

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。

玖、發明說明：

【發明所屬的技術領域】

本發明係關於彩色訊號插值的技術領域，尤指一種回復綠色的系統及方法。

5

【先前技術】

一彩色影像處理系統主要由一影像擷取單元、一影像還原及處理單元、一影像顯示單元及一影像壓縮單元所組成。影像擷取單元包含一影像感測裝置及一彩色濾波陣列
10 (color filter array、CFA)。圖1係一貝爾(bayer)型式的彩色濾波陣列及插值之示意圖，其排列的方式以一排GRGRGR，一排BGBGBG交互排列形成。彩色濾波陣列使得每一感光單元(photosite)為僅獲得紅色、綠色或藍色其中之一的色彩值。故需在影像還原及處理單元中，利用插值的方法為每一感光單元重建不存在的其他色彩值。
15

同時，影像感測器存在像素干涉(pixel cross-talk)現象。由於像素結構規劃(pixel layout)與像素製作的半導體製程程序，而導致像素受光時的電荷產生與訊號傳輸，會發生擴散至鄰近像素的現象。根據觀察與實驗結果，
20 橫向的像素干涉現象較直向的像素干涉現象明顯許多。以貝爾彩色濾片排列結構(bayer color filter array)為例，紅色像素與左右的綠色像素產生干涉現象，藍色像素亦與左右的綠色像素產生干涉現象。由於上述的像素干涉現象，既使在接收一樣的光照條件之下，位於紅色像素左

5 右的綠色像素與位於藍色像素左右的綠色像素將產生不一樣的輸出值。由於綠色感光單元之像素受相鄰的紅色像素及藍色像素的影響，使其像素值存有誤差成分。當使用插值方法還原各像素的紅色、綠色及藍色值時，在平坦區因綠色誤差值會造成的顯而易見的干擾現象。

10 針對上述問題，於美國第 USP6,727,945 號專利案公告中，由不同列的綠色感光單元之差值與一門檻值做比較，來判定一感光單元處是否為邊緣(edge)區域，據以決定此感光單元處為原始反應值、內插產生值或平均值。然而，做為判斷邊緣的參考值係由影像感測裝置所擷取的像素值來計算，該等像素值係在 RGB 領域，其所計算出的邊緣代表性較低，因此較易產生解析度降低的問題，同時不易改善因綠色誤差值所造成的干擾現象(crosstalk)。故習知的彩色訊號插值的系統及方法仍有予以改善的需求。

15

【發明內容】

本發明的目的係在提供一種彩色訊號插值的系統及方法，以避免習知技術所產生解析度降低的問題，同時改善因綠色誤差值所造成的干擾現象。

20 依據本發明的一特色，係提出一種彩色訊號插值方法，以對具有交互彩色樣本之訊號進行一第一顏色樣本插值，該方法包含下列步驟：(A)提供該插值樣本鄰近的彩色樣本；(B)計算該插值樣本及鄰近彩色樣本的亮度值；(C)由步驟(B)的亮度值計算該插值樣本處的邊緣成分值；(D)

判斷該邊緣成分值是否小於一預設之門檻值；(E)若判定該邊緣成分值小於該預設之門檻值，則計算該插值樣本鄰近的相同顏色樣本的平均值，並以該平均值作為該插值樣本處之第一顏色輸出值。

- 5 依據本發明的另一特色，係提出一種彩色訊號插值方法，以對具有交互彩色樣本之訊號進行一第一顏色樣本插值，該方法包含下列步驟：(A)提供該插值樣本鄰近的彩色樣本；(B)計算該插值樣本的一平坦值；(C)判斷該平坦值是否小於一預設之門檻值；(D)若判定該平坦值小於該預設
- 10 之門檻值，則計算該插值樣本鄰近的相同顏色樣本的平均值，並以該平均值作為該插值樣本處之第一顏色輸出值。

- 依據本發明的再一特色，係提出一種彩色訊號插值系統，以對具有交互彩色樣本之訊號進行一第一顏色樣本插值運算，該系統包含一感測裝置、一線緩衝裝置、一亮度
- 15 計算裝置、一邊緣判斷裝置、一重建濾波裝置、一平均裝置、一選擇裝置。該感測裝置提供該具有交互彩色樣本之訊號；該線緩衝裝置耦合至該感測裝置，以儲存該訊號之彩色樣本；該亮度計算裝置耦合至該線緩衝裝置，用以計算該插值樣本及鄰近彩色樣本的亮度值；該邊緣判斷裝置
- 20 耦合至該亮度計算裝置，由該亮度值計算該插值樣本處的邊緣(edge)成分值，並判斷該邊緣成分值是否小於一預設之門檻值；該重建濾波裝置耦合至該線緩衝裝置，以對該插值樣本進行插值計算，以產生一第一顏色之插值；該平均裝置耦合至該線緩衝裝置，以計算該插值樣本鄰近的相

同顏色樣本的平均值；該選擇裝置由一原來彩色樣本、該第一顏色插值及該平均值擇一作為該插值樣本處之第一顏色輸出值；其中，當該邊緣成分值小於該預設門檻值時，選擇該平均值擇一作為該插值樣本處之第一顏色輸出值。

- 5 由於本發明設計新穎，能提供產業上利用，且確有增進功效，故依法申請發明專利。

【實施方式】

圖2係本發明的彩色訊號插值系統的方塊圖，以對具有交互彩色樣本之訊號進行一第一顏色(綠色)樣本插值運算。本發明的彩色訊號插值系統係先將像素由RGB領域轉換至亮度領域，再計像素的邊緣成分。由於在亮度領域進行邊緣成分評估，故可精確判定欲處理的位置是否為平坦區域或含邊緣的區域。該系統包含：一感測裝置210、一線緩衝裝置220、一亮度計算裝置230、一邊緣判斷裝置240、一重建濾波裝置250、一平均裝置260及一選擇裝置270。

該感測裝置210提供該具有交互彩色樣本之訊號，其為具有貝爾(bayer)彩色濾波陣列的感測裝置。圖3A係一感光單元(photosite)具有綠色時其鄰近綠色像素之示意圖，圖3B係一感光單元不具有綠色時其鄰近綠色像素之示意圖。

線緩衝裝置220耦合至該感測裝置210，以儲存該訊號之彩色樣本。於本實施例中，線緩衝裝置220可為具有3條線之線緩衝裝置，其儲存資料如圖4所示。

亮度計算裝置230耦合至該線緩衝裝置220，用以計

算該插值樣本及鄰近彩色樣本的亮度值。為配合線緩衝裝置 220，亮度計算裝置 230 可為一 3X3 之濾波器，其係數為 [1 2 1, 2 4 2, 1 2 1]，故圖 4 中 G6 處的亮度值為 $1*G1+2*R2+1*G3+2*B5+4*G6+2*B7+1*G9+2*R10+1*G11$ ，同理，圖 5 4 中 B7 處的亮度值為 $1*R2+2*G3+1*R4+2*G6+4*B7+2*G8+1*R10+2*G11+1*R12$ 。

邊緣判斷裝置 240 耦合至該亮度計算裝置 230，由該亮度值計算該插值樣本處的邊緣(edge)成分值，並判斷該邊緣成分值是否小於一預設之門檻值 Th。邊緣判斷裝置 10 240 包含一水平邊緣計算裝置 241、一垂直邊緣計算裝置 242、一加法器 243 及一比較器 244。

水平邊緣計算裝置 241 用以計算水平邊緣值 Eh，其可為一 3X3 之濾波器，係數為 [1 2 1, 0 0 0, -1 -2 -1]。當亮度計算裝置 230 輸出之亮度值為 [Y1 Y2 Y3, Y4 Y5 Y6, 15 Y7 Y8 Y9] 時，水平邊緣值 Eh 為 $1*Y1+2*Y2+1*Y3-(1*Y7+2*Y8+1*Y9)$ 。水平邊緣值 Eh 越小則代表對應處越平坦。垂直邊緣計算裝置 242 用以計算垂直邊緣值 Ev，其可為一 3X3 之濾波器，係數為 [-1 0 1, -2 0 2, -1 0 1]。當亮度計算裝置 230 輸出之亮度值為 [Y1 Y2 Y3, Y4 Y5 Y6, Y7 20 Y8 Y9] 時，垂直邊緣值 Ev 為 $-1*Y1+1*Y3-2*Y4+2*Y6-1*Y7+1*Y9$ 。垂直邊緣值 Ev 越小則代表對應處越平坦。

水平邊緣值 Eh 及垂直邊緣值 Ev 經由加法器 243 相加獲得一邊緣值 E(或平坦值)。邊緣值 E 與門檻值 Th 比較，邊緣值若小於門檻值 Th，表示對應處係平坦區域。

重建濾波裝置 250 耦合至該線緩衝裝置 220，以對該插值樣本 (G_c 、 G_c') 進行插值計算，以產生一綠色之插值 G_{res} 。 G_{res} 可經由計算該插值樣本處梯度值 (Gradient)，取梯度值較小的方向的平均值產生。對於圖 3A 之 G_c 處的
5 梯度值為 $|G_1-G_4|$ 及 $|G_2-G_3|$ ，其插值 G_{res} 可為 $(G_1+G_4)/2$ 或 $(G_2+G_3)/2$ 。對於圖 3B 之 G_c' 處的的梯度值為 $|G_2-G_4|$ 及 $|G_1-G_3|$ ，其插值 G_{res} 可為 $(G_2+G_4)/2$ 或 $(G_1+G_3)/2$ 。

平均裝置 260 耦合至該線緩衝裝置 220，以計算該插值樣本 (G_c 、 G_c') 鄰近的相同顏色樣本的平均值 avG 。對於圖 3A 之 G_c 處及圖 3B 之 G_c' 處的平均值 avG 為 $(G_1+G_2+G_3+G_4)/4$ 。由於使用平均值運算，故可將綠色感光單元之像素受相鄰的紅色像素及藍色像素的影響降低，而減少干擾現象 (crosstalk)。
10

選擇裝置 270 由一原來彩色樣本 G_c 、該綠色插值 G_{res} 及該平均值 avG 擇一作為該插值樣本 (G_c 、 G_c') 處之綠色輸出值 G_o 。對於圖 3B 之 G_c' 處的情形，當該邊緣成分值 E 小於該預設門檻值 Th 時，表示 G_c' 處係平坦區域，故選擇該平均值 avG 作為該綠色輸出值 G_o 。當該邊緣成分值 E 不小於該預設門檻值 Th 時，表示 G_c' 處可能為非平坦
15 區域，故選擇該插值 G_{res} 作為該綠色輸出值 G_o 。
20

對於圖 3A 之 G_c 處的情形，當該邊緣成分值 E 小於該預設門檻值 Th 時，表示 G_c 處係平坦區域， G_c 處的綠色值應與鄰近像素綠色值相近，故選擇該平均值 avG 作為該綠色輸出值 G_o 。當該邊緣成分值 E 不小於該預設門檻值 Th

時，表示 G_c 處可能為非平坦區域，故選擇該 G_c 作為該綠色輸出值 G_o 。圖 5 係該選擇裝置 270 之虛擬碼，可輕易轉換為 Verilog、VHDL 或 SystemC 等硬體描述語言。

5 本實施例中，感測裝置 210 為具有貝爾(bayer)彩色濾波陣列的感測裝置，但亦可使用如圖 6 所是的富士軟片微裝置(Fuji film microdevice)彩色濾波陣列的感測裝置，此係為熟習該技術者基於上述說明所能輕易完成。

10 相較於紅色像素色彩值與藍色像素色彩值，由於綠色像素色彩值含有較大成分的亮度值(luminance)，針對綠色色彩值所做的雜訊衰減(noise reduction)就相對非常重要。本發明技術先將像素由 RGB 領域轉換至亮度領域，再計像素的邊緣成分。由於在亮度領域進行邊緣成分評估，故可精確判定欲處理的位置是否為平坦區域或含邊緣的區域。故本發明技術可避免習知技術避免習知技術所產生解
15 析度降低的問題，同時改善因綠色誤差值所造成的干擾現象。

上述較佳具體實施例僅係為了方便說明而舉例而已，本發明所主張的權利範圍自應以申請專利範圍所述為準，而非僅限於上述實施例。

20

【圖式簡單說明】

圖 1 係一貝爾型式的彩色濾波陣列及插值之示意圖。

圖 2 係本發明的彩色訊號插值的系統的方塊圖。

圖 3A 係一感光單元具有綠色時其鄰近綠色像素之示意圖。

圖 3B 係一感光單元不具有綠色時其鄰近綠色像素之示意圖。

5 圖 4 係本發明線緩衝裝置儲存資料的示意圖。

圖 5 係本發明選擇裝置之虛擬碼的示意圖。

圖 6 係一富士軟片微裝置彩色濾波陣列的示意圖。

【圖號說明】

10	感測裝置	210	線緩衝裝置	220
	亮度計算裝置	230	邊緣判斷裝置	240
	重建濾波裝置	250	平均裝置	260
	選擇裝置	270	水平邊緣計算裝置	241
	垂直邊緣計算裝置	242	加法器	243
15	比較器	244		

伍、中文發明摘要：

本發明係提出一種彩色訊號插值的系統及方法，以對具有交互彩色樣本之訊號進行一綠色樣本插值，該方法包含下列步驟：(A)提供該插值樣本鄰近的彩色樣本；(B)計算該插值樣本及鄰近彩色樣本的亮度值；(C)由步驟(B)的亮度值計算該插值樣本處的邊緣成分值；(D)判斷該邊緣成分值是否小於一預設之門檻值；(E)若判定該邊緣成分值小於該預設之門檻值，則計算該插值樣本鄰近的相同顏色樣本的平均值，並以該平均值作為該插值樣本處之第一顏色輸出值。

陸、英文發明摘要：

申請專利範圍

1. 一種彩色訊號插值方法，以對具有交互彩色樣本之訊號進行一第一顏色樣本插值，該方法包含下列步驟：

(A)提供該插值樣本鄰近的彩色樣本；

5 (B)計算該插值樣本及鄰近彩色樣本的亮度值；

(C)由步驟(B)的亮度值計算該插值樣本處的邊緣成分值；

(D)判斷該邊緣成分值是否小於一預設之門檻值；以及

(E)若判定該邊緣成分值小於該預設之門檻值，則計算
10 該插值樣本鄰近的相同顏色樣本的平均值，並以該平均值作為該插值樣本處之第一顏色輸出值。

2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該步驟
15 (E)若判定該邊緣成分值不小於該預設之門檻值，則對該插值樣本鄰近的相同顏色樣本進行插值計算，並以該計算之插值作為該插值樣本處之第一顏色輸出值。

3. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該步驟(C)係計算該插值樣本的一水平邊緣成分值及一垂直邊緣成分值。

4. 如申請專利範圍第3項所述之方法，其中，該步驟(D)
20 之邊緣成分值係該水平邊緣成分值及該垂直邊緣成分值之和。

5. 如申請專利範圍第2項所述之方法，其中，該插值計算係計算該插值樣本處的梯度值(Gradient)，並取梯度值較小的方向的平均值，作為該插值。

6. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該第一顏色為綠色。

7. 一種彩色訊號插值方法，以對具有交互彩色樣本之訊號進行一第一顏色樣本插值，該方法包含下列步驟：

5 (A)提供該插值樣本鄰近的彩色樣本；

(B)計算該插值樣本的一平坦值；

(C)判斷該平坦值是否小於一預設之門檻值；以及

(D)若判定該平坦值小於該預設之門檻值，則計算該插值樣本鄰近的相同顏色樣本的平均值，並以該平均值作為該插值樣本處之第一顏色輸出值。

8. 如申請專利範圍第7項所述之方法，其中，該步驟(D)若判定該平坦值不小於該預設之門檻值，則對該插值樣本鄰近的相同顏色樣本進行插值計算，並以該計算之插值作為該插值樣本處之第一顏色輸出值。

15 9. 如申請專利範圍第7項所述之方法，其中，該步驟(B)更包含：

(B1)計算該插值樣本及鄰近彩色樣本的亮度值；

(B2)由步驟(B1)的亮度值計算該插值樣本的一水平邊緣成分值及一垂直邊緣成分值；以及

20 (B3)將該水平邊緣成分值及該垂直邊緣成分值相加，以作為該插值樣本的平均值。

10. 如申請專利範圍第8項所述之方法，其中，該插值計算係計算該插值樣本處的梯度值，並取梯度值較小的方向的平均值，作為該插值。

11. 如申請專利範圍第7項所述之方法，其中，該第一顏色為綠色。

12. 一種彩色訊號插值系統，以對具有交互彩色樣本之訊號進行一第一顏色樣本插值運算，該系統包含：

- 5 一感測裝置，提供該具有交互彩色樣本之訊號；
- 一線緩衝裝置，耦合至該感測裝置，以儲存該訊號之彩色樣本；

 一亮度計算裝置，耦合至該線緩衝裝置，用以計算該插值樣本及鄰近彩色樣本的亮度值；

- 10 一邊緣判斷裝置，耦合至該亮度計算裝置，由該亮度值計算該插值樣本處的邊緣(edge)成分值，並判斷該邊緣成分值是否小於一預設之門檻值；

 一重建濾波裝置，耦合至該線緩衝裝置，以對該插值樣本進行插值計算，以產生一第一顏色之插值；

- 15 一平均裝置，耦合至該線緩衝裝置，以計算該插值樣本鄰近的相同顏色樣本的平均值；以及

 一選擇裝置，由一原來彩色樣本、該第一顏色插值及該平均值擇一作為該插值樣本處之第一顏色輸出值；

- 20 其中，當該邊緣成分值小於該預設門檻值時，選擇該平均值擇一作為該插值樣本處之第一顏色輸出值。

13. 如申請專利範圍第12項所述之系統，其中，該感測裝置為貝爾陣列(bayer array)型式的感測裝置。

14. 如申請專利範圍第12項所述之系統，其中，該感測裝置為富士軟片微裝置(Fuji film microdevice)型式的

感測裝置。

15. 如申請專利範圍第 12 項所述之系統，其中，該亮度計算裝置為一數位濾波器。

5 16. 如申請專利範圍第 15 項所述之系統，其中，該亮度計算裝置使用該插值樣本及鄰近彩色樣本的 R、G 及 B 信號值，以計算其亮度值。

17. 如申請專利範圍第 12 項所述之系統，其中，該邊緣判斷裝置包含：

10 一水平邊緣計算裝置，耦合至該亮度計算裝置，由該亮度值計算該插值樣本處的一水平邊緣值；

一垂直邊緣計算裝置，耦合至該亮度計算裝置，由該亮度值計算該插值樣本處的一垂直邊緣值；

15 一加法器，耦合至該水平邊緣計算裝置及該垂直邊緣計算裝置，將該水平邊緣值與該垂直邊緣值相加，以輸出該邊緣成分值；以及

一比較器，耦合至該加法器，用以判斷該邊緣成分值是否小於一預設之門檻值。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之系統，其中，該水平邊緣計算裝置為一數位濾波器。

20 19. 如申請專利範圍第 17 項所述之系統，其中，該垂直邊緣計算裝置為一數位濾波器。

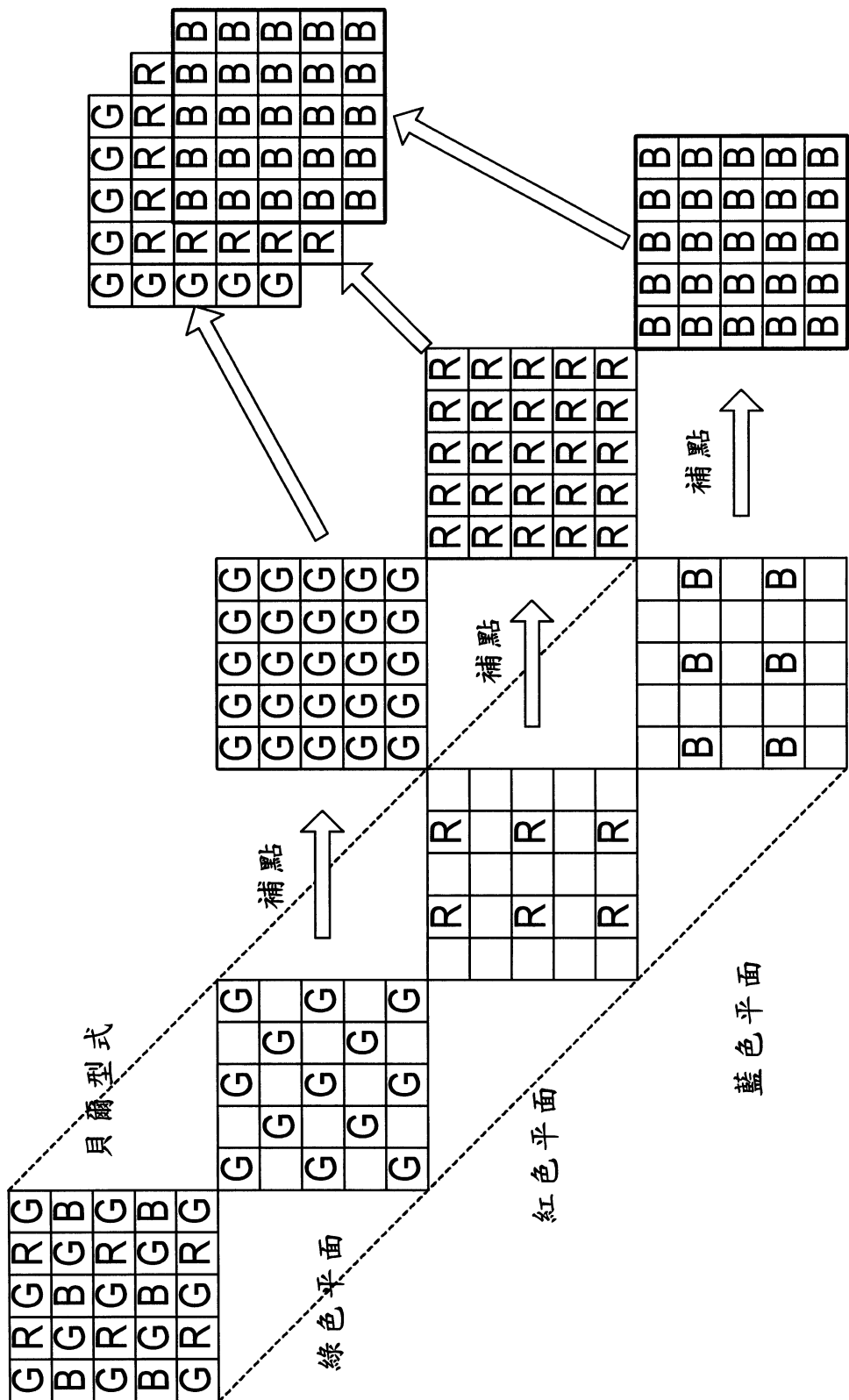


圖 1

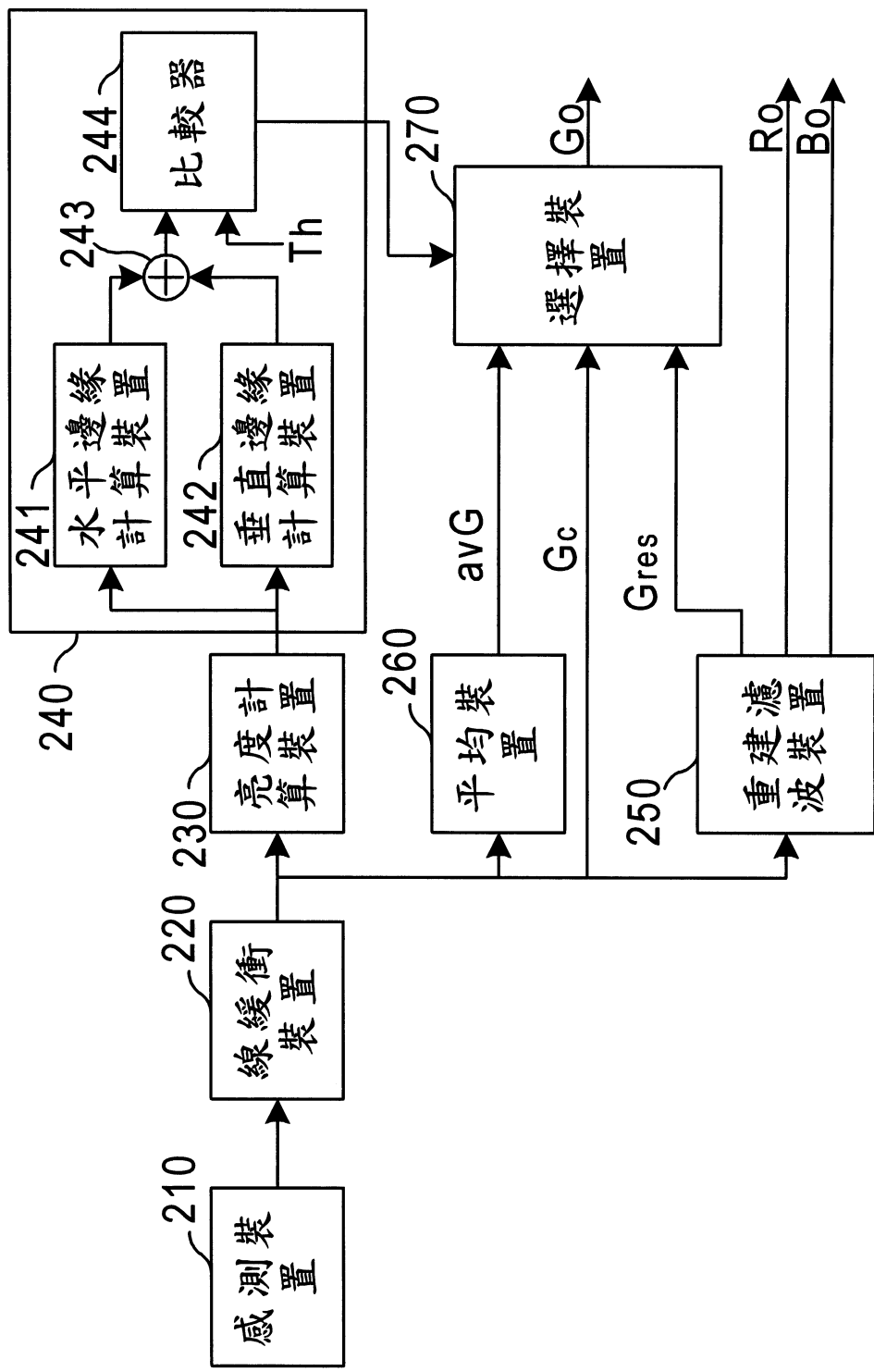


圖 2

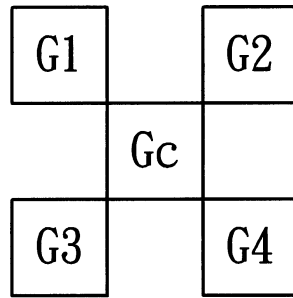


圖 3A

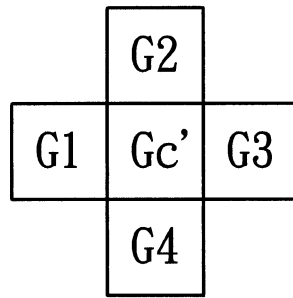


圖 3B

...	G1	R2	G3	R4	...
...	B5	G6	B7	G8	...
...	G9	R10	G11	R12	...

圖 4

```
If (the center green pixel Gc' has to be interpolated)
  if (E < Th) then
    Go = avG;
  else
    Go = Gres (the reconstructed green);
else (the center green pixel Gc is present)
  if (E < Th) then
    Go = avG;
  else
    Go = Gc;
```

圖 5

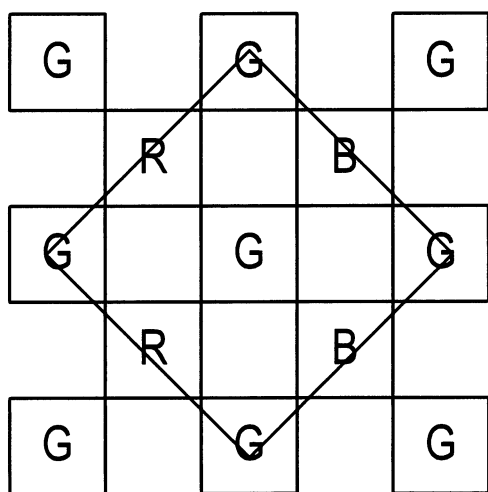


圖 6

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(2)。

(二)本代表圖的元件代表符號簡單說明：

感測裝置	210	線緩衝裝置	220
亮度計算裝置	230	邊緣判斷裝置	240
重建濾波裝置	250	平均裝置	260
選擇裝置	270	水平邊緣計算裝置	241
垂直邊緣計算裝置	242	加法器	243
比較器	244		

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

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：94107222

※ 申請日期：94.3.9

※IPC 分類：G09G 5/00 (2006.01)

G06F 7/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)
彩色訊號插值的系統及方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

凌陽科技股份有限公司

Sunplus Technology Co., Ltd.

代表人：(中文/英文)

黃洲杰/ Huang, Chou-Chey

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹科學工業園區創新一路 19 號

19, Innovation Road 1, Science-Based Industrial Park, Hsinchu

國 籍：(中文/英文) 中華民國 / R.O.C.

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

吳政育

國 籍：(中文/英文) 中華民國 / R.O.C.