



(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 I512682 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 11 日

(21) 申請案號：103133866

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 30 日

(51) Int. Cl. : G06T5/00 (2006.01) G06T1/00 (2006.01)

(71) 申請人：廣達電腦股份有限公司 (中華民國) QUANTA COMPUTER INC. (TW)
桃園市龜山區文化二路 188 號

(72) 發明人：林耿生 LIN, KENG SHENG (TW) ; 李宗德 LI, CHUNG TE (TW)

(74) 代理人：洪澄文；顏錦順

(56) 參考文獻：

CN 1985274A

CN 103533321A

US 2005/0036678A1

US 2008/0018797A1

審查人員：馮聖原

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：4 共 16 頁

(54) 名稱

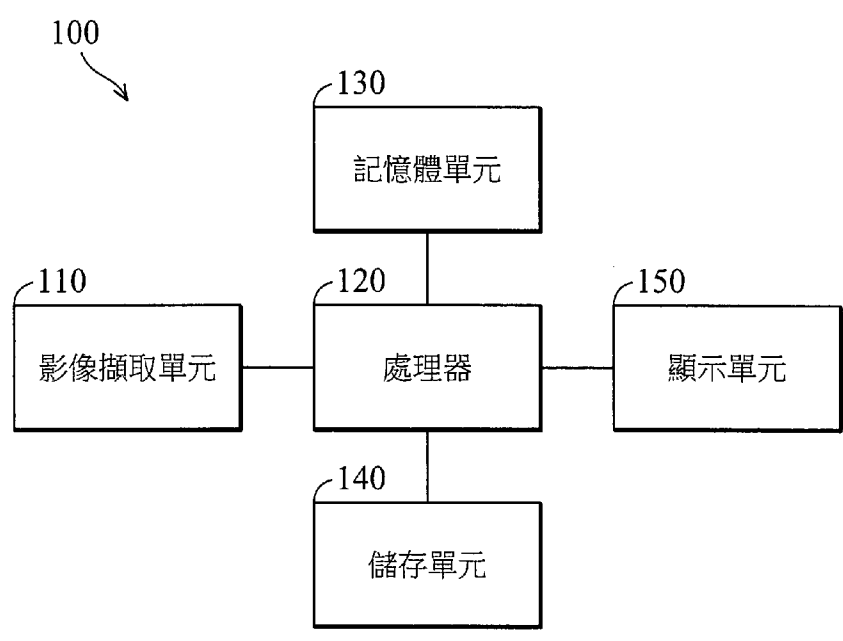
影像處理系統及色彩飽和度補償方法

IMAGE PROCESSING SYSTEM AND SATURATION COMPENSATION METHOD

(57) 摘要

本發明係提供一種色彩飽和度補償方法，該方法包括：取得一輸入影像；對該輸入影像執行至少一第一影像處理以產生一第一影像；計算該輸入影像中之各像素所相應的一色彩飽和度；以及依據該輸入影像及該色彩飽和度對該第一影像執行一色彩飽和度補償處理以產生一輸出影像。

An image saturation compensation method is provided. The method comprises the steps of: retrieving an input image; performing at least one first image processing on the input image to generate a first image; calculating image saturation corresponding to each pixel of the input image; and performing an image saturation compensation process on the first image based on the input image and the calculated image saturation to generate an output image.



- 100 . . . 影像處理系統
- 110 . . . 影像擷取單元
- 120 . . . 處理器
- 130 . . . 記憶體單元
- 140 . . . 儲存單元
- 150 . . . 顯示單元

第 1 圖

發明摘要

※ 申請案號：107133866

※ 申請日：103. 9. 30

※IPC 分類：

G06T 5/00 (2006.01)

G06T 1/00 (2006.01)

【發明名稱】 影像處理系統及色彩飽和度補償方法

Image Processing System and Saturation

Compensation Method

【中文】

● 本發明係提供一種色彩飽和度補償方法，該方法包括：取得一輸入影像；對該輸入影像執行至少一第一影像處理以產生一第一影像；計算該輸入影像中之各像素所相應的一色彩飽和度；以及依據該輸入影像及該色彩飽和度對該第一影像執行一色彩飽和度補償處理以產生一輸出影像。

【英文】

● An image saturation compensation method is provided. The method comprises the steps of: retrieving an input image; performing at least one first image processing on the input image to generate a first image; calculating image saturation corresponding to each pixel of the input image; and performing an image saturation compensation process on the first image based on the input image and the calculated image saturation to generate an output image.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100～影像處理系統；

110～影像擷取單元；

120～處理器；

130～記憶體單元；

140～儲存單元；

150～顯示單元。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 影像處理系統及色彩飽和度補償方法

Image Processing System and Saturation
Compensation Method

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於影像處理，特別是有關於一種影像處理系統及其色彩飽和度補償方法。

【先前技術】

【0002】 顏色是影像系統中相當重要的元素，不僅可以讓使用者精準地捕捉到物體的色彩，更可以增強其他進階功能的準確性，例如物件偵測與辨識 (object detection and recognition)。然而，傳統的影像處理系統中運作的許多影像處理模組都會破壞原本的顏色資訊，導致色彩飽和度 (saturation) 降低。因此，需要一種影像處理系統以解決上述色彩飽和度降低的問題。

【發明內容】

【0003】 本發明係提供一種色彩飽和度補償方法，該方法包括：取得一輸入影像；對該輸入影像執行至少一第一影像處理以產生一第一影像；計算該輸入影像中之各像素所相應的一色彩飽和度；以及依據該輸入影像及該色彩飽和度對該第一影

像執行一色彩飽和度補償處理以產生一輸出影像。

【0004】 本發明更提供一種影像處理系統，包括：一記憶體單元；以及一處理器，用以取得一輸入影像，並將該輸入影像備份於該記憶體單元，其中該處理器更對該輸入影像執行至少一第一影像處理以產生一第一影像，並計算該輸入影像中之各像素所相應的一色彩飽和度，其中該處理器更依據該輸入影像及該色彩飽和度對該第一影像執行一色彩飽和度補償處理以產生一輸出影像。

【圖式簡單說明】

【0005】

第1圖係顯示依據本發明一實施例中之影像處理系統100之方塊圖。

第2圖係顯示依據本發明一實施例中之色彩飽和度補償流程的示意圖。

第3圖係顯示依據本發明一實施例中之飽和度補償函數的示意圖。

第4圖係顯示依據本發明一實施例中之色彩飽和度補償方法的流程圖。

【實施方式】

【0006】 為使本發明之上述目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【0007】 第1圖係顯示依據本發明一實施例中之影像處理系統100之方塊圖。如第1圖所示，影像處理系統100係包括一影像擷取單元110、一處理器120、一記憶體單元130、一儲存單元140、以及一顯示單元150。影像擷取單元110係用以擷取一場景之影像。儲存單元140係儲存用於影像處理之多種模組所相應的程式碼，例如是色調映射(tone-mapping)模組、自動白平衡(auto white-balance)模組、飽和度補償(saturation compensation)模組、高動態範圍成像(high dynamic range imaging)模組等等。舉例來說，記憶體單元130為一揮發性記憶體，例如是一動態隨機存取記憶體(DRAM)。儲存單元140為一非揮發性記憶體，例如是硬碟、快閃記憶體等等。處理器120係將儲存於儲存單元140中之各種影像處理模組的程式碼載入至記憶體單元130，並對一影像執行相應的影像處理。舉例來說，上述影像可以是影像擷取單元110所擷取之影像，亦可為未經影像處理過或已經過影像處理過之影像。

【0008】 第2圖係顯示依據本發明一實施例中之色彩飽和度補償流程的示意圖。在一實施例中，影像處理系統100中所運作之影像處理流程係如第2圖所示。在一實施例中，處理器120係取得一輸入影像，其中輸入影像之顏色資訊可用任意一種顏色空間表示，例如是HSV、RGB、IPT等色彩空間。需注意的是輸入影像可以是影像擷取單元110所擷取之影像、或是預先儲存之一影像。為了便於說明，後述實施例係以RGB色彩空間為例，且輸入影像係具有 I_1 、 I_2 、 I_3 等具有 M_1 個位元之色彩通道。

【0009】 在方塊 210，處理器 120 係執行一影像備份處理，其係指將輸入影像備份於記憶體單元 130(或儲存單元 140)中。在方塊 220，處理器 120 係對輸入影像執行一或多個第一影像處理，藉以產生一第一影像，例如其具有 O_1 、 O_2 、 O_3 等三個具有 M_2 個位元之色彩通道。需注意的是，方塊 220 中的第一影像處理係指影像處理系統 100 中任何會降低色彩飽和度之相關影像處理模組，例如是色調映射模組及自動白平衡模組。舉例來說，色調映射模組係可將一具有高動態範圍(例如具有 16-18 位元之色彩資訊)之目標影像壓縮為一般儲存或顯示用具有 8 位元之色彩資訊的影像。經由色調映射處理後之影像的顏色飽和度亦會大幅降低。自動白平衡模組係用以調整影像擷取單元 110 所擷取之影像的色彩，使影像中之物體更接近其真實色彩。例如同一張白紙會在高色溫的光源下呈現淡藍色，在低色溫的光源下則會呈現淡黃色。自動白平衡處理則可排除光源的影響，雖然可避色影像產生色偏，但經過自動白平衡處理後之影像的色彩飽和度亦會大幅降低。熟習本發明領域之技藝者當可了解上述第一影像處理亦可包括其他降低色彩飽和度之影像處理。

【0010】 在方塊 230，處理器 120 係取得所儲存之輸入影像，並計算其色彩飽和度 S_I ，其具有 M_3 個位元。舉例來說，處理器 120 可將輸入影像之色彩資訊轉換至所選定的色彩空間。若選定 HSV 色彩空間，則處理器 120 係計算 S 色彩通道之數值，其即為飽和度。若選定 RGB 色彩空間，則處理器 120 係分別計算紅色 (R)、綠色 (G)、及藍色 (B) 等色彩通道之變異值

(variance)。若選定IPT色彩空間，則處理器120係計算P與T等色彩通道之比值(ratio)。對於熟習本發明領域之技藝者而言，當能了解上述不同之色彩空間中之各色彩通道之差異，故其細節於此不再贅述。

【0011】 在方塊240，處理器120係執行一色彩飽和度補償處理，例如是依據輸入影像及其色彩飽和度 S_I 對第一影像進行色彩飽和度補償以產生一輸出影像，且其具有 M_3 個位元之 O'_1 、 O'_2 、 O'_3 等色彩通道。更進一步而言，處理器120係依據下列公式計算輸出影像之飽和度補償：

$$O'_i(x,y) = p(x,y) \times O_i(x,y) + [1 - p(x,y)] \times \frac{Y_0(x,y)}{Y_I(x,y)} I_i(x,y) \quad (1)$$

$$p(x,y) = f(S_I(x,y)) \quad (2)$$

【0012】 其中 I_i 為輸入影像的第 i 個色彩通道值； O_i 為第一影像的第 i 個色彩通道值； O'_i 為輸出影像的第 i 個色彩通道值； Y_0 為第一影像的亮度資訊； Y_I 為輸入影像的亮度資訊； i 為色彩空間中的主顏色(primary stimuli)數量； (x,y) 為影像座標； p 為加權權重。換言之，若所選定之色彩空間具有多個主顏色(例如RGB色彩空間)，則處理器120需對每個主顏色分別補償其色彩飽和度。除此之外，在進行色彩飽和度補償時，每個主顏色(即主色彩通道)之像素的色彩飽和度均是分別計算。

【0013】 在一實施例中，處理器120係將輸入影像及第一影像轉換至以人眼感覺為基準之色彩空間(perceptual-based color space)，例如是IPT及CIELAB色彩空間。在以人眼感覺為基準的色彩空間中，顏色的差異性可藉由歐氏距離(Euclidean

distance)進行計算，且此時公式(1)能得到更佳的色彩飽和度補償結果。

【0014】 第3圖係顯示依據本發明一實施例中之飽和度補償函數的示意圖。在一實施例中，由於自然物體的色彩飽和度通常較低，因此在計算飽和度補償時並不適合過度補償其色彩飽和度。本發明更提供一種色彩飽和度補償函數，當在輸入影像之像素座標 $I(x,y)$ 之飽和度越小，在輸出影像之像素座標 $O(x,y)$ 所佔的比重愈大，如第3圖所示。更進一步而言，處理器120係可依據輸入影像之像素的色彩飽和度 S_i 而適應性地調整輸入影像之像素在公式(1)中所佔的權重 p 。第2圖中之方塊230中計算色彩飽和度之過程使用第3圖之色彩飽和度補償函數，則可在色彩飽和度補償的過程中保持影像的自然性。

【0015】 第4圖係顯示依據本發明一實施例中之色彩飽和度補償方法的流程圖。在步驟S410，取得一輸入影像。在步驟S420，對該輸入影像執行至少一第一影像處理以產生一第一影像。舉例來說，第一影像處理係降低該輸入影像之色彩飽和度之相關影像處理，例如是自動白平衡、色調映射等等。在步驟S430，計算該輸入影像中之各像素所相應的一色彩飽和度。需注意的是，依據色彩空間之不同，輸入影像係具有至少一色彩通道(或主顏色)，且處理器120在計算色彩飽和度時係分別針對各色彩通道之像素，其細節係可參考上述實施例中之公式(1)及公式(2)。在步驟S440，依據該輸入影像及該色彩飽和度對該第一影像執行一色彩飽和度補償處理以產生一輸出影像。更進一步而言，經由影像處理後之影像往往其色彩飽和度會降

低，然而本發明在進行色彩飽和度補償時係可參考輸入影像中之各像素的色彩飽和度，藉以得到更自然的色彩補償影像。

【0016】 綜上所述，本發明係提出一種影像處理系統及色彩飽和度補償方法，其可適應性地依據輸入影像之像素的色彩飽和度而調整在色彩飽和度補償過程中輸出影像之相應像素的色彩飽和度。

【0017】 本發明之方法，或特定型態或其部份，可以以程式碼的型態包含於實體媒體，如軟碟、光碟片、硬碟、或是任何其他機器可讀取(如電腦可讀取)儲存媒體，其中，當程式碼被機器，如電腦載入且執行時，此機器變成用以參與本發明之裝置或系統。本發明之方法、系統與裝置也可以以程式碼型態透過一些傳送媒體，如電線或電纜、光纖、或是任何傳輸型態進行傳送，其中，當程式碼被機器，如電腦接收、載入且執行時，此機器變成用以參與本發明之裝置或系統。當在一般用途處理器實作時，程式碼結合處理器提供一操作類似於應用特定邏輯電路之獨特裝置。

【0018】 本發明雖以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明的範圍，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，當可做些許的更動與潤飾，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】

【0019】

100～影像處理系統；

110～影像擷取單元；

120～處理器；

130～記憶體單元；

140～儲存單元；

150～顯示單元；

p ～權重；

S_i ～色彩飽和度；

210－240～方塊。

申請專利範圍

104年8月14日修正本

1. 一種色彩飽和度補償方法，該方法包括：
取得一輸入影像；
對該輸入影像執行至少一第一影像處理以產生一第一影像；
將該輸入影像及該第一影像轉換至一色彩空間，且該色彩空間包括至少一色彩通道；
分別計算該輸入影像於該色彩空間中之各色彩通道的各像素所相應的該色彩飽和度，其中當輸入影像各像素所相應之色彩飽和度愈小，該第一影像中之各像素所相應之色彩飽和度所佔的權重愈大；以及
依據該輸入影像及該色彩飽和度對該第一影像執行一色彩飽和度補償處理以產生一輸出影像。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該至少一第一影像處理係降低該輸入影像之色彩飽和度以產生該第一影像。
3. 一種影像處理系統，包括：
一記憶體單元；以及
一處理器，用以取得一輸入影像，並將該輸入影像備份於該記憶體單元，
其中該處理器更對該輸入影像執行至少一第一影像處理以產生一第一影像，並將該輸入影像及該第一影像轉換至一色彩空間，且該色彩空間包括至少一色彩通道，

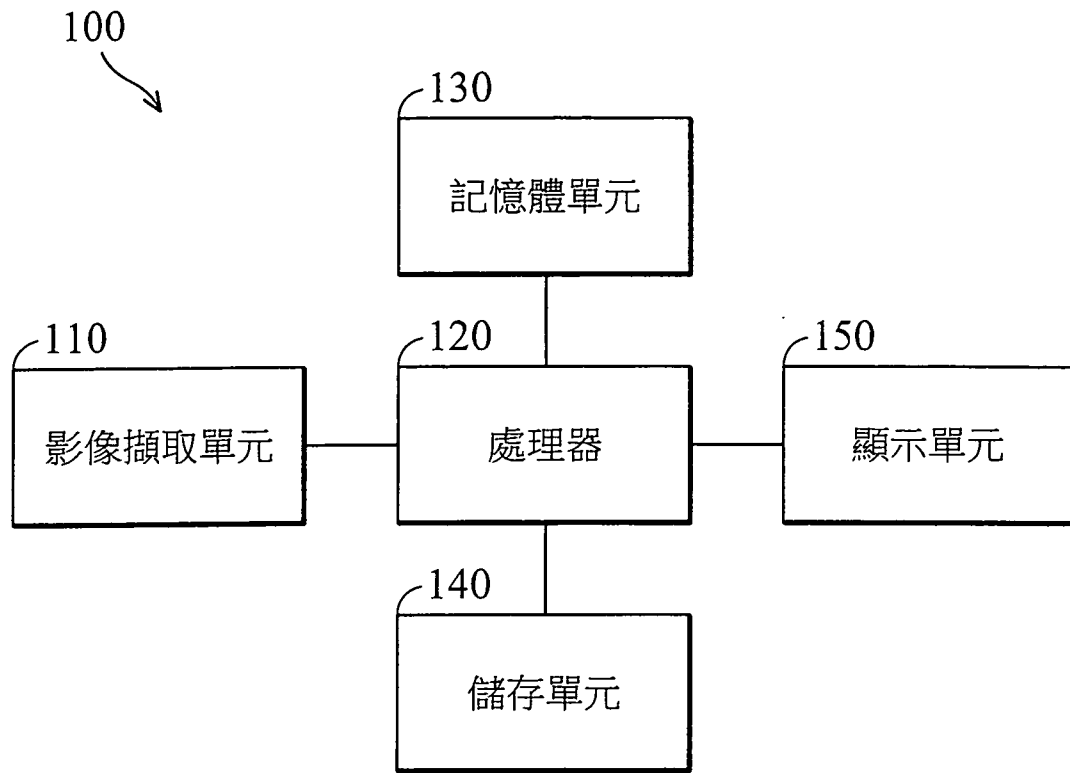
其中該處理器更分別計算該輸入影像於該色彩空間中之各色彩通道的各像素所相應的該色彩飽和度，

其中當輸入影像各像素所相應之色彩飽和度愈小，該第一影像中之各像素所相應之色彩飽和度所佔的權重愈大，

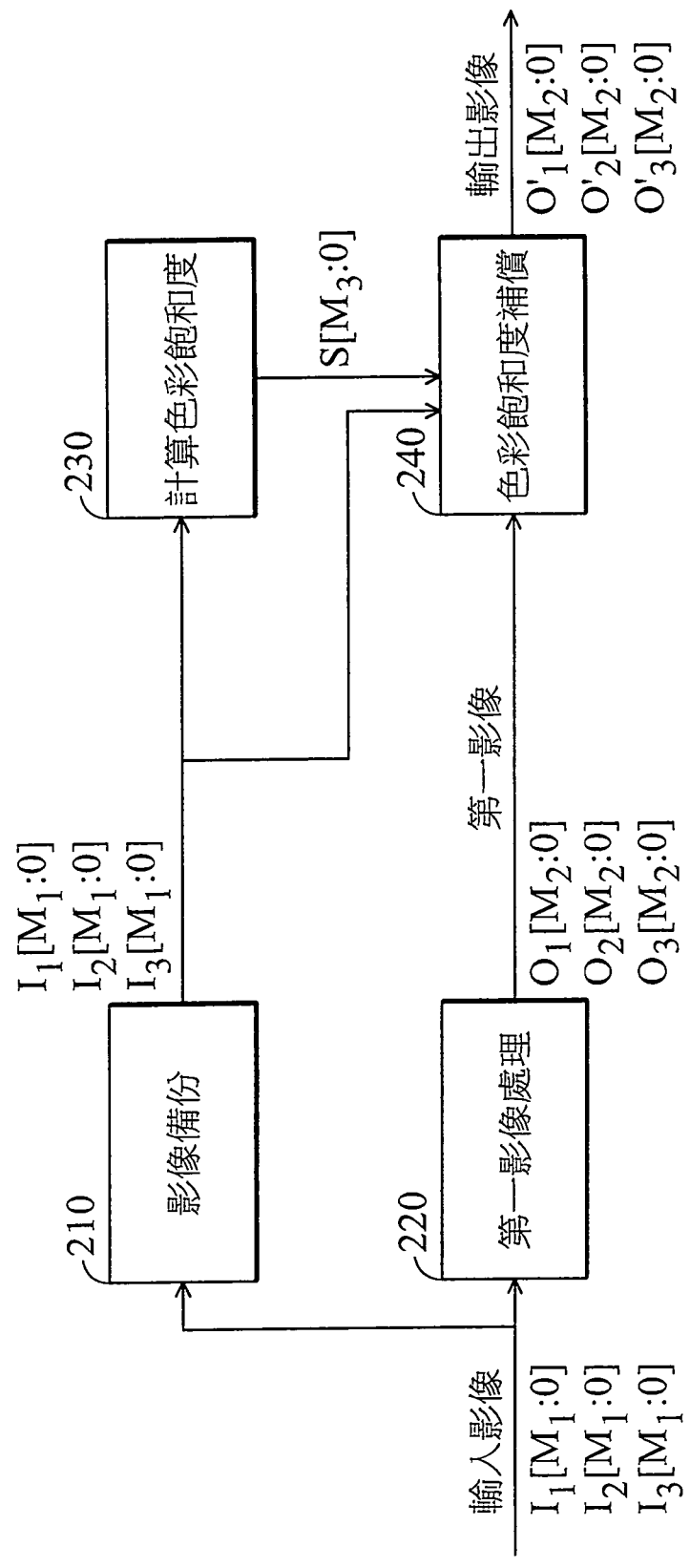
其中該處理器更依據該輸入影像及該色彩飽和度對該第一影像執行一色彩飽和度補償處理以產生一輸出影像。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之影像處理系統，其中該至少一第一影像處理係降低該輸入影像之色彩飽和度以產生該第一影像。

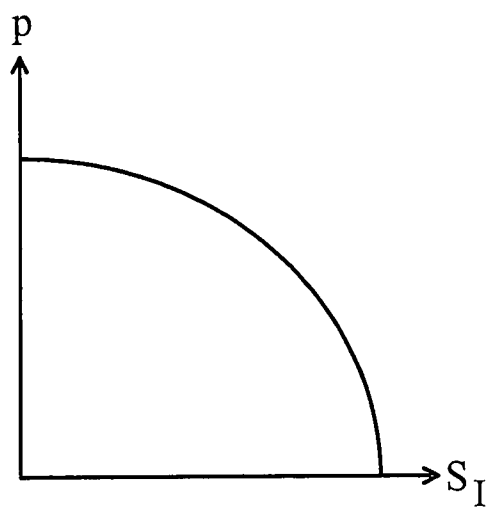
圖式



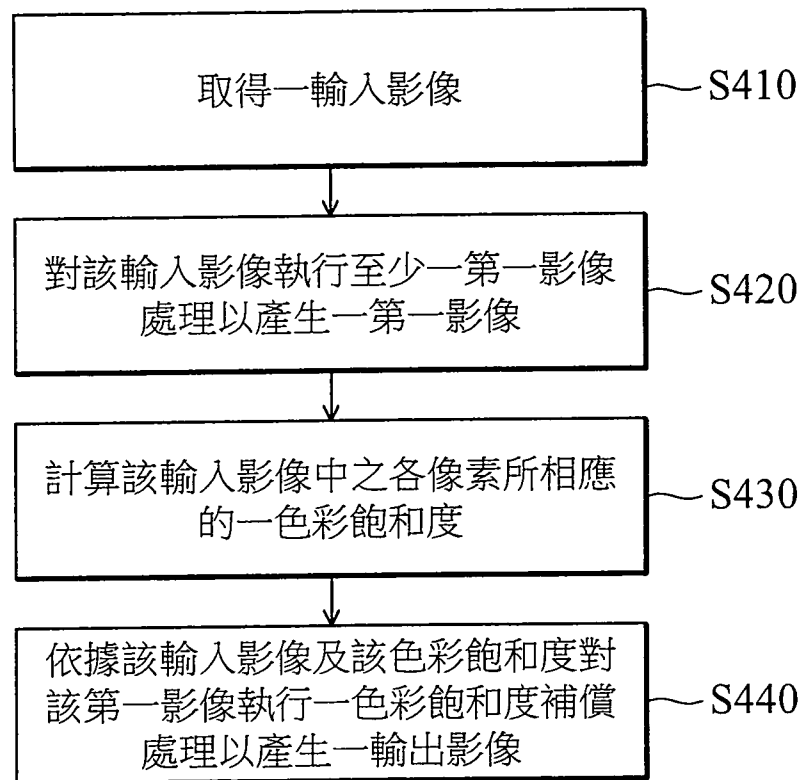
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖