

發明專利說明書

102年5月20日修正本 p.1-20

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 97/23012

※ 申請日期： 97.6.20

※IPC 分類： G02F 1/333 (2006.01)

G09F 9/35 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

半穿透半反射式液晶顯示器

TRANSREFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

瀚宇彩晶股份有限公司

HANNSTAR DISPLAY CORPORATION

代表人：(中文/英文)

焦佑麒/ CHIAO, YU CHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北縣248五股工業區五權路48號

NO. 48, WUCYUAN RD., WUGU INDUSTRIAL ZONE, TAIPEI

COUNTY248, TAIWAN R.O.C.

國 籍：(中文/英文)

中華民國 REPUBLIC OF CHINA

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

張靜潮

CHANG, CHING CHAO

國 籍：(中文/英文)

中華民國 REPUBLIC OF CHINA

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 受理國家：美國；申請日：2007/06/22；申請案號：11/767,343。

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種半穿透半反射式液晶顯示器，其包含複數個像素。每一像素包括至少四個子像素，其包括一白色(W)子像素、一紅色(R)子像素、一綠色(G)子像素與一藍色(B)子像素。每一子像素包含一透射區與一反射區。該白色子像素之反射區係小於R、G、與B子像素中的每一者，使得該白色子像素與該等其他彩色子像素之有效輸出光的百分比於反射及傳輸模式下均一致。

六、英文發明摘要：

A transreflective liquid crystal display comprises a plurality of pixels. Each pixel includes at least four subpixels including a white subpixel, a red subpixel, a green subpixel and a blue subpixel. Each subpixel comprises a transmissive area and a reflective area. The reflective area of the white subpixel is smaller than that of each of the R, G, and B subpixels so that the percentages of effective output light of the white subpixel and the other colored subpixels are consistent in both reflective and transmissive modes.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

22	綠色子像素	24	白色子像素
300	下基板	302	反射子
304	反射子	305	凸部分
306	凹部分	313	閘極線
314	閘極絕緣層	315	保護層
316	電容固持電極	317	樹脂層
318	像素電極	330	液晶層
340	共同電極	350	彩色濾光片
360	上基板	370	背光模組
R2	反射區	R4	反射區
R _G	環境光	R _G '	反射光
R _w	環境光	R _w '	反射光
T2	透射區	T4	透射區
T _G	透射光	T _w	透射光

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於一種半穿透半反射式液晶顯示器(LCD)，且更加明確地說，係關於一種具有改良影像品質的RGBW半穿透半反射式LCD。

【先前技術】

LCD係屬於最廣泛使用的平面顯示裝置。一般而言，一LCD包括於內表面上各具有一電極的一對面板，與間置於該等面板之間的一介電非等向性液晶層。於該LCD中，該等場產生電極間之電壓差異的變化(例如，該等電極所產生之一電場強度上的變化)會改變通過該LCD之光的透射率，並因此藉由控制該等電極間之電壓差異獲得所需影像。

取決於影像顯示器所使用之光源類型，一LCD可分類成以下三類型中的一型：透射式LCD、反射式LCD與半穿透半反射式LCD。透射式LCD利用一背光模組作為光源，而反射式LCD利用環境光從前側照明像素。半穿透半反射式LCD結合透射式與反射式之特性。在諸如室內環境之適中光照條件下或在完全黑暗條件下，半穿透半反射LCD會以透射模式來操作，而在諸如戶外環境之明亮條件下，其則會以反射模式來操作。

近來，研發一種其中附加一白色子像素至一組紅色、綠色與藍色子像素的RGBW技術以提升LCD面板的亮度。此技術可藉由一呈現法(rendering method)進一步增強一LCD的解析度。於子像素呈現法中，可個別控制紅色、綠色、藍

色與白色子像素。當顯示一特定子像素時，會連同該特定子像素顯示相鄰之子像素，使得一像素係表示成亮度除以該特定子像素與該等相鄰之顯示子像素。藉由此方法，使較特殊的斜線或曲線表現法變得更為可能，並提升解析度。

圖 1 係一傳統半穿透半反射式 LCD 的斷面圖，該圖有助於說明此種 LCD 的操作。如同圖 1 中所顯示，該 LCD 10 包括一下基板 100、一上基板 160 與一間置其間的液晶層 130。該上基板 160 具有一共同電極 140 與一形成於該共同電極 140 上的彩色濾光片 150。該彩色濾光片 150 包括紅色(R)、綠色(G)、藍色(B)與白色(W)區域 151 至 154。該下基板 100 具有一絕緣層 110 與一形成於該絕緣層 110 上的像素電極 120。該像素電極 120 具有一能夠反射環境光的不透明部分 124 與一能夠透射來自一背光模組 190 之光的透明部分 122，該背光模組 190 置放在該下基板 100 之外部。該液晶層 130 係間置於該下基板 100 與該上基板 160 之間。因此，該半穿透半反射式 LCD 10 可以反射及透射模式來顯示。

該等 R、G、B 與 W 區域 151 至 154 分別提供紅色、綠色、藍色與白色子像素 11 至 14 來顯示不同色彩。此外，非彩色區域 154 之透射率係高於 0.9 (或視為 1)，而該等 R、G 與 B 區域 151 至 153 中之每一者的透射率係約 1/3。該 B 區域 153 會在環境光 283 通過該 B 區域 153 時吸收該環境光 283 的 2/3。明確地說，該 B 區域 153 會在反射光 283' 通過該 B 區域 153 時進一步吸收該反射光 283' 的 2/3。此即，該反射光 283' 與該入射環境光 283 之比為 1：9。然而，來自該背光模組 190 之透射

光 273 僅通過該 B 區域 153 一次，因此該透射光 273 與其之入射光之比為 1：3。相似地，就該 W 區域 154 而言，該反射光 284' 與該入射環境光 284 之比係高於 81：100，而該透射光 274 與其之入射光之比係高於 9：10。

顯然，該白色子像素 14 與該等子像素 11 至 13 之有效輸出光的百分比在反射及透射模式下皆不一致。此一不一致性在對該 LCD 10 應用該子像素呈現技術時會變得更糟。此導致反射區域與透射區域中的色度不同，而降低顯示品質。

【發明內容】

本發明之一目的係欲提供一具有改良影像品質的半穿透半反射式液晶顯示器。該 W 子像素之反射區係最佳化且小於 R、G、與 B 子像素中的每一者，使得該白色子像素與該等子像素之有效輸出光的百分比於反射及傳輸模式下均一致。

本發明之第二目的係欲提供一具有平衡亮度與色度的半穿透半反射式液晶顯示器。於一彩色濾光片上將一非彩色區塊插入該等 R、G、與 B 區域中之每一者以增加該等 R、G、與 B 區域中之每一者的透射率。因此，該白色子像素與該等子像素之有效輸出光的百分比在反射及透射模式下均一致。

欲達成該目的，本發明提供一包含複數個像素的半穿透半反射式液晶顯示器。每一像素包括至少四個子像素，其包括一白色子像素、一紅色子像素、一綠色子像素與一藍色子像素。每一子像素包含一透射區與一反射區。該白色

子像素之反射區係小於 R、G、與 B 子像素中的每一者，使得該白色子像素與該等其他子像素之有效輸出光的百分比於反射及傳輸模式下均一致。

本發明亦提供一種包含複數個像素與一彩色濾光片的半穿透半反射式液晶顯示器。每一像素包括至少四個子像素，其包括一白色子像素、一紅色子像素、一綠色子像素與一藍色子像素。每一子像素包含一透射區與一反射區。於該彩色濾光片上將一非彩色區塊插入該等紅色、綠色與藍色區域中之每一者，且該非彩色區塊係位於該反射區之上。因此，該白色子像素與該等其他子像素之有效輸出光的百分比在反射及透射模式下均一致。

【實施方式】

圖 2 係顯示根據一項具體實施例一包括 R、G、B 與 W 子像素之像素之配置的平面圖。一半穿透半反射式液晶顯示器包含複數個像素。如同圖 2 中所顯示，一像素 20 係由配置成一 2 乘 2 矩陣的一紅色子像素 21、一綠色子像素 22、一藍色子像素 23 與一白色子像素 24 組成。二閘極線 26 實質上橫向延伸，同時係彼此相互分離，並傳送閘極信號。二源極線 25 實質上縱向延伸而橫跨該等閘極線 26，並傳送資料電壓。

該紅色子像素 21 包含一透射區 T1 與一反射區 R1，該綠色子像素 22 包含一透射區 T2 與一反射區 R2，該藍色子像素 23 包含一透射區 T3 與一反射區 R3，而該白色子像素 24 包含一透射區 T4 與一反射區 R4。由於一彩色濾光片上之非彩色區域的透射率較該等紅色、綠色與藍色區域中之每一者的透

射率高許多，故而透射區 T4 與反射區 R4 之比係與一彩色子像素(R、G或B)之透射區(T1、T2或T3)與該彩色像素之反射區(R1、R2或R3)之比不同且係最佳化以使該像素20在反射及透射模式下均具有平衡色度。尤其，呈現於RGBW之子像素於該反射與該透射模式之間係平衡的。

圖3係沿圖2之1-1所截取之部分斷面圖並顯示包括一白色子像素與一綠色子像素之結構。一上基板360具有一共同電極340與一形成於該共同電極340上的彩色濾光片350。如同圖3中所顯示，該彩色濾光片350包括一綠色區域352與一非彩色區域354，但無法在同一圖式中顯示該彩色濾光片350之一紅色區域與一藍色區域。閘極線313係於一由玻璃、石英、或其類似物所形成之下基板300上形成。一具有絕緣特性之閘極絕緣層314係於該下基板300與該等閘極線313上形成。一保護層315係於源極線(未顯示)、電容固持電極316與該閘極絕緣層314上形成。該保護層315在該保護層315重疊該等電容固持電極316之位置具有接點孔(開口)。複數個樹脂層317係覆蓋於該保護層315上。由Al(鋁)、AlNd(鈹)或其類似物所形成並具有一反射功能的反射子302與304係於該等樹脂層317上形成，並具有用於散射光之複數個凹部分306與凸部分305。像素電極318係形成於該等反射子302與304及該等樹脂層317上。一液晶層330係間置於該共同電極340與該等像素電極318之間。此外，該反射區R2(或R4)內之液晶層330的厚度與該透射區T2(或T4)內之液晶層330的厚度不同。

該綠色區域352會在環境光 R_G 通過該綠色區域352時吸收環境光 R_G 的大約2/3。明確地說，該綠色區域352會在反射光 R_G' 通過該綠色區域352時進一步吸收反射光 R_G' 的2/3。相反地，該非彩色區域354會在環境光 R_W 通過該非彩色區域354時吸收些微量的環境光 R_W 。明確地說，該非彩色區域354亦會在該入射反射光通過該非彩色區域354時吸收極少的反射光 R_W' 。此外，來自該背光模組370之透射光 T_G 僅通過該綠色區域352一次，使得原始入射光之2/3係由該綠色區域352所吸收。

該等反射子302與304之區之最佳設計的範例係於下文中之加以說明。若假設該等反射區R1至R3與該等透射區T1至T3之比為15：85，則該反射區R4與該透射區T4之比應為56：944。此外，若將該等反射區R1至R3與該等透射區T1至T3之比改變成45：55，則該反射區R4與該透射區T4之比應為214：786。換句話說，該等反射區R1至R4與該等透射區T1至T4應滿足下列等式：

$$\frac{A_{T4} \times n_W}{(A_{T1} + A_{T2} + A_{T3}) \times n_C} = \frac{A_{R4} \times n_W^2}{(A_{R1} + A_{R2} + A_{R3}) \times n_C^2}$$

其中 A_{T1} 、 A_{T2} 、 A_{T3} 與 A_{T4} 分別代表T1至T4之區， A_{R1} 、 A_{R2} 、 A_{R3} 與 A_{R4} 分別代表R1至R4之區， n_W 係該彩色濾光片之非彩色區域的光透射率而 n_C 係該彩色濾光片之彩色區域(R、G、B)的光透射率。於前述範例中， n_C 係給定為1/3，而 n_W 係給定為1。若該非彩色區域354之顏色為灰色，而非白色，則 n_W 將小於1。

該等反射子302與304之面積之最佳設計的另一範例係於

下文中加以說明。

範例 A

該等紅色、綠色、藍色與白色子像素之反射區與透射區之間的關係可表示為：

$$\frac{T_{N+1} \times n_{N+1}}{\left(\sum_{i=1}^N T_i \right) \times \left(\frac{\sum_{i=1}^N n_i}{N} \right)} \cong \frac{R_{N+1} \times n_{N+1}^2}{\left(\sum_{i=1}^N R_i \right) \times \left(\frac{\sum_{i=1}^N n_i}{N} \right)^2}$$

其中該等子像素之透射區係以 T 表示，該等子像素之反射區係以 R 表示，該等紅色、綠色與藍色區域之光透射率係以 n_i 表示，該非彩色區域之光透射率係以 n_{N+1} 表示，該等紅色、綠色與藍色子像素之數目係以 N 表示，而該白色子像素之數目係以 N+1 表示。

伴隨以上等式，該等紅色、綠色、藍色與白色子像素之反射區與透射區之間的關係將滿足如下之不等式：

$$\left| \frac{T_{N+1} \times n_{N+1}}{\left(\sum_{i=1}^N T_i \right) \times \left(\frac{\sum_{i=1}^N n_i}{N} \right)} - \frac{R_{N+1} \times n_{N+1}^2}{\left(\sum_{i=1}^N R_i \right) \times \left(\frac{\sum_{i=1}^N n_i}{N} \right)^2} \right| \leq 0.01$$

範例 B

該等紅色、綠色、藍色與白色子像素之反射區與透射區之間的關係可表示為：

$$\frac{T_{N+1} \times n_{N+1}}{\sum_{i=1}^N T_i \times n_i} \cong \frac{R_{N+1} \times n_{N+1}^2}{\sum_{i=1}^N R_i \times n_i^2}$$

其中該等子像素之透射區係以 T 表示，該等子像素之反射區

係以 R 表示，該等紅色、綠色與藍色區域之光透射率係以 n_i 表示，該非彩色區域之光透射率係以 n_{N+1} 表示，該等紅色、綠色與藍色子像素之數目係以 N 表示，而該白色子像素之數目係以 $N+1$ 表示。

伴隨以上等式，該等紅色、綠色、藍色與白色子像素之反射區與透射區之間的關係將滿足如下之不等式：

$$\left| \frac{T_{N+1} \times n_{N+1}}{\sum_{i=1}^N T_i \times n_i} - \frac{R_{N+1} \times n_{N+1}^2}{\sum_{i=1}^N R_i \times n_i^2} \right| \leq 0.01$$

範例 C

該等紅色、綠色、藍色與白色子像素之反射區與透射區之間的關係可表示為：

$$\frac{T_{N+1}}{T_i} \cong \frac{R_{N+1} \times n_{N+1} \times N}{\sum_{i=1}^N n_i}$$

其中該等子像素之透射區係以 T 表示，該等子像素之反射區係以 R 表示，該等紅色、綠色與藍色區域之光透射率係以 n_i 表示，該非彩色區域之光透射率係以 n_{N+1} 表示，該等紅色、綠色與藍色子像素之數目係以 N 表示，而該白色子像素之數目係以 $N+1$ 表示。

伴隨以上等式，該等紅色、綠色、藍色與白色子像素之反射區與透射區之間的關係將滿足如下之不等式：

$$\left| \frac{T_{N+1}}{T_i} - \frac{R_{N+1} \times n_{N+1} \times N}{\sum_{i=1}^N n_i} \right| \leq 0.01$$

圖 4 係顯示另一包括一白色子像素與一綠色子像素之像

素結構的斷面圖。與圖3相比，反射子304'之區係與反射子302之區相同，使得一白色子像素24'之透射區T4'實質上係等於一綠色子像素22之透射區T2。相似地，該白色子像素24'之反射區R4'實質上係等於該白色子像素22之反射區R2。將一非彩色區塊3522插入一綠色區域3521或其他彩色區域並置於該反射區R2之上，而不減少該白色子像素之反射區，以便能平衡該反射與該透射模式之間的色度。換言之，在處於反射及透射模式之像素中之一者中該白色子像素之有效輸出光的一百分比係與該等其他子像素之有效輸出光的一百分比一致。因此，該等像素係藉由一呈現法來操作。

希望本發明之上述具體實施例僅係說明性。熟悉本技術人士可設計出許多替代性具體實施例，而不致背離以下申請專利範圍之範疇。

【圖式簡單說明】

將根據隨附圖式來說明本發明，其中：

圖1係一傳統半穿透半反射式LCD的斷面圖；

圖2係顯示根據一項具體實施例一包括R、G、B與W子像素之像素之配置的平面圖；

圖3係沿圖2之1-1所截取之部分斷面圖並顯示包括一白色子像素與一綠色子像素之結構；以及

圖4係顯示另一包括一白色子像素與一綠色子像素之像素結構的斷面圖。

【主要元件符號說明】

10	LCD	11	紅 色 子 像 素
12	綠 色 子 像 素	13	藍 色 子 像 素
14	白 色 子 像 素	20	像 素
21	紅 色 子 像 素	22	綠 色 子 像 素
23	藍 色 子 像 素	24	白 色 子 像 素
24'	白 色 子 像 素	25	源極線
26	閘極線	100	下基板
110	絕緣層	120	像素電極
122	透明部分	124	不透明部分
130	液晶層	140	共同電極
150	彩色濾光片	151	紅 色 區 域
152	綠 色 區 域	153	藍 色 區 域
154	白 色 區 域	160	上基板
190	背光模組	273	透射光
274	透射光	283	環境光
283'	反射光	284	環境光
284'	反射光	300	下基板
302	反射子	304	反射子
304'	反射子	305	凸部分

306	凹部分	313	閘極線
314	閘極絕緣層	315	保護層
316	電容固持電極	317	樹脂層
318	像素電極	330	液晶層
340	共同電極	350	彩色濾光片
352	綠色區域	354	非彩色區域
360	上基板	370	背光模組
3521	綠色區域	3522	非彩色區塊
R1	反射區	R2	反射區
R3	反射區	R4	反射區
R4'	反射區	R _G	環境光
R _G '	反射光	R _w	環境光
R _w '	反射光	T1	透射區
T2	透射區	T3	透射區
T4	透射區	T4'	透射區
T _G	透射光	T _w	透射光

102年5月20日修正本

十、申請專利範圍：

1. 一種半穿透半反射式液晶顯示器，其包含：

一基板；

複數個像素，每一像素包含一第一子像素與一第二子像素；

一彩色濾光片，其包括一彩色區域與一白色區域，該白色區域包含一白色區塊；

其中該等子像素中的每一者包含一透射區與一反射區，且該第一子像素之反射區係小於該第二子像素之反射區，該白色區塊插入該彩色區域並置於該反射區之上。

2. 根據請求項1之半穿透半反射式液晶顯示器，其中該等第一與該第二子像素之反射區與透射區之間的關係係表示為：

$$\frac{T_{N+1} \times n_{N+1}}{\left(\sum_{i=1}^N T_i \right) \times \left(\frac{\sum_{i=1}^N n_i}{N} \right)} \cong \frac{R_{N+1} \times n_{N+1}^2}{\left(\sum_{i=1}^N R_i \right) \times \left(\frac{\sum_{i=1}^N n_i}{N} \right)^2}$$

其中該子像素之透射區係以T表示，而該等子像素之反射區係以R表示，該等第二子像素之一數目係以N表示，而該第一子像素之一數目係以N+1表示，該彩色區域之一光透射率係以 n_i 表示，而該白色區域之一光透射率係以 n_{N+1} 表示。

3. 根據請求項1之半穿透半反射式液晶顯示器，其中該等第一與該第二子像素之反射區與透射區之間的關係係表示為：

$$\left| \frac{T_{N+1} \times n_{N+1}}{\left(\sum_{i=1}^N T_i \right) \times \left(\frac{\sum_{i=1}^N n_i}{N} \right)} - \frac{R_{N+1} \times n_{N+1}^2}{\left(\sum_{i=1}^N R_i \right) \times \left(\frac{\sum_{i=1}^N n_i}{N} \right)^2} \right| \leq 0.01$$

其中該子像素之透射區係以T表示，而該等子像素之反射區係以R表示，該等第二子像素之一數目係以N表示，而該第一子像素之一數目係以N+1表示，該彩色區域之一光透射率係以 n_i 表示，而該白色區域之一光透射率係以 n_{N+1} 表示。

4. 根據請求項1之半穿透半反射式液晶顯示器，其中該等第一與該第二子像素之反射區與透射區之間的關係係表示為：

$$\frac{T_{N+1} \times n_{N+1}}{\sum_{i=1}^N T_i \times n_i} \cong \frac{R_{N+1} \times n_{N+1}^2}{\sum_{i=1}^N R_i \times n_i^2}$$

其中該子像素之透射區係以T表示，而該等子像素之反射區係以R表示，該等第二子像素之一數目係以N表示，而該第一子像素之一數目係以N+1表示，該彩色區域之一光透射率係以 n_i 表示，而該白色區域之一光透射率係以 n_{N+1} 表示。

5. 根據請求項1之半穿透半反射式液晶顯示器，其中該等第一與該第二子像素之反射區與透射區之間的關係係表示為：

$$\left| \frac{T_{N+1} \times n_{N+1}}{\sum_{i=1}^N T_i \times n_i} - \frac{R_{N+1} \times n_{N+1}^2}{\sum_{i=1}^N R_i \times n_i^2} \right| \leq 0.01$$

其中該子像素之透射區係以 T 表示，而該等子像素之反射區係以 R 表示，該等第二子像素之一數目係以 N 表示，而該第一子像素之一數目係以 N+1 表示，該彩色區域之一光透射率係以 n_i 表示，而該白色區域之一光透射率係以 n_{N+1} 表示。

6. 根據請求項 1 之半穿透半反射式液晶顯示器，其中該等第一與該第二子像素之反射區與透射區之間的關係係表示為：

$$\frac{T_{N+1}}{T_i} \cong \frac{R_{N+1} \times n_{N+1} \times N}{\sum_{i=1}^N n_i}$$

其中該子像素之透射區係以 T 表示，而該等子像素之反射區係以 R 表示，該等第二子像素之一數目係以 N 表示，而該第一子像素之一數目係以 N+1 表示，該彩色區域之一光透射率係以 n_i 表示，而該白色區域之一光透射率係以 n_{N+1} 表示。

7. 根據請求項 1 之半穿透半反射式液晶顯示器，其中該等第一與該等第二子像素之反射區與透射區之間的關係係表示為：

$$\left| \frac{T_{N+1}}{T_i} - \frac{R_{N+1} \times n_{N+1} \times N}{\sum_{i=1}^N n_i} \right| \leq 0.01$$

其中該子像素之透射區係以 T 表示，而該等子像素之反射區係以 R 表示，該等第二子像素之一數目係以 N 表示，而該第一子像素之一數目係以 N+1 表示，該彩色區域之一

光透射率係以 n_i 表示，而該白色區域之一光透射率係以 n_{N+1} 表示。

8. 根據請求項 1 之半穿透半反射式液晶顯示器，其進一步包含形成於該等反射區中的複數個反射子。
9. 根據請求項 8 之半穿透半反射式液晶顯示器，其進一步包含間置於該等反射子與該基板之間的一保護層。
10. 根據請求項 9 之半穿透半反射式液晶顯示器，其進一步包含間置於該等反射子與該基板之間的複數個樹脂層。
11. 根據請求項 1 之半穿透半反射式液晶顯示器，其進一步包含一液晶層，其形成於該等反射區與該等透射區上，其中該等反射區上之液晶層的一厚度與該等透射區上之液晶層的一厚度係不同。
12. 一種半穿透半反射式液晶顯示器，其包含：

複數個像素，每一像素包含一紅色子像素、一綠色子像素、一藍色子像素與一白色子像素，該等四子像素中之每一者包括一透射區與一反射區；以及

一彩色濾光片，其包含紅色區域、綠色區域、藍色區域與白色區域，該白色區域包含一白色區塊，該等紅色區域、該等綠色區域與該等藍色區域中之任一者係插入一白色區塊，該白色區塊置於該等反射區之上。

13. 一種半穿透半反射式液晶顯示器，其包含：

一基板；

複數個像素，包含一白色子像素、一紅色子像素、一

綠色子像素與一藍色子像素，每一子像素包含一透射區與一反射區，其中該白色子像素之該反射區小於該紅色子像素、該綠色子像素及該藍色子像素中的每一個該反射區，使得該白色子像素與該紅色子像素、該綠色子像素及該藍色子像素的有效輸出光的百分比在反射及透射模式下一致。

十一、圖式：

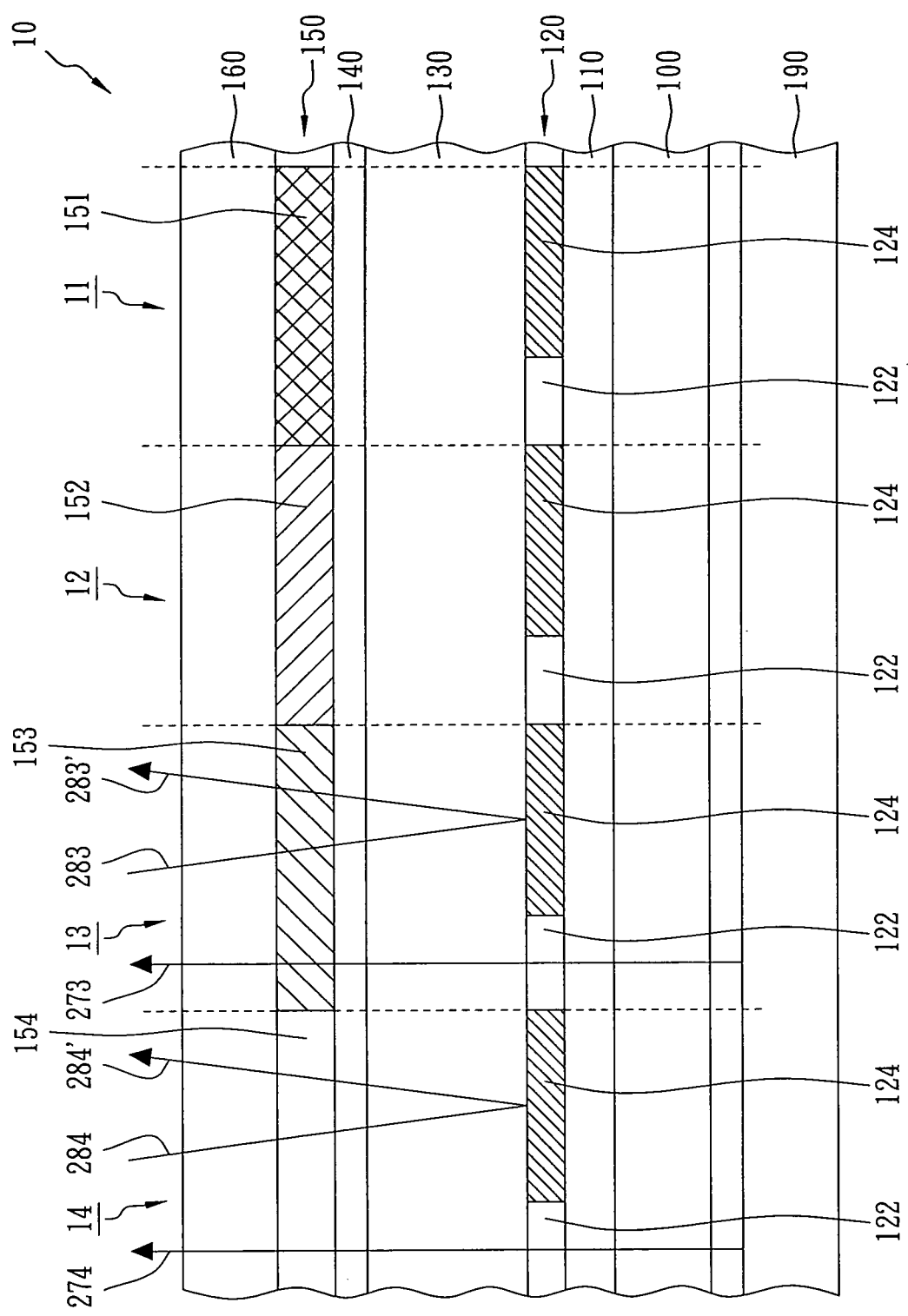


圖 1 (習知技藝)

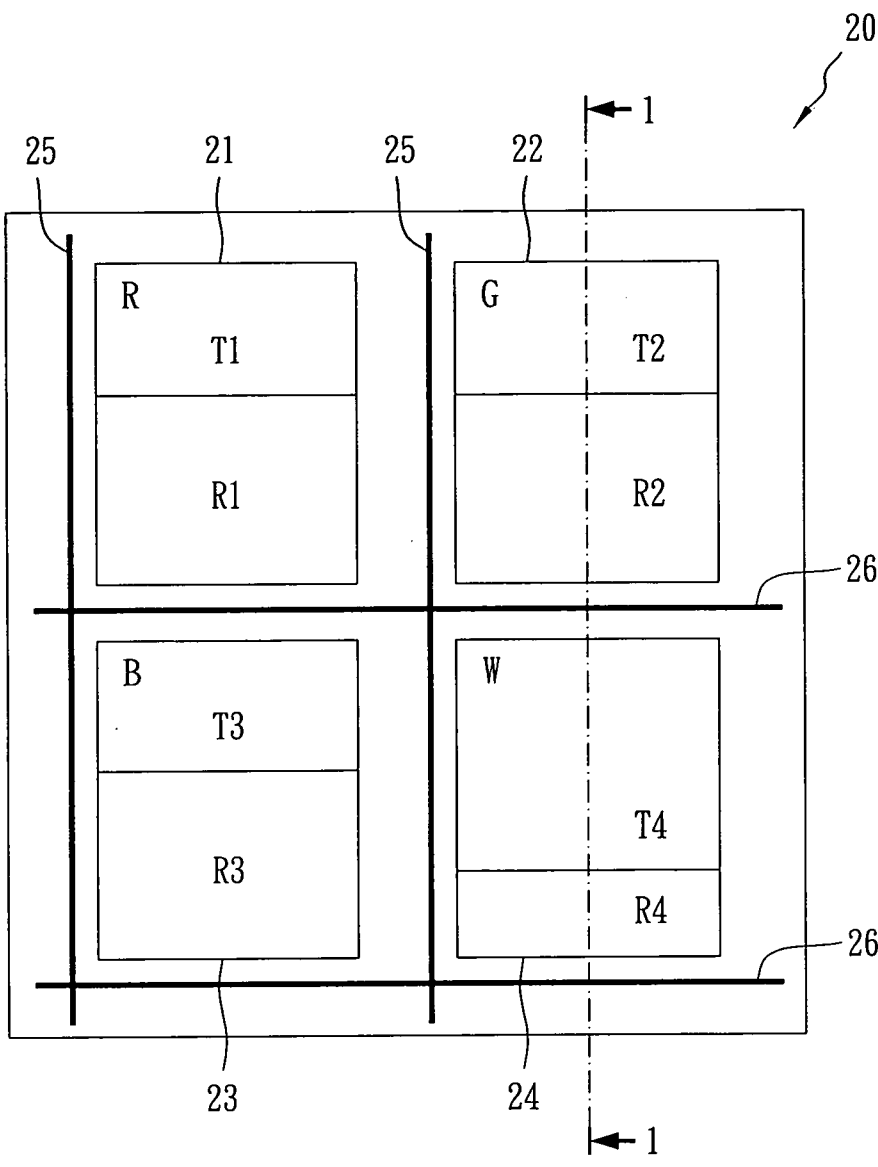


圖 2

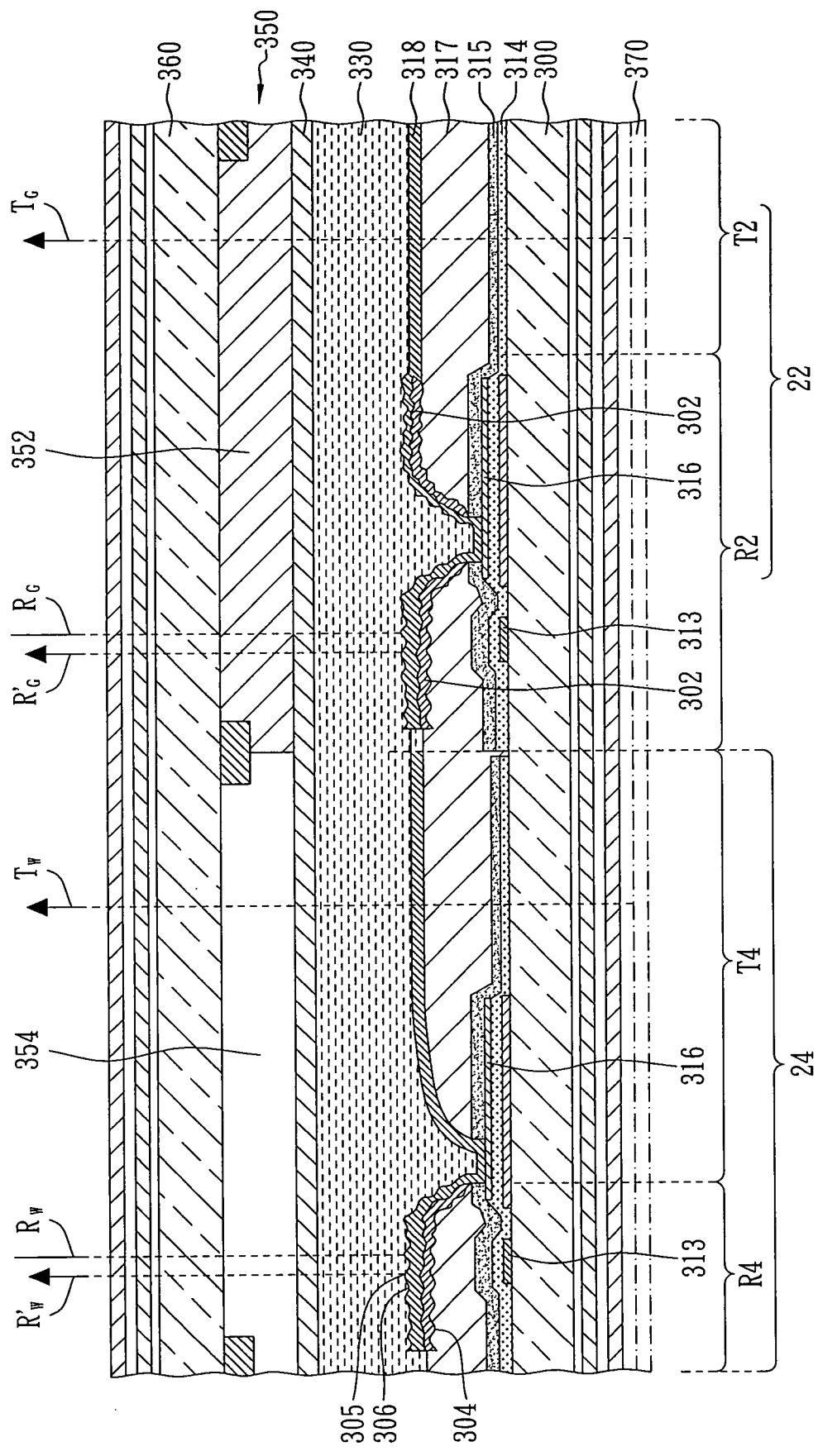


圖 3

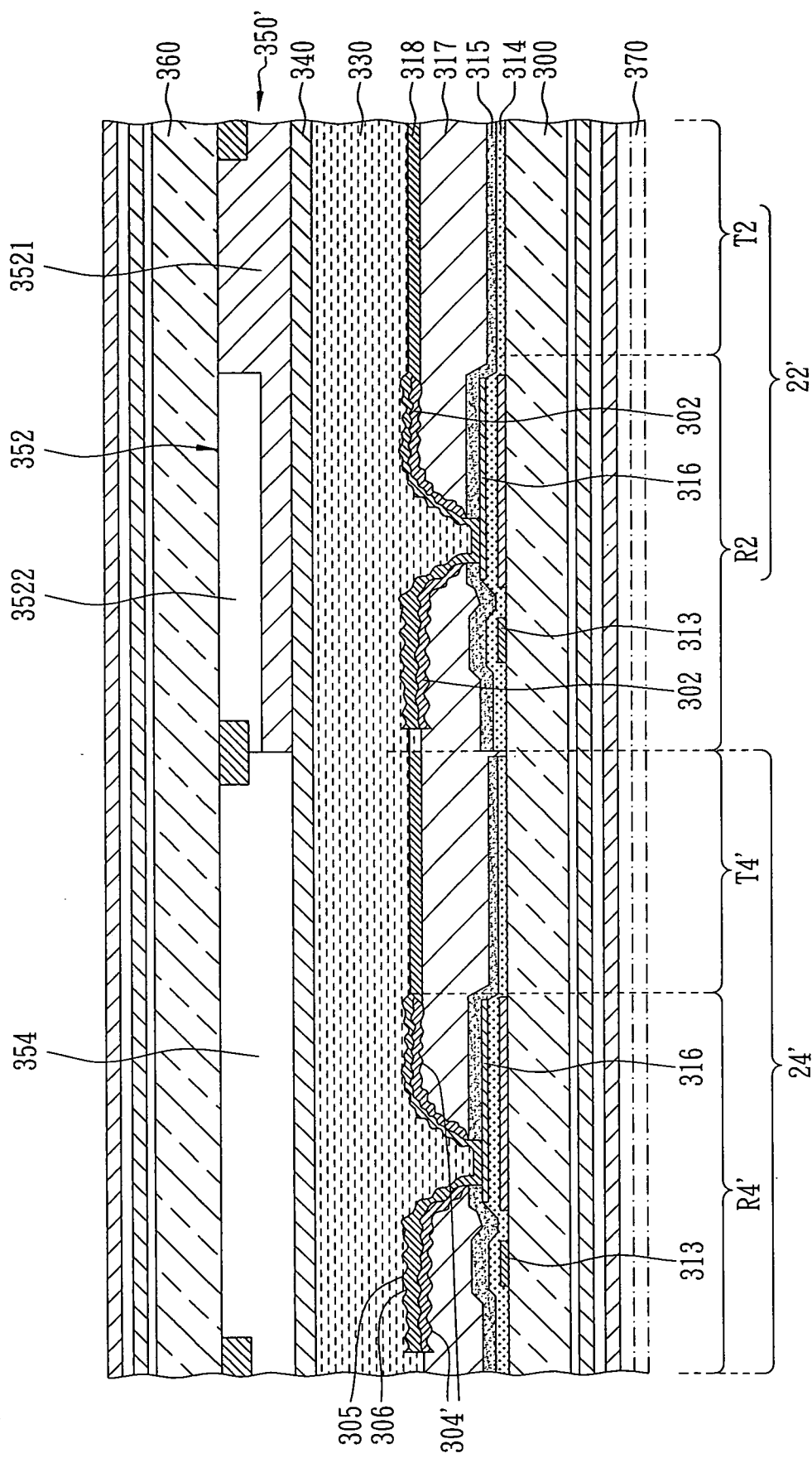


圖 4