



(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 I613809 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 01 日

(21) 申請案號：103108986

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 13 日

(51) Int. Cl. : **H01L27/32 (2006.01)**

(30) 優先權：2013/07/25 南韓

10-2013-0088177

(71) 申請人：三星顯示器有限公司 (南韓) SAMSUNG DISPLAY CO., LTD. (KR)
南韓

(72) 發明人：金建植 KIM, GUN-SHIK (KR)

(74) 代理人：陳翠華

(56) 參考文獻：

TW I290258

TW 201227704A

TW 201301504A

US 2006/0158466A1

US 2007/0064020A1

US 2012/0287148A1

審查人員：陳基發

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 39 頁

(54) 名稱

顯示元件

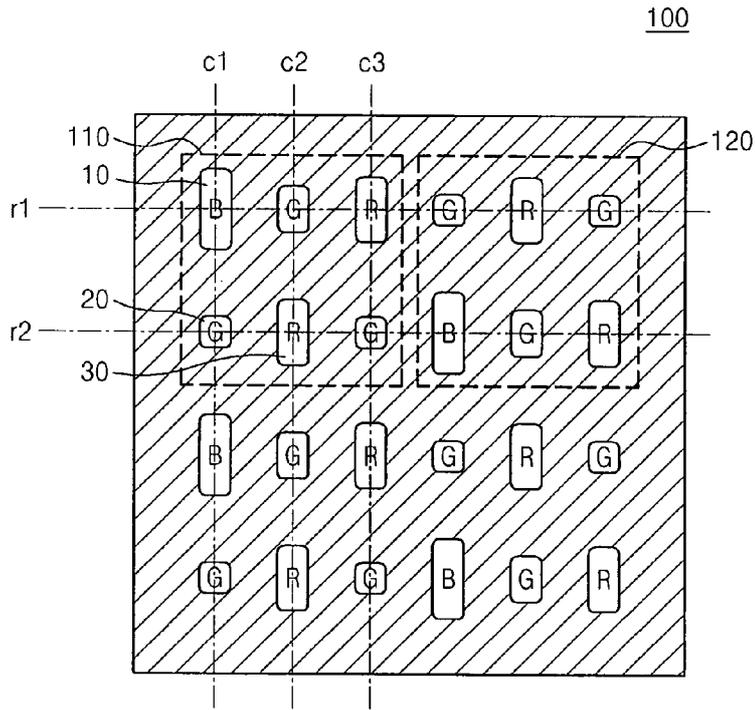
DISPLAY DEVICE

(57) 摘要

一種位於一顯示元件之顯示區域之畫素陣列結構，包含一重複第一畫素群組，該重複第一畫素群組由複數個第一顏色子畫素、複數個第二顏色子畫素及複數個第三顏色子畫素組成。設置於該第一畫素群組中之該等第一顏色子畫素、該等第二顏色子畫素、及該等第三顏色子畫素各自之數目比率為 1:3:2。在一個實施例中，一輸入 RGB 影像被重新映射成具有對應於青色-品紅色-黃色座標之亮度值，青色-品紅色-黃色座標係與子畫素渲染 (SPR) 一起用於驅動該畫素陣列結構之該等顏色子畫素。

A pixel array structure for populating the display area of a display device includes a repeated first pixel group that consists of one or more first colored subpixels, three or more second colored subpixels and two or more third colored subpixels. The respective numbers of the first colored subpixels, the second colored subpixels, and the third colored subpixels that are provided within the first pixel group are in a respective ratio of 1:3:2. In one embodiment, an input RGB image is remapped to have luminance values corresponding to Cyan-Magenta-Yellow coordinates and the latter are used in combination with subpixel rendering (SPR) to drive the colored subpixels of the pixel array structure.

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

10 . . . 第一顏色子畫素

20 . . . 第二顏色子畫素

30 . . . 第三顏色子畫素

100 . . . 畫素陣列結構

110 . . . 第一畫素群組

120 . . . 第二畫素群組

B、G、R . . . 藍色子畫素、綠色子畫素、紅色子畫素

c1 . . . 第一行

c2 . . . 第二行

c3 . . . 第三行

r1 . . . 第一列

r2 . . . 第二列

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】顯示元件 / DISPLAY DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明係關於畫素陣列結構及包含該畫素陣列結構之顯示裝置，更具體而言，係關於為使用者提供高影像解析度感覺、並能同時提高大規模生產之良率及延長裝置使用壽命之畫素陣列結構。

【先前技術】

【0002】 隨著近來半導體技術之快速發展，平板顯示裝置之典型螢幕尺寸趨於增大，但同時人們仍期望該裝置具有更輕之重量。此外，對具有此等優良特性之平板顯示裝置之需求急劇增長。

【0003】 此種平板顯示裝置或其他薄板顯示裝置之實例包含：液晶顯示器 (liquid crystal display ; LCD)、電漿顯示裝置 (plasma display device ; PDP)、電場發射型顯示裝置 (field emission display device ; FED)、電致發光顯示裝置 (electroluminescence display device ; ELD)、電泳顯示裝置 (electrophoresis display device ; EPD)、以及有機發光顯示裝置。

【0004】 在此等顯示裝置中，利用複數個原色子畫素 (例如紅色子畫素、綠色子畫素、及藍色子畫素) 而形成複數個單元畫素。藉由使用具有原色子畫素之重複圖案之單元狀畫素 (cell like pixel) 或單元畫素 (unit pixel)，可顯示多種彩色影像。更具體而言，可以諸多方式排列重複單元之紅色子畫素、綠色子畫素及藍色子畫素。傳統方法一直依賴於條紋狀垂直圖案，其中紅色子畫素、綠色子畫素及藍色子畫素各自以一條紋形式排列，

亦即，使同一顏色之複數個子畫素排列成垂直行，藉此分別產生僅有紅色子畫素之行、僅有綠色子畫素之行、以及僅有藍色子畫素之行。

【0005】 除包含發光子畫素以外，亦需以黑色矩陣 (black matrix) 或類似之阻擋層使各子畫素彼此分隔。然而，在具有垂直條紋型畫素陣列結構之顯示裝置中，用於增大該裝置之解析度之各種技術其中之一係於該等子畫素之間提供更多阻擋層。遺憾的是，此舉會導致元件之發光孔徑比 (aperture ratio) 降低。因用於形成一子畫素之一開口之最小間距係為預先確定的，故難以製造具有條紋型畫素陣列結構之高解析度有機發光顯示 (organic light-emitting display ; OLED) 裝置。

【0006】 就此而言，已提出諸多所謂之五片瓦矩陣 (pentile matrix) 結構，在該結構中，一紅色子畫素與一藍色子畫素交替形成於同一第一行中，而二個綠色子畫素形成於一相鄰行中。在此五片瓦矩陣結構中，被獨立驅動之綠色子畫素之數目係為紅色子畫素及藍色子畫素數目之兩倍，且每一重複群組 (即單元格 (unit cell)) 中之子畫素總數目係為四。換言之，相較於先前之條紋型畫素陣列結構，紅色子畫素及藍色子畫素之密度降低了約1/2，在條紋型畫素陣列結構中，每一綠色子畫素對應一個藍色子畫素及一個紅色子畫素。因此，相較於條紋型畫素陣列結構，為產生一彩色影像而需要之子畫素總數目降低了約2/6 (因對每一對傳統RGB畫素皆取消一個藍色子畫素以及一個紅色子畫素)。如此一來，五片瓦矩陣結構之此種形式可確保一高孔徑比，並可利用一種所謂之子畫素渲染 (subpixel rendering ; SPR) 驅動方法而達成與條紋型畫素陣列結構實質上相同之認知 (使用者所感知) 解析度。(所述之「五片瓦 (pentile)」矩陣結構係為交替的及如此命名的矩陣其中之一。在另一五片瓦矩陣中，每一重複群組具有

五個子畫素，即一個中心藍色子畫素以及由二個紅色子畫素及二個綠色子畫素環繞該藍色子畫素形成之一棋盤圖案)。

【0007】 關於上述2G/1B/1R五片瓦矩陣結構，難以利用其達成大於每英吋440子畫素 (ppi) 之高解析度，且在實際影像再生期間，由於每一重複群組之子畫素數目減少，可導致影像品質劣化。

【0008】 應理解，此背景技術部分旨在為理解此處所揭露之技術提供有用之背景，因此，該技術背景部分可包含在本文所揭露主題之對應發明日期之前不屬於熟習此項相關技術者所習知或理解之部分的想法、概念或認識。

【發明內容】

【0009】 本發明提供一種位於一顯示元件之顯示區域中之畫素陣列結構 (例如：有機發光二極體)，並提供使用該畫素陣列結構之各種顯示裝置。所揭露之畫素陣列結構在顯示區域之對應最小重複群組中具有較少數目之不同顏色之子畫素，因此能夠提高使用壽命、大規模生產良率、及/或顯示裝置之感知解析度，而不降低所感知之影像品質。

【0010】 本發明之其他態樣將在以下之說明中予以部分闡述，且該等態樣將藉由該說明而部分地變得顯而易見，或可藉由實踐所提供之實施例而得知。

【0011】 根據本發明之一態樣，一種畫素陣列結構包含一或多個第一畫素群組，各該第一畫素群組包含：一第一顏色子畫素及沿該第一畫素群組之一第一行設置之一第二顏色子畫素；另一第二顏色子畫素及沿鄰近該第一行之一第二行設置之一第三顏色子畫素；以及另一第三顏色子畫素及

沿鄰近該第二行之一第三行設置之再一第二顏色子畫素，其中該第一畫素群組中該等第一顏色子畫素、該等第二顏色子畫素及該等第三顏色子畫素各自之數目比率為1:3:2。

【0012】 設置於該第一行中之該第一顏色子畫素可與設置於該第二行中之該第二顏色子畫素及設置於該第三行中之一第三顏色子畫素位於同一列中。

【0013】 設置於該第一行中之該第二顏色子畫素可與設置於該第二行中之該第三顏色子畫素及設置於該第三行中之該第二顏色子畫素位於同一列中。

【0014】 該第一顏色子畫素、該第二顏色子畫素、以及該第三顏色子畫素係為不同顏色之子畫素。

【0015】 該第一顏色子畫素可係為一藍色畫素。

【0016】 該第二顏色子畫素可係為一綠色畫素，且該第三顏色子畫素可係為一紅色畫素。

【0017】 構成該第一畫素群組之該等第二顏色子畫素至少其中之一可與其他子畫素具有一不同面積。

【0018】 該等第二顏色子畫素其中之一之面積可小於該第一顏色子畫素或該第三顏色子畫素至少其中之一之一面積。

【0019】 該等第一畫素群組可沿複數個列及行以並排方式設置。

【0020】 相對於該第一畫素群組垂直（或水平）翻轉之一第二畫素群組可沿相同於該第一畫素群組之一列交替設置。

【0021】 可利用子畫素渲染 (SPR) 來驅動該等第一顏色子畫素、該等第二顏色子畫素及該等第三顏色子畫素。

【0022】 該等第一顏色子畫素、該等第二顏色子畫素及該等第三顏色子畫素可具有一圓角矩形形狀。

【0023】 該等第一顏色子畫素、該等第二顏色子畫素及該等第三顏色子畫素至少其中之一可具有一圓形、橢圓形、或多邊形形狀。

【0024】 根據一或多個實施例，提供一種顯示裝置，該顯示裝置包含：一基板；以及複數個顯示元件，用於根據一畫素陣列結構而於該基板上形成複數個畫素或子畫素，其中該畫素陣列結構包含一或多個第一畫素群組，各該第一畫素群組包含：沿該第一畫素群組之一第一行設置之一第一顏色子畫素及一第二顏色子畫素；沿鄰近該第一行之一第二行設置之另一第二顏色子畫素及一第三顏色子畫素；以及沿鄰近該第二行之一第三行設置之另一第三顏色子畫素及再一第二顏色子畫素，其中該第一畫素群組中包含之該等第一顏色子畫素、該等第二顏色子畫素及該等第三顏色子畫素各自之數目比率為1:3:2。

【0025】 該第一顏色子畫素可係為一藍色畫素。

【0026】 該等第一畫素群組可沿複數個列及行以並排方式設置。

【0027】 相對於該第一畫素群組垂直 (或水平) 翻轉之一第二畫素群組可沿相同於該第一畫素群組之一列交替設置。

【0028】 該第一顏色子畫素、該第二顏色子畫素及該第三顏色子畫素至少其中之一可具有一圓形、橢圓形、或多邊形形狀。

【0029】 該顯示裝置可更包含一封裝膜，以密封該等顯示元件。

【0030】 該顯示元件可係為一有機發光元件，其包含一第一電極、一第二電極、以及夾置於該第一電極與該第二電極間之一有機發光層。

【圖式簡單說明】

【0031】 結合圖式閱讀以下對各實例性實施例之說明，本發明之此等及/或其他態樣將變得顯而易見且更易於理解，在圖式中：

第1圖係為根據本發明之一對應第一實施例之一第一畫素陣列結構之平面圖；

第2圖係為一平面圖，為並排比較起見，其顯示一傳統垂直條紋型畫素陣列結構及作為其替代結構之根據本發明一實施例之3G/2R/1B畫素陣列結構；

第3A圖至第3D圖例示根據第一實施例，用於構建該畫素陣列結構之邏輯畫素之方法之實例；

第4圖係為根據一第二實施例之一3G/2R/1B畫素陣列結構之平面圖；

第5圖係為根據再一實施例之一畫素陣列結構之平面圖；

第6圖係為根據另一實施例之一畫素陣列結構之平面圖；

第7A圖係為根據本發明之一實施例，包含一畫素陣列結構之一顯示裝置之示意性剖視圖；以及

第7B圖係為第7A圖所示之一部分F之放大圖。

【實施方式】

【0032】 現在，將詳細參照實施例，該等實施例之實例例示於圖式

中，其中通篇中相同之參考編號表示相同之元件。就此而言，本實施例可具有不同形式且不應被視為僅限於本文所述。因此，以下參照圖式對各實施例所作之闡述僅係用於解釋本發明之態樣。本文中所用之用語「及/或」包含相關列出項其中之一或多個項之任意及所有組合。當例如「...至少其中之一」等表達位於一系列元件之前時，該表達係修飾整個系列元件而非修飾該系列中之單個元件。

【0033】 本文中所述之實施例僅係為實例性的，且在不背離本發明之精神及範圍之條件下，可對其作出各種潤飾。舉例而言，應理解，當闡述一層、區域或組件係「形成於」另一層、區域或組件「上」時，該層、區域或組件可直接或間接形成於該另一層、區域或組件上。亦即，舉例而言，可存在中間層、區域或組件。

【0034】 本說明書中所用用語僅係用於描述特定實施例，而並非旨在限制本發明。除非上下文中清楚地另外指明，否則本文所用之單數形式「一 (a、an)」及「該 (the)」旨在亦包含複數形式。更應理解，本文所用用語「包含 (comprises)」及/或「包含 (comprising)」係用於指明所述特徵或組件之存在，但不排除一或多個其他特徵或組件之存在或添加。應理解，儘管本文中可能使用用語「第一」、「第二」等來描述各種組件，然而此等組件不應受限於此等用語。此等用語僅係用於區分各個組件。

【0035】 第1圖係為根據本發明配置而成之一第一3G/2R/1B畫素陣列結構100之平面圖。

【0036】 參照第1圖，畫素陣列結構100包含以一第一方式取向之一第一3G/2R/1B畫素群組110，第一3G/2R/1B畫素群組110包含沿一第一行c1設置之一第一顏色子畫素10 (B) 及一第二顏色子畫素20 (G1)，且更包含沿

鄰近第一行c1之一第二行c2設置之一第二綠色子畫素(G2)及一第三顏色子畫素30(R1)。所例示之第一3G/2R/1B畫素群組110更包含沿鄰近第二行c2之一第三行c3設置之一第二紅色子畫素(R2)及一第三綠色子畫素(G3)。因此，在第一3G/2R/1B畫素群組110中存在六個子畫素，即三個綠色子畫素G1、G2、G3加上二個紅色子畫素R1、R2以及一個藍色子畫素(B)。

【0037】 換言之，設置於第一畫素群組110中之第一顏色畫素10(例如：B)、第二不同顏色畫素20(例如：G)、以及第三不同顏色畫素30(例如：R)之數目比率為1:3:2。

【0038】 可注意，一BGR子群組係藉由使位於第一行c1中之第一畫素10(B)係與位於第二行c2中之第二畫素20(G2)及位於第三行c3中之第三畫素30(R2)位於同一列(r1)中而形成。因此，藉助適當之子畫素渲染(SPR)，可藉由使第一列r1中之第一組三個子畫素發光而產生一實質上白色之光點。

【0039】 關於上述適當之子畫素渲染(SPR)，應理解，進一步對於上述使用mG/nR/kB重複群組之各種顯示元件(其中整數m、n、k滿足條件 $m > n > 1$ ，且較佳地 $m+n+k$ 之和等於 $C \cdot R$ 之積，其中C係為複數個行之數目，而R係為複數個列之數目，該等行及該等列構成對應最小尺寸之一或多個重複群組)，此等顯示元件應被理解為包含用於驅動顯示區域(display area; DA)之畫素或子畫素之適當附加硬體構件，例如(但不限於)對應之資料線驅動器、對應之閘極線或掃描線驅動器、一對應之定時控制器、以及定時控制器或其他者中的包含用於執行所述適當子畫素渲染(SPR)過程之資源之適當資料處理及記憶體資源。此外，該等適當之資料處理及記憶體資源可包含用於執行輸入及輸出伽瑪轉換(gamma conversion)之資源，伽

瑪轉換可被理解為相應之資料解壓縮及再壓縮操作及其他可被視為適用於相應顯示元件及/或其環境之數位影像處理操作。

【0040】 參照第一3G/2R/1B畫素群組110之第二列r2，可注意，設置於其第一行c1中之第二顏色畫素20（G1）沿與設置於第二行c2中之第三顏色畫素30（R1）及設置於第三行c3中之第二顏色畫素20（G3）相同之列（r2）設置。因此，藉助適當之子畫素渲染（SPR），可藉由使第一3G/2R/1B畫素群組110之第二列r2中之第一組三個子畫素發光而產生一實質上黃色之光點。

【0041】 在未示出之一個實施例中，可藉由僅重複第一畫素群組110而鑲嵌整個畫素陣列結構100。在其他實施例中，畫素陣列結構100可包含沿各自間隔開之複數個單一行設置之複數個第一畫素群組110。作為另一選擇，在再一些實施例中，畫素陣列結構100可包含沿各自間隔開之複數個單一系列設置之複數個第一畫素群組110。在又一些實施例中，畫素陣列結構100可包含沿複數個列及行並排設置之複數個第一畫素群組110。

【0042】 換言之且更概言之，根據本發明，提供一種顯示元件，該顯示元件具有一顯示區域，該顯示區域由複數個重複群組中一最小尺寸之重複群組（例如：110）所鑲嵌，該等重複群組可被視為以一鑲嵌方式位於該顯示區域中，其中該最小重複群組包含：（a）一第一數目之複數第一顏色子畫素（10），其第一顏色（例如：藍色）主要佔據可見光譜之一相對短波長部分（例如：自約380奈米（nm）至約780nm）；（b）一第二數目之複數第二顏色子畫素（20），其第二顏色（例如：綠色）主要佔據可見光譜之一相對中間波長部分；以及（c）一第三數目之複數第三顏色子畫素（30），其第三顏色（例如：紅色）主要佔據可見光譜之一相對長波長部分；其中

該第三數目大於該第一數目且小於該第二數目；且其中該相對中間波長部分係在可見光譜上位於該相對短波長部分與該相對長波長部分之間。

【0043】 更具體而言，在第1圖所示之實施例中，畫素陣列結構100包含與第一3G/2R/1B畫素群組110具有不同取向之一第二3G/2R/1B畫素群組120。更具體而言，第二畫素群組120所具有之一畫素陣列結構係將第一畫素群組110之結構垂直翻轉後之結構。換言之，第二畫素群組120亦包含三個綠色子畫素G1、G2、G3加上二個紅色子畫素R1、R2以及一個藍色子畫素(B)，只是藍色子畫素(B)係設置於第二列(r2)而非第一列中、且第二3G/2R/1B畫素群組120之第一列(r1)含有綠色子畫素G1及G3。

【0044】 在某些實施例中，畫素陣列結構100可包含沿一列交替設置之第一畫素群組110及第二畫素群組120。在其他實施例中，畫素陣列結構100可包含沿其之一行交替設置之第一畫素群組110及第二畫素群組120。在再一些實施例中，畫素陣列結構100可包含以一棋盤圖案沿其之行及列交替設置之第一畫素群組110及第二畫素群組120。

【0045】 各該第一顏色畫素10、第二顏色畫素20、以及第三顏色畫素30可具有不同之面積及/或形狀。此外，構成第一畫素群組110或第二畫素群組120之該等第二顏色畫素20中之一或多者可具有不同面積及/或形狀。同樣，構成第一畫素群組110或第二畫素群組120之該等第三顏色畫素30中之一或多者可具有不同面積及/或形狀。在某些實施例中，各該第二顏色畫素20（例如：綠色畫素）之面積可小於第一顏色畫素10（例如：藍色畫素）及/或第三顏色畫素30（例如：紅色畫素）各自之面積。在所例示之實施例中，位於列r1、行c2中之第二顏色子畫素之面積大於位於列r2、行c1及行c3中之各該其他第二顏色子畫素之面積。

【0046】 可根據用於形成其各自發光元件之各種製程之臨限值而決定第一顏色畫素10、第二顏色畫素20、及第三顏色畫素30各自之面積，且該等面積並非僅限於本圖中所示之大—小、正方形—長方形此種相對組織形式。舉例而言，第一顏色畫素10、第二顏色畫素20、及第三顏色畫素30之面積可相對於其中以圖式所示方式設置有第一顏色畫素10、第二顏色畫素20、及第三顏色畫素30之第一畫素群組110或第二畫素群組120之各對應面積更大。

【0047】 作為另外一種選擇，第一顏色畫素10、第二顏色畫素20、及第三顏色畫素30至少其中之一可具有一圓形、或一橢圓形、或其他不同形狀之多邊形。在某些實施例中，第一顏色畫素10、第二顏色畫素20、及/或第三顏色畫素30可分別具有圓角矩形形狀。

【0048】 第一顏色畫素10、第二顏色畫素20、及第三顏色畫素30可分別發出不同顏色或波長之光。在保持3G/2R/1B之相對比率之同時，第一畫素群組110中所含之被獨立驅動之第一顏色畫素10、第二顏色畫素20、及第三顏色畫素30之實際數目可根據顯示裝置使用者所需之更高感知解析度而增加。

【0049】 概言之，感知解析度係由人類視覺系統(例如：眼睛及大腦)所辨認之一解析度，且其可根據所用于畫素元件10、20、及30間之顏色差異而有所變化，並因人而異。換言之，即使以不同顏色達成相同之解析度，但一第一觀察者之感知解析度可不同於另一觀察者之感知解析度。

【0050】 就所感知之亮度光點及/或所感知之顏色差異解析度而言，相較於第二顏色畫素20(例如：綠色或相較於第一顏色及第三顏色具有一相對中間波長之另一顏色)及第三顏色畫素30(例如：紅光或具有一相對

長波長之另一顏色)各自之顏色,第一顏色畫素10可表示具有一相對低認知感知屬性之一顏色(例如:藍色或具有相對短波長之另一顏色)。因此,由於相較於其他顏色子畫素20及30,第一顏色畫素10對使用者對此等子畫素之感知解析度可具有更小之影響(重要性更低),故第一顏色子畫素10之單位面積密度可係為最小的。就所感知之亮度光點及/或所感知之顏色差異解析度而言,相較於第一畫素10及第三畫素30各自之第一顏色(例如:B)及第三顏色(例如:R),第二顏色畫素20可代表具有一最高感知屬性之一顏色(例如:綠色)。因此,儘管第一畫素群組110所包含之第一畫素10、第二畫素20、及第三畫素30之數目彼此不同,但由於人類視覺系統之知覺局限性,人類視覺系統仍可自包含畫素陣列結構100之一顯示裝置感知到具有良好影像品質之影像。在某些實施例中,第一顏色畫素10可係為藍色子畫素。在某些實施例中,第二顏色畫素20可係為綠色子畫素,且第三顏色子畫素30可係為紅色子畫素。

【0051】 相較於垂直RGB條紋型畫素陣列結構,畫素陣列結構100中子畫素之總數目可減少,且對於顯示區域被鑲嵌有畫素陣列結構100且使用一種適當之子畫素渲染(SPR)驅動方法之一顯示裝置而言,可達成一可感知之高解析度。就此而言,參照第2圖及第3A圖至第3D圖給出以下說明。

【0052】 第2圖係為根據本發明之第一實施例,用於對比一條紋型畫素陣列結構100'(左側)與畫素陣列結構100(右側)之平面圖。左側之結構100'並非旨在僅表示一對應之垂直條紋狀RGB顯示元件。其亦旨在表示欲被映射至右側3G/2R/1B結構100之一輸入影像資料組織。

【0053】 在第2圖中,亦使用名稱「A」來表示條紋型畫素陣列結構100'(位於左側),而使用名稱「B」來表示根據第一實施例之畫素陣列結

構100（位於右側）。如第2圖所示，條紋型畫素陣列結構100'（「A」）係為其中紅色子畫素R、綠色子畫素G、以及藍色子畫素B沿列依序設置之一結構。在條紋型畫素陣列結構100'中，一單個紅色子畫素R、一單個綠色子畫素G、以及一單個藍色子畫素B構成一對應之單個畫素P。

【0054】 在第2圖中，右側「B」中之虛線框對應於條紋型畫素陣列結構「A」或100'中四個以虛線框「P」為界之RGB畫素P。換言之，藉由一適當及自動化之子畫素渲染（SPR）過程，左側虛線框「P」中之4R/4G/4B子畫素資料項將被映射至「B」中虛線框中之3G/2R/1B顯示結構。

【0055】 因此，相較於資料發端條紋型畫素陣列結構100'，所使用之第一顏色畫素10（B）之數目減少至1/4。此外，相較於條紋型畫素陣列結構100'，第二畫素20之數目減少了1/2，而第三顏色畫素30之數目減少為初始之3/4（即4G減少至3G）。因此，畫素陣列結構100之畫素總數目小於條紋型畫素陣列結構100'，藉此，相較於左側RGB垂直條紋狀畫素陣列結構100'（「A」），其在資料利用方面得到改善。

【0056】 為獨立驅動各畫素，各第一顏色畫素10（以結構B表示）、第二顏色子畫素20、以及第三顏色子畫素30可分別連接至複數個訊號線（例如：一資料線及一閘極線或掃描線）。更具體而言，該等訊號線可包含用於傳送閘極訊號之複數個掃描線s1至sn、用於傳送資料訊號之複數個資料線d1至dn、以及用於傳送驅動電壓之複數個驅動電壓供應線（圖中未示出）。掃描線s1至sn實質上沿列方向延伸且實質上彼此平行，而資料線d1至dn實質上沿行方向延伸且實質上彼此平行。

【0057】 在此處所論述之第一實施例中，畫素陣列結構100（位於右側）之掃描線s1至sn之數目等於條紋型畫素陣列結構100'（位於左側）之掃

描線數目，而畫素陣列結構100（位於右側）之資料線d1至dn之數目係為條紋型畫素陣列結構100'（位於左側）之資料線數目之一半。由於資料線d1至dn之數目減少，故畫素陣列結構100（位於右側之「B」）可在消耗更少電力之同時顯示實質上類似之影像。

【0058】 概言之，可藉由子畫素渲染（SPR）對輸入資料組（位於左側之「A」）之複數個4 RGB畫素進行映射以供第一畫素群組110（位於右側）顯示，其中就所使用之子畫素而言，藉由顏色平面轉換之顏色平面可表示為「A」→「B」，更具體而言，可表示為4藍色「A」→1藍色「B」、4紅色「A」→2紅色「B」、以及4綠色「A」→3綠色「B」。

【0059】 關於子畫素渲染（SPR）驅動方法，當一特定畫素被驅動以顯示具有一特定形狀之一影像時，藉由不僅驅動該特定畫素且亦驅動鄰近該特定畫素之畫素而獲得一所需效果，藉此，自然地顯示一具體影像。以下將參照第3A圖至第3D圖闡述根據本發明實施例之畫素陣列結構100之一種自動（由機器執行之）渲染驅動方法。

【0060】 第3A圖至第3D圖例示根據本發明之一由機器執行之自動化實施例，用於構建畫素陣列結構100之邏輯畫素之方法之實例。

【0061】 第3A圖例示一種用於構建畫素陣列結構100之一畫素之方法之一實例，該畫素對應於條紋型畫素陣列結構100'之一4R/4G/4B畫素Pa。當一第一顏色子畫素11（位於右側）係為在被驅動時具有一100%亮度之一藍色子畫素時，藉由驅動周圍之子畫素以使鄰近第一畫素11左側之一第二顏色子畫素21具有一80%之亮度，並使在垂直方向上鄰近第一畫素11之第二顏色子畫素23及24具有一10%之亮度，可模擬一青色。因此，藉由以此處所述非對稱（skewed）方式混合100%藍色及80%+10%+10%綠色，為

實質上設置於4R/4G/4B畫素Pa（位於左側）區域中之一青色光點提供一等價光點。

【0062】 此外，藉由再次將第一顏色子畫素11（位於右側）之亮度調至100%，而將第三顏色子畫素31、33及35之亮度分別調至40%、30%、及30%（其中40%+30%+30%=100%），可模擬實質上設置於4R/4G/4B畫素Pa（位於左側）區域中之一品紅色光點。此外，藉由使第一顏色子畫素11（位於右側）不發光而使所需之一對第二顏色子畫素及第三顏色子畫素（其中紅色加綠色會形成一黃色感知）發光，可模擬一適當定位之黃色光點。因此，藉由使用右側所示3G/2R/1B畫素陣列結構100，使得自一RGB三原色轉變成一青色/品紅色/黃色三元組合成色（secondary color）成爲可能。

【0063】 第3B圖例示一種用於構建畫素陣列結構100之一邏輯畫素之方法之一實例，當更向右移動時，該畫素對應於條紋型畫素陣列結構100'之b畫素Pb。當一第一顏色子畫素11係爲具有一100%亮度之一藍色畫素時，藉由驅動畫素以使鄰近第一子畫素11右側之一第二顏色畫素22具有一80%之亮度、並使在垂直方向上鄰近第一子畫素11之第二顏色畫素23及24分別具有一10%之亮度，可模擬一青色。此外，藉由將鄰近第二畫素22、23及24右側之第三顏色畫素32、34及36之亮度分別調至40%、30%、及30%，可模擬實質上設置於右側之一品紅色光點。此外，藉由使第一顏色子畫素11（位於右側）不發光而使所需之一對第二顏色子畫素及第三顏色子畫素（其中紅色加綠色會形成一黃色感知）發光，可模擬一適當定位之黃色光點。因此，藉由使用右側所示3G/2R/1B畫素陣列結構100，使得在一發生位移之位置上自一RGB三原色轉變成一青色/品紅色/黃色三元組合成色成爲可能。

【0064】 第3C圖例示一種用於構建畫素陣列結構100之一邏輯畫素

之方法之一實例，該畫素對應於條紋型畫素陣列結構100'之c畫素Pc，c畫素Pc具有最高亮度之部分位於第3A圖所示之a畫素Pa之下。當第一畫素11及12係為將各自之亮度設為（一絕對最大值或一相對最大值之）50%之藍色畫素時，亦可藉由驅動鄰近第一畫素11下方之一第二顏色子畫素24，使其具有80%之亮度值、並更驅動鄰近第一畫素11及12左側上之第二顏色子畫素21及25，以使其分別具有10%之亮度（其中80%+10%+10%=100%）而模擬一青色光點。此外，藉由將鄰近第二畫素24左側之一第三顏色子畫素35之亮度調至100%，可模擬實質上設置於底部之一品紅色光點。此外，藉由使第一顏色子畫素11及12（位於第3C圖之右部）不發光，而使所需之一組第二顏色子畫素及第三顏色子畫素（例如：35、24及25；其中紅色加綠色會形成一黃色感知）發光，可模擬一適當定位之黃色光點。因此，藉由使用第3C圖右半部分所示3G/2R/1B畫素陣列結構100，使得在一發生位移之位置上自一RGB三原色轉變成一青色/品紅色/黃色三元組合成色成爲可能。

【0065】 第3D圖例示一種用於構建畫素陣列結構100之一邏輯畫素之方法之一實例，該畫素對應於條紋型畫素陣列結構100'之d畫素Pd，但此次其亮度主要位於右下角。對於此種情形，當第一顏色子畫素11及12係爲藍色畫素，且各自具有一50%之亮度時，藉由同時驅動鄰近第一畫素11下方之一第二顏色子畫素24，使其具有一80%之相對亮度、並驅動鄰近第一畫素11及12右側上之第二顏色子畫素22及26，以使其分別具有一10%之亮度（其中80%+10%+10%=100%），可模擬一青色光點。此外，藉由將鄰近第二畫素24右側上之一第三顏色子畫素36之亮度調至100%，可表示一品紅色光點。

【0066】 該渲染驅動方法僅係爲實例性的，且可以各種方式進行潤飾。此外，可與該渲染驅動方法一起應用一種用於劃分各畫素亮度之方法

或一種影像處理方法。

【0067】 當使用該渲染驅動方法時，相較於條紋型畫素陣列結構100'，畫素陣列結構100可具有一更少數目之畫素，並可構建具有高解析度（例如：大於500 ppi）且不降低影像品質之一顯示裝置。

【0068】 減少畫素陣列結構100之畫素總數目可提高包含畫素陣列結構100之顯示裝置之良率及使用壽命。因畫素之總數目減少，故可確保畫素間之一最小臨界尺寸間距（其由所使用之大規模生產製程決定），並可克服對應大規模生產製程之製程困難。因此，隨著在相同亮度下畫素之發光區域增大（即，隨著孔徑比增大），流經畫素之電流密度可降低，此可繼而降低顯示元件之劣化。

【0069】 第4圖係為根據本發明另一實施例之一畫素陣列結構200之平面圖。在第4圖中，與在第1圖中所用相同之參考編號表示相同之元件，故不贅述。

【0070】 第4圖所示之畫素陣列結構200與第1圖所示之畫素陣列結構100之不同之處在於：複數個第一畫素群組110係沿複數個列及行並排設置。換言之，非使用最小重複群組之不同取向型式（例如：第1圖所示之型式110及120），而是僅以一個重複型式均勻地在顯示區域中（例如：僅以型式110）。

【0071】 具體參照第4圖，畫素陣列結構200包含第一畫素群組110之一重複，第一畫素群組110包含：沿其一第一行c1設置之一第一顏色子畫素10及一第二顏色子畫素20；沿鄰近第一行c1之一第二行c2設置之另一第二顏色子畫素20及一第三顏色子畫素30；以及沿鄰近第二行c2之一第三行c3設置

之一第三顏色子畫素30及再一第二顏色子畫素20。在該所例示之實例中，第一畫素群組110沿各列及各行重複使用。

【0072】 因此，相較於條紋型畫素陣列結構100，畫素陣列結構200可具有一更少數目之畫素，且當畫素陣列結構200用於一顯示裝置中時，該顯示裝置可達成大於500 ppi之一高解析度而不降低影像品質。

【0073】 減少畫素陣列結構200之畫素總數目可提高包含畫素陣列結構200之顯示裝置之良率及使用壽命。

【0074】 第5圖及第6圖係為根據本發明之其他實施例之畫素陣列結構300及400之平面圖。在第5圖及第6圖中，與在第1圖中所用相同之參考編號表示相同之元件，故不贅述。

【0075】 第5圖及第6圖所示之各畫素陣列結構300及400不同於第1圖所示畫素陣列結構100之處在於各第一顏色子畫素10、第二顏色子畫素20、及第三顏色子畫素30之形狀。

【0076】 更具體而言，第5圖所示之畫素陣列結構300包含具有一圓形或橢圓形並表示不同顏色之第一顏色子畫素10、第二顏色子畫素20、及第三顏色子畫素30。畫素陣列結構300包含一第一畫素群組110，第一畫素群組110包含：沿一第一行c1設置之一第一畫素10及一第二畫素20；沿鄰近第一行c1之一第二行c2設置之一第二畫素20及一第三畫素30；以及沿鄰近第二行c2之一第三行c3設置之一第三畫素30及一第二畫素20。

【0077】 因此，第一畫素群組110所包含之第一畫素10、第二畫素20、及第三畫素30之數目比率為1:3:2。

【0078】 第6圖所示之畫素陣列結構400包含分別具有一六邊形形狀

並表示不同顏色之一第一顏色子畫素10、一第二顏色子畫素20、及一第三顏色子畫素30（例如：第二顏色子畫素20具有一正六邊形形狀，而第一顏色子畫素10及第三顏色子畫素30具有細長六邊形形狀）。畫素陣列結構400包含一第一畫素群組110，第一畫素群組110包含：沿一第一行c1設置之一第一畫素10及一第二畫素20；沿鄰近第一行c1之一第二行c2設置之一第二畫素20及一第三畫素30；以及沿鄰近第二行c2之一第三行c3設置之一第三畫素30及一第二畫素20。

【0079】 因此，第一畫素群組110所包含之第一畫素10、第二畫素20、及第三畫素30之數目比率為1:3:2。

【0080】 第7A圖係為根據本發明使用一畫素陣列結構之一顯示裝置1000之示意性剖視圖。第7B圖係為第7A圖所示之一部分F之局部放大圖。

【0081】 參照第7A圖，顯示裝置1000包含一基板210、以及複數個顯示元件，該等顯示元件在基板210上形成複數個被獨立驅動之畫素或子畫素。該等畫素可包含根據本發明實施例之畫素陣列結構100、200、300及400其中之一。

【0082】 顯示元件之實例可包含：液晶顯示（liquid crystal display；LCD）元件、有機發光元件（organic light-emitting device；OLED）、電漿顯示元件、以及電泳元件。此外，顯示元件可包含一薄膜電晶體。

【0083】 在某些實施例中，顯示元件可包含：複數個訊號線，例如用於傳送一閘極訊號之一掃描線以及用於傳送一資料訊號之一資料線；一開關元件，連接至該掃描線及該資料線；以及一畫素電極，連接至該開關元件並經由該開關元件接收一資料訊號。各該顯示元件可由重複之單元畫素

單元構成。

【0084】 以下，將參照第7A圖闡述其中使用一有機發光元件作為顯示元件之一實例。然而，本發明之教示內容並非僅限於此實例。

【0085】 一緩衝層211可形成於基板210上。緩衝層211可包含一絕緣材料，以於基板210上提供一平坦表面，並防止濕氣及外來物質（例如：氧氣）滲入裝置1000之內部。

【0086】 可於緩衝層211上形成一薄膜電晶體TR、一電容器（圖中未示出）、以及一有機發光元件OLED。薄膜電晶體TR可包含一主動層212、一閘極214、以及源極216及汲極217。有機發光元件OLED可包含一第一電極221、一第二電極222、以及一中間層220。

【0087】 以一預定圖案形成之一主動層212可設置於緩衝層211上。主動層212可包含一無機半導體材料（例如：矽）、一有機半導體材料、或一氧化物半導體材料，且可藉由植入p型摻雜劑或n型摻雜劑而形成。

【0088】 一閘極絕緣膜213可形成於主動層212上。一閘極214可形成於閘極絕緣膜213上，使閘極214對應於主動層212。

【0089】 一層間絕緣膜215被形成為覆蓋閘極214，且源極216及汲極217形成於層間絕緣膜215上。源極216及汲極217可被形成為分別接觸主動層212之預定區域。

【0090】 一平坦化膜218被形成為覆蓋源極216及汲極217，且一單獨之絕緣膜可更形成於平坦化膜218上。

【0091】 一第一電極221可形成於平坦化膜218上。第一電極221可經由一通孔（via hole）208而電性連接至源極216與汲極217其中之一。

【0092】 一畫素界定膜219可被形成為覆蓋第一電極221。畫素界定膜219中形成一開口，且包含一有機發光層之一中間層220可形成於由該開口所限定之一區域中。畫素界定膜219界定一畫素區域及一非畫素區域。換言之，畫素界定膜219之開口變成一實際之發光畫素區域。

【0093】 中間層220可更包含一電洞注入層 (hole injection layer ; HIL)、一電洞傳輸層 (hole transport layer ; HTL)、一電子傳輸層 (electron transport layer ; ETL)、一電子注入層 (electron injection layer ; EIL) 以及有機發光層。

【0094】 一第二電極222可形成於中間層220上。第一電極221可圖案化於每一畫素中，且第二電極222可被形成為使一共用電壓可被施加至所有畫素。

【0095】 儘管圖中僅例示一個有機發光元件，但顯示裝置1000可包含複數個除發光光譜根據上述教示內容而有所變化以外皆大致類似之有機發光元件。可於每一有機發光元件OLED中形成一單個畫素，且每一畫素可發出一紅色光、一綠色光、一藍色光、或一白色光其中之一。在上述青色/品紅色/黃色亮度光點形成方法之情形中，可添加白色子畫素以更有效率地產生不飽和色。

【0096】 然而，本發明之實施例並非僅限於此。無論畫素之位置如何，中間層220皆可被共用地形成於整個平坦化膜218上。可藉由垂直地堆疊或組合包含發出紅色光、綠色光或藍色光之發光材料之層而形成有機發光層。只要能選擇性地發出白色光，亦可組合其他顏色。此外，顯示裝置可更包含一濾色片或一顏色轉換層，以將所發出之白色光轉換為相應預定顏色之光。

【0097】 一鈍化層223可設置於有機發光元件OLED及畫素界定膜219上，以覆蓋並保護有機發光元件OLED。鈍化層223可包含一無機絕緣膜及/或一有機絕緣膜。

【0098】 一封裝膜230包含一無機膜231及一有機膜233。無機膜231可包含複數個無機膜231a、231b、及231c，且有機膜233可包含複數個有機膜233a、233b、及233c。儘管如圖中所示，無機膜231及有機膜233係交替堆疊，但本發明之實施例並非僅限於此。

【0099】 如上所述，根據本發明之一或多個上述實施例，就各該顏色之子畫素之數目而言，該畫素陣列結構中畫素之數目減少且不是1:1:1之比率，且包含該畫素陣列結構之顯示裝置可具有大於500 ppi之超高解析度而不降低所感知到之影像品質。

【0100】 此外，根據本發明之一或多個上述實施例，使用該畫素陣列結構之顯示裝置在確保高孔徑比之同時可提高產品之壽命及良率。

【0101】 應理解，本文中所述之實例性實施例僅係為闡述性的，而非用於限制目的。在各實施例中對特徵或態樣之說明通常應被視為可適用於其他實施例中之其他類似特徵或態樣。

【0102】 儘管已參照圖式闡述本發明之一或多個實施例，但此項技術中具有通常知識者應理解，在不背離本發明之精神及範圍之條件下，可對其作出各種形式及細節上之變化。

【符號說明】

【0103】

10：第一顏色子畫素

- 11：第一顏色子畫素
- 12：第一顏色子畫素
- 20：第二顏色子畫素
- 21：第二顏色子畫素
- 22：第二顏色子畫素
- 23：第二顏色子畫素
- 24：第二顏色子畫素
- 25：第二顏色子畫素
- 26：第二顏色子畫素
- 30：第三顏色子畫素
- 31：第三顏色子畫素
- 32：第三顏色子畫素
- 33：第三顏色子畫素
- 34：第三顏色子畫素
- 35：第三顏色子畫素
- 36：第三顏色子畫素
- 100：畫素陣列結構
- 100'：條紋型畫素陣列結構
- 110：第一畫素群組
- 120：第二畫素群組
- 200：畫素陣列結構
- 208：通孔
- 210：基板
- 211：緩衝層

- 212：主動層
- 213：閘極絕緣膜
- 214：閘極
- 215：層間絕緣膜
- 216：源極
- 217：汲極
- 218：平坦化膜
- 219：畫素界定膜
- 220：中間層
- 221：第一電極
- 222：第二電極
- 223：鈍化層
- 230：封裝膜
- 231、231a、231b、231c：無機膜
- 233、233a、233b、233c：有機膜
- 300：畫素陣列結構
- 400：畫素陣列結構
- 1000：顯示裝置
- A：條紋型畫素陣列結構
- B：畫素陣列結構
- B、G、R：藍色子畫素、綠色子畫素、紅色子畫素
- c1：第一行
- c2：第二行
- c3：第三行

d1、d2、...、dn：資料線

F：部分

OLED：有機發光元件

P：畫素

Pa、Pb、Pc、Pd：畫素

r1：第一列

r2：第二列

s1、s2、...、sn：掃描線

TR：薄膜電晶體

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

發明摘要

※ 申請案號：103108986

※ 申請日：103/03/13

※IPC 分類：H01L 27/32 (2006.01)

【發明名稱】 顯示元件 / DISPLAY DEVICE

【中文】

一種位於一顯示元件之顯示區域之畫素陣列結構，包含一重複第一畫素群組，該重複第一畫素群組由複數個第一顏色子畫素、複數個第二顏色子畫素及複數個第三顏色子畫素組成。設置於該第一畫素群組中之該等第一顏色子畫素、該等第二顏色子畫素、及該等第三顏色子畫素各自之數目比率為1:3:2。在一個實施例中，一輸入RGB影像被重新映射成具有對應於青色-品紅色-黃色座標之亮度值，青色-品紅色-黃色座標係與子畫素渲染 (SPR) 一起用於驅動該畫素陣列結構之該等顏色子畫素。

【英文】

A pixel array structure for populating the display area of a display device includes a repeated first pixel group that consists of one or more first colored subpixels, three or more second colored subpixels and two or more third colored subpixels. The respective numbers of the first colored subpixels, the second colored subpixels, and the third colored subpixels that are provided within the first pixel group are in a respective ratio of 1:3:2. In one embodiment, an input RGB image is remapped to have luminance values corresponding to Cyan-Magenta-Yellow coordinates and the latter are used in combination with subpixel rendering (SPR) to drive the colored subpixels of the pixel array structure.

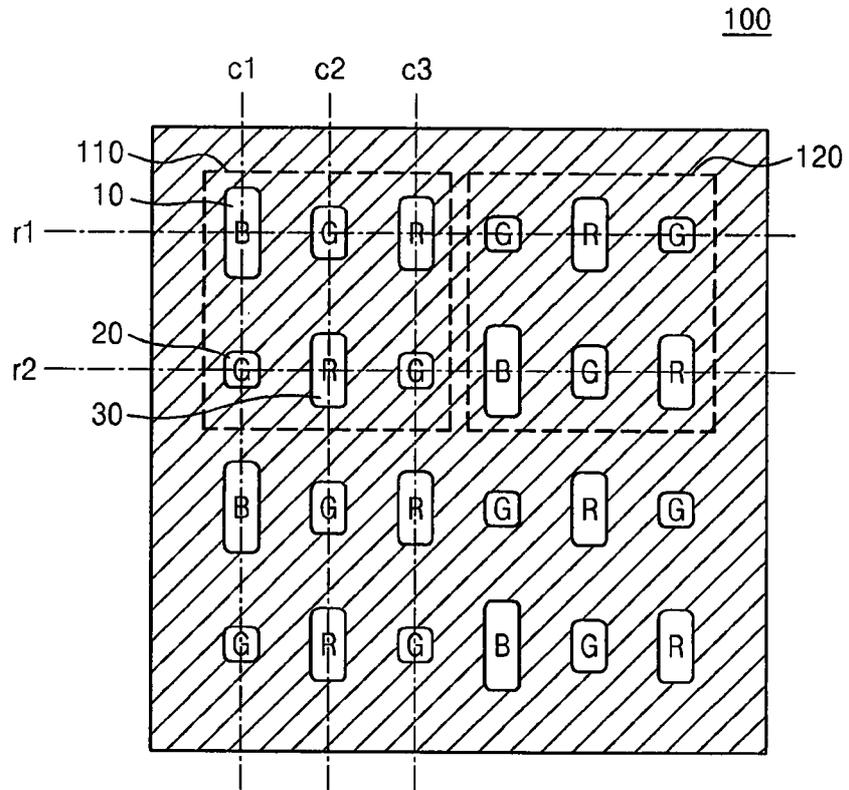
發明申請專利範圍

1. 一種顯示元件，具有一顯示區域，該顯示區域由複數個重複群組中一最小尺寸之重複群組所鑲嵌，該等重複群組可被視為以一鑲嵌方式位於該顯示區域中，該最小重複群組包含：
 - 一第一數目之複數第一顏色子畫素，其第一顏色主要佔據可見光譜之一相對短波長部分；
 - 一第二數目之複數第二顏色子畫素，其第二顏色主要佔據可見光譜之一相對中間波長部分；
 - 一第三數目之複數第三顏色子畫素，其第三顏色主要佔據可見光譜之一相對長波長部分；其中該第三數目大於該第一數目且小於該第二數目；
其中該相對中間波長部分係在可見光譜上位於該相對短波長部分與該相對長波長部分之間。
2. 如請求項 1 所述之顯示元件，其中該第一數目、該第二數目及該第三數目之一比率為 1:3:2。
3. 如請求項 1 所述之顯示元件，其中：
 - 該最小重複群組具有複數個列及複數個行；
 - 該最小重複群組之該第二數目之該第二顏色子畫素並非全部位於該最小重複群組之同一行或同一列中；以及
 - 該最小重複群組之該第三數目之該第三顏色子畫素並非全部位於該最小重複群組之同一行或同一列中。
4. 如請求項 3 所述之顯示元件，其中該最小重複群組之一第一顏色子畫素設置於該最小重複群組之一第一行中，且更與該最小

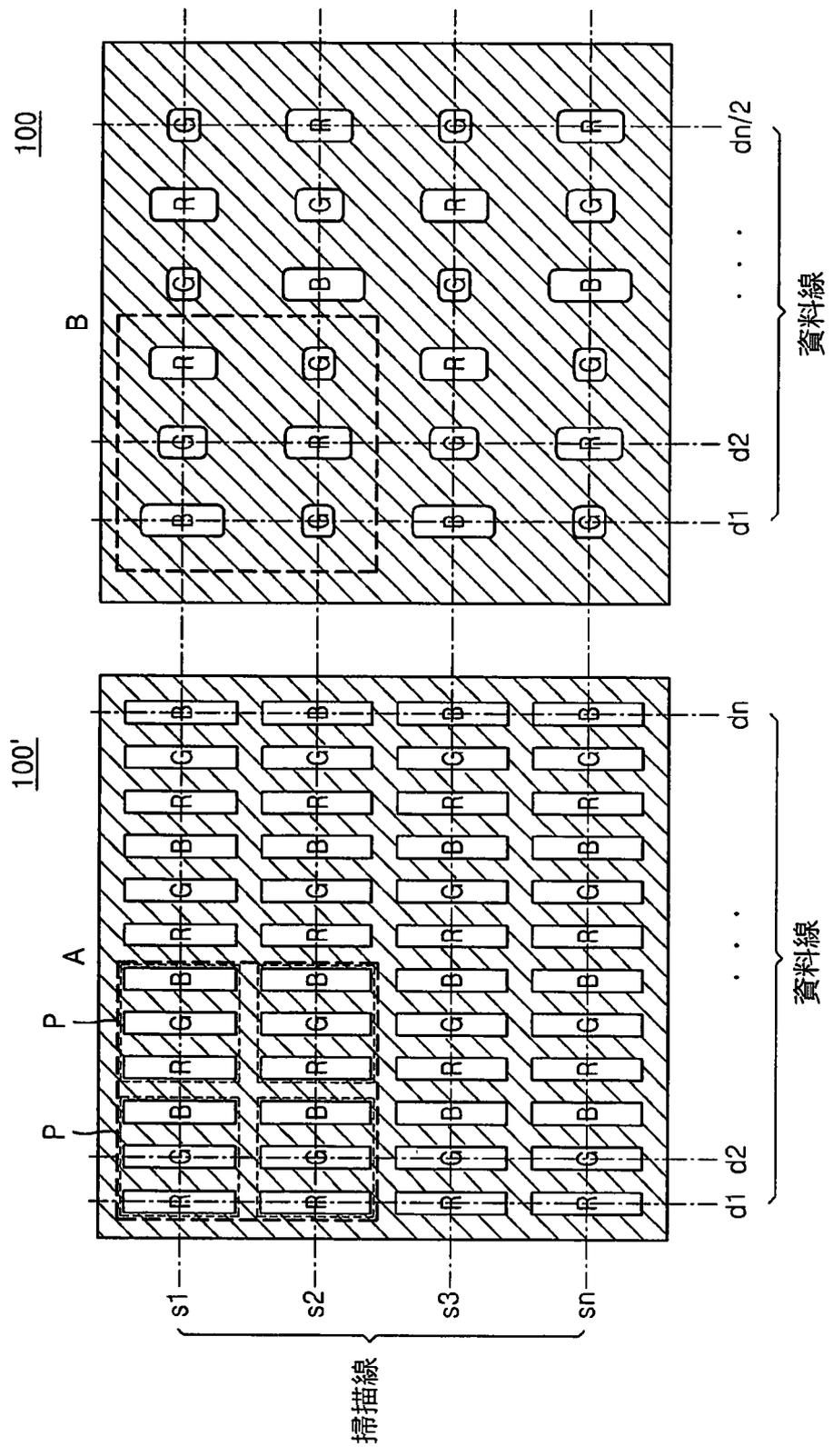
重複群組之一第二顏色子畫素及一第三顏色子畫素設置於該最小重複群組之同一列中。

5. 如請求項 3 所述之顯示元件，其中該最小重複群組之一第二顏色子畫素設置於該最小重複群組之一第一行中且更與該最小重複群組之一第三顏色子畫素及另一第二顏色子畫素設置於該最小重複群組之同一列中。
6. 如請求項 1 所述之顯示元件，其中該第一顏色子畫素係為一藍色子畫素。
7. 如請求項 6 所述之顯示元件，其中該第二顏色子畫素係為一綠色子畫素，且該第三顏色子畫素係為一紅色子畫素。
8. 如請求項 1 所述之顯示元件，其中該等第二顏色子畫素至少其中之一之面積大於該同一最小重複群組中其他第二顏色子畫素其中之一或多者。
9. 如請求項 1 所述之顯示元件，其中該等第二顏色子畫素至少其中之一之面積小於該同一最小重複群組中該等第一顏色子畫素與該等第三顏色子畫素至少其中之一之一對應面積。
10. 如請求項 1 所述之顯示元件，其中同一型式之該最小重複群組係以並排方式重複，藉以界定該顯示區域之複數個列至少其中之一列或複數個行至少其中之一行。

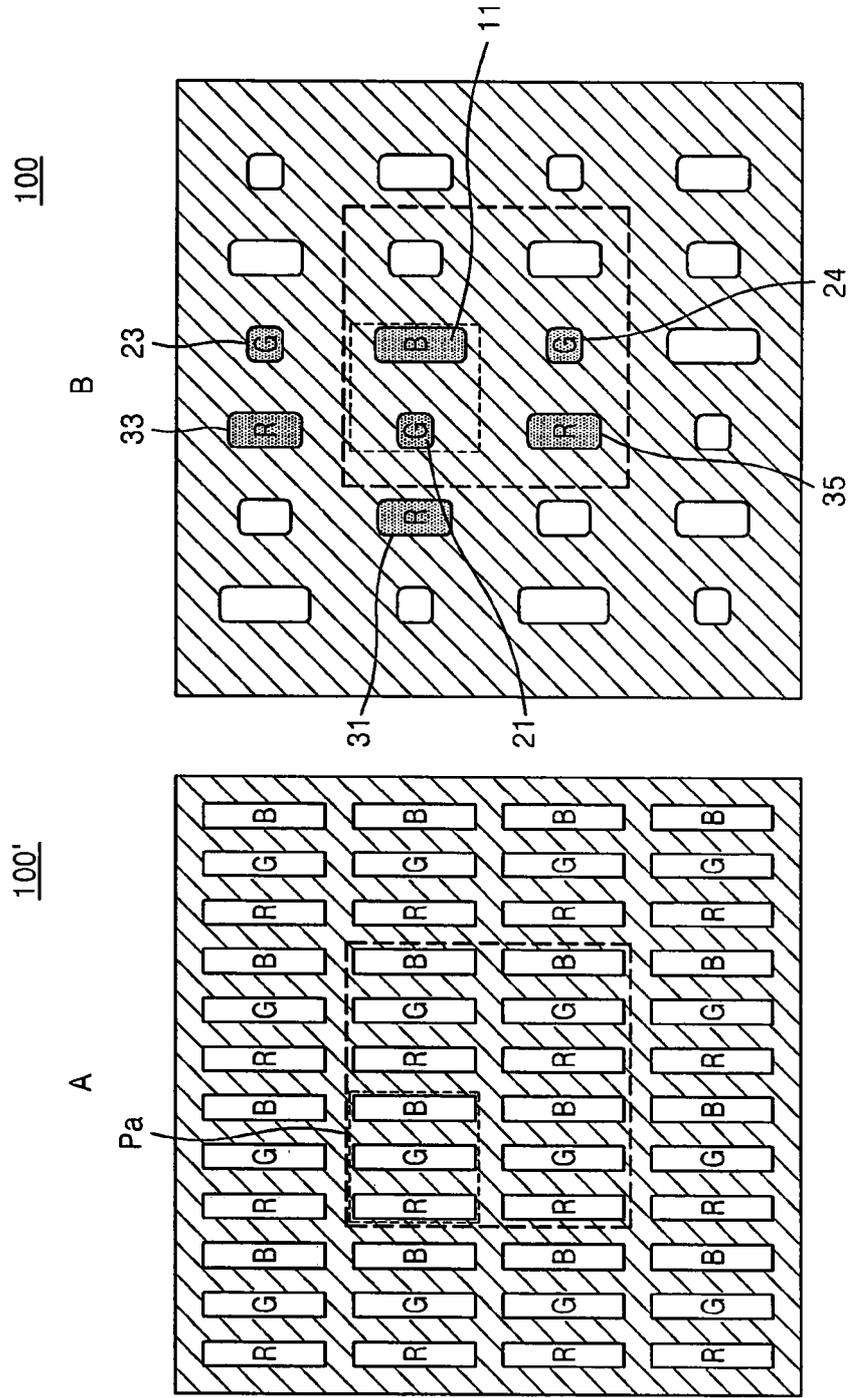
圖式



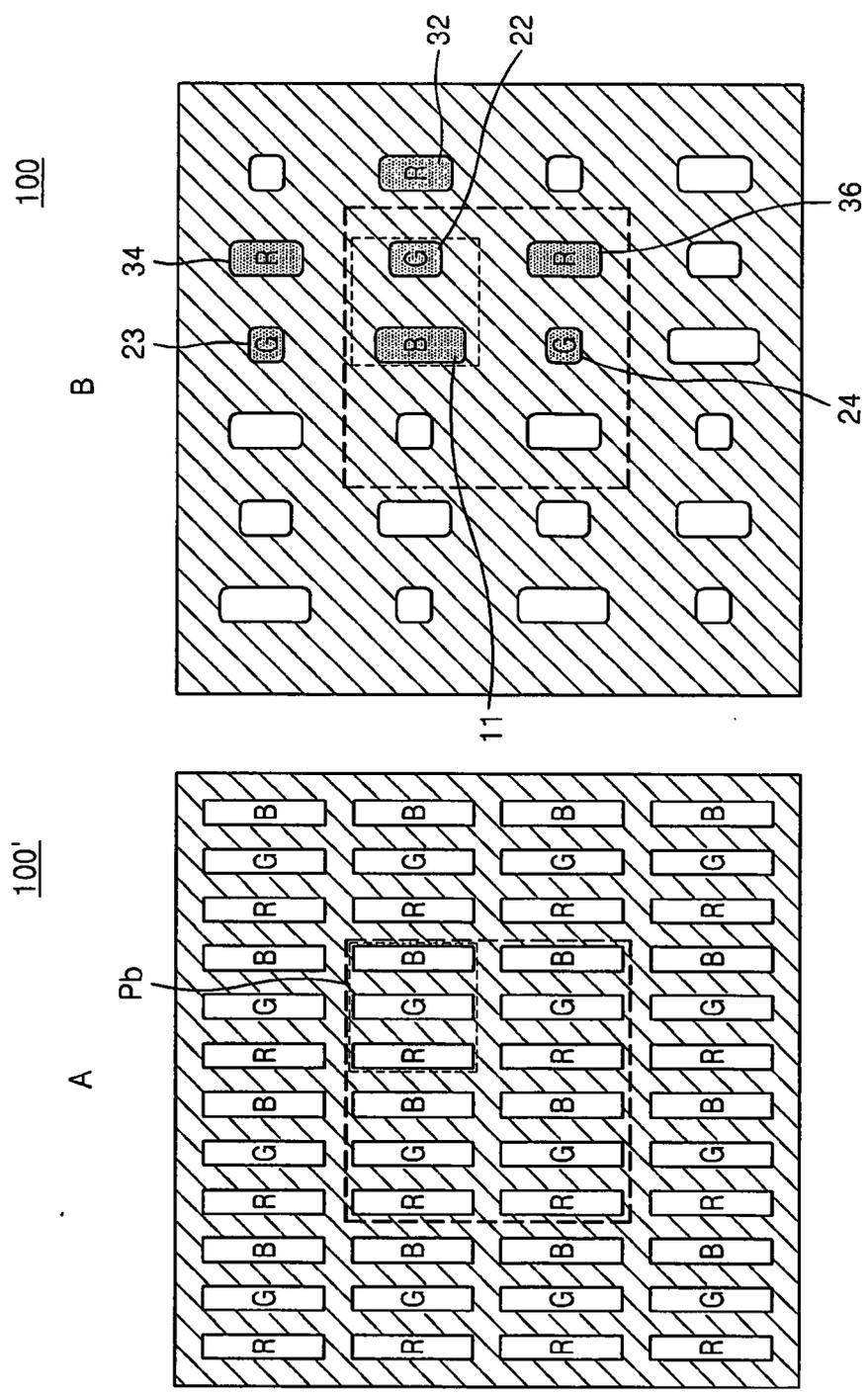
第1圖



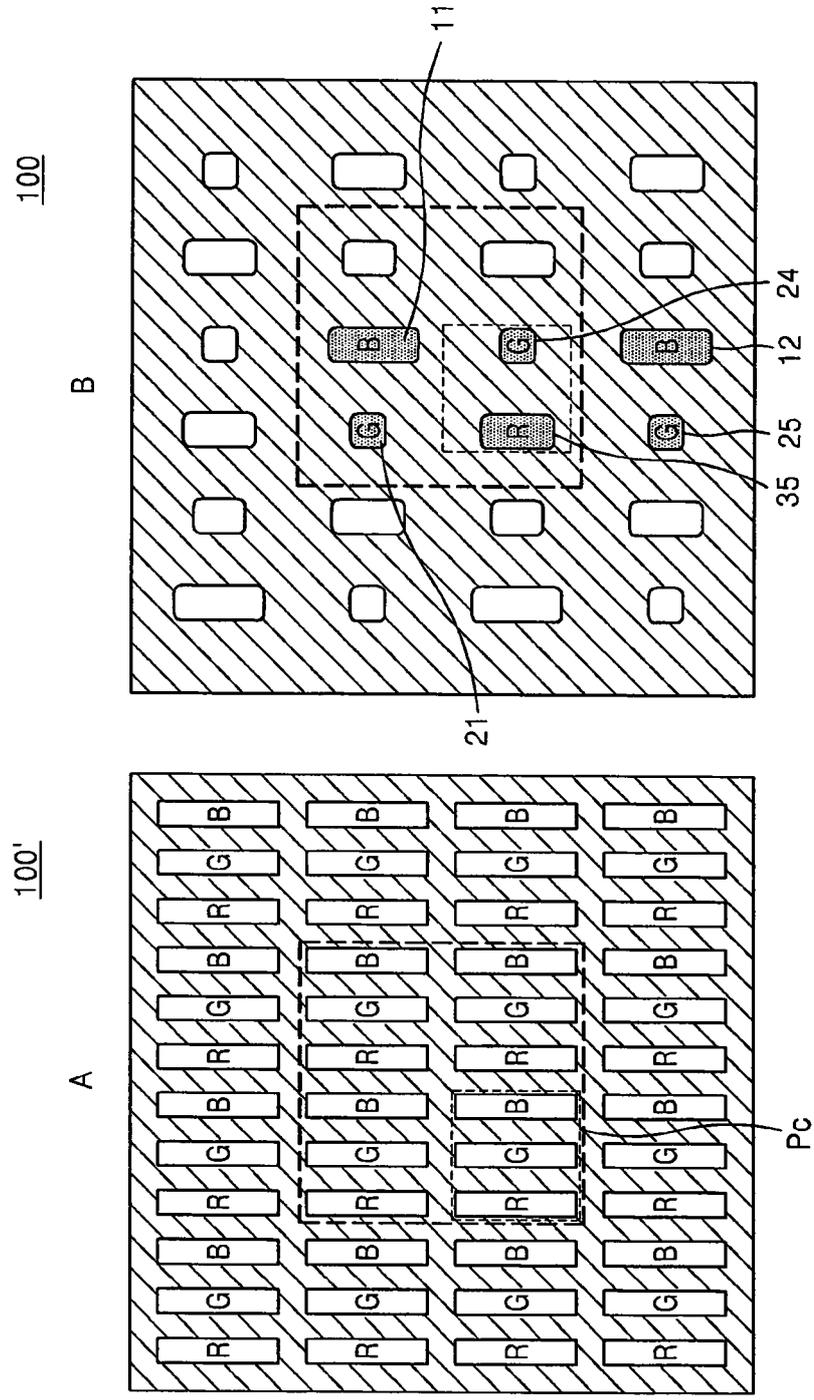
第2圖



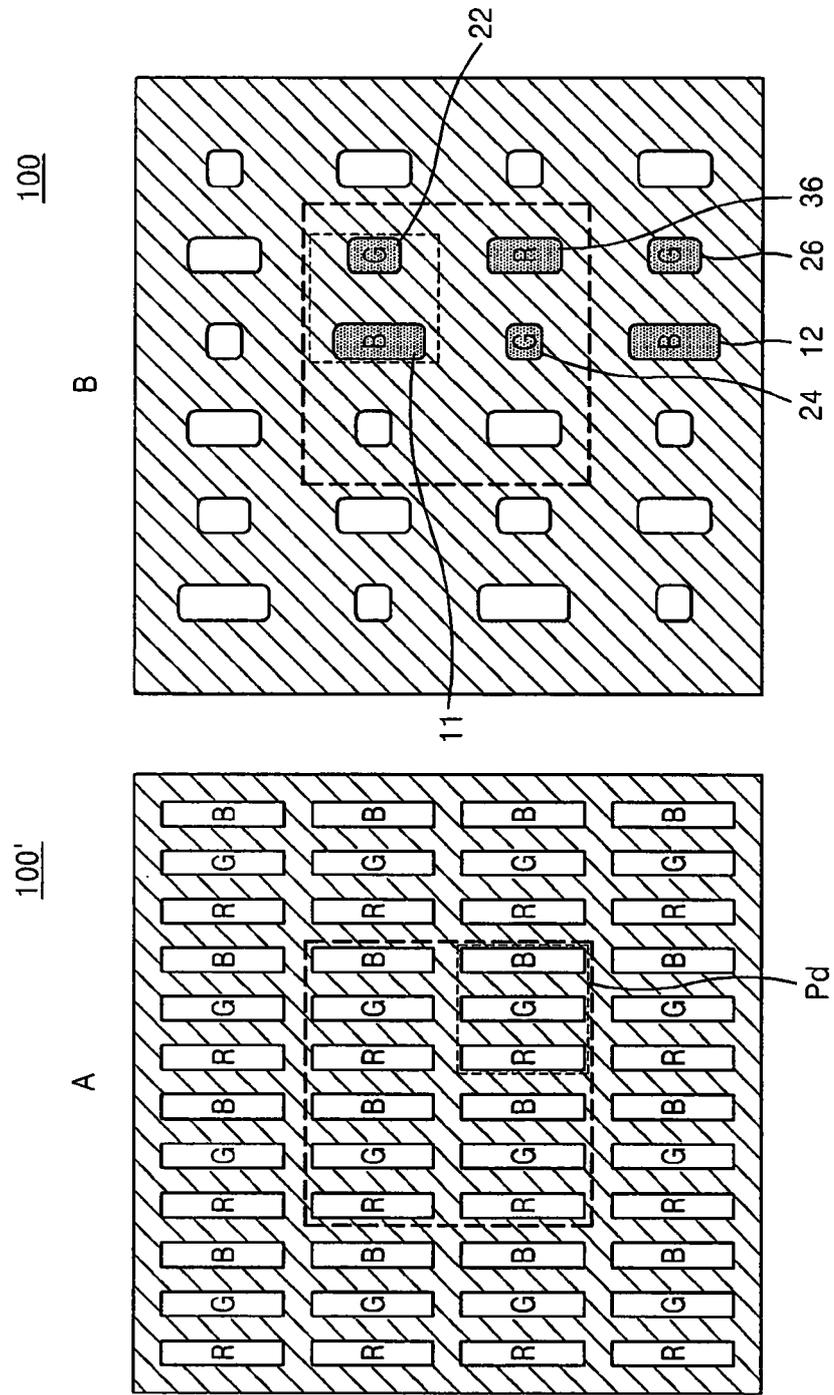
第3A圖



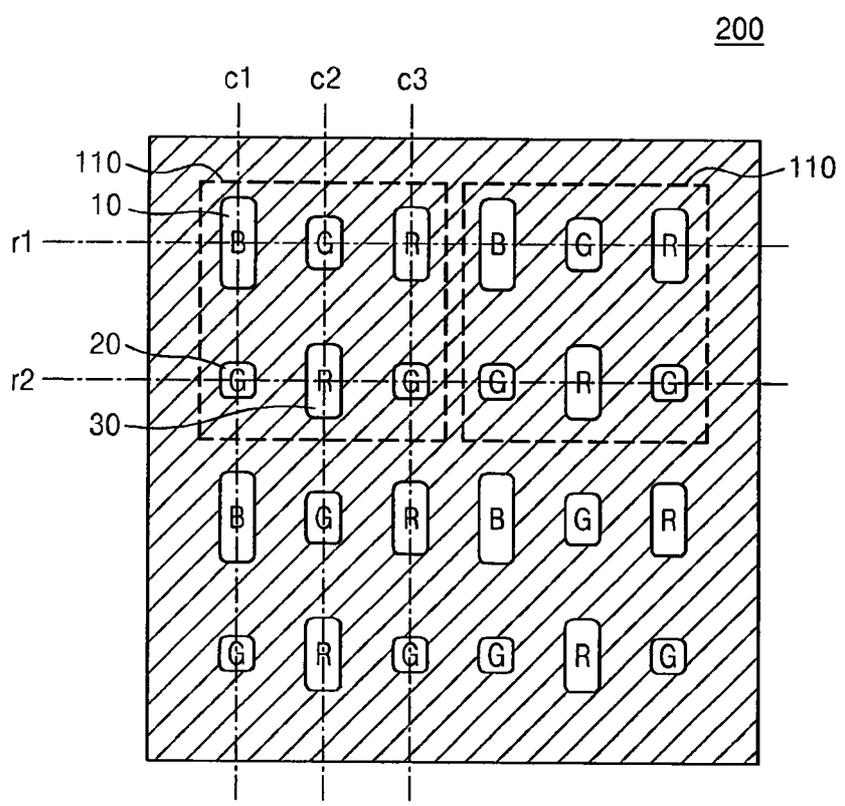
第3B圖



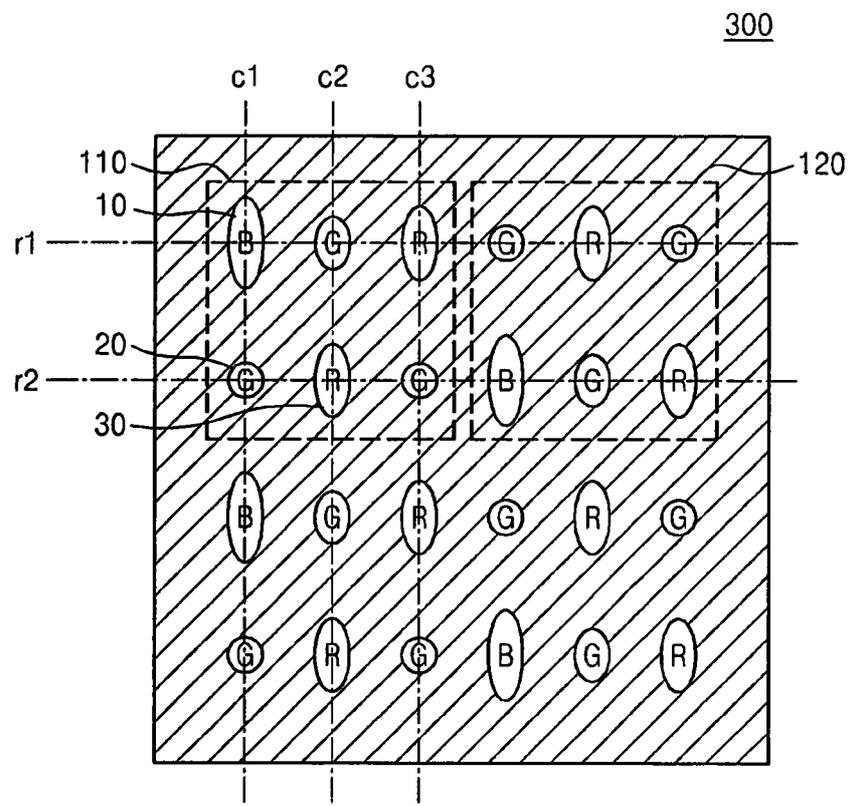
第3C圖



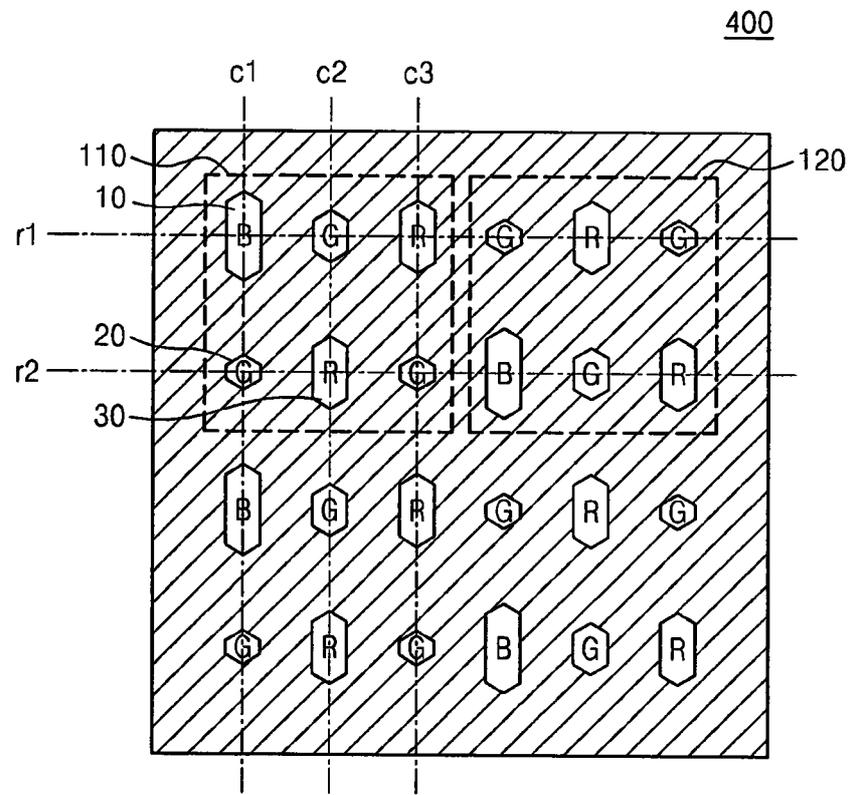
第3D圖



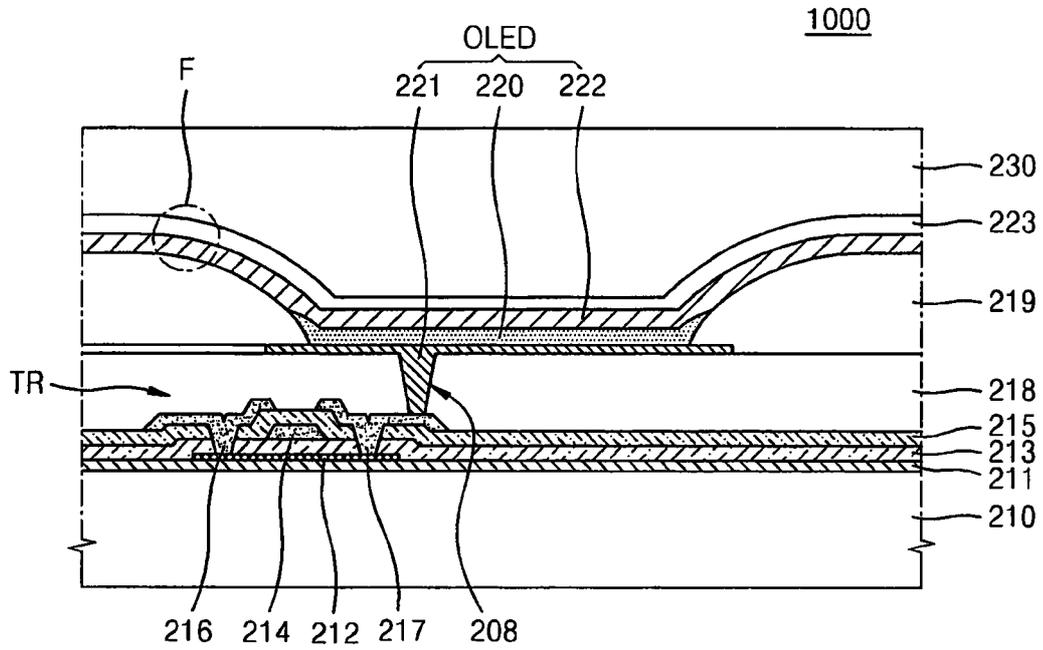
第4圖



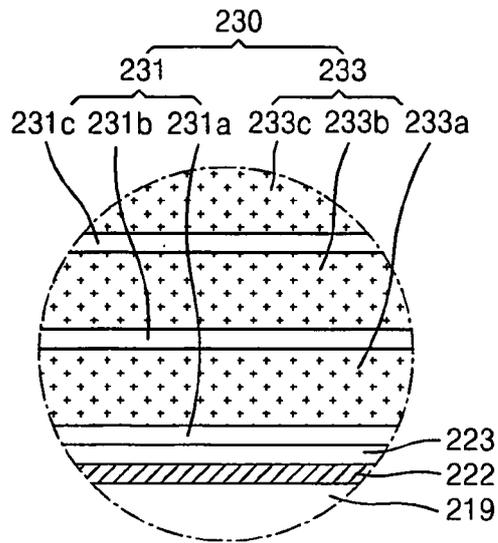
第5圖



第6圖



第7A圖



第7B圖

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10：第一顏色子畫素

20：第二顏色子畫素

30：第三顏色子畫素

100：畫素陣列結構

110：第一畫素群組

120：第二畫素群組

B、G、R：藍色子畫素、綠色子畫素、紅色子畫素

c1：第一行

c2：第二行

c3：第三行

r1：第一列

r2：第二列

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無