



(21) 申請案號：108126621

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 26 日

(51) Int. Cl. : **G06T7/90 (2017.01)**

(30) 優先權：2018/08/01 中國大陸 201810867044.2

(71) 申請人：大陸商深圳朗田畝半導體科技有限公司 (中國大陸) SHENZHEN LONTIUM
SEMICONDUCTOR TECHNOLOGY CO., LTD. (CN)
中國大陸

(72) 發明人：孫旭 SUN, XU (CN)；樂長方 YUE, CHANGFANG (CN)；殷文涵 YIN, WENHAN
(CN)；梁師勇 LIANG, SHIYONG (CN)；余榮良 YU, RONGLIANG (CN)；葉繼
興 YE, JIXING (CN)；胡理剛 HU, LIGANG (CN)

(74) 代理人：廖俊龍

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 22 頁

(54) 名稱

一種圖像飽和度調整方法和裝置

(57) 摘要

本發明實施例通過上述公開的圖像飽和度調整方法和裝置，包括基於所述色度空間圖像中的圖元點的色度分量和色度分量計算圖元點的飽和度，確定所述色度空間圖像中的最大飽和度和最小飽和度，通過修正因數對的飽和度進行修正，在修正過程中引入對飽和度調整的調整因數，最後得到修正飽和度後的圖像。通過上述方法從而解決了對圖像色彩飽和度調節過程中，色彩飽和度調整過度或不足導致的圖像色彩失真。

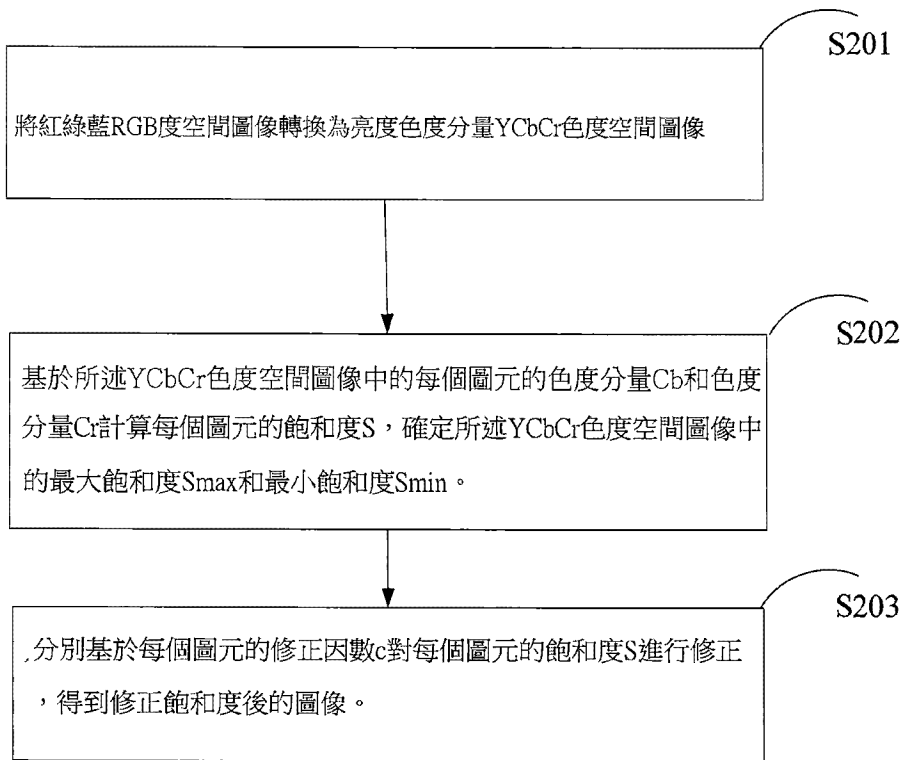
The embodiment of the invention discloses an image saturation adjusting method and device. The method comprises the following steps: computing saturation S based on chroma component C_b and chroma C_r of pixel points in a $YCbCr$ chroma space image, and determining the maximum saturation S_{max} and minimum saturation S_{min} in the $YCbCr$ chroma space image, correcting the saturation through a correction factor c , and importing an adjusting factor k for adjusting the saturation S in the correction process, and finally obtaining the image with the corrected saturation. Through the above method disclosed by the embodiment of the invention, the image color distortion caused by excessive or insufficient color saturation adjusting in the image color saturation adjusting process is solved.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S201、S202、

S203 . . . 步驟



第2圖

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】(中文/英文)

一種圖像飽和度調整方法和裝置

IMAGE SATURATION ADJUSTING METHOD AND DEVICE

【技術領域】

【0001】 本申請要求於 2018 年 08 月 01 日提交中國專利局、申請號為 201810867044.2、發明名稱為“一種圖像飽和度調整方法和裝置”的中國專利申請的優先權，其全部內容通過引用結合在本申請中。

【0002】 本發明涉及電子資訊技術領域，具體為一種圖像飽和度調整方法和裝置。

【先前技術】

【0003】 視訊訊號是指電視信號、靜止圖像信號和可視電視圖像信號。視訊訊號在傳輸、接收和處理過程中會造成圖像品質的下降，並且視頻編碼壓縮傳輸也會破壞圖像品質。為了滿足用戶對高清晰、高畫質的視覺要求。需要對在視訊訊號傳輸、接收和處理過程中出現的低品質的圖像，以及視頻編碼壓縮傳輸過程中被破壞的圖像進行處理。

【0004】 現有技術中，多採用對圖像的色彩飽和度進行調節，即對圖像的色彩色調、色彩鮮豔度和畫面清晰度的進行調整的方式，提高圖像畫面的顯示效果。但是，在對圖像的色彩飽和度調節過程中，會因為色彩飽和度的調整過度或不足導致圖像中色彩失真問題出現。

【發明內容】

【0005】 有鑑於此，本發明實施例提供了一種圖像飽和度調整方法和裝置，對圖像飽和度進行處理，以解決圖像色彩飽和度的調整過度或不足導致圖像色彩失真問題。

【0006】 為實現上述目的，本發明實施例提供如下技術方案：
一種圖像飽和度調整方法，包括：

將紅綠藍 RGB 色度空間圖像轉換為亮度色度分量 $YCbCr$ 色度空間圖像；

【0007】 基於所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的每個圖元的色度分量 C_b 和色度分量 C_r 計算每個圖元的飽和度 S ，確定所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的最大飽和度 S_{max} 和最小飽和度 S_{min} ；

【0008】 分別基於每個圖元的修正因數 c 對每個圖元的飽和度 S 進行修正，得到修正飽和度後的圖像；

【0009】 其中，所述修正因數 $c=k \times \Delta S_{max}$ ， ΔS_{max} 是飽和度調整變數， ΔS_{max} 取值為所述最大飽和度 S_{max} 和當前圖元的飽和度 S 的差值， k 為常量， k 的取值為大於 0 的正數。

【0010】 優選的，所述基於所述亮度色度分量 YC_bC_r 色度空間圖像中的色度分量 C_b 和色度分量 C_r 計算每個圖元的飽和度 S ，包括：

確定所述 YC_bC_r 色度空間圖像中每個圖元的色度分量 C_b 和色度分量 C_r ；

根據公式 $S = \sqrt{C_b^2 + C_r^2}$ 計算每個圖元的飽和度 S 。

【0011】 優選的，所述分別基於每個圖元的修正因數 c 對每個圖元的飽和度 S 進行修正中，對當前圖元的飽和度 S 進行修正的過程包括：

獲取當前圖像圖元點的飽和度 S ，計算所述最大飽和度 S_{max} 和當前圖元的飽和度 S 的差值，確定當前圖元的飽和度調整變數 ΔS_{max} ；

【0012】 基於所述當前圖元的飽和度調整變數 ΔS_{max} 和常量 k 的乘積，得到當前圖元的修正因數 c ；

根據公式 $S = \sqrt{C_b^2 + C_r^2} + c$ 對當前圖元的飽和度 S 進行修正；

其中，當所述當前圖元的修正因數 c 大於 0 時，提高所述當前圖元的飽和度 S ，當所述當前圖元的修正因數 c 小於 0 時，降低所述當前圖元的飽和度 S 。

【0013】 優選的，所述常量 k 的取值範圍為大於 0 小於 1 的正數。

【0014】 優選的，所述常量 k 的取值為控制因數 $k1$ 與控制因數 $k2$ 的乘積；

【0015】 所述控制因數 $k1$ 的設定過程包括：

將所述最小飽和度 S_{min} 至最大飽和度 S_{max} 構成的飽和度區間按照 N 等分進行劃分，得到 N 個飽和度區間， N 為大於等於 5 的正整數；

【0016】 設定第一飽和度區間對應的控制因數 k_1 的取值為 M ，所述 M 的取值為大於 0 小於 1 的正數；

【0017】 設定第二飽和度區間至第 N 飽和度區間對應的控制因數 k_1 在 M 值的基礎上以預設值 m 遞增，所述預設值 m 的取值為大於 0 小於 1 的正數；

【0018】 所述控制因數 k_2 的設定過程包括：
獲取所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的每個圖元的亮度分量 Y ；

【0019】 基於每個圖元的亮度分量 Y 對 $[20,220]$ 的強度範圍按照 N 等分進行劃分，得到 N 個亮度區間，所述 N 個亮度區間對應的控制因數 K_2 的取值由對應亮度分量 Y 所在區間確定。

【0020】 本發明第二方面公開了一種圖像飽和度調整裝置，所述裝置包括：

轉換單元，用於將紅綠藍 RGB 色度空間圖像轉換為亮度色度分量 YC_bC_r 色度空間圖像；

計算單元，用於基於所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的每個圖元的色度分量 C_b 和色度分量 C_r 計算每個圖元的飽和度 S ，確定所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的最大飽和度 S_{max} 和最小飽和度 S_{min} ；

修正單元，用於分別基於每個圖元的修正因數 c 對每個圖元的飽和度進行修正，得到修正飽和度後的圖像；

【0021】 其中，所述修正因數 $c=k \times \Delta S_{max}$ ， ΔS_{max} 是飽和度調整變數， ΔS_{max} 取值為所述最大飽和度 S_{max} 和當前圖元的飽和度 S 的差值， k 為常量， k 的取值為大於 0 的正數。

【0022】 優選的，所述計算單元，包括：
確定模組，用於確定所述 YC_bC_r 色度空間圖像中每個圖元的色度分量 C_b 和色度分量 C_r ；

【0023】 第一計算模組，用於根據公式 $s = \sqrt{C_b^2 + C_r^2}$ 計算每個圖元的飽和度 S 。

【0024】 優選的，所述修正模組，包括

【0025】 第二計算模組，用於獲取當前圖元的飽和度 S ，計算所述最大飽和度 S_{\max} 和當前圖元的飽和度 S 的差值，確定當前圖元的飽和度調整變數 ΔS_{\max} ；

【0026】 第三計算模組，用於基於所述當前圖元的飽和度調整變數 ΔS_{\max} 和常量 k 的乘積，得到當前圖元的修正因數 c ；

【0027】 修正模組，用於根據公式 $S = \sqrt{C_b^2 + C_r^2} + c$ 對當前圖元的飽和度 S 進行修正；其中，當所述當前圖元的修正因數 c 大於 0 時，提高所述當前圖元的飽和度 S ，當所述當前圖元的修正因數 c 小於 0 時，降低所述當前圖元的飽和度 S 。

【0028】 優選的，還包括：第一設定單元；

所述設定單元，用於設定常量 k 的取值範圍為大於 0 小於 1 的正數。

【0029】 優選的，還包括：第二設定單元，用於設定常量 k 的取值為控制因數 k_1 與控制因數 k_2 的乘積；

【0030】 所述設定單元包括：控制因數 k_1 設定模組和控制因數 k_2 設定模組；

【0031】 所述控制因數 k_1 設定模組，用於將所述最小飽和度 S_{\min} 至最大飽和度 S_{\max} 構成的飽和度區間按照 N 等分進行劃分，得到 N 個飽和度區間， N 為大於等於 5 的正整數；設定第一飽和度區間對應的控制因數 k_1 的取值為 M ，所述 M 的取值為大於 0 小於 1 的正數；設定第二飽和度區間至第 N 飽和度區間對應的控制因數 k_1 以預設值 m 遞增，所述預設值 m 的取值為大於 0 小於 1 的正數；

【0032】 所述控制因數 k_2 設定模組，用於獲取所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的每個圖元的亮度分量 Y ；基於每個圖元的亮度分量 Y 對 $[20,220]$ 的亮度按照 N 等分進行劃分，得到 N 個亮度區間，所述 N 個區間對應的控制因數 K_2 的取值由對應當前的亮度分量 Y 確定。

【0033】 本發明實施例通過上述公開的圖像飽和度調整方法和裝置，包括基於所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的圖元點的色度分量 C_b 和色度分量 C_r 計算圖元點的飽和度 S ，確定所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的最大飽和度 S_{\max} 和最小飽和度 S_{\min} ，通過修正因數 c 對的飽和度進行修正，在修正過程中引入對飽和

度 S 調整的調整因數 k ，最後得到修正飽和度後的圖像。通過上述方法從而解決了對圖像色彩飽和度調節過程中，色彩飽和度調整過度或不足導致的圖像色彩失真。

【圖式簡單說明】

【0034】

為了更清楚地說明本發明實施例或現有技術中的技術方案，下面將對實施例或現有技術描述中所需要使用的附圖作簡單地介紹，顯而易見地，下面描述中的附圖僅僅是本發明的實施例，對於本領域普通技術人員來講，在不付出創造性勞動的前提下，還可以根據提供的附圖獲得其他的附圖。

第 1 圖為本發明實施例一提供的 UV 、 C_bC_r 與色相環的座標對應關係圖；

第 2 圖為本發明實施例一提供的一種圖像飽和度調整方法流程圖；

第 3 圖為本發明實施例二提供的另一種圖像飽和度調整方法流程圖；

第 4 圖為本發明實施例三提供的一種圖像飽和度調整裝置示意圖。

【實施方式】

【0035】 下面將結合本發明實施例中的附圖，對本發明實施例中的技術方案進行清楚、完整地描述，顯然，所描述的實施例僅僅是本發明一部分實施例，而不是全部的實施例。基於本發明中的實施例，本領域普通技術人員在沒有做出創造性勞動前提下所獲得的所有其他實施例，都屬於本發明保護的範圍。

【0036】 由背景技術中可知在現有技術中，多採用對圖像的色彩飽和度進行調節，即對圖像的色彩色調、色彩鮮艷度和畫面清晰度的進行調整的方式，提高圖像畫面的顯示效果。但是，在對圖像的色彩飽和度調節過程中，會因為色彩飽和度的調整過度或不足導致圖像中色彩失真問題出現。由此，本發明實施例公開了一種圖像飽和度調整方法，通過所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的每個圖元的色度分量 C_b 和色度分量 C_r 計算每個圖元的飽和度 S ，確定所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的最大飽和度 S_{max} 和最小飽和度 S_{min} ，由於每個圖元的修正因數 c 對每個圖元的飽和度 S 進行修正，從而得到修正飽和度 S 後的圖像。

【0037】 為了更清楚的描述本發明所公開的影像處理過程中涉及到的顏色屬性，如第 1 圖所示，以 $CbCr$ 色度信號為軸建立直角坐標系。例如：第

1 圖和表 1 表示色度分量 U (C_b) V (C_r) 與色相環的關係，常用相角來表示不同顏色。

表 1:

顏色	R強度	G強度	B強度	角度(Angle)
紅	255	0	0	161°
綠	0	255	0	218°
藍	0	0	255	279°
黃	255	255	0	99°
青	0	255	255	341°
紫	255	0	255	138°

【0038】 實施例一

如第 2 圖所示，為本發明實施例提供一種圖像飽和度調整方法的流程示意圖，包括以下步驟：

【0039】 步驟 S201：將紅綠藍 (Red、Green、Blue，RGB) 色度空間圖像轉換為亮度色度分量 $Y C_b C_r$ 色度空間圖像。

【0040】 RGB 色度空間是工業界中的一種顏色標準，RGB 被稱為 3 基色，它是通過紅 R、綠 G 和藍 B 三個顏色通道數值變換的疊加來實現各種各樣的顏色。

【0041】 亮度色度分量 $Y C_b C_r$ 色度空間圖像經由 RGB 色度空間圖像轉換而來，其中，Y 是指亮度分量， C_b 指藍色色度分量，而 C_r 指紅色色度分量是色彩空間的一種，通常會用於影片中的影像連續處理，或是數位攝影系統中。

【0042】 步驟 S202：基於所述 $Y C_b C_r$ 色度空間圖像中的每個圖元的色度分量 C_b 和色度分量 C_r 計算每個圖元的飽和度 S，確定所述 $Y C_b C_r$ 色度空間圖像中的最大飽和度 S_{max} 和最小飽和度 S_{min} 。

需要說明的是， $Y C_b C_r$ 色度空間單幀圖像中包括多個圖元點。

【0043】 在執行步驟 S102 時，將 RGB 色度空間圖像轉換為亮度色度分量 YC_bC_r 色度空間圖像包括以下步驟：

【0044】 首先，確定所述 YC_bC_r 色度空間圖像中每個圖元的色度分量 C_b 和色度分量 C_r 。

【0045】 在具體實現過程中，所述 YC_bC_r 色度空間中的色度分量 C_b 和 C_r 是經由 RGB 色度空間中的 R、G、B 分量轉換得到的，具體轉換過程為：

$$C_b = 0.439R + 0.368G + 0.071B$$

$$C_r = 0.148R + 0.291G + 0.439B。$$

其次，根據公式 (1) 計算每個圖元的飽和度 S。

公式 (1) 具體為：

$$S = \sqrt{C_b^2 + C_r^2} \quad (1)$$

【0046】 需要說明的是，S 表示飽和度，S 值越大表明色彩越飽和，S 值越小色彩飽和度越低。

【0047】 在具體實現過程中，根據公式 (1) 來計算每個圖元的飽和度 S，然後比較計算得到的構成 YC_bC_r 色度空間圖像的每個圖元的飽和度 S，確定最大飽和度 S_{max} 和最小飽和度 S_{min} 。

【0048】 需要說明的是，以每個圖元的色度分量 C_b 和色度分量 C_r 為引數，根據 C_b 和 C_r 定義域，可以得出因變數 S 的的範圍，即 $[S_{min}, S_{max}]$ 值。

【0049】 步驟 S203：分別基於每個圖元的修正因數 c 對每個圖元的飽和度 S 進行修正，得到修正飽和度後的圖像。

【0050】 其中，每個圖元的修正因數 c 由公式 (2) 確定。

$$c = k \times \Delta S_{max} \quad (2)$$

【0051】 其中， ΔS_{max} 是飽和度調整變數， ΔS_{max} 取值為所述最大飽和度 S_{max} 和當前圖元的飽和度 S 的差值，k 為常量，k 的取值為大於 0 的正數。

【0052】 由上述公式 (2) 可知，修正因數 c 是通過常量 k 與飽和度變數 ΔS_{max} 乘積確定，其中 k 的取值為大於 0 且小於 1 的正數， ΔS_{max} 是飽和度調整變數，而 ΔS_{max} 取值為所述最大飽和度 S_{max} 和當前的飽和度 S 的差值。

【0053】 在執行步驟 S203 過程中，需要分別基於每個圖元的修正因數 c 對每個圖元的飽和度 S 進行修正，從而得到修正飽和度後的圖像圖元。

【0054】 在計算當前圖元的飽和度 S 所對應的修正因數 c 之後，基於計算得到的修正因數 c ，對圖元的飽和度 S 進行修正。

【0055】 具體的修正方式為：當修正因數 c 大於 0 時，提高當前圖元的飽和度 S ，當修正因數 c 小於 0 時，降低當前圖元的飽和度 S 。本發明實施例通過上述公開的影像處理方法，基於所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的色度分量 C_b 和色度分量 C_r 計算飽和度 S ，確定所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的最大飽和度 S_{\max} 和最小飽和度 S_{\min} 。通過修正因數 c 對圖像圖元的飽和度 S 進行修正，得到修正飽和度後的圖像，以及通過設定 k 的取值範圍，從而解決了對圖像色彩飽和度調節過程中，色彩飽和度調整過度或不足導致的圖像色彩失真。

【0056】 基於上述申請實施例公開的圖像飽和度調整方法，其中執行如圖 2 所示步驟 S203 時，以一幀圖像圖元的飽和度 S 的修正進行說明，對當前幀圖像圖元的飽和度 S 進行修正的具體過程如第 3 圖所示，包括：

【0057】 步驟 S301：獲取當前圖像圖元的飽和度 S ，計算所述圖元最大飽和度 S_{\max} 和當前圖像圖元的飽和度 S 的差值，確定當前圖元的飽和度調整變數 ΔS_{\max} 。

【0058】 步驟 S302：基於所述當前圖元的飽和度調整變數 ΔS_{\max} 和常量 k 的乘積，得到當前圖元的修正因數 c 。

【0059】 步驟 S303：根據公式 (3) 對當前圖元的飽和度 S 進行修正。
公式 (3) 具體為：

$$S = \sqrt{C_b^2 + C_r^2} + c \quad (3)$$

【0060】 在執行步驟 S301 的過程中，若最大飽和度 S_{\max} 大於當前圖元的飽和度 S ，則兩者的差值為正值，根據公式 (2) 可知，得到的當前圖元的修正因數 c 大於 0 時，此時，提高所述圖像圖元的飽和度 S 。

【0061】 最小飽和度 S_{\min} 小於當前圖元的飽和度 S ，則兩者差值為負值，根據公式 (2) 可知，得到的當前圖元的修正因數 c 小於 0 時，此時降低所述當前圖像圖元的飽和度 S 。

【0062】 需要說明的是，在公式 (2) 中常量 k 定義為任意實數。優選的，若 $0 < k < 1$ ，則基於公式 (2) 中的記載，通過常量 k 與 ΔS_{\max} 乘積，可以線性調整飽和度的變化，從而控制飽和度的增強值、降低值，同時避免了過飽和、欠飽和現象的發生。

【0063】 通過上述步驟對圖像飽和度 S 進行處理時，在提高圖像飽和度 S 或者在降低圖像飽和度 S 時，能夠避免過飽和與欠飽和問題出現。

【0064】 可選的，為了提供更好的人眼主觀感受。本發明實施例進一步提出利用亮度分量 Y 對飽和度 S 進行控制。具體為，在 YC_bC_r 色度空間中，利用亮度分量 Y ，對修正因數 c 進行控制。

【0065】 需要說明的是亮度分量 Y 由 RGB 色度空間的 R 、 G 、 B 分量轉換得到的，具體轉換過程為：

$$Y=0.257R+0.504G+0.098B。$$

【0066】 基於公式 (2) 中記載的常量 k ，其取值為控制因數 k_1 與控制因數 k_2 的乘積。控制因數 k_1 與控制因數 k_2 通過亮度分量 Y 進行設定，下面對控制因數 k_1 與控制因數 k_2 的設定過程進行詳細說明。控制因數 k_1 的設定過程包括：

【0067】 首先，將所述最小飽和度 S_{\min} 至最大飽和度 S_{\max} 構成的飽和度區間按照 N 等分進行劃分，得到 N 個飽和度區間， N 為大於等於 5 的正整數。

【0068】 其次，設定第一飽和度區間對應的控制因數 k_1 的取值為 M ，所述 M 的取值為大於 0 小於 1 的正數。

【0069】 然後，設定第二飽和度區間至第 N 飽和度區間對應的控制因數 k_1 在 M 值的基礎上以預設值 m 遞增，所述預設值 m 的取值為大於 0 小於 1 的正數。

【0070】 基於上述控制因數 k_1 的設定過程這裡進行舉例說明。

【0071】 例如，在對 $[S_{\min}, S_{\max}]$ 區間進行 N 等分進行劃分，取 N 等於 5，通過劃分後得到 5 個飽和度區間，通過設定第一飽和區間對應的控制因數 k_1 的取值為 M ，設 M 為 0.04，得到第一飽和區間後設定第二飽和度區間，設預設值 m 為 0.02，則第二飽和度區間 k_1 為 0.06。

【0072】 控制因數 k_2 的設定過程包括：

首先，獲取所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的每個圖元的亮度分量 Y 。

然後，基於每個圖元的亮度分量 Y 對 $[20,220]$ 的強度範圍按照 N 等分進行劃分，得到 N 個亮度區間，所述 N 個亮度區間對應的控制因數 K_2 的取值由對應亮度分量 Y 所在區間確定。

【0073】 需要說明的是，RGB 色彩強度範圍為 $[0,255]$ ，而亮度分量 Y 是屬於 RGB 色彩強度範圍內。本發明實施例中亮度分量 Y 對 RGB 色彩強度的優選範圍為 $[20,220]$ ，但不局限於 RGB 色彩強度範圍。

【0074】 基於上述控制因數 k_2 的設定過程，這裡進行舉例說明。

例如， K_2 的設定為，對亮度分量 Y 在 $[20,220]$ 區間內分 N 等分，設 N 的值為 5，得到 5 個區間，因此 5 個區間內 Y 對應的控制因數 K_2 的取值為 0.2、1.8、2.4、1.0、0.2。

【0075】 最後基於上述步驟，最終可以得出飽和度調整公式（4）。

$$S = \sqrt{C_b^2 + C_r^2} + k_1 \times k_2 \times \Delta S_{\max} \quad (4)$$

【0076】 本發明實施例通過上述公開的圖像飽和度調整方法，基於所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的圖元點的色度分量 C_b 和色度分量 C_r 計算圖元點的飽和度 S ，確定所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的最大飽和度 S_{\max} 和最小飽和度 S_{\min} ，通過修正因數 c 對的飽和度進行修正，在修正過程中引入對飽和度 S 調整的調整因數 k ，最後得到修正飽和度後的圖像。通過本發明公開的圖像飽和度調整方法，解決了現有技術中圖像在低亮度和低對比度部分不能採樣過強的飽和度調整方法，從而解決了對圖像色彩飽和度調節過程中色彩飽和度調整過度或不足導致的圖像色彩失真。

【0077】 實施例二

【0078】 基於上述本發明實施例公開的圖像飽和度調整方法，本發明實施例還對應公開了一種圖像飽和度調整裝置，如第 4 圖所示，該圖像飽和度調整裝置包括：轉換單元 401、計算單元 402 和修正單元 403。

【0079】 轉換單元 401，用於將紅綠藍 RGB 色度空間圖像轉換為亮度色度分量 YC_bC_r 色度空間圖像。

【0080】 計算單元 402，用於基於所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的每個圖元的色度分量 C_b 和色度分量 C_r 計算每個圖元的飽和度 S ，確定所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的最大飽和度 S_{max} 和最小飽和度 S_{min} 。

【0081】 計算單元 402 包括：

確定模組 404，用於確定所述 YC_bC_r 色度空間圖像中每個圖元的色度分量 C_b 和色度分量 C_r 。

第一計算模組 405，用於根據公式 $S = \sqrt{C_b^2 + C_r^2}$ 計算每個圖元的飽和度 S 。

修正單元 403，用於分別基於每個圖元的修正因數 c 對每個圖元的飽和度進行修正，得到修正飽和度後的圖像；其中，所述修正因數 $c = k \times \Delta S_{max}$ ， ΔS_{max} 是飽和度調整變數， ΔS_{max} 取值為所述最大飽和度 S_{max} 和當前圖元的飽和度 S 的差值， k 為常量， k 的取值為大於 0 的正數。

【0082】 可選的，所述修正單元 403 包括：

第二計算模組 406，用於獲取當前圖元的飽和度 S ，計算所述最大飽和度 S_{max} 和當前圖元的飽和度 S 的差值，確定當前圖元的飽和度調整變數 ΔS_{max} 。

第三計算模組 407，用於基於所述當前圖元的飽和度調整變數 ΔS_{max} 和常量 k 的乘積，得到當前圖元的修正因數 c 。

修正模組 408，用於根據公式 $S = \sqrt{C_b^2 + C_r^2} + c$ 對當前圖元的飽和度 S 進行修正；其中，當所述當前圖元的修正因數 c 大於 0 時，提高所述當前圖元的飽和度 S ，當所述當前圖元的修正因數小於 0 時，降低所述當前圖元的飽和度 S 。

【0083】 可選的，本發明還可以包括第一設定單元，用於設定常量 k 的取值範圍為大於 0 小於 1 的正數。

【0084】 可選的，本發明還可以包括第二設定單元，用於設定常量 k 的取值為控制因數 k_1 與控制因數 k_2 的乘積。

【0085】 設定單元包括：控制因數 k_1 設定模組和控制因數 k_2 設定模組。控制因數 k_1 設定模組，用於將所述最小飽和度 S_{\min} 至最大飽和度 S_{\max} 構成的飽和度區間按照 N 等分進行劃分，得到 N 個飽和度區間， N 為大於等於 5 的正整數；設定第一飽和度區間對應的控制因數 k_1 的取值為 M ，所述 M 的取值為大於 0 小於 1 的正數；設定第二飽和度區間至第 N 飽和度區間對應的控制因數 k_1 以預設值 m 遞增，所述預設值 m 的取值為大於 0 小於 1 的正數。

【0086】 控制因數 k_2 設定模組，用於獲取所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的每個圖元的亮度分量 Y ；基於每個圖元的亮度分量 Y 對定義區間 $[20,220]$ 按照 N 等分進行劃分，得到 N 個子區間，所述 N 區間對應的控制因數 K_2 的取值由對應當前亮度分量 Y 確定。

【0087】 以上本發明實施例公開的一種圖像飽和度調整裝置中的轉換單元 401，計算單元 402，以及修正單元 403 的具體執行過程以及執行原理可參見本發明上述實施例公開的影像處理方法中與所述轉換單元 401，計算單元 402，以及修正單元 403 相對應部分，這裡不再進行贅述。

【0088】 本發明實施例通過上述公開的圖像飽和度調整裝置，計算模組基於轉換模組的 YC_bC_r 色度空間圖像中的每個圖元的色度分量 C_b 和色度分量 C_r 計算每個圖元的飽和度 S ，通過計算模組確定 YC_bC_r 色度空間圖像中的最大飽和度 S_{\max} 和最小飽和度 S_{\min} ，修正模組通過每個圖元的修正因數 c 對每個圖元的飽和度進行修正，最後得到修正飽和度後的圖像。通過上述裝置從而解決了對圖像色彩飽和度調節過程中，色彩飽和度調整過度或不足導致的圖像色彩失真。

【0089】 對所公開的實施例的上述說明，使本領域專業技術人員能夠實現或使用本發明。對這些實施例的多種修改對本領域的專業技術人員來說將是顯而易見的，本文中所定義的一般原理可以在不脫離本發明的精神或範圍的情況下，在其它實施例中實現。因此，本發明將不會被限制于本文所示的這些實施例，而是要符合與本文所公開的原理和新穎特點相一致的最寬的範圍。

+

【符號說明】

【0090】

色度空間圖像	YC_bC_r	色度分量	$C_b \cdot C_r$
修正因數	c	飽和度	S
調整因數 (常量)	k	最大飽和度	S_{max}
控制因數	$k1、k2$	最小飽和度	S_{min}
值	M	飽和度調整變數	ΔS_{max}
預設值	m	亮度分量	Y
轉換單元	401	第一計算模組	405
計算單元	402	第二計算模組	406
修正單元	403	第三計算模組	407
確定模組	404	修正模組	408
步驟	S201、S202、S203、S301、S302、S303		

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】（中文/英文）

一種圖像飽和度調整方法和裝置

IMAGE SATURATION ADJUSTING METHOD AND DEVICE

【中文】

本發明實施例通過上述公開的圖像飽和度調整方法和裝置，包括基於所述色度空間圖像中的圖元點的色度分量和色度分量計算圖元點的飽和度，確定所述色度空間圖像中的最大飽和度和最小飽和度，通過修正因數對的飽和度進行修正，在修正過程中引入對飽和度調整的調整因數，最後得到修正飽和度後的圖像。通過上述方法從而解決了對圖像色彩飽和度調節過程中，色彩飽和度調整過度或不足導致的圖像色彩失真。

【英文】

The embodiment of the invention discloses an image saturation adjusting method and device. The method comprises the following steps: computing saturation S based on chroma component C_b and chroma C_r of pixel points in a YCbCr chroma space image, and determining the maximum saturation S_{max} and minimum saturation S_{min} in the YCbCr chroma space image, correcting the saturation through a correction factor c , and importing an adjusting factor k for adjusting the saturation S in the correction process, and finally obtaining the image with the corrected saturation. Through the above method disclosed by the embodiment of the invention, the image color distortion caused by excessive or insufficient color saturation adjusting in the image color saturation adjusting process is solved.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

步驟 S201、S202、S203

申請專利範圍

1、一種圖像飽和度調整方法，其特徵在於，所述方法包括：

將紅綠藍 RGB 色度空間圖像轉換為亮度色度分量 YC_bC_r 色度空間圖像；

基於所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的每個圖元的色度分量 C_b 和色度分量 C_r 計算每個圖元的飽和度 S ，確定所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的最大飽和度 S_{max} 和最小飽和度 S_{min} ；

分別基於每個圖元的修正因數 c 對每個圖元的飽和度 S 進行修正，得到修正飽和度後的圖像；

其中，所述修正因數 $c=k \times \Delta S_{max}$ ， ΔS_{max} 是飽和度調整變數， ΔS_{max} 取值為所述最大飽和度 S_{max} 和當前圖元的飽和度 S 的差值， k 為常量， k 的取值為大於 0 的正數。

2、如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其特徵在於，所述基於所述亮度色度分量 YC_bC_r 色度空間圖像中的色度分量 C_b 和色度分量 C_r 計算每個圖元的飽和度 S ，包括：

確定所述 YC_bC_r 色度空間圖像中每個圖元的色度分量 C_b 和色度分量 C_r ；

根據公式 $S = \sqrt{C_b^2 + C_r^2}$ 計算每個圖元的飽和度 S 。

3、如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其特徵在於，所述分別基於每個圖元的修正因數 c 對每個圖元的飽和度 S 進行修正中，對當前圖像的飽和度 S 進行修正的過程包括：

獲取當前圖像圖元點的飽和度 S ，計算所述最大飽和度 S_{max} 和當前圖元的飽和度 S 的差值，確定當前圖像的飽和度調整變數 ΔS_{max} ；

基於所述當前圖元的飽和度調整變數 ΔS_{max} 和常量 k 的乘積，得到當前圖元的修正因數 c ；

根據公式 $S = \sqrt{C_b^2 + C_r^2} + c$ 對當前圖元的飽和度 S 進行修正；

其中，當所述當前圖元的修正因數 c 大於 0 時，提高所述當前圖元的飽和度 S ，當所述當前圖元的修正因數 c 小於 0 時，降低所述當前圖元的飽和度 S 。

4、如申請專利範圍第 1-3 項中任一項所述的方法，其中，所述常量 k 的取值範圍為大於 0 小於 1 的正數。

5、如申請專利範圍第 1-3 項中任一項所述的方法，其中，所述常量 k 的取值為控制因數 k_1 與控制因數 k_2 的乘積；

所述控制因數 k_1 的設定過程包括：

將所述最小飽和度 S_{\min} 至最大飽和度 S_{\max} 構成的飽和度區間按照 N 等分進行劃分，得到 N 個飽和度區間， N 為大於等於 5 的正整數；

設定第一飽和度區間對應的控制因數 k_1 的取值為 M ，所述 M 的取值為大於 0 小於 1 的正數；

設定第二飽和度區間至第 N 飽和度區間對應的控制因數 k_1 在 M 值的基礎上以預設值 m 遞增，所述預設值 m 的取值為大於 0 小於 1 的正數；

所述控制因數 k_2 的設定過程包括：

獲取所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的每個圖元的亮度分量 Y ；

基於每個圖元的亮度分量 Y 對 $[20,220]$ 的強度範圍按照 N 等分進行劃分，得到 N 個亮度區間，所述 N 個亮度區間對應的控制因數 K_2 的取值由對應亮度分量 Y 所在區間確定。

6、一種圖像飽和度調整裝置，其特徵在於，所述裝置包括：

轉換單元，用於將紅綠藍 RGB 色度空間圖像轉換為亮度色度分量 YC_bC_r 色度空間圖像；

計算單元，用於基於所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的每個圖元的色度分量 C_b 和色度分量 C_r 計算每個圖元的飽和度 S ，確定所述 YC_bC_r 色度空間圖像中的最大飽和度 S_{\max} 和最小飽和度 S_{\min} ；

修正單元，用於分別基於每個圖元的修正因數 c 對每個圖元的飽和度進行修正，得到修正飽和度後的圖像；

其中，所述修正因數 $c=k \times \Delta S_{\max}$ ， ΔS_{\max} 是飽和度調整變數， ΔS_{\max} 取值為所述最大飽和度 S_{\max} 和當前圖元的飽和度 S 的差值， k 為常量， k 的取值為大於 0 的正數。

7、如申請專利範圍第 6 項所述的裝置，其特徵在於，所述計算單元，包括：

確定模組，用於確定所述 $YCbCr$ 色度空間圖像中每個圖元的色度分量 C_b 和色度分量 C_r ；

第一計算模組，用於根據公式 $s = \sqrt{C_b^2 + C_r^2}$ 計算每個圖元的飽和度 S 。

8、如申請專利範圍第 6 項所述的裝置，其特徵在於，所述修正模組，包括

第二計算模組，用於獲取當前圖元的飽和度 S ，計算所述最大飽和度 S_{\max} 和當前圖元的飽和度 S 的差值，確定當前圖元的飽和度調整變數 ΔS_{\max} ；

第三計算模組，用於基於所述當前圖元的飽和度調整變數 ΔS_{\max} 和常量 k 的乘積，得到當前圖元的修正因數 c ；

修正模組，用於根據公式 $s = \sqrt{C_b^2 + C_r^2} + c$ 對當前圖元的飽和度 S 進行修正；其中，當所述當前圖元的修正因數 c 大於 0 時，提高所述當前圖元的飽和度 S ，當所述當前圖元的修正因數 c 小於 0 時，降低所述當前圖元的飽和度 S 。

9、如申請專利範圍第 6-8 項中任一項所述的裝置，其特徵在於，還包括：第一設定單元；

所述設定單元，用於設定常量 k 的取值範圍為大於 0 小於 1 的正數。

10、如申請專利範圍第 6-8 項中任一項所述的裝置，其特徵在於，還包括：第二設定單元，用於設定常量 k 的取值為控制因數 k_1 與控制因數 k_2 的乘積；

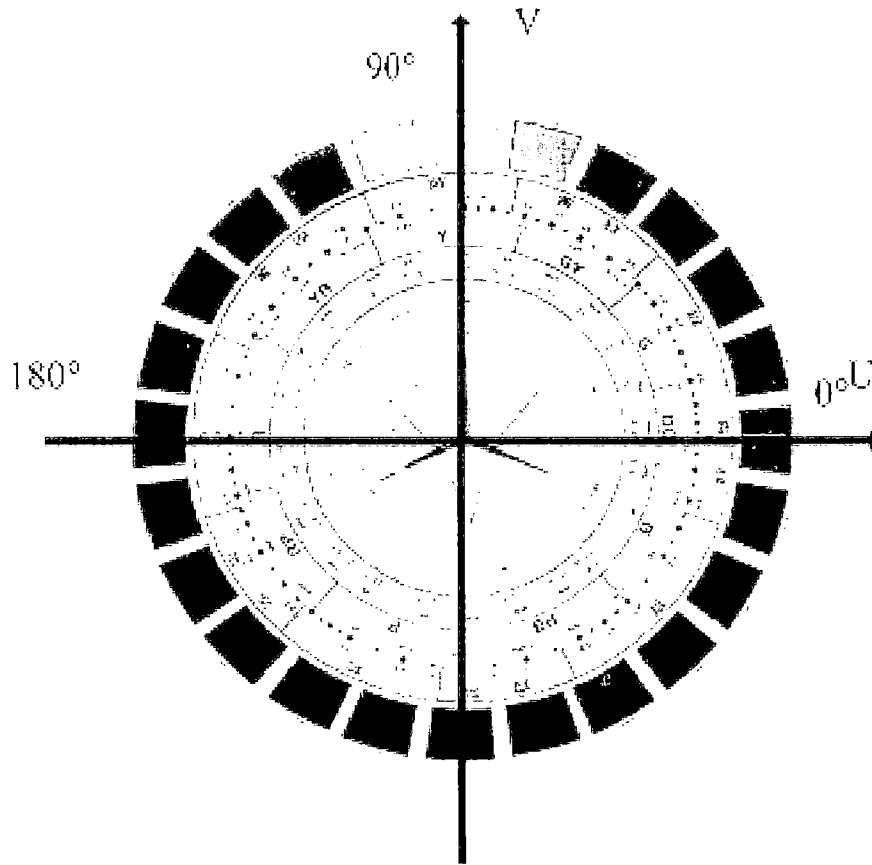
所述設定單元包括：控制因數 k_1 設定模組和控制因數 k_2 設定模組；

所述控制因數 k_1 設定模組，用於將所述最小飽和度 S_{\min} 至最大飽和度 S_{\max} 構成的飽和度區間按照 N 等分進行劃分，得到 N 個飽和度區間， N 為大於等於 5 的正整數；設定第一飽和度區間對應的控制因數 k_1 的取值為 M ，所述 M

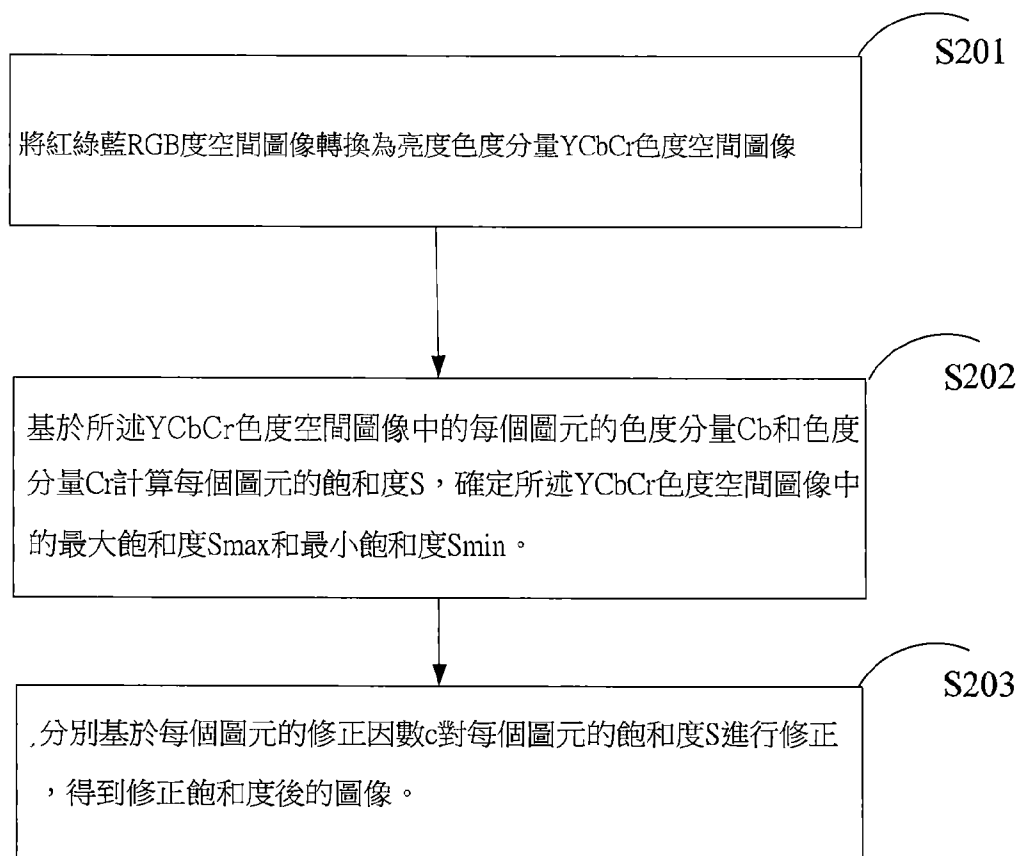
的取值為大於 0 小於 1 的正數；設定第二飽和度區間至第 N 飽和度區間對應的控制因數 k_1 以預設值 m 遞增，所述預設值 m 的取值為大於 0 小於 1 的正數；

所述控制因數 k_2 設定模組，用於獲取所述 $YCbCr$ 色度空間圖像中的每個圖元的亮度分量 Y ；基於每個圖元的亮度分量 Y 對 $[20,220]$ 的亮度按照 N 等分進行劃分，得到 N 個亮度區間，所述 N 個區間對應的控制因數 K_2 的取值由對應當前的亮度分量 Y 確定。

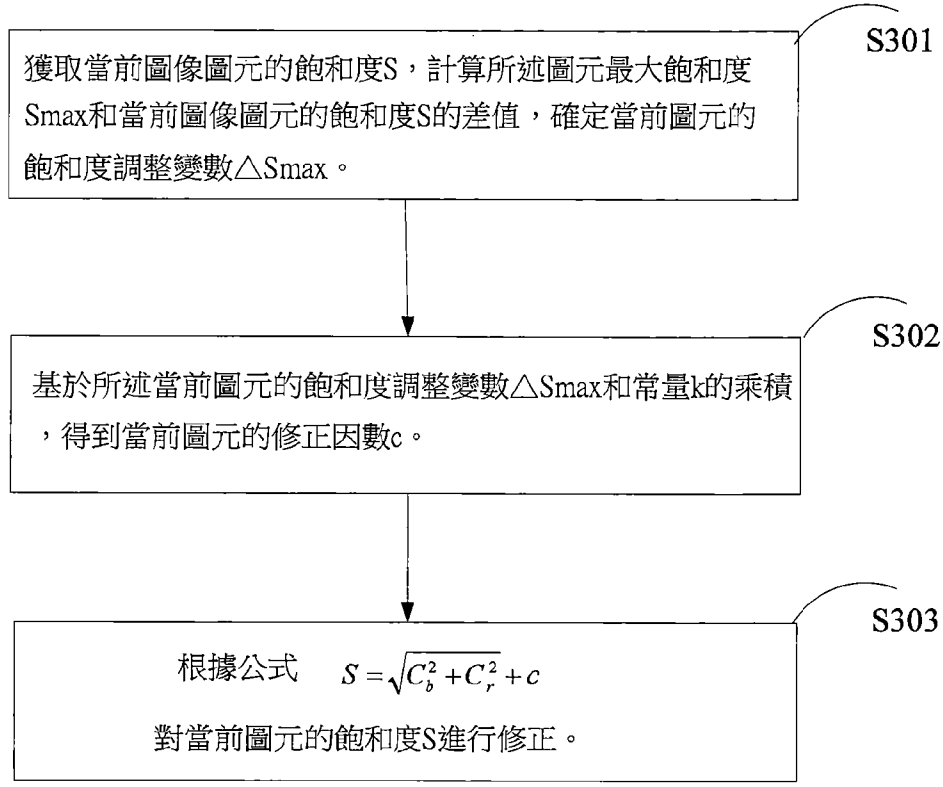
圖式



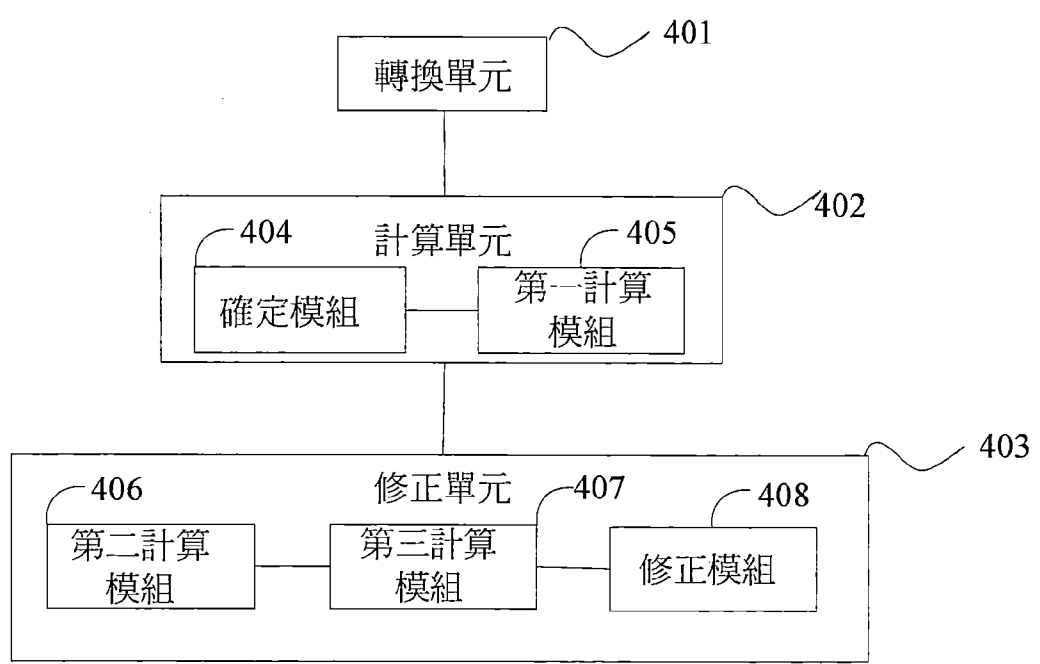
第1圖



第2圖



第3圖



第4圖