



(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 I711005 B

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 11 月 21 日

(21) 申請案號：108108709

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 03 月 14 日

(51) Int. Cl. : **G06T5/40 (2006.01)****G06T5/50 (2006.01)****H04N5/235 (2006.01)**

(71) 申請人：宏碁股份有限公司 (中華民國) ACER INCORPORATED (TW)

新北市汐止區新台五路一段 88 號 8 樓

(72) 發明人：陳建宇 CHEN, JIAN-YU (TW)

(74) 代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲

(56) 參考文獻：

TW 201211978A

TW 201503057A

CN 103946732A

US 2009/0115718A1

審查人員：陳守德

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：3 共 16 頁

(54) 名稱

影像亮度調整方法及計算機程式產品

(57) 摘要

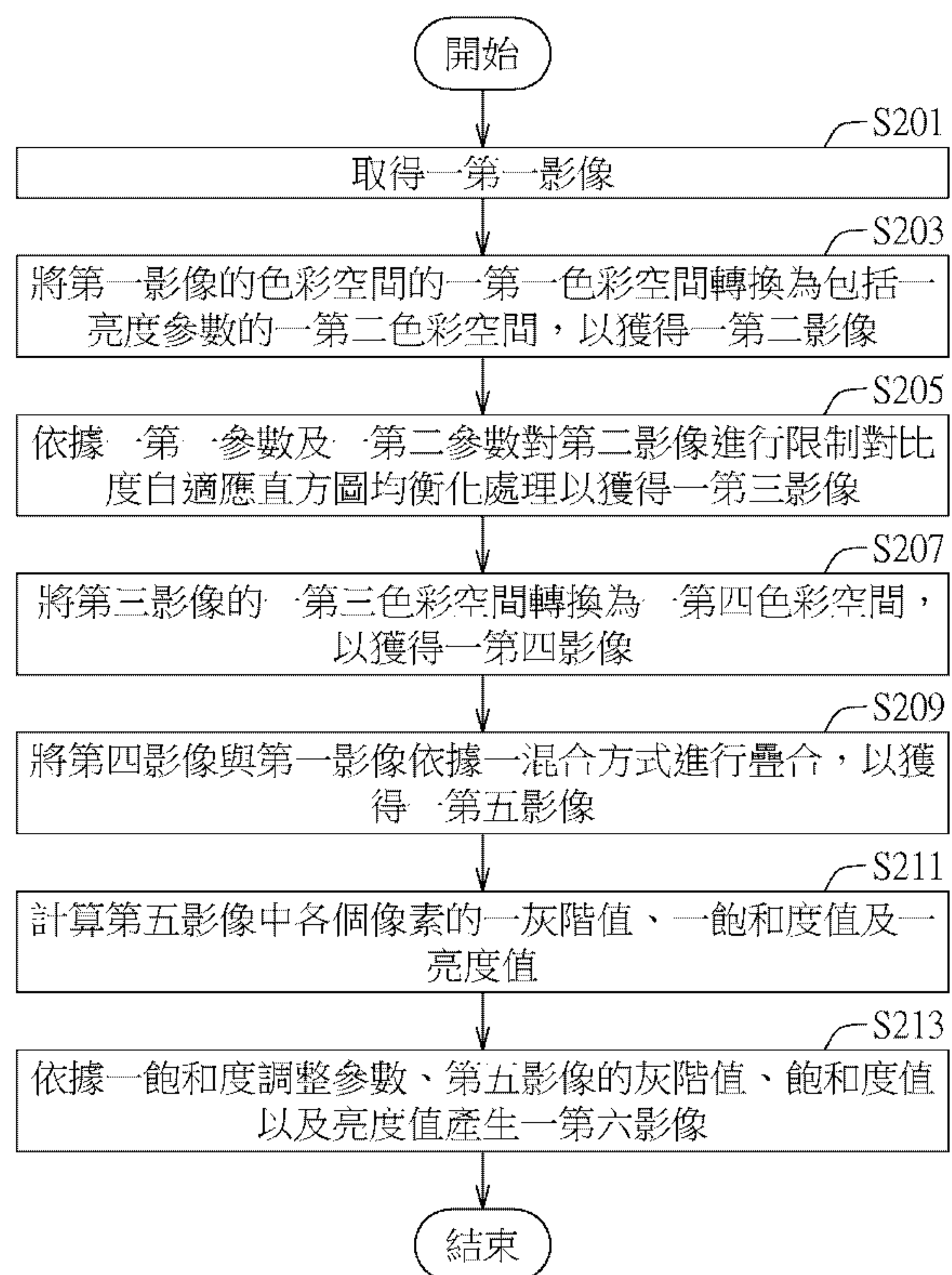
本發明揭露一種影像亮度調整方法，包括：接收一第一影像；將第一影像的色彩空間的一第一色彩空間轉換為包括一亮度參數的一第二色彩空間，以獲得一第二影像；依據一第一參數及一第二參數對第二影像進行限制對比度自適應直方圖均衡化處理以獲得一第三影像；將第三影像的一第三色彩空間轉換為一第四色彩空間，以獲得一第四影像；以及將第四影像與該第一影像依據一混合方式進行疊合，以獲得一第五影像。

The present invention discloses a method for adjusting luminance of images, including: receiving a first image; transforming a first color space of the first image to a second color space to obtain a second image; processing the second image by CLAHE according to a first parameter and a second parameter to obtain a third image; transforming a third color space of the third image to a fourth color space to obtain a fourth image; and blending the fourth image with the first image according to a blending approach to obtain a fifth image.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S201~S213:步驟



第 2 圖

**公告本**

I711005

**【發明摘要】****【中文發明名稱】** 影像亮度調整方法及計算機程式產品**【英文發明名稱】** METHOD FOR ADJUSTING LUMINANCE OF IMAGES AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT**【中文】**

本發明揭露一種影像亮度調整方法，包括：接收一第一影像；將第一影像的色彩空間的一第一色彩空間轉換為包括一亮度參數的一第二色彩空間，以獲得一第二影像；依據一第一參數及一第二參數對第二影像進行限制對比度自適應直方圖均衡化處理以獲得一第三影像；將第三影像的一第三色彩空間轉換為一第四色彩空間，以獲得一第四影像；以及將第四影像與該第一影像依據一混合方式進行疊合，以獲得一第五影像。

**【英文】**

The present invention discloses a method for adjusting luminance of images, including: receiving a first image; transforming a first color space of the first image to a second color space to obtain a second image; processing the second image by CLAHE according to a first parameter and a second parameter to obtain a third image; transforming a third color space of the third image to a fourth color space to obtain a fourth image; and blending the fourth image with the first image according to a blending approach to obtain a fifth image.

【指定代表圖】第（ 2 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

S201~S213：步驟

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 影像亮度調整方法及計算機程式產品

【英文發明名稱】 METHOD FOR ADJUSTING LUMINANCE OF  
IMAGES AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT

### 【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種影像亮度調整方法及計算機程式產品。

### 【先前技術】

【0002】 物件辨識廣泛地被應用在現代人的生活中。例如，自動駕駛技術中便大量地使用了物件辨識。然而，物件辨識的精確度受到影像品質的影響，而影像品質往往受到外在環境的影響。舉例來說，在低照度的環境下(例如天候不佳、夜晚或燈光昏暗的地下室)擷取到的影像的亮度會偏低，導致對比度較低，進而使得輪廓不明顯，而降低物件被成功辨識的機率。然而，自動駕駛基於安全考量，需要有高準度的物件辨識功能。為此，藉由調整影像亮度來提升影像中的物件被辨識出來的機率就顯得十分重要。

### 【發明內容】

【0003】 本發明的目的是提供一種影像亮度的調整方法及計算機程式產品，以提高影像的整體亮度。

【0004】 本發明實施例係揭露一種影像亮度調整方法，包括：由一處理單元接收一第一影像；由處理單元將第一影像的色

彩空間的一第一色彩空間轉換為包括一亮度參數的一第二色彩空間，以獲得一第二影像；由處理單元依據一第一參數及一第二參數對第二影像進行限制對比度自適應直方圖均衡化處理以獲得一第三影像；由處理單元將第三影像的一第三色彩空間轉換為一第四色彩空間，以獲得一第四影像；以及由處理單元將第四影像與該第一影像依據一混合方式進行疊合，以獲得一第五影像。

**【0005】** 本發明的另一實施例揭露一種計算機程式產品，由一處理單元執行時，致使處理單元執行：接收一第一影像；將第一影像的色彩空間的一第一色彩空間轉換為包括一亮度參數的一第二色彩空間，以獲得一第二影像；依據一第一參數及一第二參數對第二影像進行限制對比度自適應直方圖均衡化處理以獲得一第三影像；將第三影像的一第三色彩空間轉換為一第四色彩空間，以獲得一第四影像；以及將第四影像與該第一影像依據一混合方式進行疊合，以獲得一第五影像。

**【0006】** 為了對本發明之上述及其他方面有更佳的瞭解，下文特舉實施例，並配合所附圖式詳細說明如下：

**【圖式簡單說明】**

**【0007】**

第1圖繪示依據本發明一實施例的影像處理系統的方塊圖。

第2圖繪示依據本發明一實施例的影像亮度調整方法的流程圖。

第3圖繪示第一影像與第四影像的R值疊合的示意圖。

**【實施方式】**

**【0008】** 請參照第1圖，第1圖繪示依據本發明一實施例的影像處理系統。影像處理系統10包括一影像擷取單元102、一儲存單元104以及一處理單元106。影像擷取單元102例如是攝像機，用以擷取影像。儲存單元104例如是非揮發性記憶體，用以儲存一計算機程式產品及/或影像。處理單元106耦接至影像擷取單元102及儲存單元104，用以執行計算機程式產品。在一實施例中，影像擷取單元102、儲存單元104及處理單元106可整合於同一個裝置中。在另一實施例中，影像擷取單元102、儲存單元104及/或處理單元106可配置於不同的裝置中。計算機程式產品包括一或多個計算機可讀指令，當計算機程式產品由處理單元106執行時，可致使處理單元106執行本發明提出的影像亮度調整方法。

**【0009】** 請參照第2圖，第2圖繪示依據本發明一實施例的影像亮度調整方法的流程圖。影像亮度調整方法可藉由計算機可讀指令的組合的方式實現，並由例如處理單元106執行。

**【0010】** 在步驟S201中，處理單元106取得一第一影像。第一影像可由影像擷取單元102提供，或者第一影像也可從儲存單元104中讀取。第一影像包括多個像素，其解析度例如是1028x768。

**【0011】** 在步驟S203中，處理單元106將第一影像的一第一色彩空間轉換為具有一亮度參數的一第二色彩空間，以獲得一第二影像。舉例來說，影像擷取單元102所提供的第一影像的第一色彩空間為RGB，處理單元106會將第一影像轉換為第二色彩空間為Lab的第二影

像。在不同的實施例中，第二色彩空間也可為HSV或HSL等具有亮度參數的色彩空間。

【0012】 在步驟S205中，處理單元106依據一第一參數及一第二參數對第二影像進行限制對比度自適應直方圖均衡化(Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization, CLAHE)處理以獲得一第三影像。實際在執行CLAHE時可包括多個子步驟，詳述如下。

【0013】 首先，處理單元106依據第一參數將第二影像劃分為多個子區塊，例如六十四個子區塊，在這個例子中，處理單元106可將第二影像劃分為8x8個子區塊。換言之，第一參數代表的是子區塊的數量。

【0014】 接著，處理單元106分別計算各個子區塊的對應於亮度參數的一直方圖(Histogram)，以及依據第二參數及直方圖計算對應於亮度參數的一累積分布函數(Cumulative Distribution Function, CDF)以及一變換函數。換言之，第二參數代表CLAHE演算法中用以限制亮度幅度的閾值。在一實施例中，第二參數的可為介於0~1之間的實數，第二參數越大則對比度越強烈。然而，為了避免雜訊被過度放大，本實施例係將第二參數設定為0.4。關於直方圖、累積分布函數及變換函數的計算可採用CLAHE演算法中常用的方式，於此不加贅述。

【0015】 接著，處理單元106依據變換函數計算各個子區塊的一中心點的一變換後的亮度參數的值以及第二影像的四個角落的像素的變換後的亮度參數的值，計算方式例如是將欲計算的像素的亮度參數的值帶入所在的子區塊的變換函數。

【0016】 最後，處理單元106依據該些子區塊的中心點的轉換後的亮度參數的值計算第二影像中其他像素的變換後的亮度參數的值，以獲得第三影像，其中計算的方式可採用單線性插值運算或雙線性插值運算，上述運算為本領域常用的計算方式，故不加贅述。也就是說，第三影像與第二影像的關係是第三影像是第二影像的亮度參數的值依據變換函數計算後得到的影像。

【0017】 需要注意的是，單線性插值運算及/或雙線性插值運算是基於加快影像處理的速度而如此設計。在其他的實施例中，處理單元106也可針對各個子區塊的各個像素分別依據對應於該子區塊的變換函數逐一進行轉換運算。

【0018】 在步驟S207中，處理單元106將第三影像的一第三色彩空間轉換為一第四色彩空間，以獲得一第四影像。在本實施例中，第三色彩空間是相同於第二色彩空間(例如Lab)，而第四色彩空間可相同於第一色彩空間(例如RGB)。

【0019】 在步驟S209中，處理單元106將第四影像與第一影像依據一混合方式進行疊合，以獲得一第五影像。在本實施例中，第四影像與第一影像皆為RGB格式，處理單元106會分別針對第四影像與第一影像的R值、G值及B值依據混合方式進行疊合。為更清楚地說明，請參照第3圖所示的一R值疊合的示意圖。第一影像IMG1的左上角的像素的R值為0，第四影像IMG4的左上角的像素的R值為58，處理單元106會將第一影像IMG1的左上角像素的R值的補數255( $255-0=255$ )與第四影像IMG4的R值的補數( $255-58=197$ )相乘後正規化再取補數

( $255-255*197/255=58$ )，其他的像素以此類推。G值及B值的疊合運算與R值相同，故不加贅述。由第3圖中可看出，疊合後所獲得的第五影像IMG5的R值整體來說高於第一影像，這代表第五影像IMG5的整體亮度會高於第一影像IMG1。

【0020】 為了降低影像飽和度失真的程度，上述方法可進一步包括以下步驟。

【0021】 在步驟S211中，處理單元106計算第五影像中各個像素的一灰階值、一飽和度值及一亮度值，其中亮度值等於藉由前述步驟調整後的亮度參數的值。在一實施例中，對於第五影像中的各個像素，處理單元106可依據該像素的R值、G值及B值計算該像素的灰階值、飽和度值及亮度值，其中計算的方式可採用本領域常用的方式，於此不加贅述。

【0022】 在步驟S213中，處理單元106依據一飽和度調整參數、第五影像的灰階值、飽和度值以及亮度值產生一第六影像。本實施例中產生第六影像的方式以數學式表示可被表示如下：

$$\begin{cases} \alpha = S & \text{percent}-S \geq 1 \\ \alpha = 1-\text{percent} & \text{else} \end{cases}$$

$$\text{beta} = 1 - \alpha$$

$$\text{RGB}' = \text{RGB} - (\text{RGB} - L \times 255) \times \text{beta}$$

【0023】 其中，alpha為一第一變數；beta為一第二變數；percent為一飽和度調整參數，為大於0且小於等於1的實數，本實施例將飽和度調整參數設為0.5；S為第五影像的各像素的飽和度值；L為第五影像

中各像素的亮度值；**RGB**為第五影像中各像素的灰階值；**RGB'**為第六影像中各像素的灰階值。

**【0024】** 也就是說，對於計算第六影像的各個像素，處理單元106會先根據第五影像中對應的像素的飽和度值**S**及飽和度調整參數**percent**計算出第一變數**alpha**，再根據第一變數計算第二變數，接著根據第五影像中對應的像素的亮度值**L**、灰階值**RGB**以及第二變數計算出第六影像的該像素的灰階值。逐一計算出第六影像的所有像素的灰階值後便可獲得第六影像。值得一提的是，第六影像各個像素的亮度值會與第五影像對應的像素的亮度值相同。

**【0025】** 第一影像在經過上述流程處理後可以得到第六影像。第六影像的整體亮度會高於第一影像，且飽和度的失真程度也能被降到最低。第六影像相較於第一影像，在物件辨識的成功率上可有顯著的提升。

**【0026】** 綜上所述，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。本發明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，當可作各種之更動與潤飾。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。

#### **【符號說明】**

##### **【0027】**

10：影像處理系統

102：影像擷取單元

104：儲存單元

106：處理單元

S201~S213：步驟

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】一種影像亮度調整方法，包括：

由一處理單元接收一第一影像；

由該處理單元將該第一影像的色彩空間的不包括一亮度參數的一第一色彩空間轉換為包括該亮度參數的一第二色彩空間，以獲得一第二影像；

由該處理單元依據一第一參數及一第二參數對該第二影像進行限制對比度自適應直方圖均衡化處理以獲得一第三影像；

由該處理單元將該第三影像的包括該亮度參數的一第三色彩空間轉換為不包括該亮度參數的一第四色彩空間，以獲得一第四影像；以及

由該處理單元將該第四影像與該第一影像依據一混合方式進行疊合，以獲得一第五影像，

其中該混合方式為將該第一影像的各個像素的補數與該第四影像的對應的像素的補數相乘後正規化再取補數。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述之影像亮度調整方法，更包括：

由該處理單元計算該第五影像中各個像素的一灰階值、一飽和度值及一亮度值；以及

由該處理單元依據一飽和度調整參數、該第五影像的該些灰階值、該些飽和度值及該些亮度值產生一第六影像。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述之影像亮度調整方法，其中該第二參數係為0.4。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述之影像亮度調整方法，其中該飽和度調整參數係為大於0且小於等於1的實數。

【第5項】一種計算機程式產品，由一處理單元執行時，致使該處理單元執行：

接收一第一影像；

將該第一影像的色彩空間的一第一色彩空間轉換為包括一亮度參數的一第二色彩空間，以獲得一第二影像；

依據一第一參數及一第二參數對該第二影像進行限制對比度自適應直方圖均衡化處理以獲得一第三影像；

將該第三影像的一第三色彩空間轉換為一第四色彩空間，以獲得一第四影像；以及

將該第四影像與該第一影像依據一混合方式進行疊合，以獲得一第五影像，

其中該混合方式為將該第一影像的各個像素的補數與該第四影像的對應的像素的補數相乘後正規化再取補數。

【第6項】如申請專利範圍第5項所述之計算機程式產品，更致使該處理單元執行：

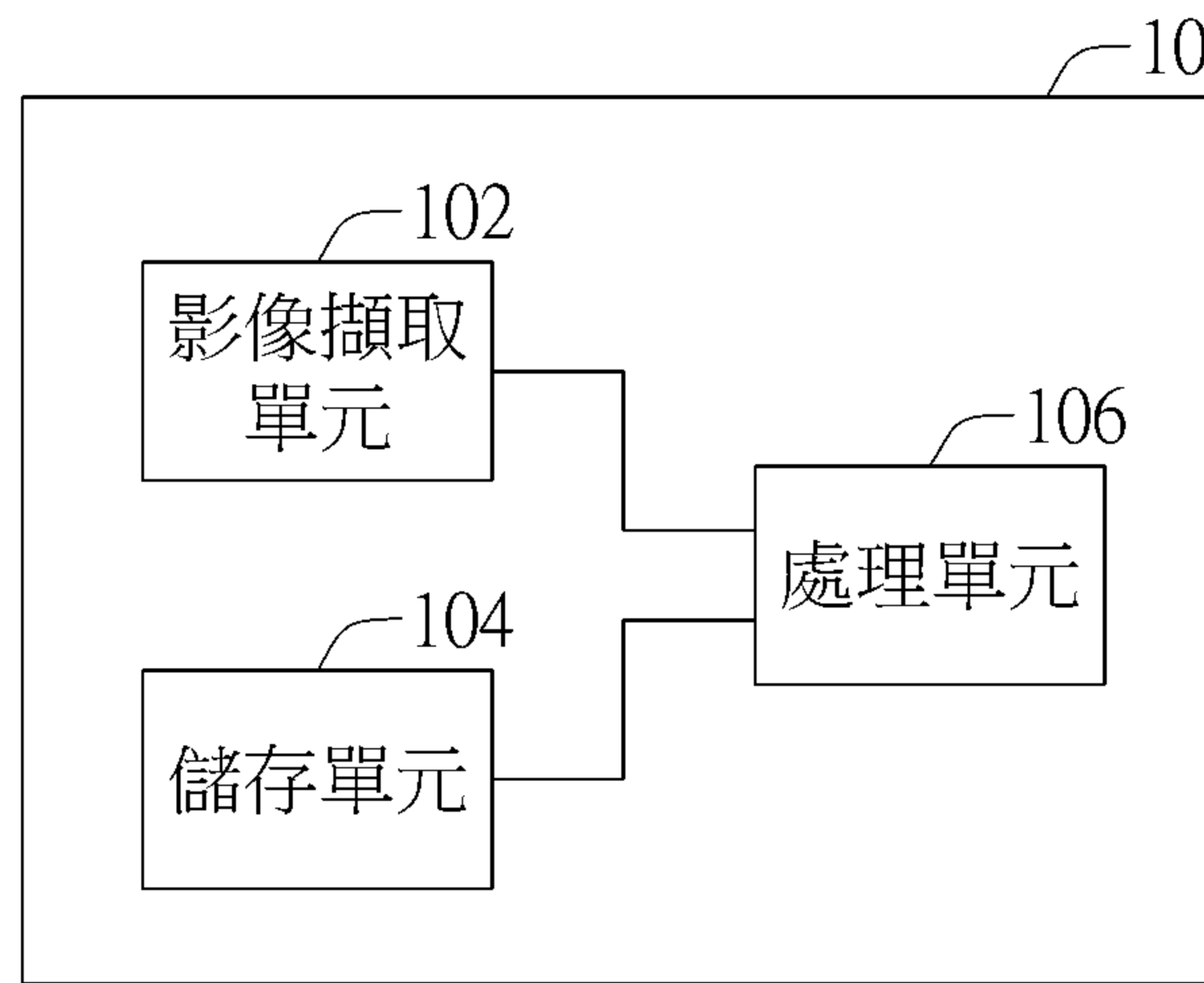
計算該第五影像中各個像素的一灰階值、一飽和度值及一亮度值；以及

依據一飽和度調整參數、該第五影像的該些灰階值、該些飽和度值及該些亮度值產生一第六影像。

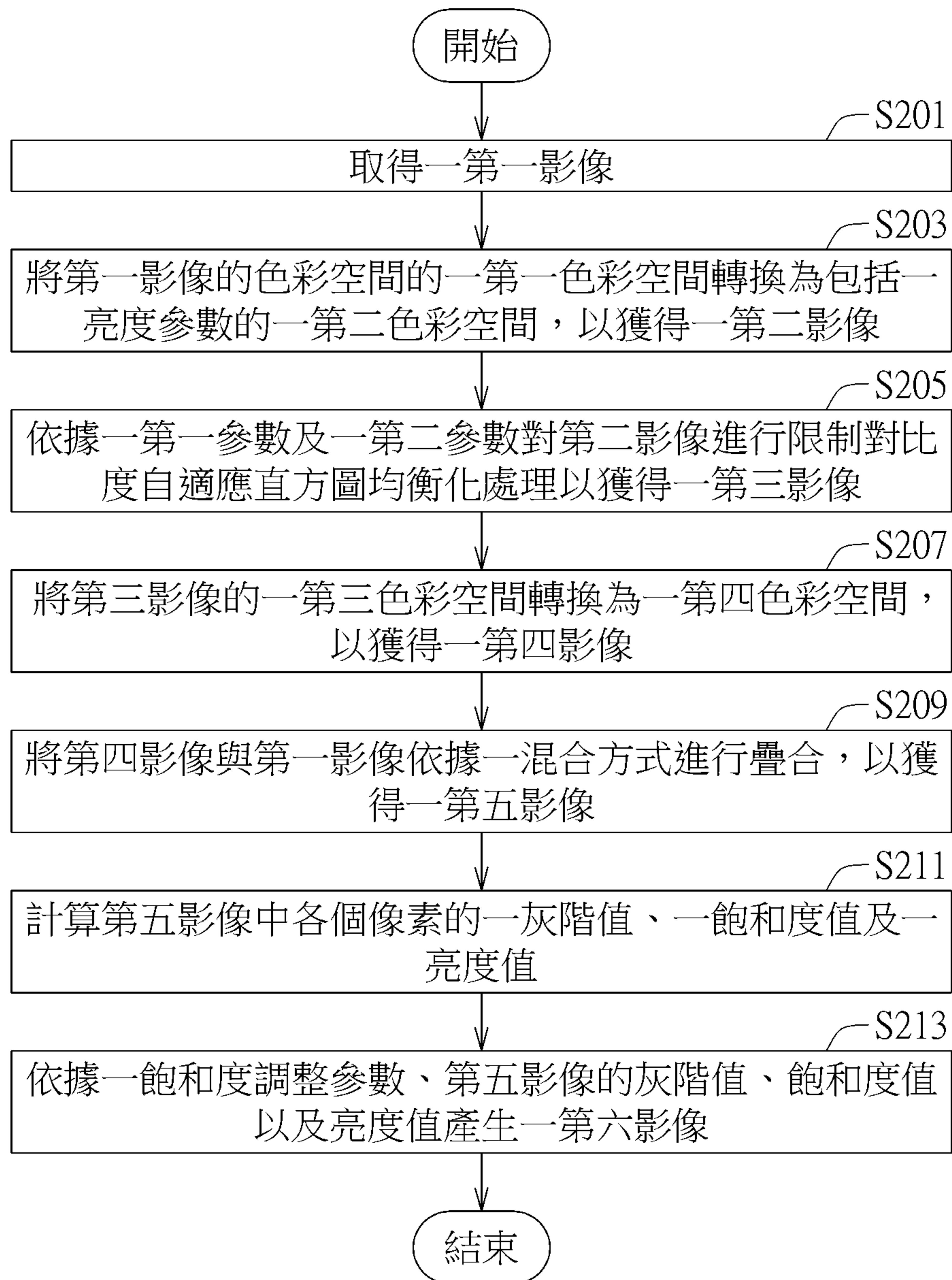
**【第7項】**如申請專利範圍第5項所述之計算機程式產品，其中該第二參數係為0.4。

**【第8項】**如申請專利範圍第5項所述之計算機程式產品，其中該飽和度調整參數為大於0且小於等於1的實數。

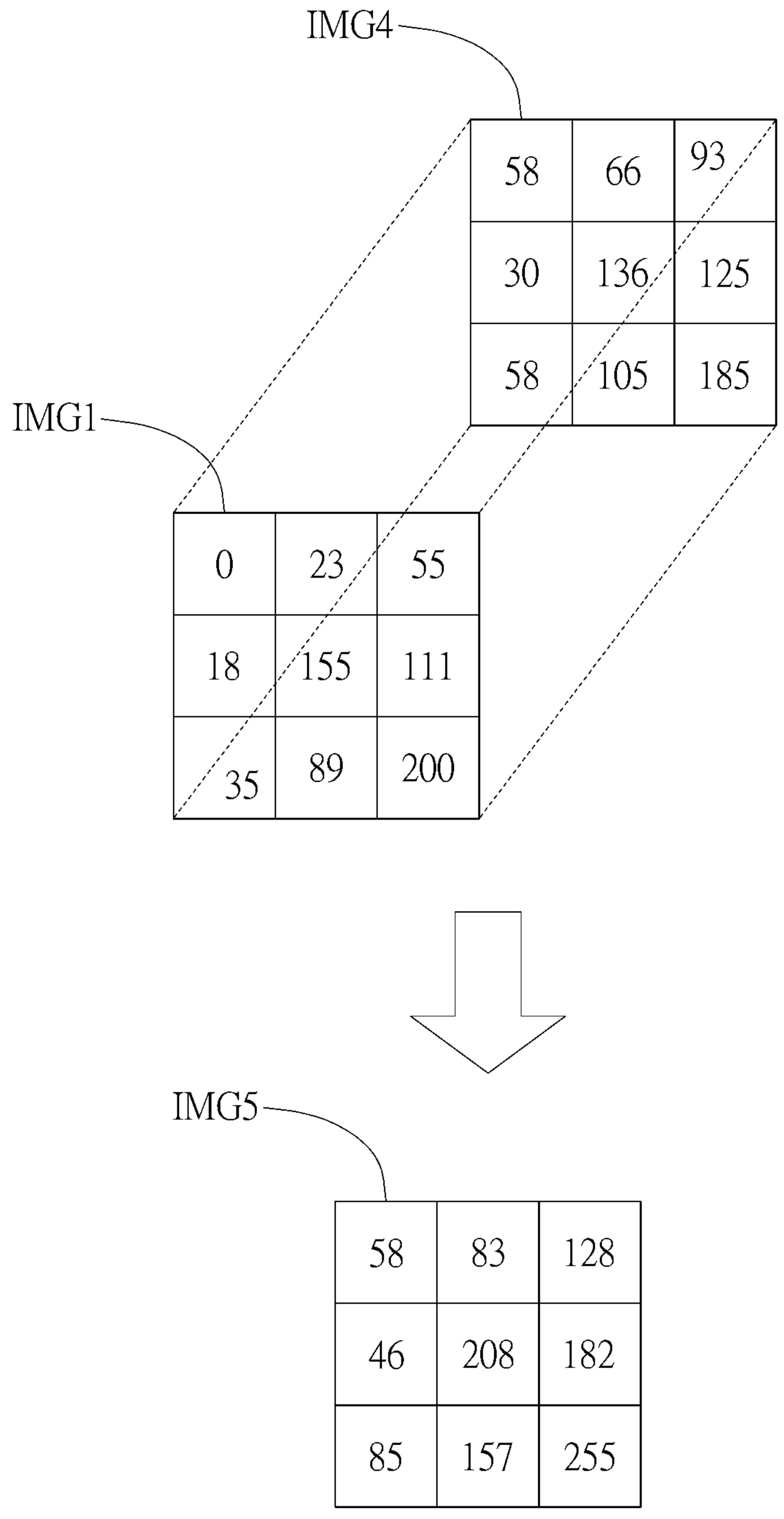
【發明圖式】



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖