世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 G03F 5/00	A1	(11) 国際公開番号	WO 91/08520
		(43) 国際公開日	1991年6月13日(13. 06. 1991)

(21) 国際出願番号 PCT/JP90/01568
(22) 国際出願日 1990年12月4日(04. 12. 90)

(30) 優先権データ
特願平1/316293 1989年12月5日(05. 12. 89) JP

(71) 出願人(米国を除くすべての指定国について)
株式会社 写研(SHAKEN CO., LTD.)〔JP/JP〕
〒170 東京都豊島区南大塚2丁目26番13号 Tokyo, (JP)
(72) 発明者;および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ)
佐柳和男(SAYANAGI, Kazuo)〔JP/JP〕
中村千穂(NAKAMURA, Chiho)〔JP/JP〕
〒170 東京都豊島区南大塚2丁目26番13号
株式会社写研内 Tokyo, (JP)
(74) 代理人
弁理士 川井興二郎(KAWAI, Kojiro)
〒113 東京都文京区本駒込6丁目24番5号
東京冷機ビル2階 Tokyo, (JP)

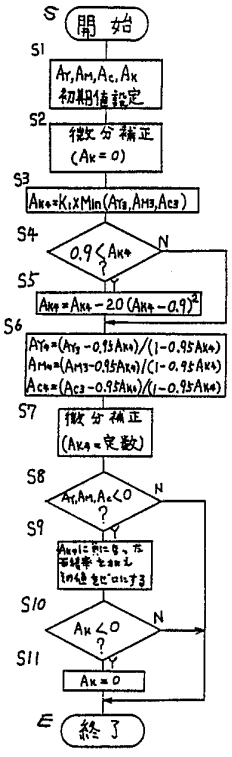
(81) 指定国
AT(欧州特許), BE(欧州特許), CH(欧州特許), DE(欧州特許),
DK(欧州特許), ES(欧州特許), FR(欧州特許), GB(欧州特許),
GR(欧州特許), IT(欧州特許), LU(欧州特許), NL(欧州特許),
SE(欧州特許), US.

添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title : METHOD AND APPARATUS FOR COLOR IMAGE PROCESSING

(54) 発明の名称 カラー画像処理方法および装置

S ... start
S1 ... set initial values A_Y, A_M, A_C, A_K
S2 ... differential correction
S7 ... differential correction (A_{K4} = constant)
S9 ... add area ratio which becomes negative to A_{K4} and set the value to zero
E ... end



(57) Abstract

A method for color image processing and an apparatus therefor whereby a percent dot area is decided in the color printing with the use of inks of four colors, i.e. yellow, magenta, cyan and *sumi* (China ink). In color printing, most colors can be printed theoretically by superimposing three color inks Y, M and C. However, color printing is made generally by four colors by adding *sumi* ink (K) to these inks. When the four colors including *sumi* ink are used, it is difficult to decide a percent dot area of each color for reproducing a target color, and satisfactory color reproduction cannot always be achieved with the percent dot area that is determined by a conventional method. According to the present invention, 16 kinds of color dots of the Y, M, C and K inks to be used for actual printing are measured for their tristimulus values which are introduced to a quaternary quartic Neugebauer equation. Thus, the percent dot areas A_Y, A_M, A_C, A_K of the individual inks are determined for reproducing accurately each target color XYZ. Color printing with good color reproduction is realized using the area ratios determined by the above method.

(57) 要約

本発明はイエロー、マゼンタ、シアン、墨の四色のインキを使ってカラー印刷をする際の網点面積率を決定するカラー画像処理方法および装置に関する。

カラー印刷は、原則的にはＹＭＣインキ三色の重ね刷りで大部分の色を印刷することができる。しかし一般には、ＹＭＣインキに墨（Ｋ）インキを加えた四色でカラー印刷を行っている。

ところが墨を加えた四色でカラー印刷を行う場合、目標色を再現するための各色の網点面積率を決定するのが難しく、かつ従来方法で決定した網点面積率で印刷しても、必ずしも良好な色再現ができないという問題がある。

そこで本発明は、実際の印刷に使用するＹＭＣＫのインキから実測して得られる１６種類の色点の３刺激値を用い、四元四次のノイゲバウア方程式(Neugebauer Equation)を基礎とした方法によって、目標色ＸＹＺを正確に再現するＹＭＣＫインキの各面積率A_Y，A_M，A_C，A_Kを決定するようにした。

本発明によって決定した各面積率に従ってカラー印刷を行えば、良好な色再現ができる。

情報としての用途のみ
PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT オーストリア
AU オーストラリア
BB バルバードス
BE ベルギー
BF ブルキナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
CA カナダ
CF 中央アフリカ共和国
CG コンゴー
CH スイス
CI コート・ジボアール
CM カメルーン
DE ドイツ
DK デンマーク
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GI ギニア
GB イギリス
GR ギリシャ
HU ハンガリー
IT イタリー
JP 日本
KP 朝鮮民主主義人民共和国
KR 大韓民国
LI リヒテンシュタイン
LK スリランカ
LU ルクセンブルグ
MC モナコ
MG マダガスカル
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
NL オランダ
NO ノルウェー
PL ポーランド
RO ルーマニア
SD スーダン
SE スウェーデン
SN セネガル
SU ソビエト連邦
TD チャード
TG トーゴ
US 米国

明　細　書

カラー画像処理方法および装置

技術分野

本発明は、イエロー（Ｙ）、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）、墨（Ｋ）の四色のインキを使ってカラー印刷をする際の網点面積率をカラースキャナなどで決定するカラー画像処理方法および装置に関するものである。

背景技術

カラー印刷は、原則的にはＹＭＣインキの三色の重ね刷りで大部分の色を印刷することができる。

しかし三色の重ね刷りでは、

①．インキが重なった部分のトラッピングが悪い

②．良好な黒が再現できない

③．同一個所に最大三色のインキが重なることになるため、インキの使用量が多く、経済的でない

④．コントラストが低い

などの問題がある。

そこで一般には、ＹＭＣインキに墨（Ｋ）インキを加えた四色でカラー印刷を行って上記問題を解決しようとしている。

しかし墨を加えた四色でカラー印刷を行う場合、目標色を再現するための各色の網点面積率を決定するのが難しく、かつ従来方法で決定した網点面積率で印刷しても、必ずしも良好な色再現ができないという問題がある。

例えば従来より網点面積率を決定する１つの方法として、下記に示すマスキング方程式に、再現しようとする色のＲ，Ｇ，Ｂ信号を入れて求める方法がある。

$$\begin{bmatrix} Y \\ M \\ C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B \\ G \\ R \end{bmatrix}$$

ここで［a_{ij}］（i，j＝１，２，３）はマスキング係数と呼ばれるパラメータである。このパラメータを適切に定めて、ＹＭＣ三色の網点面積率としている。

ＹＭＣＫ四色の場合は、いったん上述のようにしてＹＭＣ三色の網点面積率を求め、その中の最小値に墨率を乗じてそれをＫの網点面積率としている。そして墨を加えた分、ＹＭＣの面積率からＫの面積率を減じ、それをＹＭＣの網点面積率としている。

しかし上記方法によるものは、従来写真における減法混色を中心とした考えのもとになされたものであるため、網点の面積量を変えて色を表現する面積変調方式のものにそのまま適用した場合、良好な色再現ができない。

その上、墨インキが加わることにより、更に良好な色再現が難しくなるという問題がある。

本発明は以上の点から成したものであり、カラースキャナなどで目標色を正しく再現するＹＭＣＫ各インキの網点面積率を決定するカラー画像処理方法および装置を提供することを目的とする。

発　明　の　開　示

はじめに本発明の原理を説明する。

紙の上にＹＭＣＫ四色のインキで網点印刷するときに得られる再現色の、ＸＹＺ表色系における三刺激値Ｘ，Ｙ，Ｚは、下記のノイゲバウア方程式(Neugebauer Equation)により得られる。

$$
\begin{aligned}
X = {} & A_w X_w + A_y X_y + A_m X_m + A_c X_c + A_k X_k + \\
& A_{ym} X_{ym} + A_{yc} X_{yc} + A_{mc} X_{mc} + A_{yk} X_{yk} + \\
& A_{mk} X_{mk} + A_{ck} X_{ck} + A_{ymk} X_{ymk} + \\
& A_{yck} X_{yck} + A_{mck} X_{mck} + A_{ymc} X_{ymc} + \\
& A_{ymck} X_{ymck} \\
Y = {} & A_w Y_w + A_y Y_y + A_m Y_m + A_c Y_c + A_k Y_k + \\
& A_{ym} Y_{ym} + A_{yc} Y_{yc} + A_{mc} Y_{mc} + A_{yk} Y_{yk} + \\
& A_{mk} Y_{mk} + A_{ck} Y_{ck} + A_{ymk} Y_{ymk} + \\
& A_{yck} Y_{yck} + A_{mck} Y_{mck} + A_{ymc} Y_{ymc} + \\
& A_{ymck} Y_{ymck} \\
Z = {} & A_w Z_w + A_y Z_y + A_m Z_m + A_c Z_c + A_k Z_k + \\
& A_{ym} Z_{ym} + A_{yc} Z_{yc} + A_{mc} Z_{mc} + A_{yk} Z_{yk} + \\
& A_{mk} Z_{mk} + A_{ck} Z_{ck} + A_{ymk} Z_{ymk} + \\
& A_{yck} Z_{yck} + A_{mck} Z_{mck} + A_{ymc} Z_{ymc} + \\
& A_{ymck} Z_{ymck}
\end{aligned}
\qquad \cdots\cdots (A1)
$$

このノイゲバウア方程式を簡単な関数の式で表わすと、

$$
\begin{aligned}
X &= f_X (A_Y, A_M, A_C, A_K) \\
Y &= f_Y (A_Y, A_M, A_C, A_K) \\
Z &= f_Z (A_Y, A_M, A_C, A_K) \qquad \cdots (A1)'
\end{aligned}
$$

となる。

ここでAy，Am，Ac，…，は第２図に示す１６種類の色点（w(紙)，y，m，c，k，ym，yc，mc，yk，mk，ck，ymk，yck，mck，ymc，ymck）の面積率である。

またXw，Yw，Zw，Xy，Yy，Zy，Xm，Ym，Zm，Xc，Yc，Zc，…，は上記各色点の三刺激値であり、印刷に使用するＹＭＣＫのインキと紙から実測して得られる。

また各色点の面積率はＹＭＣＫインキの網点面積率をA_Y，A_M，A_C，A_Kとすると、デミッシェルの関係から下式で与えられる。

$$A_w = (1-A_Y)(1-A_M)(1-A_C)(1-A_K)$$

$$A_y = A_Y(1-A_M)(1-A_C)(1-A_K)$$

$$A_m = (1-A_Y)A_M(1-A_C)(1-A_K)$$

$$A_c = (1-A_Y)(1-A_M)A_C(1-A_K)$$

$$A_k = (1-A_Y)(1-A_M)(1-A_C)A_K$$

$$A_{ym} = A_Y A_M(1-A_C)(1-A_K)$$

$$A_{yc} = A_Y(1-A_M)A_C(1-A_K)$$

$$A_{mc} = (1-A_Y)A_M A_C(1-A_K)$$

$$A_{yk} = A_Y(1-A_M)(1-A_C)A_K$$

$$A_{mk} = (1-A_Y)A_M(1-A_C)A_K$$

$$A_{ck} = (1-A_Y)(1-A_M)A_C A_K$$

$$A_{ymk} = A_Y A_M(1-A_C)A_K$$

$$A_{yck} = A_Y(1-A_M)A_C A_K$$

$$A_{mck} = (1-A_Y)A_M A_C A_K$$

$$A_{ymc} = A_Y A_M A_c (1 - A_K)$$

$$A_{ymck} = A_Y A_M A_c A_K \qquad \cdots\cdots (A2)$$

この（A２）式を（A１）式に代入すると、

$$\begin{aligned} X = {} & (L_{x_1} - L_{x_1'} A_K) - (L_{x_2} - L_{x_2'} A_K) A_Y - \\ & (L_{x_3} - L_{x_3'} A_K) A_M - (L_{x_4} - L_{x_4'} A_K) A_c + \\ & (L_{x_5} - L_{x_5'} A_K) A_Y A_M + \\ & (L_{x_6} - L_{x_6'} A_K) A_Y A_c + \\ & (L_{x_7} - L_{x_7'} A_K) A_M A_c - \\ & (L_{x_8} - L_{x_8'} A_K) A_Y A_M A_c \qquad \cdots\cdots (A3) \end{aligned}$$

（Y，Zも同型のため省略する）

となる。ただし、

$L_{x_1} = X_w$

$L_{x_1'} = X_w - X_k$

$L_{x_2} = X_w - X_y$

$L_{x_2'} = X_w - X_y - X_k + X_{yk}$

$L_{x_3} = X_w - X_m$

$L_{x_3'} = X_w - X_m - X_k + X_{mk}$

$L_{x_4} = X_w - X_c$

$L_{x_4'} = X_w - X_c - X_k + X_{ck}$

$L_{x_5} = X_w - X_y - X_m + X_{ym}$

$L_{x_5'} = X_w - X_y - X_m - X_k + X_{ym} + X_{yk} + X_{mk} - X_{ymk}$

$L_{x_6} = X_w - X_y - X_c + X_{yc}$

$L_{x_6'} = X_w - X_y - X_c - X_k + X_{yc} + X_{yk} + X_{ck} - X_{yck}$

$L_{x_7} = X_w - X_m - X_c + X_{mc}$

$L_{x_7'} = X_w - X_m - X_c - X_k + X_{mc} + X_{mk} + X_{ck} - X_{mck}$

$$L_{X8} = Xw - Xy - Xm - Xc + Xym + Xyc + Xmc - Xymc$$

$$L_{X8}' = Xw - Xy - Xm - Xc - Xk + Xym + Xyc + Xmc + Xyk + Xmk + Xck - Xymk - Xyck - Xmck - Xymc + Xymck$$

$$L_{Y1} = Yw$$

$$L_{Y1}' = Yw - Yk$$

$$L_{Y2} = Yw - Yy$$

$$L_{Y2}' = Yw - Yy - Yk + Yyk$$

$$L_{Y3} = Yw - Ym$$

$$L_{Y3}' = Yw - Ym - Yk + Ymk$$

$$L_{Y4} = Yw - Yc$$

$$L_{Y4}' = Yw - Yc - Yk + Yck$$

$$L_{Y5} = Yw - Yy - Ym + Yym$$

$$L_{Y5}' = Yw - Yy - Ym - Yk + Yym + Yyk + Ymk - Yymk$$

$$L_{Y6} = Yw - Yy - Yc + Yyc$$

$$L_{Y6}' = Yw - Yy - Yc - Yk + Yyc + Yyk + Yck - Yyck$$

$$L_{Y7} = Yw - Ym - Yc + Ymc$$

$$L_{Y7}' = Yw - Ym - Yc - Yk + Ymc + Ymk + Yck - Ymck$$

$$L_{Y8} = Yw - Yy - Ym - Yc + Yym + Yyc + Ymc - Yymc$$

$$L_{Y8}' = Yw - Yy - Ym - Yc - Yk + Yym + Yyc + Ymc + Yyk + Ymk + Yck - Yymk - Yyck - Ymck - Yymc + Yymck$$

$$L_{Z1} = Zw$$

$$L_{Z1}' = Zw - Zk$$

$$L_{Z2} = Zw - Zy$$

$$L_{z2}' = Z_w - Z_y - Z_k + Z_{yk}$$

$$L_{z3} = Z_w - Z_m$$

$$L_{z3}' = Z_w - Z_m - Z_k + Z_{mk}$$

$$L_{z4} = Z_w - Z_c$$

$$L_{z4}' = Z_w - Z_c - Z_k + Z_{ck}$$

$$L_{z5} = Z_w - Z_y - Z_m + Z_{ym}$$

$$L_{z5}' = Z_w - Z_y - Z_m - Z_k + Z_{ym} + Z_{yk} + Z_{mk} - Z_{ymk}$$

$$L_{z6} = Z_w - Z_y - Z_c + Z_{yc}$$

$$L_{z6}' = Z_w - Z_y - Z_c - Z_k + Z_{yc} + Z_{yk} + Z_{ck} - Z_{yck}$$

$$L_{z7} = Z_w - Z_m - Z_c + Z_{mc}$$

$$L_{z7}' = Z_w - Z_m - Z_c - Z_k + Z_{mc} + Z_{mk} + Z_{ck} - Z_{mck}$$

$$L_{z8} = Z_w - Z_y - Z_m - Z_c + Z_{ym} + Z_{yc} + Z_{mc} - Z_{ymc}$$

$$L_{z8}' = Z_w - Z_y - Z_m - Z_c - Z_k + Z_{ym} + Z_{yc} + Z_{mc} + Z_{yk} + Z_{mk} + Z_{ck} - Z_{ymk} - Z_{yck} - Z_{mck} - Z_{ymc} + Z_{ymck} \quad \cdots\cdots (A4)$$

である。以下この（Ａ４）式で表わす各“Ｌ”のことをＬ係数と呼ぶことにする。

上記（Ａ３）式をA_Y，A_M，A_C，A_Kについて求めれば、再現する目標色の三刺激値Ｘ，Ｙ，Ｚが与えられたときの、ＹＭＣＫインキの網点面積率を決定することができる。

しかし上記（Ａ３）式は四元四次方程式なので、通常の方法では網点面積率A_Y，A_M，A_C，A_Kを求めることができない。

そこで本発明では上記四元四次のノイゲバウア方程式

を基礎とし、後述する方法で目標色の三刺激値Ｘ，Ｙ，Ｚを正確に再現するための網点面積率を決定する。

図面の簡単な説明

第１図、第３図は本発明の各実施例の処理手順を示す処理フロー図、第２図は１６種類の色点を示す図、第４図は本発明のカラー画像処理装置の実施例のブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

まず（Ａ３）式で与えられるノイゲバウア方程式をA_Y，A_M，A_Cについて偏微分し、それぞれ下記のようにmX_1，mX_2，mX_3，mY_1，mY_2，mY_3，mZ_1，mZ_2，mZ_3と置くと、

$$mX_1=\frac{\partial X}{\partial A_Y}= -(Lx_2-Lx_2'A_K)+(Lx_5-Lx_5'A_K)A_M +(Lx_6-Lx_6'A_K)A_C+(Lx_8-Lx_8'A_K)A_MA_C$$

$$mX_2=\frac{\partial X}{\partial A_M}= -(Lx_3-Lx_3'A_K)+(Lx_5-Lx_5'A_K)A_Y +(Lx_7-Lx_7'A_K)A_C+(Lx_8-Lx_8'A_K)A_YA_C$$

$$mX_3=\frac{\partial X}{\partial A_C}= -(Lx_4-Lx_4'A_K)+(Lx_6-Lx_6'A_K)A_Y +(Lx_7-Lx_7'A_K)A_M+(Lx_8-Lx_8'A_K)A_YA_M$$

（Ｙ，Ｚも同型）　……（Ａ５）

のようになる。従って三刺激値Ｘ，Ｙ，Ｚの偏移量∂X，∂Y，∂Zは、（Ａ５）式より、

$$\begin{bmatrix}\partial X\\ \partial Y\\ \partial Z\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}mX_1 & mX_2 & mX_3\\ mY_1 & mY_2 & mY_3\\ mZ_1 & mZ_2 & mZ_3\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\partial A_Y\\ \partial A_M\\ \partial A_C\end{bmatrix} \quad \cdots\cdots (A6)$$

となる。また網点面積率A_Y，A_M，A_Cの偏移量∂A_Y，∂A_M，∂A_Cは、

$$\begin{bmatrix}\partial A_Y\\ \partial A_M\\ \partial A_C\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}mX_1 & mX_2 & mX_3\\ mY_1 & mY_2 & mY_3\\ mZ_1 & mZ_2 & mZ_3\end{bmatrix}^{-1}\begin{bmatrix}\partial X\\ \partial Y\\ \partial Z\end{bmatrix} \quad \cdots\cdots (A7)$$

と表わすことができる。

はじめに本発明のカラー画像処理方法の第一の実施例を説明する。

第１図は本実施例の処理手順を示す処理フロー図である。

まず墨を入れずに、ＹＭＣ三色で目標色を再現するときの網点面積率を求める。

はじめに網点面積率を求めるにあたり、任意の初期網点面積率を与える。本実施例では、A_Y，A_M，A_Cの初期網点面積率A_{Y0}，A_{M0}，A_{C0}を、Ｘ，Ｙ，Ｚ等色関数の$\bar{x}(\lambda)$，$\bar{y}(\lambda)$，$\bar{z}(\lambda)$の分布を考慮して補色関係から与えられる近似として下記のように定める（第１図Ｓ１）。

$$A_{Y0}=1-Z$$

$$A_{M0}=1-Y$$

$$A_{C0}=1-X$$

$$(A_{K0}=0) \quad \cdots\cdots (A8)$$

初期網点面積率A_{Y0}，A_{M0}，A_{C0}，（A_{K0}）によって再現される色の三刺激値をX_0，Y_0，Z_0として目標色との差は、

$$\partial X=X_0-X$$

$$\partial Y=Y_0-Y$$

$$\partial Z=Z_0-Z \quad \cdots\cdots (A9)$$

の形で表わされる。尚、再現される色の三刺激値X_0，Y_0，Z_0は、初期網点面積率A_{Y0}，A_{M0}，A_{C0}，A_{K0}をノイゲバウア方程式（Ａ３）式に入れれば求められる。

次に（Ａ８）式で求めた値を（Ａ５）式に代入して求めた値と、（Ａ９）式で求めた値を（Ａ７）式に代入すると、網点面積率の偏移量∂A_Y，∂A_M，∂A_Cを求めることができる。

従って、目標色に収束させたＹＭＣの網点面積率は、

$$A_{Y3}=A_{Y0}-\partial A_Y$$

$$A_{M3}=A_{M0}-\partial A_M$$

$$A_{C3}=A_{C0}-\partial A_C \quad \cdots\cdots (A10)$$

で求められる（第１図Ｓ２）。

本発明では、上述のように微分を用いた手法で網点面積率を求めることを微分補正と呼ぶ。

以上のようにして網点面積率A_{Y3}，A_{M3}，A_{C3}が求められた。しかしこの網点面積率A_{Y3}，A_{M3}，A_{C3}は、ＹＭＣ三色で目標色を再現するときの網点面積率として求めたものであるため、次に墨を加えたＹＭＣＫ四色で目標色を再現する網点面積率を求める。

まずＫの網点面積率を、

$$A_{K4}=K_1\times \mathrm{Min}(A_{Y3},\ A_{M3},\ A_{C3})$$

K_1：墨率 $\quad \cdots\cdots (A11)$

とする（第１図Ｓ３）。つまり網点面積率A_{Y3}，A_{M3}，A_{C3}の最小値に墨率K_1を乗じたものをＫの網点面積率A_{K4}とする。

ただしA_{K4}が０．９を越えた場合は（第１図Ｓ４）、

$$A_{K4}=A_{K4}-20(A_{K4}-0.9)^2 \quad \cdots\cdots (A12)$$

の演算を行い、墨の網点面積率を少し減らす（第１図Ｓ５）。

以上のようにしてA_{K4}が求まったら、ＹＭＣＫ四色の場合の初期網点面積率を、

$$A_{Y4}=(A_{Y3}-0.95A_{K4})/(1-0.95A_{K4})$$

$$A_{M4}=(A_{M3}-0.95A_{K4})/(1-0.95A_{K4})$$

$$A_{C4}=(A_{C3}-0.95A_{K4})/(1-0.95A_{K4})$$

$$A_{K4} \quad \cdots\cdots (A13)$$

とし（第１図Ｓ６）、微分補正を行う（第１図Ｓ７）。ただし微分補正を行うとき、A_{K4}は定数とする。また（Ａ１３）式ではA_{K4}に定数0.95を乗じているが、この定数は0.95に限定するものではなく、例えば0.9~1.0の範囲の値であれば良い。以下同様である。

新たな網点面積率A_{Y4}'，A_{M4}'，A_{C4}'は、

$$A_{Y4}'=A_{Y4}-\partial A_Y$$

$$A_{M4}'=A_{M4}-\partial A_M$$

$$A_{C4}'=A_{C4}-\partial A_C$$

によって求められる。

微分補正は何度か繰り返して行うことにより、求めた網点面積率によって再現される再現色は目標色に近くなるので、このあと何度か微分補正を行っても良い。その時の初期網点面積率は、前回の微分補正によって求めた網点面積率を使う。

次にこのようにして求めた網点面積率A_{Y4}'，A_{M4}'，A_{C4}'の中に負のものがあるときは（第１図Ｓ８）、A_{K4}にA_{Y4}'，A_{M4}'，A_{C4}'の中の負になったものの値を加え、負になった面積率のものをゼロにする（第１図Ｓ９）。

またこの処理でA_{K4}が負になったら（第１図Ｓ１０）、A_{K4}もゼロにする（第１図Ｓ１１）。

以上のようにして求めたＹＭＣＫの網点面積率が、目標色を正しく再現する網点面積率である。

上述した第一の実施例は（Ａ１１）式にも示すように、墨率K_1の値を変えて墨の量が調節できる。

次に本発明のカラー画像処理方法の第二の実施例を説明する。

第３図は本実施例の処理手順を示す処理フロー図である。

本実施例ではA_Y，A_M，A_C，A_Kの初期網点面積率A_{Y0}，A_{M0}，A_{C0}，A_{K0}を、ＧＣＲ(Gray Component Replacement)式をもとに下記のように定める（第３図Ｓ１）。

$$A_{Y0}=\{(1-Z)-0.95A_{K0}\}/(1-0.95A_{K0})$$

$$A_{M0}=\{(1-Y)-0.95A_{K0}\}/(1-0.95A_{K0})$$

$$A_{C0}=\{(1-X)-0.95A_{K0}\}/(1-0.95A_{K0})$$

$$A_{K0}=\mathrm{Min}(1-X,1-Y,1-Z) \quad \cdots\cdots (A14)$$

初期網点面積率A_{Y0}，A_{M0}，A_{C0}，A_{K0}によって再現される色の三刺激値をX_0，Y_0，Z_0として目標色との

差をとると、

$$\partial X = X_0 - X$$

$$\partial Y = Y_0 - Y$$

$$\partial Z = Z_0 - Z \quad \cdots\cdots (A15)$$

となる。

次にA_Kを定数として微分補正を行い、網点面積率A_Y, A_M, A_Cを求める（第３図Ｓ２）。

具体的にはまずA_KをA_{K0}に固定して、（Ａ１４）式で算出される値を（Ａ５）式に代入して求めた値と、（Ａ１５）式で求めた値を（Ａ７）式に代入すると、∂A_Y, ∂A_M, ∂A_Cを求めることができる。

従って微分補正を行って、目標色に収束させたＹＭＣＫの網点面積率は、

$$A_{Y3} = A_{Y0} - \partial A_Y$$

$$A_{M3} = A_{M0} - \partial A_M$$

$$A_{C3} = A_{C0} - \partial A_C$$

$$A_{K3} = A_{K0} \quad \cdots\cdots (A16)$$

で求められる。

更に（Ａ１６）式のA_{Y3}, A_{M3}, A_{C3}, A_{K3}を初期網点面積率として、再度上述の微分補正を行い、より精度の高いA_{Y3}, A_{M3}, A_{C3}, A_{K3}を求めることもできる。

次に求めたA_{Y3}, A_{M3}, A_{C3}, A_{K3}のうち最小のものを検出する（第３図Ｓ３）。

そしてA_{Y3}, A_{M3}, A_{C3}のいずれかが最小のときは、その網点面積率をゼロとしてほかの２つとA_{K3}を初期網

点面積率として微分補正を適当な回数（例えば３回）繰り返す。

一方A_{K3}が最小のときは、$A_{K3}=1$とし、A_{Y3}，A_{M3}，A_{C3}を初期網点面積率として微分補正を適当な回数繰り返す（第３図Ｓ４）。その詳細は後述する。

①．A_{Y3}が最小の場合（第３図Ｓ４－１）

$A_{Y3}=0$とし、A_{M3}，A_{C3}，A_{K3}を初期網点面積率として微分補正を適当な回数繰り返し、A_M，A_C，A_Kの網点面積率を求める。

尚、（Ａ５）式には示さなかったが、（Ａ３）式で与えられるノイゲバウア方程式をA_Kについて偏微分し、それぞれ下記のようにmX_4，mY_4，mZ_4と置くと、

$$mX_4=\frac{\partial X}{\partial A_K}= -Lx_1'+Lx_2'A_Y+Lx_3'A_M+Lx_4'A_C -Lx_5'A_YA_M-Lx_6'A_YA_C-Lx_7'A_MA_C +Lx_8'A_YA_MA_CA_K$$

$$mY_4=\frac{\partial Y}{\partial A_K}= -Ly_1'+Ly_2'A_Y+Ly_3'A_M+Ly_4'A_C -Ly_5'A_YA_M-Ly_6'A_YA_C-Ly_7'A_MA_C +Ly_8'A_YA_MA_CA_K$$

$$mZ_4=\frac{\partial Z}{\partial A_K}= -Lz_1'+Lz_2'A_Y+Lz_3'A_M+Lz_4'A_C -Lz_5'A_YA_M-Lz_6'A_YA_C-Lz_7'A_MA_C +Lz_8'A_YA_MA_CA_K \quad \cdots\cdots (A17)$$

となる。

従って（Ａ５）式，（Ａ１７）式をＭＣＫについて行列の形で表わすと、

$$\begin{bmatrix}\partial X\\ \partial Y\\ \partial Z\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}mX_2 & mX_3 & mX_4\\ mY_2 & mY_3 & mY_4\\ mZ_2 & mZ_3 & mZ_4\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\partial A_M\\ \partial A_C\\ \partial A_K\end{bmatrix} \quad \cdots\cdots (A18)$$

となり、これより、

$$\begin{bmatrix}\partial A_M\\ \partial A_C\\ \partial A_K\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}mX_2 & mX_3 & mX_4\\ mY_2 & mY_3 & mY_4\\ mZ_2 & mZ_3 & mZ_4\end{bmatrix}^{-1}\begin{bmatrix}\partial X\\ \partial Y\\ \partial Z\end{bmatrix} \quad \cdots\cdots (A19)$$

となる。この逆行列式に所定値を入れれば∂A_M, ∂A_C, ∂A_Kを求めることができ、これからＭＣＫの網点面積率を求める。この微分補正を適当な回数繰り返す。

②．A_{M3}が最小の場合（第３図Ｓ４－２）

$A_{M3}=0$とし、A_{Y3}, A_{C3}, A_{K3}を初期網点面積率として微分補正を適当な回数繰り返し、A_Y, A_C, A_Kの網点面積率を求める。

（Ａ５）式，（Ａ１７）式をＹＣＫについて行列の形で表わすと、

$$\begin{bmatrix}\partial X\\ \partial Y\\ \partial Z\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}mX_1 & mX_3 & mX_4\\ mY_1 & mY_3 & mY_4\\ mZ_1 & mZ_3 & mZ_4\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\partial A_Y\\ \partial A_C\\ \partial A_K\end{bmatrix} \quad \cdots\cdots (A20)$$

となり、これより、

$$\begin{bmatrix}\partial A_Y\\ \partial A_C\\ \partial A_K\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}mX_1 & mX_3 & mX_4\\ mY_1 & mY_3 & mY_4\\ mZ_1 & mZ_3 & mZ_4\end{bmatrix}^{-1}\begin{bmatrix}\partial X\\ \partial Y\\ \partial Z\end{bmatrix} \quad \cdots\cdots (A21)$$

となる。この逆行列式に所定値を入れれば∂A_Y, ∂A_C, ∂A_Kを求めることができ、これからＹＣＫの網点面積率を求める。この微分補正を適当な回数繰り返す。

③．A_{C3}が最小の場合（第３図Ｓ４－３）

$A_{C3}=0$とし、A_{Y3}, A_{M3}, A_{K3}を初期網点面積率として微分補正を適当な回数繰り返し、A_Y, A_M, A_Kの

網点面積率を求める。

（Ａ５）式，（Ａ１７）式をＹＭＫについて行列の形で表わすと、

$$\begin{bmatrix}\partial X\\ \partial Y\\ \partial Z\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}mX_1 & mX_2 & mX_4\\ mY_1 & mY_2 & mY_4\\ mZ_1 & mZ_2 & mZ_4\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\partial A_Y\\ \partial A_M\\ \partial A_K\end{bmatrix} \quad \cdots\cdots (A22)$$

となり、これより、

$$\begin{bmatrix}\partial A_Y\\ \partial A_M\\ \partial A_K\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}mX_1 & mX_2 & mX_4\\ mY_1 & mY_2 & mY_4\\ mZ_1 & mZ_2 & mZ_4\end{bmatrix}^{-1}\begin{bmatrix}\partial X\\ \partial Y\\ \partial Z\end{bmatrix} \quad \cdots\cdots (A23)$$

となる。この逆行列式に所定値を入れれば∂A_Y，∂A_M，∂A_Kを求めることができ、これからＹＭＫの網点面積率を求める。この微分補正を適当な回数繰り返す。

④．A_{K3}が最小の場合（第３図Ｓ４－４）

$A_{K3}=1$とし、A_{Y3}，A_{M3}，A_{C3}を初期網点面積率として微分補正を適当な回数繰り返し、A_Y，A_M，A_Cの網点面積率を求める。

（Ａ７）式の逆行列式に所定値を入れれば∂A_Y，∂A_M，∂A_Cを求めることができ、これからＹＭＣの網点面積率を求める。

上記①～③のいずれかの処理の結果、墨の網点面積率A_Kが、

$1.0<A_K$

となった場合は（第３図Ｓ５）、

$A_K=1$として、更にA_Y，A_M，A_Cを微分補正して求める。この微分補正を適当な回数繰り返す。

また上記①～③のいずれかの処理の結果、負の面積率

のものが生じたら（第３図Ｓ６）、その面積率をゼロにして、他の三色に関して微分補正を更に必要回数繰り返す（第３図Ｓ７）。

以上のようにして求めたＹＭＣＫの網点面積率が、目標色を正しく再現する網点面積率である。

上述した第二の実施例は、ある目標色を再現するとき、最大に墨を入れるようにＹＭＣＫの網点面積率を決定している。

以上のように、２つの実施例を説明したが、上記各実施例のあと、決定した網点面積率によって得られる再現色と目標色との色差（例えばＣＩＥＬＡＢ表色系におけるΔＥなど）を算出し、その色差が任意に定めた値を越える場合は再度必要回数微分補正を行って網点面積率を決定しなおすようにすることもできる。

この処理によって決定した網点面積率は更に精度高く目標色を再現するものとなる。

次に本発明のカラー画像処理装置の実施例について説明する。

第４図は、原稿をスキャナで走査するなどして得た色信号から網点面積率を決定する本発明のカラー画像処理装置の実施例のブロック図である。

１１は入力装置で、原稿をスキャナで色分解走査して原稿の色信号を入力したり、あるいは他の機器で色信号化して磁気テープなどに収容したデータを入力する。

１２は入力データメモリで、入力装置１１から入力さ

れた色信号データを記憶する。

１３は色変換部で、ＲＧＢ表色系、ＣＩＥＬＡＢ表色系など、ＸＹＺ表色系とは異なる表色系で色信号が入力されたときに、それらの表色系からＸＹＺ表色系の色信号に変換する。

１４はメモリで、印刷に使用するＹＭＣＫインキと紙を用いて実測した、１６種類の色点の三刺激値X_w，Y_w，Z_w，X_y，Y_y，Z_y，…，を記憶している。または上記三刺激値X_w，Y_w，Z_w，X_y，Y_y，Z_y，…，より、（Ａ４）式で表わされる各Ｌ係数の値を計算して求め、その値を記憶している。

１５は網点面積率算出部で、目標色の三刺激値Ｘ，Ｙ，Ｚ、及びメモリ１４に記憶している各色点の三刺激値または各Ｌ係数の値から、上述した各実施例の方法で網点面積率を算出する。

１６は色差算出部で、網点面積率算出部１５で算出した網点面積率によって得られる再現色と目標色との色差ΔＥを算出する。色差ΔＥが所定値を越えるときは、網点面積率を再度算出する指示を網点面積率算出部１５に出す。

１７は決定した網点面積率を記憶する出力データメモリである。

このような構成のカラー画像処理装置で各画素ごとに目標色を再現する網点面積率を決定する。

このカラー画像処理装置で求めた網点面積率のデータ

に従って、ＹＭＣＫの各色版１８を作成し、それを使って印刷して所望の印刷物１９を得ることができる。

以上本発明の実施例を説明したが、上記実施例はカラー印刷の時の網点面積率を決定するものであるが、本発明はカラー印刷の場合だけに限るものではない。

また上記各ステップにおける微分補正の回数は上述したものに限定されない。

産業上の利用可能性

以上説明したように本発明は、ＹＭＣＫインキ四色のカラー印刷は１６種類の色点による平均的加法混色によって再現されるという、実際の現象を正確に記述するノイゲバウア方定式に基づいて、墨を含む四色の網点面積率を決定するようにしたので、良好な色再現ができるという効果を有する。

請求の範囲

１．次の過程によって目標色をＹＭＣＫ四色のインキで再現するための網点面積率を決定するカラー画像処理方法。

①．ＹＭＣ三色の初期網点面積率をA_{Y0}，A_{M0}，A_{C0}とし、墨（Ｋ）の初期網点面積率A_{K0}は、

$A_{K0}=0$

の定数として、四元四次のノイゲバウア方程式から網点面積率A_{Y3}，A_{M3}，A_{C3}を求める過程

②．求めた網点面積率A_{Y3}，A_{M3}，A_{C3}の最小値に墨率K_1を乗じてＫの網点面積率A_{K4}を求める過程

③．初期網点面積率を、

$A_{Y4}=(A_{Y3}-PA_{K4})/(1-PA_{K4})$

$A_{M4}=(A_{M3}-PA_{K4})/(1-PA_{K4})$

$A_{C4}=(A_{C3}-PA_{K4})/(1-PA_{K4})$

但し、Ｐは0.9~1.0の定数

とし、A_{K4}は定数として四元四次のノイゲバウア方程式から新たな網点面積率A_{Y4}'，A_{M4}'，A_{C4}'を求める過程

④．新たな網点面積率A_{Y4}'，A_{M4}'，A_{C4}'のいずれかが負になった場合、負になったものの網点面積率をゼロにし、A_{K4}にその網点面積率を加える過程

⑤．A_{K4}が負になったときはA_{K4}をゼロにする過程

２．次の過程によって目標色をＹＭＣＫ四色のインキで再現するための網点面積率を決定するカラー画像処理方

法。

①．ＹＭＣ三色の網点面積率A_Y，A_M，A_Cを変数、Ｋの網点面積率A_Kを定数として、四元四次のノイゲバウア方程式から網点面積率A_{Y3}，A_{M3}，A_{C3}を求める過程

②．網点面積率A_{Y3}，A_{M3}，A_{C3}のうち最小のものをゼロとし、そのほかの２色とＫの網点面積率を変数として四元四次のノイゲバウア方程式から網点面積率を求める過程

③．Ｋの網点面積率が１．０を越えたとき、Ｋの網点面積率を１．０とし、ＹＭＣ三色の網点面積率を変数として四元四次のノイゲバウア方程式から網点面積率ＹＭＣ三色の網点面積率を求める過程

３．次の過程によって目標色をＹＭＣＫ四色のインキで再現するための網点面積率を決定するカラー画像処理方法。

①．Ｋの初期網点面積率A_{K0}は、

$$A_{K0} = \mathrm{Min}(1-X, 1-Y, 1-Z)$$

の定数とし、ＹＭＣ三色の初期網点面積率A_{Y0}，A_{M0}，A_{C0}は、

$$A_{Y0} = \{(1-Z) - P A_{K0}\}/(1-P A_{K0})$$

$$A_{M0} = \{(1-Y) - P A_{K0}\}/(1-P A_{K0})$$

$$A_{C0} = \{(1-X) - P A_{K0}\}/(1-P A_{K0})$$

但し、Ｐは0.9~1.0の定数

として、四元四次のノイゲバウア方程式から網点面積率A_{Y3}，A_{M3}，A_{C3}を求める過程

②．網点面積率A_{Y3}，A_{M3}，A_{C3}，A_{K3}（＝A_{K0}）のうちA_{Y3}，A_{M3}，A_{C3}のいずれかが最小のときは、最小のものをゼロとし、そのほかの２色とＫの網点面積率を変数として、またA_{K3}が最小のときは、

A_{K3}＝１．０

とし、ＹＭＣ三色の網点面積率を変数として四元四次のノイゲバウア方程式から網点面積率を求める過程

③．Ｋの網点面積率が１．０を越えたとき、

A_K＝１．０

としてＹＭＣ三色の網点面積率を変数として四元四次のノイゲバウア方程式から網点面積率を求める過程

④．ＹＭＣ三色の網点面積率のいずれかが負のとき、負のものをゼロとし、他の２色とＫの網点面積率を変数として四元四次のノイゲバウア方程式から網点面積率を求める過程

４．前記四元四次のノイゲバウア方程式から下記の過程で網点面積率を求めることを特徴とする特許請求の範囲第１～３項記載のカラー画像処理方法。

①．ＹＭＣＫ四色の初期網点面積率を再現目標色の三刺激値Ｘ，Ｙ，Ｚに基づいて求める過程

②．A_Y，A_M，A_C，A_Kのどれか１つを定数に、他の３つを変数として、四元四次のノイゲバウア方程式、

$X = f_X(A_Y, A_M, A_C, A_K)$

$Y = f_Y(A_Y, A_M, A_C, A_K)$

$Z = f_Z(A_Y, A_M, A_C, A_K)$

から導かれる下記逆行列式より、初期網点面積率とノイゲバウア方程式から求められる網点面積率からの偏移量を求める過程。

$$\begin{bmatrix}\partial A_1\\ \partial A_2\\ \partial A_3\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}mX_1 & mX_2 & mX_3\\ mY_1 & mY_2 & mY_3\\ mZ_1 & mZ_2 & mZ_3\end{bmatrix}^{-1}\begin{bmatrix}\partial X\\ \partial Y\\ \partial Z\end{bmatrix}$$

但し、

(i). mX_1, mX_2, mX_3, mY_1, mY_2, mY_3, mZ_1, mZ_2, mZ_3は、ノイゲバウア方程式をA_Y, A_M, A_C, A_Kのうちいずれかの網点面積率で偏微分したもの。

(ii). ∂X, ∂Y, ∂Zは初期網点面積率で再現される色の三刺激値と再現目標色の三刺激値との偏移量。

(iii). ∂A_1, ∂A_2, ∂A_3は、初期網点面積率と、ノイゲバウア方程式から求められる網点面積率からの偏移量。

③. 求めた網点面積率の偏移量と初期網点面積率から、網点面積率を求める過程。

５．原稿をスキャナで色分解走査するなどして作成した色信号から網点面積率を決定するカラー画像処理装置において、

ＹＭＣＫ四色のインキと紙の、１６種類の色点の三刺激値X_w, Y_w, Z_w, X_y, Y_y, Z_y, …, の値、または上記三刺激値を用いて算出した各Ｌ係数の値を記憶しているメモリと、

再現目標色の三刺激値Ｘ，Ｙ，Ｚ、及び前記メモリに

記憶している各色点の三刺激値または各L係数の値から、墨を加えたＹＭＣＫの網点面積率を算出する網点面積率算出部と、

を具備することを特徴とするカラー画像処理装置。

6．前記網点面積率算出部は、次の過程で網点面積率を算出することを特徴とする特許請求の範囲第5項記載のカラー画像処理装置。

①．ＹＭＣ三色の初期網点面積率をA_{Y0}，A_{M0}，A_{C0}とし、墨（Ｋ）の初期網点面積率A_{K0}は、

$$A_{K0}=0$$

の定数として、四元四次のノイゲバウア方程式から網点面積率A_{Y3}，A_{M3}，A_{C3}を求める過程

②．求めた網点面積率A_{Y3}，A_{M3}，A_{C3}の最小値に墨率K_1を乗じてＫの網点面積率A_{K4}を求める過程

③．初期網点面積率を、

$$A_{Y4}=(A_{Y3}-P\,A_{K4})/(1-P\,A_{K4})$$

$$A_{M4}=(A_{M3}-P\,A_{K4})/(1-P\,A_{K4})$$

$$A_{C4}=(A_{C3}-P\,A_{K4})/(1-P\,A_{K4})$$

但し、Ｐは0.9~1.0の定数

とし、A_{K4}は定数として四元四次のノイゲバウア方程式から新たな網点面積率A_{Y4}'，A_{M4}'，A_{C4}'を求める過程

④．新たな網点面積率A_{Y4}'，A_{M4}'，A_{C4}'のいずれかが負になった場合、負になったものの網点面積率をゼロにし、A_{K4}にその網点面積率を加える過程

⑤．A_{K4}が負になったときはA_{K4}をゼロにする過程

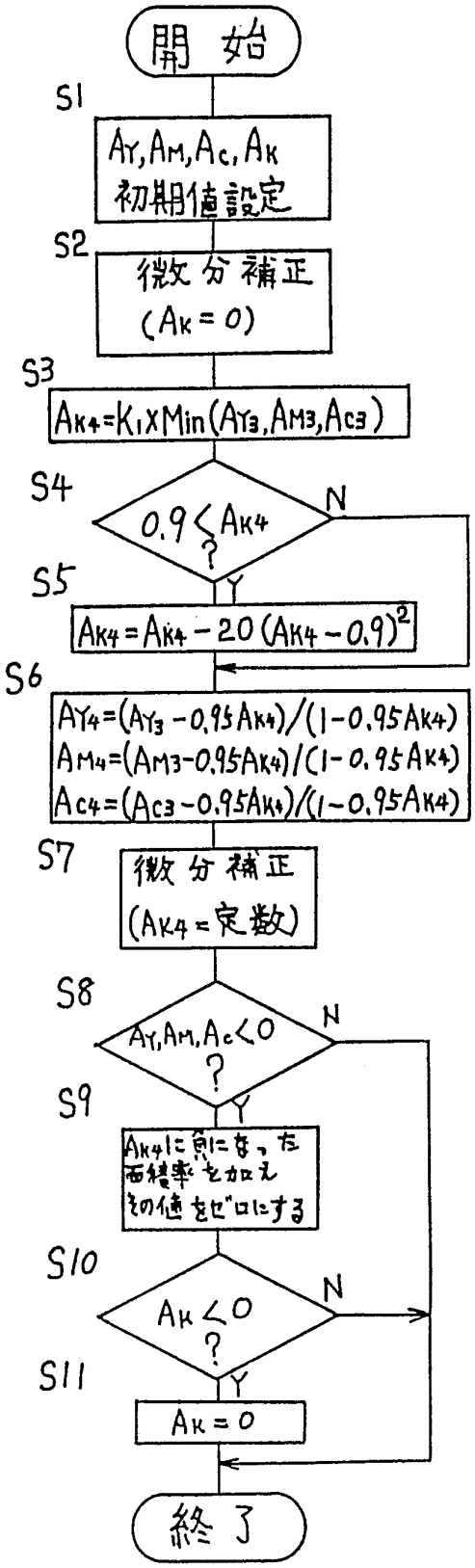
7．前記網点面積率算出部は、次の過程で網点面積率を算出することを特徴とする特許請求の範囲第5項記載のカラー画像処理装置。

①．ＹＭＣ三色の網点面積率A_Y，A_M，A_Cを変数、Ｋの網点面積率A_Kを定数として、四元四次のノイゲバウア方程式から網点面積率A_{Y3}，A_{M3}，A_{C3}を求める過程

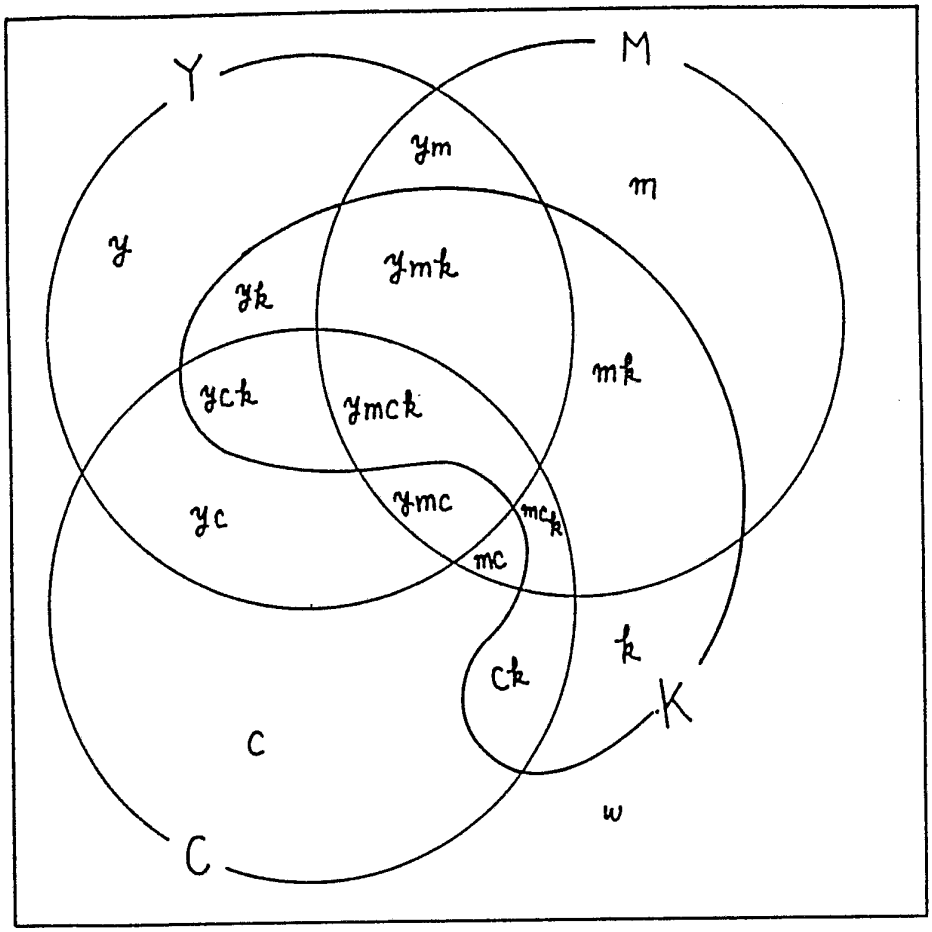
②．網点面積率A_{Y3}，A_{M3}，A_{C3}のうち最小のものをゼロとし、そのほかの２色とＫの網点面積率を変数として四元四次のノイゲバウア方程式から網点面積率を求める過程

③．Ｋの網点面積率が１．０を越えたとき、Ｋの網点面積率を１．０としてＹＭＣ三色の網点面積率を変数として四元四次のノイゲバウア方程式から網点面積率ＹＭＣ三色の網点面積率を求める過程

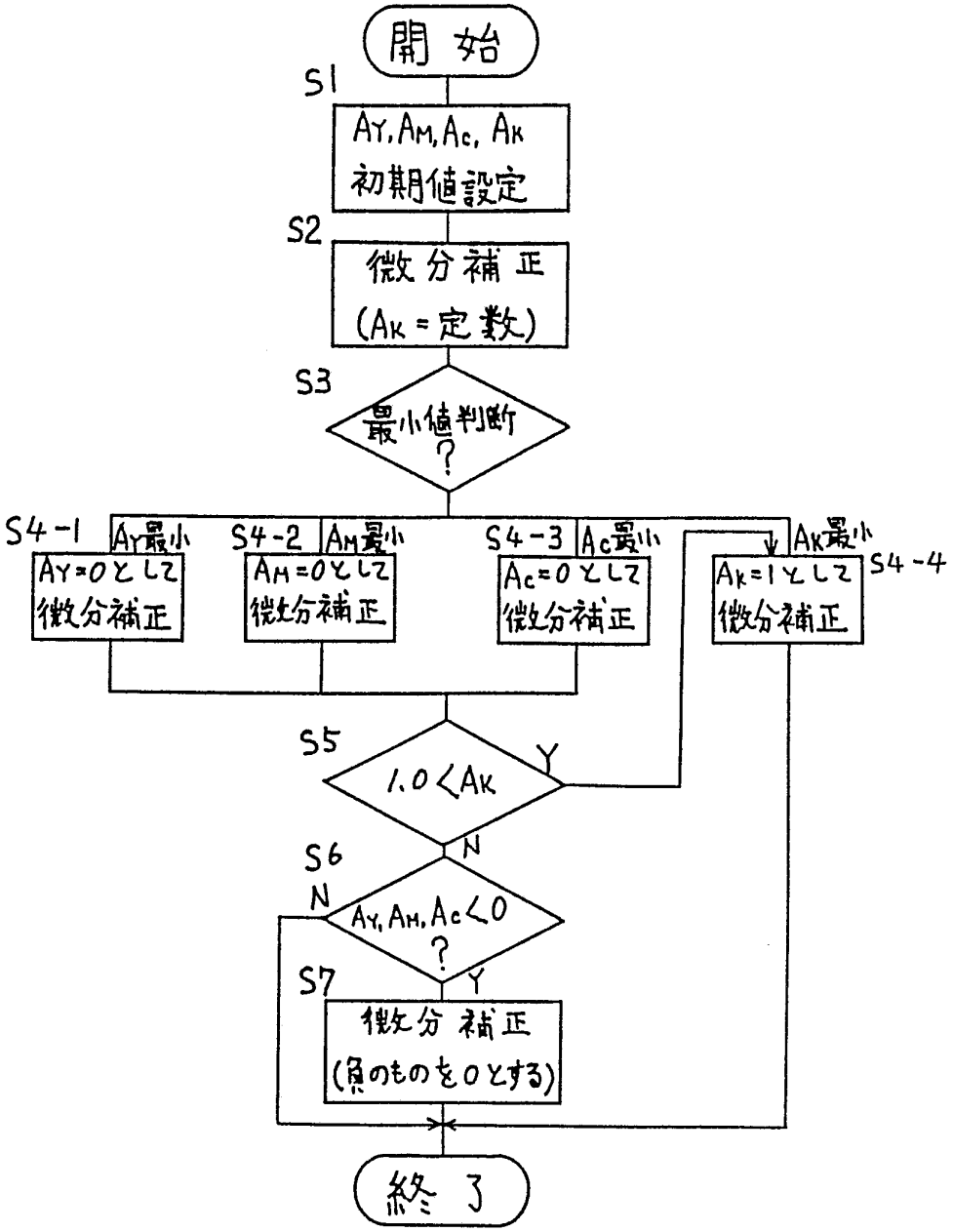
第 1 図


開始
S1
AY, AM, AC, AK
初期値設定
S2
微分補正
(AK = 0)
S3
AK4 = K1 × Min (AY3, AM3, AC3)
S4
0.9 < AK4 ?
N
Y
S5
AK4 = AK4 − 20 (AK4 − 0.9)²
S6
AY4 = (AY3 − 0.95 AK4) / (1 − 0.95 AK4)
AM4 = (AM3 − 0.95 AK4) / (1 − 0.95 AK4)
AC4 = (AC3 − 0.95 AK4) / (1 − 0.95 AK4)
S7
微分補正
(AK4 = 定数)
S8
AY, AM, AC < 0 ?
N
Y
S9
AK4に負になった
面積率をかえ
その値をゼロにする
S10
AK < 0 ?
N
Y
S11
AK = 0
終了

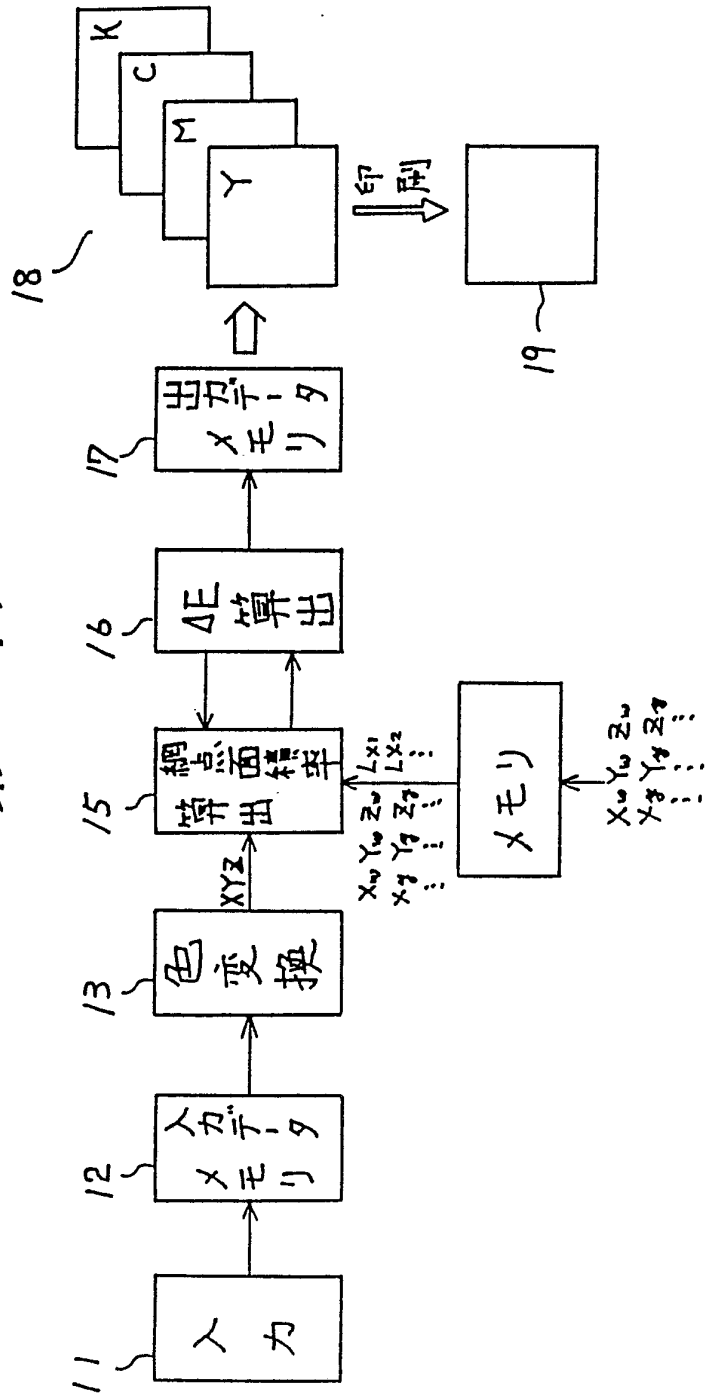
第 2 図



第 3 図


開始
S1
AY, AM, AC, AK
初期値設定
S2
微分補正
(AK = 定数)
S3
最小値判断
?
S4-1
AY最小
AY=0として
微分補正
S4-2
AM最小
AM=0として
微分補正
S4-3
AC最小
AC=0として
微分補正
AK最小
AK=1として
微分補正
S4-4
S5
1.0<AK
Y
N
S6
N
AY, AM, AC<0
?
Y
S7
微分補正
(負のものを0とする)
終了

第 4 図


11
入力
12
入力データメモリ
13
色変換
XYZ
15
網点面積率算出
16
ΔE算出
17
出力データメモリ
18
K
C
M
Y
印刷
19
メモリ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP90/01568

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl^5 G03F5/00

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
IPC	G03F5/00

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1990
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1990

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category *	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
A	JP, A, 59-94759 (Toppan Printing Co., Ltd.), May 31, 1984 (31. 05. 84), (Family: none)	1-7
A	Nihon Insatsu Gakkai-hen "Presswork Engineering Manual" July 20, 1983 (20. 07. 83), Gihodo Shuppan (Tokyo), p. 273-275	1-7

* Special categories of cited documents: [10]

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
February 2, 1991 (02. 12. 91)	February 25, 1991 (25. 02. 91)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
Japanese Patent Office	

国 際 調 査 報 告

国際出願番号PCT/JP 90/ 01568

I. 発明の属する分野の分類

国際特許分類（IPC） Int. Cl'
G03F5／00

II. 国際調査を行った分野

調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料

分類体系	分類記号
IPC	G03F5／00

最小限資料以外の資料で調査を行ったもの

日本国実用新案公報　1926－1990年
日本国公開実用新案公報　1971－1990年

III. 関連する技術に関する文献

引用文献のカテゴリー※	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
A	JP, A, 59－94759（凸版印刷株式会社），31. 5月. 1984（31. 05. 84），（ファミリーなし）	1－7
A	日本印刷学会編「印刷工学便覧」，20. 7月. 1983（20. 07. 83），技報堂出版（東京），p.273－275	1－7

※引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリーの文献

IV. 認　　証

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
12. 02. 91	25.02.91

国際調査機関	権限のある職員
日本国特許庁（ISA/JP）	特許庁審査官　橋 場 健 治　㊞　2H 7036