



發明專利說明書

(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：44130267

※申請日期：44.9.5

※IPC 分類：G02F1/133 G02B 5/20
(2006.01) (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

液晶顯示面板、彩色濾光基板及其製作方法

LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL, COLOR

FILTER, AND FABRICATING METHOD THEREOF

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

中華映管股份有限公司/CHUNGHWA PICTURE TUBES, LTD.

代表人：(中文/英文) 林鎮弘/LIN, CHIEN-HON

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北市中山北路三段二十二號/NO. 22, SEC. 3, CHUNGSHAN N RD.,
TAIPEI, TAIWAN, R. O. C.

國籍：(中文/英文) 中華民國/TW

三、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 李得俊/De-Jiun Li

2. 吳德峻/Der-Chun Wu

國籍：(中文/英文) 中華民國/TW

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：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種液晶顯示面板、彩色濾光基板及其製作方法，且特別是有關於一種多區域垂直配向液晶顯示面板、彩色濾光基板及其製作方法。

【先前技術】

針對多媒體社會之急速進步，多半受惠於半導體元件或人機顯示裝置的飛躍性進步。就顯示器而言，陰極射線管(Cathode Ray Tube, CRT)因具有優異的顯示品質與其經濟性，一直獨佔近年來的顯示器市場。然而，對於個人在桌上操作多數終端機/顯示器裝置的環境，或是以環保的觀點切入，若以節省能源的潮流加以預測，陰極射線管因空間利用以及能源消耗上仍存在很多問題，而對於輕、薄、短、小以及低消耗功率的需求無法有效提供解決之道。因此，具有高畫質、空間利用效率佳、低消耗功率、無輻射等優越特性之薄膜電晶體液晶顯示器(TFT-LCD)已逐漸成為市場之主流。

近來，市場對於液晶顯示器的性能要求多朝向高對比(High Contrast Ratio)、快速反應與廣視角等方向發展。目前能夠達成廣視角要求的技術，例如有多區域垂直配向(Multi-domain Vertically Alignment, MVA)液晶顯示器等方式。以下乃是針對多區域垂直配向液晶顯示面板進行說明。

請同時參照圖 1A 及圖 1B，其中圖 1A 係繪示習知之

一種多區域垂直配向液晶顯示面板之俯視示意圖，而圖 1B 係繪示圖 1A 之 M-M' 剖面線的剖面示意圖。多區域垂直配向液晶顯示面板 100 包括一薄膜電晶體陣列基板(thin film transistor array)110、一彩色濾光基板(color filter)130 及一液晶層(liquid crystal layer)150，其中薄膜電晶體陣列基板 110 包括一透明基板 112、多條掃瞄配線(scan line)114a、多條共用配線(common line)114b、一閘絕緣層(gate insulating layer)116、多條資料配線(data line)118、多個薄膜電晶體(thin film transistor)120、一保護層 122 以及多個畫素電極 124。

其中，掃瞄配線 114a 與資料配線 118 係在透明基板 112 上圍出多個次畫素區 120a，而薄膜電晶體 120 係配置於次畫素區 120a 內，且薄膜電晶體 120 係與對應的掃描配線 118 以及資料配線 114a 電性連接。此外，閘絕緣層 116 覆蓋掃瞄配線 114a 與共用配線 114b，而保護層 122 係形成於基板 112 上方並覆蓋住資料配線 118。另外，畫素電極 124 係對應地配置於次畫素區 120a 內，並與對應的薄膜電晶體 120 電性連接，且畫素電極 124 具有多個配向狹縫 126。

請再同時參照圖 1A 及圖 1B，彩色濾光基板 130 係配置於薄膜電晶體陣列基板 110 之上方，且彩色濾光基板 130 包括一透明基板 132、一彩色濾光層 133a、一黑矩陣 133b、一電極層 134 及多個配向凸起 136。其中，彩色濾光層 133a 與黑矩陣 133b 係配置於透明基板 132 上。此外，電極層

134 覆蓋於彩色濾光層 133a 與黑矩陣 133b 上，而配向凸起 136 係位於電極層 134 上。另外，液晶層 150 係配置於薄膜電晶體陣列基板 110 與彩色濾光基板 130 之間，其中液晶層 150 具有多個液晶分子 152。如此，藉由配向狹縫 126 與配向凸起 136 的搭配，可以使得配置於薄膜電晶體陣列基板 110 與彩色濾光基板 130 之間的液晶分子 152 呈現多方向的傾倒，進而增進液晶顯示器之視角範圍。

然而，習知此種採用配向凸起來達到廣視角效果的技術通常具有下列缺點：

1. 由於製程上的限制，配向凸起的寬度通常在 $10\ \mu\text{m}$ 以上，而其高度則在 $1.4\ \mu\text{m}$ 以上。其中，受到配向凸起的高度影響，液晶顯示面板之單元間隙(cell gap)，即薄膜電晶體陣列基板與彩色濾光基板之間距，需在 $3\ \mu\text{m}$ 以上，而使得液晶顯示面板無法再進一步薄型化。

2. 配向凸起會阻擋部分光線之穿透，將導致液晶顯示面板整體的顯示亮度下降。

3. 配向凸起本身的結構會影響液晶排列，使得配向凸起周圍之液晶無法正常排列，容易發生暗態露光等問題，而影響顯示對比。

另外，如圖 2 所示，日本專利 JP2001-209065 號中更提出有在彩色濾光層 61 中製作凹槽 81 來達到廣視角之技術。其中，由於凹槽 81 會導致彩色濾光層 61 之膜厚不均，且會有漏光之情形，因此該專利需在對應於凹槽 81 的位置上藉由黑矩陣(BM)製程來形成遮光層 70。然而，其結果反

而會影響液晶顯示面板之開口率，使得液晶顯示面板整體的顯示亮度更低。

【發明內容】

有鑑於此，本發明的目的就是在提供一種具有較小厚度與較高穿透率，且能達成廣視角配向效果之彩色濾光基板。

本發明的另一目的是提供一種不需增加額外製程或光罩數，便可製作上述之彩色濾光基板的方法。

本發明的再一目的是提供一種厚度較薄、光線穿透率較高，且具有廣視角效果之液晶顯示面板。

基於上述或其他目的，本發明提出一種彩色濾光基板，其主要包括一基板、一黑矩陣、一彩色濾光層、一平坦層以及一透明電極層。其中，黑矩陣係配置於基板上，以在基板上劃分出多個次畫素區，而彩色濾光層係配置於這些次畫素區內。此外，平坦層係配置於基板上，並覆蓋黑矩陣與彩色濾光層，其中平坦層具有多個配向圖案，而透明電極層係配置於平坦層上。

本發明更提出一種液晶顯示面板，其主要包括一主動元件陣列基板、一液晶層以及上述之彩色濾光基板。其中，主動元件陣列基板係與彩色濾光基板相對，而液晶層係配置於彩色濾光基板與主動元件陣列基板之間。

在上述之彩色濾光基板與液晶顯示面板中，平坦層之厚度例如是大於 $0.5\mu\text{m}$ 。

在上述之彩色濾光基板與液晶顯示面板中，配向圖案

包括多個凹槽。其中，凹槽之寬度例如是介於 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 之間，而凹槽之深度例如至少大於 $0.1\mu\text{m}$ 。

在上述之彩色濾光基板與液晶顯示面板中，平坦層之材質例如是壓克力樹脂(acrylic resin)或酚醛樹脂(novolac resin)。

在上述之液晶顯示面板中，主動元件陣列基板例如是薄膜電晶體陣列基板。此外，上述之液晶顯示面板例如更包括多個間隙物，配置於該彩色濾光基板與該主動元件陣列基板之間。

本發明另提出一種彩色濾光基板的製作方法。首先，提供一基板，且形成一黑矩陣於基板上，以在基板上劃分出多個次畫素區。接著，在這些次畫素區內形成一彩色濾光層。然後，在基板上形成一平坦層，其中平坦層覆蓋黑矩陣與彩色濾光層。接著，圖案化平坦層，以在平坦層上形成多個配向圖案。之後，在平坦層上覆蓋一透明電極層。

在本發明之較佳實施例中，圖案化平坦層的方法例如是對平坦層進行一微影/蝕刻製程。

本發明係於彩色濾光基板的平坦層上製作配向圖案，以達到廣視角的效果。其中，由於不需在彩色濾光基板上另外形成配向凸起，因此可提高液晶顯示面板之顯示亮度，且亦可有效避免暗態露光等缺點。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【實施方式】

請參考圖 3A~3F，其依序繪示為本發明之較佳實施例之一種彩色濾光基板的製作流程示意圖。

首先，如圖 3A 所示，提供一基板 310，其例如是一玻璃基板、塑膠基板或其他材質之透明基板。

接著，如圖 3B 所示，在基板 310 上形成一黑矩陣材料層（未繪示），之後，對此黑矩陣材料層進行微影製程或微影製程加上蝕刻製程，以形成黑矩陣 320，而在基板 310 上劃分出多個次畫素區 312。舉例而言，若黑矩陣 320 的組成材料為遮光樹脂，則可使用微影製程形成此黑矩陣 320。若黑矩陣 320 的組成材料為金屬（例如鉻），則可使用微影製程加上蝕刻製程形成黑矩陣 320。

然後，如圖 3C 所示，在基板 310 上的次畫素區 312 中形成一彩色濾光層 330，以覆蓋住基板 310 與部分黑矩陣 320。其中，彩色濾光層 330 例如是由多個紅色濾光區塊(R)、多個綠色濾光區塊(G)與多個藍色濾光區塊(B)所構成。形成方法例如可藉由旋轉塗佈製程(spin coating)以及烘烤製程等步驟，依序在不同的次畫素區 312 內形成圖案化之紅色光阻層（未繪示）、綠色光阻層（未繪示）以及藍色光阻層（未繪示）。當然，在其他實施例中，更例如可藉由噴墨法或其他適用之製程來製作彩色濾光層 330。此外，彩色光阻層 330 之紅、綠與藍色濾光區塊的排列方式，例如為馬賽克排列(Mosaic type)、條狀排列(stripe type)、四畫素排列(four pixels type)以及三角形排列

(triangle type)等型態。

接著，如圖 3D 所示，在基板 310 上形成一平坦層 340，以覆蓋黑矩陣 320 與彩色濾光層 330。其中，平坦層 340 之材質例如是壓克力樹脂 (acrylic resin) 或酚醛樹脂 (novolac resin)。值得注意的是，由於本發明之彩色濾光層 330 上覆蓋有特定厚度的平坦層 340，因此有助於增加不同顏色之濾光區塊的材料選擇性，例如可選用高對比、高穿透率之材料，而不需考慮不同顏色之濾光區塊之間的膜厚斷差。在本發明中，平坦層 340 之較佳厚度例如至少大於 $0.5\mu\text{m}$ ，最佳為 $3\mu\text{m}$ 至 $4\mu\text{m}$ 。

然後，如圖 3E 所示，圖案化平坦層 340，以在平坦層 340 上形成多個配向圖案 342。在一較佳實施例中，例如可藉由微影/蝕刻製程來圖案化平坦層 342，而所形成之配向圖案 342 例如是多個凹槽。其中，為了達到廣視角的效果，凹槽之較佳寬度例如是介於 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ ，最佳為 $6\mu\text{m}$ 至 $7\mu\text{m}$ 。此外，凹槽之較佳深度例如至少大於 $0.1\mu\text{m}$ ，最佳為 $1\mu\text{m}$ 至 $2\mu\text{m}$ 。

之後，如圖 3F 所示，藉由濺鍍法 (sputtering) 或其他成膜方法，在平坦層 340 上形成一層共形的透明電極層 350，而大致完成本發明之一彩色濾光基板 300 的製作。其中，透明電極層 350 之材質例如是銦錫氧化物 (Indium Tin Oxide, ITO) 或銦鋅氧化物 (Indium Zinc Oxide, IZO) 等透明導電材質。

承上所述，本發明係在平坦層上形成配向圖案來取代

習知的配向凸起。其中，本發明之製程與習知之製程具有相同之光罩數，且不需在彩色濾光基板上形成配向凸起，因此不會增加成本上的負擔。此外，在完成上述彩色濾光基板的製作之後，本發明更可將此彩色濾光基板與一主動元件陣列基板進行組立，以形成一液晶顯示面板。

請參考圖 4，其繪示為本發明之較佳實施例之一種液晶顯示面板的示意圖。如圖 4 所示，液晶顯示面板 400 主要包括上述之彩色濾光基板 300、一主動元件陣列基板以及一液晶層 370。在本實施例中，主動元件陣列基板例如是一薄膜電晶體陣列基板 360，且此薄膜電晶體陣列基板 360 之畫素電極 362 例如具有多個配向狹縫 364。此外，液晶層 370 係配置於薄膜電晶體陣列基板 360 與彩色濾光基板 300 之間，其中液晶層 370 具有多個液晶分子 372。如此一來，藉由薄膜電晶體陣列基板 360 之配向狹縫 364 與彩色濾光基板 300 之配向圖案 342 的搭配，可以使得液晶層 370 內的液晶分子 372 呈現多方向的傾倒，進而增進液晶顯示面板 400 之視角範圍。

另外，本發明更例如可在彩色濾光基板 300 與薄膜電晶體陣列基板 360 組立之前，在彩色濾光基板 300 與薄膜電晶體陣列基板 360 之間形成多個間隙物(spacer，未繪示)，用以維持彩色濾光基板 300 與薄膜電晶體陣列基板 360 之間隙。

綜上所述，本發明之液晶顯示面板、彩色濾光基板及其製作方法至少具有下列特徵與優點：

(一)不需在彩色濾光基板上形成配向凸起，因此可縮小液晶顯示面板之單元間隙，有助於液晶顯示面板之薄型化。

(二)相較於習知之多區域垂直配向液晶顯示面板的製程，本發明不需增加額外的製程或光罩數，因此不會增加額外的製程成本。

(三)彩色濾光基板上不具有配向凸起，因此可提高光線的穿透率，進而改善液晶顯示面板整體的顯示亮度。

(四)本發明之液晶顯示面板不易產生液晶異常排列或暗態露光等問題，而有助於提升顯示對比，提供較佳的顯示品質。

(五)彩色濾光層上覆蓋有平坦層，因此有助於降低不同顏色之濾光區塊之間的膜厚斷差，並可增加不同顏色之濾光區塊的材料選擇性，提高製程餘度。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，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，當可作些許之更動與潤飾，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】

圖 1A 繪示為習知之一種多區域垂直配向液晶顯示面板之俯視示意圖。

圖 1B 繪示為圖 1A 之 M-M' 剖面線的剖面示意圖。

圖 2 繪示為習知之另一種多區域垂直配向液晶顯示面板之俯視示意圖。

圖 3A~3F 依序繪示為本發明之較佳實施例之一種彩色濾光基板的製作流程示意圖。

圖 4 繪示為本發明之較佳實施例之一種液晶顯示面板的示意圖。

【主要元件符號說明】

100：多區域垂直配向液晶顯示面板

110：薄膜電晶體陣列基板

112：透明基板

114a：掃瞄配線

114b：共用配線

116：閘絕緣層

118：資料配線

120：薄膜電晶體

120a：次畫素區

122：保護層

124：畫素電極

126：配向狹縫

130：彩色濾光基板

132：透明基板

133a：彩色濾光層

133b：黑矩陣

134：電極層

136：配向凸起

150：液晶層

- 152：液晶分子
- 61：彩色濾光層
- 70：遮光層
- 81：凹槽
- 300：彩色濾光基板
- 310：基板
- 312：次畫素區
- 320：黑矩陣
- 330：彩色濾光層
- 340：平坦層
- 342：配向圖案
- 350：透明電極層
- 360：薄膜電晶體陣列基板
- 362：畫素電極
- 364：配向狹縫
- 370：液晶層
- 372：液晶分子
- 400：液晶顯示面板

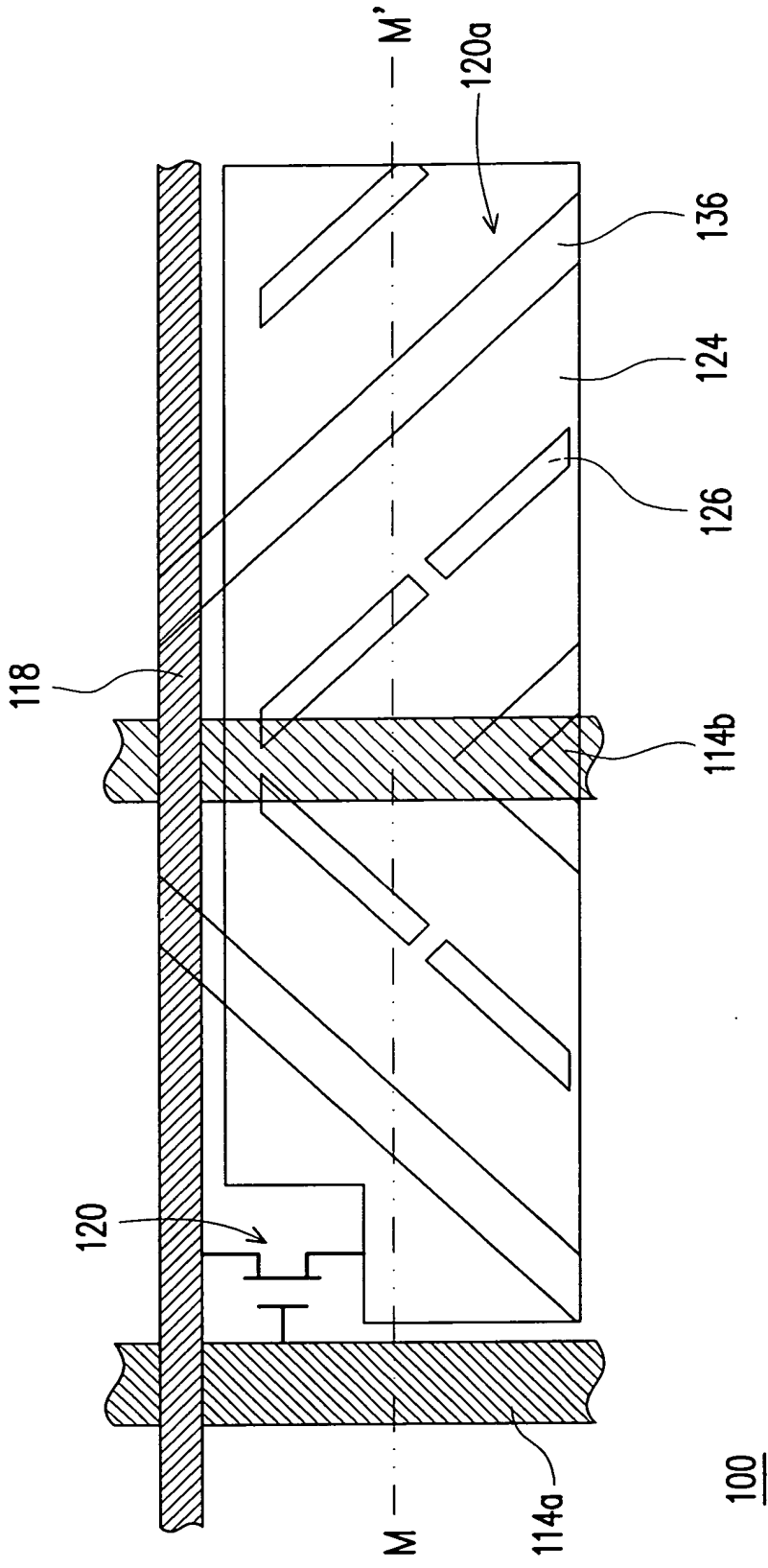


圖 1A

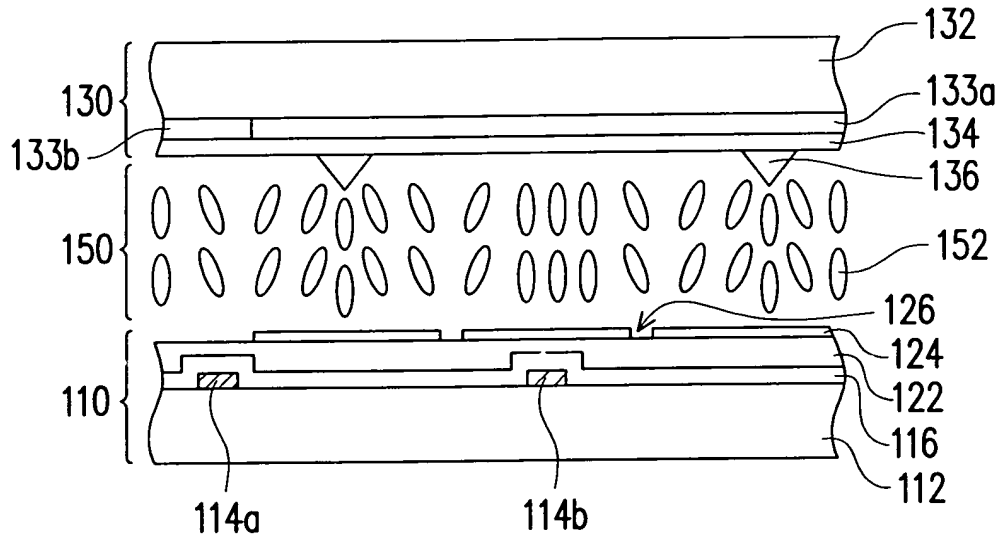


圖 1B

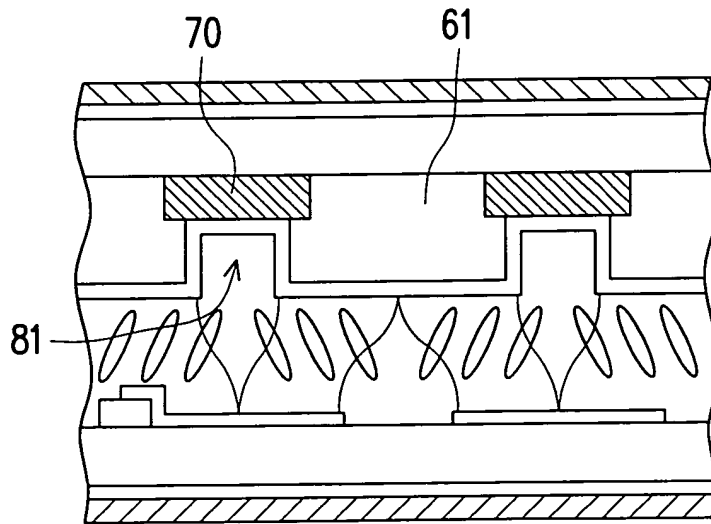


圖 2



圖 3A

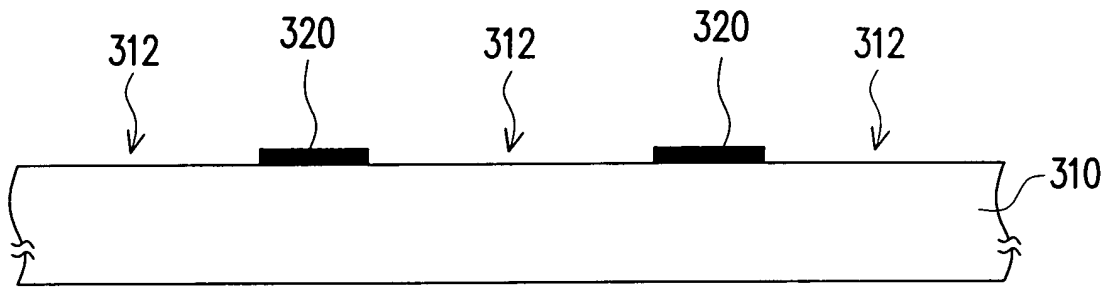


圖 3B

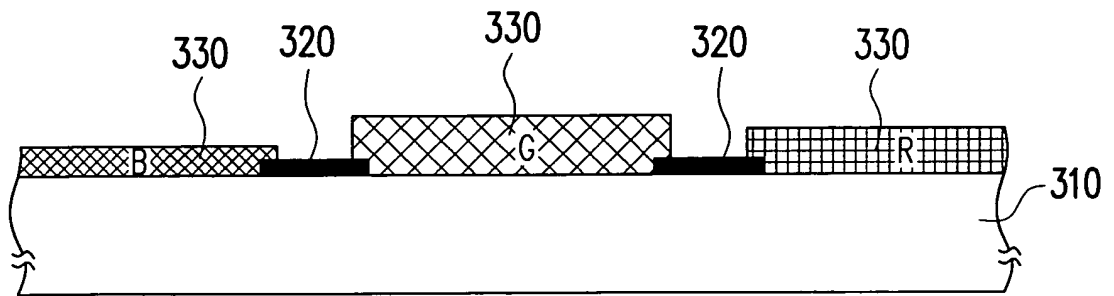


圖 3C

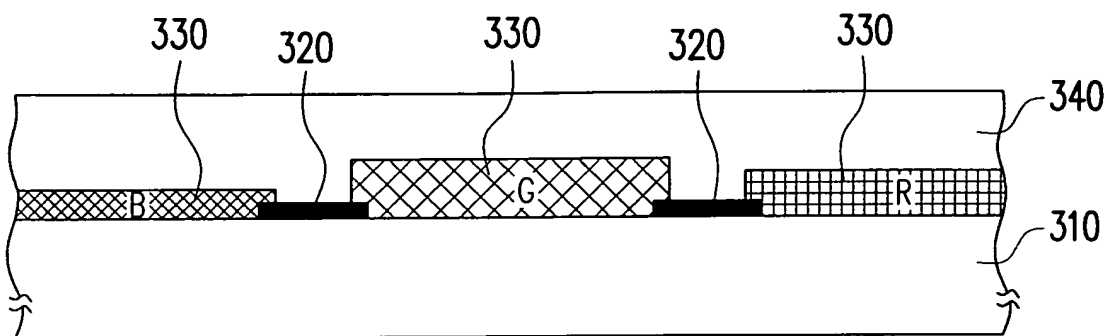


圖 3D

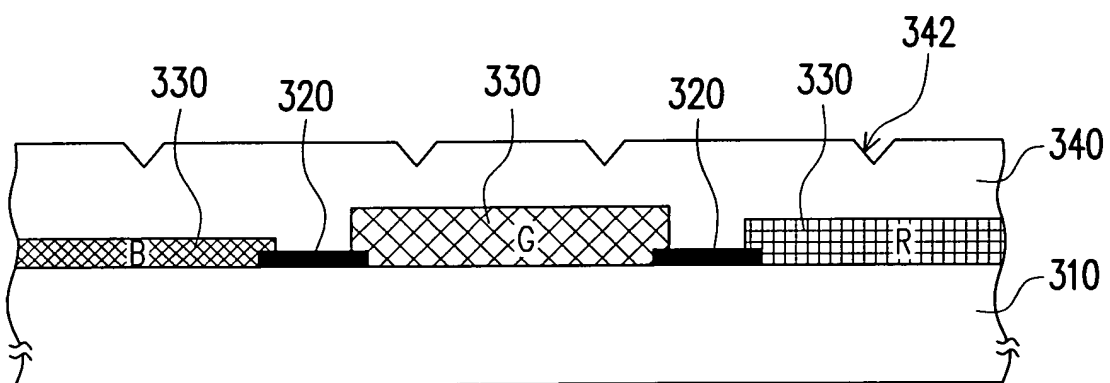


圖 3E

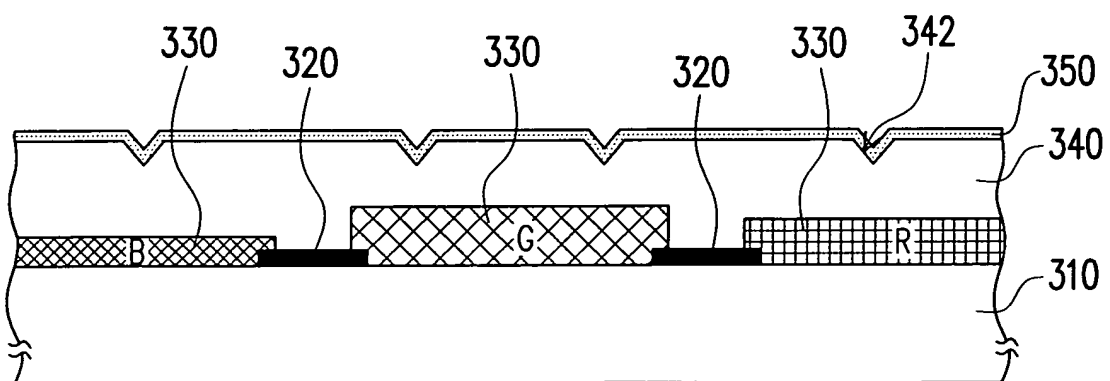


圖 3F

300

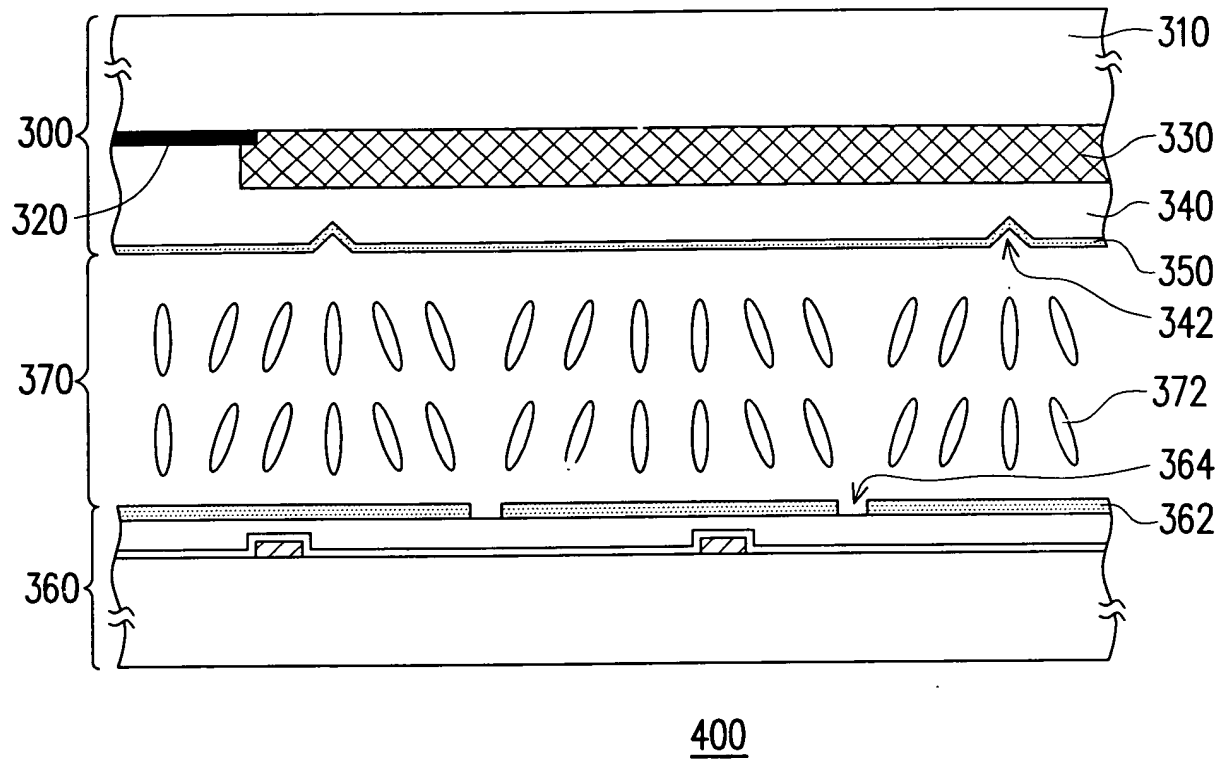


圖 4

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(4)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 300：彩色濾光基板
- 310：基板
- 320：黑矩陣
- 330：彩色濾光層
- 340：平坦層
- 342：配向圖案
- 350：透明電極層
- 360：薄膜電晶體陣列基板
- 362：畫素電極
- 364：配向狹縫
- 370：液晶層
- 372：液晶分子
- 400：液晶顯示面板

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

95年9月20日修正替換頁

五、中文發明摘要：

一種液晶顯示面板，包括一彩色濾光基板、一主動元件陣列基板以及一液晶層，其中液晶層係配置於彩色濾光基板與主動元件陣列基板之間。彩色濾光基板主要包括一基板、一黑矩陣、一彩色濾光層、一平坦層以及一透明電極層。其中，黑矩陣係配置於基板上，以在基板上劃分出多個次畫素區，而彩色濾光層係配置於這些次畫素區內。此外，平坦層係配置於基板上，並覆蓋黑矩陣與彩色濾光層，其中平坦層具有多個配向圖案，而透明電極層係配置於平坦層上。

六、英文發明摘要：

A liquid crystal display panel including a color filter, an active device substrate, and a liquid crystal layer is provided, wherein the liquid crystal layer is disposed between the color filter and the active device substrate. The color filter includes a substrate, a black matrix, a color filtering layer, an over-coating layer, and a transparent electrode layer. Wherein, the black matrix is disposed on the substrate to define a plurality of sub-pixel regions where the color filtering layer is disposed. In addition, the over-coating layer is disposed over the substrate to cover the black matrix and the color filtering layer. The over-coating layer has a plurality of alignment patterns, and the transparent electrode layer is disposed on the over-coating layer.

十、申請專利範圍：

1. 一種彩色濾光基板，包括：

一基板；

一黑矩陣，配置於該基板上，且該黑矩陣在該基板上劃分出多數個次畫素區；

一彩色濾光層，配置於該些次畫素區內；

一平坦層，配置於該基板上，並覆蓋該黑矩陣與該彩色濾光層，其中該平坦層具有多數個配向圖案，且該些配向圖案包括多數個凹槽；以及

一透明電極層，配置於該平坦層上。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之彩色濾光基板，其中該平坦層之厚度至少大於 $0.5 \mu\text{m}$ 。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之彩色濾光基板，其中該些凹槽之寬度介於 $1 \mu\text{m}$ 至 $20 \mu\text{m}$ 之間。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之彩色濾光基板，其中該些凹槽之深度至少大於 $0.1 \mu\text{m}$ 。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之彩色濾光基板，其中該平坦層之材質包括壓克力樹脂(acrylic resin)或酚醛樹脂(novolac resin)。

6. 一種液晶顯示面板，包括：

一彩色濾光基板，包括：

一基板；

一黑矩陣，配置於該基板上，且該黑矩陣在該基板上劃分出多數個次畫素區；

一彩色濾光層，配置於該些次畫素區內；

一平坦層，配置於該基板上，並覆蓋該黑矩陣與該彩色濾光層，其中該平坦層具有多數個配向圖案，且該些配向圖案包括多數個凹槽；

一透明電極層，配置於該平坦層上；

一主動元件陣列基板，係與該彩色濾光基板相對；以及

一液晶層，配置於該彩色濾光基板與該主動元件陣列基板之間。

7.如申請專利範圍第6項所述之液晶顯示面板，其中該平坦層之厚度至少大於 $0.5\mu\text{m}$ 。

8.如申請專利範圍第6項所述之液晶顯示面板，其中該些凹槽之寬度介於 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 之間。

9.如申請專利範圍第6項所述之液晶顯示面板，其中該些凹槽之深度至少大於 $0.1\mu\text{m}$ 。

10.如申請專利範圍第6項所述之液晶顯示面板，其中該平坦層之材質包括壓克力樹脂或酚醛樹脂。

11.如申請專利範圍第6項所述之液晶顯示面板，其中該主動元件陣列基板為薄膜電晶體陣列基板。

12.如申請專利範圍第6項所述之液晶顯示面板，更包括多數個間隙物，配置於該彩色濾光基板與該主動元件陣列基板之間。

13.一種彩色濾光基板的製作方法，包括：
提供一基板；

在該基板上形成一黑矩陣，其中該黑矩陣在該基板上劃分出多數個次畫素區；

在該些次畫素區內形成一彩色濾光層；

在該基板上形成一平坦層，其中該平坦層覆蓋該黑矩陣與該彩色濾光層；

圖案化該平坦層，以在該平坦層上形成多數個配向圖案，該些配向圖案包括多數個凹槽；以及

在該平坦層上覆蓋一透明電極層。

14.如申請專利範圍第 13 項所述之彩色濾光基板的製作方法，其中圖案化該平坦層的方法包括對該平坦層進行一微影/蝕刻製程。