



(21)申請案號：097145212

(22)申請日：中華民國 97 (2008) 年 11 月 21 日

(51)Int. Cl. :

G02F1/1335 (2006.01)

G09F9/302 (2006.01)

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

新竹市新竹科學工業園區力行二路 1 號

(72)發明人：諸葛慧 CHU KE, HUI (TW) ; 孫偉傑 SUN, WEI CHIEH (TW) ; 王俊傑 WANG,

CHUN CHIEH (TW) ; 鄭勝文 CHENG, SHENG WEN (TW)

(74)代理人：詹銘文；蕭錫清

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 20 頁

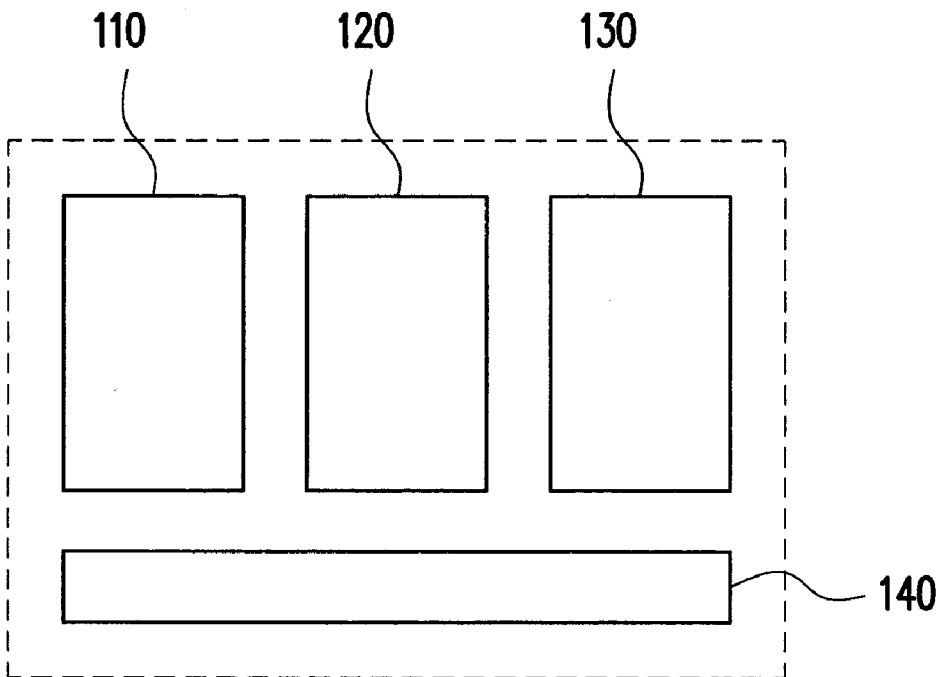
(54)名稱

畫素結構

PIXEL STRUCTURE

(57)摘要

一種畫素結構，其包括一紅色次畫素、一綠色次畫素、一藍色次畫素及一白色次畫素。紅色次畫素、綠色次畫素及藍色次畫素適於提供一第一白光，且第一白光的色度座標為 (x_1, y_1) ，而白色次畫素適於提供一第二白光，且第二白光的色度座標為 (x_2, y_2) ，其中 $(x_1, y_1) \neq (x_2, y_2)$ ，而 $x_2 \geq x_1$ ，且 $y_2 \leq y_1$ 。



100：畫素結構

110：紅色次畫素

120：綠色次畫素

130：藍色次畫素

140：白色次畫素

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種畫素結構，特別是有關於一種具有紅色次畫素、綠色次畫素、藍色次畫素及白色次畫素的畫素結構。

【先前技術】

隨著科技不斷進步，人們對於顯示器的顯示品質也不斷提高，不但希望顯示器所顯示的影像能夠具有高解析度、高亮度以及高對比度，更希望顯示器具有重量輕以及低耗能的優勢。在一般常見的液晶顯示面板中，其畫素結構是由紅色次畫素、綠色次畫素以及藍色次畫素所構成，然而，在可攜式電子產品(portable electronic product)的液晶顯示面板中，其畫素結構可由紅色次畫素、綠色次畫素、藍色次畫素及白色次畫素所構成，白色次畫素的高穿透率可以提昇液晶顯示面板的整體亮度，進而降低背光模組的耗能。此外，多原色顯示器(Multi-Primary Color Display)也可透過紅色次畫素、綠色次畫素與藍色次畫素以外的黃色子畫素或其他明度較高之子畫素來提升液晶顯示面板的整體亮度，進而降低背光模組的耗能。

一般而言，液晶顯示面板所顯示的色彩必須符合廠商需求或國際標準。詳言之，在採用 D65、D50 或 9300K 光源的情況下，具有紅色次畫素、綠色次畫素以及藍色次畫素的液晶顯示器所顯示的白點的色度座標位置必須落在在一

特定範圍內，方可獲得正確的白平衡。當液晶顯示面板具有紅色次畫素、綠色次畫素、藍色次畫素及白色次畫素時，其所顯示出的白點的色度座標亦須落在前述的特定範圍內。然而，白點的色度座標通常會有所偏移，此時便需透過變更不同顏色之子畫素的面積比例（如美國專利號 US 7,256,855 B2）或是調整背光模組的頻譜（如美國專利號 US 6,989,876 B2）來修正白點色偏的問題，以獲得正確的白平衡。

如圖 1 所示，美國專利號 US 7,256,855 B2 改變藍色次畫素的面積，使藍色次畫素 B 的面積大於綠色次畫素 G 與紅色次畫素 R 的面積，以增加顯示影像中藍光的比例，進而改善影像偏黃的問題。

此外，美國專利號 US 6,989,876 B2 利用調整背光的頻譜來解決色偏問題。在美國專利號 US 6,989,876 B2 中，其所使用的背光模組的頻譜如圖 2 中的頻譜 blue 1.09 及頻譜 blue 1.18 所示，與頻譜 blue 1 相較，頻譜 blue 1.09 及頻譜 blue 1.18 在藍色波段處能量較高，而在紅色波段處能量較低，是以頻譜 blue 1.09 及頻譜 blue 1.18 可以減低影像偏黃的現象。

目前所使用的白光發光二極體所提供的白光色度座標落在圖 3 中之粗線區域內，當使用白光發光二極體作為背光模組中的光源時，目前所使用的紅色、綠色、藍色濾光膜所能夠產生的紅光、綠光、藍光及白光的色度座標如圖 4 所示。當顯示面板所欲顯示的色域越大時，紅光、綠光、

藍光的色飽和度需越高，此時，紅光的 y 座標越小，綠光的 x 座標越小，而藍光的 x 座標與 y 座標皆越小，混色後所得到的白光之 x 座標與 y 座標也都會越小。因此，顯示面板所顯示出的白光便會偏青藍色，若要將白平衡調整到預設範圍內，所使用的白光發光二極體必須偏橘紅色。然而，受限於現今所生產的白光發光二極體的規格，難以購得符合條件之白光發光二極體，因此，調整背光以改善色偏的方式已面臨技術瓶頸。

承上述，不論是改變畫素面積比例或是調整背光模組的頻譜，其成本與技術困難度都相對提高。

【發明內容】

本發明提供一種畫素結構，其可提供正確的白平衡。

本發明提出一種畫素結構，其包括一紅色次畫素、一綠色次畫素、一藍色次畫素及一白色次畫素。紅色次畫素、綠色次畫素及藍色次畫素適於提供一第一白光，且第一白光的色度座標為 (x_1, y_1) ；白色次畫素適於提供一第二白光，且第二白光的色度座標為 (x_2, y_2) ，其中 $(x_1, y_1) \neq (x_2, y_2)$ ，而 $x_2 \geq x_1$ ，且 $y_2 \leq y_1$ 。

在本發明之一實施例中，上述紅色次畫素、綠色次畫素、藍色次畫素以及白色次畫素為非自發光型次畫素。

在本發明之一實施例中，上述非自發光型次畫素包括液晶顯示次畫素。

在本發明之一實施例中，上述紅色次畫素適於顯示一色度座標為 (x_R, y_R) 之紅光，綠色次畫素適於顯示一色度座

標為 (x_G, y_G) 之綠光，而藍色次畫素適於顯示一色度座標為 (x_B, y_B) 之藍光，且 $0.67 \geq x_R \geq 0.57$ ， $0.35 \geq x_G \geq 0.25$ ， $0.15 \geq x_B \geq 0.13$ ， $0.35 \geq y_R \geq 0.32$ ， $0.65 \geq y_G \geq 0.53$ ， $0.14 \geq y_B \geq 0.05$ 。

在本發明之一實施例中，上述第一白光的色度座標為 (x_1, y_1) ，且 $0.31 \geq x_1 \geq 0.28$ ， $0.33 \geq y_1 \geq 0.29$ 。

在本發明之一實施例中，上述紅色次畫素、綠色次畫素以及藍色次畫素為非自發光型次畫素，而白色次畫素為自發光型次畫素。

在本發明之一實施例中，上述非自發光型次畫素包括液晶顯示次畫素，而自發光型次畫素包括有機電激發光顯示次畫素。

在本發明之一實施例中，上述 $x_2 \geq 0.29$ 。

在本發明之一實施例中，上述 $y_2 \leq 0.325$ 。

在本發明之一實施例中，上述第一白光與第二白光混合後之色度座標為 (x_3, y_3) ，且 $0.32 \geq x_3 \geq 0.29$ ， $0.33 \geq y_3 \geq 0.3$ 。

基於上述，本發明可利用白色次畫素所提供之第二白光來獲得所需之白平衡，無須調整次畫素的面積比例或是背光模組之頻譜，故本發明具有較佳之實用性。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【實施方式】

圖 5A 為本發明之一實施例之畫素結構示意圖，請參考圖 5A，本實施例之畫素結構 100 包括一紅色次畫素

110、一綠色次畫素 120、一藍色次畫素 130 及一白色次畫素 140，且紅色次畫素 110、綠色次畫素 120 及藍色次畫素 130 適於提供一色度座標為 (x_1, y_1) 之第一白光 W1，而白色次畫素 140 適於提供一色度座標為 (x_2, y_2) 之第二白光 W2，其中 $(x_1, y_1) \neq (x_2, y_2)$ ，而 $x_2 \geq x_1$ ，且 $y_2 \leq y_1$ 。

在本實施例中，紅色次畫素 110、綠色次畫素 120、藍色次畫素 130 及白色次畫素 140 可為非自發光型次畫素，例如液晶顯示次畫素。利用背光模組使畫素結構 100 內的紅色次畫素 110 顯示一色度座標為 (x_R, y_R) 之紅光，並使綠色次畫素 120 與藍色次畫素 130 所顯示的綠光與藍光之色度座標分別為 (x_G, y_G) 與 (x_B, y_B) ，透過液晶顯示次畫素產生的紅、綠及藍光之色度座標範圍分別為 $0.67 \geq x_R \geq 0.57$ ， $0.35 \geq x_G \geq 0.25$ ， $0.15 \geq x_B \geq 0.13$ ， $0.35 \geq y_R \geq 0.32$ ， $0.65 \geq y_G \geq 0.53$ ， $0.14 \geq y_B \geq 0.05$ 。

上述紅光 (x_R, y_R) 、綠光 (x_G, y_G) 與藍光 (x_B, y_B) 經過混色後，產生之第一白光 W1，其色度座標範圍為： $0.31 \geq x_1 \geq 0.28$ ，且 $0.33 \geq y_1 \geq 0.29$ ，此一色度座標範圍之白光相較於預設色度座標範圍之白光較為偏青藍色，而且色偏的現象會隨著色彩飽和度的提高而更明顯。為了改善第一白光偏青藍色的現象，可將第二白光在一定色度座標範圍內調整其色度座標，例如 $x_2 \geq 0.29$ ； $y_2 \leq 0.325$ ，使第二白光較第一白光偏橘紅色，透過第二白光的補償，可將混色之後產生的白光 W3 修正至預設色度座標範圍。在本實施例中，第一白光與第二白光混合之後所獲得的白光 W3 的座標為

(x_3, y_3) ，而上述座標之預設範圍為 $0.32 \geq x_3 \geq 0.29$ ， $0.33 \geq y_3 \geq 0.3$ 。

若將上述調整白平衡的方式以色度座標表示，請參考圖 5B，白色次畫素 140 提供色度座標與第一白光 (x_1, y_1) 不同之第二白光 (x_2, y_2) ，且第二白光色度座標範圍為 $x_2 \geq 0.29$ ， $y_2 \leq 0.325$ 。相較於偏青藍色的第一白光，第二白光較為偏橘紅色，因此在色度座標圖上 $x_2 \geq x_1$ ，且 $y_2 \leq y_1$ 。第一白光 W1 與第二白光 W2 混合後，其色度座標必定介於 W1 (x_1, y_1) 與 W2 (x_2, y_2) 之間，因此透過第二白光 W2 的調校，可以減少顯示影像的白光 W3 偏青藍色的色偏問題，使 W1 與 W2 混合後之 W3 色度座標 (x_3, y_3) 達到預設色度座標範圍。

為了調整第二白光 W2，在本實施例中可利用在白色次畫素 140 加上黃色色阻的方式。當白色光阻中黃色螢光粉增加，藍色波長所對應之穿透率下降，其穿透率與波長之間的關係如圖 6A 所示，因此透過加上黃色螢光粉的白色次畫素 140 所顯示的第二白光，較未加上黃色螢光粉的白色次畫素 140 所顯示的第二白光來得偏黃色。請參考圖 6B，藉由改變黃色螢光粉的成份，便可調整第二白光，補償第一白光偏藍的問題，使白平衡達到預設範圍內。

使白色次畫素 140 偏黃的方法，可在生產中透過加長熱烤時間來達成，或是修改白色次畫素 140 內之色阻成份，也可同時利用在生產中加長熱烤時間及成份修改，使白色次畫素 140 偏黃。

而為了修改白色次畫素 140 色阻成份，除了採用偏黃的添加劑，包括偏黃的平整劑、黏著劑、介面活性劑、樹脂(Binder)、單體(Monomer)或光啟始劑(Photoiniator)之外，還可以加上黃色色阻，也可同時並用。

在另一未繪示之實施例中，畫素結構 100 所包括的紅色次畫素 110、綠色次畫素 120 與藍色次畫素 130 可為非自發光型次畫素，例如液晶顯示次畫素；而白色次畫素 140 可為自發光型次畫素，例如有機電激發光 (Organic Electro-Luminescence) 顯示次畫素，利用電流使位於兩電極層之間的有機物螢光體發光，使白色次畫素 140 產生第二白光。

綜上所述，本發明利用規範畫素結構中紅、綠與藍色次畫素混色後之第一白光色度(x_1, y_1)與白色次畫素所產生之第二白光色度(x_2, y_2)間的關係，其中第一白光與第二白光色度不相等，且第二白光比第一白光偏橘紅色，使其混色後顯示影像的白點可達到預設的色度座標範圍。本發明畫素結構簡單，不需要透過調整背光模組的頻譜或改變畫素面積比例，可降低製造上的困難度，節省製造成本，提高工程應用的實用性。

雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，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，故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 是習知之畫素結構的示意圖。

圖 2 是習知用以調整白平衡之背光模組頻譜。

圖 3 是目前所使用之白光發光二極體所提供的白光色度座標範圍。

圖 4 是使用白光發光二極體作為背光模組光源，搭配目前紅、綠、藍濾光膜所產生的紅、綠、藍及白光之色度座標。

圖 5A 是本發明之一實施例之畫素結構的示意圖。

圖 5B 是本發明之一實施例之第一白光、第二白光及混色後白光之色度座標關係圖。

圖 6A 是光源通過增加黃色螢光粉或黃色顏料之白色光阻時，其波長與穿透率之關係圖。

圖 6B 是第一白光與透過增加黃色螢光粉或黃色顏料之白色光阻所顯示的第二白光之色度座標圖。

【主要元件符號說明】

100：畫素結構

110：紅色次畫素

120：綠色次畫素

130：藍色次畫素

140：白色次畫素

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：97105212

※ 申請日：97.11.21

※IPC 分類：G02F 1/1335(2006.01)

一、發明名稱：

G09F 9/302 (2006.01)

畫素結構 / PIXEL STRUCTURE

二、中文發明摘要：

一種畫素結構，其包括一紅色次畫素、一綠色次畫素、一藍色次畫素及一白色次畫素。紅色次畫素、綠色次畫素及藍色次畫素適於提供一第一白光，且第一白光的色度座標為 (x_1, y_1) ，而白色次畫素適於提供一第二白光，且第二白光的色度座標為 (x_2, y_2) ，其中 $(x_1, y_1) \neq (x_2, y_2)$ ，而 $x_2 \geq x_1$ ，且 $y_2 \leq y_1$ 。

三、英文發明摘要：

A pixel structure includes a red sub-pixel, a green sub-pixel, a blue sub-pixel and a white sub-pixel. A first white light, with a chroma coordinate (x_1, y_1) , is provided by the red, green and blue sub-pixels. A second white light is provided by the white sub-pixel. The chroma coordinate of the second white light is (x_2, y_2) . The chroma coordinate of the first white light is different from that of the second white light, i.e. $(x_1, y_1) \neq (x_2, y_2)$, while $x_2 \geq x_1$ and $y_2 \leq y_1$.

七、申請專利範圍：

1.一種畫素結構，包括：

一紅色次畫素；

一綠色次畫素；

一藍色次畫素，其中該紅色次畫素、該綠色次畫素與該藍色次畫素適於提供一第一白光，且該第一白光的色度座標為 (x_1, y_1) ；以及

一白色次畫素，適於提供一第二白光，且該第二白光的色度座標為 (x_2, y_2) ，其中 $(x_1, y_1) \neq (x_2, y_2)$ ，而 $x_2 \geq x_1$ ，且 $y_2 \leq y_1$ 。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之畫素結構，其中該紅色次畫素、該綠色次畫素、該藍色次畫素以及該白色次畫素為非自發光型次畫素。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之畫素結構，其中該些非自發光型次畫素包括液晶顯示次畫素。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之畫素結構，其中該紅色次畫素適於顯示一色度座標為 (x_R, y_R) 之紅光，該綠色次畫素適於顯示一色度座標為 (x_G, y_G) 之綠光，而該藍色次畫素適於顯示一色度座標為 (x_B, y_B) 之藍光，且 $0.67 \geq x_R \geq 0.57$ ， $0.35 \geq x_G \geq 0.25$ ， $0.15 \geq x_B \geq 0.13$ ， $0.35 \geq y_R \geq 0.32$ ， $0.65 \geq y_G \geq 0.53$ ， $0.14 \geq y_B \geq 0.05$ 。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之畫素結構，其中該第一白光的色度座標為 (x_1, y_1) ，且 $0.31 \geq x_1 \geq 0.28$ ， $0.33 \geq y_1 \geq 0.29$ 。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之畫素結構，其中該紅

色次畫素、該綠色次畫素以及該藍色次畫素為非自發光型次畫素，而該白色次畫素為自發光型次畫素。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之畫素結構，其中該些非自發光型次畫素包括液晶顯示次畫素，而該自發光型次畫素包括有機電激發光顯示次畫素。

8.如申請專利範圍第 1 項所述之畫素結構，其中 $x_2 \geq 0.29$ 。

9.如申請專利範圍第 1 項所述之畫素結構，其中 $y_2 \leq 0.325$ 。

10.如申請專利範圍第 1 項所述之畫素結構，其中該第一白光與該第二白光混合後之色度座標為 (x_3, y_3) ，且 $0.32 \geq x_3 \geq 0.29$ ， $0.33 \geq y_3 \geq 0.3$ 。

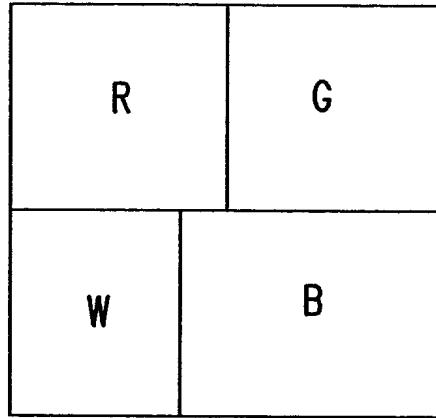


圖 1

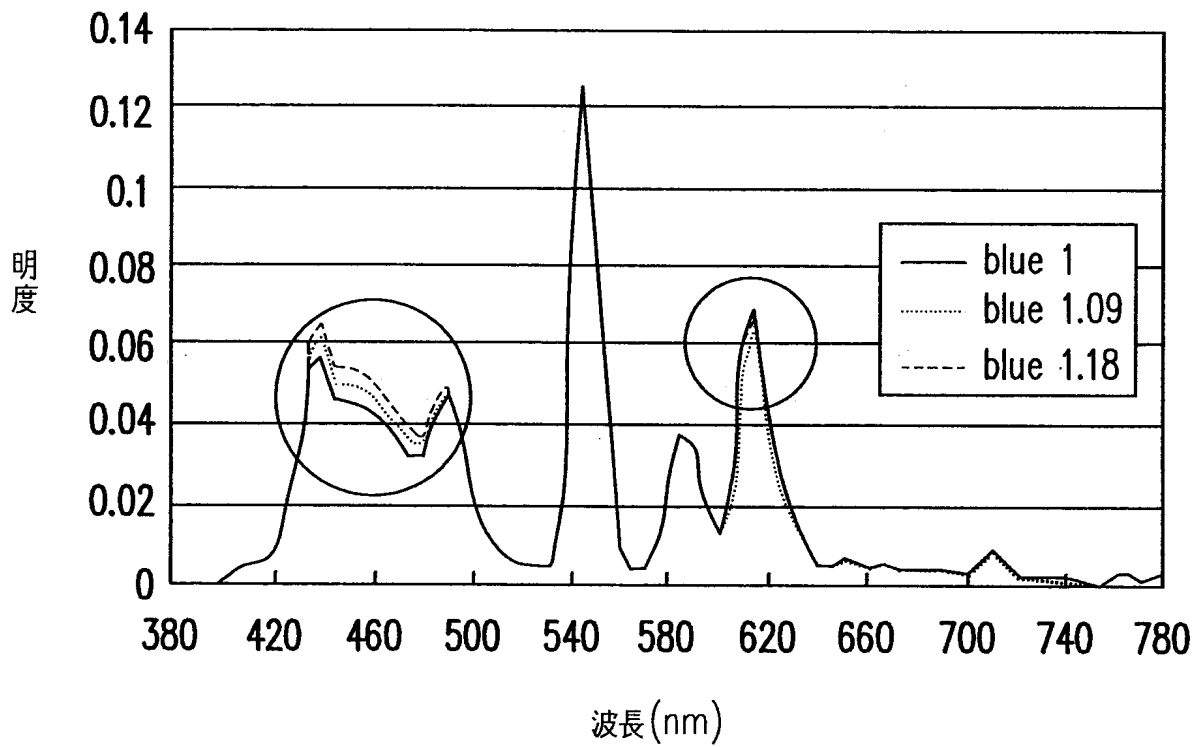


圖 2

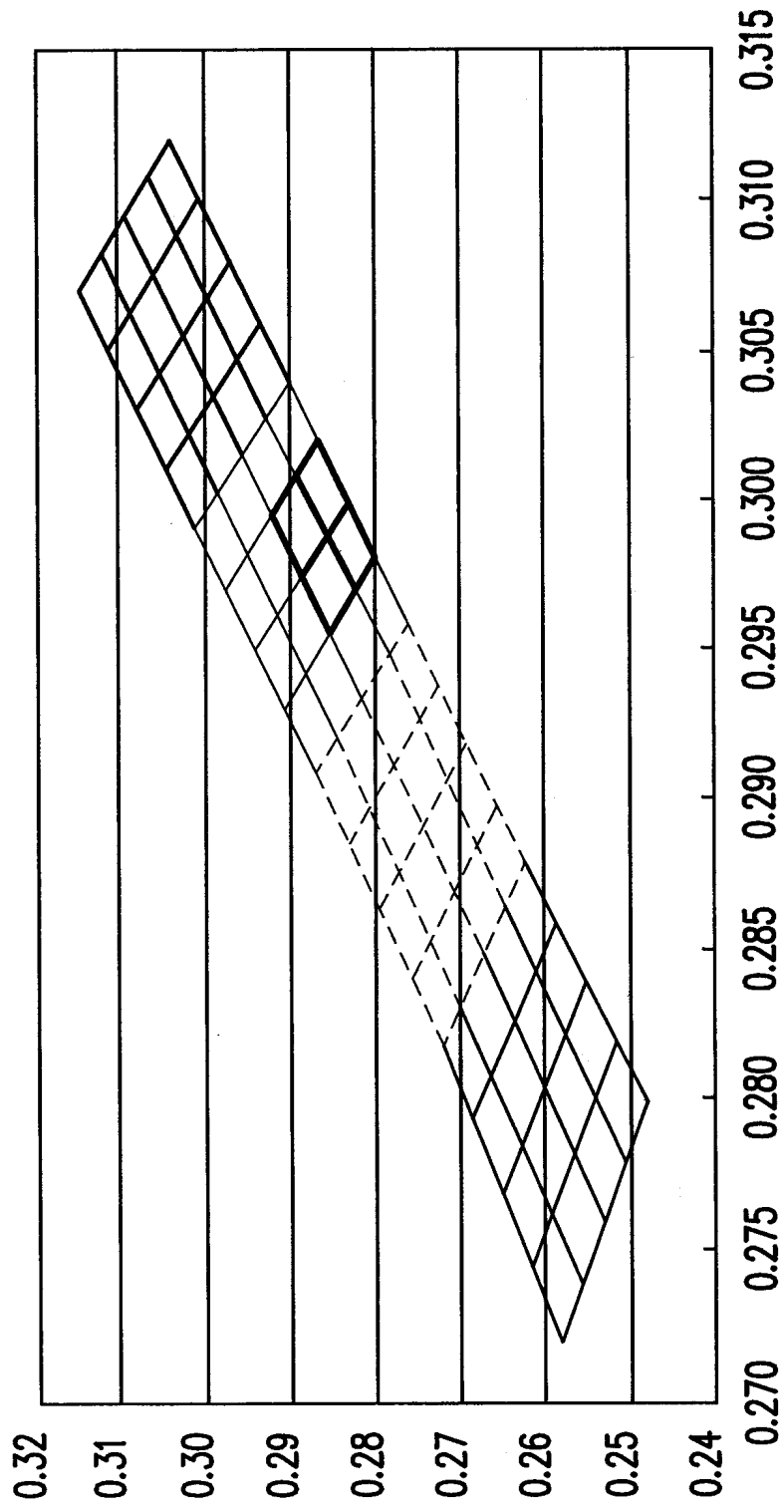


圖 3

RED		GREEN		BLUE		WHITE		NTSC
x	y	x	y	x	y	x	y	
0.600	0.344	0.320	0.548	0.147	0.136	0.301	0.326	47.7%
0.623	0.350	0.311	0.606	0.141	0.115	0.298	0.317	62.2%
0.641	0.332	0.284	0.630	0.141	0.058	0.291	0.304	77.9%

圖 4

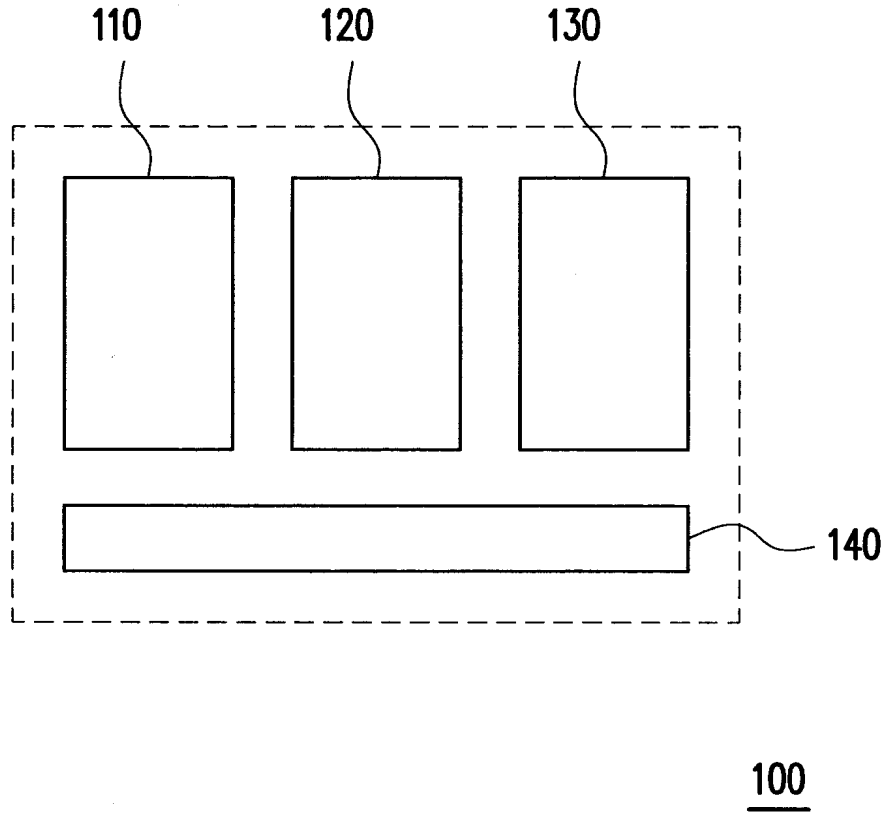


圖 5A

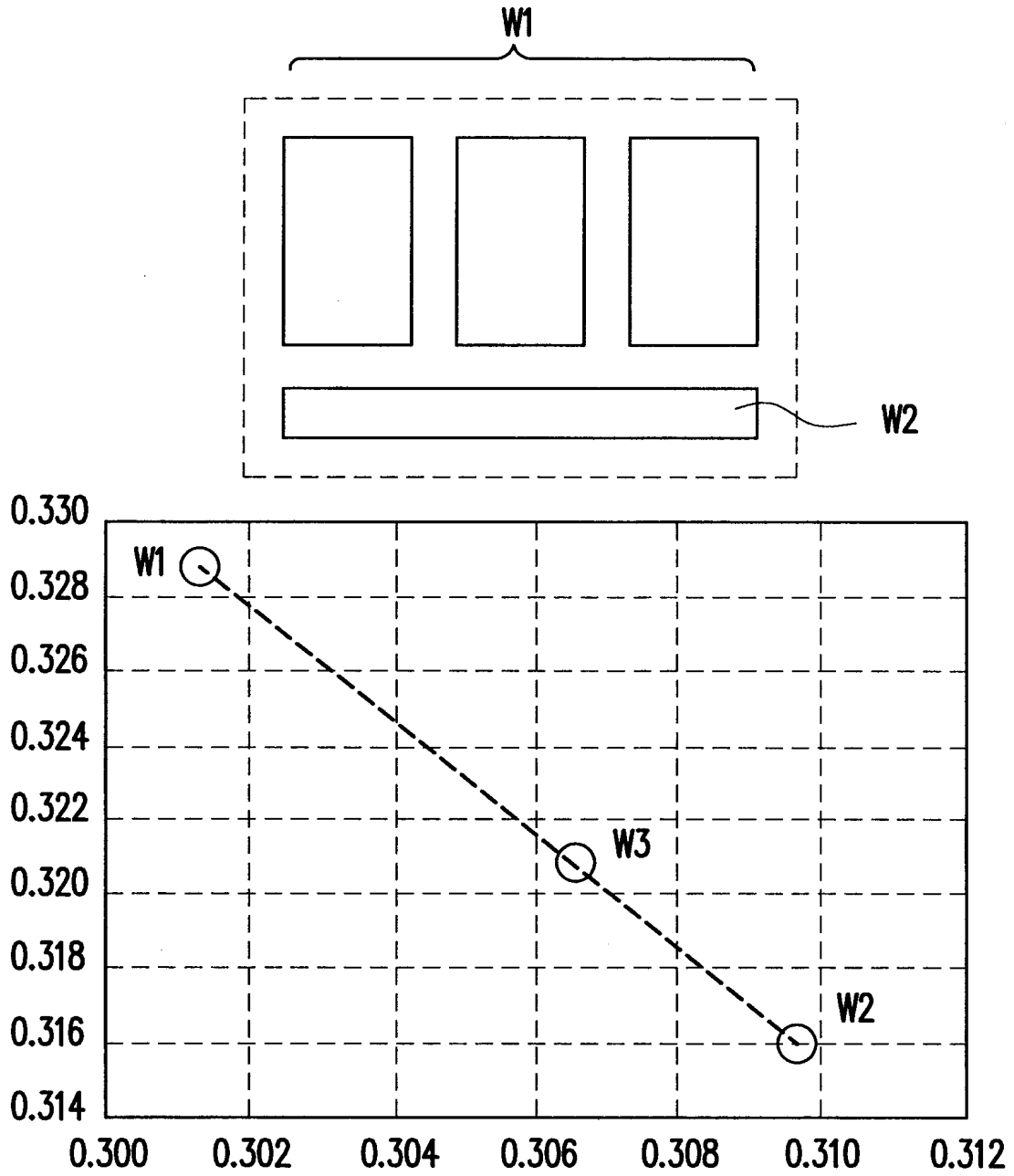


圖 5B

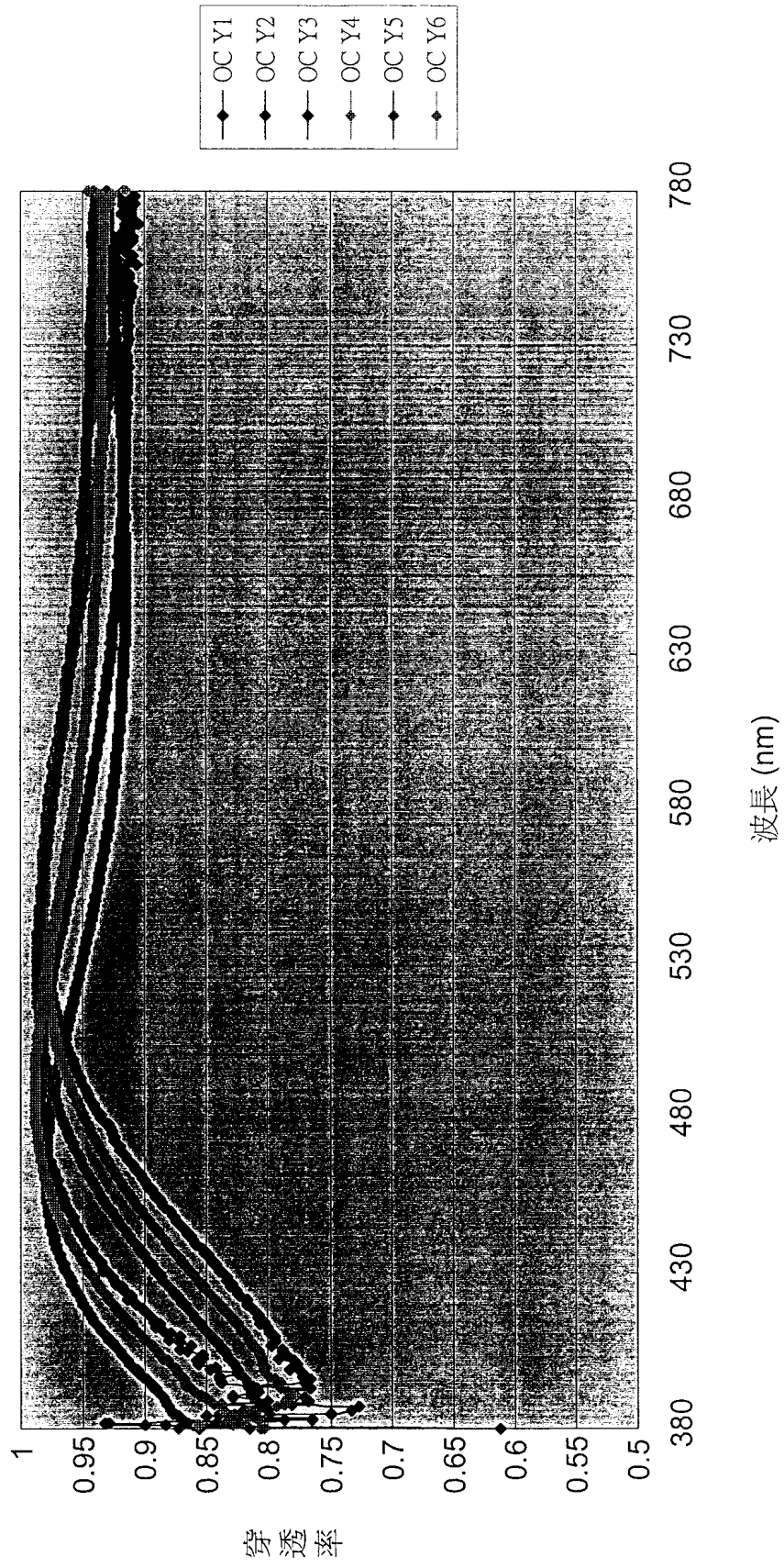


圖 6A

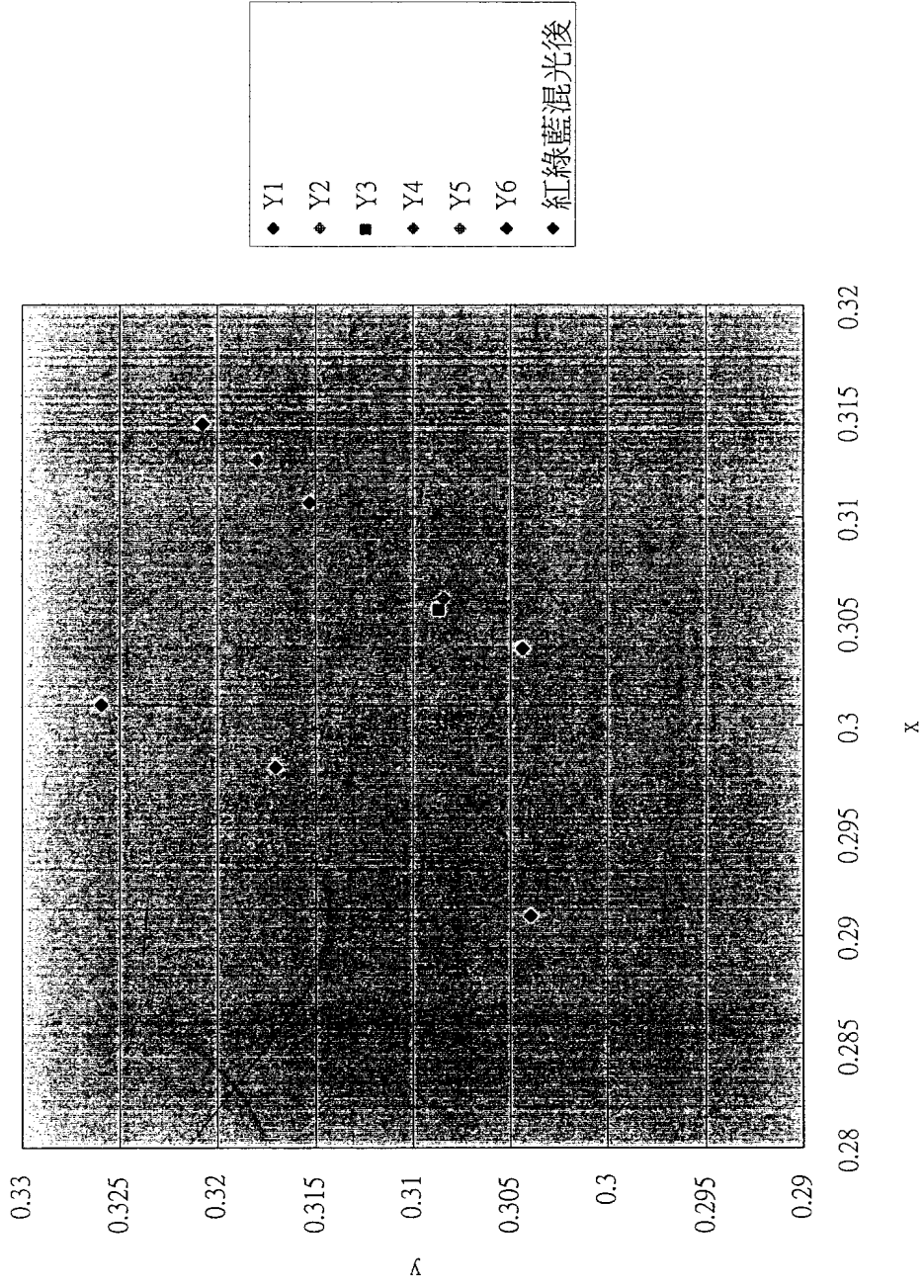


圖 6B

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 5A

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100：畫素結構

110：紅色次畫素

120：綠色次畫素

130：藍色次畫素

140：白色次畫素

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。