。除此之外，將阻滯膜 113 及偏光器 114 形成於該透明基板 100a 上定義成其上未形成有薄膜電晶體 102 之類元件的一側上。依上述方式建造成的各元件會構成一 TFT 基板。

另外，依平行於該透明基板 100a 的方式將另一透明基板 100b 配置在定義成其上形成有薄膜電晶體 102 之類元件的一側上。將彩色濾光片 (CF)21 形成於該透明基板 100b 表面上面朝該透明基板 100a 的一側上。如第 4 到 7 圖所示，形成該彩色濾光片 21 使之以平行於該汲極線 104 的方式延伸，且進一步在沿著垂直於相關透明基板表面的方向觀測某一像素時，將該透明電極 9 及反射性電極 12 形成於相對於該彩色濾光片 21 上兩個端點線的內部。除此之外在該反射性顯示區段 R 之內，將各狹縫 21a 形成於該彩色濾光片 21 內。所形成的狹縫 21a 都具有例如 1 微米到 10 微米的寬度，且進一步會佔據落在該反射性顯示區段 R 內之彩色濾光片

五、發明說明（14）

21 中例如低於 50% 的面積。應該注意的是，在該反射性顯示區段 R 內由各狹縫 21a 所佔據的面積相對於該彩色濾光片 21 面積的比例會取決於本實施例的待顯示顏色而改變，例如使形成於該綠色像素 101G 內之各狹縫 21a 所佔據的面積比例是相對於形成於紅色像素 101R 及藍色像素 101B 內之各狹縫 21a 所佔據的面積比例的三倍。應注意的是，雖則本實施例的建造方式係依沿著與該彩色濾光片 21 平行方向延伸的方式形成各狹縫 21a，然而本發明的實施例並不受限於具有上述結構的狹縫，因此，能夠藉由使用其圖案與各狹縫 21a 不相同的另一種狹縫建造本發明的裝置。

此外，將外罩層 25 形成於透明基板 100b 上用以填充各狹縫同時覆蓋住彩色濾光片 21，並將反相電極 122 形成於該外罩層 25 上。該外罩層 25 的組成爲例如透明樹脂而該反相電極 122 的組成爲例如 ITO(錫銻氧化物)。將阻滯膜 123 和偏光器 124 形成於該透明基板 100b 上定義成其上未形成有彩色濾光片 121 之類元件的一側上。依上述方式建造成的各元件則構成一 CF 基板。

隨後，將液晶 130 插入該 TFT 基板與 CF 基板之間。

於依上述方式建造之第一實施例的透射性顯示區段 T 內，從背光(未標示)發射出的光會透過該彩色濾光片 21 出射到外面。於反射性顯示區段 R 內，部分透過該彩色濾光片 21 抵達該反射性電極 12 的光會透過各狹縫 21a 出射到外面，且部分透過該彩色濾光片 21 抵達該反射性電極 12 的光會透過該彩色濾光片 21 出射到外面。同時，可於該反射性顯示

五、發明說明 (15)

區段 R 內看到下列現象。也就是說，透過該彩色濾光片 21 抵達該反射性電極 12 的光會透過該彩色濾光片 21 出射到外面，而透過各狹縫 21a 抵達該反射性電極 12 的光會透過各狹縫 21a 出射到外面。因此，由該反射性顯示區段 R 出射的光在行徑從它們被輸入到裡面之後直到被輸出到外面為止之相關距離的時間內所穿透彩色濾光片的平均薄膜厚度會變成幾乎等於在該透射性顯示區段 T 內所觀測到的。除此之外，因為本實施例使用的是該反射性顯示區段 R 之內會取決於待顯示顏色而改變之各狹縫 21a 相對於彩色濾光片面積的比例(以下稱該比例為「孔徑比」)，能夠使該反射性顯示區段 R 及該透射性顯示區段 T 相對於某一待顯示顏色的彩色重現範圍相互重合。結果，依上述方式建造之彩色液晶顯示面板能夠顯示高品質的影像。

隨後，將解釋孔徑比與彩色平衡之間的關係如下。

本案的發明人依下列方式進行模擬使上述關係變得更清楚：第一，決定以白色發光二極體(LED)當作背光；第二，改變彩色濾光片的薄膜厚度；第三，相對於該彩色濾光片的各種薄膜厚度，計算出孔徑比以便採用該數值使該透射性顯示區段的色品座標實質上吻合白色顯示器之 CIE(國際教育中心)色品座標。此例中，係使用標準光 CIE「C」當作該反射性顯示區段上的入射光。第 8 圖係用以顯示一種標準光 CIE「C」之光譜的曲線圖，而第 9 圖則係用以顯示一種由白色 LED 所發射之光波譜的曲線圖。值得注意的是如第 8 和 9 圖之縱軸所示的光強度是正規化而將光強度的最大值取為 1。藉由施行上述模擬所獲致的結果將顯示於以下的表 1 到表 7。

五、發明說明 (16)

表 1

	薄膜厚度	0.8 μm			
	彩度	孔徑比	X 座標值	Y 座標值	比例
透射性顯示區段	紅	-	0.417	0.328	
	綠	-	0.329	0.377	
	藍	-	0.229	0.288	
	白	-	0.321	0.366	0.040
反射性顯示區段 (具有最佳化的狹縫)	紅	0.20	0.417	0.319	
	綠	0.38	0.319	0.378	
	藍	0.27	0.239	0.288	
	白	-	0.318	0.334	0.042
反射性顯示區段 (不具有狹縫)	紅	0	0.487	0.306	
	綠	0	0.316	0.417	
	藍	0	0.171	0.247	
	白	-	0.311	0.336	0.142

表 2

	薄膜厚度	1.0 μm			
	彩度	孔徑比	X 座標值	Y 座標值	NTSC 比例
透射性顯示區段	紅	-	0.430	0.328	-
	綠	-	0.328	0.385	-
	藍	-	0.217	0.279	-
	白	-	0.321	0.337	0.054
反射性顯示區段 (具有最佳化的狹縫)	紅	0.18	0.430	0.320	-
	綠	0.37	0.318	0.385	-
	藍	0.24	0.231	0.280	-
	白	-	0.318	0.335	0.055
反射性顯示區段 (不具有狹縫)	紅	0	0.508	0.308	-
	綠	0	0.314	0.435	-
	藍	0	0.161	0.236	-
	白	-	0.311	0.341	0.183

五、發明說明 (17)

表 3

	薄膜厚度	1.2 μ m			
	彩度	孔徑比	X 座標值	Y 座標值	NTSC 比例
透射性顯示區段	紅	-	0.443	0.328	-
	綠	-	0.328	0.393	-
	藍	-	0.206	0.271	-
	白	-	0.320	0.338	0.069
反射性顯示區段(具有最佳化的狹縫)	紅	0.17	0.440	0.322	-
	綠	0.36	0.317	0.392	-
	藍	0.20	0.219	0.271	-
	白	-	0.317	0.336	0.069
反射性顯示區段(不具有狹縫)	紅	0	0.527	0.310	-
	綠	0	0.311	0.451	-
	藍	0	0.153	0.227	-
	白	-	0.311	0.345	0.224

表 4

	薄膜厚度	1.4 μ m			
	彩度	孔徑比	X 座標值	Y 座標值	NTSC 比例
透射性顯示區段	紅	-	0.455	0.328	-
	綠	-	0.327	0.401	-
	藍	-	0.196	0.263	-
	白	-	0.319	0.338	0.086
反射性顯示區段(具有最佳化的狹縫)	紅	0.15	0.454	0.323	-
	綠	0.35	0.316	0.398	-
	藍	0.15	0.204	0.258	-
	白	-	0.316	0.336	0.088
反射性顯示區段(不具有狹縫)	紅	0	0.544	0.313	-
	綠	0	0.309	0.467	-
	藍	0	0.147	0.219	-
	白	-	0.311	0.348	0.264

五、發明說明 (18)

表 5

	薄膜厚度	1.6 μ m			
	彩度	孔徑比	X 座標值	Y 座標值	NTSC 比例
透射性顯示區段	紅	-	0.473	0.329	
	綠	-	0.327	0.408	
	藍	-	0.185	0.252	
	白	-	0.319	0.339	0.108
反射性顯示區段(具有最佳化的狹縫)	紅	0.12	0.476	0.324	
	綠	0.31	0.314	0.409	
	藍	0.14	0.200	0.251	
	白	-	0.317	0.339	0.111
反射性顯示區段(不具有狹縫)	紅	0	0.566	0.316	
	綠	0	0.306	0.482	
	藍	0	0.141	0.209	
	白	-	0.312	0.353	0.310
反射性顯示區段(無論待顯示顏色為何都具有定常孔徑比)	紅	0.20	0.440	0.327	
	綠	0.20	0.312	0.429	
	藍	0.20	0.218	0.264	
	白	-	0.316	0.346	0.097

五、發明說明 (19)

表 6

	薄膜厚度	1.8 μ m			
	彩度	孔徑比	X 座標值	Y 座標值	NTSC 比例
透射性顯示區段	紅	-	0.490	0.330	-
	綠	-	0.326	0.416	-
	藍	-	0.175	0.243	-
	白	-	0.319	0.340	0.131
反射性顯示區段(具有最佳化的狹縫)	紅	0.11	0.488	0.327	-
	綠	0.30	0.313	0.414	-
	藍	0.11	0.189	0.240	-
	白	-	0.317	0.340	0.130
反射性顯示區段(不具有狹縫)	紅	0	0.584	0.320	-
	綠	0	0.304	0.496	-
	藍	0	0.136	0.201	-
	白	-	0.312	0.356	0.354

表 7

	薄膜厚度	20. μ m			
	彩度	孔徑比	X 座標值	Y 座標值	NTSC 比例
透射性顯示區段	紅	-	0.506	0.331	-
	綠	-	0.325	0.423	-
	藍	-	0.167	0.234	-
	白	-	0.319	0.341	0.154
反射性顯示區段(具有最佳化的狹縫)	紅	0.09	0.506	0.328	-
	綠	0.28	0.312	0.421	-
	藍	0.10	0.186	0.234	-
	白	-	0.318	0.343	0.152
反射性顯示區段(不具有狹縫)	紅	0	0.599	0.323	-
	綠	0	0.301	0.508	-
	藍	0	0.133	0.194	-
	白	-	0.313	0.360	0.394

五、發明說明 (20)

應注意的是，NTSC 比例指的是相關顯示區段之彩色重現範圍面積相對於最適合電視顯示之彩色重現範圍面積的比例且係由 NTSC(國家電視系統委員會)定義出的。第 10 圖係用以顯示一種將要用在電視顯示器內且由 NTSC 定義出之最佳彩色重現範圍的曲線圖。

如同上述表 1 到表 7 所示，在將各狹縫形成於彩色濾光片內使該彩色濾光片具有適當孔徑比的例子裡，相對於該透射性顯示區段計算出的色品座標及 NTSC 比例實質上會符合相對於該反射性顯示區段計算出的色品座標及 NTSC 比例。另一方面，在未將各狹縫形成於該反射性顯示區段之內的例子裡，相對於該透射性顯示區段計算出的色品座標及 NTSC 比例會與相對於該反射性顯示區段計算出的色品座標及 NTSC 比例有廣泛的差異。此外，在將各狹縫形成於彩色濾光片內使得無論其待顯示顏色為何該彩色濾光片在該反射性顯示區段之內都具有相同孔徑比的例子裡，如表 5 所示各反射性顯示區段在彩色重現範圍上的差異並不大。不過，因為在綠色像素內所觀測到的顏色飽和度會增高而在紅色像素及藍色像素內所觀測到的顏色飽和度會減低，造成會在該透射性顯示區段及反射性顯示區段內觀測到個別彩度的差異。

此外，本案的發明人依下列方式進行模擬使上述關係變得更清楚：第一，決定以三-波長光源(第一三-波長光源)當作背光；第二，改變彩色濾光片的薄膜厚度；第三，相對於該彩色濾光片的各種薄膜厚度，計算出孔徑比以便採用該數值使該透射性顯示區段的色品座標實質上吻合其 CIE(國際教

五、發明說明 (21)

育中心)色品座標。此例中，係使用標準光 CIE「C」當作該反射性顯示區段上的入射光。第 11 圖係用以顯示一種由具有第一三-波長光源所發射之光波譜的曲線圖。值得注意的是如第 11 圖之縱軸所示的光強度是正規化而將光強度的最大值取為 1。藉由施行上述模擬所獲致的結果將顯示於以下的表 8 到表 10。

表 8

	薄膜厚度	1.2 μ m			
	彩度	孔徑比	X 座標值	Y 座標值	NTSC 比例
透射性顯示區段	紅	-	0.447	0.291	-
	綠	-	0.335	0.387	-
	藍	-	0.216	0.252	-
	白	-	0.329	0.317	0.084
反射性顯示區段(具有最佳化的狹縫)	紅	0.15	0.448	0.321	-
	綠	0.40	0.317	0.387	-
	藍	0.10	0.191	0.252	-
	白	-	0.313	0.331	0.082

五、發明說明 (22)

表 9

	薄膜厚度	1.6 μm			
	彩度	孔徑比	X 座標值	Y 座標值	NTSC 比例
透射性顯示區段	紅	-	0.476	0.292	-
	綠	-	0.333	0.407	-
	藍	-	0.197	0.234	-
	白	-	0.330	0.320	0.128
反射性顯示區段(具有最佳化的狹縫)	紅	0.12	0.476	0.324	-
	綠	0.31	0.314	0.409	-
	藍	0.08	0.178	0.236	-
	白	-	0.314	0.337	0.124
反射性顯示區段(無論待顯示顏色為何都具有定常孔徑比)	紅	0.15	0.461	0.326	-
	綠	0.15	0.311	0.440	-
	藍	0.15	0.204	0.254	-
	白	-	0.315	0.347	0.127

表 10

	薄膜厚度	2.0 μm			
	彩度	孔徑比	X 座標值	Y 座標值	NTSC 比例
透射性顯示區段	紅	-	0.507	0.296	-
	綠	-	0.332	0.426	-
	藍	-	0.182	0.214	-
	白	-	0.331	0.324	0.179
反射性顯示區段(具有最佳化的狹縫)	紅	0.08	0.514	0.328	-
	綠	0.26	0.311	0.425	-
	藍	0.05	0.162	0.216	-
	白	-	0.315	0.342	0.18

五、發明說明 (23)

如同上述表 8 到表 10 所示，在將各狹縫形成於彩色濾光片內使該彩色濾光片具有適當孔徑比的例裡，即使當改變模擬中所用光源時，相對於該透射性顯示區段計算出的色品座標及 NTSC 比例實質上會符合相對於該反射性顯示區段計算出的色品座標及 NTSC 比例。另一方面，在將各狹縫形成於彩色濾光片內使得無論其待顯示顏色為何該彩色濾光片在該反射性顯示區段之內都具有相同孔徑比的例子裡，如表 9 所示各反射性顯示區段在彩色重現範圍上的差異並不大。不過，因為在綠色像素內所觀測到的顏色飽和度會增高而在紅色像素有藍色像素內所觀測到的顏色飽和度會減低，造成會在該透射性顯示區段及反射性顯示區段內觀測到個別彩度的差異。

在下述說明中，將解釋孔徑比與光源之間的關係。在改變從光源發射出之光譜時，透過落在透射性顯示區段內之彩色濾光片出射到外面的色品座標會產生對應的變化。能夠藉由比較上述表 1 到表 7 與上述表 8 到表 10 中所標示相關項目的圖表進一步了解這種解釋。為了使孔徑比與光源之間的關係變得更清楚，發明人施行了另一種模擬。於該模擬中，係將一彩色濾光片的薄膜厚度固定在 1.6 微米，並使用前述白色 LED、第一三-波長光源及另一三-波長光源(第二三-波長光源)當作光源。第 12 圖係用以顯示一種由具有第二三-波長光源所發射之光波譜的曲線圖。值得注意的是如第 12 圖之縱軸所示的光強度是正規化而將光強度的最大值取為 1。藉由施行上述模擬所獲致的結果將顯示於以下的表 11 到表 13，其中分別使用了白色 LED、第一三-波長光源及第二三-

五、發明說明 (24)

波長光源。

表 11

	彩度	孔徑比	X 座標值	Y 座標值	NTSC 比例
透射性顯示區段	紅	-	0.473	0.329	-
	綠	-	0.327	0.408	-
	藍	-	0.185	0.252	-
	白	-	0.319	0.339	0.108
反射性顯示區段(具有最佳化的狹縫)	紅	0.12	0.476	0.324	-
	綠	0.31	0.314	0.409	-
	藍	0.14	0.200	0.251	-
	白	-	0.317	0.339	0.111

表 12

	彩度	孔徑比	X 座標值	Y 座標值	NTSC 比例
透射性顯示區段	紅	-	0.476	0.292	-
	綠	-	0.333	0.407	-
	藍	-	0.197	0.234	-
	白	-	0.330	0.320	0.128
反射性顯示區段(具有最佳化的狹縫)	紅	0.12	0.476	0.324	-
	綠	0.31	0.314	0.409	-
	藍	0.08	0.178	0.236	-
	白	-	0.314	0.337	0.124

表 13

	彩度	孔徑比	X 座標值	Y 座標值	NTSC 比例
透射性顯示區段	紅	-	0.437	0.286	-
	綠	-	0.311	0.428	-
	藍	-	0.195	0.243	-
	白	-	0.303	0.331	0.126
反射性顯示區段(具有最佳化的狹縫)	紅	0.20	0.440	0.327	-
	綠	0.20	0.312	0.429	-
	藍	0.10	0.186	0.241	-
	白	-	0.311	0.343	0.116

五、發明說明 (25)

如表 13 所示，在模擬中使用第二三-波長光源的例子裡，當應用在紅色濾光片及綠色濾光片上的孔徑比相互重合時獲致最佳的彩色重現範圍。

藉由那些模擬得到的結果可知，無論模擬中使用的光源為何，必要的是在應用在紅、綠及藍色濾光片上的孔徑比中使應用在綠色濾光片上的孔徑比是最火大的。明確地說，在模擬中使用白色光時，較佳的是使應用在綠色濾光片上的孔徑比是應用在紅及藍色濾光片上孔徑比的二到四倍。

應注意較佳的是，將該彩色濾光片的各狹縫形成為具有 1 微米到 10 微米的寬度。在將各狹縫形成為具有小於 1 微米的寬度時，作業上變得很難將相關圖案形成於該彩色濾光片內。另一方面，在將各狹縫形成為具有大於 10 微米的寬度時，作業上變得很難使形成於該彩色濾光片上的外罩層變平坦。

如同先前解釋中已提及的，該彩色濾光片上的各開並不受限於上述各狹縫，因此可藉由使用圖案不同於那狹縫的另一種開口。此外，在該反射性顯示區段與透射性顯示區段之間觀測到的相對位置關係，並不受限於上述反射性顯示區段及透射性顯示區段的結構。第 13A、13B 和 13C 圖係用以顯示各種彩色濾光片圖案以及落在某一像素內該反射性顯示區段與透射性顯示區段之間位置關係的平面圖示。

五、發明說明（26）

例如，如第 13A 圖所示在依與上述實施例相同的方式區分該反射性顯示區段 R 及透射性顯示區段 T 的例子裡，本發明的液晶面板可以使用形成於彩色濾光片 41 內的開口 41a 以便將之定位在該反射性顯示區段 R 的中心上。

除此之外，如第 13B 圖所示在區分該反射性顯示區段 R 及透射性顯示區段 T 使得該反射性顯示區段 R 為該透射性顯示區段 T 圍繞的例子裡，本發明的液晶面板可以使用形成於彩色濾光片 42 內的開口 42a 以便將之定位在該反射性顯示區段 R 的中心上。

此外如第 13C 圖所示，在區分該反射性顯示區段 R 及透射性顯示區段 T 使得該透射性顯示區段 T 插入在兩個反射性顯示區段 R 之間例子裡，本發明的液晶面板可以使用具有以下結構的像素。也就是說，建造該像素以便形成彩色濾光片 43 而將其上各端點線 43a 定位在比兩個反射性顯示區段 R 的外側端點線更靠近該透射性顯示區段 T 處，因此於該像素內產生未形有彩色濾光片 43 的域。

應注意的是，無論彩色濾光片的圖案為何，較佳的是使各開口相對於該反射性顯示區段的面積比小於等於 50%。換句話說，必要的是形成彩色濾光片內使之佔據該反射性顯示區段的整個面積的至少 50%。其理由如下。也就是說，當所形成的彩色濾光片佔據了該反射性顯示區段的整個面積上少於 50% 的面積時，沒有機會在行經從它們被輸入裡面之後直到被輸出到外面為止之相關距離的時間內穿透該彩色濾光片之光相對於與該反射性顯示區段相關全部光的比例會增高，因

五、發明說明 (27)

此，很難讓該反射性顯示區段的彩色重現範圍與該透射性顯示區段的彩色重現範圍重合。

根據本發明的第二實施例將說明如下。於第二實施例中，係使落在該反射性顯示區段內彩色濾光片的薄膜厚度比落在該透射性顯示區段內彩色濾光片的薄膜厚度更薄。第 14、15 和 16 圖分別係沿著第 4 圖之線段 A-A、線段 B-B 及線段 C-C 所擷取而用顯示一種根據本發明第二實施例加以建造之液晶面板的截面圖示。值得注意的是，以和如第 4、5、6、7 和 8 圖所示之第一實施例中所用各零件及元件相同的符號標示出如第 14、15 和 16 圖所示之第二實施例中所用各零件及元件，因省略其詳細解釋。

第二實施例中也包含具有下列類似於第一實施例中所說明結構的液晶面板。也就是說，根據本發明第二實施例之液晶面板的建造方式係藉由沿著與該掃描信號線平行的方向延伸的線段將每一個像素區分為例如兩個幾乎相等的區段亦即反射性顯示區段 R 及透射性顯示區段 T。此外，依與第一實施例相同的方式建造一 TFT 基板。

第二實施例之 CF 基板的建造方式係將彩色濾光片 51 形成於透明基板 100b 表面上面朝透明基板 100a 的側邊上。除此之外，在反射性顯示區段 R 之內將透明樹脂層 52 形成於該彩色濾光片 51 與透明基板 100b 之間。此例中，係將該透明樹脂層 52 體積相對於該反射性顯示區段 R 之內該彩色濾光片 51 和透明樹脂層 52 之全部體積的比例(以下稱為「體積比」)設定在例如 35%到 65%的數值。可藉由改變該透明

五、發明說明（28）

樹脂層 52 的薄膜厚度或是面積以調整該體積比。值得注意的是，該體積比會取決於待顯顏色而改變，且於本實施例中使應用在綠色像素 101G 上之體積比例如等於應用在紅色像素 101R 及藍色像素 101B 上之體積比的大約三倍。此外，雖則本實施例的建造方式是形成完全疊合在該彩色濾光片 51 上的透明樹脂層 52，然而本實施例並不受限於具有上述結構的透明樹脂層及彩色濾光片。除此之外，必要的是該彩色濾光片 51 具有落在兩個對應到反射性顯示區段 R 及透射性顯示區段 T 之區域上方相同平面內的平坦表面。

第二實施例中具有上述結構的液晶面板內，於該透射性顯示區段 T 內從背光(未標示)發射出的光會透過該彩色濾光片 51 出射到外面。於該反射性顯示區段 R 內，抵達該反射性電極 12 的光會透過該彩色濾光片 51 出射到外面。此例中，因為使該反射性顯示區段 R 內彩色濾光片 51 之薄膜厚度大概等於該透射性顯示區段 T 內彩色濾光片 51 之薄膜厚度的一半，故光在行經從它們被輸入到裡面之後直到被輸出到外面為止之相關距離的時間內，於彩色濾光片內傳送的實質薄膜厚度會變成幾乎等於能夠在該透射性顯示區段 T 內觀測到的薄膜厚度。此外於本實施例中，因為相對於該透明樹脂層 52 的體積計算出的體積比會取決於待顯示之顏色而改變，故能夠使該反射性顯示區段 R 的彩色重現範圍與該透射性顯示區段 T 的彩色重現範圍重合，因此允許該液晶面板顯示高品質的影像。

隨後，將解釋體積比與彩色平衡之間的關係如下。本案的

五、發明說明 (29)

發明人會依類似於第一實施例中所執行方式進行模擬以便使上述關係變得更清楚：第一，決定以白色發光二極體(LED)當作背光；第二，改變彩色濾光片的薄膜厚度且同時改變該透明樹脂層的面積；第三，相對於該彩色濾光片的各種薄膜厚度，計算出孔徑比以便採用該數值使該透射性顯示區段的色品座標實質上吻合白色顯示器之 CIE(國際教育中心)色品座標。此例中，係使用標準光 CIE「C」當作該反射性顯示區段上的入射光。透過上述模擬所獲致的結果將顯示於以下的表 14 到表 15。

表 14

	薄膜厚度	2.2 μm				
	彩度	面積比	體積比	X 座標值	Y 座標值	NTSC 比例
透射性顯示區段	紅	-	-	0.518	0.333	
	綠	-	-	0.325	0.43	
	藍	-	-	0.161	0.227	
	白	-	-	0.319	0.342	0.175
反射性顯示區段 (具有最佳化的透明樹脂層)	紅	0.82	0.58	0.51	0.309	-
	綠	0.98	0.41	0.314	0.427	-
	藍	0.70	0.48	0.158	0.23	-
	白	-	-	0.313	0.34	0.18

五、發明說明 (30)

表 15

	薄膜厚度	2.2 μ m				
	彩度	面積比	體積比	X 座標值	Y 座標值	NTSC 比例
透射性顯示區段	紅	-	-	0.506	0.331	
	綠	-	-	0.325	0.423	
	藍	-	-	0.167	0.234	
	白	-	-	0.319	0.341	0.154
反射性顯示區段 (具有最佳化的透明樹脂層)	紅	0.80	0.60	0.501	0.308	-
	綠	1.00	0.42	0.316	0.417	-
	藍	0.70	0.48	0.163	0.235	-
	白	-	-	0.313	0.337	0.158

應注意的是，各表中所標示的「面積比」代表的是該透明樹脂層之面積相對於該反射性顯示區段 R 內彩色濾光片之面積的比例，而「體積比」代表的是該透明樹脂層之體積相對於該反射性顯示區段 R 內彩色濾光片及該透明樹脂層之全部體積的比例。除此之外，「薄膜厚度」代表的是該透射性顯示區段內彩色濾光片之薄膜厚度中與該反射性顯示區段內彩色濾光片及該透明樹脂層之全部薄膜厚度重合的部分。

如同上述表 14 到表 15 所示，在將一透明樹脂層形成於該反射性顯示區段內使之具有適當體積比的例子裡，相對於該透射性顯示區段計算出的色品座標及 NTSC 比例實質上會符合相對於該反射性顯示區段計算出的色品座標及 NTSC 比例。

以下將解釋一種用於製造根據本發明第一實施之液晶面板的方法。可利用與製造習知液晶面板相同的方法製造出

五、發明說明（31）

TFT 基板。另一方面，可利用如下方法製造出 CF 基板：
第一，塗覆光敏樹脂膜當作原料膜以便在透明基板 100b 上構成單色濾光片；第二，利用其內含有預定狹縫圖案之光罩對該光敏樹脂膜進行曝光然後再使該光敏樹脂膜顯影。透過那些步驟，將該光敏樹脂膜製作成圖案以構成其內含有狹縫 21a 的單色濾光片 21。施行那些步驟以便分別形成三個彩色濾光片 21。值得注意的是，例如在使用光罩形成綠色濾光片時使將要對應於各狹縫形成於該光罩內之圖案面積相對於該光罩面積的比例是最大的。也就是說，單獨地調整應用在各相關彩色濾光片上的比例。換句話說，單獨形成各光罩以便將與狹縫圖案相關且對應到某一待顯示顏色的圖案形成於該彩色濾光片內。在將白色光源用於該液晶顯示裝置內的例子裡，較佳的是令其狹縫圖案面積相對於用以形成綠色濾光片之光罩面積比例是應用在形成紅或藍色濾光片上之光罩面積比例的二到四倍。

在形成三個彩色濾光片之後，將外罩層形成於該透明基板 100b 的整個表面上使之達成相當平坦度，且進一步將相對的電極形成於其上。此外，將阻滯膜和偏光器形成於該透明基板 100b 上定義成其上未形成有彩色濾光片的一側表面上。

以下將解釋一種用於製造根據本發明第二實施之液晶面板的方法。可利用與製造習知液晶面板相同的方法製造出 TFT 基板。另一方面，可利用如下方法製造出 CF 基板：
第一，預先製備各光罩，其方式是對應於某一待顯示顏色

五、發明說明（32）

而形成的光罩各於其內具有對應到透明樹脂層膜的圖案；第二，塗覆原料膜以構成落在透明基板 100b 上的單色濾光片；第三，利用上述光罩於該原料膜內形成相關圖案，接著將透明樹脂層 52 形成於該透明基板 100b 上；第四，塗覆另一原料膜以構成落在透明基板 100b 上的彩色濾光片，然後再施行相關的處理步驟，為另一原料膜曝光及顯影以形成彩色濾光片使之具有對應到待顯示顏色的平坦表面。值得注意的是，在利用光罩形成綠色濾光片時例如使形成於光罩內且對應到透明樹脂膜之圖案面積相對於光罩面積的比例是最大的。也就是說，單獨地調整應用在各相關彩色濾光片上的比例。換句話說，單獨形成各光罩使之具有對應到透明樹脂膜之圖案以及顯示顏色的圖案。在將白色光源用於該液晶顯示裝置內的例子裡，較佳的是令形成於該光內之圖案面積相對於應用在用以形成綠色濾光片之光罩面積的比例是應用在用以形成紅或藍色濾光片上之光罩面積比例的二到四倍。

在形成三個彩色濾光片之後，將外罩層形成於該透明基板 100b 的整個表面上使之達成相當平坦度，且進一步將相對的電極形成於其上。此外，將阻滯膜和偏光器形成於該透明基板 100b 上定義成其上未形成有彩色濾光片的一側表面上。

應注意的是，雖則第一和第二實施例中使用的液晶面板不具有落在該 CF 基板上各相鄰彩色濾光片之間的黑色陣，該液晶面板的建造方式是將黑色矩陣形成於該 CF 基板

五、發明說明 (33)

上各相鄰彩色濾光片之間。此外，雖外第一和第二實施例中使用的液晶面板係將彩色濾光片形成於透明基板上未形成有薄膜電晶體處，該液晶面板的建造方式係將基板上形成有薄膜電晶體處。此例中，係將彩色濾光片形成於例如反射性電極或是透射性電極上。

以下將解釋一種用製造根據本發明第三實施例之液晶面板的方法。本發明第三實施例的目的是提供一種液晶顯示裝置，其中執行了彩色色品的改良作業。第 17A 圖係用以顯示一種根據本發明第三實施例加以建造之液晶面板內形成於反射性電極底下之各突出部分的設計圖；第 17B 圖係用以顯示該液晶面板的截面圖示。

於第一和第二實施例中，沿著所有方向將各突出部分 8 形成於該反射性電極底下，使該反射性電極具有用以反射各突出部分輪廓的凹凸表面。本實施例中除了各突出部分 8 之外，透過形成各突出部分 8 的相同步驟將各突出部分 58 形成於各像素之間的邊界地區內，使之落在沿著掃描信號線(閘極線)延伸方向互為相鄰處。各突出部分 58 的寬度及高度實度上是與各突出部分 8 的寬度及高相同的。

根據如上所述的第三實施例，如第 17B 圖所示使落在某一像素內反射性電極底下之彩色濾光片 21 和絕緣膜 10 間的縫隙「d1」與落在各像素間之邊界地區內透明基板 100b 和絕緣膜 10 間的縫隙「d2」之間的差異比習知液晶面板內所觀測到的差異更短。細言之，因為習知

五、發明說明（34）

液晶面板內各像素間之邊界地區內存在有未形成各突出部分 108 的非必要邊界地區，較之不存在有這種非必要邊界地區的實施例各非必要邊界地區與該透明基板 100b 之間的縫隙會變得極長。根據本發明的液晶面板，實質上排除了顯示器在顏色出現蒼黃影像的現象。

應注意的是，假定將各突出部分 58 的寬度設計為 $W1$ 並將各突出部分 8 的寬度設計為 $W2$ ，較佳的是依滿足下列方程式的方式形成各突出部分 58 和 8：

$$(W2-1) \leq W1 \leq (W2+1) \quad (\text{單位：微米})$$

此外，依滿足下列方程式的方式形成各突出部分 58 和 8：

$$(W2-0.5) \leq W1 \leq (W2+0.5) \quad (\text{單位：微米})$$

第 18 圖係用以解釋某一突出部分之寬度與會取決於其寬度而改變的高度之間關係的示意圖。在「 $W2$ 」和「 $W1$ 」還長例子裡，當於相關製造步驟中使各突出部分接受熱處理（透過烘烤使材料液化）時，各突出部分 58 和 8 的表面張力差異會使構成各突出部分 8 的材料沿著如圖所示之箭號「A」方向流進各突出部分 8 之內。結果，各突出部分 58 的高度會變得比設計值還長，而各突出部分 8 的高度會變得比設計值還短。反之，在「 $W2$ 」比「 $W1$ 」還短例子裡，各突出部分 58 的高度會變得比設計值還短，而各突出部分 8 的高度會變得比設計值還長，因此無法排除各縫隙「 $d1$ 」與「 $d2$ 」之間的差異。據此，必要的是設計「 $W1$ 」和「 $W2$ 」的數值使之實質上互為相等而確保滿足各

五、發明說明 (35)

方程式中如上所述的邊界條件。值得注意的是，若如第 17B 圖所示之截面圖示係依準確對應到第 17A 圖的方式繪製成的，則應該將各突出部分 8 繪製於第 17B 圖內。不過為求簡潔，而於如第 17B 圖所示之截面圖示中省略了各突出部分 8 而繪製有各突出部分 58。此外，熟悉習知設計的人應該了解的是，也能夠依上述方式建造如第 14 和 16 圖所示之液晶面板，也就是說其建造方式是除了各突出部分 8 之外形成有其寬度和高度與各突出部分 8 相同的各突出部分 58。

以下將解釋一種利用單一光敏樹脂層製造落在反射性電極底下之各突出部分的方法。首先，將解釋一種透過兩個曝光步驟製造出各突出部分的方法，然後再解釋一種透過一個曝光步驟製造出各突出部分的方法。第 19A、19B、20A、20B 和 21 圖依序係用以顯示一種透過兩個曝光步驟製造出各突出部分之方法的示意圖。

首先如第 19A 圖所示，在形成 TFT(未標示)之類元件之後，將其組成爲光敏樹脂的阻抗膜 71 塗覆於透明基板 100a 上。直到完成上述塗覆作業爲止，製備光罩 72 其方式是將用以防止光射到該阻抗膜 71 上對應到將要形成各突出部分之部位上的鉻膜 73 形成於透明基板 74 上。

隨後如第 19B 圖所示，利用光罩 72 對其組成爲光敏樹脂的阻抗膜 71 進行曝光以便在該阻抗膜 71 內形成各已曝光部分 71a。此例中，較佳的是將其曝光深度限制於落在由該阻抗膜表面向下移動大約其組成爲光敏樹脂的阻抗膜

五、發明說明 (36)

71 之薄膜厚度一半的位置上。

之後如第 20 A 圖所示，製備光罩 75 其方式是將只在對應於接孔 11 的一部分上具有開口的鉻膜 76 形成於透明基板 74 上。然後利用該光罩 75 對其組成爲光敏樹脂的阻抗膜 71 進行曝光以便在該阻抗膜 71 內形成另一已曝光部分 71a，使之對應到該阻抗膜上稍後將要形成接觸孔 11 的一部分上抵達源極電極(未標示)表面。

其後，如第 20B 圖所示，對該阻抗膜進行顯影以去除各已曝光部分 71a。

接著，如第 21A 圖所示，對其組成爲光敏樹脂的阻抗膜 71 進行烘烤使之流動以便使存在於其組成爲光敏樹脂的阻抗膜 71 表面上的各步階圓鈍化。結果，形成了各突出部分及接觸孔 11。

以下將要解釋一種透過一個曝光步驟製造出各突出部分的方法。第 22A、22B、23A、和 23B 圖依序係用以顯示一種透過一個曝光步驟製造出各突出部分之方法的示意圖。

首先，如第 22A 圖所示，在形成 TFT(未標示)之後，將其組成爲光敏樹脂的阻抗膜 71 塗覆於透明基板 100a 上。直到完成上述塗覆作業爲止，依下列方式製備光罩 82。也就是說，將只在對應於接觸孔 11 的一部分上具有開口的半透明膜 83 形成於透明基板 84 上，再進一步將用以防止光入射到該阻抗膜 71 上對應到將要形成各突出部分之部位上的鉻膜 85 形成於該半透明膜上。此例中，該半透明膜 83 的組成爲例如金屬氧化物膜。

五、發明說明 (37)

隨後如第 22B 圖所示，利用光罩 82 對其組成爲光敏樹脂的阻抗膜 71 進行曝光以便形成各已曝光部分 71b。此例中，較佳的是將穿透該半透明膜 83 的曝光深度限制於落在由該阻抗膜表面向下移動大約其組成爲光敏樹脂的阻抗膜 71 之薄膜厚度一半的位置上。結果，將各已曝光部分 71b 形成於其組成爲光敏樹脂的阻抗膜 71 內。各已曝光部分 71b 上對應到該接觸孔 11 的部分會直接接收不致透過該半透明膜 83 傳送的曝光用光，因此將其曝光深度定位在鄰近源極電極(未標示)表面處。

之後，如第 23A 圖所示，對該阻抗膜進行顯影以去除各已曝光部分 71b。

隨後，如第 23B 圖所示，對其組成爲光敏樹脂的阻抗膜 71 進行烘烤使之流動以便使存在於其組成爲光敏樹脂的阻抗膜 71 表面上的各步階圓鈍化。結果，形成了各突出部分及接觸孔 11。

應注意的是，雖則本實施例係以其組成爲光敏樹脂的阻抗膜形成各突出部分，然而取代的是本實施例也可以使用下列方法以製造各突出部分。也就是說，例如形成許多組成爲絕緣膜的突出部分，且進一步形成另一絕緣膜以塗覆住該絕緣膜的整個表面，因此在各像素內以及落在各像素之間的邊界內形成一凹凸表面。

此外，也可以依結合第一和第二實施例中所用液晶面板之一與第三實施例中所用液晶面板的方式建造本發明的液晶面板。

五、發明說明（38）

根據本發明那些實施例建造成的液晶面板可應用在諸如手提式資訊終端機的監視器、手提式電話、手提式個人電腦、筆記型個人電腦、或是桌上型個人電腦之類的裝置上。第 24 圖係用以顯示一種根據本發明實施例加以建造之手提式電話結構的方塊圖示。

根據本發明某一實施例建造成的手提式資訊終端機 250 包含的顯示單元 268 係包括：液晶面板 265；背光單元 266；以及用於處理影像信號的影像信號處理單元 267。此外，該手提式資訊終端機 250 係包含：控制單元 269，係用於控制構成該手提式資訊終端機 250 之各元件；儲存單元 271，係用於儲存由該控制單元 269 執行的程式以及各種資料；通信單元 272，係用於在外部裝置上來回傳送資料並接收資料；輸入單元 273，係包括諸如鍵盤及點選器之類；以及電源供應單元 274，係用於將電力供應到構成該手提式資訊終端機 250 之各元件上。值得注意的是，可將如上所述的第一、第二和第三實施例應用在該液晶面板 265 上。

如是根據本實施例建造成的手提式資訊終端機 250 能夠藉由產生呈彩色平衡的可觀測影像或是抑制其顏色上的蒼黃現象而顯示高品質的影像。

根據本發明某一實施例建造成的手提電話 275 包含的 (276 係包括：液晶面板 265；背光單元 266；以及用於處理影像信號的影像信號處理單元 267。此外，該手提電話 275 係包含：控制單元 277，係用於控制構成該手提電話

五、發明說明 (39)

275 之各元件；儲存單元 278，係用於儲存由該控制單元 277 執行的程式以及各種資料；通信單元 281，係用於將無線電信號傳送到外部裝置上；輸入單元 282，係包括諸如鍵盤及點選器之類；以及電源供應單元 283，係用於將電力供應到構成該手提電話 275 之各元件上。值得注意的是，可將如上所述的第一、第二和第三實施例應用在該液晶面板 265 上。

如是根據本實施例建造成的手提電話 275 也能夠藉由產生呈彩色平衡的可觀測影像或是抑制其顏色上的蒼黃現象而顯示高品質的影像。

如同到目前為止的說明，如申請專利範圍的本發明建構，因為係將佔據面積會取決於待顯示之顏色而改變的開口形成於彩色濾光片內且只對應每一個像素形成一種彩色濾光片，故本發明的液晶面板能夠使該反射性電極受到反射之後由該顯示表面出射的光具有實質上相互重合的彩色重現範圍。具有這種結構的液晶面板能夠使該液晶面板在未增加用於製造該製造該液晶面板的處理步驟下達成高品質的影像。明確地說，在使應用在用以顯示高可見度綠色之彩色濾光片上的孔徑比具有最大值的例子裡，吾人能夠進一步減少該反射性顯示區段與透射性顯示區段之彩色重現範圍的差異。除此之外，如申請專利範圍的本發明建構，可製造在彩色濾光片結構具有這種優點的彩色液晶面板。

此外，如申請專利範圍的本發明建構，因為減小了其間插入有液晶的各基板之間的縫隙變化，故能夠減輕習知

五、發明說明 (40)

液晶面板內所觀測到之顏色上的蒼黃現象。

另外如申請專利範圍的本發明建構，能夠將一種具有到目前為止已說明之有利彩色液晶面板結構的彩色液晶面板應用在一種彩色液晶顯示裝置上。

符號之說明

8,58	突出部分
9	透明電極
10	絕緣膜
11	接觸孔
12	反射性電極
21,41,42,43,51	彩色濾光片
21a	狹縫
25	外罩層
41a,42a	開口
43a	端點線
52	透明樹脂層
71	阻抗膜
71a,71b	露出部分
72,75,82	光罩
74	透明基板
76	鉻膜
83	半透明膜
100a,110b	透明基板
101(R,G,B)	(紅、綠、藍)色像素

五、發明說明 (41)

101(R,G,B)	(紅、綠、藍)色像素
102	薄膜電晶體
103	閘極線
103a	閘極電極
104	汲極線
104a	汲極電極
105,110	絕緣膜
106	非晶矽層
107	源極電極
108	突出部分
109	透明電極
111	接觸孔
112	反射性電極
113,123	阻滯膜
114,124	偏光器
121	彩色濾光片
122	反相電極
130	液晶
250	手提式資訊終端機
265	液晶面板
266	背光單元
267	影像信號處理單元
268,276	顯示單元
269,277	控制單元

五、發明說明 (42)

271,278	儲存單元
272	通信單元
273,282	輸入單元
274,283	電力供應單元
275	手提式電話
281	傳輸單元
R	反射性顯示區段
T	透射性顯示區段

四、中文發明摘要（發明之名稱： 彩色液晶面板，其製造方法，及利用此之彩色液晶顯示裝置）

於該反射性顯示區段 R 內，部分透過該彩色濾光片抵達該反射性電極的光會透過各狹縫出射到外面，且部分透過該彩色濾光片抵達該反射性電極的光會透過該彩色濾光片出射到外面。除此之外，透過該彩色濾光片抵達該反射性電極的光會透過該彩色濾光片出射到外面，同時也能夠觀測到沒有機會穿過各狹縫的光。因此，由該反射性顯示區段 R 出射的光在行經從它們被輸入到裡面之後直到被輸出到外面為止之相關距離的時間內所穿透彩色濾光片的平均薄膜厚度會變成幾乎等於在該透射性顯示區段 T 內所觀測到的。此外，因為各狹縫相對於相關彩色濾光片面積的比例會取決於待顯示顏色而改變，能夠使該反射性顯示區段 R 及該透射性顯示區段 T 相對於某一待顯示顏色的彩色重現範圍相互重合。

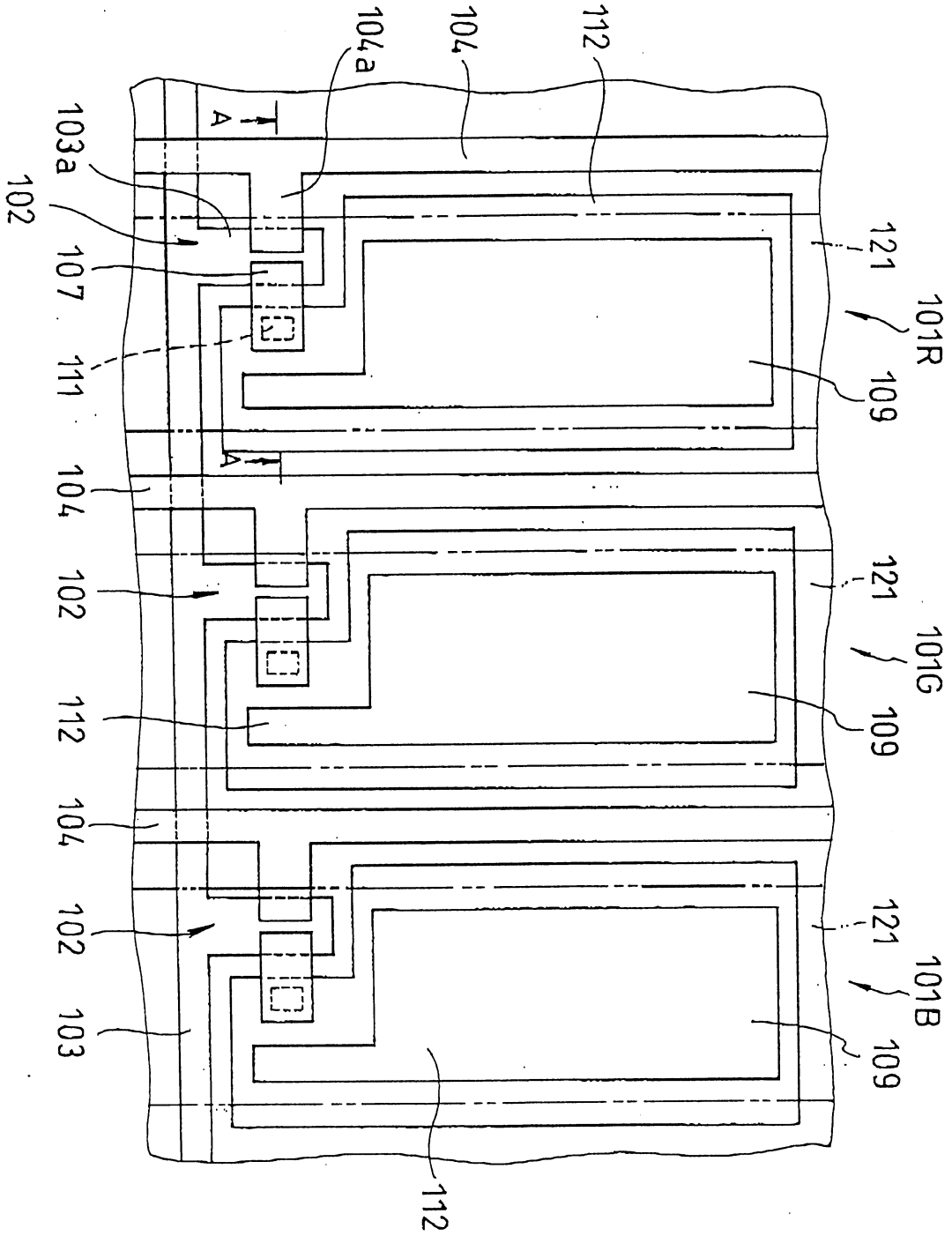
四、英文發明摘要（發明之名稱：

)

COLOR LIQUID CRYSTAL PANEL, METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME, AND COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE EMPLOYING THE SAME

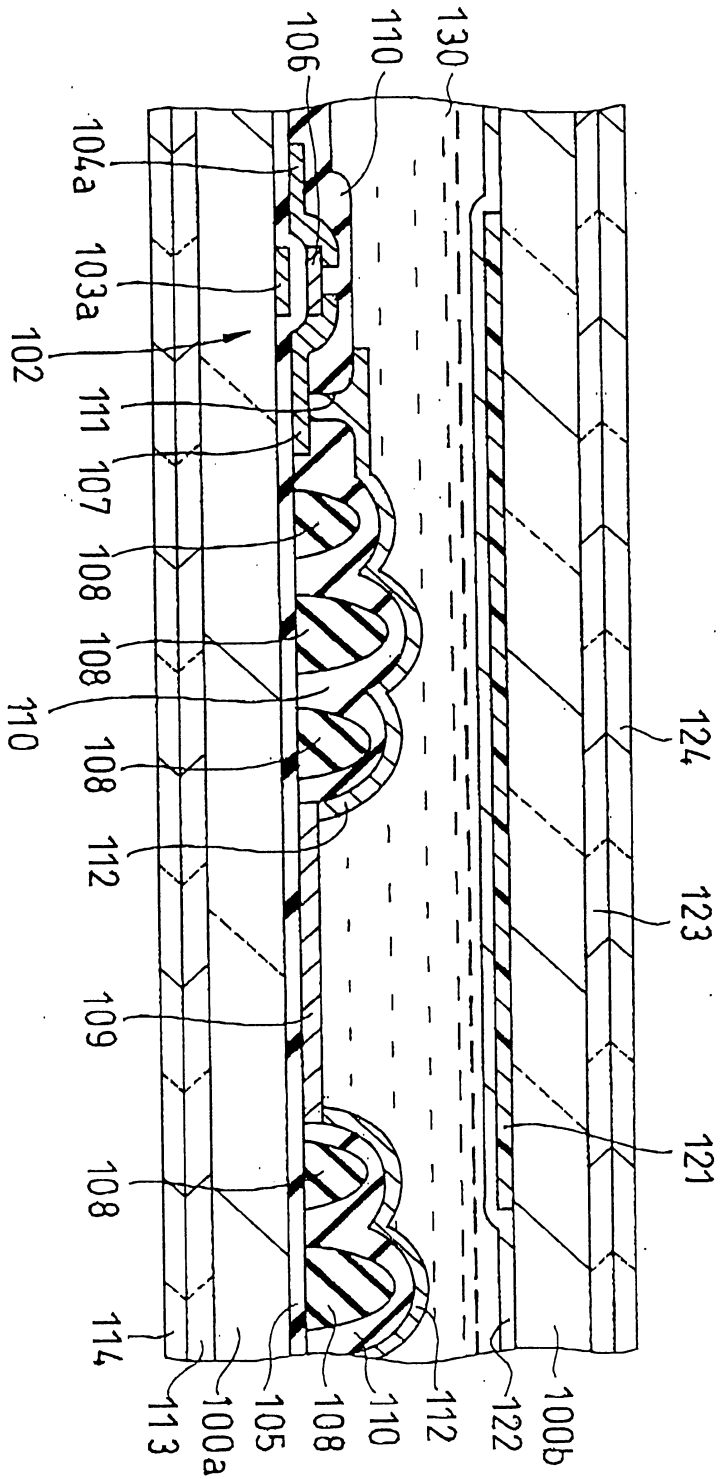
Within a reflective display section R, a part of a light that reaches a reflective electrode through a color filter exits to the outside through slits and a part of a light that reaches the reflective electrode through the slits exits to the outside through the color filter. In addition, a light reaching the reflective electrode through the color filter and exiting to the outside through the color filter, and a light having no opportunity to pass through the slits also can be observed. Therefore, a mean film thickness of color filter through which all lights pass during the time in which they travel the associated distance after they are inputted to the inside until they are outputted to the outside becomes nearly equal to that could be observed in the transmissive section T. Furthermore, as the ratio of an area of the slits with respect to an area of the associated color filter is made to vary depending on a color to be displayed, it is possible to make color reproduction ranges of the reflective display section R and a transparent display section T substantially coincide with each other with respect to a color to be displayed.

91107587



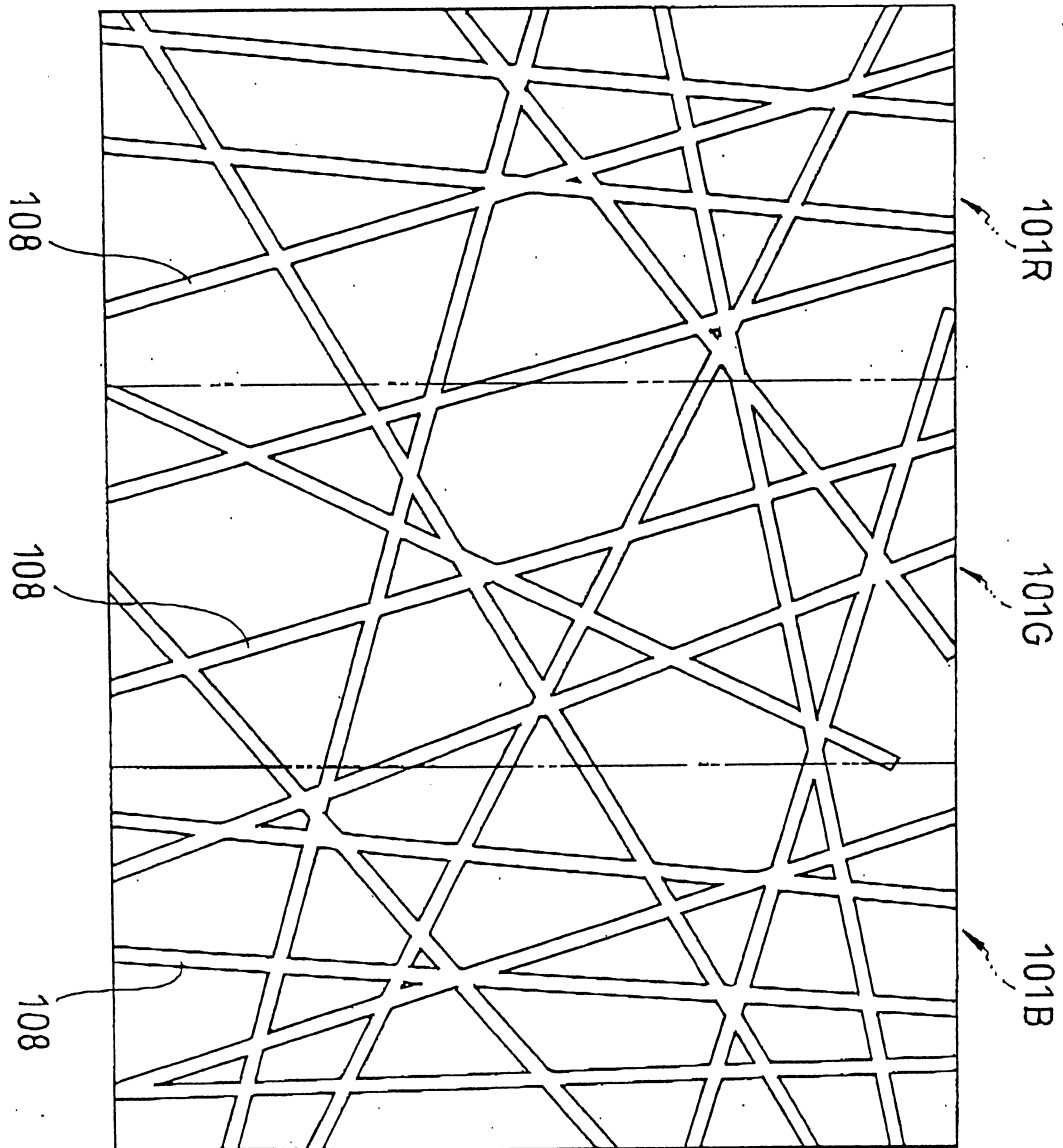
第 1 圖 習知設計

第 2 圖 習知設計

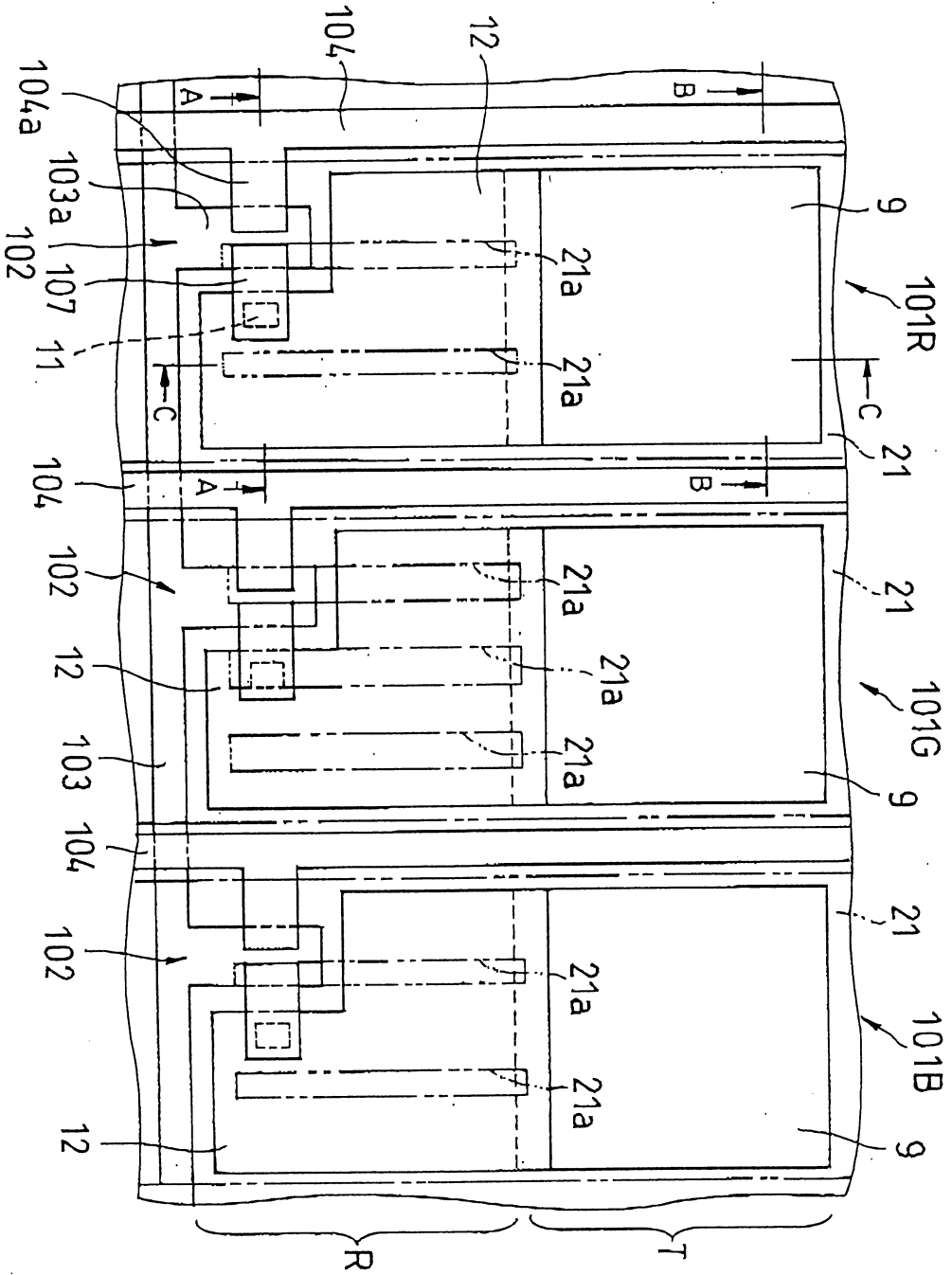


第 3 圖

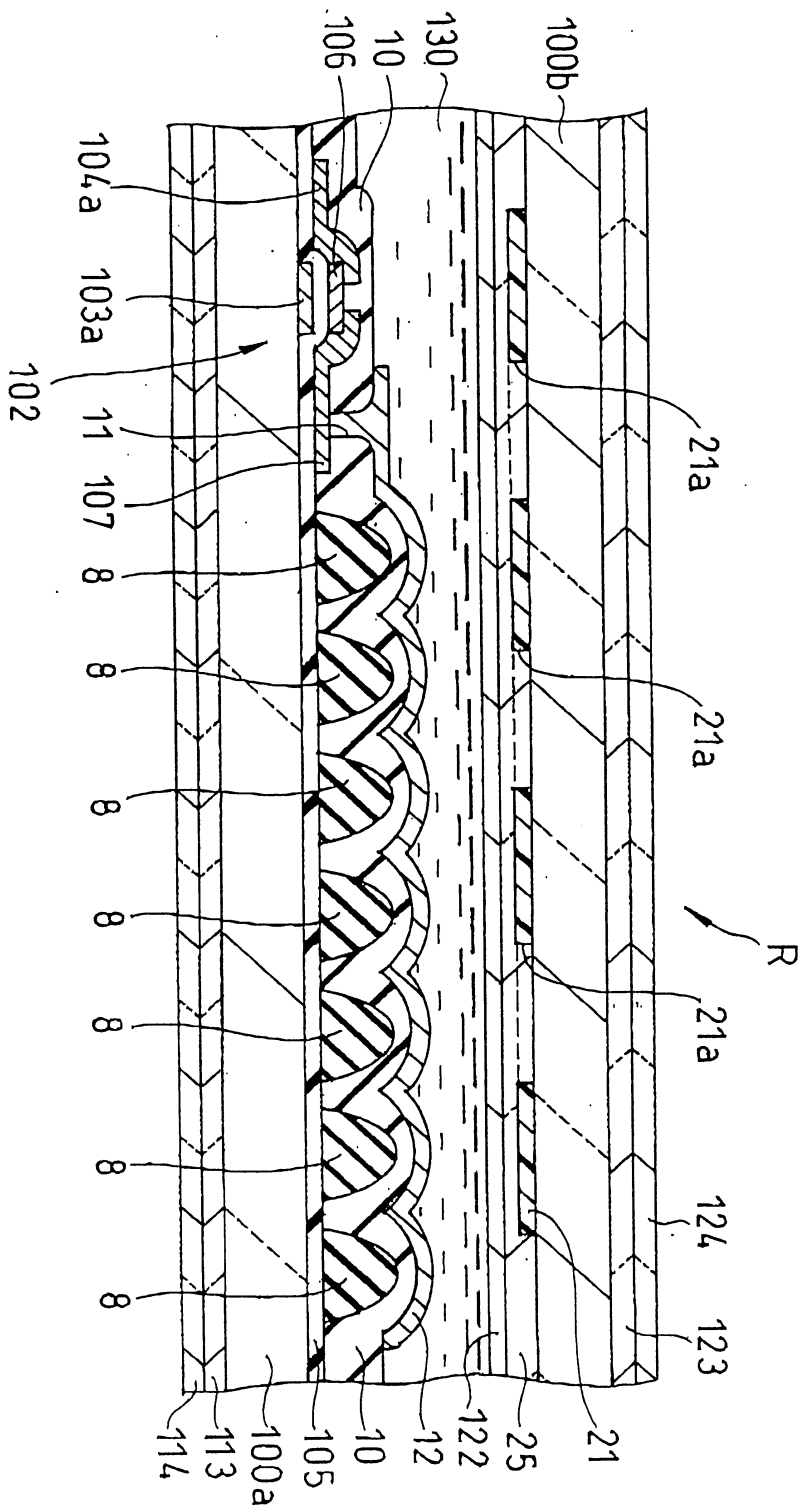
習知設計



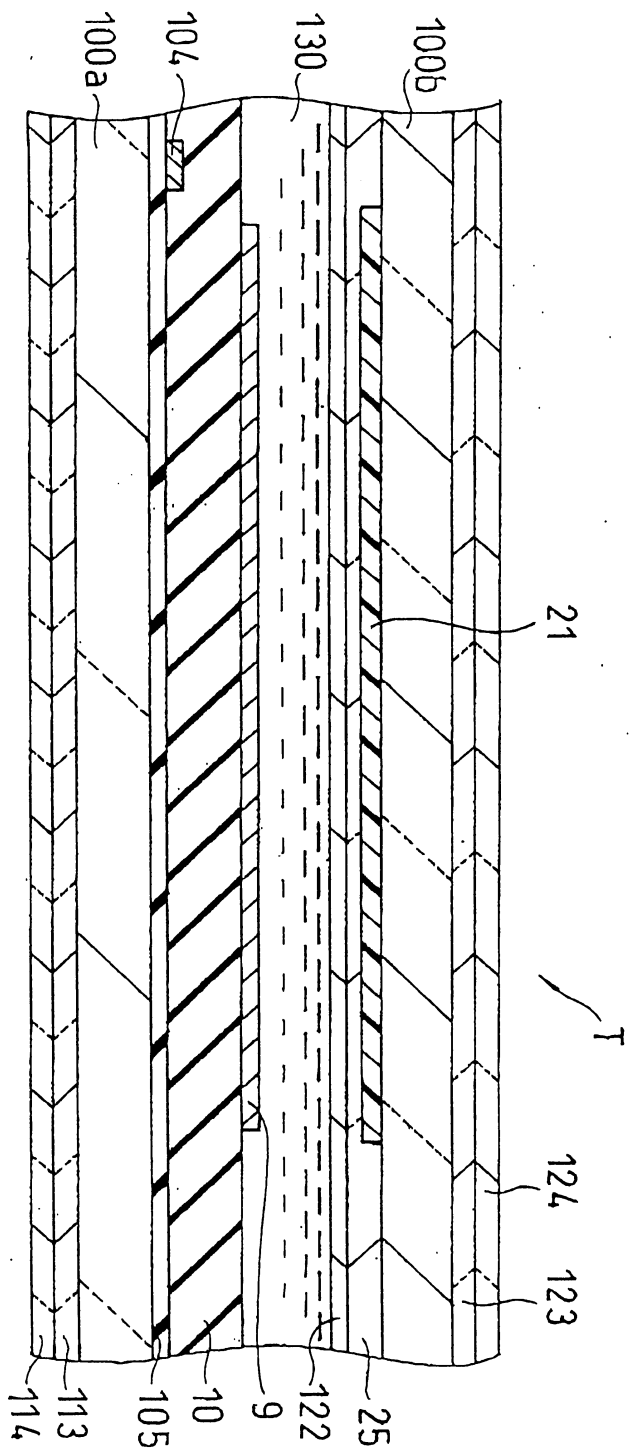
第 4 圖



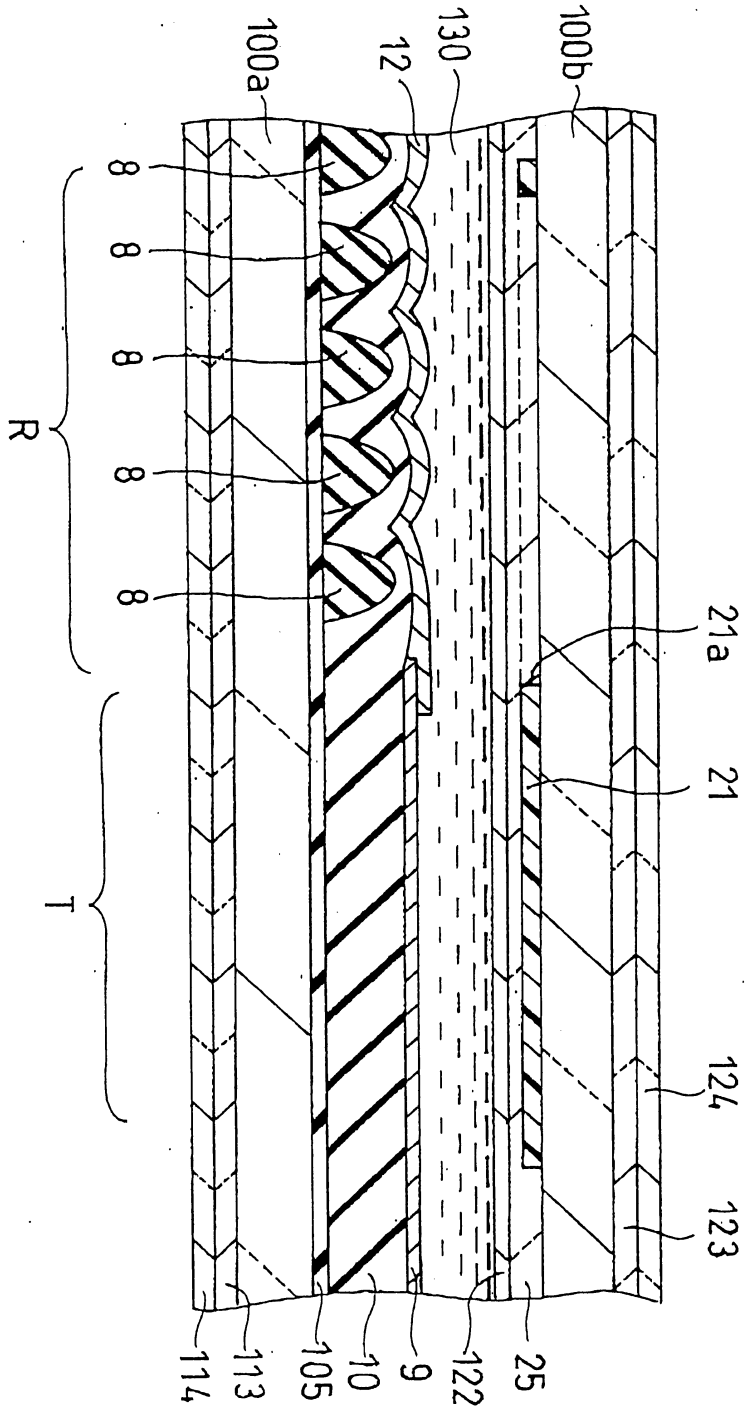
第 5 圖



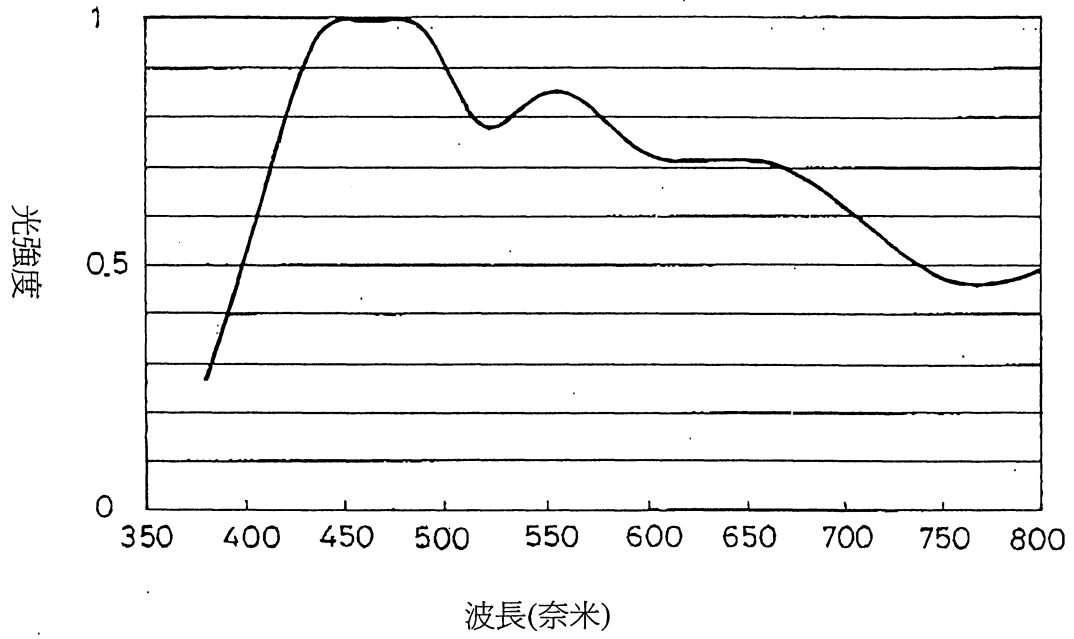
第 6 圖



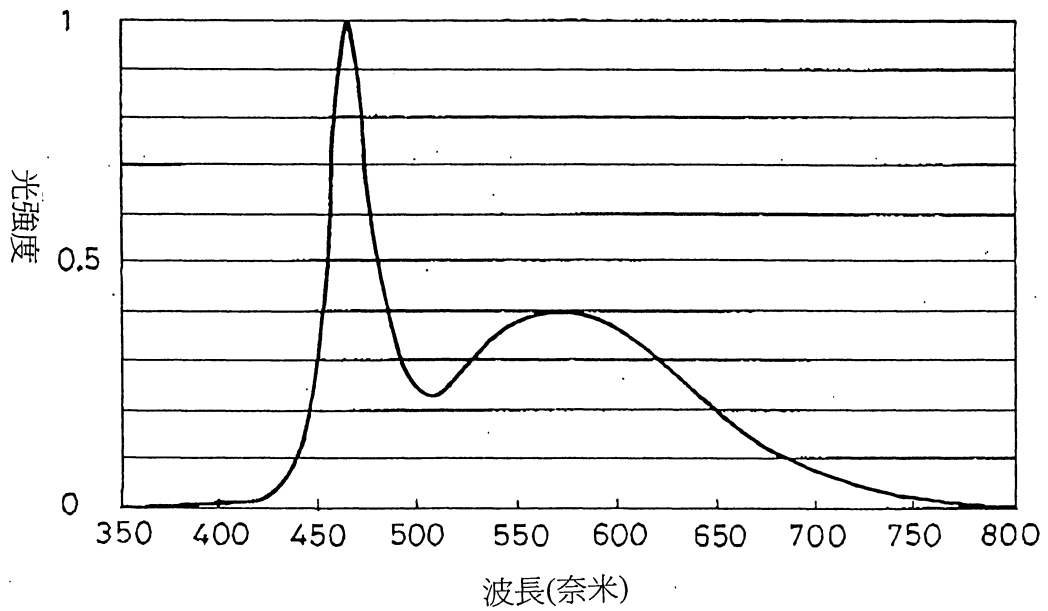
第 7 圖



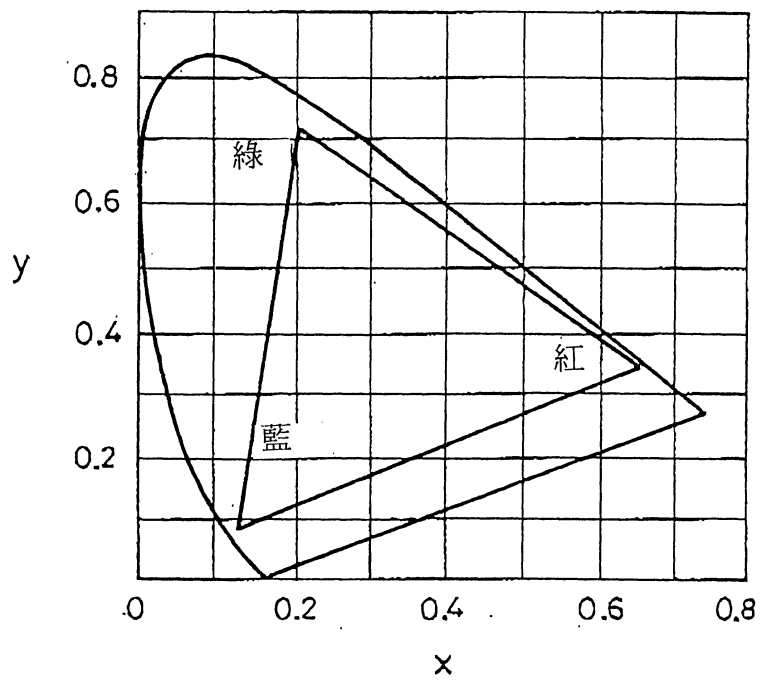
第 8 圖



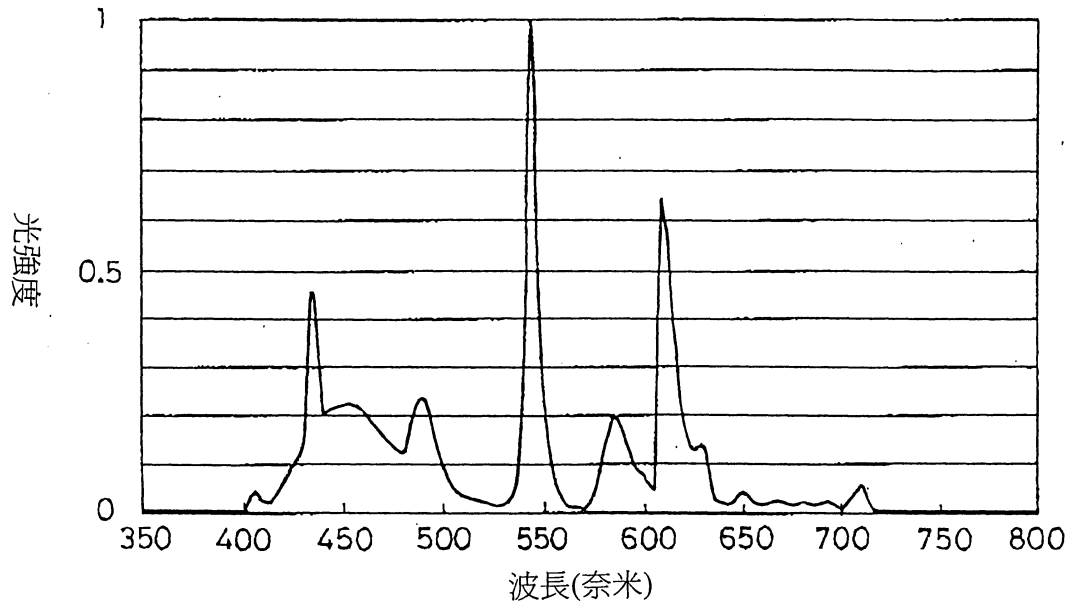
第 9 圖



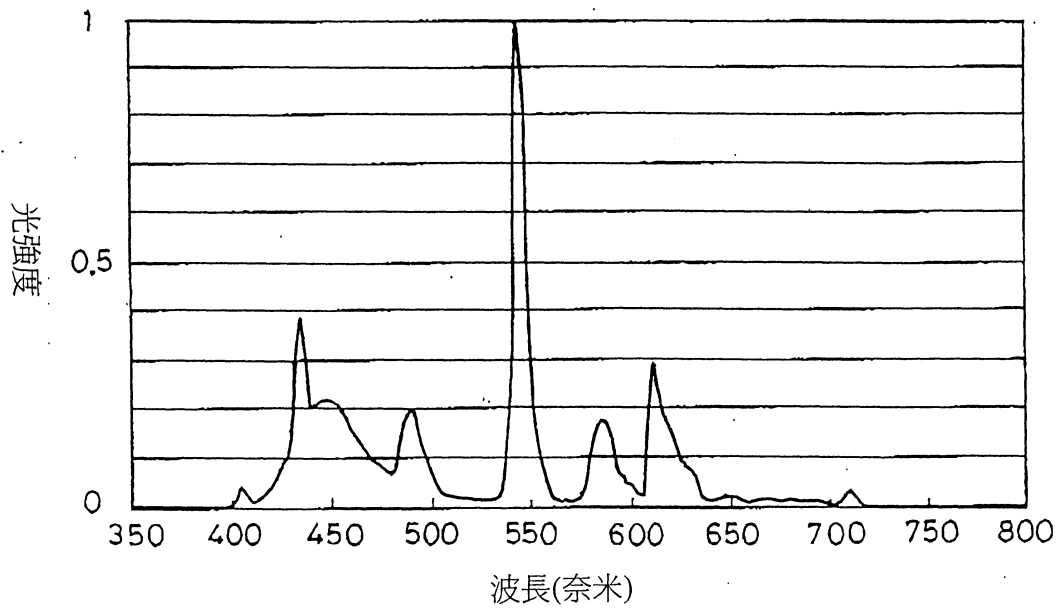
第 10 圖



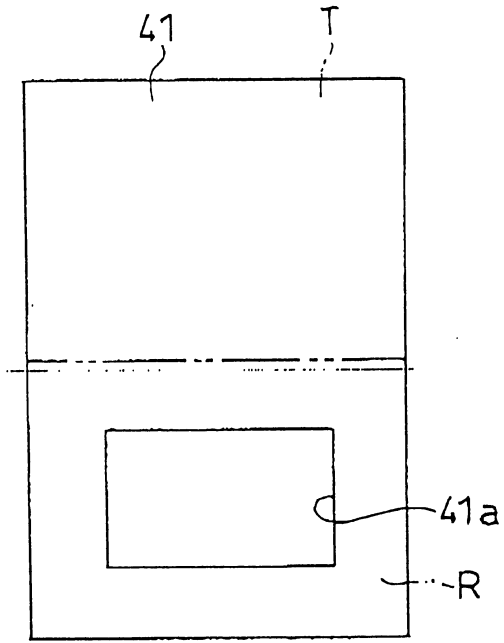
第 11 圖



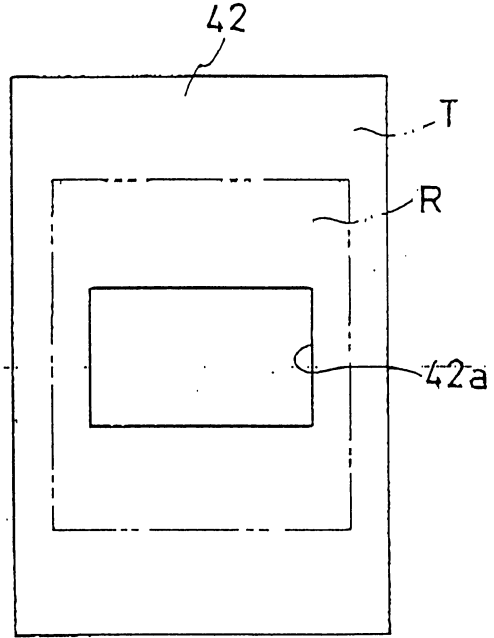
第 12 圖



第 13A 圖

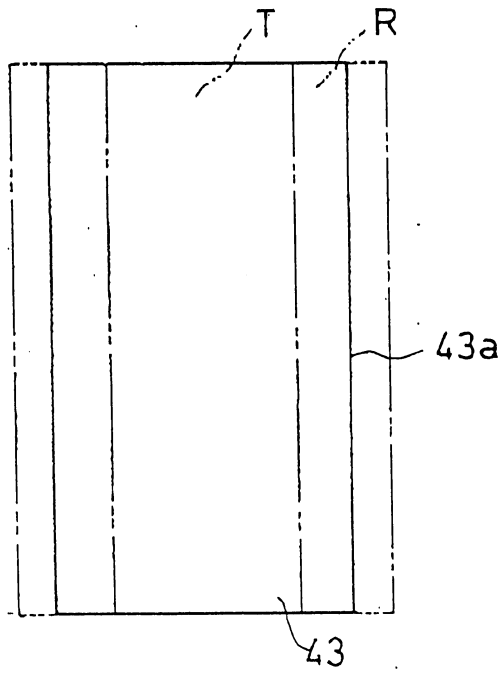


第 13B 圖

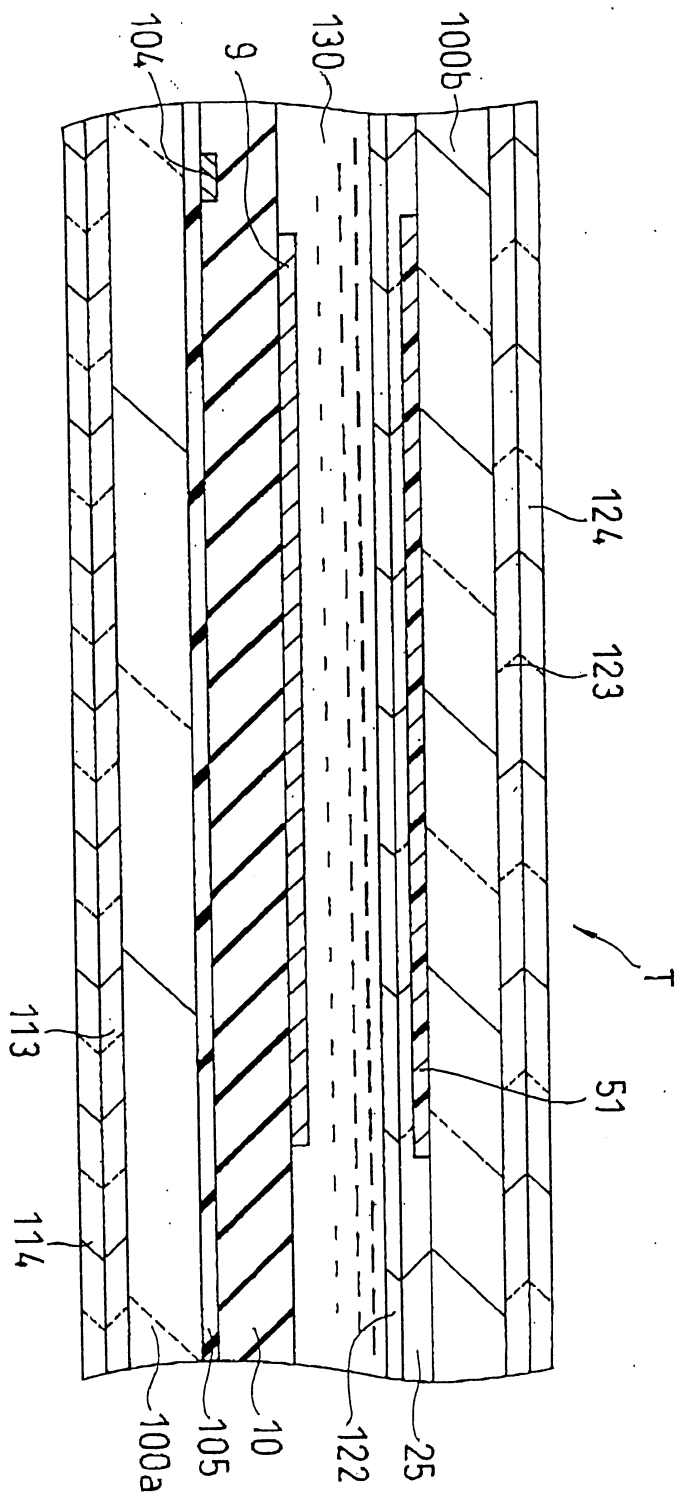


(b)

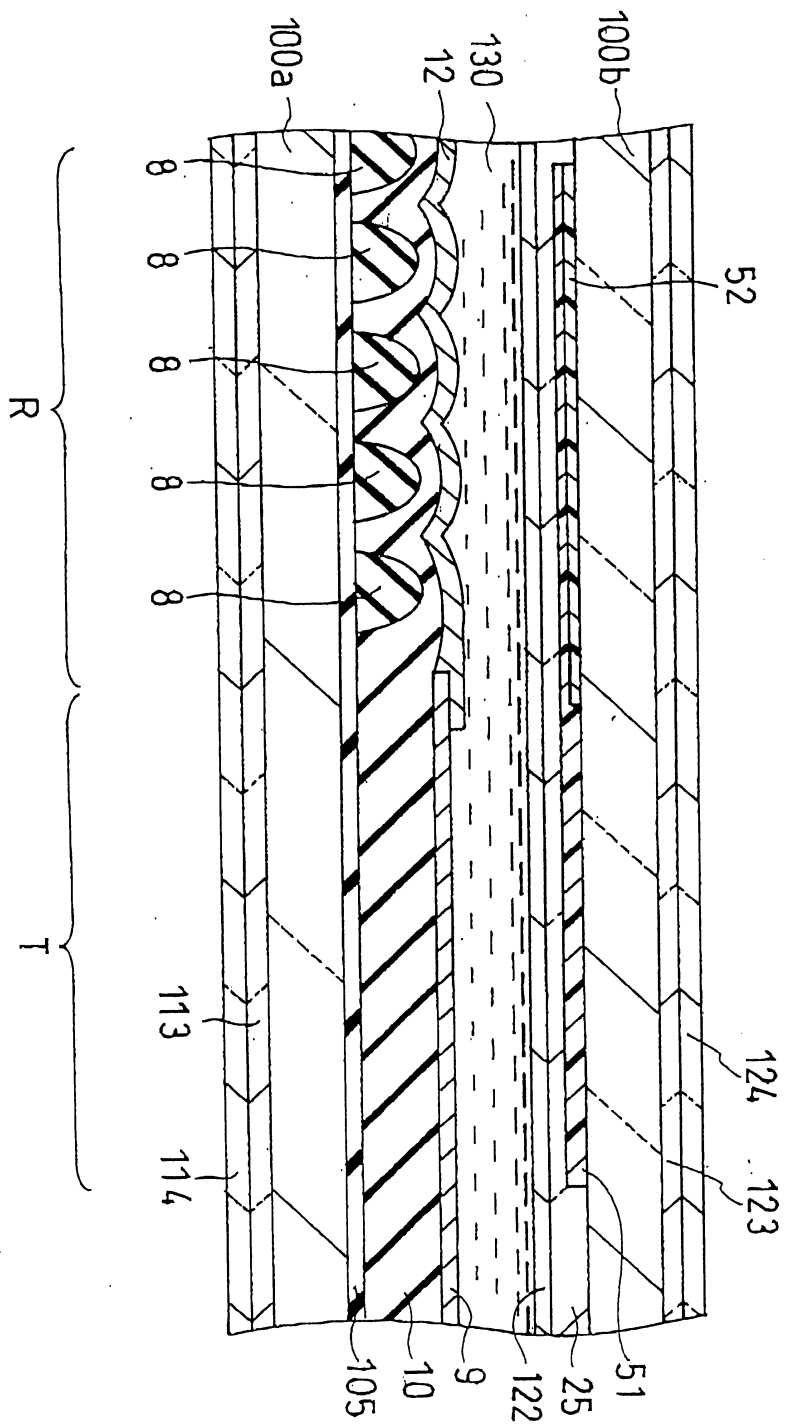
第 13C 圖



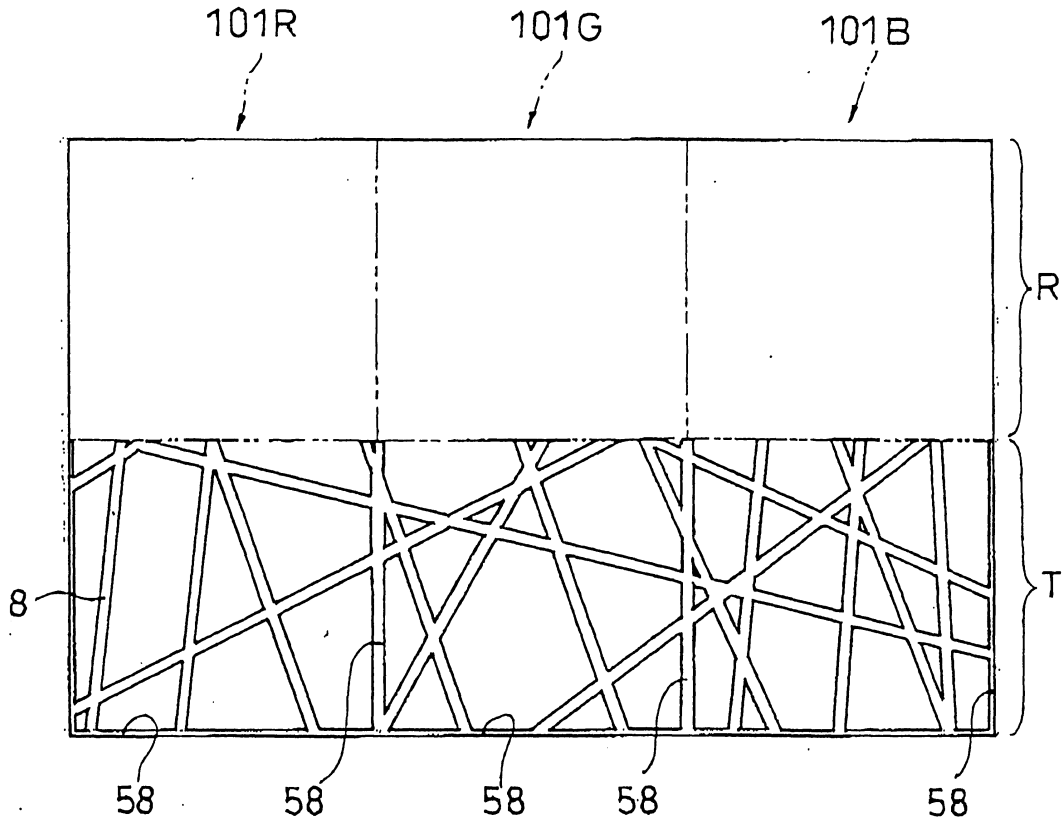
第 15 圖



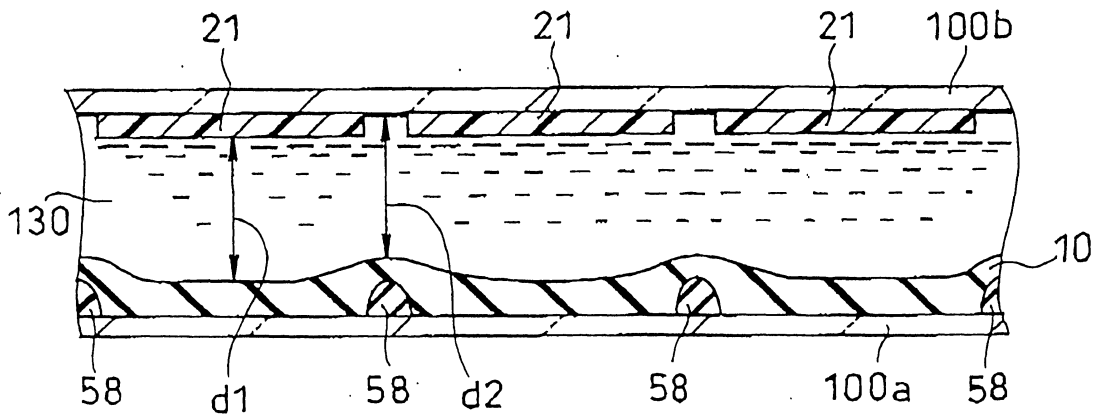
第 16 圖



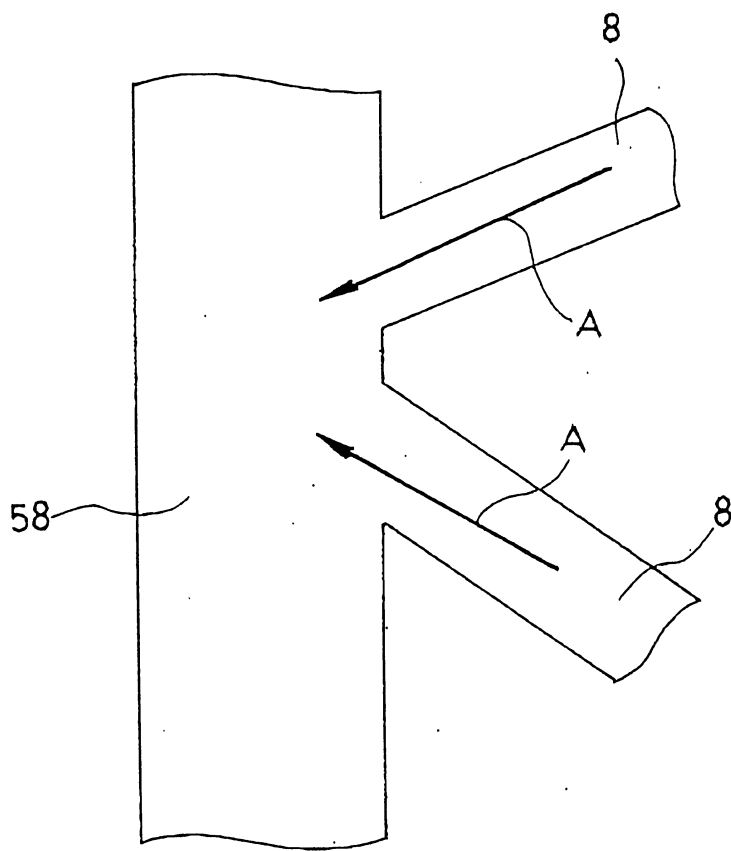
第 17A 圖



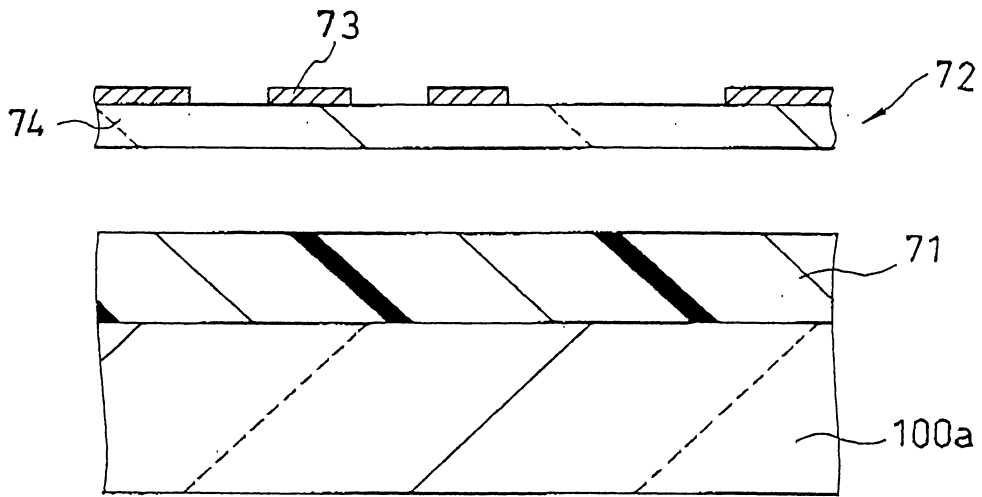
第 17B 圖



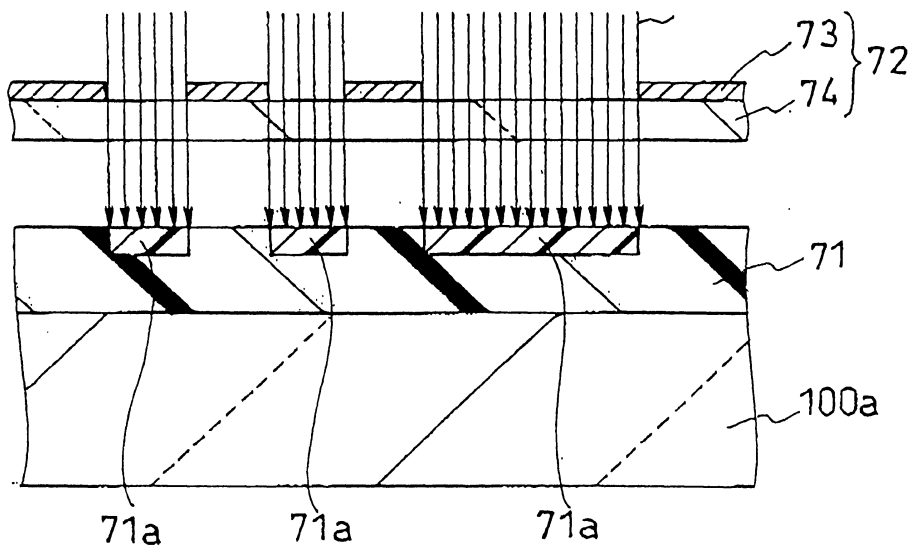
第 18 圖



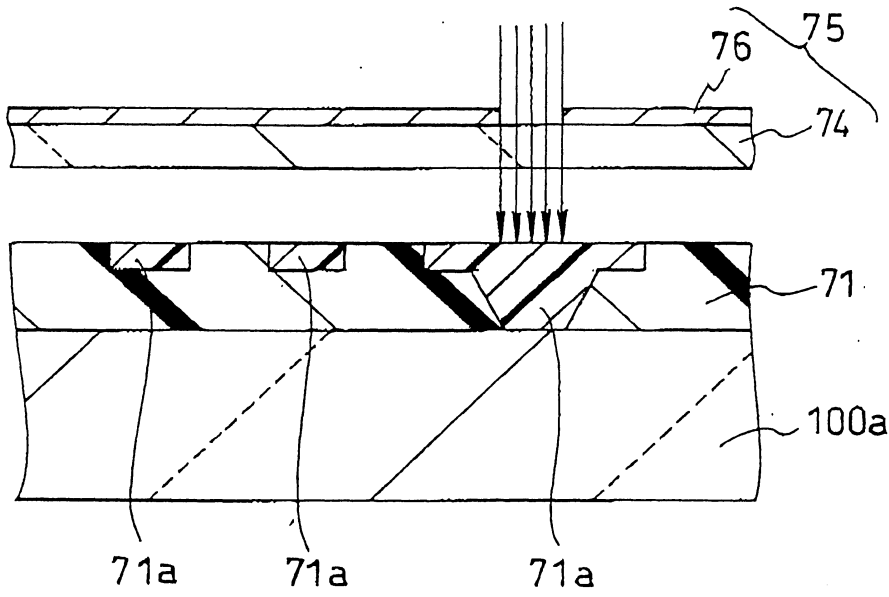
第 19A 圖



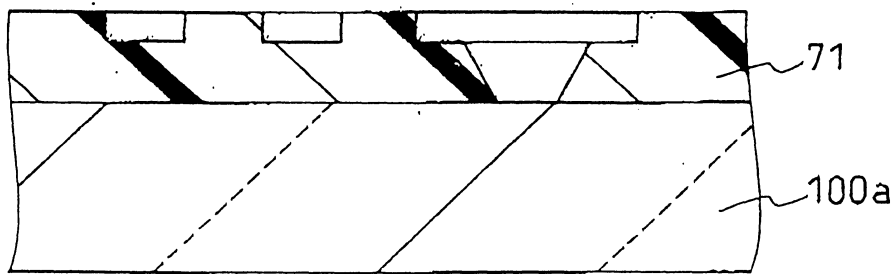
第 19B 圖



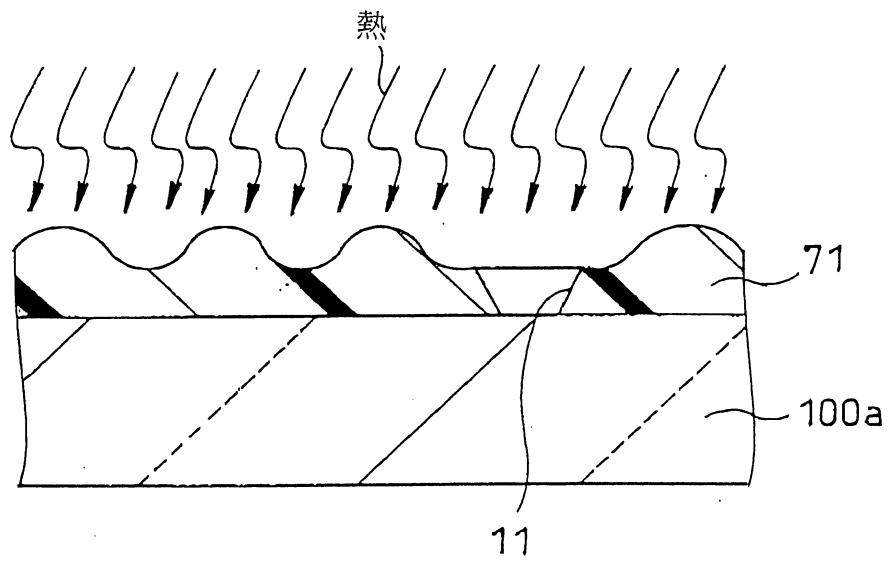
第 20A 圖



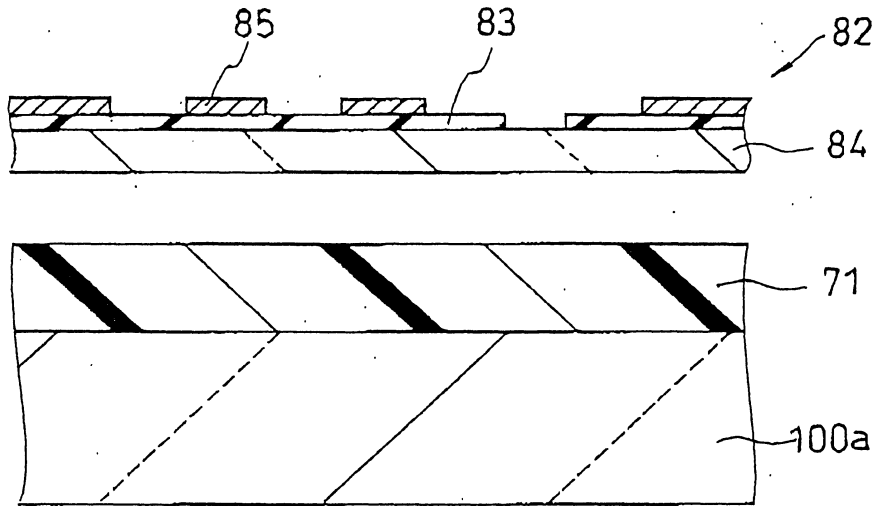
第 20B 圖



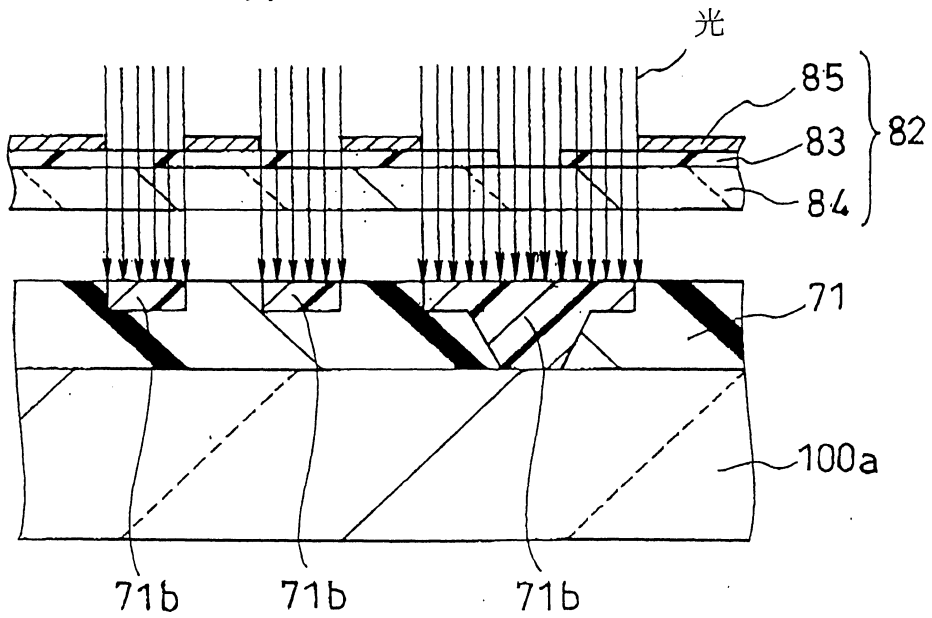
第 21 圖



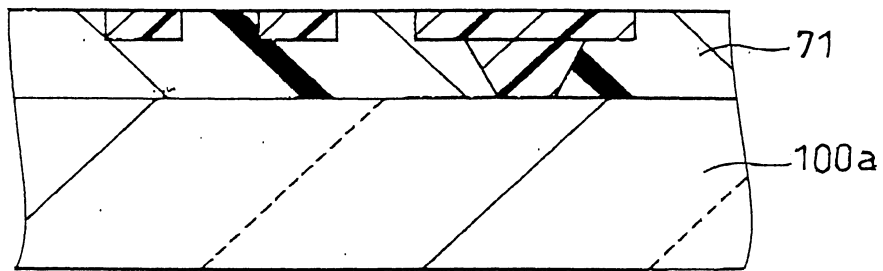
第 22A 圖



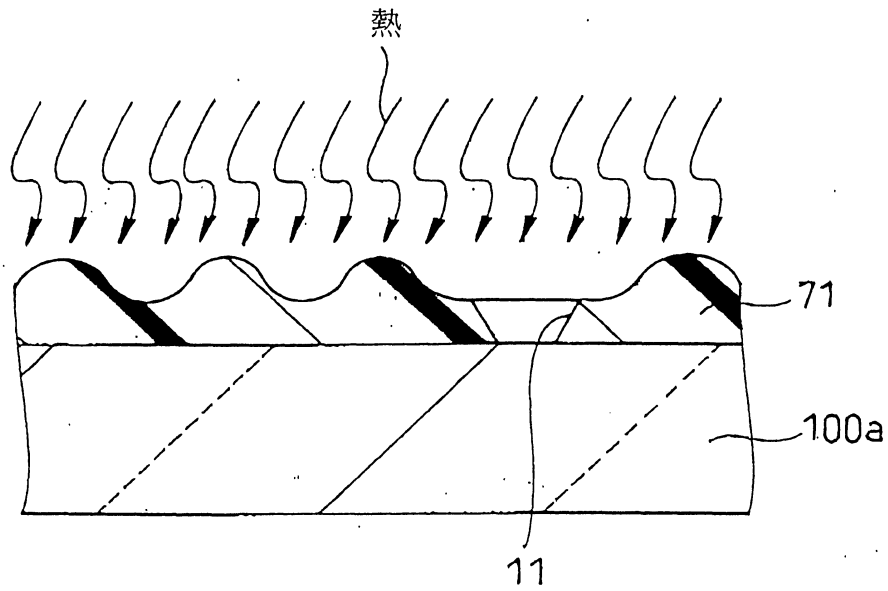
第 22B 圖



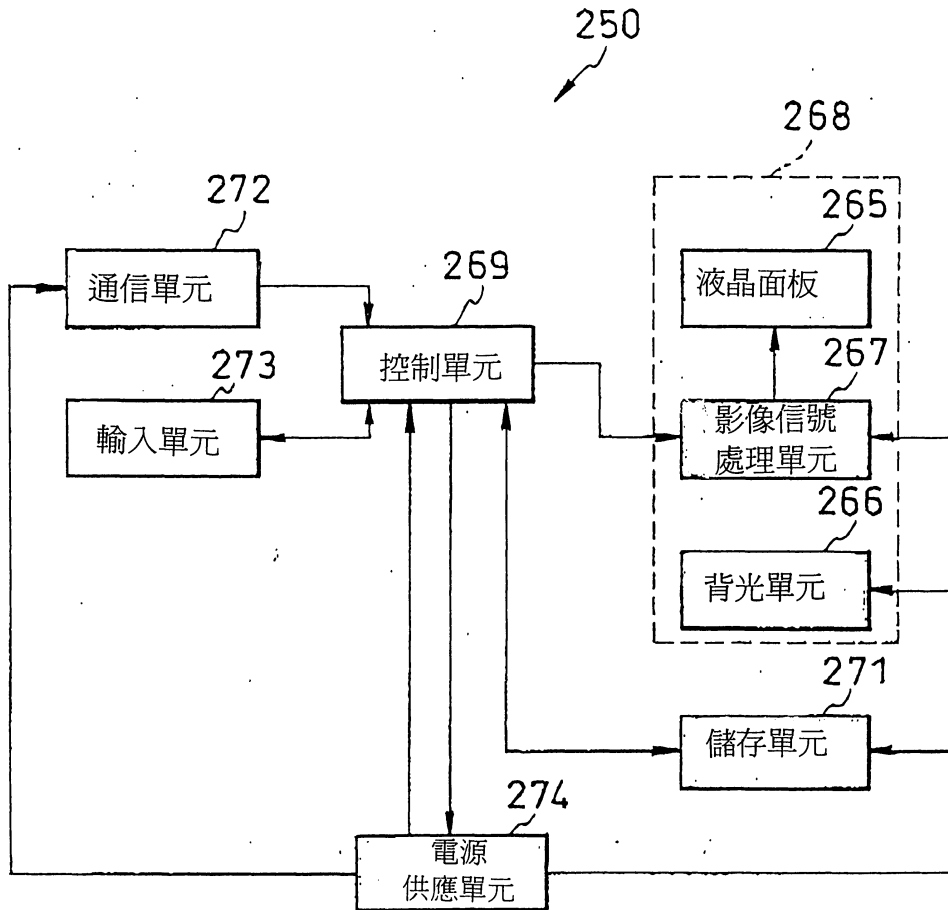
第 23A 圖



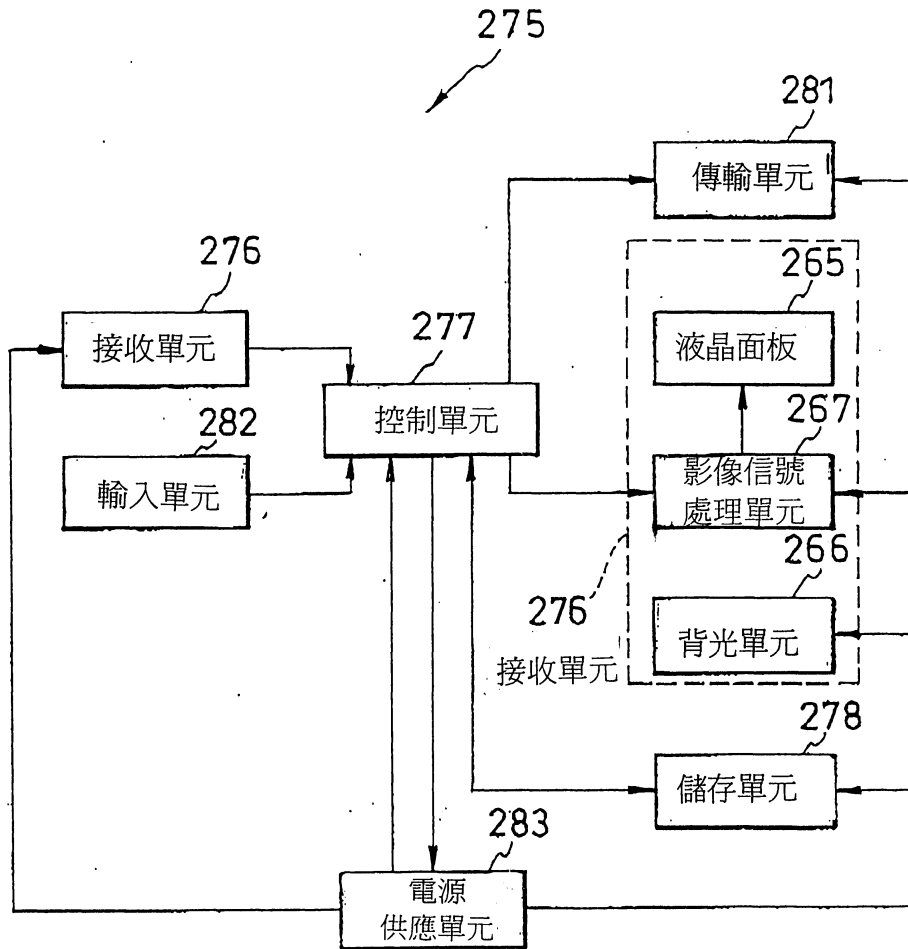
第 23B 圖



第 24 圖



第 25 圖



公告本

修正替換本

0217457

申請日期	2002.04.15
案號	91107587
類別	G02F 1/1335

年 月 日

92.12.19

591297

(以上各欄由本局填註)

(92年12月19日修正本)

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	彩色液晶面板，其製造方法，及利用此之彩色液晶顯示裝置
	英文	COLOR LIQUID CRYSTAL PANEL, METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME, AND COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE EMPLOYING THE SAME
二、發明創作人	姓名	1. 池野英德 (IKENO, HIDENORI) 2. 藤卷江利子 (FUJIMAKI, ERIKO)
	國籍	1. 日本 2. 日本
	住、居所	1. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣株式社內 2. 同上所
三、申請人	姓名 (名稱)	NEC 液晶科技股份有限公司 (NEC 液晶テクノロジー株式会社)
	國籍	日本
	住、居所 (事務所)	日本國神奈川縣川崎市中原區下沼部 1753 番地
	代表人姓名	奧野和雄

修正替換本

92.12.19

六、申請專利範圍

第 91107587 號「彩色液晶面板，其製造方法，及利用此之彩色液晶顯示裝置」專利案

(92年12月19日修正)

六、申請專利範圍：

1. 一種彩色液晶面板，包括：

- 一 薄膜電晶體，係形成每一個像素內；
- 一反射性電極，係連接於該薄膜電晶體上；以及
- 一透明電極，係落在每一個像素之內；

該彩色液晶面板的建造是，使該彩色液晶面板的顯示表面允許從背光裝置發射出來的光透過透明電極由該顯示表面出射，並允許另一輸入到該顯示表面上的光在因為該反射性電極受到反射之後由該顯示表面出射，而該彩色液晶面板的建造是在該彩色液晶面板內含有彩色濾光片，以致在該彩色濾光片內朝該反射性電極的部位上形成其面積會取決於待顯示之顏色而改變的一個或更多個開口，且使透過透明電極由該顯示表面出射的光以及另一在因為該反射性電極受到反射之後由該顯示表面出射的光具有實質上相互重合的彩色重現範圍，該彩色濾光片包括紅色濾光片、綠色濾光片及藍色濾光片，其中該彩色濾光片內所形成之一個或更多個開口面積相對於該彩色濾光片面積的比例，會在選擇當作彩色濾光片以計算該比例的事件中變得最大，在使用白色光當作背光時，使該綠色濾光片內所形成之一個或更多個開口面積

六、申請專利範圍

積相對於該綠色濾光片面積的比例，等於該紅色濾光片及藍色濾光片之一內所形成之一個或更多個開口面積相對於相關彩色濾光片面積之比例的二到四倍，該彩色濾光片內所形成之一個或更多個開口面積相對於在該彩色濾光片內面朝該反射性電極的部位上所形成之彩色濾光片面積的比例設定在小於等於 50% 的數值上，以及將該一個或更多個開口形成為像狹縫的形狀並將該狹縫的寬度設定在 1 微米到 10 微米的數值上。

2. 一種彩色液晶面板，包括：

- 一薄膜電晶體，係形成每一個像素內；
- 一反射性電極，係連接於該薄膜電晶體上；以及
- 一透明電極，係落在每一個像素之內；

該彩色液晶面板的建造是，使該彩色液晶面板的顯示表面允許從背光裝置發射出來的光透過透明電極由該顯示表面出射，允許另一輸入到該顯示表面上的光在因為該反射性電極受到反射之後由該顯示表面出射，且該彩色液晶面板進一步包括一彩色濾光片以及形成於該彩色濾光片與透明基板之間取決於待顯示顏色而改變其體積的透明膜，其中透過透明電極由該顯示表面出射的光以及另一在因為該反射性電極受到反射之後由該顯示表面出射的光具有實質上相互重合的彩色重現範圍。

3. 一種彩色液晶面板，包括：

- 一透明基板；

六、申請專利範圍

一 薄膜電晶體，係形成於該透明基板上每一個像素內；

一 絕緣膜，係形成於該透明基板上而具有落在每一個像素內的凹凸表面；

一 反射性電極，係形成於該絕緣膜上且係連接於落在每一個像素內的薄膜電晶體上；

且進一步建造該彩色液晶面板使絕緣膜具有沿著各相鄰像素之間邊界延伸的各突出部分，且各突出部分的寬度實質上等於用以構成落在每一個像素內的凹凸表面上各突出部分的寬度。

4. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之彩色液晶面板，其中該彩色液晶面板係含於彩色液晶顯示器中。