

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：96106803

※申請日期：96.2.29

※IPC 分類：

H04N 5/21 (2006.01)
H04N 9/04 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

影像處理裝置以及降低影像信號中雜訊的方法

IMAGE PROCESSING APPARATUS AND METHOD FOR
REDUCING NOISE IN IMAGE SIGNAL

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三星電子股份有限公司

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

指定 為應受送達人

代表人：(中文/英文) 尹鍾龍/YUN, JONG-YONG

住居所或營業所地址：(中文/英文)

大韓民國京畿道水原市靈通區梅灘洞 416 番地

416, MAETAN-DONG, YEONGTONG-GU, SUWON-SI,

GYEONGGI-DO, REPUBLIC OF KOREA

國籍：(中文/英文) 韓國/KR

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

1. 烏瓦羅夫 提姆菲/ UVAROV, TIMOFEI

國籍：(中文/英文) 1.俄羅斯/RU

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：

1. 韓國；2006/2/28；10-2006-0019584

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】

本發明是有關於影像信號處理，特別是有關於影像信號處理裝置以及去除影像信號中雜訊的方法。

【先前技術】

影像感測系統，如數位相機，通常包括有主動式像素感測器（APS）陣列形式的影像感測裝置。絕大多數影像感測裝置產生具有綠、藍及紅三種顏色的影像信號，該三種顏色排列成貝爾圖案（Bayer pattern）以形成貝爾彩色濾波陣列（CFA），如圖 1 所示。

當影像感測裝置採用貝爾彩色濾波陣列結構時，每一像素的 CMOS 影像感測器（CIS）產生對應綠、藍及紅三種顏色之一的影像信號。

由於影像信號具有電的屬性，其將產生雜訊，整個相機系統的性能可能會因該雜訊而降低。

為去除影像信號中的雜訊，可採用一種空間低通濾波（spatial low-pass filtering）或模糊處理（blurring）的方法。空間低通濾波方法雖可實現高信雜比（signal-to-noise ratio, SNR），但由影像信號構成的影像亦會因該方法造成細節損失。

為去除雜訊，亦可採用一種僅對不具有任何有意義的空間信息的區域進行低通濾波的方法。惟，使用此方法將可能導致影像的高頻分量發生失真。

【發明內容】

根據本發明的示範實施例，提供了一種影像信號處理裝置，用於去除影像信號的雜訊，所述裝置包括 GR-GB 修正 (correction) 單元、臨界值計算 (threshold calculation) 單元，以及預處理及插補 (preprocessing and interpolation) 單元。GR-GB 修正單元根據修正臨界值 (correction threshold) 與一數值之間的差別來偵測第一區域，且去除所述第一區域的雜訊，此數值為影像信號的當前像素與相鄰像素的差值的絕對值，而所述相鄰像素是指與所述當前像素顏色相同的相鄰像素。臨界值計算單元根據影像資料每一像素的信號位準及類比增益控制 (analog gain control, AGC) 值來計算邊緣臨界值 (edge threshold) 及相似度 (similarity)。預處理及插補單元將根據所述影像信號的每一像素位置的空間偏差 (spatial deviation) 計算得到的邊緣識別值 (edge identifier) 與所述邊緣臨界值進行比較，確定所述像素是否為邊緣區域 (edge area) 或平坦區域 (flat area)，且根據確定結果，對所述影像信號的每一像素進行插補以產生經過插補的 RGB 影像信號。

GR-GB 修正單元藉由西格瑪 (sigma) 過濾來過濾雜訊。邊緣臨界值可為修正位準與類比增益控制臨界值之和，而修正位準與每一像素的信號位準成正比，類比增益控制 (AGC) 臨界值與所述 AGC 值成正比。相似度臨界值與每一當前被處理的像素的信號位準成正比。

預處理及插補單元可包括邊緣偵測單元、過濾單元、第一插補單元、第二插補單元。邊緣偵測單元將根據所述

影像信號的每一像素位置的空間偏差計算得到的所述邊緣識別值與所述邊緣臨界值進行比較，以確定所述像素是否為邊緣區域或平坦區域。過濾單元可藉由預定的過濾方法過濾所述平坦區域的雜訊，以產生經過過濾的像素。第一插補單元可對所述經過過濾的像素進行插補。第二插補單元可藉由預定的插補方法對被確定為邊緣區域的像素進行插補。

過濾單元可藉由西格瑪過濾方式來過濾雜訊。第一插補單元可藉由中值過濾 (median filtering) 方式來執行插補。第二插補單元可藉由定向插補 (directional interpolation) 方式來執行插補。

影像信號處理裝置更包括影像資料轉換單元及後處理單元。影像資料轉換單元將經過預處理及插補單元插補的 RGB 影像信號轉換成 YCrCb 影像信號。後處理單元可對經過轉換的 YCrCb 影像信號的 Y 信號進行插補，其插補方式可為西格瑪過濾方式。

根據本發明的示範實施例，提供了一種影像信號處理方法，用於去除影像信號的雜訊，所述方法包括以下步驟：根據修正臨界值與一數值之間的差別來偵測第一區域，去除所述第一區域的雜訊，此數值為影像信號的當前像素與相鄰像素的差值的絕對值，而所述相鄰像素是指與所述當前像素顏色相同的相鄰像素；根據影像資料每一像素的信號位準及類比增益控制 (AGC) 值來計算邊緣臨界值及相似度；以及將根據所述影像信號的每一像素位置的空間偏

差計算得到的邊緣識別值與所述邊緣臨界值進行比較，確定所述像素是否為邊緣區域或平坦區域，且根據確定結果，對所述影像信號的每一像素進行插補以產生經過插補的 RGB 影像信號。

邊緣臨界值的計算可包括：計算修正位準，其與每一像素的信號位準成正比；計算 AGC 臨界值，其與所述 AGC 值成正比；以及將所述修正位準加至所述 AGC 值。

影像信號的每一像素的插補可包括：將根據所述影像信號的每一像素位置的空間偏差計算得到的所述邊緣識別值與所述邊緣臨界值進行比較，以確定所述像素是否為邊緣區域或平坦區域；藉由預定的插補方法對被確定為平坦區域的像素進行插補；以及藉由預定的過慮方法對所述平坦區域的雜訊進行過慮以產生經過過慮的像素，且對所述經過過慮的像素進行插補。

影像信號處理方法可更包括：將所述經過插補的 RGB 影像信號轉換成 YCrCb 影像信號；以及對所述經過轉換的 YCrCb 影像信號的 Y 信號進行插補。

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

【實施方式】

以下將參照相關圖示，詳細說明本發明之示範實施例。

圖 2 為本發明影像信號處理裝置示範實施例的方塊圖，圖 9 為本發明影像信號處理方法示範實施例的流程

圖。影像信號處理裝置 200 包括 GR-GB 修正單元 210、臨界值計算單元 230、預處理及插補單元 250、影像資料轉換單元 270、及後處理 (post-processing) 單元 290。

GR-GB 修正單元 210 用於過濾輸入影像資料 RAW_DATA 中的雜訊。在操作 S901 中，GR-GB 修正單元 210 迅速粗略地過濾影像資料 RAW_DATA 的影像第一區域中的雜訊 (非常平坦或平滑區域的雜訊)，藉以對影像資料 RAW_DATA 進行 GR-GB 修正。該輸入影像資料 RAW_DATA 可以是影像感測裝置輸出的原始資料。影像感測裝置可以是電荷耦合裝置 (CCD)。

圖 3 闡述了 GR-GB 修正單元 210 根據本發明示範實施例的操作，其可為圖 1 所示的貝爾圖案的一部分。藉由使用下列方程式 1，GR-GB 修正單元 210 可偵測影像中當前正被處理的像素是否為第一區域：

$$|RX-R[i]| < TH_GRGB, i=1,3,6,8 \dots \dots (1)$$

其中，R[i] 表示與當前像素 RX 顏色相同的相鄰像素，TH_GRGB 為預設修正臨界值，修正臨界值是綜合考慮 CCD 特性及影像捕捉時的環境等因素後決定，其與信號位準無關。對於給定的影像感測環境，用於偵測第一區域的修正臨界值可由習知方法確定。

若當前像素 RX 為第一區域，則當前像素 RX 的雜訊將藉由下列方程式 2 而被迅速粗略地去除：

$$RX=R[i] \times W[i]+RX \times WX \dots \dots (2)$$

其中， $W[i]$ 為相鄰像素 $R[i]$ 的預設修正權重（correction weight）， WX 為當前像素 RX 的預設修正權重。修正權重可經由綜合考慮 CCD 特性及影像捕捉時的環境等因素後確定，其與信號位準無關。對於給定的影像感測環境，修正權重可由習知方法確定。

雖然以上是僅針對紅色像素來探討修正操作，亦可對綠色及藍色像素進行實質上相同的修正操作。於 G 通道中，紅色或藍色像素的值可能不同，因此可能會使用不同的修正臨界值。

臨界值計算單元 230 根據類比增益控制值來計算臨界值，供預處理及插補單元 250 及後處理單元 290 使用。如操作 S903，AGC 值可藉由具有本發明示範實施例的影像信號處理裝置的影像感測系統（圖未示）及被處理的像素的像素值（即信號位準）來產生。

影像資料的部份雜訊藉由 GR-GB 修正單元 210 去除之後，再藉由預處理及插補單元 250 精確地去除影像資料的其餘雜訊。預處理及插補單元 250 先偵測影像資料的每一像素是否為邊緣區域或平坦區域，然後根據偵測結果執行插補操作，藉以去除影像資料的雜訊。

圖 4 為根據本發明示範實施例的預處理及插補單元 250 的方塊圖。預處理及插補單元 250 包括邊緣偵測單元 251、過濾單元 253、第一插補單元 255 及第二插補單元 257。邊緣偵測單元 251 將邊緣臨界值與邊緣識別值（ TH_EDGE ）進行比較。邊緣臨界值是由臨界值計算單元

230 根據影像資料的信號位準及 AGC 值計算得到。邊緣識別值 (EDGE_ID) 是根據影像信號梯度 (gradient) 計算得到並以此確定當前像素是否為邊緣區域或平坦區域。

圖 5 闡述了本發明示範實施例的計算邊緣識別值的操作。邊緣偵測單元 251 藉由計算影像資料在空間區域內的一序列偏差如梯度，來計算邊緣識別值 (EDGE_ID)。圖 5 繪示了 R 通道的 3×3 窗口。本發明至少一示範實施例中，邊緣識別值 (EDGE_ID) 是根據此 3×3 窗口的偏差計算得到，且邊緣識別值 (EDGE_ID) 的計算是針對影像資料的所有像素進行，如操作 S905。

每一偏差為當前像素與具有相同顏色的相鄰像素的差值的絕對值之和。例如，當前像素 R0 位置的偏差可能具有垂直偏差 (D_VER) 及水平偏差 (D_HOR)，其分別按照下列方程式 3 及 4 計算得到：

$$D_HOR = |G2-G3| + |R4-R0| + |R5-R0| \dots\dots(3)$$

$$D_VER = |G1-G4| + |R2-R0| + |R7-R0| \dots\dots(4)$$

參考圖 5，根據方程式 3 及 4，當前像素 R0 位置的水平偏差 (D_HOR) 及垂直偏差 (D_VER) 分別利用水平方向及垂直方向的、以當前像素為中心的五個像素計算得到。

本發明的一示範實施例中，邊緣識別值 (EDGE_ID) 藉由下列方程式 5 計算得到：

$$EDGE_ID = MAX[i = 1\sim5](D_HOR(i)) + \\ MAX[i=1\sim5](D_VER(i)) \dots\dots(5)$$

如方程式 5，邊緣識別值 (EDGE_ID) 設定為偏差的最大值之和。

邊緣偵測單元 251 對計算得到的邊緣識別值 (EDGE_ID) 與邊緣臨界值 (TH_EDGE) 進行比較，從而偵測當前像素是否為邊緣區域或平坦區域。

邊緣區域及平坦區域可藉由上述偏差與表示平坦區域的預定臨界值之比較而加以區分。表示平坦區域的預定臨界值是可以預測的，且由於此臨界值與平坦區域的雜訊相關，因此平坦區域的雜訊是可以被測量的。

本發明至少一示範實施例中，是假設雜訊偏差是與當前像素位準及施加的 AGC 值相關，且雜訊偏差隨著信號位準增加而增加。在絕大多數影像感測裝置中，AGC 值是根據影像感測環境及照明度 (illuminance) 作自動增益控制。在任意位準情況下測量的雜訊偏差具有非線性特性，但根據本發明至少一示範實施例，該等雜訊偏差可被線性化。因此，如此經過修正的值不是應用於 SNR 區域，而是應用於絕對值區域。

邊緣臨界值 (TH_EDGE) 可藉由首先根據下列方程式 6 計算修正位準 (LEVEL_COR) 來確定：

$$LEVEL_COR = C1 + Mx CPV(x, y) \dots\dots(6)$$

其中，C1 是根據 AGC 值來確定，M 是根據照明度來確定，及 CPV(x,y) 為當前像素的信號值。修正位準 (LEVEL_COR) 是針對每一像素作計算，且可計算修正

位準 (LEVEL_COR) 以使修正位準 (LEVEL_COR) 仰賴色彩訊息實現性能增強。或者，修正位準 (LEVEL_COR) 可根據當前像素的相鄰像素計算得到。

AGC 值是藉由自動曝光方法確定，其與影像感測環境的照明度有關。

固定式 AGC 臨界值 (TH_AGC) 可以藉由將最大 AGC 值 (AGC_MAX) 與最小 AGC 值 (AGC_MIN) 之間的範圍分割成預定的區間來進行測量。AGC 操作典型地使用乘法，因此 AGC 操作不僅放大了信號位準，同時放大了雜訊位準。若已知最大 AGC 值 (AGC_MAX) 及最小 AGC 值 (AGC_MIN)，則可以確定固定式臨界值。因此，可以藉由下列方程式 7 的近似線性計算來計算反映 AGC 值的 AGC 臨界值。

$$TH_AGC = C2 + (AGC - AGC_MIN) \times M2 \dots\dots(7)$$

其中，C2 及 M2 是根據影像感測環境及照明度來確定，AGC 為當前 AGC 值，且 AGC_MIN 為最小 AGC_MIN 值。此時，AGC 臨界值 (TH_AGC) 是針對每一幀 (frame) 而不是每一像素作計算。

邊緣臨界值為修正位準 (LEVEL_COR) 與 AGC 臨界值 (TH_AGC) 之和，如下列方程式 8:

$$TH_EDGE = LEVEL_COR + TH_AGC \dots\dots(8)$$

如操作 S907，邊緣偵測單元 251 對計算得到的邊緣識

別值 (EDGE_ID) 與邊緣臨界值 (TH_EDGE) 進行比較，從而確定當前像素是否為邊緣區域或平坦區域。若邊緣臨界值 (TH_EDGE) 大於邊緣識別值 (EDGE_ID)，則當前像素確定為邊緣區域的像素，如操作 S915；若邊緣臨界值 (TH_EDGE) 不大於邊緣識別值 (EDGE_ID)，則當前像素確定為平坦區域的像素，如操作 S909。

圖 6 繪示了本發明示範實施例的邊緣偵測操作中 AGC 值、AGC 臨界值及信號位準之間的關係。如圖 6A 所示，相對每一幀任意 AGC 值的 AGC 臨界值是根據線性化的 AGC 值及 AGC 臨界值曲線圖來確定。如圖 6B 所示，若反映邊緣識別值 (EDGE_ID) 的修正信號 (SIGNAL_COR) 小於 AGC 臨界值 (TH_AGC)，則當前像素被確定為平坦區域，且若反映邊緣識別值 (EDGE_ID) 的修正信號 (SIGNAL_COR) 不小於 AGC 臨界值 (TH_AGC)，則當前像素被確定為邊緣區域。

因為是處理同一幀，所以照明條件及調整 AGC 僅改變 AGC 臨界值 (TH_AGC)。如圖 6B 所示，隨著 AGC 臨界值 (TH_AGC) 增加，當前像素是更有可能被確定為平坦區域。而隨著 AGC 臨界值 (TH_AGC) 降低，當前像素是更有可能被確定為邊緣區域。因此，可以去除更多雜訊。

復請參考圖 4，邊緣偵測單元 251 偵測當前像素是否為邊緣區域或平坦區域，並根據偵測結果，影像資料的每一像素以不同方式進行處理。對於確定為平坦區域的像素

進行複製雜訊去除處理 (duplicate noise removal process)，而對於確定為邊緣區域的像素藉第二插補單元 257 進行普通雜訊去除處理。以下將結合圖 7 及圖 8 來闡述去除影像資料的雜訊的操作。

首先，若邊緣偵測單元 251 確定某像素為平坦區域，則將此像素傳送至過濾單元 253。過濾單元則執行預定過濾操作以去除平坦區域的雜訊。在本發明至少一示範實施例中，如操作 S911，過濾單元 253 是執行西格瑪過濾。

西格瑪過濾為一種簡單的低通過濾方法，其是藉由得到與當前像素值接近的相鄰像素的値之平均數來執行。因而，過濾結果為相鄰像素的加權總和 (weighted sum)，且每一像素的權重是根據當前像素值及相似度而定。

將各相鄰像素值與當前像素值的差值，與預定相似度臨界值 (TH_SIG) 進行比較，以選擇用於得到平均數的像素。以下將結合下列方程式 9 至 14 及圖 5，來闡述一種用於得到平均數的像素選擇方法：

$$RX = SUM / SUMW \quad \dots\dots(9)$$

$$SUM = RX + R[1] * W[1] + \dots + R[8] * W[8] \quad \dots\dots(10)$$

$$SumW = 1 + W[1] + \dots + W[8] \quad \dots\dots(11)$$

$$W[i] = 1 \quad \text{if } |RX - R[i]| < TH_SIG1(x,y) \quad \dots\dots(12-1)$$

$$W[i] = 0.25 \quad \text{if } |RX - R[i]| < TH_SIG2(x,y) \quad \dots\dots(12-2)$$

$$W[i] = 0 \quad \text{if } |RX - R[i]| > TH_SIG2(x,y) \quad \dots\dots(12-3)$$

$$TH_SIG1(x,y) = M1 \times SIG(x,y) + C1 \quad \dots\dots(13)$$

$$TH_SIG1(x,y)=M2 \times SIG(x,y)+C2 \quad \dots\dots(14)$$

其中，RX 為西格瑪過濾之結果，W[i]為 i-th 像素的權重值，TH_SIG1(x,y)及 TH_SIG2(x,y)為像素(x,y)的第一相似度臨界值及第二相似度臨界值，且 SIG(x,y)為像素(x,y)的像素值。當前像素，即中間的像素(R0)的權重值為 1。

第一及第二相似度臨界值 (TH_SIG1 及 TH_SIG2) 是隨著信號位準增加而增加，且是針對每一待處理的像素進行計算。圖 7 繪示了依據本發明示範實施例西格瑪預處理操作中的信號位準、臨界值及權重之間的關係。考慮到雜訊偏差是隨著信號位準增加而增加，且不易發現暗區的雜訊，因此相似度臨界值 (TH_SIG) 亦期望是隨著信號位準增加而增加。因此，第一及第二相似度臨界值 (TH_SIG1 及 TH_SIG2) 的確定方式是與前述邊緣臨界值的確定方式類似。

圖 7 繪示了相對於信號位準，相似度臨界值與權值之間的關係。如圖 7 所示，相似度臨界值 (TH_SIG1 或 TH_SIG2) 與信號位準成正比。第一及第二相似度臨界值 (TH_SIG1 及 TH_SIG2) 可依據圖 7 的曲線圖來確定。

針對被確定為平坦區域的像素，先由過濾單元 253 進行過濾，然後由第一插補單元 255 進行插補操作。由過濾單元去除影像資料的雜訊之後，第一插補單元 255 針對影像資料藉由預定的插補方法執行兩種丟失的色彩分量的插補處理，如操作 S913。預定插補方法可以是中值過濾。

典型地，在中值過濾處理中，當五個數值排序時，中

值為中間的數值（及第三個數值）。當四個數值排序時，中值為第二及第三個數值的平均數。

如圖 5，位於 R/B 位置的 G 像素值 (G_0) 是藉由下列方程式 15 計算得到：

$$G_0 = \text{Median}(G_1, G_2, G_3, G_4) \dots\dots(15)$$

其中，Median() 為中值。類似地，位於 G 位置的 B 像素值 (B_2) 及 R 像素值 (R_2) 是藉由下列方程式 16 及 17 計算得到：

$$B_2 = (B_9 + B_{10})/2 \dots\dots(16)$$

$$R_2 = (R_4 + R_0)/2 \dots\dots(17)$$

第二插補單元 257 針對被確定為邊緣區域的像素藉由普通插補方法進行插補處理。此插補方法可以是定向插補方法。第二插補單元可在色彩微分空間 (color differential space) 內進行定向插補，如操作 S917。在定向插補過程中，通常不會去除雜訊，因為在高頻區域如邊緣區域，相較於雜訊，解析度更重要。

復請參照圖 4，根據當前處理的影像資料的像素是否為邊緣區域，對其執行不同的插補處理之後，影像資料被輸出為 RGB 資料。影像資料轉換單元 270 將 RGB 資料轉換為 YCrCb 資料用於儲存及顯示影像，如操作 S919。

如上所述，影像資料第一區域的雜訊藉由 GR-GB 修

正單元 410 來去除，且平坦區域的雜訊及缺陷藉由過濾單元 253 及第一插補單元 253 來過濾。由於相較於色彩變化，人眼對亮度變化更為敏感，因此再針對影像資料的亮度 (Y) 分量進行一次插補處理。

經由影像資料轉換單元 270 的轉換得到 YCrCb 分量，對其中的亮度 (Y) 分量再一次插補處理是由後處理單元 290 藉由預定過濾方法來達成，如操作 S921。此預定過濾方法可以是西格瑪過濾方法。此西格瑪過濾方法操作方式與在過濾單元 253 中執行的西格瑪過濾方法的操作方式類似。

如上所述，根據本發明至少一示範實施例，影像信號處理裝置以三個步驟來去處輸入影像資料的雜訊。首先，GR-GB 修正單元 210 修正 GR-GR 差別，其是藉由去除具有低雜訊偏差的平坦區域如暗區的雜訊來達成。接著，預處理及插補單元 250 去除具有高雜訊偏差的平坦區域如亮區的雜訊及缺陷，藉此，去除與一邊緣區域相鄰的區域的雜訊，而同時維持高頻分量如邊緣區域的特性。最後，後處理單元 490 對轉換成 YCrCb 資料的影像資料中的量度 (Y) 分量進行插補，以使邊緣區域相鄰的區域的缺陷得以被去處以及亮度 (Y) 信號的雜訊得以被去除。

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 繪示一種貝爾圖案像素陣列。

圖 2 為本發明影像信號處理裝置示範實施例的方塊圖。

圖 3 闡述了 GR-GB 修正單元根據本發明示範實施例的操作。

圖 4 為根據本發明示範實施例的預處理及插補單元的方塊圖。

圖 5 闡述了本發明示範實施例的計算邊緣識別值的操作。

圖 6 繪示本發明示範實施例的邊緣偵測操作中 AGC 值、AGC 臨界值及信號位準之間的關係。

圖 7 繪示本發明示範實施例的西格瑪預處理操作中信號位準，臨界值與權值之間的關係。

圖 8 闡述了本發明示範實施例的平坦區域插補操作。

圖 9 為本發明影像信號處理方法示範實施例的流程圖。

【主要元件符號說明】

200：影像信號處理裝置

210：GR-GB 修正單元

230：臨界值計算單元

250：預處理及插補單元

270：影像資料轉換單元

290：後處理單元

251：邊緣偵測單元

253：過濾單元

255：第一插補單元

257：第二插補單元

五、中文發明摘要：

一種用於去除影像信號的雜訊的影像信號處理裝置，包括 GR-GB 修正單元、臨界值計算單元，以及預處理及插補單元。GR-GB 修正單元根據修正臨界值與一數值之間的差別來偵測第一區域，且去除所述第一區域的雜訊，此數值為影像信號的當前像素與相鄰像素的差值的絕對值，而相鄰像素是指與所述當前像素顏色相同的相鄰像素。臨界值計算單元根據影像資料每一像素的信號位準及類比增益控制 (AGC) 值來計算邊緣臨界值及相似度。預處理及插補單元將根據影像信號的每一像素位置的空間偏差計算得到的邊緣識別值與邊緣臨界值進行比較，確定所述像素是否為邊緣區域或平坦區域，且根據確定結果，對影像信號的每一像素進行插補以產生經過插補的 RGB 影像信號。

六、英文發明摘要：

An image signal processing apparatus to remove noise included in an image signal includes a GR-GB correction unit, a threshold calculation unit, and a preprocessing and interpolation unit. The GR-GB correction unit detects a first area in response to the difference between a correction threshold and the absolute value of the difference between a current pixel of the image signal and neighboring pixels having the same color as that of the current pixel, and filters noise included in the first area. The threshold calculation unit calculates an edge threshold and a similarity threshold in response to a signal level of each pixel of the image signal, and an analog gain control (AGC) value. The preprocessing and interpolation unit compares an edge identifier calculated in response to spatial deviation at each pixel of the image signal with the edge threshold, determines whether the pixel is an edge area or a flat area, and in response to the result of the determination, generates an interpolated RGB image signal.

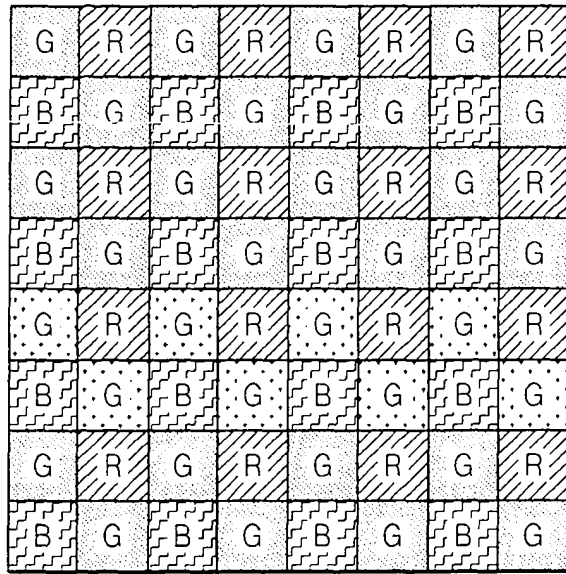


圖 1

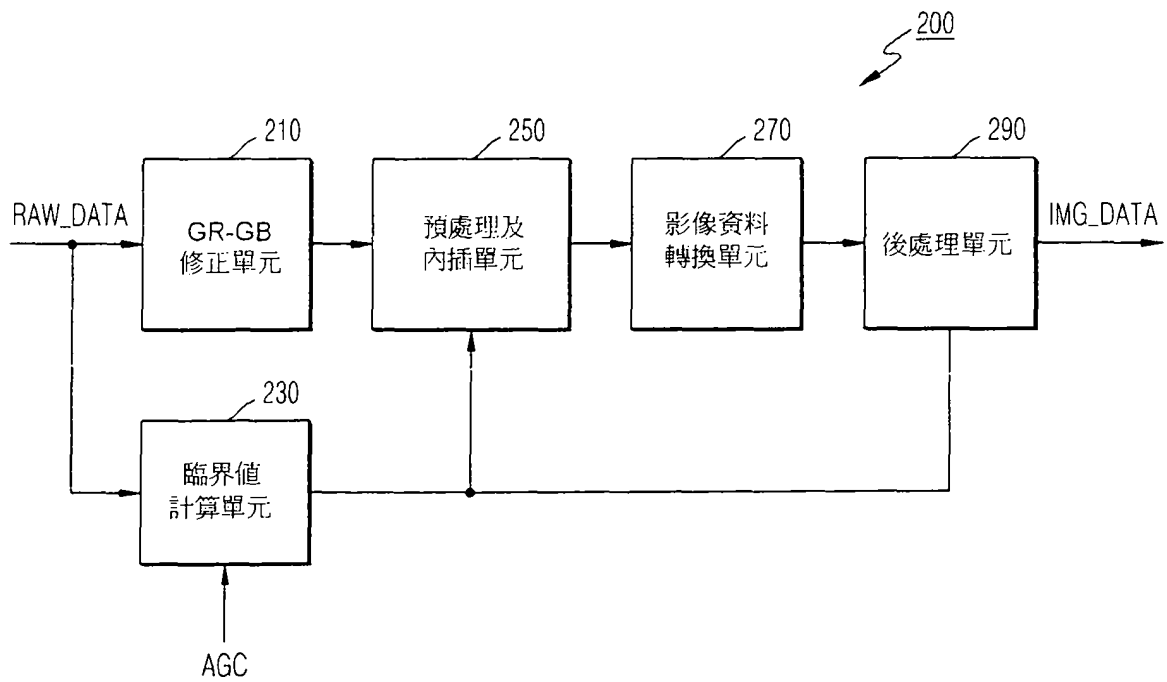


圖 2

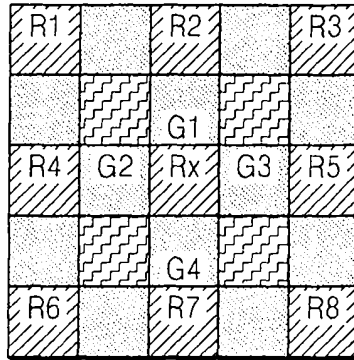


圖 3

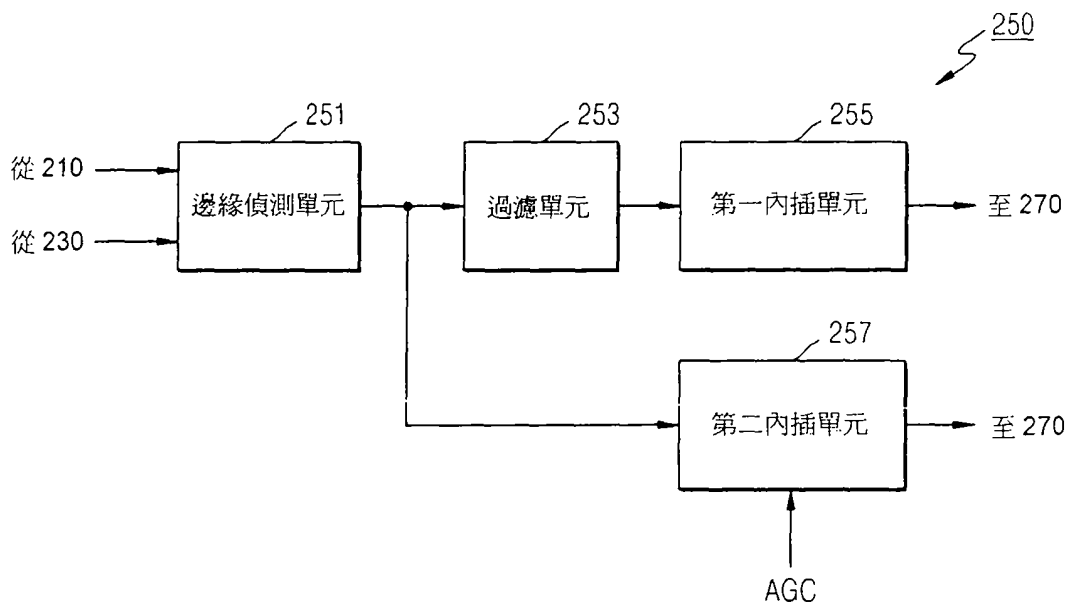


圖 4

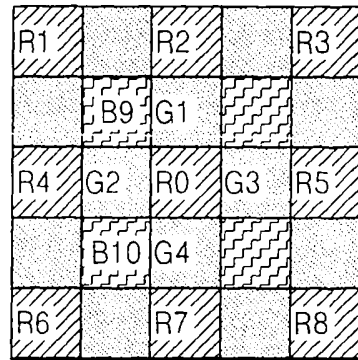


圖 5

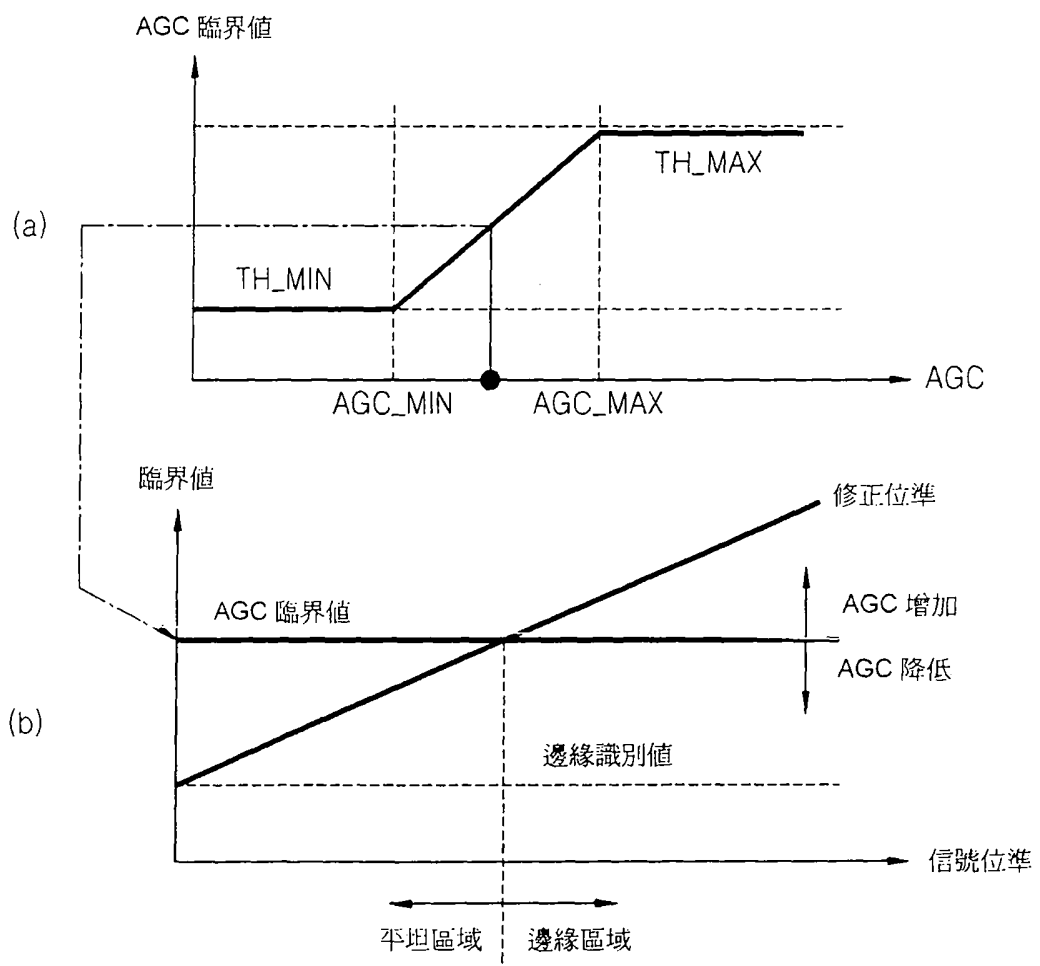


圖 6

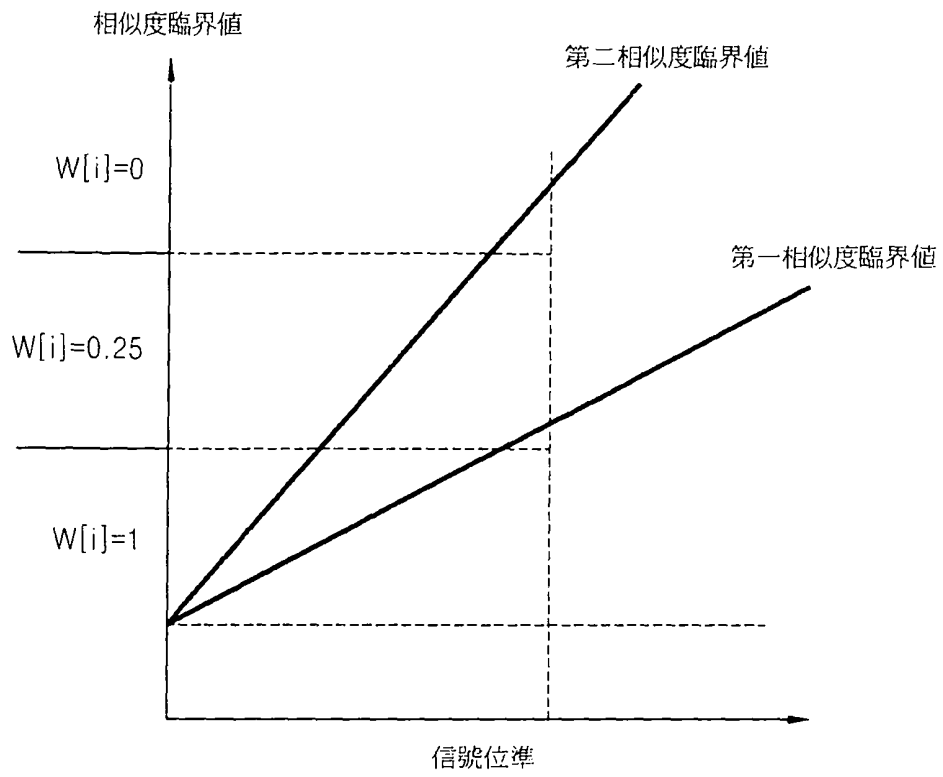


圖 7

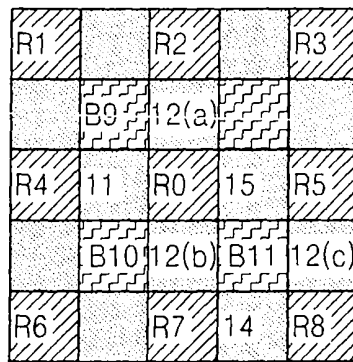


圖 8

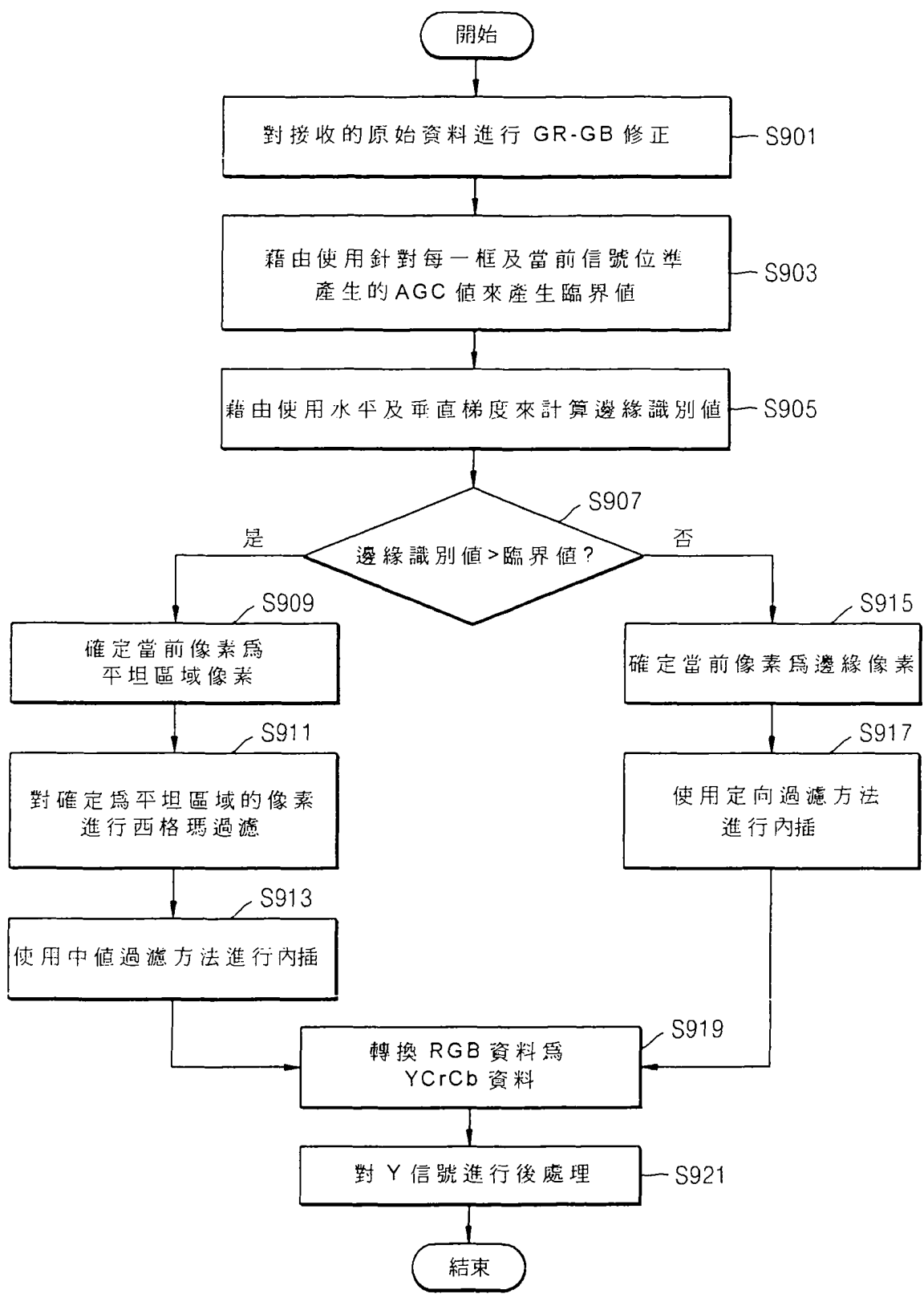


圖 9

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(2)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

200：影像信號處理裝置

210：GR-GB 修正單元

230：臨界值計算單元

250：預處理及插補單元

270：影像資料轉換單元

290：後處理單元

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

十、申請專利範圍：

1. 一種影像信號處理裝置，用於去除影像信號的雜訊，所述裝置包括：

GR-GB 修正單元，其根據修正臨界值與一數值之間的差別來偵測一第一區域，且去除所述第一區域的雜訊，其中，所述數值包括影像信號的當前像素與相鄰像素的差值的絕對值，而所述相鄰像素是指與所述當前像素顏色相同的相鄰像素；

臨界值計算單元，其根據影像資料每一像素的信號位準及類比增益控制（AGC）值來計算邊緣臨界值及相似度；以及

預處理及插補單元，用來將根據所述影像信號的每一像素位置的空間偏差計算得到的邊緣識別值與所述邊緣臨界值進行比較，確定所述像素是否為邊緣區域或平坦區域，當所述像素被確定為平坦區域時，過濾雜訊與插補所述像素，且當所述像素被確定為邊緣區域時，插補所述像素。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像信號處理裝置，其中所述 GR-GB 修正單元藉由西格瑪過濾來過濾雜訊。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像信號處理裝置，其中所述邊緣臨界值為修正位準與類比增益控制臨界值之和，所述修正位準與每一像素的信號位準成正比，所述類比增益控制（AGC）臨界值與所述 AGC 值成正比。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之影像信號處理裝置，

其中所述修正位準是根據相應像素的信號位準及一個或多個影像感測環境常數來計算。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之影像信號處理裝置，其中所述 AGC 臨界值是根據當前幀的 AGC 值與最低 AGC 值的差別，及一個或多個影像感測環境常數來計算。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像信號處理裝置，其中所述相似度臨界值是與每一當前被處理的像素的信號位準成正比。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像信號處理裝置，其中所述預處理及插補單元包括：

邊緣偵測單元，其將根據所述影像信號的每一像素位置的空間偏差計算得到的所述邊緣識別值與所述邊緣臨界值進行比較，以確定所述像素是否為邊緣區域或平坦區域；

過濾單元，其藉由預定的過濾方法過濾所述平坦區域的雜訊，以產生經過過濾的像素；

第一插補單元對所述經過過濾的像素進行插補；以及

第二插補單元藉由預定的插補方法對被確定為邊緣區域的像素進行插補。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之影像信號處理裝置，其中所述過濾單元藉由西格瑪過濾方式來過濾雜訊。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之影像信號處理裝置，其中所述第一插補單元藉由中值過濾方式來執行插補。

10. 如申請專利範圍第 7 項所述之影像信號處理裝置，其中所述第二插補單元藉由定向插補方式來執行插補。

11.如申請專利範圍第 1 項所述之影像信號處理裝置，其中所述影像信號為貝爾圖案的影像信號。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之影像信號處理裝置，更包括：

影像資料轉換單元，其將經過所述預處理及插補單元插補的 RGB 影像信號轉換成 YCrCb 影像信號；以及

後處理單元，其對經過轉換的 YCrCb 影像信號的 Y 信號進行插補。

13.如申請專利範圍第 12 項所述之影像信號處理裝置，其中所述後處理單元藉由西格瑪過濾方式對所述 Y 信號進行插補。

14.一種影像信號處理方法，用於去除影像信號的雜訊，所述方法包括：

根據修正臨界值與一數值之間的差別來偵測一第一區域，且去除所述第一區域的雜訊，其中，所述數值包括影像信號的當前像素與相鄰像素的差值的絕對值，而所述相鄰像素是指與所述當前像素顏色相同的相鄰像素；

根據影像資料每一像素的信號位準及類比增益控制 (AGC) 值來計算邊緣臨界值及相似度；以及

將根據所述影像信號的每一像素位置的空間偏差計算得到的邊緣識別值與所述邊緣臨界值進行比較，確定所述像素是否為邊緣區域或平坦區域，當所述像素被確定為平坦區域時，過濾雜訊與插補所述像素，且當所述像素被確定為邊緣區域時，插補所述像素。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之影像信號處理方法，其中所述邊緣臨界值的計算包括：

計算修正位準，其與每一像素的信號位準成正比；
計算 AGC 臨界值，其與所述 AGC 值成正比；以及
將所述修正位準加至所述 AGC 值。

16.如申請專利範圍第 14 項所述之影像信號處理方法，其中所述影像信號的每一像素的插補包括：

將根據所述影像信號的每一像素位置的空間偏差計算得到的所述邊緣識別值與所述邊緣臨界值進行比較，以確定所述像素是否為邊緣區域或平坦區域；

藉由預定的插補方法對被確定為平坦區域的像素進行插補；以及

藉由預定的過慮方法對所述平坦區域的雜訊進行過濾以產生經過過濾的像素，且對所述經過過濾的像素進行插補。

17.如申請專利範圍第 14 項所述之影像信號處理方法，其中所述影像信號為貝爾圖案的影像信號。

18.如申請專利範圍第 17 項所述之影像信號處理方法，更包括：

將經過插補的 RGB 影像信號轉換成 YCrCb 影像信號；以及

對所述經過轉換的 YCrCb 影像信號的 Y 信號進行插補。