



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I472802 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 11 日

(21) 申請案號：101142653

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 15 日

(51) Int. Cl. : G02B27/22 (2006.01)

G02F1/1335 (2006.01)

(71) 申請人：友達光電股份有限公司 (中華民國) AU OPTRONICS CORP. (TW)

新竹市新竹科學工業園區力行二路 1 號

(72) 發明人：張勁淳 CHANG, CHING TSUN (TW)

(74) 代理人：郭曉文

(56) 參考文獻：

US 2005/0254113A1

US 2007/0035672A1

審查人員：林韋廷

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：8 共 31 頁

(54) 名稱

顯示裝置

DISPLAY DEVICE

(57) 摘要

一種顯示裝置包括顯示面板、偏振轉換單元、第一微透鏡層以及第二微透鏡層。偏振轉換單元置於顯示面板上。第一微透鏡層置於偏振轉換單元上，且包括多個彼此平行鄰接的第一柱狀鏡，每二個相鄰第一柱狀鏡間具有第一鄰接邊。第二微透鏡層配置於第一微透鏡層上，且包括多個彼此平行鄰接的第二柱狀鏡，每二個相鄰第二柱狀鏡間具有第二鄰接邊。第一柱狀鏡與第二柱狀鏡等寬且具有相同延伸方向，其中各第二柱狀鏡之軸心線與各第一柱狀鏡之軸心線具有間距。

A display device is provided. The display device includes a display panel, a polarization changing unit, a first micro-lens layer and a second micro-lens layer. The polarization changing unit is disposed on the display panel. The first micro-lens layer is disposed on the polarization changing unit. The first micro-lens layer includes a plurality of first column lenses parallel with and adjacent to each other, and there is a first adjacent edge between each two adjacent first column lenses. The second micro-lens layer is disposed on the first micro-lens layer. The second micro-lens layer includes a plurality second column lenses parallel with and adjacent to each other, and there is a second adjacent edge between each two adjacent second column lenses. The first column lenses and the second column lenses are extended in a same direction and have a same width. There is an interval between an axle center line of each second column lens and an axel center line of each first second column lens.

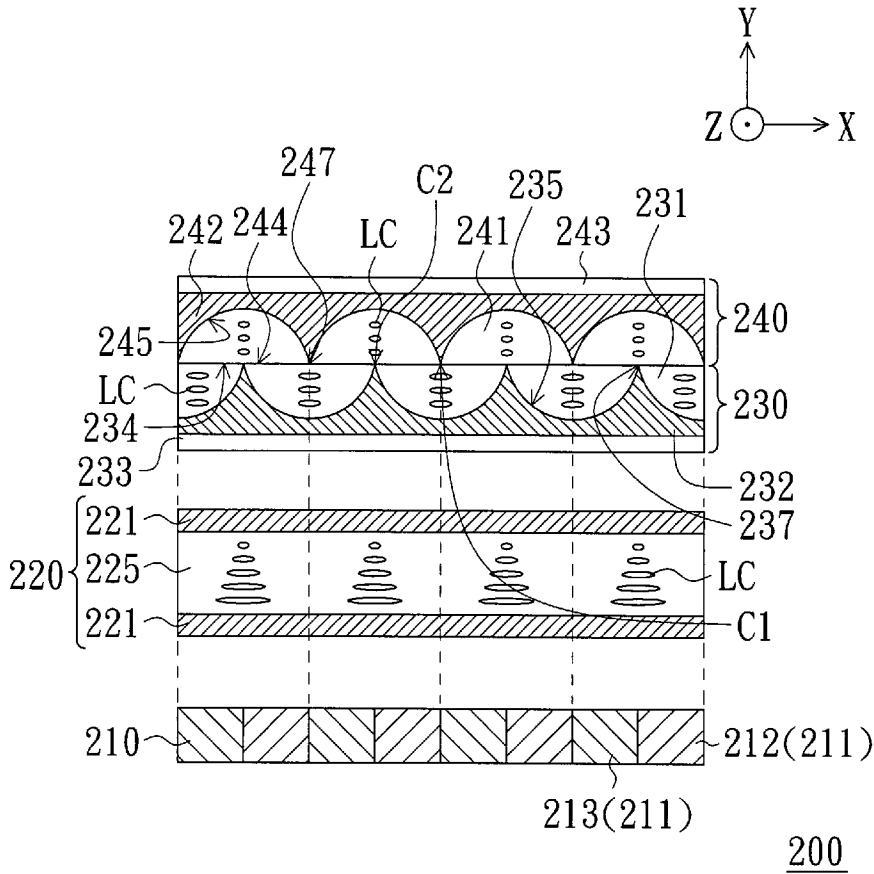


圖2

- C1、C2 . . . 軸心線
- LC . . . 液晶分子
- 200 . . . 顯示裝置
- 210 . . . 顯示面板
- 211 . . . 畫素陣列
- 212 . . . 奇數畫素
- 213 . . . 偶數畫素
- 220 . . . 偏振轉換單元
- 221 . . . 電極層
- 225 . . . 液晶層
- 230 . . . 第一微透鏡層
- 231 . . . 第一柱狀鏡
- 232 . . . 第一覆蓋層
- 233 . . . 第一基板
- 234 . . . 第一平面
- 235 . . . 第一曲面
- 237 . . . 第一鄰接邊
- 240 . . . 第二微透鏡層
- 241 . . . 第二柱狀鏡
- 242 . . . 第二覆蓋層
- 243 . . . 第二基板
- 244 . . . 第二平面
- 245 . . . 第二曲面
- 247 . . . 第二鄰接邊

# 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： 101142653

※ 申請日： 101. 11. 15      ※IPC 分類： G02B 27/22 (2006.1)  
G02F 1/1335 (2006.1)

一、發明名稱：(中文/英文)

顯示裝置/DISPLAY DEVICE

二、中文發明摘要：

一種顯示裝置包括顯示面板、偏振轉換單元、第一微透鏡層以及第二微透鏡層。偏振轉換單元置於顯示面板上。第一微透鏡層置於偏振轉換單元上，且包括多個彼此平行鄰接的第一柱狀鏡，每二個相鄰第一柱狀鏡間具有第一鄰接邊。第二微透鏡層配置於第一微透鏡層上，且包括多個彼此平行鄰接的第二柱狀鏡，每二個相鄰第二柱狀鏡間具有第二鄰接邊。第一柱狀鏡與第二柱狀鏡等寬且具有相同延伸方向，其中各第二柱狀鏡之軸心線與各第一柱狀鏡之軸心線具有間距。

三、英文發明摘要：

A display device is provided. The display device includes a display panel, a polarization changing unit, a first micro-lens layer and a second micro-lens layer. The polarization changing unit is disposed on the display panel. The first micro-lens layer is disposed on the polarization changing unit. The first micro-lens layer includes a plurality of first column lenses parallel with and adjacent to each other, and there is a first adjacent edge between each two adjacent first column lenses. The second micro-lens layer is disposed on the first micro-lens layer. The second micro-lens layer includes a plurality second column lenses

parallel with and adjacent to each other, and there is a second adjacent edge between each two adjacent second column lenses. The first column lenses and the second column lenses are extended in a same direction and have a same width. There is an interval between an axle center line of each second column lens and an axle center line of each first second column lens.

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第( 2 )圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

C1、C2：軸心線

LC：液晶分子

200：顯示裝置

210：顯示面板

211：畫素陣列

212：奇數畫素

213：偶數畫素

220：偏振轉換單元

221：電極層

225：液晶層

230：第一微透鏡層

231：第一柱狀鏡

232：第一覆蓋層

233：第一基板

234：第一平面

235：第一曲面

237：第一鄰接邊

240：第二微透鏡層

241：第二柱狀鏡

242：第二覆蓋層

243：第二基板

244：第二平面

245：第二曲面

247：第二鄰接邊

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。

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種顯示裝置，特別是關於一種具有立體顯示模式與平面顯示模式的顯示裝置。

### 【先前技術】

近年來，隨著顯示技術的蓬勃發展，立體顯示已經廣泛的使用於電視、電影、遊戲等平台上。現行的立體顯示技術主要分成配戴眼鏡式，如圖騰相位延遲(Pattern retarders)與快門鏡(Shutter glasses)等；以及裸眼式，如遮光柵(Barriers)與柱狀透鏡(Column lenses)等。

圖 1 為習知柱狀透鏡立體顯示裝置及其運作方式示意圖。請參照圖 1，柱狀透鏡立體顯示裝置 100 包括顯示面板 110 以及柱狀透鏡 120。顯示面板 110 上具有畫素陣列，其中用於顯示左眼訊號 L 的奇數畫素 112 與用於顯示右眼訊號 R 的偶數畫素 114 交替排列，並且這些訊號具有一固定偏振方向。

當奇數畫素 112 顯示的左眼訊號 L 由顯示面板 110 出射進入柱狀透鏡 120 後，因柱狀透鏡 120 之折射率與外界介質的折射率不同，使得左眼訊號 L 因折射改變其行進方向。右眼訊號 R 的行進路徑與左眼訊號 L 相似，惟差別在於右眼訊號 R 之折射角度與左眼訊號 L 相反。左眼訊號 L 與右眼訊號 R 經由柱狀透鏡 120 折射後，分別進入使用者 U 之左眼 UL 以及右眼 UR，因而讓使用者 U 感覺顯示畫面為立體畫面。

顯然的，顯示面板 110 之畫素陣列中，一半的畫素(即畫素 112)需固定顯示左眼訊號 L，另一半的畫素(即畫素 114)則

需固定顯示右眼訊號 R，使得立體顯示裝置 100 之實際顯示解析度只有原本畫素陣列之一半。因此，如何在立體顯示模式下保持顯示裝置的解析度不降低是重要課題。

### 【發明內容】

本發明提出一種顯示裝置，其具有立體顯示模式與平面顯示模式，並且立體顯示模式之解析度與平面顯示模式之解析度相同。

為達上述優點，本發明提出一種顯示裝置包括顯示面板、偏振轉換單元、第一微透鏡層以及第二微透鏡層。偏振轉換單元配置於顯示面板上。第一微透鏡層配置於偏振轉換單元上，且包括多個彼此平行鄰接的第一柱狀鏡，每二個相鄰的第一柱狀鏡間具有第一鄰接邊。第二微透鏡層配置於第一微透鏡層上，且包括多個彼此平行鄰接的第二柱狀鏡，每二個相鄰的第二柱狀鏡間具有第二鄰接邊。這些第一柱狀鏡與這些第二柱狀鏡等寬且具有相同延伸方向。各第二柱狀鏡之軸心線與各第一柱狀鏡之軸心線具有一間距。

在本發明之一實施例中，上述各第二柱狀鏡之軸心線對應於第一鄰接邊。

在本發明之一實施例中，上述這些第一柱狀鏡與這些第二柱狀鏡內分別有多個液晶分子，這些液晶分子具有第一光折射率與第二光折射率，且第二光折射率大於第一光折射率。

在本發明之一實施例中，上述第一微透鏡層更包括覆蓋這些第一柱狀鏡的第一覆蓋層，第二微透鏡層更包括覆蓋這些第二柱狀鏡的第二覆蓋層，第一覆蓋層與第二覆蓋層具有相同第三折射率，此第三折射率實質上等於第一光折射率。

在本發明一實施例中，第一覆蓋層位於這些第一柱狀鏡與偏振轉換單元之間，這些第二柱狀鏡位於第一微透鏡層與第二覆蓋層之間。

在本發明一實施例中，第一柱狀鏡內的這些液晶分子沿第一方向排列，第二柱狀鏡內的這些液晶分子沿第二方向排列，且第一方向垂直於第二方向。

在本發明一實施例中，第一柱狀鏡與第二柱狀鏡內的這些液晶分子呈扭轉排列，每一第一柱狀鏡內之最靠近第二微透鏡層的液晶分子之排列方向與每一第二柱狀鏡內之最靠近第一微透鏡層的液晶分子之排列方向彼此垂直。

在本發明之一實施例中，上述第一微透鏡層更包括第一基板，第一基板設置於第一覆蓋層上，使第一覆蓋層位於第一基板與這些第一柱狀鏡之間。第二微透鏡層更包括第二基板，第二基板設置於第二覆蓋層上，使第二覆蓋層配置於第二基板與這些第二柱狀鏡之間。

在本發明一實施例中，顯示面板具有畫素陣列，畫素陣列包括多個畫素，每一第一柱狀鏡對應畫素陣列其中兩排的這些畫素，每一第二柱狀鏡對應畫素陣列其中兩排的這些畫素。

在本發明一實施例中，上述每一第一柱狀鏡具有第一平面及連接於第一平面的第一曲面。每一第二柱狀鏡具有第二平面及連接於第二平面的第二曲面。第一柱狀鏡與第二柱狀鏡的排列方式包括第一平面面對第二平面、第一平面面對第二曲面、第一曲面面對第二平面或第一曲面面對第二曲面。

綜上所述，本發明之顯示裝置是藉由時間分割的方式將每一畫面分割成在第一時間顯示的第一子畫面與在第二時間顯示的第二子畫面，並配合偏振轉換單元的來轉換第一子畫面或

第二子畫面的影像訊號的偏振方向，以改變影像訊號的折射方向。如此，在每一畫面顯示的時間中，每一畫素在第一時間與第二時間所顯示的不同訊號可分別進入使用者的不同眼。因此，本發明之顯示裝置可達到立體顯示模式與平面顯示模式之解析度相同，且此解析度實質上即為顯示面板之真實解析度。

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】

圖 2 為本發明一實施例顯示裝置示意圖。請參照圖 2，顯示裝置 200 包括顯示面板 210、偏振轉換單元 220、第一微透鏡層 230 以及第二微透鏡層 240。偏振轉換單元 220 配置於顯示面板 210 上。第一微透鏡層 230 配置於偏振轉換單元 220 上，且包括多個彼此平行鄰接的第一柱狀鏡 231，且每二個相鄰的第一柱狀鏡 231 間具有第一鄰接邊 237。這些第一柱狀鏡 231 例如是沿著 Z 軸的方向延伸，而第一鄰接邊 237 也是沿著 Z 軸的方向延伸。第二微透鏡層 240 配置於第一微透鏡層 230 上，且包括多個彼此平行鄰接的第二柱狀鏡 241，且每二個相鄰的第二柱狀鏡 241 間具有第二鄰接邊 247。這些第二柱狀鏡 241 例如是沿著 Z 軸的方向延伸，而第二鄰接邊 247 也是沿著 Z 軸的方向延伸。換言之，第一柱狀鏡 231 與第二柱狀鏡 241 具有相同延伸方向。此外，這些第一柱狀鏡 231 與這些第二柱狀鏡 241 等寬。各第二柱狀鏡 241 之沿著 Z 軸方向延伸的軸心線 C2 與各第一柱狀鏡 231 之沿著 Z 軸方向延伸的軸心線 C1 之間具有間距。

在本實施例中，各第二柱狀鏡 241 之軸心線 C2 對應於第

一鄰接邊 237。也就是說，第二柱狀鏡 241 之寬度的一半疊置於相鄰二第一柱狀鏡 231 其中之一，第二柱狀鏡 241 之寬度的另一半疊置於相鄰二第一柱狀鏡 231 其中另一。單個第二柱狀鏡 241 對應於兩個相鄰的第一柱狀鏡 231。此外，第一微透鏡層 230 以及第二微透鏡層 240 例如分別為被動驅動為透鏡 (passive activated micro-lens, PAM) 層。

上述顯示面板 210 例如為液晶顯示面板或有機發光二極體顯示面板等，本發明不限定顯示面板的種類。顯示面板 210 具有畫素陣列，而在圖 2 是以畫素陣列來示意整個顯示面板 210。畫素陣列包括多個畫素 211，每一第一柱狀鏡 231 對應畫素陣列其中兩排的這些畫素 211，每一第二柱狀鏡 241 對應畫素陣列其中兩排的這些畫素 211。更詳細地說，畫素陣列包括多排沿 Z 軸方向排列的畫素 211，每一第一柱狀鏡 231 對應到一組相鄰的奇數排畫素 212 與偶數排畫素 213，每一第二柱狀鏡 241 對應到另一組相鄰的奇數排畫素 212 與偶數排畫素 213。第一柱狀鏡 231 與第二柱狀鏡 241 之彼此重疊的部分對應同一排的畫素 211。

這些第一柱狀鏡 231 與這些第二柱狀鏡 241 內分別有多個液晶分子 LC。這些液晶分子 LC 具有第一光折射率與第二光折射率，且第二光折射率大於第一光折射率。圖 3 為本發明實施例之液晶分子的示意圖。請參照圖 3，液晶分子 LC 的折射率具有異方向性，即光進入液晶分子 LC 中，當光的電場震動方向與液晶長軸方向 A2 垂直時，稱為尋常光 (ordinary ray)，與液晶長軸方向 A2 平行時，稱為非尋常光 (extraordinary ray)，尋常光折射率 ( $n_o$ ) 與非尋常光折射率 ( $n_e$ ) 分別為液晶分子 LC 對尋常光和非尋常光之折射率，且非尋常光折射率大於尋常光折

射率。本實施例之第一光折射率例如是尋常光折射率，而第二光折射率例如是非尋常光折射率，但本發明並不限於此。

具體來說，在單光軸(single optical axis)液晶分子中，此第一光折射率( $n_o$ )即為液晶分子 LC 短軸方向 A1 之折射率，而第二光折射率( $n_e$ )即為液晶分子 LC 長軸方向 A2 之折射率。此液晶分子 LC 例如為正型液晶(positive liquid crystal)分子，即液晶分子 LC 之電偶極矩 D 與液晶分子 LC 長軸方向 A2 平行。液晶分子 LC 之物理特性為本領域之通常知識，在此不加以贅述，此外本發明並不限定液晶分子 LC 為正型液晶分子。值得一提的是，上述是以單光軸液晶分子為例來說明第一光折射率( $n_o$ )與第二光折射率( $n_e$ )，第一光折射率( $n_o$ )為尋常光折射率，第二光折射率( $n_e$ )為非尋常光折射率( $n_e$ )。然而本發明並不限定使用單光軸液晶分子，在其他實施例中亦可以雙光軸(biaxial optical axis)液晶分子做為本發明中之液晶材料，雙光軸液晶分子之物理性質與上述單光軸液晶分子相似，在此不加以贅述。

請再參照圖 2，上述第一柱狀鏡 231 內的這些液晶分子 LC 沿第一方向(如 X 軸方向)排列，亦即，液晶分子 LC 的長軸平行第一方向。第二柱狀鏡 241 內的這些液晶分子 LC 沿第二方向(如 Z 軸方向)排列，亦即，液晶分子 LC 的長軸平行第二方向。而且，第一方向垂直於第二方向。

上述之偏振轉換單元 220 包括兩個電極層 221 以及配置於這些電極層 221 之間的液晶層 225，其中這些電極層 221 例如分別為片狀電極。液晶層 225 靠近上方電極層 221 的邊界例如以 Z 軸方向配位，而靠近下方電極層 221 的另邊界以 X 軸方向配位，使液晶層 225 中的液晶分子 LC 呈扭轉排列。配位方式例如可利用磨擦(rubbing)或光配向(photo alignment)等，本發

明不限定任何一種製程。值得一提的是，本實施例之偏振轉換單元 220 實質上即為一扭轉向列型液晶盒(TN-LC cell)，但本發明不以此為限，舉例來說，偏振轉換單元 220 也可為邊界電場切換液晶盒(FFS-LC cell)、光學補償雙折射液晶盒(OCB-LC cell)或聚合物穩定配向液晶盒(PSA-LC cell)等。

請繼續參照圖 2，上述第一微透鏡層 230 可更包括覆蓋這些第一柱狀鏡 231 的第一覆蓋層 232，第二微透鏡層 240 可更包括覆蓋這些第二柱狀鏡 241 的第二覆蓋層 242，第一覆蓋層 232 與第二覆蓋層 242 具有相同第三折射率，此第三折射率例如是實質上等於第一光折射率。

上述第一微透鏡層 230 可更包括第一基板 233，第一基板 233 設置於第一覆蓋層 232 上，使第一覆蓋層 232 位於第一基板 233 與這些第一柱狀鏡 231 之間。第二微透鏡層 240 可更包括第二基板 243，第二基板 243 設置於第二覆蓋層 242 上，使第二覆蓋層 242 配置於第二基板 243 與這些第二柱狀鏡 241 之間。每一第一柱狀鏡 231 具有第一平面 234 及連接於第一平面 234 的第一曲面 235。每一第二柱狀鏡 241 具有第二平面 244 及連接於第二平面 244 的第二曲面 245，並且在本實施例中，第一平面 234 例如是面對第二平面 244。

圖 4A 與圖 4B 為圖 2 之顯示裝置之偏振轉換單元在兩種狀態時的示意圖。請參照圖 4A 與圖 4B，偏振轉換單元 220 適於在第一狀態與第二狀態之間交替切換。舉例來說，在第一狀態時，這些液晶分子 LC 呈扭轉排列，而在第二狀態時，這些液晶分子 LC 長軸沿 Y 軸方向排列。進一步說明，當偏振轉換單元 220 切換至第一狀態時，兩電極層 221 施加一相同的電壓，因此，此二電極層 221 之間不存在電場，這些液晶分子

LC 呈原本的扭轉排列。當偏振轉換單元 220 切換至第二狀態時，兩電極層 221 施加不同的電壓，因此，此二電極層 221 之間存在電場  $E$ ，且此電場  $E$  為一沿  $Y$  軸方向延伸之向量場。為降低液晶分子 LC 於此電場  $E$  中的取向能(orientation energy)，液晶分子 LC 之電偶極矩  $D$  將與電場  $E$  方向平行，使第二狀態時這些液晶分子 LC 長軸沿  $Y$  軸方向排列。對照圖 5A，顯示面板 210 顯示的影像具有偏振方向，其偏振方向例如為  $X$  軸方向。

承上述，當切換至第一狀態時，偏振轉換單元 220 具有波導(wave guiding)特性，其利用液晶分子 LC 之雙折射性(birefringence)改變影像的偏振方向；當切換至第二狀態時，偏振轉換單元 220 即為一單折射率介質，其不改變影像的偏振方向。此外，偏振轉換單元 220 之第一狀態與第二狀態的切換頻率與顯示面板 210 之影像更新頻率例如相同。更詳細地說，本實施例之顯示裝置 200 是藉由時間分割的方式將每一畫面分割成在第一時間顯示的第一子畫面與在第二時間顯示的第二子畫面，並配合偏振轉換單元 220 來轉換第一子畫面或第二子畫面的影像訊號的偏振方向，以改變影像訊號的折射方向。上述之影像更新頻率即子畫面的更新頻率。

以下進一步說明顯示裝置 200 於立體顯示模式之運作方式。請參照圖 5A 以及圖 5B，在顯示第一子畫面的第一時間時(如圖 5A 所示)，偏振轉換單元 220 切換至第一狀態，顯示面板 210 之奇數排畫素 212 例如顯示右眼訊號  $R$ ，而偶數排畫素 213 例如顯示左眼訊號  $L$ ；在顯示第二子畫面的第二時間時(如圖 5B 所示)，偏振轉換單元 220 切換至第二狀態，顯示面板 210 之奇數排畫素 212 顯示左眼訊號  $L$ ，而偶數排畫素 213 顯

示右眼訊號 R。

請參照圖 5A，當偏振轉換單元 220 處於第一狀態時，奇數排畫素 212 顯示之右眼訊號 R 進入偏振轉換單元 220 中，右眼訊號 R 之偏振方向例如與偏振轉換單元 220 中最下方之液晶分子 LC 短軸平行。右眼訊號 R 通過偏振轉換單元 220 後被改變其偏振方向，並進入第一被動微透鏡層 230 中，此時右眼訊號 R 的偏振方向與第一被動微透鏡層 230 中液晶分子 LC 長軸平行。對於右眼訊號 R 而言，第一覆蓋層 232 的第三折射率與第一柱狀鏡 231 中液晶分子 LC 的第二光折射率( $n_e$ )不同，於第一覆蓋層 232 與第一柱狀鏡 231 交界處發生折射。此外，由於第一柱狀鏡 231 與第二柱狀鏡 241 中液晶分子 LC 分別為平行(homogeneous)配向，並且第一柱狀鏡 231 與第二柱狀鏡 241 之液晶分子 LC 的光軸正交，所以偏振方向平行第一柱狀鏡 231 之液晶分子 LC 長軸之光線在傳遞至第二柱狀鏡 241 時，光線的偏振方向將會平行第二柱狀鏡 241 之液晶分子 LC 短軸。因此，對於右眼訊號 R 而言，在第二覆蓋層 242 與第二柱狀鏡 241 的交界處不會發生折射，故右眼訊號 R 經由第一被動微透鏡層 230 折射至使用者的右眼。

請參照圖 5B，當偏振轉換單元 220 處於第二狀態時，偶數畫素 213 顯示之右眼訊號 R 進入偏振轉換單元 220 中，右眼訊號 R 通過偏振轉換單元 220 後不被改變其偏振方向，並進入第一被動微透鏡層 230 中，此時右眼訊號 R 的偏振方向與第一被動微透鏡層 230 中液晶分子 LC 短軸平行。對於右眼訊號 R 而言，第一覆蓋層 232 的第三折射率與第一柱狀鏡 231 中液晶分子 LC 的第一光折射率( $n_o$ )相同，通過第一覆蓋層 232 與第一柱狀鏡 231 交界處不發生折射，右眼訊號 R 以原傳播方向進

入第二被動微透鏡層 240 中。此外，由於第一柱狀鏡 231 與第二柱狀鏡 241 中液晶分子 LC 分別為平行配向，並且第一柱狀鏡 231 與第二柱狀鏡 241 之液晶分子 LC 的光軸正交，所以偏振方向平行第一柱狀鏡 231 之液晶分子 LC 短軸之光線在傳遞至第二柱狀鏡 241 時，光線的偏振方向將會平行第二柱狀鏡 241 之液晶分子 LC 長軸。因此，對於右眼訊號 R 而言，第二覆蓋層 242 的第三折射率與第二柱狀鏡 241 中液晶分子 LC 的第二光折射率( $n_e$ )不同，所以於第二覆蓋層 242 與第二柱狀鏡 241 交界處發生折射，且被折射至使用者的右眼。

如此，右眼可在第一時間觀看到奇數排畫素 212 顯示的右眼訊號 R，並在第二時間觀看到偶數排畫素 213 顯示的右眼訊號 R，所以在同一個畫面時間中，右眼可看到奇數排畫素 212 與偶數排畫素 213 所顯示的右眼訊號 R。

同理，左眼可在第一時間觀看到偶數排畫素 213 顯示的左眼訊號 L，並在第二時間觀看到奇數排畫素 212 顯示的左眼訊號 L，所以在同一個畫面時間中，左眼可看到奇數排畫素 212 與偶數排畫素 213 所顯示的左眼訊號 L。因此，於立體顯示模式下，不管是使用者的左眼或右眼，都能夠看見顯示面板 210 所有的畫素 211 顯示的訊號，故本實施例之顯示裝置 200 在立體顯示模式時，其解析度不會降低。

當顯示裝置 200 用於平面顯示模式時，運作方式與立體顯示模式相似，惟差別在於奇數排畫素 212 與偶數排畫素 213 顯示一般平面顯示模式訊號，而不需分別顯示左眼訊號 L 與右眼訊號 R。因此，顯示裝置 200 用於平面顯示模式與立體顯示模式具有相同的解析度。

圖 6A 為本發明另一實施例顯示裝置之微透鏡層示意圖。

請參照圖 6A，本實施例之第一微透鏡層 410 與第二微透鏡層 420 之功能與結構相似於圖 2 之第一微透鏡層 230 與第二微透鏡層 240，差別處在於液晶分子 LC 的排列方式。具體而言，第一柱狀鏡 411 及第一覆蓋層 412 配置於第一基板 233 上；第二柱狀鏡 421 及第二覆蓋層 422 配置於第二基板 243 上，第一被動驅動微透鏡 410 的第一柱狀鏡 411 與第二微透鏡層 420 的第二柱狀鏡 421 內的這些液晶分子 LC 呈扭轉(twist)排列。亦即，第一柱狀鏡 411 與第二柱狀鏡 421 內的這些液晶分子 LC 為扭轉配向。每一第一柱狀鏡 411 內之最靠近第二微透鏡層 420 的液晶分子 LC 之排列方向與每一第二柱狀鏡內 421 之最靠近第一微透鏡層 410 的液晶分子 LC 之排列方向彼此垂直。然而，在本發明中，液晶分子 LC 扭轉配向的扭轉角度不限於 90 度。

以下將以圖 6B 與圖 6C 來說明使用圖 6A 之被動微驅動微透鏡層的顯示裝置之運作方式。請參照圖 6B，當偏振轉換單元 220 處於第一狀態時，奇數排畫素 212 顯示之右眼訊號 R 進入偏振轉換單元 220 中，右眼訊號 R 之偏振方向例如與偏振轉換單元 220 中最下方之液晶分子 LC 短軸平行。右眼訊號 R 通過偏振轉換單元 220 後被改變其偏振方向，並進入第一被動微透鏡層 410 中，此時右眼訊號 R 的偏振方向與第一被動微透鏡層 410 中液晶分子 LC 長軸平行。對於右眼訊號 R 而言，第一覆蓋層 412 的第三折射率與第一柱狀鏡 411 中液晶分子 LC 的第二光折射率( $n_e$ )不同，於第一覆蓋層 412 與第一柱狀鏡 411 交界處發生折射。此外，由於第一柱狀鏡 411 與第二柱狀鏡 421 中液晶分子 LC 分別為扭轉配向，通過第一柱狀鏡 411 之液晶分子 LC 之光線經過第一柱狀鏡 411 偏振旋轉 90 度後，

光線的偏振方向將會平行第二柱狀鏡 421 之液晶分子 LC 短軸。因此，對於右眼訊號 R 而言，在第二覆蓋層 422 與第二柱狀鏡 241 的交界處不會發生折射，故右眼訊號 R 經由第一被動微透鏡層 410 折射至使用者的右眼。

請參照圖 6C，當偏振轉換單元 220 處於第二狀態時，偶數畫素 213 顯示之右眼訊號 R 進入偏振轉換單元 220 中，右眼訊號 R 通過偏振轉換單元 220 後不被改變其偏振方向，並進入第一被動微透鏡層 410 中，此時右眼訊號 R 的偏振方向與第一被動微透鏡層 410 中液晶分子 LC 短軸平行。對於右眼訊號 R 而言，第一覆蓋層 412 的第三折射率與第一柱狀鏡 411 中液晶分子 LC 的第一光折射率( $n_o$ )相同，通過第一覆蓋層 412 與第一柱狀鏡 411 交界處不發生折射。此外，由於第一柱狀鏡 411 與第二柱狀鏡 421 中液晶分子 LC 分別為扭轉配向，通過第一柱狀鏡 411 之液晶分子 LC 之光線經過第一柱狀鏡 411 偏振旋轉 90 度後，偏振方向將會平行第二柱狀鏡 421 之液晶分子 LC 長軸。因此，對於右眼訊號 R 而言，第二覆蓋層 422 的第三折射率與第二柱狀鏡 421 中液晶分子 LC 的第二光折射率( $n_e$ )不同，所以會在第二覆蓋層 422 與第二柱狀鏡 421 交界處發生折射，並被折射至使用者的右眼。

如此，右眼可在第一時間觀看到奇數排畫素 212 顯示的右眼訊號 R，並在第二時間觀看到偶數排畫素 213 顯示的右眼訊號 R，所以在同一個畫面時間中，右眼可看到奇數排畫素 212 與偶數排畫素 213 所顯示的右眼訊號 R。

圖 7 為本發明另一實施例顯示裝置之偏振轉換單元示意圖。請參照圖 7，本實施例之偏振轉換單元 610 之功能與結構相似於圖 2 之偏振轉換單元 220，差別處在於電極層 611 的結

構。偏振轉換單元 610 之電極層 611 其中之一包括多個條狀電極 612，這些電極層 611 其中另一為與這些條狀電極 612 重疊的片狀電極 613。此外，條狀電極 612 可設置於液晶層 615 上方，或者液晶層 615 下方(圖示為上方)。

圖 8A 至圖 8C 為本發明另三個實施例之兩個微透鏡層配置方式示意圖。圖 8A 至圖 8C 之微透鏡層之功能與結構相似於圖 2 之微透鏡層，差別處在於第一柱狀鏡 231 與第二柱狀鏡 241 的配置方式。以下僅針對差異處進行說明。在圖 8A 中，第一柱狀鏡 231 之第一平面 234 面對第二柱狀鏡 241 第二曲面 245。在圖 8B 中，第一柱狀鏡 231 的第一曲面 235 面對第二柱狀鏡 241 的第二平面 244。在圖 8C 中，第一柱狀鏡 231 的第一曲面 235 面向第二柱狀鏡 241 的第二曲面 245，本發明不限定任何一種配置方式。此外，圖 8A 至圖 8C 中的液晶分子的排列方式也可為圖 6A 中所示之扭轉排列。

綜上所述，本發明之顯示裝置是藉由時間分割的方式將每一畫面分割成在第一時間顯示的第一子畫面與在第二時間顯示的第二子畫面，並配合偏振轉換單元的來轉換第一子畫面或第二子畫面的影像訊號的偏振方向，以改變影像訊號的折射方向。如此，在每一畫面顯示的時間中，每一畫素在第一時間與第二時間所顯示的不同訊號可分別進入使用者的不同眼。因此，本發明之顯示裝置可達到立體顯示模式與平面顯示模式之解析度相同，且此解析度實質上即為顯示面板之真實解析度。

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 1 為習知柱狀透鏡立體顯示裝置及其運作方式示意圖。

圖 2 為本發明一實施例顯示裝置示意圖。

圖 3 為本發明一實施例顯示裝置之液晶分子示意圖。

圖 4A 與圖 4B 為圖 2 之顯示裝置之偏振轉換單元在兩種狀態時的示意圖。

圖 5A 與圖 5B 為圖 2 之顯示裝置之運作方式示意圖。

圖 6A 為本發明另一實施例顯示裝置之微透鏡層示意圖。

圖 6B 與圖 6C 為使用圖 6A 之微透鏡層的顯示裝置之運作方式示意圖。

圖 7 為本發明另一實施例顯示裝置之偏振轉換單元示意圖。

圖 8A 為本發明另一實施例微透鏡層配置方式示意圖。

圖 8B 為本發明另一實施例微透鏡層配置方式示意圖。

圖 8C 為本發明另一實施例微透鏡層配置方式示意圖。

**【主要元件符號說明】**

A1：短軸方向

A2：長軸方向

C1、C2：軸心線

L：左眼訊號

LC：液晶分子

R：右眼訊號

U：使用者

UL：左眼

- UR：右眼
- 100：柱狀透鏡立體顯示裝置
- 110：顯示面板
- 112：奇數畫素
- 114：奇數畫素
- 120：柱狀透鏡
- 200：顯示裝置
- 210：顯示面板
- 211：畫素陣列
- 212：奇數畫素
- 213：偶數畫素
- 220、610：偏振轉換單元
- 221、611：電極層
- 225、615：液晶層
- 230、410：第一微透鏡層
- 231、411：第一柱狀鏡
- 232、412：第一覆蓋層
- 233：第一基板
- 234：第一平面
- 235：第一曲面
- 237：第一鄰接邊
- 240、420：第二微透鏡層
- 241、421：第二柱狀鏡
- 242、422：第二覆蓋層
- 243：第二基板
- 244：第二平面

245：第二曲面

247：第二鄰接邊

612：條狀電極

613：片狀電極

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種顯示裝置，包括：

一顯示面板；

一偏振轉換單元，配置於該顯示面板上；

一第一微透鏡層，配置於該偏振轉換單元上，包括多個彼此平行鄰接的第一柱狀鏡，且每二個相鄰的第一柱狀鏡間具有一第一鄰接邊；以及

一第二微透鏡層，配置於該第一微透鏡層上，包括多個彼此平行鄰接的第二柱狀鏡，且每二個相鄰的第二柱狀鏡間具有一第二鄰接邊，該些第一柱狀鏡與該些第二柱狀鏡等寬且具有相同延伸方向，其中各該第二柱狀鏡之軸心線與各該第一柱狀鏡之軸心線具有一間距，其中該顯示面板具有一畫素陣列，該畫素陣列包括多個畫素，每一第一柱狀鏡對應該畫素陣列其中兩排的該些畫素，每一第二柱狀鏡對應該畫素陣列其中兩排的該些畫素，

當該顯示裝置為一立體顯示模式且在具有一第一時間及一第二時間的一畫面時間時，一使用者的右眼在該第一時間觀看到奇數排的該些畫素顯示的訊號且使用者的左眼在該第一時間觀看到偶數排的該些畫素顯示的訊號，並且該使用者的右眼在第二時間觀看到偶數排的該些畫素顯示的訊號，該使用者的左眼在該第二時間觀看到奇數排的該些畫素顯示的訊號。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示裝置，其中各該第二柱狀鏡之軸心線對應於該第一鄰接邊。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之顯示裝置，其中該些第一柱狀鏡與該些第二柱狀鏡內分別有多個液晶分子，該些液晶分子具有一第一光折射率與一第二光折射率，且第二光折射率大於該第一光折射率。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之顯示裝置，其中該第一微透鏡層更包括一覆蓋該些第一柱狀鏡的第一覆蓋層，該第二微透鏡層更包括一覆蓋該些第二柱狀鏡的第二覆蓋層，該第一覆蓋層與該第二覆蓋層具有相同一第三折射率，該第三折射率實質上等於該第一光折射率。

5.如申請專利範圍第 4 項所述之顯示裝置，其中該些第一柱狀鏡內的該些液晶分子沿一第一方向排列，該些第二柱狀鏡內的該些液晶分子沿一第二方向排列，且該第一方向垂直於該第二方向。

6.如申請專利範圍第 4 項所述之顯示裝置，其中該些第一柱狀鏡與該些第二柱狀鏡內的該些液晶分子呈扭轉排列，每一第一柱狀鏡內之最靠近該第二微透鏡層的該液晶分子之排列方向與每一第二柱狀鏡內之最靠近該第一微透鏡層的該液晶分子之排列方向彼此垂直。

7.如申請專利範圍第 4 項所述之顯示裝置，其中該第一覆蓋層位於該些第一柱狀鏡與該偏振轉換單元之間，該些第二柱狀鏡位於該第一微透鏡層與該第二覆蓋層之間。

8.如申請專利範圍第 7 項所述之顯示裝置，其中該第一微透鏡層更包括一第一基板，該第一基板設置於該第一覆蓋層上，使該第一覆蓋層位於該第一基板與該些第一柱狀鏡之間，該第二微透鏡層更包括一第二基板，該第二基板設置於該第二覆蓋層上，使該第二覆蓋層位於該第二基板與該些第二柱狀鏡之間。

9.如申請專利範圍第 1 項所述之顯示裝置，其中每一第一柱狀鏡具有一第一平面及一連接於該第一平面的第一曲面，每一第二柱狀鏡具有一第二平面及一連接於該第二平面的第二曲面，該第一柱狀鏡與該第二柱狀鏡的排列方式包括該第一平面面對該第二平面、該第一平面面對該第二曲面、該第一曲面面對該第二平面或該第一曲面面對該第二曲面。

八、圖式：

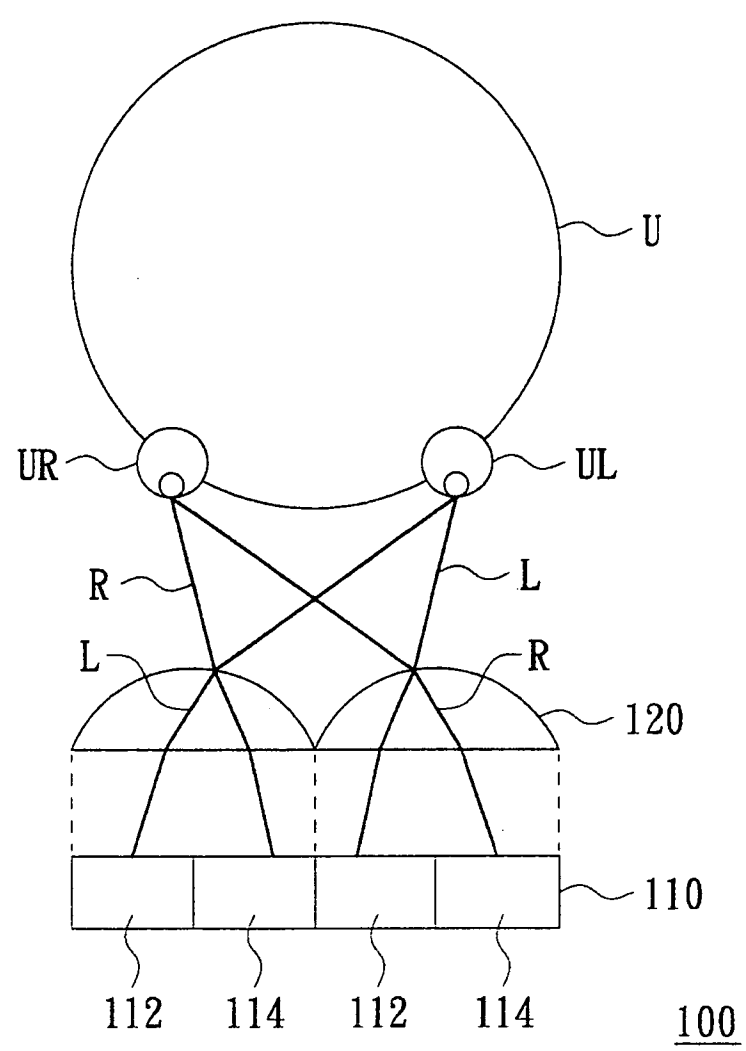


圖 1

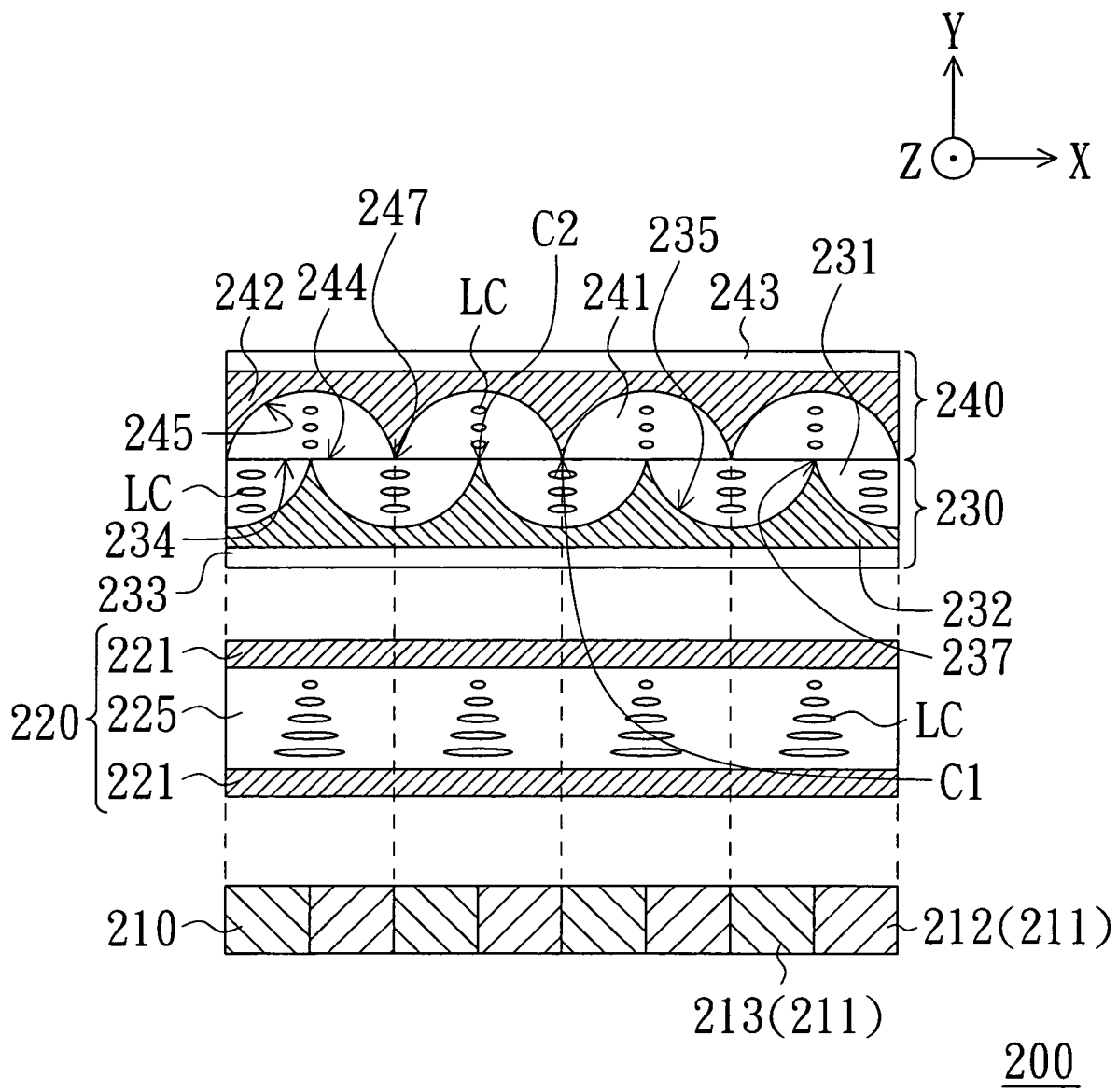


圖2

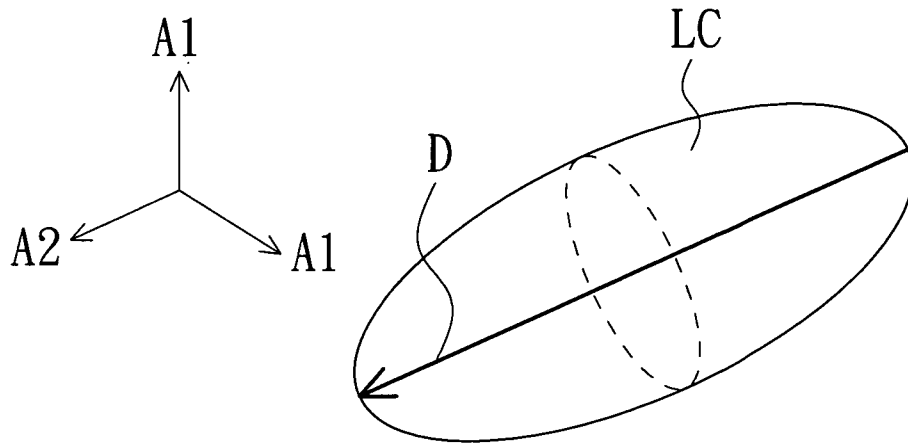


圖3

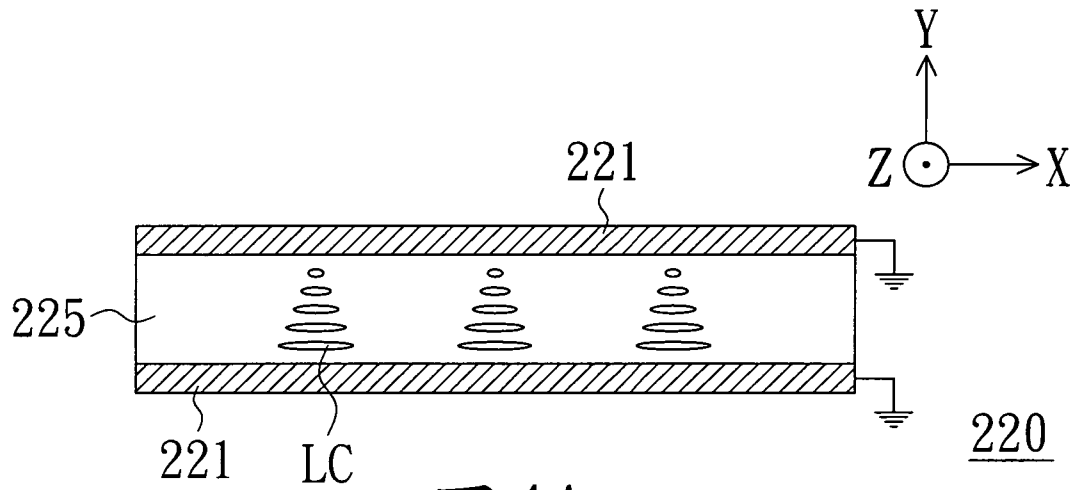


圖4A

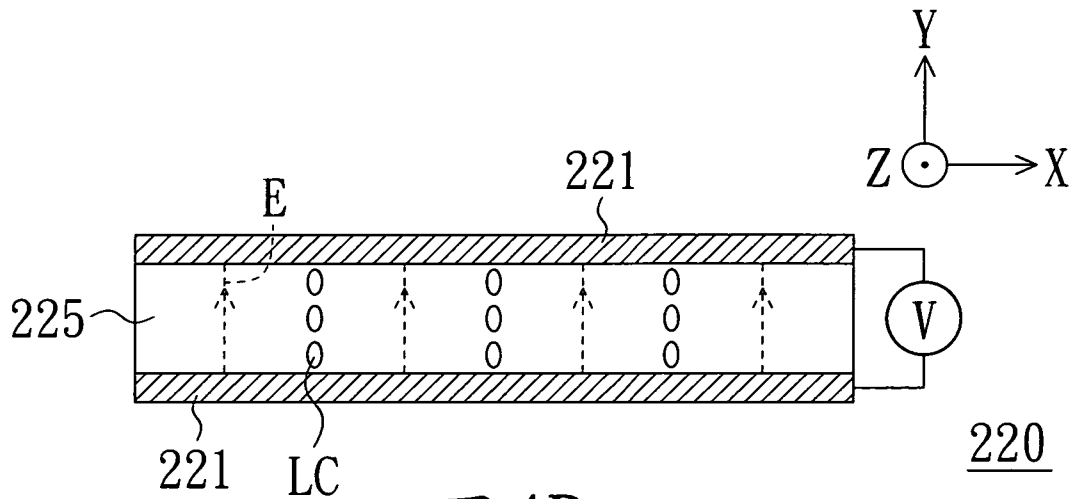


圖4B

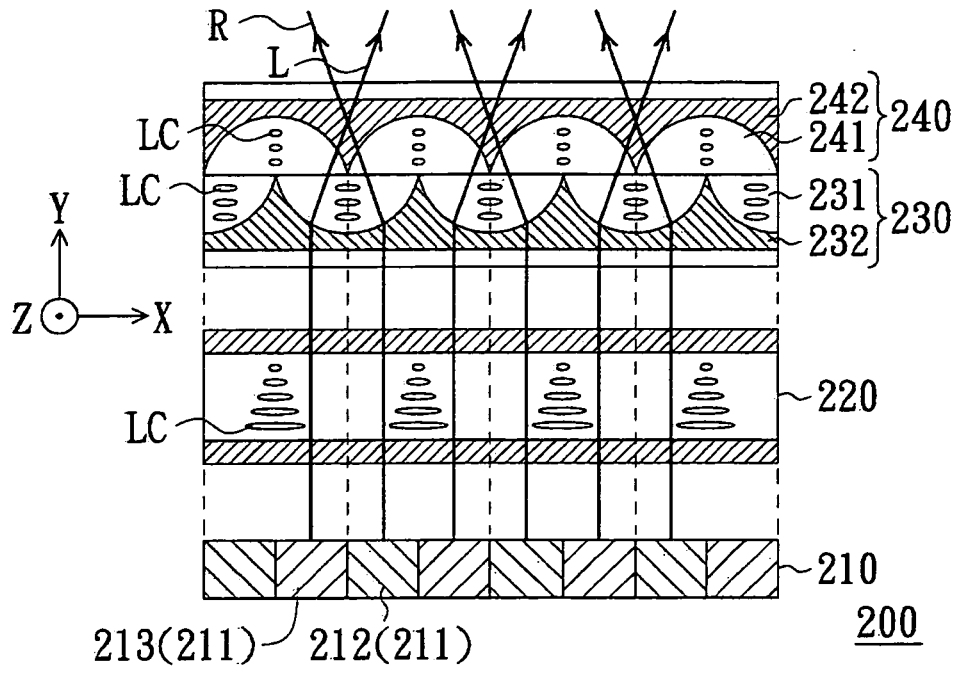


圖5A

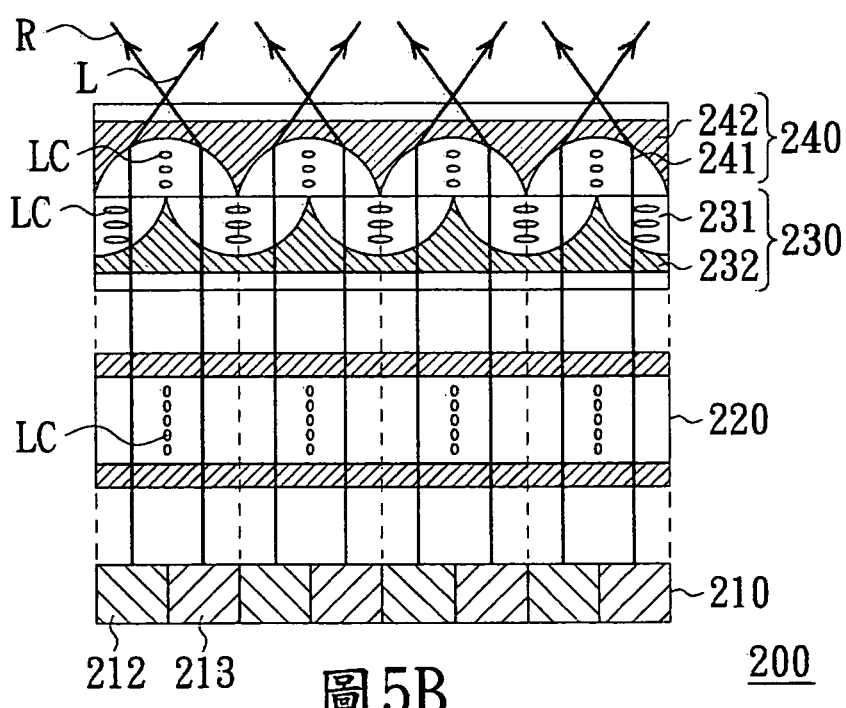


圖5B

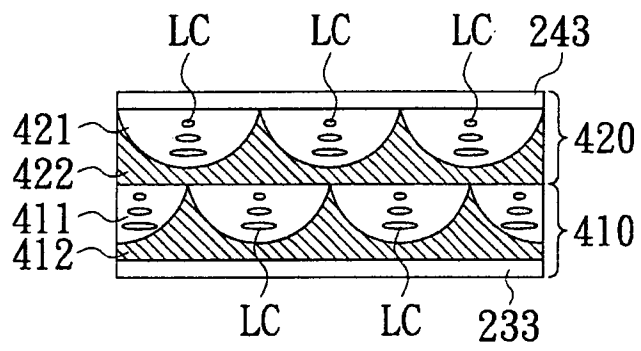


圖6A

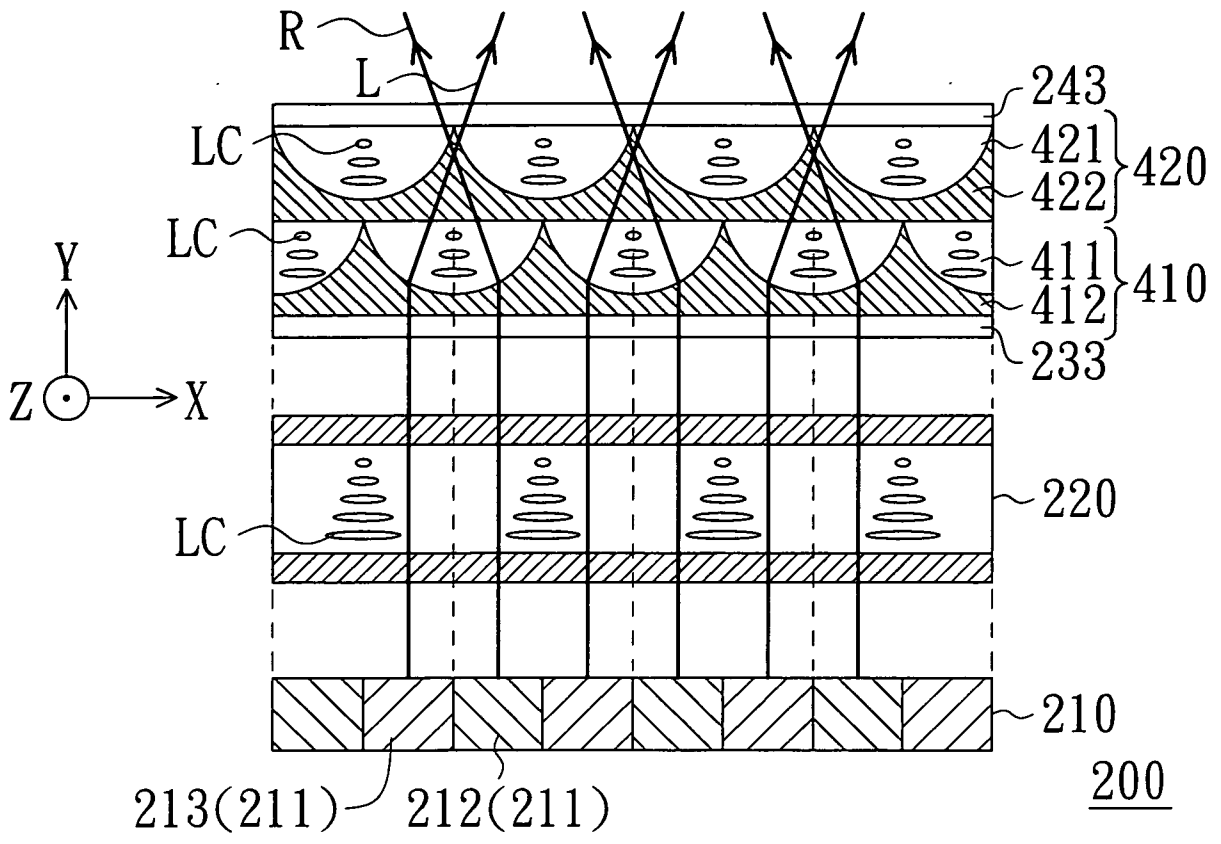


圖 6B

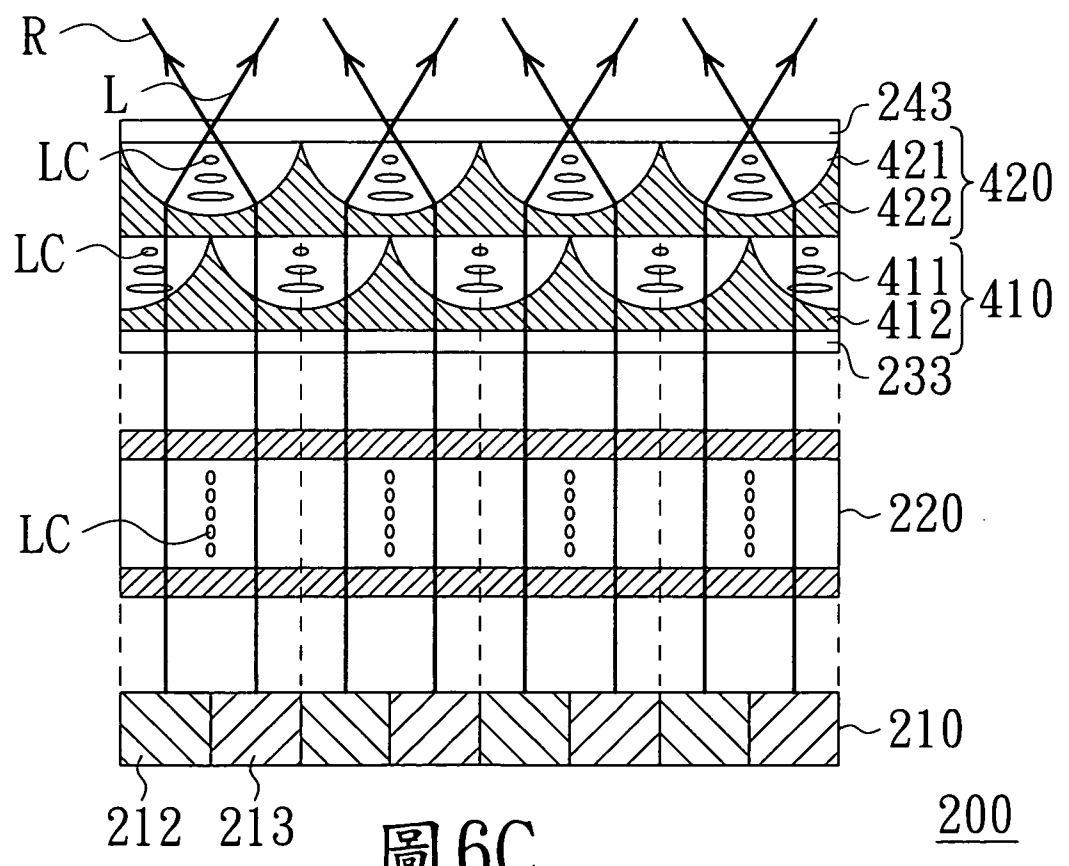


圖 6C

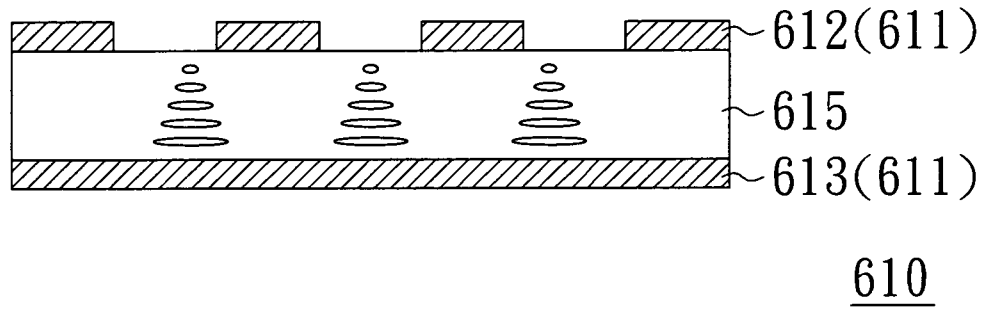


圖7

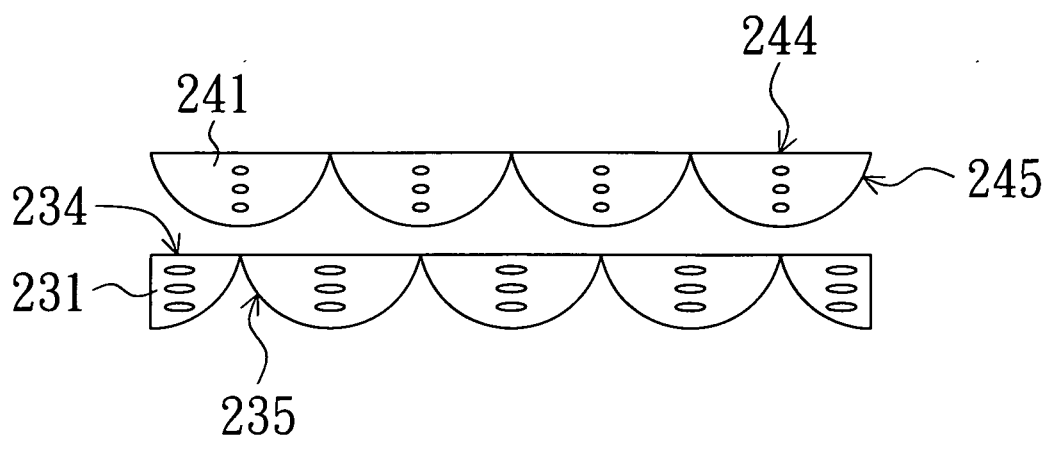


圖 8A

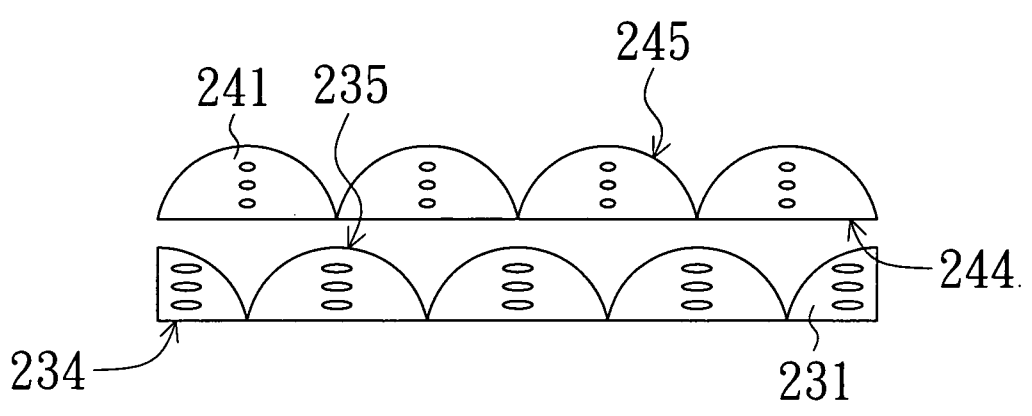


圖 8B

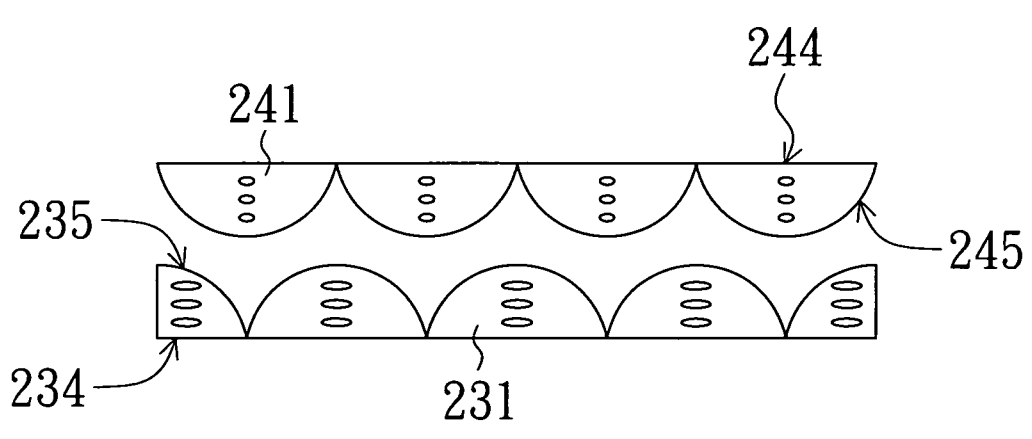


圖 8C