公告本

申請日期：88、12、3　案號：88121145

類別：H04N 3/6

（以上各欄由本局填註）

發明專利說明書　465225

一、發明名稱	中文	色彩變換裝置及色彩變換方法
	英文	
二、發明人	姓名（中文）	1. 香川周一 2. 杉浦博明
	姓名（英文）	1. 2.
	國籍	1. 日本 2. 日本
	住、居所	1. 東京都千代田區丸之內二丁目2番3號 2. 東京都千代田區丸之內二丁目2番3號
三、申請人	姓名（名稱）（中文）	1. 三菱電機股份有限公司
	姓名（名稱）（英文）	1. 三菱電機株式會社
	國籍	1. 日本
	住、居所（事務所）	1. 東京都千代田區丸之內二丁目二番三號
	代表人姓名（中文）	1. 谷口一郎
	代表人姓名（英文）	1.

本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
日本 JP	1999/01/27	11-018217	有
日本 JP	1999/11/16	11-326005	有

有關微生物已寄存於　　寄存日期　　寄存號碼

無

五、發明說明 (1)

【發明領域】

本發明係有關於應用於全彩印刷相關儀器的資料處理，儀器種類包括印表機、映像印表機、掃描器或類似儀器、用以形成電腦圖形影像的影像處理器或者如監視器的顯像裝置，且特別是有關於色彩變換裝置及色彩變化方法，用以完成將影像資料從第一組紅(red)綠(green)藍(blue)（青(cyan)紫(magenta)黃(yellow)）三色資料形式變換成為第二組青(cyan)紫(magenta)黃(yellow)（紅(red)綠(green)藍(blue)）三色資料。

【習知技術說明】

在印刷中的色彩變換是用以補償影像品質退化的絕對必要的技術，影像品質退化是因為色彩混合特性，包括墨水不是一種純色、印刷影像的（色調）非線性以及輸出一個具有高度色彩複製性的印刷影像。再者，在如監視器或類似者的顯示裝置中，色彩變換用以當一個輸入色彩信號將被顯示時，根據哪一種監視器或類似者而輸出一個具有想要色彩複製能力的影像。

傳統上，兩種方法已經用於前述的色彩變換：表格變換方法以及矩陣計算方法。

表格變換方法用以輸入紅、綠和藍（在下文中簡稱為RGB）的影像資料且獲得先前儲存於如唯讀記憶體（ROM）的記憶體中的紅、綠和藍的影像資料或者互補的黃靛和紫的（在下文中簡稱為YMC）色彩資料。因為利用隨意變換

五、發明說明 (2)

特性，表格變換方法有優良能力此以執行具有良好色彩複製能力的色彩變換。

然而，在用以儲存每一個影像資料組合的資料的簡單結構中，必須使用400百萬位元的大容量記憶體。例如，儘管在日本專利公開公報No.S63-227181發表的記憶體容量壓縮方法的狀況下，記憶體容量大約是5百萬位元。因此，表格變換方法的固有問題是因為每一個變換特性必須要有大容量記憶體，所以表格變換方法是困難地以大型積體電路（LSI）裝置來實現，以及當變換實現後也不可能加以改變。相反地，在矩陣計算方法的例子中，為了從RGB影像資料獲得YMC印刷資料，下列公式(11)用以作為基本計算公式。

$$\begin{bmatrix} Y \\ M \\ C \end{bmatrix} = (Aij) \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \qquad \ldots(11)$$

此處，Aij表示係數，其中，i從1到3，以及j從1到3。

然而，因為影像印刷或類似者的非線性，藉由公式(11)的簡單線性計算是不可能提供一個優良變換特性。一個已經發表的方法可以提供一個變換特性用以改良前述的特性。此方法公告於日本專利公告公報H2-30226，稱為色彩校正計算裝置（color correction calculation device），以及使用以下的矩陣計算公式(12)。

五、發明說明 (3)

$$\begin{bmatrix} Y \\ M \\ C \end{bmatrix} = (Dij) \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \\ R*G \\ G*B \\ B*R \\ R*R \\ G*G \\ B*B \\ N \end{bmatrix} \qquad \ldots(12)$$

此處，N為常數，其中，i從1到3，以及j從1到10。

在前述公式(12)中，因為具有消色差成分與色彩成分的混合的影像資料直接被使用，互相的干擾發生在計算中。換言之，假如係數之一者被改變，將影響除了目標成分或色調（係數改變的成分或色調）以外的其他成分或色調。結果，優良變換特性不能被實現。

公告於日本專利公開公報H7-170404的色彩變換方法是此問題的解決辦法。第19圖是用以顯示公告於日本專利公開公報H7-170404中將RGB影像資料變換成為YMC印刷資料的色彩變換方法的方塊電路圖。在圖中，參考數字100標示補數計算器；101是最小值與最大值計算器；102是色調資料計算器；103是多項式計算器；104是矩陣計算器；105是係數產生器；106是合成器。

其次，敘述運算原理。補數計算器100接收影像資料R,G,B以及利用一的補數（1's complements）所獲得的互

五、發明說明 (4)

補色資料Ci, Mi, Yi。

輸入資料的一的補數的決定可以利用將N位元輸入資料的數值減去（2^n-1）完成。舉例而言，在8位元的狀況下，輸入資料的數值可以由扣除255來獲得。

最小值與最大值計算器101輸出互補色資料的最大值β與最小值α以及一個識別碼S用以表示在六個色調資料中為零的資料。

色調資料計算器102接收互補色資料Ci, Mi, Yi和最大值β與最小值α，以及輸出利用執行下列減式所獲得六個色調資料r, g, b, y, m, c。

$r = \beta - Ci$，

$g = \beta - Mi$，

$b = \beta - Yi$，

$y = Yi - \alpha$，

$m = Mi - \alpha$，以及

$c = Ci - \alpha$。

此處，在六個色調資料中至少有兩者為零。

多項式計算器103接收色調資料與識別碼S，從r, g, b中選出兩個不為零的資料Q1和Q2，以及從y, m, c中選出兩個不為零的資料P1和P2。基於這些資料，多項式計算器103計算多項式資料：

$T1 = P1*P2$，

$T3 = Q1*Q2$，

$T2 = T1/(P1+P2)$，以及

五、發明說明 (5)

T4 = T3/(Q1+Q2)。

以及輸出這些計算資料。

基於識別碼S的資訊，係數產生器105產生多項式資料的計算係數U(Fij)與固定係數U(Eij)。矩陣計算器104接收色調資料y,m,c、多項式資料T1到T4與係數U，以及輸出下列公式(13)的結果作為色彩墨水資料C1、M1與Y1。

$$\begin{bmatrix} C1 \\ M1 \\ Y1 \end{bmatrix} = (Eij)\begin{bmatrix} c \\ m \\ y \end{bmatrix} + (Fij)\begin{bmatrix} c*m \\ m*y \\ y*c \\ r*g \\ g*b \\ b*r \\ c*m/(c+m) \\ m*y/(m+y) \\ y*c/(y+c) \\ r*g/(r+g) \\ g*b/(g+b) \\ b*r/(b+r) \end{bmatrix} \quad \ldots(13)$$

合成器106將色彩墨水資料C1、M1與Y1和消色差資料α加在一起，以及輸出印刷資料C、M與Y。據此，下列公式(14)用以獲得印刷資料。

五、發明說明 (6)

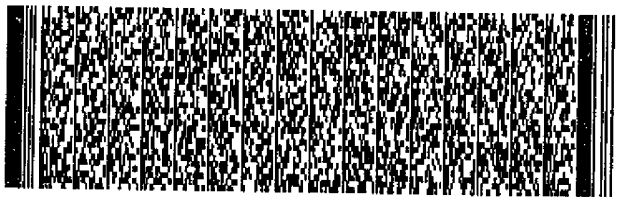
$$\begin{bmatrix} C1 \\ M1 \\ Y1 \end{bmatrix} = (Eij)\begin{bmatrix} c \\ m \\ y \end{bmatrix} + (Fij)\begin{bmatrix} c*m \\ m*y \\ y*c \\ r*g \\ g*b \\ b*r \\ c*m/(c+m) \\ m*y/(m+y) \\ y*c/(y+c) \\ r*g/(r+g) \\ g*b/(g+b) \\ b*r/(b+r) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha \\ \alpha \\ \alpha \end{bmatrix} \quad \ldots(14)$$

公式(14)表示一個畫素(pixels)群組的通用公式。

第20A圖到第20F圖，其為示意正視圖，顯示六個色調紅(R)、綠(G)、藍(B)、青(C)、紫(M)、黃(Y)和色調資料y、m、c、r、g、b之間的關係。如圖所示，每一個色調資料與三個色調有關（亦即伸展超過三個色調的範圍）。例如色調資料c與三個色調g、c與b有關。

第21A圖到第21F圖，其為示意正視圖，顯示六個色調和乘積項y*m、r*g、c*y、g*b、m*c與b*r之間的關係。

如圖所示，在公式(14)中六個乘積項y*m、m*c、c*y、r*g、g*b與b*r的每一個項只有與六個色調紅(R)、綠(G)、藍(B)、青(C)、紫(M)、黃(Y)中的一個色調有關。也就是，只有y*m是紅色調的有效乘積項、m*c對藍色調、c*y對綠色調、r*g對黃色調、g*b對青色調與b*r對紫色調。



五、發明說明 (7)

並且，在公式(14)中六個分數項y*m/(y+m)、m*c/(m+c)、c*y/(c+y)、r*g/(r+g)、g*b/(g+b)與b*r/(b+r)的每一個項只有與六個色調中的一個色調有關。

如前文所述，根據第19圖所顯示的色彩變換方法，藉由改變對特定色調的乘積項與分數項的係數，只有目標色調被改變而不影響其他色調。

每一個前述的乘積項是由對彩度(chroma)的二階計算所決定，以及每一個分數項是由對彩度(chroma)的一階計算所決定。因此，藉由乘積項與分數項兩者，一個影像印刷對彩度的非線性可以被調整。

然而，此色彩變換方法不能滿足一個特定要求。亦即，依據使用者的偏好，假如在色彩空間中被特定色調佔據區域要被擴展或縮小，舉個特例，假如在包含紫、紅與黃的色彩空間中一個紅色區域的擴展或縮小是被要求，矩陣計算類型的傳統色彩變換方法不能達到如此的要求。

傳統色彩變換方法或色彩變換裝置的問題總結如下。當色彩變換裝置為表格變換方法，此表格變換方法利用如唯讀記憶體(ROM)類型的記憶體，需要有大容量記憶體以及變換特性不能夠被有彈性地改變。當色彩變換裝置為矩陣計算方法的類型，雖然只有改變單一目標色調是可能的，變化在六個色調紅(R)、藍(B)、綠(G)、黃(Y)、青(C)與紫(M)的相鄰色調之間的中間色調區域是不可能的，以及良好變換特性不能被實行遍及整個色彩空間。

五、發明說明 (8)

【發明概要】

本發明用以解決前述的問題。本發明之目的在於提供色彩變換裝置及色彩變化方法藉以完成色彩變換，在其中不僅六個紅、藍、綠、黃、青與紫的色調還有六個紅-黃、黃-綠、綠-青、青-藍、藍-紫與紫-紅的相互色調(inter-hue)區域都可以完成獨立調整，和變換特性能夠被有彈性地改變，以及不需要大容量記憶體。

根據本發明的第一型態，一個色彩變換裝置被提出，此色彩變換裝置用以從表示紅、綠與藍，或是青、紫與黃的第一組三色資料到表示紅、綠與藍，或是青、紫與黃的第二組三色資料，一個畫素接著一個畫素地完成色彩變換。該裝置包括：

第一計算裝置，用以計算每一畫素的該第一組三色資料的最小值α與最大值β；

色調資料計算裝置，根據該第一組三色資料與從該計算裝置輸出的該最小值α與該最大值β，用以計算紅、綠、藍、黃、紫與青的色調資料；

第一產生裝置，其根據從該色調資料計算裝置輸出的色調資料而產生第一比較結果資料；

第二產生裝置，其根據從第一比較結果資料而產生第二比較結果資料；

第二計算裝置，其使用從該色調資料計算裝置輸出的色調資料完成計算以利製造計算結果資料；

五、發明說明 (9)

係數產生裝置，用以對色調資料、計算結果資料、第一比較結果資料與第二比較結果資料產生特定矩陣係數；以及

第三計算裝置，反應該色調資料、該第一比較結果資料、該第二比較結果資料、該計算結果資料以及來自該係數產生裝置用以計算該第二組三色資料係數，該裝置完成包括矩陣計算在內的計算，矩陣計算至少完成於該色調資料、該第一比較結果資料、該第二比較結果資料、該計算結果資料與來自該係數產生裝置的係數。

其或許可以如此規劃為該第三計算裝置完成對該色調資料、該第一比較結果資料、該第二比較結果資料、該計算結果資料與來自該係數產生裝置的係數的該矩陣計算，以及進一步地包括合成裝置，用以將來自該第一計算裝置的該最小值α加到該矩陣計算的結果。

其或許可以如此規劃為：

該係數產生裝置，產生既定的矩陣係數Eij(i從1到3，j從1到3)，以及Fij(i從1到3，j從1到18)；以及

該第三計算裝置，完成使用色調資料、該第一比較結果資料、該第二比較結果資料、該計算結果資料、來自該計算裝置的該最小值α以及該矩陣係數的計算，根據下列公式(1)以決定第二組三色資料。

五、發明說明（10）

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = (Eij)\begin{bmatrix} r \\ g \\ b \end{bmatrix} + (Fij)\begin{bmatrix} c*m \\ m*y \\ y*c \\ r*g \\ g*b \\ b*r \\ h1r \\ h1g \\ h1b \\ h1c \\ h1m \\ h1y \\ h2ry \\ h2rm \\ h2gy \\ h2gc \\ h2bm \\ h2bc \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha \\ \alpha \\ \alpha \end{bmatrix} \quad \ldots(1)$$

其或許可以如此規劃為：

該係數產生裝置，產生既定的矩陣係數Eij（i從1到3，j從1到3），以及Fij（i從1到3，j從1到18）；以及

該第三計算裝置，完成使用色調資料、該第一比較結果資料、該第二比較結果資料、該計算結果資料、來自該計算裝置的該最小值α以及該矩陣係數的計算，根據下列公式（2）以決定第二組三色資料。

五、發明說明 (11)

$$\begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \end{bmatrix} = (Eij)\begin{bmatrix} c \\ m \\ y \end{bmatrix} + (Fij)\begin{bmatrix} c*m \\ m*y \\ y*c \\ r*g \\ g*b \\ b*r \\ h1r \\ h1g \\ h1b \\ h1c \\ h1m \\ h1y \\ h2ry \\ h2rm \\ h2gy \\ h2gc \\ h2bm \\ h2bc \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha \\ \alpha \\ \alpha \end{bmatrix} \quad \ldots(2)$$

其或許可以如此規劃為該第三計算裝置完成對該色調資料、該第一比較結果資料、該第二比較結果資料、該計算結果資料、來自該係數產生裝置的係數以及來自該第一計算裝置的該最小值 α 的該矩陣計算。

其或許可以如此規劃為：

該係數產生裝置，產生既定的矩陣係數Eij(i從1到3，j從1到3)，以及Fij(i從1到3，j從1到19)；以及

該第三計算裝置，完成使用色調資料、該第一比較結果資料、該第二比較結果資料、該計算結果資料、來自該計算裝置的該最小值 α 以及該矩陣係數的計算，根據下列

五、發明說明 (12)

公式(3)以決定第二組三色資料。

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = (Eij)\begin{bmatrix} r \\ g \\ b \end{bmatrix} + (Fij)\begin{bmatrix} c*m \\ m*y \\ y*c \\ r*g \\ g*b \\ b*r \\ h1r \\ h1g \\ h1b \\ h1c \\ h1m \\ h1y \\ h2ry \\ h2rm \\ h2gy \\ h2gc \\ h2bm \\ h2bc \\ \alpha \end{bmatrix} \quad \ldots(3)$$

該係數產生裝置，產生既定的矩陣係數Eij(i從1到3，j從1到3)，以及Fij(i從1到3，j從1到19)；以及

該第三計算裝置，完成使用色調資料、該第一比較結果資料、該第二比較結果資料、該計算結果資料、來自該計算裝置的該最小值α以及該矩陣係數的計算，根據下列公式(4)以決定第二組三色資料。

五、發明說明 (13)

$$\begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \end{bmatrix} = (Eij)\begin{bmatrix} c \\ m \\ y \end{bmatrix} + (Fij)\begin{bmatrix} c*m \\ m*y \\ y*c \\ r*g \\ g*b \\ b*r \\ h1r \\ h1g \\ h1b \\ h1c \\ h1m \\ h1y \\ h2ry \\ h2rm \\ h2gy \\ h2gc \\ h2bm \\ h2bc \\ \alpha \end{bmatrix} \quad \ldots(4)$$

由以上的安排，獨立地變化除了六個紅、藍、綠、黃、青與紫的色調以外的六個紅-黃、黃-綠、綠-青、青-藍、藍-紫與紫-紅的相互色調區域是可能的。有彈性地改變變換特性也是可能的，以及大容量記憶體是不要求的。

其或許可以如此規劃為：

該第一組三色資料，代表紅、綠與藍；

該第二組三色資料，代表紅、綠與藍；以及

該色調資料計算裝置，藉由減法以計算色調資料r, g,

五、發明說明 (14)

b, y, m, c，根據：

$r = Ri - \alpha$ ；

$g = Gi - \alpha$ ；

$b = Bi - \alpha$ ；

$y = \beta - Bi$ ；

$m = \beta - Gi$ ；以及

$c = \beta - Ri$ ；

其中Ri、Gi與Bi代表該第一組三色資料。

其或許可以如此規劃為：

該第一組三色資料，代表青、紫與黃；

該第二組三色資料，代表紅、綠與藍；

該裝置進一步地包括用以決定該第一組三色資料的補數的裝置；以及

該色調資料計算裝置，藉由減法以計算色調資料r, g, b, y, m, c，根據：

$r = Ri - \alpha$ ；

$g = Gi - \alpha$ ；

$b = Bi - \alpha$ ；

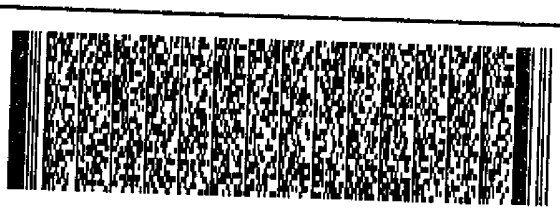
$y = \beta - Bi$ ；

$m = \beta - Gi$ ；以及

$c = \beta - Ri$ ；

其中Ri、Gi與Bi代表由該第一組三色資料補數的決定所製造的資料。

其或許可以如此規劃為：



五、發明說明 (15)

該第一組三色資料，代表青、紫與黃；

該第二組三色資料，代表青、紫與黃；

該色調資料計算裝置，藉由減法以計算色調資料r, g, b, y, m, c，根據：

$r = \beta - Ci$；

$g = \beta - Mi$；

$b = \beta - Yi$；

$y = Yi - \alpha$；

$m = Mi - \alpha$；以及

$c = Ci - \alpha$；

其中Ci、Mi與Yi代表該第一組三色資料。

其或許可以如此規劃為：

該第一組三色資料，代表紅、綠與藍；

該第二組三色資料，代表青、紫與黃；

該裝置進一步地包括用以決定該第一組三色資料的補數的裝置；以及

該色調資料計算裝置，藉由減法以計算色調資料r, g, b, y, m, c，根據：

$r = \beta - Ci$；

$g = \beta - Mi$；

$b = \beta - Yi$；

$y = Yi - \alpha$；

$m = Mi - \alpha$；以及

$c = Ci - \alpha$；



其中Ci、Mi與Yi由該第一組三色資料補數的決定所製造的資料。

由以上的安排，色調資料計算裝置可以被規劃為基於影像資料R、G與B或者C、M與Y以及來自該第一計算裝置的最大值與最小值完成減法的裝置。

其或許可以如此規劃為：

該第一比較結果資料產生裝置，決定在色調資料r、g與b中的比較結果資料以及在色調資料y、m與c中的比較結果資料；以及

該第二比較結果資料產生裝置包括：

乘法裝置，用以將自該第一比較結果資料產生裝置輸出的第一比較結果資料乘以特定計算係數；以及

根據該乘法裝置的輸出以決定比較結果資料的裝置。

由以上的安排，第一比較結果資料產生裝置和第二比較結果資料產生裝置規劃為完成比較的裝置以及完成乘法的裝置。

其或許可以如此規劃為：

該第一比較結果資料產生裝置，決定第一比較結果資料：

```
hlr = min(m, y) ;
hlg = min(y, c) ;
hlb = min(c, m) ;
hlc = min(g, b) ;
hly = min(b, r) ; 以及
```



五、發明說明 (17)

h1m = min(r, g) ;

(min(A, B)代表A與B中的最小值) ;

該第二比較結果資料產生裝置，決定第二比較結果資料：

h2ry = min(aq1*h1y, ap1*h1r) ;

h2rm = min(aq2*h1m, ap2*h1r) ;

h2gy = min(aq3*h1y, ap3*h1g) ;

h2gc = min(aq4*h1c, ap4*h1g) ;

h2bm = min(aq5*h1m, ap5*h1b) ; 以及

h2bc = min(aq6*h1c, ap6*h1b) 。

由以上的安排，第一比較結果資料產生裝置可以被規劃為完成最小值選擇的裝置，以及第二比較結果資料產生裝置可以被規劃為完成乘法的裝置以及完成最小值選擇的裝置。

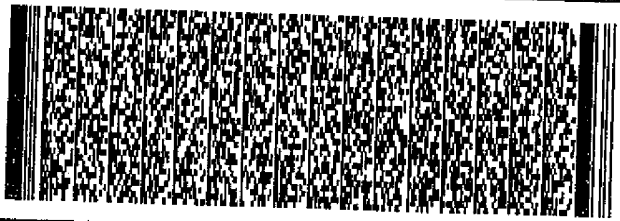
其或許可以如此規劃為在該第二比較結果資料產生裝置中的該乘法裝置藉由設定該計算係數aq1至aq6與ap1至ap6為2^n的整數值及藉由位元移動完成對該第一比較結果資料與該計算係數的計算。

由以上的安排，乘法可以藉由位元移動裝置來完成。

其或許可以如此規劃為該第二計算裝置決定色調資料的乘積。

由以上的安排，該第二計算裝置可以被規劃為用以完成乘法的裝置。

其或許可以如此規劃為該第一比較結果資料的每一個



五、發明說明 (18)

資料是由色調資料中的兩者所決定以及只有對六個紅、藍、綠、黃、青與紫的色調中的一者是有效的。

由以上的安排，六個色調的每一個色調可以藉由變化對第一比較結果資料的係數來調整而不影響其他色調。

其或許可以如此規劃為：

該第二比較結果資料的每一個資料是由第一比較結果資料中的兩者所決定以及只有對六個紅-黃、黃-綠、綠-青、青-藍、藍-紫與紫-紅的相互色調區域中的一者是有效的。

由以上的安排，六個相互色調區域的每一個區域可以藉由變化對第二比較結果資料的係數來調整而不影響其他相互色調區域。

其或許可以如此規劃為：

該係數產生裝置，根據以下公式(5)產生特定矩陣係數Eij（i從1至3，j從1至3）：

$$(Eij)=\begin{bmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{bmatrix} \qquad \ldots(5)$$

以及產生矩陣係數Fij（i從1至3，j從1至18或者j從1至19）使得係數Fij中對該計算結果資料的係數被設定為零以及其他係數被設定為特定值。

由以上的安排，對決定係數為零的計算結果資料的計算是不需要去完成的，以及只有六個紅、藍、綠、黃、青

五、發明說明 (19)

與紫的色調中的一個色調，或者問題中的相互色調區域可以被線性地調整，而不會影響其他色調或相互色調區域。

其或許可以如此規劃為：

該計算裝置，用以計算該第一組三色資料的最大值β與最小值α，使用該第一組三色資料計算得到最大值β與最小值α，以及產生用以指示哪些色調資料為零值的識別碼；以及

該第二計算裝置，基於自該第一計算裝置輸出的識別碼，完成對該色調資料的算術運算；

該係數產生裝置，基於自該第一計算裝置輸出的識別碼，產生該矩陣係數；以及

該矩陣計算器，利用來自該係數產生裝置的係數，基於自該第一計算裝置輸出的識別碼，完成矩陣計算以製造出第二組三色資料。

由以上的安排，第二計算裝置用以完成矩陣計算的步驟數目可以被減少。

根據本發明的另一型態，一個色彩變換方法被提出，此色彩變換方法用以從表示紅、綠與藍，或是青、紫與黃的第一組三色資料到表示紅、綠與藍，或是青、紫與黃的第二組三色資料，一個畫素接著一個畫素地完成色彩變換。該方法包括下列步驟：

(a)為每一個畫素計算該第一組三色資料的最小值α與最大值β；

(b)基於該第一組三色資料以及由該步驟(a)所獲得的

五、發明說明 (20)

該最小與最大值α和β，計算色調資料r, g, b, y, m與c；

(c)基於由該步驟(b)所獲得的色調資料，產生第一比較結果資料；

(d)基於該第一比較結果資料，產生第二比較結果資料；

(e)利用由該步驟(b)所獲得的色調資料，完成計算以製造出計算結果資料；

(f)對色調資料、計算結果資料、第一比較結果資料與第二比較結果資料產生特定矩陣係數；

(g)反應該色調資料、該第一比較結果資料、該第二比較結果資料、該計算結果資料與來自該係數產生裝置的係數，計算該第二組三色資料；

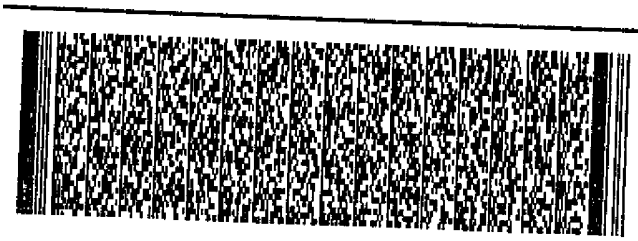
該步驟(g)包括完成對至少該色調資料、該第一比較結果資料、該第二比較結果資料、該計算結果資料與該步驟(f)所獲得的係數的矩陣運算的步驟。

其或許可以如此規劃為該步驟(g)包括下列步驟：

(g1)完成對該色調資料、該第一比較結果資料、該第二比較結果資料、該計算結果資料與該步驟(f)所獲得的係數的該矩陣運算；以及

(g2)將來自該第一計算裝置的該最小值α加入到該矩陣運算的結果。

其或許可以如此規劃為該步驟(g)包括完成對該色調資料、該第一比較結果資料、該第二比較結果資料、該計算結果資料、該步驟(f)所獲得的係數與該步驟(a)所獲得



五、發明說明 (21)

的該最小值α的該矩陣運算的步驟。

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

【圖式簡單說明】

第1圖係顯示本發明第一實施例的色彩變換裝置的配置例子的方塊圖；

第2圖係顯示被包括於第一實施例的色彩變換裝置之中的多項式計算器的配置例子的方塊圖；

第3圖係顯示第一實施例的色彩變換裝置中在識別碼S1、最大值β與最小值α以及值為零的色調資料之間的相互關係例子的表格；

第4圖係顯示第一實施例的色彩變換裝置中的多項式計算器的零值移除器運算的表格；

第5圖係顯示被包括於第一實施例的色彩變換裝置之中的矩陣計算器的配置例子的方塊圖；

第6A圖至第6F圖係顯示六個色調與色調資料之間相互關係的示意圖；

第7A圖至第7F圖係顯示第一實施例的色彩變換裝置之中六個色調與乘積項之間相互關係的示意圖；

第8A圖至第8F圖係顯示第一實施例的色彩變換裝置之中六個色調與第一比較結果資料之間相互關係的示意圖；

第9A圖至第9F圖係顯示第一實施例的色彩變換裝置之中六個相互色調區域與第二比較結果資料之間相互關係的

五、發明說明 (22)

示意圖；

第10A圖至第10F圖係顯示每一相互色調區域的範圍如何隨多項式計算器的乘法係數的改變而改變的表格；

第11A圖至第11B圖係顯示對應的色調或相互色調區域與其相對且有效的有效計算項之間相互關係的表格；

第12圖係顯示本發明第二實施例的色彩變換裝置的配置例子的方塊圖；

第13圖係顯示本發明第三實施例的色彩變換裝置的配置例子的方塊圖；

第14圖係顯示被包括於第三實施例的色彩變換裝置之中的矩陣計算器的配置例子的部分方塊圖；

第15圖係顯示本發明第四實施例的色彩變換裝置的配置例子的方塊圖；

第16圖係顯示色彩複製的輸入色彩信號的色階和期望色彩複製的色階的xy色彩分佈圖，用以解釋第一實施例運算；

第17圖係顯示由調整對第一比較結果資料的係數所得到的色彩複製的色階和期望色彩複製的色階的xy色彩分佈圖，用以解釋第一實施例運算；

第18圖係用以解釋由調整對第一與第二比較結果資料的係數所得到的色彩複製的色階和期望色彩複製的色階的xy色彩分佈圖，用以解釋第一實施例運算；

第19圖係顯示習知色彩變換裝置的配置例子的方塊圖；

五、發明說明 (23)

第20A圖至第20F圖係顯示在習知色彩變換裝置之中六個色調與色調資料之間相互關係的示意圖；以及

第21A圖至第21F圖係顯示被包括於習知色彩變換裝置之中的矩陣計算器的六個色調與計算項之間相互關係的示意圖。

【符號說明】

1、2b~最小與最大計算器；2、2b~色調資料計算器；3~多項式計算器；4、4b~矩陣計算器；5、5b~係數產生器；6~合成器；7~零值移除器；8a、8b~乘法器；9a、9b、9c~最小值選擇器；10a、10b~算術單元；11~計算係數產生器；12a、12b、12c、12d、12e、12f、12g~乘法器；13a、13b、13c、13d、13e、13f~加法器；14~補數計算器；100~補數計算器；101~最小與最大計算器；102~色調資料計算器；103~多項式計算器；104~矩陣計算器；105~係數產生器。

【較佳實施例的詳細說明】

第一實施例

第1圖係顯示本發明第一實施例的色彩變換裝置的配置例子的方塊圖。在圖中，最小與最大計算器1計算輸入影像資料R、G與B的最大值β與最小值α，影像資料R、G與B標示為Ri、Gi與Bi，以及產生與輸出作為指示六個色調資料中何者為零值的識別碼S1，從以下的敘述將有較好的理解。色調資料計算器2從影像資料R、G與B以及最小與

五、發明說明 (24)

最大計算器的輸出計算出色調資料r, g, b, y, m, c。參考數字3表示多項式計算器；4表示矩陣計算器；5表示係數產生器；以及6表示合成器。

第2圖係顯示多項式計算器3的配置例子的方塊圖。在第2圖中，零值移除器7從輸入色調資料中移除其值為零的資料。參考數字8a與8b表示乘法器。最小值選擇器9a、9b與9c選擇並輸出輸入資料的最小值。基於來自最小與最大計算器1的識別碼S1，計算係數產生器11產生並輸出計算係數。算術單元10a與10b完成由計算係數產生器11的輸出以及最小值選擇器9a與9b的輸出所代表的計算係數之間的乘法。

接著，將說明其運算。輸入影像資料Ri、Gi與Bi被送至最小與最大計算器1與色調資料計算器2。最小與最大計算器1計算並輸出在輸入影像資料Ri、Gi與Bi中的最大值β與最小值α，以及也產生與輸出作為指示六個色調資料中何者為零值的識別碼S1。

色調資料計算器2接收影像資料Ri、Gi與Bi以及來自最小與最大計算器1的最大值β與最小值α，完成以下減法

$r = Ri - \alpha$，

$g = Gi - \alpha$，

$b = Bi - \alpha$，

$y = \beta - Bi$，

$m = \beta - Gi$，以及

五、發明說明 (25)

$c = \beta - Ri$ 。

且輸出所獲得的六個色調資料r, g, b, y, m, c 。

由最大與最小計算器1所計算出的最大值β與最小值α是相對地表示如下：

$\beta = MAX(Ri, Gi, Bi)$

$\alpha = MIN(Ri, Gi, Bi)$

因為由色調資料計算器2所計算出的六個色調資料r, g, b, y, m, c是藉由以下減法所獲得

$r = Ri - \alpha$ ，

$g = Gi - \alpha$ ，

$b = Bi - \alpha$ ，

$y = \beta - Bi$ ，

$m = \beta - Gi$ ，以及

$c = \beta - Ri$ 。

具有在這些六個色調資料之中至少有兩者為零值的特性。舉例而言，假設最大值β是Ri且最小值α是Gi（$\beta = Ri$，以及$\alpha = Gi$），則$g = 0$以及$c = 0$。假設最大值β是Ri且最小值α是Bi（$\beta = Ri$，以及$\alpha = Bi$），則$b = 0$以及$c = 0$。換言之，根據Ri、Gi與Bi中何者為相對最大值與最小值的組合，r、g與b的其中一個，以及y、m與c的其中一個，亦即，它們之中的總共兩個具有零值。

如此，在前述的最大與最小計算器1中，作為指示六個色調資料中何者為零值的識別碼S1被產生與輸出。依據Ri、Gi與Bi中何者為最大值β與最小值α，識別碼S1可以

五、發明說明 (26)

假設為六個數值中的其中一個。第3圖顯示識別碼S1、Ri、Gi與Bi中最大值β與最小值α以及其值為零的色調資料之間的相互關係。在圖中，識別碼S1的數值只是表示一個例子，其數值也可以不同於圖中的數值。

然後，由色調資料計算器2所輸出的六個色調資料r,g,b,y,m,c被送至多項式計算器3，以及色調資料r,g,b也被送至矩陣計算器4。多項式計算器3也接收自最小與最大計算器1所輸出的識別碼S1，以及藉由從色調資料r,g,b中選擇出不為零值的兩者作為Q1與Q2且從色調資料y,m,c中選擇出不為零值的兩者作為P1與P2以完成計算。接著，將參照第2圖來描述運算。

來自色調資料計算器2的色調資料與來自最小與最大計算器1的識別碼S1被輸入到多項式計算器3中的零值移除器7。基於識別碼S1，零值移除器7輸出色調資料r,g,b中不為零值的兩個資料Q1與Q2以及色調資料y,m,c中不為零值的兩個資料P1與P2。例如，Q1、Q2、P1與P2如第4圖所示地被決定，然後輸出。舉例而言，假如識別碼S1為零值，Q1與Q2從色調資料r與b獲得，以及P1與P2從色調資料y與m獲得，所以輸出藉由給定。Q1 = r、Q2 = b、P1 = m與P2 = y。如同第3圖的狀況，第4圖中識別碼S1的數值只是表示一個例子，其數值也可以不同於第4圖中的數值。

自零值移除器7輸出的資料Q1與Q2被輸入至乘法器8a，其計算且輸出乘積T3=Q1*Q2。自零值移除器7輸出的資料P1與P2被輸入至乘法器8b，其計算且輸出乘積

五、發明說明 (27)

T1=P1*P2

最小值選擇器9a從來自零值移除器7的輸出資料Q1與Q2中選擇且輸出最小值T4=MIN(Q1，Q2)。最小值選擇器9b從來自零值移除器7的輸出資料P1與P2中選擇且輸出最小值T2=MIN(P1，P2)。最小值選擇器9a與最小值選擇器9b的輸出是第一比較結果資料。

識別碼S1從最小與最大計算器1輸入到計算係數產生器11，基於識別碼S1，計算係數產生器11產生作為指示計算係數aq與ap的信號，並且係數aq被供應至算術單元10a，以及係數ap被供應至算術單元10b。這些計算係數aq與ap被用於與比較結果資料T4與T2相乘積，以及每一個的計算係數aq與ap可以假設為六個數值的其中一個，對應於第4圖中所顯示的識別碼S1的數值。算術單元10a接收來自最小值選擇器9a的比較結果資料T4、完成aq*T4的乘積，並且將結果送至最小值選擇器9c。算術單元10b接收來自最小值選擇器9b的比較結果資料T2、完成ap*T2的乘積，並且將結果送至最小值選擇器9c。

最小值選擇器9c選擇且輸出算術單元10a與10b的輸出中的最小值T5=MIN(ap*T2，aq*T4)。最小值選擇器9c的輸出是第二比較結果資料。

自多項式計算器3所輸出的多項式資料T1、T2、T3、T4與T5被供應至矩陣計算器4。

基於識別碼S的資訊，如第1圖中所顯示的係數產生器5產生多項式資料的計算係數U(Fij)與固定係數U(Eij)，

五、發明說明 (28)

以及相同地送至矩陣計算器4。

矩陣計算器4接收來自色調資料計算器2的色調資料r, g, b、來自多項式計算器3的多項式資料T1至T5與來自係數產生器5的係數U，以及輸出根據下列公式(6)的計算結果作為影像資料R1、G1與B1。

$$\begin{bmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \end{bmatrix} = (Eij)\begin{bmatrix} r \\ g \\ b \end{bmatrix} + (Fij)\begin{bmatrix} T1 \\ T2 \\ T3 \\ T4 \\ T5 \end{bmatrix} \qquad \ldots(6)$$

對於(Eij)，i從1至3，j從1至3，以及對於(Fij)，i從1至3，j從1至5。

第5圖係顯示部分矩陣計算器4的配置的例子的方塊圖。特別是顯示R1如何被計算且輸出。如第5圖中所顯示，矩陣計算器4包括相互連接的乘法器12a至12f以及加法器13a至13e。

接著，敘述第5圖的矩陣計算器4的運算。乘法器12a至12f接收色調資料r、來自多項式計算器3的多項式資料T1至T5與來自係數產生器5的係數U(Fij)與U(Eij)，然後輸出它們的乘積。加法器13a與13b接收來自乘法器12b至12e的乘積，將輸入資料加起來以及輸出它們的總和。加法器13c將來自加法器13a與13b的資料加起來，以及加法器13d將來自加法器13c的輸出與來自乘法器12f輸出的乘積加起來。加法器13e將來自加法器13d的輸出與來自乘法

五、發明說明 (29)

器12a的輸出加起來，以及輸出它們的總和作為影像資料R2。第5圖中所顯示的配置的例子中，假如色調資料r以色調資料g或b來取代，以及使用對應項（資料）T1至T5適合的係數，影像資料G2或B2可以被計算出。

影像資料R2、G2與B2被加到使用色調資料r,g,b與係數Eij的單獨矩陣計算的結果中以獲得影像資料R1、G1與B1，單獨矩陣計算表示公式(6)中的第一項。

係數U(Fij)與U(Eij)相對應到色調資料r,g,b的部分被使用。換言之，假如與第5圖相似的三個配置被平行地使用於色調資料r,g,b，矩陣運算可以在較高速度來完成。

合成器6接收來自矩陣計算器4的影像資料R1、G1與B1以及來自最小與最大計算器1輸出以表示消色差資料的最小值α，完成加法，並且輸出影像資料R、G與B。用以獲得由第1圖的色彩變換方法的色彩變換影像資料的關係式可表示為下列公式(1)。

五、發明說明 (30)

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = (Eij)\begin{bmatrix} r \\ g \\ b \end{bmatrix} + (Fij)\begin{bmatrix} c*m \\ m*y \\ y*c \\ r*g \\ g*b \\ b*r \\ h1r \\ h1g \\ h1b \\ h1c \\ h1m \\ h1y \\ h2ry \\ h2rm \\ h2gy \\ h2gc \\ h2bm \\ h2bc \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha \\ \alpha \\ \alpha \end{bmatrix} \quad \cdots(1)$$

在此，對於(Eij)，i從1到3，j從1到3，以及對於(Fij)，i從1到3，j從1到18，以及

h1r = min(m, y) ;

h1g = min(y, c) ;

h1b = min(c, m) ;

h1c = min(g, b) ;

h1y = min(b, r) ;

h1m = min(r, g) ;

h2ry = min(aq1*h1y, ap1*h1r) ;

h2rm = min(aq2*h1m, ap2*h1r) ;

五、發明說明 (31)

h2gy = min(aq3*h1y, ap3*h1g) ;

h2gc = min(aq4*h1c, ap4*h1g) ;

h2bm = min(aq5*h1m, ap5*h1b) ; 以及

h2bc = min(aq6*h1c, ap6*h1b) ;

以及aq1至aq6與ap1至ap6表示由第2圖的計算係數產生器11所產生的計算係數。

在公式(1)中的計算項數目與第1圖中的計算項數目之間的差異是因為第1圖係顯示排除其值為零的計算項的畫素計算方法，當公式(1)表示對一組畫素的通用公式。換言之，公式(1)的一個畫素的十八個多項式資料可以被減少為五個有效資料，以及此減少可藉由利用色調資料的特性而達成。有效資料的組合隨目標畫素的影像資料而改變。對全部影像資料，全部多項式資料可以是有效的。

第6A圖至第6F圖係顯示六個色調與色調資料y, m, c, r, g, b之間相互關係的示意圖。每一個色調資料相關連於，即延伸到涵蓋三個色調的範圍。

第7A圖至第7F圖係顯示六個色調與乘積項y*m, r*g, c*y, g*b, m*c, b*r之間相互關係的示意圖，以及理解每一個乘積項是一個特定色調的二階項。舉例而言，假如W是一個常數，因為r = W以及g = b= 0對紅色成立，可以獲得y = m = W以及c = 0。據此，y*m = W*W是真實的，以及此項是二階項。其他五個項全部都是零。換言之，只有y*m對紅色是有效的二階項。相似地，c*y是對綠色的唯一有效二階項，m*c對藍色，g*b對青色，b*r對紫

色，r*g對黃色。

每一個前述公式(6)與(1)包括一個僅對一個色調有效的第一比較結果資料。第一比較結果資料是：

hlr = min(y, m) ;

hly = min(r, g) ;

hlg = min(c, y) ;

hlc = min(g, b) ;

hlb = min(m, c) ; 以及

hlm = min(b, r) 。

第8A圖至第8F圖係顯示六個色調與第一比較結果資料hlr,hly,hlg,hlc,hlb,hlm之間相互關係的示意圖。顯而易見地，每一個第一比較結果資料只有相關連於一個特定色調。

六個第一比較結果資料具有一階項的本質。例如，對紅色而言，假如W是一個常數，r = W，g = b = 0，以致於y = m = W以及c = 0。結果，min(y, m)=W具有一階值。其他五個第一比較結果資料全部都是零。也就是，唯有hlr = min(y, m)是對紅色的唯一有效第一比較結果資料。相似地，hlg = min(c, y)是對綠色的唯一有效第一比較結果資料，hlb = min(m, c)對藍色，hlc = min(g, b)對青色，hlm = min(b, r)對紫色，hly = min(r, g)對黃色。

接著，描述一階與二階項之間的差異。如前述，對紅色而言，假如W是一個常數，y*m = W*W是真實的，以及其

他乘積項全部都是零。此處，因為常數W表示色調信號y與m的大小，常數W的大小依賴色彩亮度或彩度。由y*m = W*W得知，乘積項y*m是對彩度的二階函數。對這些項為有效的色調，其他乘積項也是彩度的二階函數。據此，當彩度增加時，每一個乘積項對色彩複製的影響是以二階方式增加。換言之，乘積項是一個二階項，其在色彩複製中作為一個二階調整項。

另一方面，對紅色而言，假如W是一個常數，h1r = min(y, m) =W是真實的，以及其他第一比較結果資料全部都是零。此處，常數W的大小依賴色彩亮度或彩度。由h1r = min(y, m) =W得知，比較結果資料h1r = min(y, m)是對彩度的一階函數。對這些項為有效的色調的彩度，其他比較結果資料也是彩度的一階函數。據此，每一個第一比較結果資料對色彩複製的影響是彩度的一階函數。換言之，第一比較結果資料是一個一階項，其在色彩複製中作為一個一階調整項。

第9A圖至第9F圖係顯示六個色調與第二比較結果資料之間相互關係的示意圖：

h2ry = min(h1y, h1r) ;

h2gy = min(h1y, h1g) ;

h2gc = min(h1c, h1g) ;

h2bc = min(h1c, h1b) ;

h2bm = min(h1m, h1b) ; 以及

h2rm = min(h1m, h1r) 。

五、發明說明 (34)

這是公式(1)中的下列公式中的係數aq1至aq6與ap1至ap6全部都是為數值1的狀況。

h2ry = min(aq1*h1y, ap1*h1r) ;

h2rm = min(aq2*h1m, ap2*h1r) ;

h2gy = min(aq3*h1y, ap3*h1g) ;

h2gc = min(aq4*h1c, ap4*h1g) ;

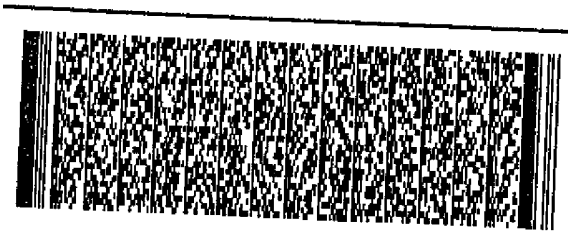
h2bm = min(aq5*h1m, ap5*h1b) ; 以及

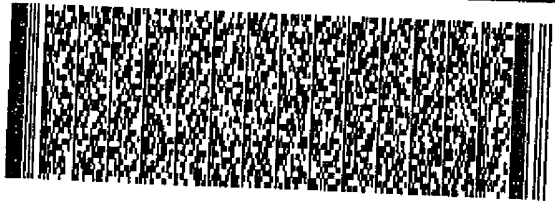
h2bc = min(aq6*h1c, ap6*h1b) ;

從第9A圖至第9F圖可以瞭解，每一個第二比較結果資料相關連於紅-黃、黃-綠、綠-青、青-藍、藍-紫與紫-紅的六個相互色調區域的變化。換言之，對紅-黃而言，b = c = 0，以及除了h2ry = min(h1y, h1r)=min(min(r, g), min(y, m))之外的其他五個項全部都為零。據此，只有h2ry是一個有效的第二比較結果資料。相似地，只有h2gy是對黃-綠的一個有效第二比較結果資料；h2gc對綠-青；h2bc對青-藍；h2bm對藍-紫；以及h2rm對紫-紅。

此外，相關連於每一個第二比較結果資料的相互色調區域的範圍是相關連於每一個第一比較結果資料的色調的範圍的一半。

第10A圖至第10F圖係顯示當根據前述公式(6)與(1)用以決定h2ry, h2rm, h2gy, h2gc, h2bm, h2bc的係數aq1至aq6與ap1至ap6改變時，相關連於每一個第二比較結果資料的相互色調區域的範圍如何隨之改變。虛線a1至a6顯示當aq1至aq6的數值大於ap1至ap6時的特性。虛線b1至b6





五、發明說明 (35)

顯示當ap1至ap6的數值大於aq1至aq6時的特性。

特別地，對相互色調區域紅-黃而言，只有h2ry = min(aq1*h1y, ap1*h1r)是一個有效的第二比較結果資料。例如，假如aq1對ap1的比值為2:1，第二比較結果資料的峰值向紅色移動，如第10A圖中的虛線a1所示，以及對在紅-黃相互色調區域中靠近紅色的區域產生一個有效的比較結果資料。另一方面，，假如aq1對ap1的比值為1:2，相互關係如第10A圖中的虛線b1所示，第二比較結果資料的峰值向黃色移動，及對在紅-黃相互色調區域中靠近黃色的區域產生一個有效的比較結果資料。相似地，藉由相 對地改變：

只有h2gy是對黃-綠的一個有效第二比較結果資料；h2gc對綠-青；h2bc對青-藍；h2bm對藍-紫；以及h2rm對紫-紅。

對黃-綠，在h2gy中的aq3與ap3；

對綠-青，在h2gc中的aq4與ap4；

對青-藍，在h2bc中的aq6與ap6；

對藍-紫，在h2bm中的aq5與ap5；以及

對紫-紅，在h2rm中的aq2與ap2，

對每一個第二比較結果資料是最有效的區域可以被改變。

第11A圖至第11B圖相對應地顯示六個色調與相互色調區域與有效計算項之間的相互關係。假如係數產生器5改變計算項的係數，此計算項對將被調整的色調或相互色調區域是有效的，只有目標色調可以被調整，以及相互色調

五、發明說明 (36)

區域也可以被調整。進一步地，假如由多項式計算器3中的計算係數產生器11所產生的係數被改變，在相互色調區域中計算項是最有效的部分可以被改變而不會給予其他色調影響。

接著，參考第1圖，將對前述第一實施例的係數產生器5的係數產生例子加以說明。以下公式(5)顯示由係數產生器5所產生的係數U(Eij)的例子。

$$(Eij)=\begin{bmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{bmatrix} \qquad \ldots(5)$$

假如前述公式中的係數U(Eij)全部都為零，這代表色彩轉換沒有被執行的狀況。下列公式(7)顯示係數U(Fij)中，表示二階計算項的乘積項的係數全部都為零，以及表示一階計算項的第一比較結果資料與第二比較結果資料的係數表示為Ar1至Ar3、Ay1至Ay3、Ag1至Ag3、Ac1至Ac3、Ab1至Ab3、Am1至Am3、Ary1至Ary3、Agy1至Agy3、Agc1至Agc3、Abc1至Abc3、Abm1至Abm3與Arm1至Arm3的例子。

$$(Fij)=\begin{bmatrix}000000\,Ar1\,Ag1\,Ab1\,Ac1\,Am1\,Ay1\,Ary1\,Arm1\,Agy1\,Agc1\,Abm1\,Abc1\\ 000000\,Ar2\,Ag2\,Ab2\,Ac2\,Am2\,Ay2\,Ary2\,Arm2\,Agy2\,Agc2\,Abm2\,Abc2\\ 000000\,Ar3\,Ag3\,Ab3\,Ac3\,Am3\,Ay3\,Ary3\,Arm3\,Agy3\,Agc3\,Abm3\,Abc3\end{bmatrix}$$

...(7)

在前文中，使用兩個皆為一階計算項的第一比較結果

五、發明說明 (37)

資料與第二比較結果資料完成調整。據此，只有一個色調或一個相互色調區域可以被線性地調整以及，假如關連於被調整的一個色調或一個相互色調區域的一階計算項的係數可以被設為不是零的數值以及其他係數設為零，只有目標色調與相互色調區域可以被調整。例如，假如關連於h1r且關連於紅色的係數Ar1至Ar3被設定，則紅色調被改變，以及要變化紅色與黃色之間的比例，則關連於h2ry的係數Ary1至Ary3要被使用。

在上述的整理中，使用兩個皆為一階計算項的第一比較結果資料與第二比較結果資料以做到修正。第二比較結果資料或許可以被免除。第2圖中所示的多項式計算器3中的乘法器8a與8b，以及第5圖中所示的矩陣計算器4中的乘法器12a與12b與加法器13a與13b可以被省略。

再者，假如在多項式計算器3中，在下列式子中

h2ry = min(aq1*h1y, ap1*h1r)；

h2rm = min(aq2*h1m, ap2*h1r)；

h2gy = min(aq3*h1y, ap3*h1g)；

h2gc = min(aq4*h1c, ap4*h1g)；

h2bm = min(aq5*h1m, ap5*h1b)；以及

h2bc = min(aq6*h1c, ap6*h1b)，

的計算係數aq1至aq3與ap1至ap3的值被改變為1、2、4、8、…、2^n（此處n為整數）的整數直，在算術單元10a與10b中的乘法可以用位元移動來達成。

如前所示，藉由改變相關連於特定色調或相互色調區

域的乘積項與第一、第二比較結果資料的係數，係數U(Fij)可以被獨立地變化，且六個相互色調區域也可以被變化。每一個前述的乘積項是對彩度的二階計算，以及每一個第一與第二比較結果資料是對彩度的一階計算。據此，藉由使用乘積項與第一、第二比較結果資料，影像印刷或類似者對彩度的非線性可以被變化。所以可以有彈性地改變變換特性及消除大容量記憶體的必要性的色彩變換裝置或色彩變換方法被提供。

對使用由公式(5)與(7)表示的係數的色彩變換裝置的運算將被進一步地說明。第16圖至第18圖顯示用以解釋第一實施例的色彩變換裝置的運算的xy色彩分佈圖。第16圖顯示色彩複製的輸入色彩信號Ri、Gi與Bi的色階和期望色彩複製的色階的xy色彩分佈圖。在第16圖至第18圖中，點線21表示期望色彩複製的色階。在第16圖中，實線22的三角形表示色彩複製的輸入色彩信號的色階。此處，輸入色彩信號可以是某一類型的影像複製裝置，如顯示裝置，舉例而言，一個CRT監視器。期望色彩複製可以是另一類型顯示裝置的影像複製裝置或者理論或假想的色彩複製。

由每一個三角形中心延伸至頂點的線的方向以及在三角形的邊上的點表示相對應的色調。

在第16圖的例子中，根據由每一個三角形中心延伸至頂點的線的方向以及在三角形的邊上的點，輸入色彩信號的色彩複製與期望色彩複製之間是有差別的。這意味著複製的色彩的色調是不同的。

五、發明說明 (39)

本發明第一實施例的色彩變換裝置使用對六個色調中的每一個色調有效的第一比較結果資料，以及對每一個的相互色調區域是有效的第二比較結果資料。

第17圖中，實線23表示在調整對第一比較結果資料的係數之後的色彩複製的色階，而虛線24表示沒有係數調整的色彩複製的色階。如所示，實線23所代表的期望色彩複製的色調與點線21所代表的期望色彩複製的色調是彼此一致的。藉由調整對第一比較結果資料的係數以達成一致。然而，要注意的是實線23所代表的色彩複製的色階比虛線24（沒有係數調整）所代表的色彩複製的色階要窄。

第18圖顯示當對第一比較結果資料的係數與對第二比較結果資料的係數都被調整時所獲得的色彩複製的色階25。藉由調整對第一與第二比較結果資料的係數，線25所代表的色彩複製的色調與期望色彩複製的色調是一致的，以及當調整對第一與第二比較結果資料的係數所獲得的色彩複製的色階25是相同於當不調整對第一與第二比較結果資料的係數所獲得的色彩複製的色階（在第16圖中的線22）。亦即，在根據本發明第一實施例的色彩變換裝置中，藉由調整對第一與第二比較結果資料的係數，色調可以被調整而且不會窄化色彩複製的色階。

在上述的第一實施例中，基於輸入影像資料Ri、Gi與Bi，計算色調資料r, g, b, y, m, c以及最大值β與最小值α以致獲得相對應色調的計算項，以及在矩陣計算之後獲得影像資料R、G與B。然而，在獲得輸出影像資料之後，藉

五、發明說明 (40)

由決定1的補數，資料Ri、Gi與Bi可以變換成為互補色彩資料C、M與Y。在此狀況中，相同效果將被實現。

再者，在上述的第一實施例中，藉由第1圖的配置來完成變換程序。不用說，相同程序可以由在色彩變換裝置中的軟體來完成，以及在此狀況中，如第一實施例的相同效果將被提供。

第二實施例

在第一實施例中，，基於紅、綠與藍的輸入影像資料，計算色調資料r, g, b, y, m, c以及最大值β與最小值α以致獲得相對應色調的計算項，以及在矩陣計算之後獲得紅、綠與藍的影像資料。藉由決定輸入影像資料的1的補數，紅、綠與藍的影像可能先被變換成為青、紫與黃的互補色彩資料，然後藉由輸入青(cyan)、紫(magenta)與黃(yellow)的互補色彩資料以執行色彩變換。

第12圖係顯示本發明第二實施例的色彩變換裝置的配置例子的方塊圖。在說明第二實施例時，紅、綠與藍的輸入影像資料表示為R、G與B。參考數字3至6與第一實施例的第1圖中的標示是相同的。參考數字14標示補數計算器；1b，用以產生互補色彩資料的最大值β與最小值α以及指示六個色調資料中何者為零值的識別碼的最小與最大計算器；2b，基於自最小與最大計算器1b以及來自補數計算器14的C、M與Y的互補色彩資料用以計算色調資料r, g, b, y, m, c的色調資料計算器。

接著，將說明其運算。補數計算器14接收影像資料

五、發明說明 (41)

R、G與B，以及輸出藉由決定1的補數所獲得的互補色彩資料Ci、Mi與Yi。最小與最大計算器1b輸出每一個互補色彩資料的最大值β與最小值α以及識別碼S1。

然後，色調資料計算器2b接收互補色彩資料Ci、Mi與Yi和來自最小與最大計算器1b的最大值β與最小值α，完成以下減法

$r = \beta - Ci$，

$g = \beta - Mi$，

$b = \beta - Yi$，

$y = Y - \alpha$，

$m = Mi - \alpha$，以及

$c = Ci - \alpha$，

以及輸出六個色調資料r, g, b, y, m, c。此處，在這些六個色調資料之中至少有兩者為零值。自最大與最小計算器1b輸出的識別碼S1被用以列舉出這些六個色調資料之中何者為零值。識別碼S1的數值依據Ri、Gi與Bi中何者為最大值β與最小值α來決定。六個色調資料之中何者為零的資料與識別碼S1的數值之間的相互關係是相同於第一實施例中的這些關係，因此省略進一步地解釋。

然後，由色調資料計算器2b所輸出的六個色調資料r, g, b, y, m, c被送至多項式計算器3，以及色調資料c, m, y也被送至矩陣計算器4。多項式計算器3也接收自最小與最大計算器1b所輸出的識別碼S1，以及藉由從色調資料r, g, b中選擇出不為零值的兩者作為Q1與Q2且從色調資料y, m, c

五、發明說明 (42)

中選擇出不為零值的兩者作為P1與P2以完成計算。此運算與第一實施例的第2圖中所描述的運算是相同的，所以省略對此的詳細描述。

多項式計算器3的輸出被送至矩陣計算器4，以及基於識別碼S1，係數產生器5對多項式資料產生計算係數U(Fij)以及固定係數U(Eij)，以及送至相同的矩陣計算器4。矩陣計算器4接收來自色調資料計算器2b的色調資料y, m, c、來自多項式計算器3的多項式資料T1至T5，與來自係數產生器5的係數U，以及輸出根據下列公式(8)的計算結果作為影像資料C1、M1與Y1。

$$\begin{bmatrix} C1 \\ M1 \\ Y1 \end{bmatrix} = (Eij)\begin{bmatrix} c \\ m \\ y \end{bmatrix} + (Fij)\begin{bmatrix} T1 \\ T2 \\ T3 \\ T4 \\ T5 \end{bmatrix} \qquad \ldots(8)$$

在公式(8)中，對於(Eij)，i從1至3，j從1至3，以及對於(Fij)，i從1至3，j從1至5。

矩陣計算器4的運算與第一實施例的第2圖中所描述的運算是相似的，但是輸入色調資料c（或m, y）以及C1（或M1, Y1）被計算且輸出。對此的詳細描述因而省略。

合成器6接收來自矩陣計算器4的影像資料C1、M1與Y1以及來自最小與最大計算器1b輸出以表示消色差資料的最小值α，完成加法，並且輸出影像資料C、M與Y。用以獲得由第12圖的色彩變換方法的色彩變換影像資料的關係式

五、發明說明 (43)

可表示為下列公式(2)。

$$\begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \end{bmatrix} = (Eij)\begin{bmatrix} c \\ m \\ y \end{bmatrix} + (Fij)\begin{bmatrix} c*m \\ m*y \\ y*c \\ r*g \\ g*b \\ b*r \\ h1r \\ h1g \\ h1b \\ h1c \\ h1m \\ h1y \\ h2ry \\ h2rm \\ h2gy \\ h2gc \\ h2bm \\ h2bc \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha \\ \alpha \\ \alpha \end{bmatrix} \quad \ldots(2)$$

在公式(2)中，對於(Eij)，i從1到3，j從1到3，以及對於(Fij)，i從1到3，j從1到18，以及

```
h1r = min(m, y) ;
h1g = min(y, c) ;
h1b = min(c, m) ;
h1c = min(g, b) ;
h1y = min(b, r) ;
h1m = min(r, g) ;
h2ry = min(aq1*h1y, ap1*h1r) ;
```

五、發明說明 (44)

h2rm = min(aq2*h1m, ap2*h1r) ;

h2gy = min(aq3*h1y, ap3*h1g) ;

h2gc = min(aq4*h1c, ap4*h1g) ;

h2bm = min(aq5*h1m, ap5*h1b) ; 以及

h2bc = min(aq6*h1c, ap6*h1b) ;

以及aq1至aq6與ap1至ap6表示由第2圖的計算係數產生器11所產生的計算係數。

在公式(2)中的計算項數目與第12圖中的計算項數目之間的差異是因為當公式(2)表示對一組畫素的通用公式，第12圖係顯示排除其值為零的計算項的畫素計算方法。換言之，公式(2)的一個畫素的十八個多項式資料可以被減少為五個有效資料，以及此減少可藉由利用色調資料的特性而達成。

有效資料的組合隨目標畫素的影像資料而改變。對全部影像資料，全部多項式資料可以是有效的。

基於公式(2)而自多項式計算器輸出的計算項是相同於在第一實施例中的公式(1)的這些項。因此，六個色調與六個相互色調區域與有效計算項之間的相互關係是與第11A圖與第11B圖所顯示的關係相同。因而，如同在第一實施例中，藉由在係數產生器5中改變對於預定要調整的色調或相互色調區域為有效計算項的係數，只有目標色調可以被調整。

此外，藉由改變在多項式計算器3中的計算係數產生器11中的係數，相互色調區域中的計算項是有效的部分可

五、發明說明 (45)

以被調整而不會對其他色調有任何影響。

在此，由第二實施例的係數產生器5的係數產生例子是相同於在第一實施例中公式(5)的U(Eij)。假如係數U(Eij)全部都為零，色彩轉換沒有被執行。假如公式(7)中關於表示二階計算項的乘積項的那些係數U(Fij)也全部都為零，以及使用兩個皆為一階計算項的第一比較結果資料與第二比較結果資料完成調整，則只有一個色調或一個相互色調區域可以被線性地調整。藉由設定關連於被調整的一個色調或一個相互色調區域的一階計算項的係數以及設定其他係數設為零，只有目標色調與相互色調區域可以被調整。

如前所示，藉由改變相關連於特定色調或相互色調區域的乘積項與第一、第二比較結果資料的係數，只有紅、藍、綠、黃、青與紫的六個色調中目標色調可以被調整而不影響其他色調，以及藉由基於色調資料關連於第二比較結果資料的係數，可以變化紅-黃、黃-綠、綠-青、青-藍、藍-紫與紫-紅的六個相互色調區域。每一個前述的乘積項是對彩度的二階計算，以及每一個第一與第二比較結果資料是對彩度的一階計算。據此，藉由使用乘積項與第一、第二比較結果資料，影像印刷或類似者對彩度的非線性可以被變化。所以可以有彈性地改變變換特性及消除大容量記憶體的必要性的色彩變換裝置或色彩變換方法被提供。

再者，在上述的第二實施例中，藉由第12圖的配置來

完成變換程序。不用說，相同程序可以由在色彩變換裝置中的軟體來完成，以及在此狀況中，如第二實施例的相同效果將被提供。

第三實施例

在第一實施例中，如在公式(1)中所顯示，第5圖的方塊圖顯示矩陣計算器4的配置例子的部分，以及色調資料與相對應計算項與影像資料Ri、Gi與Bi中代表消色差資料的最小值α相加以輸出影像資料R、G與B。可以利用第13圖所顯示的配置來調整消色差成分，其中對最小值α的係數是在係數產生器中所產生的消色差資料。

第13圖係顯示本發明第三實施例的色彩變換裝置的配置例子的方塊圖。在圖中，參考數字1至3與有關於第一實施例的第1圖中的說明標示是相同的。參考數字4b標示矩陣計算器，5b標示係數產生器。

運算說明如下。在最小與最大計算器1中從輸入資料決定最大值β、最小值α與識別碼S1，在色調資料計算器2中計算六個色調資料，以及在多項式計算器中決定計算項是相同於第一實施例中的這些運算，因此省略對此的詳細說明。

基於識別碼S1，在第13圖中的係數產生器5b產生計算係數U(Fij)以及固定係數U(Eij)，以及傳送這些係數至矩陣計算器4b。矩陣計算器4b接收來自色調資料計算器2的色調資料r,g,b、來自多項式計算器3的多項式資料T1至

五、發明說明 (47)

T5，來自最小與最大計算器1的最小值α，與來自係數產生器5的係數U，以及於其上完成計算。下列公式(9)表示做為計算的關係式，也作為調整消色差成分。

$$\begin{bmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \end{bmatrix} = (Eij)\begin{bmatrix} r \\ g \\ b \end{bmatrix} + (Fij)\begin{bmatrix} T1 \\ T2 \\ T3 \\ T4 \\ T5 \\ \alpha \end{bmatrix} \quad \cdots(9)$$

在公式(9)中，對於(Eij)，i從1至3，j從1至3，以及對於(Fij)，i從1至3，j從1至6。

第14圖係顯示矩陣計算器4b的配置例子的部分方塊圖。在第14圖中，參考數字12a至12f與13a至13f標示與在第一實施例的矩陣計算器4中的成員相同。參考數字12g標示乘法器，此乘法器接收來自最小與最大計算器1代表消色差資料的最小值α與來自係數產生器5b的係數U並且於其上完成乘法。參考數字13f標示一個加法器。

接著，說明運算原理。乘法器12a至12f接收色調資料r、來自多項式計算器3的多項式資料T1至T5與來自係數產生器5b的係數U(Fij)與U(Eij)，然後輸出它們的乘積。加法器13a與13e加出這些乘積的總和。這些運算與在第一實施例的矩陣計算器4中的運算是相同的。乘法器12g接收來自最小與最大計算器1代表消色差資料的影像資料Ri、Gi與Bi中的最小值α，以及來自係數產生器5b的係數U(Fij)，且完成乘法，以及輸出乘積到加法器13f與加法

五、發明說明 (48)

器13e的輸出相加，以及全部總和被輸出作為影像資料R2。第5圖中所顯示的配置的例子中，假如色調資料r以色調資料g或b來取代，以及使用對應項（資料）T1至T5適合的係數，影像資料G2或B2可以被計算出。，

，將輸入資料加起來以及輸出它們的總和。加法器13c將來自加法器13a與13b的資料加起來，以及加法器13d將來自加法器13c的輸出與來自乘法器12f輸出的乘積加起來。加法器13e將來自加法器13d的輸出與來自乘法器12a的輸出加起來，以及輸出它們的總和作為影像資料R2。第14圖的例子中，假如色調資料r以色調資料g或b來取代，影像資料G2或B2可以被計算出。

影像資料R2、G2與B2被加到公式(9)中所表示的第一項使用色調資料r,g,b與係數(Eij)的單獨矩陣計算的結果中以獲得影像資料R、G與B。

係數U(Fij)與U(Eij)相對應到色調資料r,g,b的部分被使用。換言之，假如與第14圖相似的三個配置被平行地使用於色調資料r,g,b，矩陣運算可以在較高速度來完成。

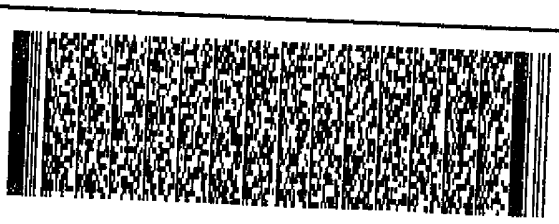
用以決定影像資料的關係式可表示為下列公式(3)。

五、發明說明 (49)

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = (Eij)\begin{bmatrix} r \\ g \\ b \end{bmatrix} + (Fij)\begin{bmatrix} c*m \\ m*y \\ y*c \\ r*g \\ g*b \\ b*r \\ h1r \\ h1g \\ h1b \\ h1c \\ h1m \\ h1y \\ h2ry \\ h2rm \\ h2gy \\ h2gc \\ h2bm \\ h2bc \\ \alpha \end{bmatrix} \quad \ldots(3)$$

在公式(3)中，對於(Eij)，i從1到3，j從1到3，以及對於(Fij)，i從1到3，j從1到19。

如在第一實施例中，在公式(3)中的計算項數目與第13圖中的計算項數目之間的差異是因為當公式(3)表示對一組畫素的通用公式，第13圖係顯示排除其值為零的計算項的畫素計算方法。換言之，公式(3)的一個畫素的十九個多項式資料可以被減少為六個有效資料，以及此減少可藉由利用色調資料的特性而達成。



五、發明說明 (50)

有效資料的組合隨目標畫素的影像資料而改變。對全部影像資料，全部多項式資料可以是有效的。

假如所有相關於最小值α的係數全部都為1，消色差資料不被變換，將會是與輸入資料中的消色差資料相同值。假如使用於矩陣計算的係數被改變，則可以在微紅黑，淺藍黑與類似者之間作選擇，以及可以調整消色差成分。

如前所示，藉由改變相關連於特定色調或相互色調區域的乘積項與第一比較結果、以及相關連於相互色調區域的第二比較結果資料的係數，可以只有調整在紅、藍、綠、黃、青與紫的六個色調與六個相互色調區域中的目標色調或相互色調區域而不影響其他色調或相互色調區域，以及藉由改變相關連於消色差資料的最小值α的係數，可以只有調整消色差成分而不影響其他色調以及在標準黑、微紅黑，淺藍黑與類似者之間作選擇。

在上述的第三實施例中，在矩陣計算之後獲得影像資料R、G與B。另一選擇是首先獲得輸出影像資料R、G與B，然後藉由決定1的補數，變換成為互補色彩資料C、M與Y。假如使用於矩陣計算的係數對相對應色調、相互色調區域，以及消色差資料的最小值α作改變，可以獲得與以上討論的相似效果。

再者，在上述的第三實施例中，上述程序也可以由在色彩變換裝置中的軟體來完成，以及將可以獲得如第一實施例中的相似效果。

五、發明說明 (51)

第四實施例

如公式(2)中所顯示，第二實施例配置為將色調資料、計算項與表示消色差資料的最小值α相加。作為另一方法的配置可以如第15圖中所表示，表示消色差資料的最小值α的係數產生於係數產生器，所以消色差成分藉此調整。

第15圖係顯示根據本發明第四實施例的色彩變換裝置的配置例子的方塊圖。在圖中，參考數字14、1b、2b與3標示與第12圖中所描述的第二實施例的相同成員，以及參考數字4b與5b標示與第13圖中所描述的第三實施例的相同成員。

接著，將說明其運算。影像資料R、G與B輸入補數計算器14以藉由決定1的補數來獲得的互補色彩資料Ci、Mi與Yi。在最小與最大計算器1中最大值β、最小值α與識別碼S1的決定，在色調資料計算器2中六個色調資料的計算，以及在多項式計算器中計算項的決定都是相同於第一實施例中的這些運算，因此省略對此的詳細說明。

運算說明如下。在最小與最大計算器1中從輸入資料決定最大值β、最小值α與識別碼S1，在色調資料計算器2中計算六個色調資料，以及在多項式計算器中決定計算項是相同於第一實施例中的這些運算。因此省略對此的詳細說明。

基於識別碼S1，在第15圖中的係數產生器5b產生計算

五、發明說明 (52)

係數U(Fij)以及固定係數U(Eij)，以及傳送這些係數至矩陣計算器4b。矩陣計算器4b接收來自色調資料計算器2的色調資料c, m, y、來自多項式計算器3的多項式資料T1至T5，來自最小與最大計算器1的最小值α，與來自係數產生器5的係數U，以及於其上完成計算。下列公式(10)表示做為計算的關係式，以及調整消色差成分。

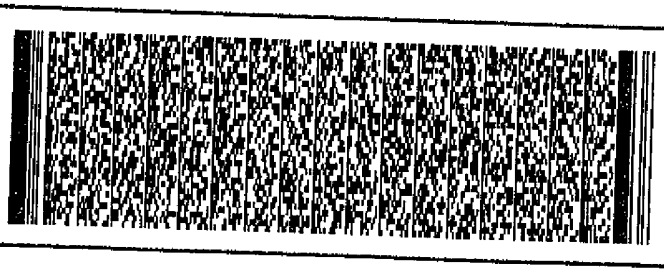
$$\begin{bmatrix} C1 \\ M1 \\ Y1 \end{bmatrix} = (Eij)\begin{bmatrix} c \\ m \\ y \end{bmatrix} + (Fij)\begin{bmatrix} T1 \\ T2 \\ T3 \\ T4 \\ T5 \\ \alpha \end{bmatrix} \qquad \ldots(10)$$

在公式(10)中，對於(Eij)，i從1至3，j從1至3，以及對於(Fij)，i從1至3，j從1至6。

在矩陣計算器4b的運算相似於參考第14圖所描述的第三實施例中的運算，但是輸入色調資料是c（或m、y）以及C（或M、Y）被計算且輸出。因此省略對此的詳細說明。

然後，色調資料計算器2b接收互補色彩資料Ci、Mi與Yi和來自最小與最大計算器1b的最大值β與最小值α，完成以下減法

用以決定影像資料的關係式可表示為下列公式(4)。



五、發明說明 (53)

$$\begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \end{bmatrix} = (Eij)\begin{bmatrix} c \\ m \\ y \end{bmatrix} + (Fij)\begin{bmatrix} c*m \\ m*y \\ y*c \\ r*g \\ g*b \\ b*r \\ h1r \\ h1g \\ h1b \\ h1c \\ h1m \\ h1y \\ h2ry \\ h2rm \\ h2gy \\ h2gc \\ h2bm \\ h2bc \\ \alpha \end{bmatrix} \quad \ldots(4)$$

在公式(4)中，對於(Eij)，i從1到3，j從1到3，以及對於(Fij)，i從1到3，j從1到19。

如在第二實施例中，在公式(4)中的計算項數目與第15圖中的計算項數目之間的差異是因為當公式(4)表示對一組畫素的通用公式，第15圖係顯示排除其值為零的計算項的畫素計算方法。換言之，公式(4)的一個畫素的十九個多項式資料可以被減少為六個有效資料，以及此減少可藉由利用色調資料的特性而達成。

五、發明說明 (54)

有效資料的組合隨目標畫素的影像資料而改變。對全部影像資料，全部多項式資料可以是有效的。

假如所有相關於最小值α的係數全部都為1，消色差資料不被變換，將會是與輸入資料中的消色差資料相同值。假如使用於矩陣計算的係數被改變，則可以在微紅黑，淺藍黑與類似者之間作選擇，以及可以調整消色差成分。

如前所示，藉由改變相關連於特定色調或相互色調區域的乘積項與第一比較結果、以及相關連於相互色調區域的第二比較結果資料的係數，可以只有調整在紅、藍、綠、黃、青與紫的六個色調與六個相互色調區域中的目標色調或相互色調區域而不影響其他色調或相互色調區域，以及藉由改變相關連於消色差資料的最小值α的係數，可以只有調整消色差成分而不影響其他色調以及在標準黑、微紅黑，淺藍黑與類似者之間作選擇。

再者，在上述的第三實施例中，上述程序也可以由在色彩變換裝置中的軟體來完成，以及將可以獲得如上述的一些實施例中的相似效果。

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。

四、中文發明摘要　（發明之名稱：色彩變換裝置及色彩變換方法）

藉由改變相關於相對應色調的第一比較結果資料，以及相關於相對應相互色調區域的第二比較結果資料的係數，可以只有調整在紅、藍、綠、黃、青與紫的六個色調與六個相互色調區域中的目標色調或相互色調區域而不影響其他色調或相互色調區域。因此，可以有獨立地變化六個色調與六個相互色調區域，以及大容量記憶體是不需要的。

英文發明摘要　（發明之名稱：）

六、申請專利範圍

1. 一種色彩變換裝置，用以從表示紅、綠與藍，或是青、紫與黃的第一組三色資料到表示紅、綠與藍，或是青、紫與黃的第二組三色資料，一個畫素接著一個畫素地完成色彩變換，該裝置包括：

第一計算裝置，用以計算每一畫素的該第一組三色資料的最小值α與最大值β；

色調資料計算裝置，用以根據該第一組三色資料與從該計算裝置輸出的該最小值α與該最大值β，計算r、g、b、y、m與c的色調資料；

第一產生裝置，根據從該色調資料計算裝置輸出的色調資料而產生第一比較結果資料；

第二產生裝置，根據從第一比較結果資料而產生第二比較結果資料；

第二計算裝置，其使用從該色調資料計算裝置輸出的色調資料完成計算，以利製造計算結果資料；

係數產生裝置，用以對色調資料、計算結果資料、第一比較結果資料與第二比較結果資料產生特定矩陣係數；以及

第三計算裝置，用以對該色調資料、該第一比較結果資料、該第二比較結果資料、該計算結果資料以及來自該係數產生裝置反應而計算該第二組三色資料係數，該裝置完成包括矩陣計算在內的計算，矩陣計算至少完成於該色調資料、該第一比較結果資料、該第二比較結果資料、該計算結果資料與來自該係數產生裝置的係數。

六、申請專利範圍

2. 如申請專利範圍第1項所述的色彩變換裝置，其中該第三計算裝置完成對該色調資料、該第一比較結果資料、該第二比較結果資料、該計算結果資料與來自該係數產生裝置的係數的該矩陣計算，以及進一步地包括合成裝置，合成裝置用以將來自該第一計算裝置的該最小值α加到該矩陣計算的結果。

3. 如申請專利範圍第1項所述的色彩變換裝置，其中該第三計算裝置完成對該色調資料、該第一比較結果資料、該第二比較結果資料、該計算結果資料、來自該係數產生裝置的係數與來自該第一計算裝置的該最小值α的該矩陣計算。

4. 如申請專利範圍第1項所述的色彩變換裝置，其中

該第一組三色資料，代表紅、綠與藍；

該第二組三色資料，代表紅、綠與藍；以及

該色調資料計算裝置，藉由減法以計算色調資料r, g, b, y, m, c，根據：

$r = Ri - \alpha$；

$g = Gi - \alpha$；

$b = Bi - \alpha$；

$y = \beta - Bi$；

$m = \beta - Gi$；以及

$c = \beta - Ri$；

其中Ri、Gi與Bi代表該第一組三色資料。

5. 如申請專利範圍第1項所述的色彩變換裝置，其中

六、申請專利範圍

該第一組三色資料，代表青、紫與黃；

該第二組三色資料，代表青、紫與黃；以及

該色調資料計算裝置，藉由減法以計算色調資料r, g, b, y, m, c，根據：

$r = \beta - Ci$；

$g = \beta - Mi$；

$b = \beta - Yi$；

$y = Yi - \alpha$；

$m = Mi - \alpha$；以及

$c = Ci - \alpha$；

其中Ci、Mi與Yi代表該第一組三色資料。

6. 如申請專利範圍第1項所述的色彩變換裝置，其中

該第一組三色資料，代表紅、綠與藍；

該第二組三色資料，代表青、紫與黃；

該裝置進一步地包括用以決定該第一組三色資料的補數的裝置；以及

該色調資料計算裝置，藉由減法以計算色調資料r, g, b, y, m, c，根據：

$r = \beta - Ci$；

$g = \beta - Mi$；

$b = \beta - Yi$；

$y = Yi - \alpha$；

$m = Mi - \alpha$；以及

$c = Ci - \alpha$；

六、申請專利範圍

其中Ci、Mi與Yi由該第一組三色資料補數的決定所製造的資料。

7. 如申請專利範圍第1項所述的色彩變換裝置，其中

該第一比較結果資料產生裝置，決定在色調資料r、g與b中的比較結果資料以及在色調資料y、m與c中的比較結果資料；以及

該第二比較結果資料產生裝置包括：乘法裝置，用以將自該第一比較結果資料產生裝置輸出的第一比較結果資料乘以特定計算係數；以及決定裝置，其根據該乘法裝置的輸出以決定比較結果資料。

8. 如申請專利範圍第7項所述的色彩變換裝置，其中

該第一比較結果資料產生裝置，決定第一比較結果資料：

h1r = min(m, y)；
h1g = min(y, c)；
h1b = min(c, m)；
h1c = min(g, b)；
h1y = min(b, r)；以及
h1m = min(r, g)；

(min(A, B)代表A與B中的最小值)；

該第二比較結果資料產生裝置，決定第二比較結果資料：

h2ry = min(aq1*h1y, ap1*h1r)；
h2rm = min(aq2*h1m, ap2*h1r)；

六、申請專利範圍

h2gy = min(aq3*h1y, ap3*h1g)；

h2gc = min(aq4*h1c, ap4*h1g)；

h2bm = min(aq5*h1m, ap5*h1b)；以及

h2bc = min(aq6*h1c, ap6*h1b)。

9. 如申請專利範圍第7項所述的色彩變換裝置，其中該乘法裝置，其位於該第二比較結果資料產生裝置中，該乘法裝置藉由設定該計算係數aq1至aq6與ap1至ap6為2^n的整數值及藉由位元移動完成對該第一比較結果資料與該計算係數的計算，n為整數。

10. 如申請專利範圍第1項所述的色彩變換裝置，其中該第二計算裝置，決定色調資料的乘積。

11. 如申請專利範圍第1項所述的色彩變換裝置，其中該第一比較結果資料的每一個資料是由色調資料中的兩者所決定以及只有對六個紅、藍、綠、黃、青與紫的色調中的一者是有效的。

12. 如申請專利範圍第1項所述的色彩變換裝置，其中該第二比較結果資料的每一個資料是由第一比較結果資料中的兩者所決定以及只有對六個紅-黃、黃-綠、綠-青、青-藍、藍-紫與紫-紅的相互色調區域中的一者是有效的。

13. 如申請專利範圍第1項所述的色彩變換裝置，其中該係數產生裝置，根據以下公式(5)產生特定矩陣係數Eij（i從1至3，j從1至3）：

六、申請專利範圍

$$(Eij)=\begin{bmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{bmatrix} \qquad \cdots(5)$$

以及產生矩陣係數Fij（i從1至3，j從1至18或者j從1至19）使得係數Fij中對該計算結果資料的係數被設定為零以及其他係數被設定為特定值。

14. 如申請專利範圍第1項所述的色彩變換裝置，其中

該計算裝置，用以計算該第一組三色資料的最大值β與最小值α，使用該第一組三色資料計算得到最大值β與最小值α，以及產生用以指示哪些色調資料為零值的識別碼；

該第二計算裝置，基於自該第一計算裝置輸出的識別碼，完成對該色調資料的算術運算；

該係數產生裝置，基於自該第一計算裝置輸出的識別碼，產生該矩陣係數；以及

該矩陣計算器，基於自該第一計算裝置輸出的識別碼，利用來自該係數產生裝置的係數，完成矩陣計算以製造出第二組三色資料。

15. 一種色彩變換方法，用以從表示紅、綠與藍，或是青、紫與黃的第一組三色資料到表示紅、綠與藍，或是青、紫與黃的第二組三色資料，一個畫素接著一個畫素地完成色彩變換，該方法包括下列步驟：

(a)為每一個畫素計算該第一組三色資料的最小值α

六、申請專利範圍

與最大值 β ；

(b)基於該第一組三色資料以及由該步驟(a)所獲得的該最小與最大值 α 和 β ，計算色調資料r, g, b, y, m 與c ；

(c)基於由該步驟(b)所獲得的色調資料，產生第一比較結果資料；

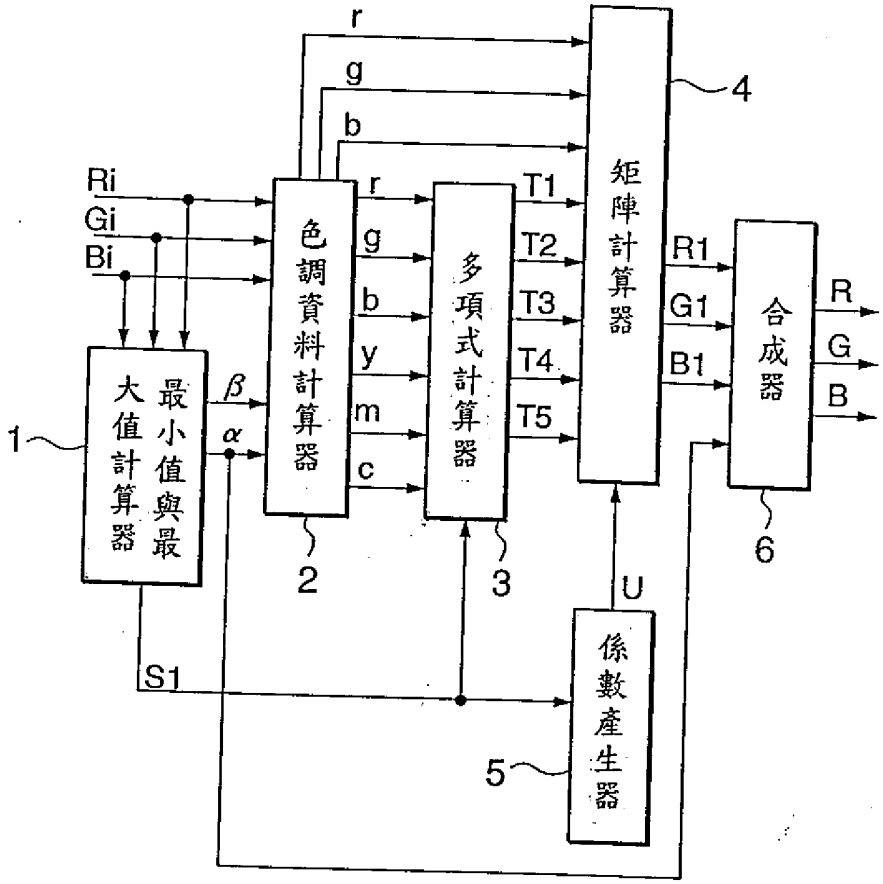
(d)基於該第一比較結果資料，產生第二比較結果資料；

(e)利用由該步驟(b)所獲得的色調資料，完成計算以製造出計算結果資料；

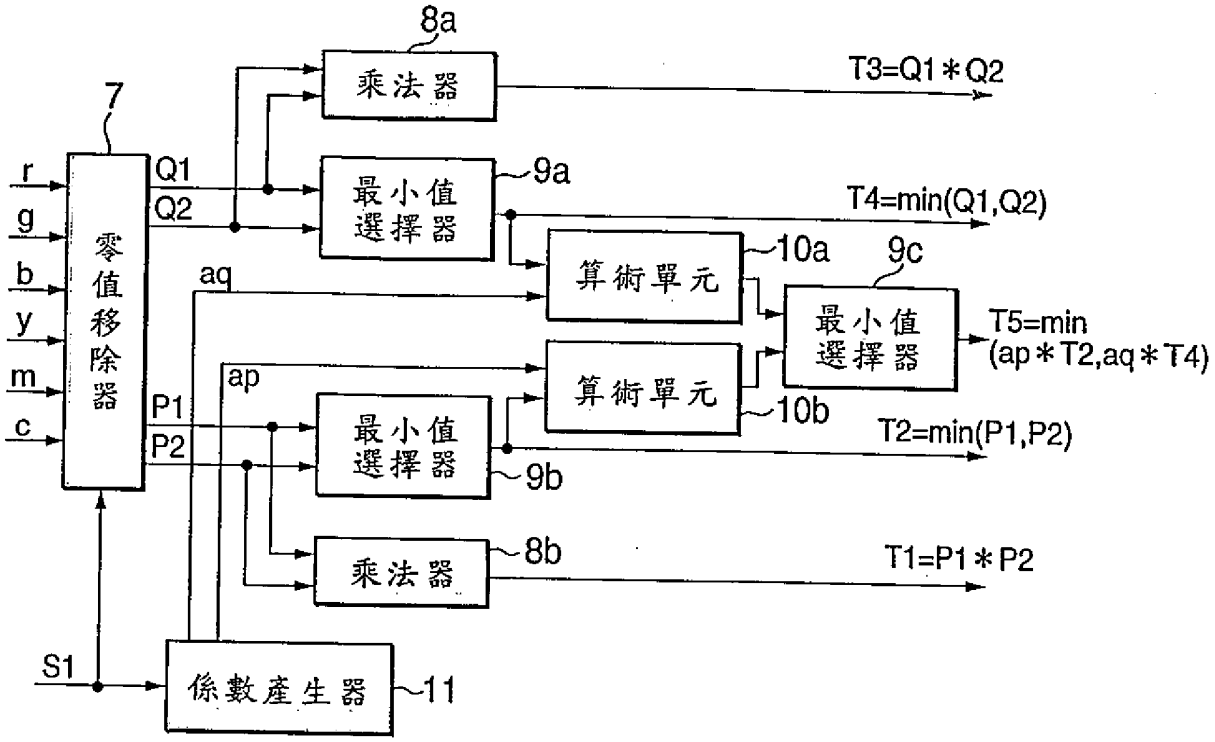
(f)對色調資料、計算結果資料、第一比較結果資料與第二比較結果資料產生特定矩陣係數；以及

(g)反應該色調資料、該第一比較結果資料、該第二比較結果資料、該計算結果資料與來自該係數產生裝置的係數，計算該第二組三色資料；

該步驟(g)包括完成對至少該色調資料、該第一比較結果資料、該第二比較結果資料、該計算結果資料與該步驟(f)所獲得的係數的矩陣運算的步驟。


r
g
b
4
Ri
Gi
Bi
色調資料計算器
r
g
b
y
m
c
多項式計算器
T1
T2
T3
T4
T5
矩陣計算器
R1
G1
B1
合成器
R
G
B
1
最小值與最大值計算器
β
α
2
3
6
U
S1
係數產生器
5

第 1 圖



第 2 圖

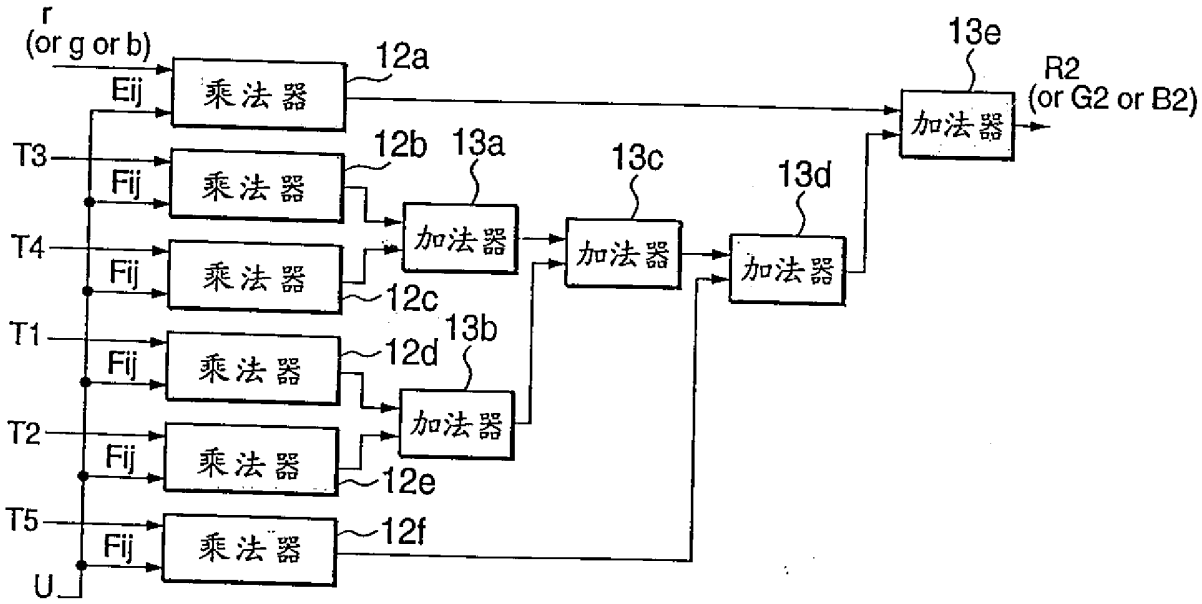
識別碼 S1	最大值	最小值	零值的色調資料
0	Ri	Gi	g,c
1	Ri	Bi	b,c
2	Gi	Ri	r,m
3	Gi	Bi	b,m
4	Bi	Ri	r,y
5	Bi	Gi	g,y

＊r=Ri-α,g=Gi-α,b=Bi-α
y=β-Bi,m=β-Gi,c=β-Ri

第 3 圖

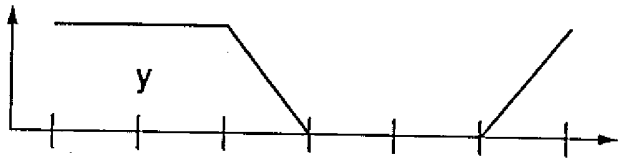
識別碼 S1	Q1	Q2	P1	P2
0	r	b	m	y
1	r	g	y	m
2	g	b	c	y
3	g	r	y	c
4	b	g	c	m
5	b	r	m	c

第 4 圖

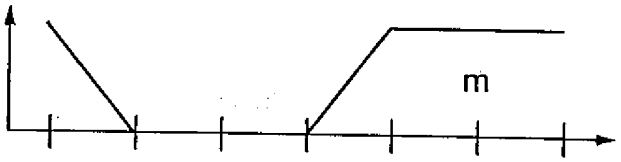


第 5 圖

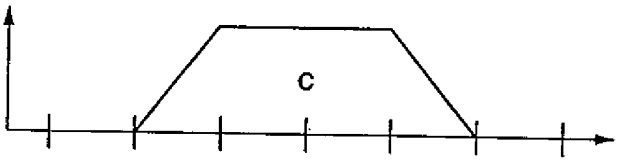
第 6A 圖



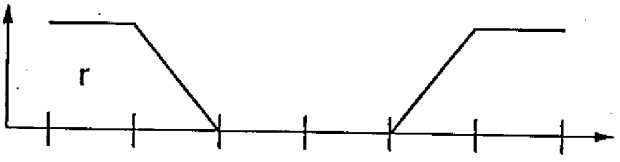
第 6B 圖



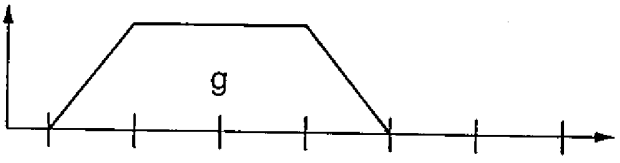
第 6C 圖



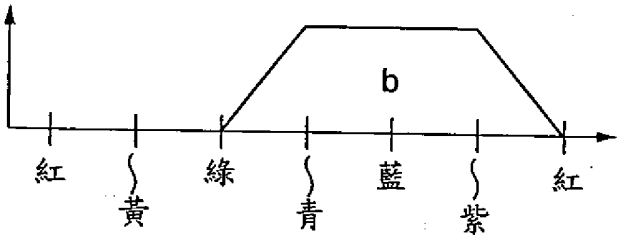
第 6D 圖



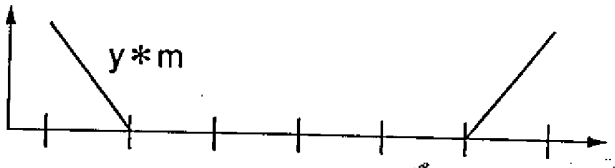
第 6E 圖



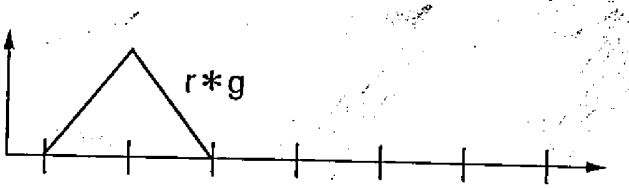
第 6F 圖



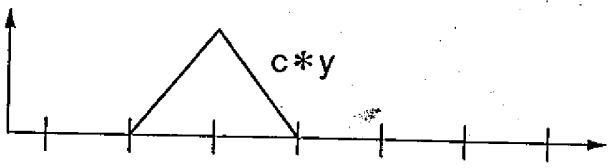
第 7A 圖



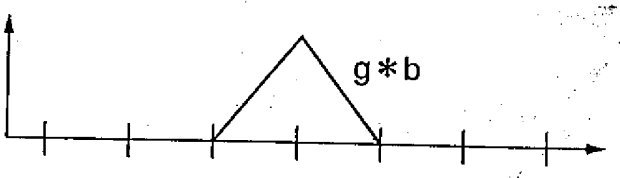
第 7B 圖



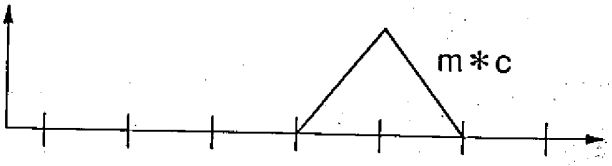
第 7C 圖



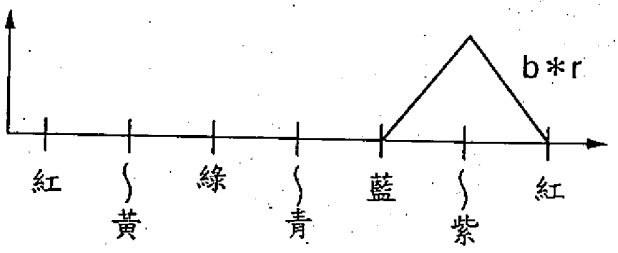
第 7D 圖



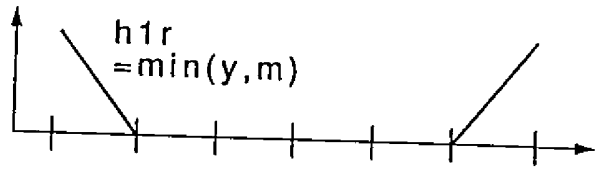
第 7E 圖



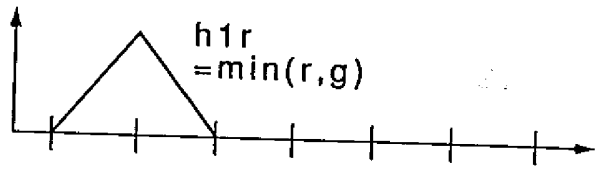
第 7F 圖



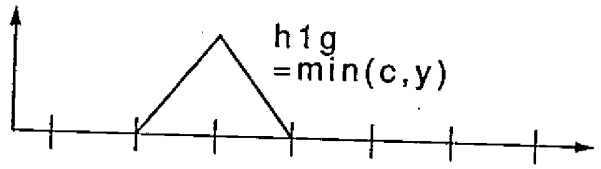
第 8A 圖



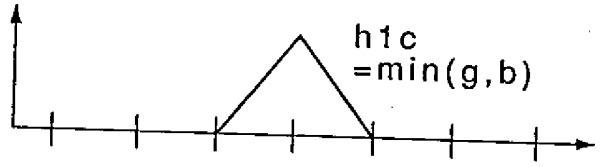
第 8B 圖



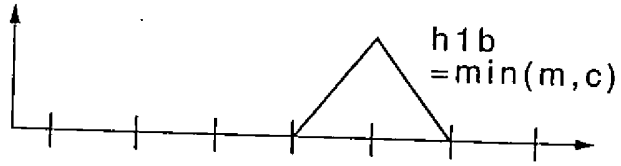
第 8C 圖



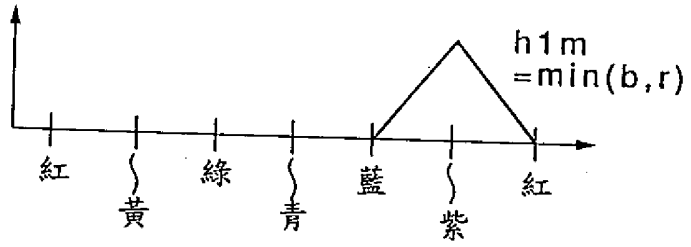
第 8D 圖



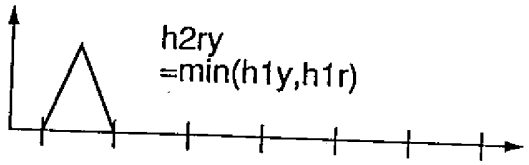
第 8E 圖



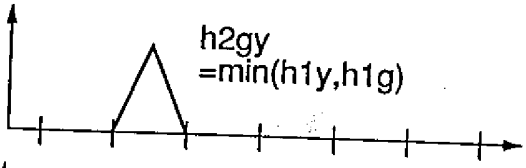
第 8F 圖



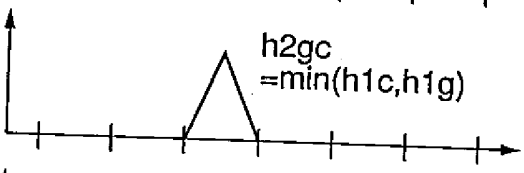
第 9A 圖



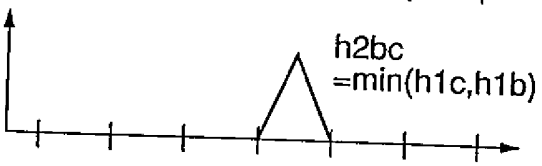
第 9B 圖



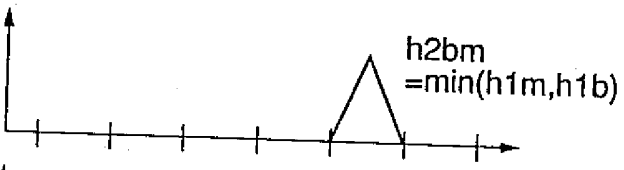
第 9C 圖



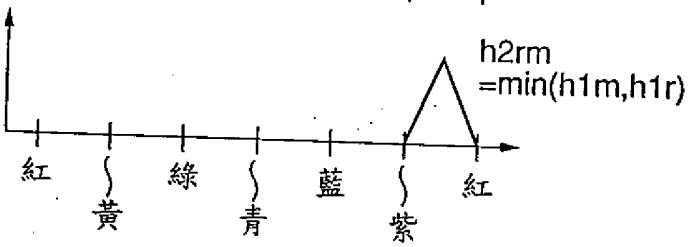
第 9D 圖



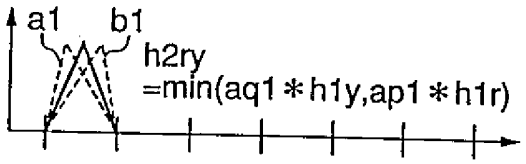
第 9E 圖



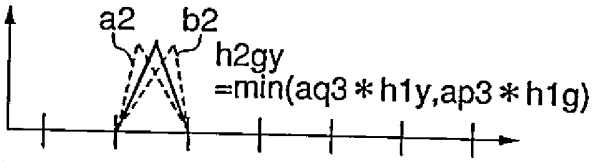
第 9F 圖



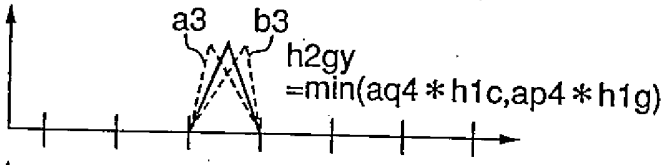
第 10A 圖



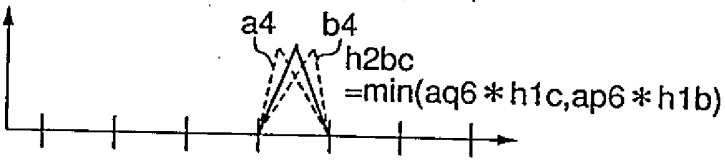
第 10B 圖



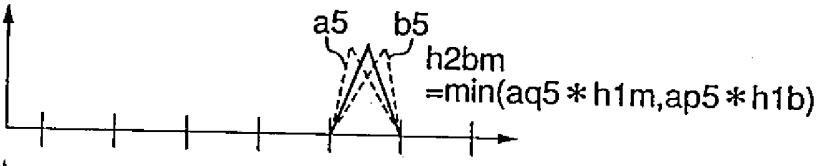
第 10C 圖



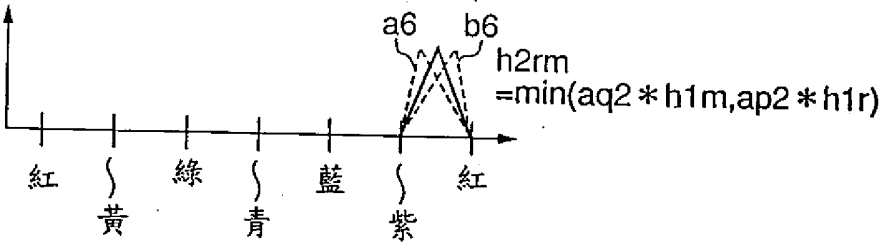
第 10D 圖



第 10E 圖



第 10F 圖

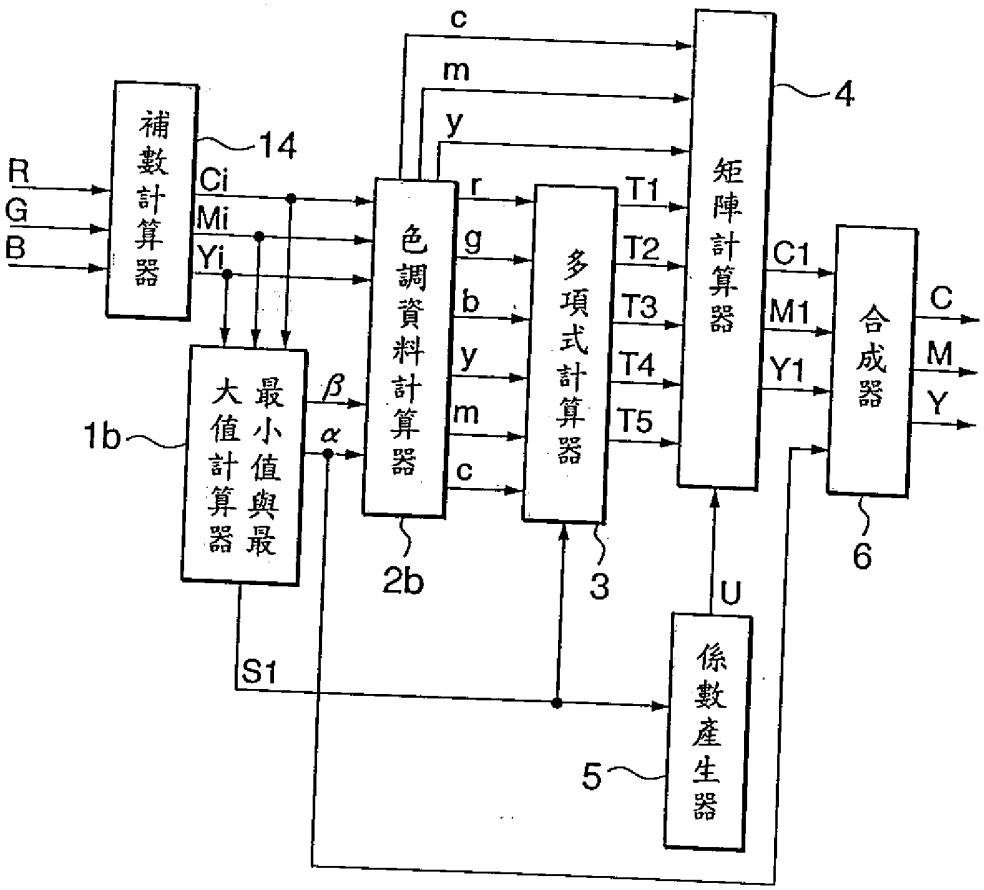


色調	有效二階項	有效第一比較結果資料
紅	mxy	h1r
綠	yxc	h1g
藍	cxm	h1c
青	gxb	h1c
紫	bxr	h1m
黃	rxg	h1y

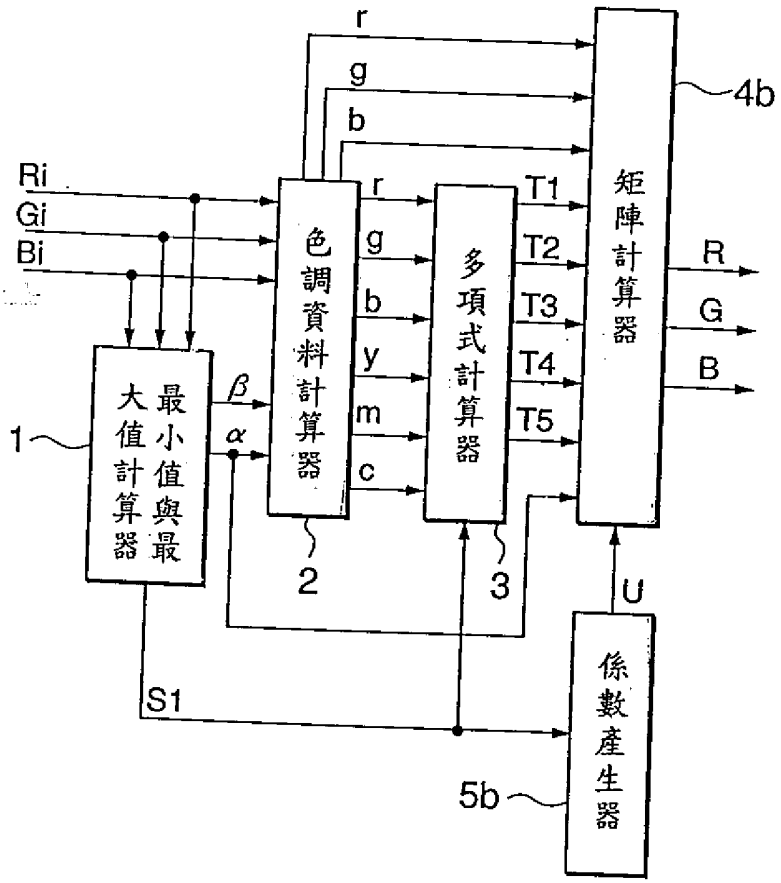
第 11A 圖

相互色調區域	有效第二比較結果資料
紅-黃	h2ry
黃-綠	h2gy
綠-青	h2gc
青-藍	h2bc
藍-紫	h2bm
紫-紅	h2rm

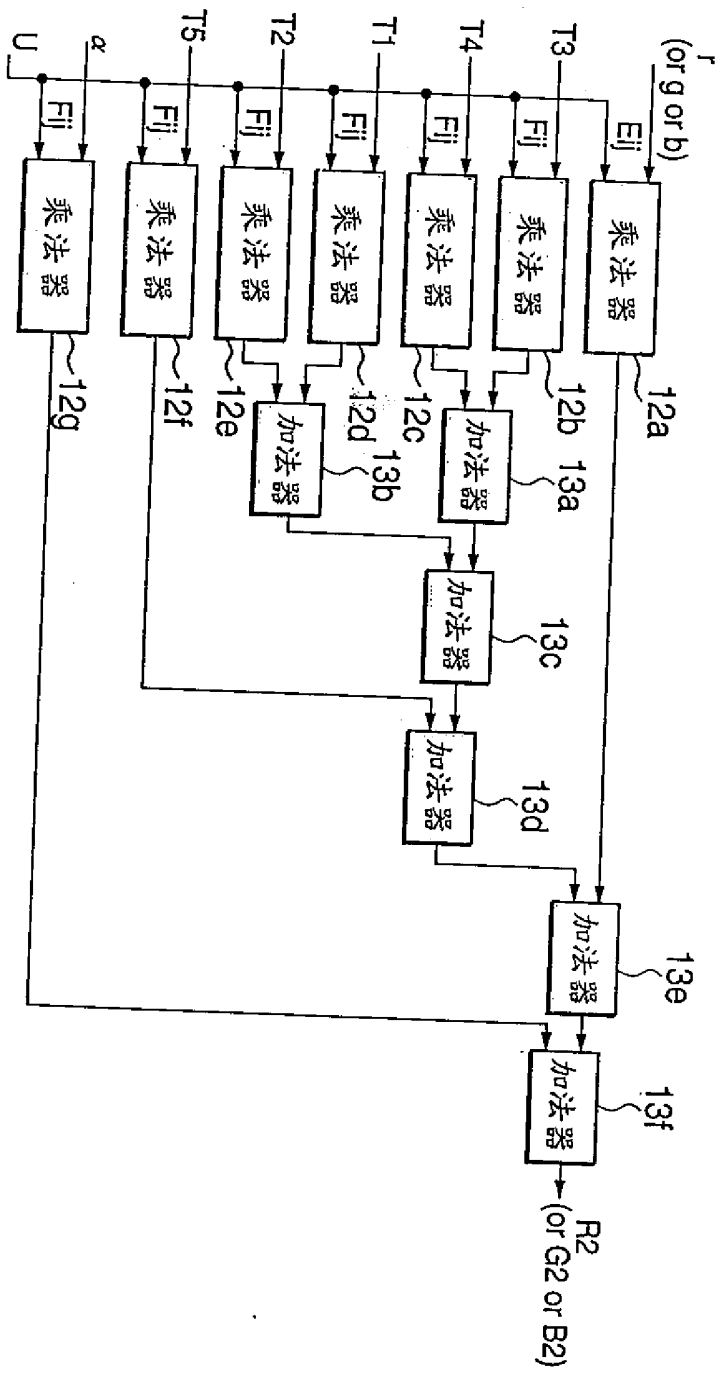
第 11B 圖


R
G
B
補數計算器
14
Ci
Mi
Yi
最小值與最大值計算器
1b
β
α
色調資料計算器
2b
c
m
y
r
g
b
y
m
c
多項式計算器
3
T1
T2
T3
T4
T5
矩陣計算器
4
C1
M1
Y1
合成器
6
C
M
Y
U
係數產生器
5
S1

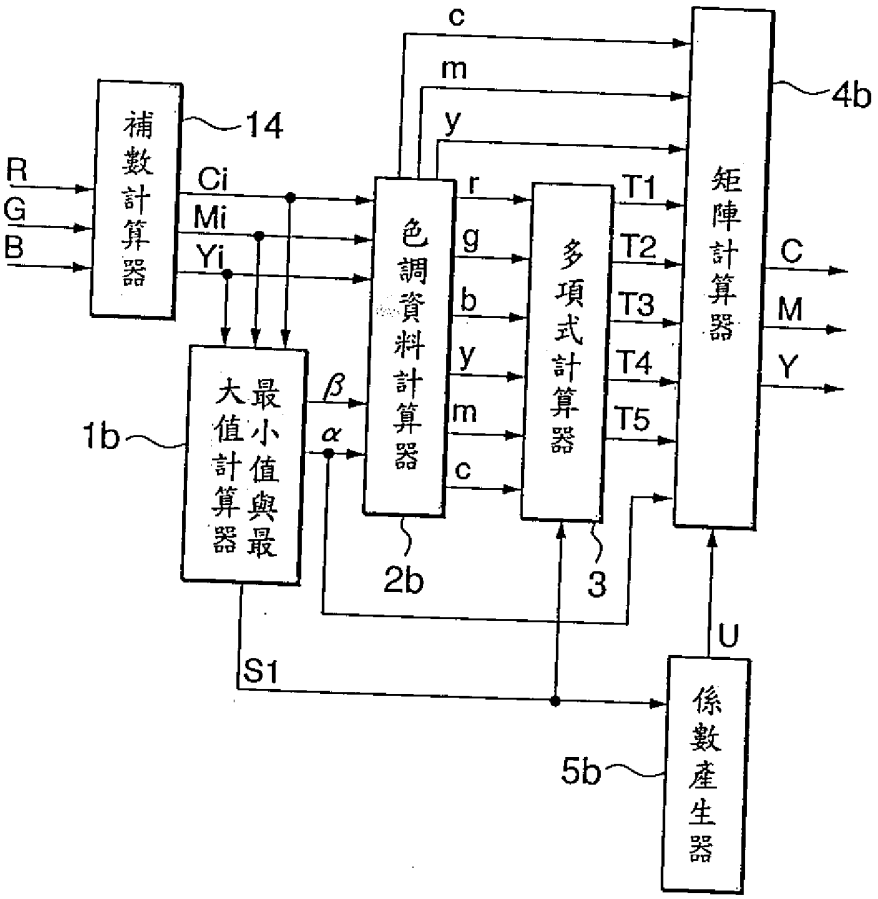
第 12 圖


r
g
b
4b
Ri
Gi
Bi
色調資料計算器
r
g
b
y
m
c
多項式計算器
T1
T2
T3
T4
T5
矩陣計算器
R
G
B
1
最小值與最大值計算器
β
α
2
3
U
係數產生器
S1
5b

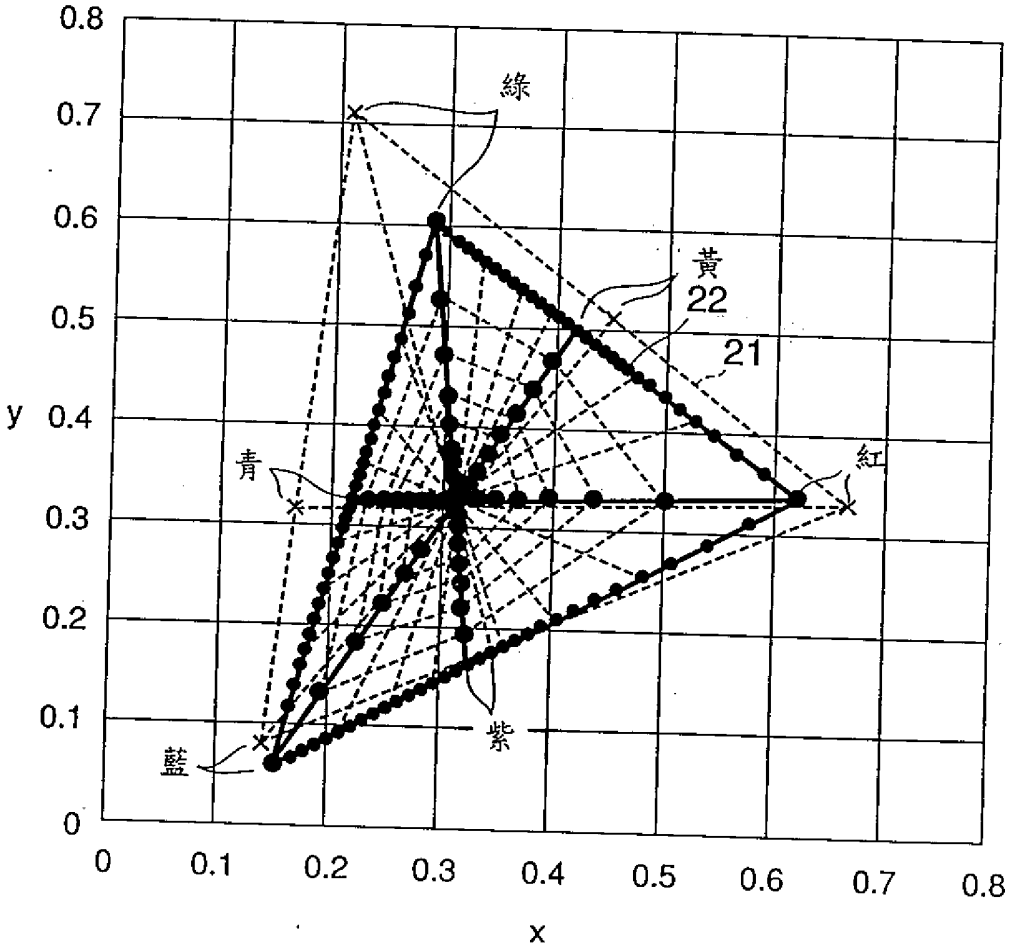
第 13 圖


r
(or g or b)
T3
T4
T1
T2
T5
α
U
Eij
Fij
乘法器
加法器
12a
12b
12c
12d
12e
12f
12g
13a
13b
13c
13d
13e
13f
R2
(or G2 or B2)

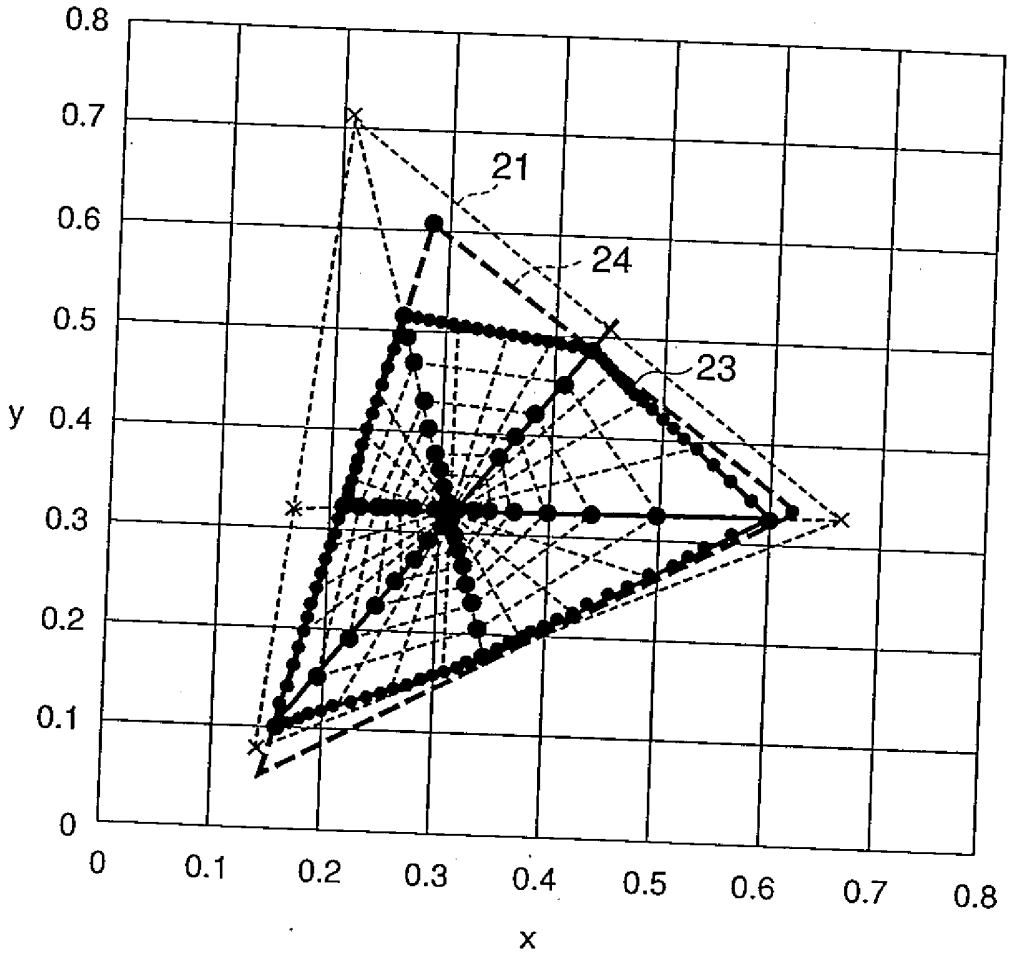
第 14 圖


R
G
B
補數計算器
14
Ci
Mi
Yi
最小值與最大值計算器
1b
β
α
色調資料計算器
2b
r
g
b
y
m
c
多項式計算器
3
T1
T2
T3
T4
T5
矩陣計算器
4b
C
M
Y
c
m
y
S1
U
係數產生器
5b

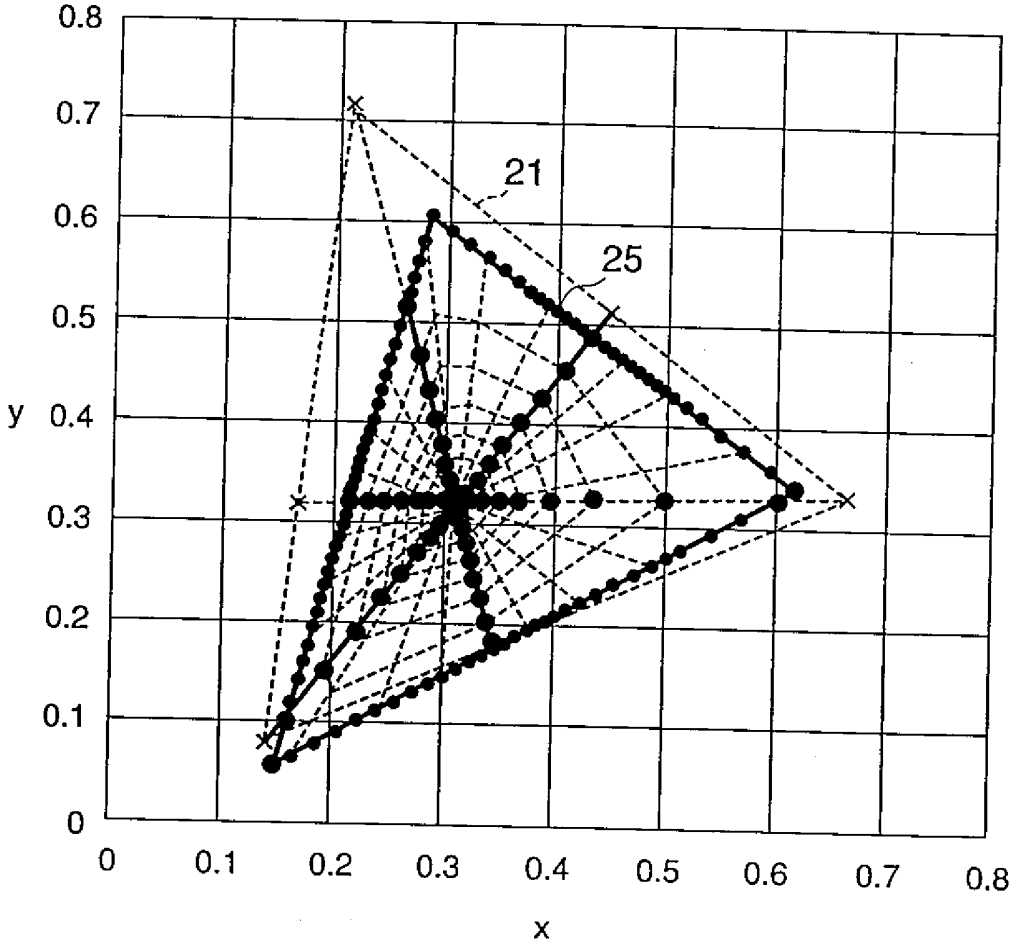
第 15 圖



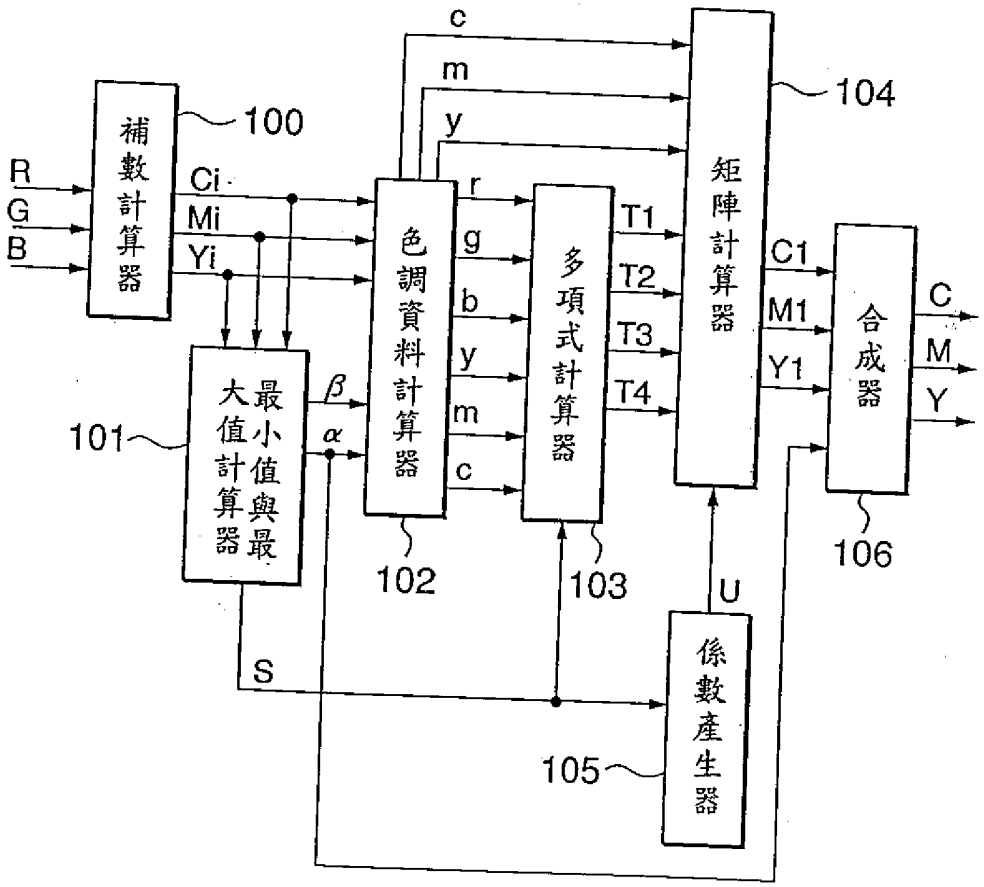
第 16 圖



第 17 圖

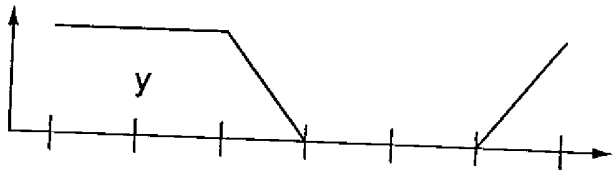


第 18 圖

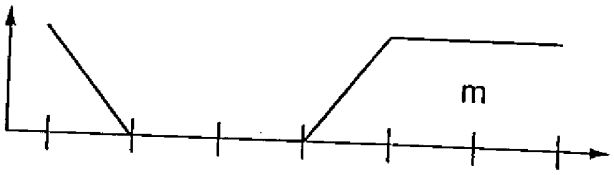

R
G
B
補數計算器
100
Ci
Mi
Yi
最小值與最大值計算器
101
β
α
色調資料計算器
102
r
g
b
y
m
c
多項式計算器
103
T1
T2
T3
T4
矩陣計算器
104
C1
M1
Y1
合成器
106
C
M
Y
S
U
係數產生器
105
c
m
y

第 19 圖

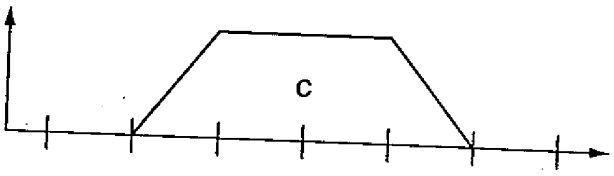
第 20A 圖



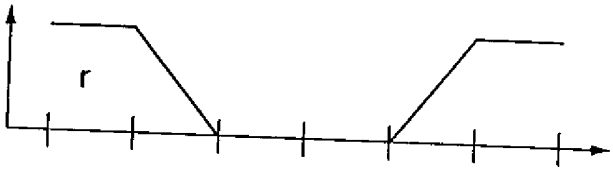
第 20B 圖



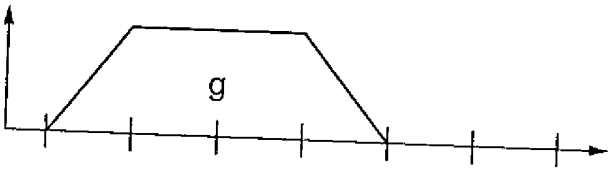
第 20C 圖



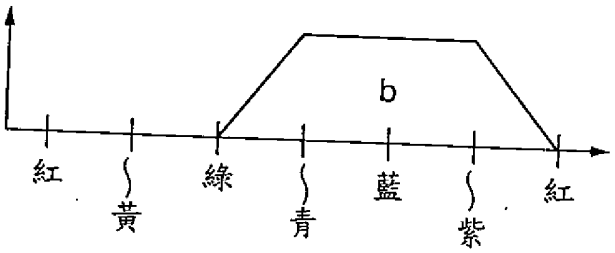
第 20D 圖



第 20E 圖



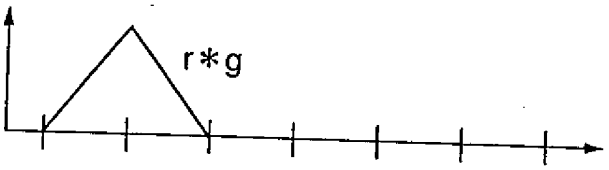
第 20F 圖



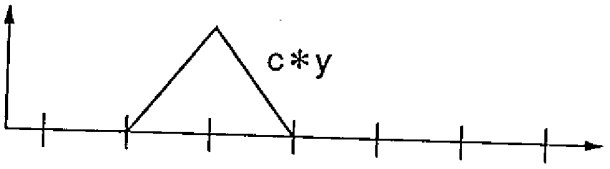
第 21A 圖



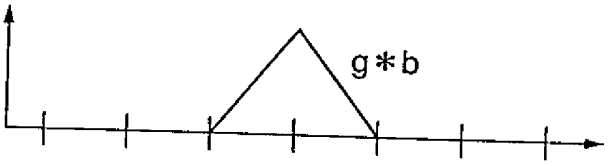
第 21B 圖



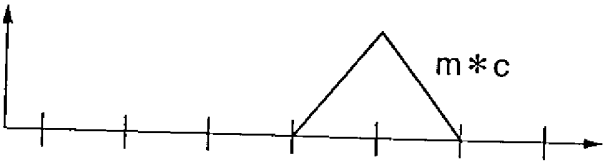
第 21C 圖



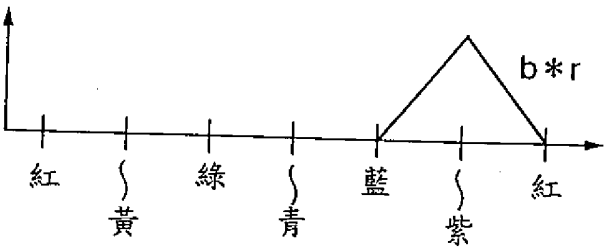
第 21D 圖



第 21E 圖



第 21F 圖



六、申請專利範圍

其中Ci、Mi與Yi由該第一組三色資料補數的決定所製造的資料。

7. 如申請專利範圍第1項所述的色彩變換裝置，其中

該第一比較結果資料產生裝置，決定在色調資料r、g與b中的比較結果資料以及在色調資料y、m與c中的比較結果資料；以及

該第二比較結果資料產生裝置包括：乘法裝置，用以將自該第一比較結果資料產生裝置輸出的第一比較結果資料乘以特定計算係數；以及決定裝置，其根據該乘法裝置的輸出以決定比較結果資料。

8. 如申請專利範圍第7項所述的色彩變換裝置，其中

該第一比較結果資料產生裝置，決定第一比較結果資料：

h1r = min(m, y)；
h1g = min(y, c)；
h1b = min(c, m)；
h1c = min(g, b)；
h1y = min(b, r)；以及
h1m = min(r, g)；

(min(A, B)代表A與B中的最小值)；

該第二比較結果資料產生裝置，決定第二比較結果資料：

h2ry = min(aq1*h1y, ap1*h1r)；
h2rm = min(aq2*h1m, ap2*h1r)；