



(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 I528815 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 04 月 01 日

(21) 申請案號：102104234

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 02 月 04 日

(51) Int. Cl. : **H04N5/357 (2011.01)**(71) 申請人：鈺立微電子股份有限公司 (中華民國) EYS3D MICROELECTRONICS, CO. (TW)
臺北市內湖區基湖路 35 巷 22 號 2 樓

(72) 發明人：程心璿 CHENG, SHIN SHIUAN (TW)

(74) 代理人：吳豐任；戴俊彥

(56) 參考文獻：

US 6934056B2

US 7483581B2

US 7613345B2

US 2006/0153293A1

US 2010/0141804A1

US 2011/0097008A1

審查人員：謝瑞航

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：3 共 16 頁

(54) 名稱

可降低影像雜訊之影像處理方法

IMAGE PROCESSING METHOD CAPABLE OF REDUCING IMAGE NOISE

(57) 摘要

影像處理方法包含於一影像資料中根據一主影像區塊之像素排列方式尋找複數個具相同像素排列方式之參考影像區塊；根據該主影像區塊之各個像素之亮度值及該複數個參考影像區塊之各個像素之亮度值產生複數個權重；加總該複數個權重和相對應的該主影像區塊及該複數個參考影像區塊之中心像素之亮度值的乘積以產生一加總結果；根據該加總結果及一正規化因子產生一第一亮度值；及根據該第一亮度值更新該主影像區塊之中心像素之亮度值。

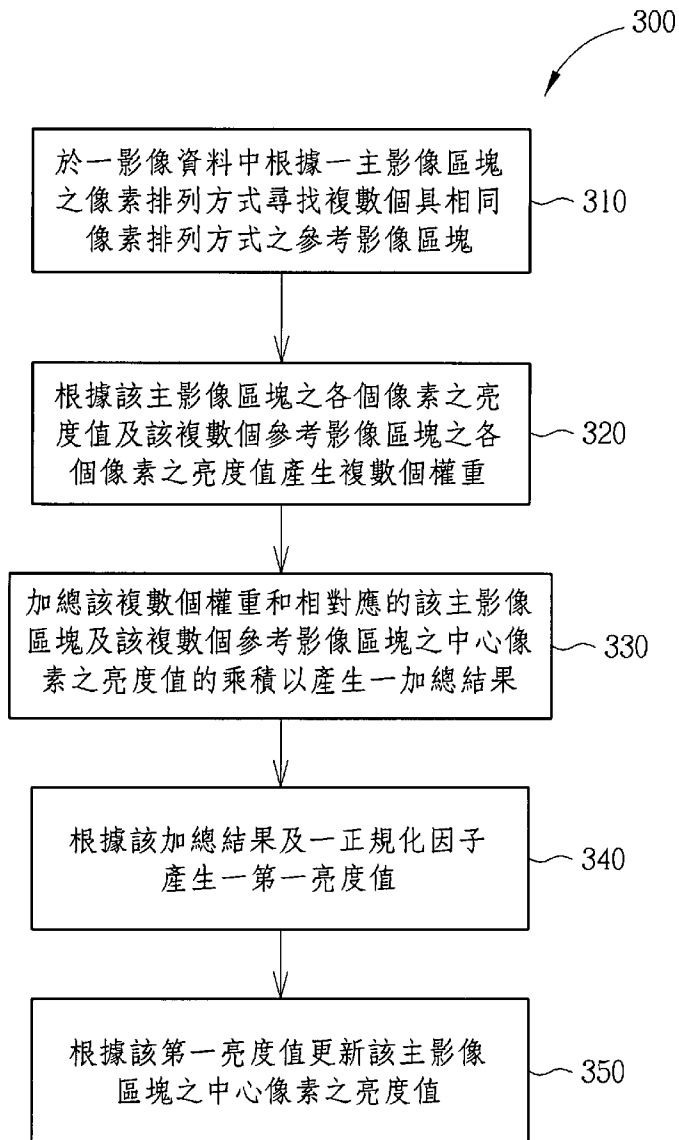
An image processing method includes searching a plurality of reference image blocks with pixel patterns equal to a pixel pattern of a main image block in image data; generating a plurality of weight values according to brightness values of pixels of the main image block and brightness values of pixels of the plurality of reference image blocks; summing values of multiplying the plurality of weight values with corresponding brightness values of center pixels of the main image block and the plurality of reference image blocks to generate a sum result; generating a first brightness value according to the sum result and a normalizing factor; and updating the brightness value of the center pixel of the main image block according to the first brightness value.

指定代表圖：

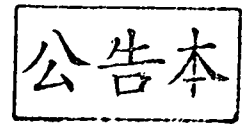
符號簡單說明：

300 . . . 流程圖

310 至 350 . . . 步驟



第3圖



發明摘要

※ 申請案號：102104234

※ 申請日：102. 2. -4

※IPC 分類：H04N 5/37 (2011.01)

【發明名稱】 可降低影像雜訊之影像處理方法

IMAGE PROCESSING METHOD CAPABLE OF REDUCING
IMAGE NOISE

【中文】

影像處理方法包含於一影像資料中根據一主影像區塊之像素排列方式尋找複數個具相同像素排列方式之參考影像區塊；根據該主影像區塊之各個像素之亮度值及該複數個參考影像區塊之各個像素之亮度值產生複數個權重；加總該複數個權重和相對應的該主影像區塊及該複數個參考影像區塊之中心像素之亮度值的乘積以產生一加總結果；根據該加總結果及一正規化因子產生一第一亮度值；及根據該第一亮度值更新該主影像區塊之中心像素之亮度值。

【英文】

An image processing method includes searching a plurality of reference image blocks with pixel patterns equal to a pixel pattern of a main image block in image data; generating a plurality of weight values according to brightness values of pixels of the main image block and brightness values of pixels of the plurality of reference image blocks; summing values of multiplying the plurality of weight values with corresponding brightness values of center pixels of the main image block and the plurality of reference image blocks to generate a sum result; generating a first brightness value according to the sum result and a normalizing factor; and updating the brightness value of the center pixel of the main image block according to the first brightness value.

發明專利說明書

【發明名稱】 可降低影像雜訊之影像處理方法

IMAGE PROCESSING METHOD CAPABLE OF REDUCING
IMAGE NOISE

【技術領域】

【0001】 本發明係相關於一種影像處理方法，尤指一種可降低影像雜訊之影像處理方法。

【先前技術】

【0002】 隨著相關科技的進步，數位影像技術逐漸地被廣泛應用於各種電子裝置上，例如數位相機或數位攝影機。數位影像技術係藉由光感應元件感應外界光線以產生影像資料。每張數位影像係由複數個紅色、綠色及藍色像素所排列而成，且每一像素之亮度值大小係對應於光感應元件感應到之光線之強弱。由於影像資料係根據光感應元件之電子訊號所產生，因此影像中之每一像素之亮度值係為原始亮度值和影像雜訊加總之結果。影像雜訊是隨機且無法預測的，因此很難把影像雜訊從影像資料中完全移除。然而，當影像雜訊很大時，影像雜訊會嚴重影響數位影像之品質，甚至使影像模糊不清。如何把影像雜訊降低以提高數位影像之品質是現有數位影像技術中相當重要之課題。

【發明內容】

【0003】 本發明之目的在於提供一種可降低影像雜訊之影像處理方法，以解決先前技術的問題。本發明可降低影像雜訊之影像處理方法包含於一影像資料中根據一主影像區塊之像素排列方式尋找複數個具相同像素排列方式之參考影像區塊；根據該主影像區塊之各個像素之亮度值及該複數個參考影像區塊之各個像素之亮度值產生複數個權重；加總該

複數個權重和相對應的該主影像區塊及該複數個參考影像區塊之中心像素之亮度值的乘積以產生一加總結果；根據該加總結果及一正規化因子產生一第一亮度值；及根據該第一亮度值更新該主影像區塊之中心像素之亮度值。

【0004】 本發明另提供一種可降低影像雜訊之影像擷取系統，該影像擷取系統包含一彩色濾光陣列，一影像感測器，及一影像處理器。該彩色濾光陣列係用以過濾光線。該影像感測器係用以感測通過該彩色濾光陣列之光線以產生一影像資料。該影像處理器係耦接於該影像感測器，用以接收該影像資料，於該影像資料中根據一主影像區塊之像素排列方式尋找複數個具相同像素排列方式之參考影像區塊，根據該主影像區塊之各個像素之亮度值及該複數個參考影像區塊之各個像素之亮度值產生複數個權重，加總該複數個權重和相對應的該主影像區塊及該複數個參考影像區塊之中心像素之亮度值的乘積以產生一加總結果，根據該加總結果及一正規化因子產生一第一亮度值，及根據該第一亮度值更新該主影像區塊之中心像素之亮度值。

【0005】 本發明另提供一種可降低影像雜訊之影像處理器，該影像處理器包含一輸出入介面，及一處理單元。該輸出入介面係用以接收一影像資料。該處理單元係用以於該影像資料中根據一主影像區塊之像素排列方式尋找複數個具相同像素排列方式之參考影像區塊，根據該主影像區塊之各個像素之亮度值及該複數個參考影像區塊之各個像素之亮度值產生複數個權重，加總該複數個權重和相對應的該主影像區塊及該複數個參考影像區塊之中心像素之亮度值的乘積以產生一加總結果，根據該加總結果及一正規化因子產生一第一亮度值，及根據該第一亮度值更新該主影像區塊之中心像素之亮度值。

104年09月14日修正
對線頁(本)

【0006】 相較於先前技術，本發明提供一種可降低影像雜訊之影像處理方法，本發明影像處理方法係根據主影像區塊和參考影像區塊之相似度計算出相對應之權重，並進一步根據權重求得主影像區塊之中心像素之新的亮度值，使中心像素之新的亮度值係為原始亮度值加上平均後之影像雜訊之結果，因此可大幅降低影像擷取系統擷取之原始影像資料之影像雜訊。

【圖式簡單說明】

【0007】

第 1 圖為本發明影像擷取系統的示意圖。

第 2 圖為影像資料之像素配置的示意圖。

第 3 圖為本發明影像處理方法的流程圖。

【實施方式】

【0008】 請參考第 1 圖，第 1 圖為本發明影像擷取系統 100 的示意圖。如第 1 圖所示，本發明影像擷取系統 100 包含一彩色濾光陣列 110，一影像感測器 120，及一影像處理器 130。彩色濾光陣列 110 係用以過濾光線。影像感測器 120 係用以感測通過彩色濾光陣列 110 之光線以產生一影像資料。而影像處理器 130 包含一輸出入介面 132 及一處理單元 134。輸出入介面 132 係耦接於影像感測器 120，用以接收影像感測器 120 產生之影像資料。一處理單元 134 係用以對影像資料進行影像處理。

【0009】 請參考第 2 圖，並一併參考第 1 圖。第 2 圖為影像資料 200 之像素配置的示意圖。如第 2 圖所示，影像資料 200 係由複數個紅色(R)像素、綠色(G)像素及藍色(B)像素所排列而成，進而形成一彩色之數位影像。第 2 圖之像素配置方式僅係用以說明本發明之影像處理方法，本發

明影像處理方法亦可應用於具其他像素配置方式之影像資料。在本發明影像處理方法中，為了降低一像素 P1 之影像雜訊，首先影像處理器 130 根據以像素 P1 為中心之主影像區塊 A1 之像素排列方式尋找複數個具相同像素排列方式之參考影像區塊 Ar1、Ar2(標示之參考影像區塊 Ar1、Ar2 只是用以舉例，影像資料 200 包含有更多之參考影像區塊)，且參考影像區塊 Ar1、Ar2 之中心像素 Pr1、Pr2 之顏色係相同於主影像區塊 A1 之中心像素 P1 之顏色。在其他影像區塊 A2 中，即使中心像素 P2 之顏色相同於主影像區塊 A1 之中心像素 P1 之顏色，但若影像區塊 A2 之像素排列方式相異於主影像區塊 A1 之像素排列方式，則影像區塊 A2 不能成為參考影像區塊。之後影像處理器 130 將主影像區塊 A1 之各個像素之亮度值和參考影像區塊 Ar1、Ar2 之各個像素之亮度值進行比較以產生權重，舉例來說，將主影像區塊 A1 之各個像素之亮度值和參考影像區塊 Ar1、Ar2 之相對應像素之亮度值相減(例如將主影像區塊 A1 之左上角之像素之亮度值和參考影像區塊 Ar1、Ar2 之左上角之像素之亮度值相減)，並根據高斯函數產生一權重。產生權重之方式可如以下算式表示：

$$\text{【0010】} \quad e^{-\frac{(G_a * |u(x+) - u(y+)|^2)(0)}{h^2}} \quad \text{算式(1)}$$

【0011】 其中 G_a 係高斯函數， $u(x+)$ 係主影像區塊 A1 之各個像素之亮度值， $u(y+)$ 係參考影像區塊 Ar1、Ar2 之相對應像素之亮度值，而 h 係過濾參數。

【0012】 依據算式(1)，當主影像區塊 A1 之各個像素之亮度值和參考影像區塊 Ar1、Ar2 之相對應像素之亮度值很接近時，則權重越接近 1。而當主影像區塊 A1 之各個像素之亮度值和參考影像區塊 Ar1、Ar2 之相

對應像素之亮度值差異很大時，則權重越小，甚至趨近於 0。另外，主影像區塊 A1 本身之權重係為 1。權重越大之參考影像區塊代表該參考影像區塊所呈現之影像越接近於主影像區塊所呈現之影像，因此權重越大之參考影像區塊 Ar1、Ar2 之中心像素 Pr1、Pr2 之原始亮度值越接近主影像區塊 A1 之中心像素 P1 之原始亮度值。

【0013】 在計算出權重之後，影像處理器 130 將主影像區塊 A1 之中心像素 P1 之亮度值和參考影像區塊 Ar1、Ar2 之中心像素 Pr1、Pr2 之亮度值乘以相對應之權重並加總起來以產生一加總結果。產生加總結果之方式可如以下算式表示：

$$\int_{\Omega} e^{-\frac{(G_a * |u(x+.) - u(y+.)|^2)(0)}{h^2}} u(y) dy \quad \text{算式(2)}$$

【0014】

【0015】 其中 $u(y)$ 係主影像區塊 A1 之中心像素 P1 之亮度值或參考影像區塊 Ar1、Ar2 之中心像素 Pr1、Pr2 之亮度值， Ω 代表影像資料中被選定之範圍。

【0016】 在產生加總結果之後，影像處理器 130 將加總結果除以一正規化因子以產生一第一亮度值。產生第一亮度值之方式可如以下算式表示：

$$NL[u](x) = \frac{1}{C(x)} \int_{\Omega} e^{-\frac{(G_a * |u(x+.) - u(y+.)|^2)(0)}{h^2}} u(y) dy$$

【0017】
算式(3)

【0018】 其中 $C(x)$ 係正規化因子， $NL[u](x)$ 係第一亮度值。將加總結果除以正規化因子係近似於將加總結果平均之概念，因此算式(3)產生之第一亮度值係近似於將主影像區塊 A1 之中心像素 P1 之亮度值及參考影像區塊 Ar1、Ar2 之中心像素 Pr1、Pr2 之亮度值乘以相對應權重後再加總及平均之結果，亦即第一亮度值係接近於主影像區塊 A1 之中心像素 P1 之原始亮度值加上平均後之影像雜訊之結果，而影像雜訊是隨機分布的，因此平均後之影像雜訊會遠小於原始影像雜訊。如此，影像處理器 130 可將第一亮度值取代原本主影像區塊 A1 之中心像素 P1 之亮度值，以降低中心像素 P1 之影像雜訊。

【0019】 另外，影像處理器 130 可進一步將第一亮度值及主影像區塊 A1 之中心像素 P1 附近具和中心像素 P1 相同顏色之像素之亮度值進行平均以產生一第二亮度值，再將第二亮度值取代主影像區塊 A1 之中心像素 P1 之亮度值，如此中心像素 P1 之影像雜訊可進一步減少。

【0020】 本發明影像處理方法可將上述流程應用於影像資料之全部(或大部分)像素上，以使影像資料之整體影像雜訊大幅地減少。另外，上述算式只是用以說明本發明影像處理方法之其中一實施例，在本發明其他實施例中，本發明影像處理方法可利用其他算式來計算權重和第一亮度值。

【0021】 請參考第 3 圖，第 3 圖為本發明影像處理方法的流程圖 300。本發明影像處理方法的流程如下列步驟：

【0022】 步驟 310：於一影像資料中根據一主影像區塊之像素排列方式尋找複數個具相同像素排列方式之參考影像區塊；

【0023】 步驟 320：根據該主影像區塊之各個像素之亮度值及該複數個

參考影像區塊之各個像素之亮度值產生複數個權重；

【0024】 步驟 330：加總該複數個權重和相對應的該主影像區塊及該複數個參考影像區塊之中心像素之亮度值的乘積以產生一加總結果；

【0025】 步驟 340：根據該加總結果及一正規化因子產生一第一亮度值；及

【0026】 步驟 350：根據該第一亮度值更新該主影像區塊之中心像素之亮度值。

【0027】 在步驟 310 中，根據主影像區塊之像素排列方式尋找其他具相同像素排列方式之參考影像區塊之方式可確保不會找到錯誤之參考影像區塊，以避免計算出來之第一亮度值不準確。

【0028】 相較於先前技術，本發明提供一種可降低影像雜訊之影像處理方法，本發明影像處理方法係根據主影像區塊和參考影像區塊之相似度計算出相對應之權重，並進一步根據權重求得主影像區塊之中心像素之新的亮度值，使中心像素之新的亮度值係為原始亮度值加上平均後之影像雜訊之結果，因此可大幅降低影像擷取系統擷取之原始影像資料之影像雜訊。

【符號說明】

【0029】

100	影像擷取系統
110	彩色濾光陣列
120	影像感測器
130	影像處理器
132	輸出入介面
134	處理單元

200	影像資料
A1	主影像區塊
Ar1, Ar2	參考影像區塊
P1, P2, Pr1, Pr2	中心像素
A2	影像區塊
R	紅色
G	綠色
B	藍色
300	流程圖
310 至 350	步驟

104年09月14日修正
第(本)頁

申請專利範圍

1. 一種可降低影像雜訊之影像處理方法，包含：

於一影像資料中尋找複數個參考影像區塊，其中該複數個參考影像區塊中的每一參考影像區塊的像素排列方式和該影像資料中一主影像區塊之像素排列方式相同；

根據該主影像區塊之各個像素之亮度值及該複數個參考影像區塊之各個像素之亮度值產生複數個權重，其中該複數個權重和該複數個參考影像區塊與該主影像區塊之間的距離無關；

加總該複數個權重和相對應的該主影像區塊及該複數個參考影像區塊之中心像素之亮度值的乘積以產生一加總結果；

根據該加總結果及一正規化因子產生一第一亮度值；及

根據該第一亮度值更新該主影像區塊之中心像素之亮度值。

2. 如請求項 1 所述之影像處理方法，其中根據該加總結果及該正規化因子產生該第一亮度值係為將該加總結果除以該正規化因子以產生該第一亮度值。

3. 如請求項 1 所述之影像處理方法，其中根據該第一亮度值更新該主影像區塊之中心像素之亮度值係為將該第一亮度值取代該主影像區塊之中心像素之亮度值。

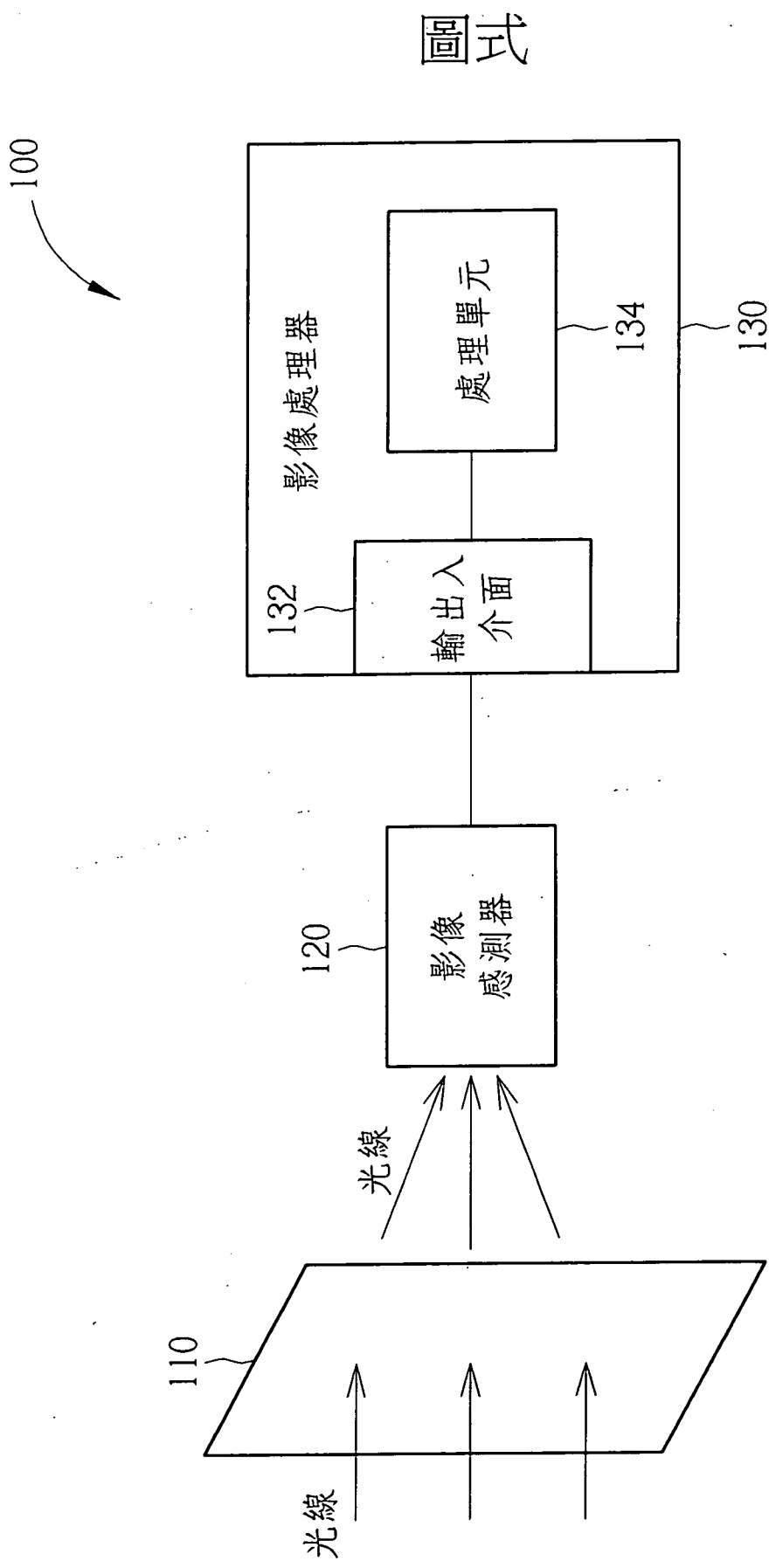
4. 如請求項 1 所述之影像處理方法，其中根據該第一亮度值更新該主影像區塊之中心像素之亮度值包含；

平均該第一亮度值及該主影像區塊之中心像素附近具和該主影像區塊之中心像素相同顏色之像素之亮度值以產生一第二亮度值；及

將該第二亮度值取代該主影像區塊之中心像素之亮度值。

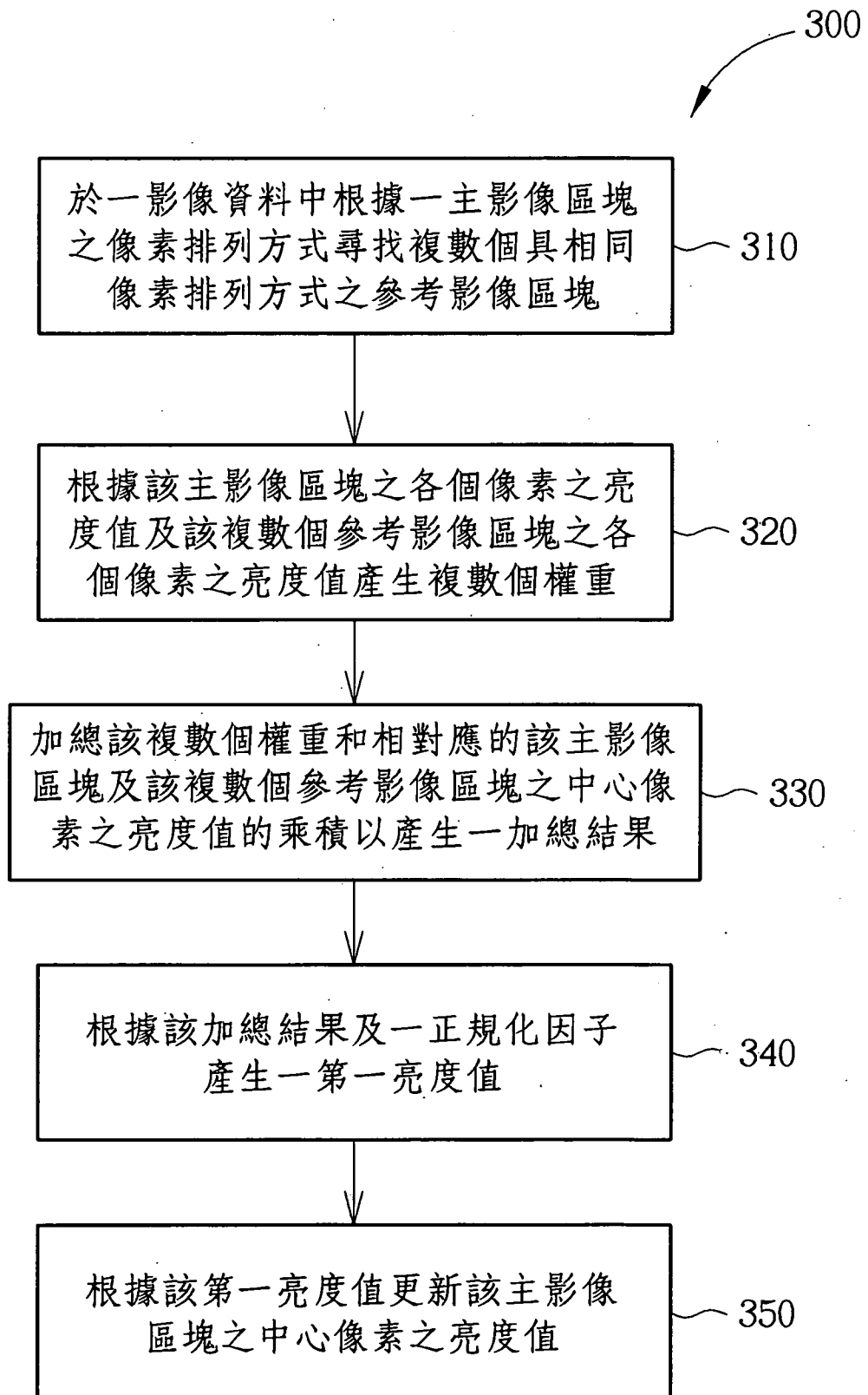
5. 如請求項 1 所述之影像處理方法，其中該複數個參考影像區塊之中心像素之顏色係相同於該主影像區塊之中心像素之顏色。
6. 如請求項 1 所述之影像處理方法，其中根據該主影像區塊之各個像素之亮度值及該複數個參考影像區塊之各個像素之亮度值產生複數個權重，係為根據該主影像區塊之各個像素之亮度值及該複數個參考影像區塊之各個像素之亮度值之比較結果及一高斯函數產生該複數個權重。
7. 一種可降低影像雜訊之影像擷取系統，包含：
 - 一彩色濾光陣列，用以過濾光線；
 - 一影像感測器，用以感測通過該彩色濾光陣列之光線以產生一影像資料；及
 - 一影像處理器，耦接於該影像感測器，用以接收該影像資料，於該影像資料中尋找複數個參考影像區塊，其中該複數個參考影像區塊中的每一參考影像區塊的像素排列方式和該影像資料中一主影像區塊之像素排列方式相同，根據該主影像區塊之各個像素之亮度值及該複數個參考影像區塊之各個像素之亮度值產生複數個權重，其中該複數個權重和該複數個參考影像區塊與該主影像區塊之間的距離無關，加總該複數個權重和相對應的該主影像區塊及該複數個參考影像區塊之中心像素之亮度值的乘積以產生一加總結果，根據該加總結果及一正規化因子產生一第一亮度值，及根據該第一亮度值更新該主影像區塊之中心像素之亮度值。
8. 如請求項 7 所述之影像擷取系統，其中該複數個參考影像區塊之中心像素之顏色係相同於該主影像區塊之中心像素之顏色。

9. 一種可降低影像雜訊之影像處理器，包含：
 - 一輸出入介面，用以接收一影像資料；及
 - 一處理單元，用以於該影像資料中尋找複數個參考影像區塊，其中該複數個參考影像區塊中的每一參考影像區塊的像素排列方式和該影像資料中一主影像區塊之像素排列方式相同，根據該主影像區塊之各個像素之亮度值及該複數個參考影像區塊之各個像素之亮度值產生複數個權重，其中該複數個權重和該複數個參考影像區塊與該主影像區塊之間的距離無關，加總該複數個權重和相對應的該主影像區塊及該複數個參考影像區塊之中心像素之亮度值的乘積以產生一加總結果，根據該加總結果及一正規化因子產生一第一亮度值，及根據該第一亮度值更新該主影像區塊之中心像素之亮度值。
10. 如請求項 9 所述之影像處理器，其中該複數個參考影像區塊之中心像素之顏色係相同於該主影像區塊之中心像素之顏色。



圖式

第1圖



第3圖