

(21)申請案號：100119591

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 06 月 03 日

(51)Int. Cl. : **G02F1/167 (2006.01)**

(71)申請人：元太科技工業股份有限公司 (中華民國) E INK HOLDINGS INC. (TW)

新竹市科學工業園區力行一路 3 號

(72)發明人：賴欽詮 LAI, CHINCHUAN (TW)；王以靚 WANG, YICHING (TW)；蔡淵智 TSAI, YUANCHIH (TW)；沈琪燦 SHEN, CHITSAN (TW)；陳禮廷 CHEN, LEETYING (TW)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：3 共 18 頁

(54)名稱

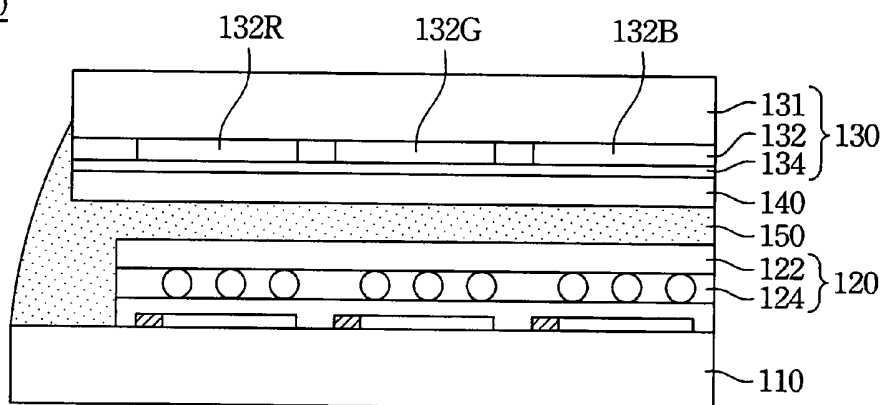
電泳顯示器

ELECTROPHORETIC DISPLAY

(57)摘要

在此揭露一種電泳顯示器，其包含第一基板、電泳顯示層、第二基板、表面應力層以及黏著層。第一基板包含至少一驅動元件以及至少一畫素電極，畫素電極電性連接驅動元件。電泳顯示層配置於畫素電極上方。第二基板配置在電泳顯示層上方。表面應力層位於第二基板的下表面。黏著層配置在表面應力層與電泳顯示層之間，且接觸表面應力層與電泳顯示層。上述表面應力層與黏著層間之黏著力為電泳顯示層與黏著層間之黏著力的約 75%至約 125%。

100



100：電泳顯示器

110：第一基板

120：電泳顯示層

122：基材

124：電泳顯示單元

130：第二基板

131：透明基板

132：彩色光阻層

132B：藍色光阻層區域

132G：綠色光阻層區域

132R：紅色光阻層區域

134：透明電極層

140：表面應力層

150：黏著層

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種電泳顯示器。

【先前技術】

近年來，軟性顯示器以及電子紙與電子書正蓬勃發展，所使用的顯示顯示器種類包括液晶顯示器、電泳顯示器、電致變色顯色器與電解析出顯示器。

電泳顯示器(Electrophoretic Display)為一種藉由電場來控制帶電顏料粒子分布型態，進而改變顯示區對環境光的反射率來產生顯示效果。此顯示器具有以下幾種特點：可撓性；利用環境光源即可觀看；沒有視角的限制；以及低耗電量，是發展電子紙的重要技術之一。

電泳顯示器中包含有多數個電泳顯示單元，每一電泳顯示單元內具有多數帶電顏料粒子以及溶劑，帶電顏料粒子分散在溶劑中。當帶電顏料粒子受到外加電場作用時，會朝著與其電性相反的電極移動，這種現象被稱為電泳。電泳的速度會隨著帶電粒子的種類、粒徑、濃度，與外加電場強弱、分布、方向，及懸浮液的種類、粒子濃度等因素，而有不同的行為。電泳顯示器即依據此特性達到各種不同的顯示目的。藉著控制帶電顏料粒子於每一像素中之移動，可在顯示器之顯示表面上表示視覺資訊。通常，溶劑及帶電顏料粒子兩者具有大約相同之比重。因此，縱使電場消失後，帶電顏料粒子能在先前加上電場所固定之位置上維持一段相當長之時間，例如由數分鐘至約二十分

鐘。基於上述特性，可預期電泳顯示器具有低耗電量。再者，電泳顯示器可以不需要背面照明。此外，電泳顯示器可產生對人類眼睛柔和且視覺細膩之彩色及陰影。且、相較於液晶顯示器，電泳顯示器具有成本優勢。

雖然電泳顯示器具備上述多項優勢，但是電泳顯示器的畫面均勻性不易控制，這也影響其市場接受度。舉例而言，電泳顯示器邊緣常出現異常的顯示狀況，這也造成電泳顯示器在量產上的困擾。因此，目前亟需一種可以提供畫面均勻性良好的電泳顯示器。

【發明內容】

本發明之一目的係提供一電泳顯示器，俾能呈現均勻的顯示效果。

根據本發明之實施方式，此電泳顯示器包含一第一基板、一電泳顯示層、一第二基板、一表面應力層以及一黏著層。第一基板包含至少一驅動元件以及至少一畫素電極，畫素電極電性連接驅動元件。電泳顯示層配置於畫素電極上方。第二基板配置在電泳顯示層上方。表面應力層位於第二基板的下表面。黏著層配置在表面應力層與電泳顯示層之間，且接觸表面應力層與電泳顯示層。上述表面應力層與黏著層間之黏著力為電泳顯示層與黏著層間之黏著力的約 75 % 至約 125 %。

根據本發明一實施例，表面應力層與黏著層間之黏著力為電泳顯示層與黏著層間之黏著力的約 85 % 至約 115 %。在另一實施例中，表面應力層與黏著層間之黏著力大

於或等於電泳顯示層與黏著層間之黏著力。在其他實施例中，表面應力層可例如為一含氟高分子絕緣材料所製成。表面應力層的厚度可例如為約 $0.2\ \mu\text{m}$ 至約 $2\ \mu\text{m}$ 。

根據本發明一實施例，電泳顯示層包含一聚乙烯對苯二甲酸酯(PET)基材以及複數電泳顯示單元配置於聚乙烯對苯二甲酸酯基材的下表面，此聚乙烯對苯二甲酸酯基材接觸於黏著層。上述之電泳顯示單元可例如為一微杯式電泳顯示單元或一微膠囊式電泳顯示單元。

根據本發明一實施例，黏著層可例如為一光硬化膠所製成。

根據本發明一實施例，第二基板包括一透明基板、一彩色光阻層以及一透明電極層。彩色光阻層配置在透明基板上。透明電極層配置在彩色光阻層上，而表面應力層配置在透明電極層上。

根據本發明一實施例，驅動元件可例如為一薄膜電晶體或一金屬氧化物半導體電晶體。

【實施方式】

為了使本揭示內容的敘述更加詳盡與完備，下文針對了本發明的實施態樣與具體實施例提出了說明性的描述；但這並非實施或運用本發明具體實施例的唯一形式。以下所揭露的各實施例，在有益的情形下可相互組合或取代，也可在一實施例中附加其他的實施例，而無須進一步的記載或說明。

請參照第 1 圖，其為本發明一實施方式之電泳顯示器

100 的剖面示意圖。電泳顯示器 100 包括有第一基板 110、電泳顯示層 120、第二基板 130、表面應力層 140 以及黏著層 150。

第一基板 110 包含至少一驅動元件 112 以及至少一畫素電極 114。如圖所示，驅動元件 112 以及畫素電極 114 可形成於第一基板 110 的上表面 111，且畫素電極 114 電性連接於驅動元件 112。在穿透式的顯示裝置中，畫素電極 114 可由諸如氧化銦錫(ITO)、氧化鋅或其他透明導電體所製成。在反射式的顯示裝置中，畫素電極 114 可由諸如鋁或其他不透明金屬所製成。驅動元件 112 可例如為一薄膜電晶體或一金屬氧化物半導體電晶體。驅動元件 112 可用以控制以及傳遞一電壓訊號至畫素電極 114，並藉由畫素電極 114 產生電場而控制電泳顯示層 120 的顯示狀態。

電泳顯示層 120 配置於第一基板 110 之畫素電極 114 上方，並可根據畫素電極 114 的電場狀態而改變顯示狀態。電泳顯示層 120 的種類並無特殊限制，只要其可根據電場強度呈現不同的顏色或不同的光學狀態。在一實施例中，電泳顯示層 120 包含複數電泳顯示單元 124 以及一聚乙烯對苯二甲酸酯(PET)基材 122。電泳顯示單元 124 可例如為一微杯式電泳顯示單元或一微膠囊式電泳顯示單元。電泳顯示單元 124 配置於聚乙烯對苯二甲酸酯基材 122 的下表面 123。因此，聚乙烯對苯二甲酸酯基材 122 直接接觸上方的黏著層 150。在另一實施例中，電泳顯示層 120 藉由一膠層 126 而被黏著於第一基板 110 上。

第二基板 130 配置於電泳顯示層 120 上方。第二基板

130 可為一透明基板，例如玻璃基板或其他透明基板。在一實施例中，電泳顯示器 100 為一反射式的顯示器，入射光可經由第二基板 130 進入電泳顯示層 120，然後光線被電泳顯示層 120 中的電泳顯示單元 124 反射後，再經第二基板 130 而離開電泳顯示器 100。因此，使用者可在第二基板 130 的外側觀看及使用電泳顯示器 100。但是，本發明亦可使用於穿透式的顯示裝置中。

表面應力層 140 位於第二基板 130 的下表面，並與黏著層 150 相接觸。因此，第二基板 130 不會直接接觸黏著層 150。在一實施例中，表面應力層 140 為一含氟高分子的絕緣材料所製成，其厚度可為約 $0.2\ \mu\text{m}$ 至約 $2\ \mu\text{m}$ 。在此實施例中，可藉由一旋轉塗佈製程，先形成一含氟高分子的溶液層，然後再經由高溫烘烤而形成表面應力層 140 於第二基板 130 的下表面。待表面應力層 140 硬化後，再以黏著層 150 與電泳顯示層 120 黏合。

黏著層 150 配置於表面應力層 140 與電泳顯示層 120 之間，且接觸電泳顯示層 120 與表面應力層 140。黏著層 150 用以黏結第一基板 110 上的電泳顯示層 120 與第二基板 130 上的表面應力層 140，而使第一基板 110、電泳顯示層 120、第二基板 130 以及表面應力層 140 形成密合的封裝結構。在本實施例中，表面應力層 140 與黏著層 150 間之黏著力為電泳顯示層 120 與黏著層 150 間之黏著力的約 75 % 至約 125 %，例如為約 85 % 至約 115 %。在一實施例中，表面應力層 140 與黏著層 150 間之黏著力大致等於電泳顯示層 120 與黏著層 150 間之黏著力。在另一實施例中，

表面應力層 140 與黏著層 150 間之黏著力略大於或大致等於電泳顯示層 120 與黏著層 150 間之黏著力。黏著層 150 可例如為一紫外光硬化膠所製成。在一實施例中，黏著層 150 包覆電泳顯示器 100 的外緣 102，以增強第一基板 110 與第二基板 130 之間的接著強度，並可防止水氣或污染物進入電泳顯示器 100 中。

控制表面應力層 140 與黏著層 150 之間的黏著力以及電泳顯示層 120 與黏著層 150 之間的黏著力是重要的。第 2A 圖繪示本發明一比較例之剖面示意圖。在比較例中，第二基板 130 為玻璃基板，黏著層 150 為一紫外光硬化膠，電泳顯示層 120 的基材 122 為 PET 材料所製成。第二基板 130 的下表面未設置表面應力層 140，第二基板 130 直接與黏著層 150 接觸。換言之，黏著層 150 直接將第二基板 130 黏結在電泳顯示層 120 上。然而，比較例中的黏著層 150 在經過紫外光照射硬化後，黏著層 150 與電泳顯示層 120 在局部區域發生剝離現象，且特別容易發生在電泳顯示器 100 的邊緣處，如第 2A 圖箭頭 F 所指處。所以，光線在這剝離區域發生異常的光學路徑，也因此造成電泳顯示器 100 在邊緣處的顯示效果與其他正常區域不同。更嚴重時，甚至會發生如第 2B 圖箭頭 E 所指的情況，電泳顯示器 100 的邊緣處的電泳顯示層 120 自第一基板 110 上剝離，同時部分的黏著層 150 滲入電泳顯示層 120 與第一基板 110 之間。因此，造成電泳顯示器 100 的邊緣處喪失正常的顯示功能。

本發明之發明人為改善上述問題，嘗試多種不同的製

程條件以及不同黏著層材料，均不容易完全克服上述問題。發明人更進一步究其原因後發現，常用的黏著層材料與玻璃材料或類似玻璃材料之間的黏著力大於其他種基材材料。具體而言，黏著層 150 與玻璃基板之間的黏著力約為其與 PET 基材 122 之間黏著力的 1.5 倍。例如，在相同的接觸面積下，黏著層 150 與玻璃基板之間的黏著力為約 30 Kg，而黏著層 150 與 PET 基材 122 之間黏著力僅約 20 Kg。換言之，黏著層 150 與第二基板 130 之間的黏著力遠大於黏著層 150 與電泳顯示層 120 的 PET 基材 122 之間的黏著力。當以紫外光照射而使黏著層 150 硬化時，黏著層 150 發生收縮(shrinkage)現象，再因上述黏著力的差異，而造成黏著層 150 與電泳顯示層 120 在局部區域發生剝離現象。

因此，根據本發明之實施方式，在第二基板 130 的下表面設置表面應力層 140，使表面應力層 140 與黏著層 150 間之黏著力為電泳顯示層 120 與黏著層 150 間之黏著力的約 75 %至約 125 %，從而改善上述問題。

請參見第 3 圖，其為本發明另一實施方式之電泳顯示器 100 的剖面示意圖。在本實施方式中，電泳顯示器 100 大致與第 1 圖繪示之實施方式相同，不同之處在於，第二基板 130 包括有一透明基板 131、一彩色光阻層 132 以及一透明電極層 134。彩色光阻層 132 配置在透明基板 131 的內側表面上，而使電泳顯示裝置 100 呈現彩色的顯示功能。詳言之，可在透明基板 131 上形成圖案化的紅色光阻層區域 132R、綠色光阻層區域 132G 及藍色光阻層區域

132B，且每一顏色的光阻層區域對應一個畫素電極 114。因此，可形成全彩的電泳顯示器 100。透明電極層 134 配置在彩色光阻層 132 上，並藉由透明電極層 134 與畫素電極 114 之間形成電場來控制電泳顯示單元 124 的顯示狀態。在上述實施例中，表面應力層 140 配置在透明電極層 134 的下表面。表面應力層 140 與黏著層 150 相接觸。在其他實施例中，電泳顯示器 100 可為平面切換(In Plane Switching, IPS)式的顯示器，因此彩色光阻層 132 上無須配置透明電極層 134。在此實施例中，表面應力層 140 可配置在彩色光阻層 132 上。

雖然本發明已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之說明如下：

第 1 圖係繪示本發明一實施方式之電泳顯示器的剖面示意圖。

第 2A 及 2B 圖係繪示本發明一比較例之剖面示意圖。

第 3 圖係繪示本發明另一實施方式之電泳顯示器的剖面示意圖。

【主要元件符號說明】

- 100 電泳顯示器
- 102 電泳顯示器外緣
- 110 第一基板
- 111 上表面
- 112 驅動元件
- 114 畫素電極
- 120 電泳顯示層
- 122 基材
- 123 下表面
- 124 電泳顯示單元
- 126 膠層
- 130 第二基板
- 131 透明基板
- 132 彩色光阻層
- 132R 紅色光阻層區域
- 132G 綠色光阻層區域
- 132B 藍色光阻層區域
- 134 透明電極層
- 140 表面應力層
- 150 黏著層
- E, F 箭頭

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100119591

※申請日：100. 6. 03

※IPC 分類：G02F 1/67 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

(中文)電泳顯示器

(英文)ELECTROPHORETIC DISPLAY

二、中文發明摘要：

在此揭露一種電泳顯示器，其包含第一基板、電泳顯示層、第二基板、表面應力層以及黏著層。第一基板包含至少一驅動元件以及至少一畫素電極，畫素電極電性連接驅動元件。電泳顯示層配置於畫素電極上方。第二基板配置在電泳顯示層上方。表面應力層位於第二基板的下表面。黏著層配置在表面應力層與電泳顯示層之間，且接觸表面應力層與電泳顯示層。上述表面應力層與黏著層間之黏著力為電泳顯示層與黏著層間之黏著力的約 75 %至約 125 %。

三、英文發明摘要：

Disclosed herein is an electrophoretic display, which includes a first substrate, an electrophoretic layer, a second substrate, a surface stressed layer and an adhesive layer. The first substrate includes at least one driving element and

at least one pixel electrode, which electrically coupled to the driving element. The electrophoretic layer is disposed above the pixel electrode. The second substrate is disposed above the electrophoretic layer. The surface stressed layer is formed on a lower surface of the second substrate. The adhesive layer is disposed between the surface stressed layer and the electrophoretic layer, and is in contact with the surface stressed layer and the electrophoretic layer. The adhesion between the surface stressed layer and the adhesive layer is about 75 % to 125 % of the adhesion between the electrophoretic layer and the adhesive layer.

七、申請專利範圍：

1. 一種電泳顯示器，包含：

一第一基板，包含至少一驅動元件以及至少一畫素電極電性連接該驅動元件；

一電泳顯示層，配置於該畫素電極上方；

一第二基板，配置於該電泳顯示層上方；

一表面應力層，位於該第二基板之下表面；以及

一黏著層，配置於該表面應力層與該電泳顯示層之間，且接觸該表面應力層與該電泳顯示層；

其中該表面應力層與該黏著層間之黏著力為該電泳顯示層與該黏著層間之黏著力的約 75 % 至約 125 %。

2. 如請求項 1 所述之電泳顯示器，其中該表面應力層與該黏著層間之黏著力為該電泳顯示層與該黏著層間之黏著力的約 85 % 至約 115 %。

3. 如請求項 1 所述之電泳顯示器，其中該表面應力層與該黏著層間之黏著力大於或等於該電泳顯示層與該黏著層間之黏著力。

4. 如請求項 1 所述之電泳顯示器，其中該表面應力層為一含氟高分子絕緣材料所製成。

5. 如請求項 1 所述之電泳顯示器，其中該表面應力層之一厚度為約 0.2 μm 至約 2 μm 。

6. 如請求項 1 所述之電泳顯示器，其中該電泳顯示層包含一聚乙烯對苯二甲酸酯(PET)基材以及複數電泳顯示單元配置於該聚乙烯對苯二甲酸酯基材的下表面，使該聚乙烯對苯二甲酸酯基材接觸該黏著層。

7. 如請求項 6 所述之電泳顯示器，其中該些電泳顯示單元為一微杯式電泳顯示單元或一微膠囊式電泳顯示單元。

8. 如請求項 1 所述之電泳顯示器，其中該黏著層為一光硬化膠所製成。

9. 如請求項 1 所述之電泳顯示器，其中該第二基板包括：

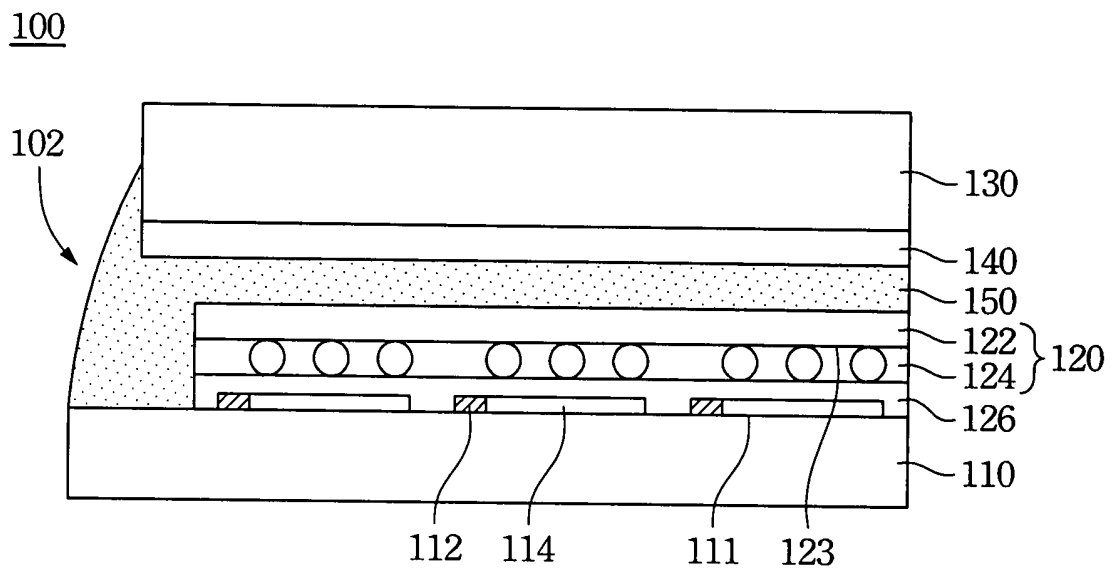
一透明基板；

一彩色光阻層，配置於該透明基板上；以及

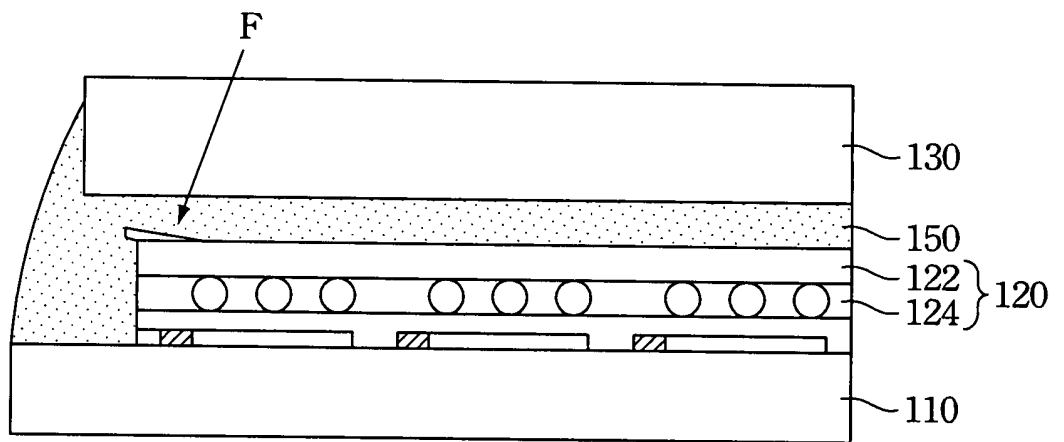
一透明電極層，配置於該彩色光阻層上；

其中該表面應力層配置在透明電極層上。

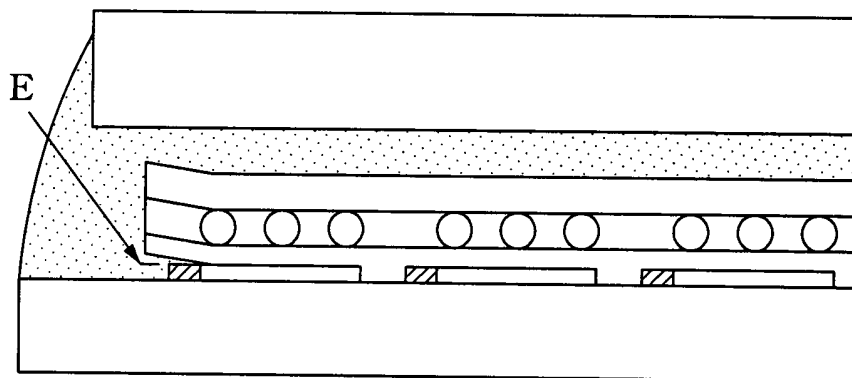
10. 如請求項 1 所述之電泳顯示器，其中該驅動元件為一薄膜電晶體或一金屬氧化物半導體電晶體。



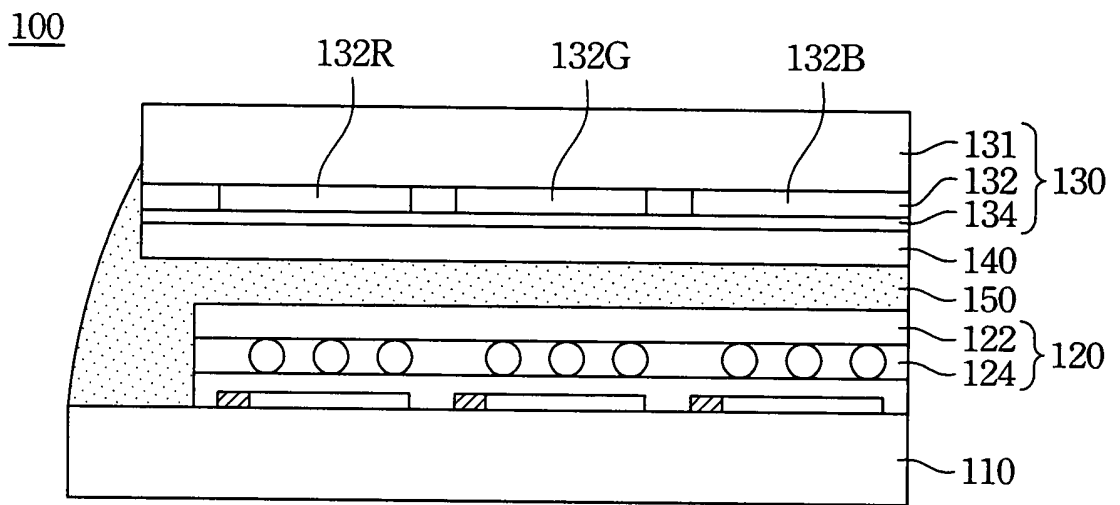
第 1 圖



第 2A 圖



第 2B 圖



第 3 圖

四、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：

100 電泳顯示器	132 彩色光阻層
110 第一基板	132R 紅色光阻層區域
120 電泳顯示層	132G 綠色光阻層區域
122 基材	132B 藍色光阻層區域
124 電泳顯示單元	134 透明電極層
130 第二基板	140 表面應力層
131 透明基板	150 黏著層

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無