(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3803433号
(P3803433)

(45)発行日　平成18年8月2日(2006.8.2)　(24)登録日　平成18年5月12日(2006.5.12)

(51)Int.Cl.			F I		
H04N	1/60	(2006.01)	H04N	1/40	D
H04N	1/46	(2006.01)	H04N	1/46	

請求項の数 5　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平8-227048
(22)出願日　平成8年8月28日(1996.8.28)
(65)公開番号　特開平10-70668
(43)公開日　平成10年3月10日(1998.3.10)
審査請求日　平成14年10月22日(2002.10.22)

(73)特許権者　000005201
富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼２１０番地
(74)代理人　100077665
弁理士　千葉　剛宏
(74)代理人　100077805
弁理士　佐藤　辰彦
(72)発明者　大久保　彰人
神奈川県足柄上郡開成町宮台７９８番地
富士写真フイルム株式会社内

審査官　千葉　輝久

最終頁に続く

(54)【発明の名称】色変換関係設定方法および画像処理システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

画像情報を読み取って得られた画像処理システムの固有色空間で表される第１表色系のデータを共通色空間で表される第２表色系のデータに変換する前記画像処理システムにおける色変換データの設定方法において、

規則格子状に配列された第３表色系のデータを設定し、このデータに基づいてカラーチャートを出力し、前記カラーチャートを前記第２表色系のデータとして測定することにより、前記第３表色系のデータを前記第２表色系のデータに変換する第１変換データを求める第１ステップと、

前記カラーチャートを前記画像処理システムにおいて前記第１表色系のデータとして読み取ることにより、前記第３表色系のデータを前記第１表色系のデータに変換する第２変換データを求める第２ステップと、

前記第２変換データを用いて、前記第１表色系のデータを前記第３表色系のデータに変換する第３変換データを求める第３ステップと、

前記第１変換データおよび前記第３変換データを用いて、前記第１表色系のデータを前記第２表色系のデータに変換する色変換データを求める第４ステップと、

からなることを特徴とする色変換関係設定方法。

【請求項２】

請求項１記載の方法において、

前記第３ステップでは、逐次近似法により前記第３変換データを求めることを特徴とす

る色変換関係設定方法。
【請求項３】
請求項２記載の方法において、
前記逐次近似法は、ニュートン法であることを特徴とする色変換関係設定方法。
【請求項４】
請求項１記載の方法において、
前記画像処理システムは、濃度計により前記カラーチャートを読み取って前記第１表色系のデータを得ることを特徴とする色変換関係設定方法。
【請求項５】
画像情報を読み取って得られた画像処理システムの固有色空間で表される第１表色系のデータを共通色空間で表される第２表色系のデータに変換する前記画像処理システムにおいて、
画像情報を読み取り、前記第１表色系のデータを得る画像読取部と、
規則格子状に配列された第３表色系のデータに基づいて出力されたカラーチャートを、前記第２表色系のデータとして測定する測定手段と、
前記測定手段による測定結果に基づき、前記第３表色系のデータを前記第２表色系のデータに変換する第１変換データを求め、前記カラーチャートを前記画像読取部により読み取り、前記第３表色系のデータを前記第１表色系のデータに変換する第２変換データを求め、前記第１変換データおよび前記第２変換データを用いて、前記第１表色系のデータを前記第２表色系のデータに変換する色変換データを求める色変換データ作成手段と、
前記色変換データを用いて、画像情報を読み取って得られた前記第１表色系のデータを前記第２表色系のデータに変換する画像データ変換手段と、
を備えることを特徴とする画像処理システム。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、画像情報を読み取って得られた画像処理システムの固有色空間で表される第１表色系のデータを共通色空間で表される第２表色系のデータに変換する前記画像処理システムにおける色変換関係の設定方法および画像処理システムに関する。
【０００２】
【従来の技術】
カラープリンタ等の出力装置では、例えば、画像データＣ、Ｍ、Ｙに基づいてカラー画像を出力する。この場合、前記カラー画像は、当該出力装置の出力特性に依存するため、画像データＣ、Ｍ、Ｙもその出力特性を考慮したデータとして設定しておかなければならない。一方、画像データＣ、Ｍ、Ｙの元になるデータ、例えば、画像データＲ、Ｇ、Ｂは、出力装置とは特性の異なる入力装置から供給される。従って、所望のカラー画像を再現出力するためには、画像データＲ、Ｇ、Ｂを出力装置の出力特性に対応した画像データＣ、Ｍ、Ｙに変換する必要がある。
【０００３】
ところで、このような変換関係を入力装置および出力装置の全ての組み合わせに対して求めておくことは現実的でない。そこで、通常は、入力装置固有の画像データＲ、Ｇ、Ｂをデバイスに依存しない測色値データ、例えば、ＣＩＥ表色系における刺激値データＸ、Ｙ、Ｚに変換する変換関係を求めるとともに、前記刺激値データＸ、Ｙ、Ｚを出力装置固有の画像データＣ、Ｍ、Ｙに変換する変換関係を求めておく。そして、前記各変換関係を用いて、画像データＲ、Ｇ、Ｂを刺激値データＸ、Ｙ、Ｚを介して画像データＣ、Ｍ、Ｙに変換するようにしている。
【０００４】
ここで、刺激値データＸ、Ｙ、Ｚを画像データＣ、Ｍ、Ｙに高精度に変換する変換関係は、例えば、次のようにして求めることができる。先ず、規則格子状に配列した画像データＣ、Ｍ、Ｙ、すなわち、規則的な間隔に設定した画像データＣ、Ｍ、Ｙを用いて出力装置

からカラーチャートを出力し、前記カラーチャートを測色することで刺激値データＸ、Ｙ、Ｚを得る。次いで、前記の画像データＣ、Ｍ、Ｙに対する刺激値データＸ、Ｙ、Ｚの関係から、ニュートン法等の逐次近似法を用いて刺激値データＸ、Ｙ、Ｚに対する画像データＣ、Ｍ、Ｙの関係を求める。なお、前記逐次近似法を用いて任意の刺激値データＸ、Ｙ、Ｚに対する画像データＣ、Ｍ、Ｙを求めるためには、規則格子状に配列された画像データＣ、Ｍ、Ｙが必要である。

【０００５】

一方、画像データＲ、Ｇ、Ｂを刺激値データＸ、Ｙ、Ｚに変換する変換関係は、例えば、刺激値データＸ、Ｙ、Ｚが測色されて判っているカラーチャートを入力装置により読み取り、画像データＲ、Ｇ、Ｂを得た後、この画像データＲ、Ｇ、Ｂに対する刺激値データＸ、Ｙ、Ｚの関係として求められる。この場合、前記画像データＲ、Ｇ、Ｂおよび刺激値データＸ、Ｙ、Ｚは、いずれも規則格子状のデータとして提供することが困難であるため、前記の逐次近似法を用いることができない。そこで、任意の画像データＲ、Ｇ、Ｂに対する刺激値データＸ、Ｙ、Ｚの関係は、重回帰分析法等を用いて近似的に求めざるを得ず、従って、十分な精度が得られないのが現状となっている。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前記の不具合を解消するものであって、画像情報を読み取って得られた画像処理システムの固有色空間で表される第１表色系のデータを共通色空間で表される第２表色系のデータに変換する色変換データを高精度に求めることのできる色変換関係設定方法および画像処理システムを提供することを目的とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

前記の課題を解決するために、本発明は、画像情報を読み取って得られた画像処理システムの固有色空間で表される第１表色系のデータを共通色空間で表される第２表色系のデータに変換する前記画像処理システムにおける色変換データの設定方法において、

規則格子状に配列された第３表色系のデータを設定し、このデータに基づいてカラーチャートを出力し、前記カラーチャートを前記第２表色系のデータとして測定することにより、前記第３表色系のデータを前記第２表色系のデータに変換する第１変換データを求める第１ステップと、

前記カラーチャートを前記画像処理システムにおいて前記第１表色系のデータとして読み取ることにより、前記第３表色系のデータを前記第１表色系のデータに変換する第２変換データを求める第２ステップと、

前記第２変換データを用いて、前記第１表色系のデータを前記第３表色系のデータに変換する第３変換データを求める第３ステップと、

前記第１変換データおよび前記第３変換データを用いて、前記第１表色系のデータを前記第２表色系のデータに変換する色変換データを求める第４ステップと、

からなることを特徴とする。

また、本発明は、画像情報を読み取って得られた画像処理システムの固有色空間で表される第１表色系のデータを共通色空間で表される第２表色系のデータに変換する前記画像処理システムにおいて、

画像情報を読み取り、前記第１表色系のデータを得る画像読取部と、

規則格子状に配列された第３表色系のデータに基づいて出力されたカラーチャートを、前記第２表色系のデータとして測定する測定手段と、

前記測定手段による測定結果に基づき、前記第３表色系のデータを前記第２表色系のデータに変換する第１変換データを求め、前記カラーチャートを前記画像読取部により読み取り、前記第３表色系のデータを前記第１表色系のデータに変換する第２変換データを求め、前記第１変換データおよび前記第２変換データを用いて、前記第１表色系のデータを前記第２表色系のデータに変換する色変換データを求める色変換データ作成手段と、

前記色変換データを用いて、画像情報を読み取って得られた前記第１表色系のデータを

前記第２表色系のデータに変換する画像データ変換手段と、
を備えることを特徴とする。

【０００８】

この場合、中間に設けた規則格子状に配列された第３表色系のデータを用いて、不規則格子状に配列された表色系のデータ間の色変換データを設定することができる。

【０００９】

【発明の実施の形態】

図１は、本実施形態の色変換関係設定方法によって作成された色変換テーブルが適用される画像処理システム１０を含む装置構成を示す。画像処理システム１０は、所望の画像情報を読み取り、当該システム固有の画像データＲ、Ｇ、Ｂを生成する画像読取部１２と、前記画像データＲ、Ｇ、Ｂをデバイスに依存しない刺激値データＸ、Ｙ、Ｚに変換する第１色変換部１４と、必要に応じ前記刺激値データＸ、Ｙ、Ｚに基づいて所望の画像処理を行う画像処理部１６と、処理された刺激値データＸ、Ｙ、Ｚを当該システム固有の画像データＣ、Ｍ、Ｙに変換する第２色変換部１８と、前記画像データＣ、Ｍ、Ｙに基づいて所望のカラー画像を出力する画像出力部２０とから基本的に構成される。

【００１０】

ここで、第１色変換部１４に設定される変換テーブルは、規則格子からなる任意の表色系のデータＡ、Ｂ、Ｃ（例えば、規則格子からなる画像データＣ、Ｍ、Ｙ）と、前記データＡ、Ｂ、Ｃに基づきチャート作成装置２１で作成されたカラーチャートＴを測定器２２によって測定して得られる刺激値データＸ、Ｙ、Ｚと、画像読取部１２で得られた画像データＲ、Ｇ、Ｂとを用いて変換テーブル作成装置２４により作成される。なお、画像データＲ、Ｇ、Ｂは第１表色系のデータであり、刺激値データＸ、Ｙ、Ｚは第２表色系のデータであり、データＡ、Ｂ、Ｃは第３表色系のデータであるものとする。

【００１１】

本実施形態の色変換関係設定方法が適用される画像処理システム１０を含む装置構成は、基本的には以上のようであり、次に、この装置を用いた変換テーブルの作成方法を図２に示すフローチャートに基づいて説明する。

【００１２】

先ず、チャート作成装置２１において、規則格子からなるデータＡ、Ｂ、Ｃ、例えば、画像データＣ、Ｍ、Ｙを生成する。この画像データＣ、Ｍ、Ｙは、例えば、図３に示すように、各画像データＣ、Ｍ、Ｙを網％にして０％、５％、１０％、…のように、等間隔に設定したものである。そして、前記画像データＣ、Ｍ、Ｙに基づき、カラーチャートＴを作成する（ステップＳ１）。

【００１３】

次いで、前記カラーチャートＴを測色計からなる測定器２２により測定し（ステップＳ２）、刺激値データＸ、Ｙ、Ｚを求める。なお、この刺激値データＸ、Ｙ、Ｚは、デバイスに依存しないデータである。

【００１４】

前記刺激値データＸ、Ｙ、Ｚは、変換テーブル作成装置２４に供給され、規則格子からなる前記画像データＣ、Ｍ、Ｙに対する刺激値データＸ、Ｙ、Ｚの関係であるＣＭＹ→ＸＹＺ変換テーブルが作成される（ステップＳ３）。図３は、この変換関係を示したもので、画像データＣ、Ｍ、Ｙと刺激値データＸ、Ｙ、Ｚとは、線形の関係にないため、規則格子からなる画像データＣ、Ｍ、Ｙが不規則格子からなる刺激値データＸ、Ｙ、Ｚに対応することになる。

【００１５】

一方、画像処理システム１０では、規則格子からなる画像データＣ、Ｍ、Ｙに基づいて得られた前記カラーチャートＴを画像読取部１２において読み取ることにより（ステップＳ４）、画像データＲ、Ｇ、Ｂを生成する。生成された前記画像データＲ、Ｇ、Ｂは、変換テーブル作成装置２４に供給され、画像データＣ、Ｍ、Ｙに対する画像データＲ、Ｇ、Ｂの関係であるＣＭＹ→ＲＧＢ変換テーブルが作成される（ステップＳ５）。図４は、この

変換関係を示したもので、画像データＣ、Ｍ、Ｙと画像データＲ、Ｇ、Ｂとは、線形の関係にないため、規則格子からなる画像データＣ、Ｍ、Ｙが不規則格子からなる画像データＲ、Ｇ、Ｂに対応することになる。

【００１６】

次に、変換テーブル作成装置２４では、前記ＣＭＹ→ＲＧＢ変換テーブルの逆変換テーブルであるＲＧＢ→ＣＭＹ変換テーブルを算出する（ステップＳ６）。この逆変換テーブルは、画像データＣ、Ｍ、Ｙが規則格子として与えられているため、逐次近似法を用いて高精度に求めることができる。以下、逐次近似法として公知のニュートン法（ニュートン・ラフソン法）を用いたＲＧＢ→ＣＭＹ変換テーブルの算出方法を図５に示すフローチャートに従って説明する。

【００１７】

先ず、画像データＲ、Ｇ、Ｂの任意の目標ＲＧＢ値を（Ｒ０，Ｇ０，Ｂ０）とし、繰り返し演算での許容誤差ΔE_{min}を設定する（ステップＳ１１）。次いで、画像データＣ、Ｍ、Ｙの既知の初期ＣＭＹ値（Ｃ１，Ｍ１，Ｙ１）を設定し（ステップＳ１２）、前記ＣＭＹ→ＲＧＢ変換テーブルを用いて、前記初期ＣＭＹ値（Ｃ１，Ｍ１，Ｙ１）に対するＲＧＢ値（Ｒ１，Ｇ１，Ｂ１）を補間演算等により求める（ステップＳ１３）。そして、目標ＲＧＢ値（Ｒ０，Ｇ０，Ｂ０）と前記ＲＧＢ値（Ｒ１，Ｇ１，Ｂ１）との誤差量ΔＥを求め（ステップＳ１４）、前記誤差量ΔＥと許容誤差ΔE_{min}とを比較する（ステップＳ１５）。なお、前記許容誤差ΔE_{min}は、例えば、Ｌａｂ表色系における色差式に従って算出された色差として設定することができる。この場合、$|\Delta E| < \Delta E_{min}$でなければ、修正ＣＭＹ値（ΔＣ，ΔＭ，ΔＹ）を算出し（ステップＳ１６）、初期ＣＭＹ値（Ｃ１，Ｍ１，Ｙ１）を前記修正ＣＭＹ値（ΔＣ，ΔＭ，ΔＹ）だけ修正した後（ステップＳ１７）、ステップＳ１３～Ｓ１６の処理を繰り返す。

【００１８】

ここで、前記修正ＣＭＹ値（ΔＣ，ΔＭ，ΔＹ）は、次のようにして求めることができる。すなわち、画像データＣ、Ｍ、Ｙに対する画像データＲ、Ｇ、Ｂが微小範囲内で線形であると仮定すると、前記修正ＣＭＹ値（ΔＣ，ΔＭ，ΔＹ）と画像データＲ、Ｇ、Ｂの微小変化量（ΔＲ，ΔＧ，ΔＢ）とは、

【００１９】

【数１】

$$\begin{bmatrix} \Delta R \\ \Delta G \\ \Delta B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\partial R}{\partial C} & \frac{\partial R}{\partial M} & \frac{\partial R}{\partial Y} \\ \frac{\partial G}{\partial C} & \frac{\partial G}{\partial M} & \frac{\partial G}{\partial Y} \\ \frac{\partial B}{\partial C} & \frac{\partial B}{\partial M} & \frac{\partial B}{\partial Y} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta C \\ \Delta M \\ \Delta Y \end{bmatrix} \equiv J \begin{bmatrix} \Delta C \\ \Delta M \\ \Delta Y \end{bmatrix} \quad \cdots (1)$$

【００２０】

の関係を満たすことになる。なお、Ｊはヤコビアン行列である。従って、修正ＣＭＹ値（ΔＣ，ΔＭ，ΔＹ）は、

【００２１】

【数２】

$$\begin{pmatrix} \Delta C \\ \Delta M \\ \Delta Y \end{pmatrix} = J^{-1} \begin{pmatrix} \Delta R \\ \Delta G \\ \Delta B \end{pmatrix} \quad \cdots (2)$$

【００２２】
として求められる。
【００２３】
以上のようにして繰り返し演算を行うことにより、任意の目標ＲＧＢ値（Ｒ０，Ｇ０，Ｚ０）に対する画像データＣ、Ｍ、Ｙを求めることができる。
【００２４】
同様の処理を格子上の全画像データＲ、Ｇ、Ｂに対して行うことにより、画像データＲ、Ｇ、Ｂを画像データＣ、Ｍ、Ｙに変換するためのＲＧＢ→ＣＭＹ変換テーブルが作成される（ステップＳ６）。
【００２５】
前記のようにしてＲＧＢ→ＣＭＹ変換テーブルを求めた後、不規則格子からなる画像データＲ、Ｇ、Ｂを不規則格子からなる刺激値データＸ、Ｙ、Ｚに変換する関係であるＲＧＢ→ＸＹＺ変換テーブルを求める（ステップＳ７）。なお、この関係は、ステップＳ３において既に求められているＣＭＹ→ＸＹＺ変換テーブルと、前記ＲＧＢ→ＣＭＹ変換テーブルとを用いて容易に得ることができる。
【００２６】
以上のようにして作成されたＲＧＢ→ＸＹＺ変換テーブルは、画像処理システム１０を構成する第１色変換部１４に設定される。なお、第２色変換部１８に設定される、刺激値データＸ、Ｙ、Ｚを画像データＣ、Ｍ、Ｙに変換する関係であるＸＹＺ→ＣＭＹ変換テーブルは、例えば、画像出力部２０において、規則格子としての画像データＣ、Ｍ、Ｙに基づいてカラーチャートを作成し、測色値である刺激値データＸ、Ｙ、Ｚを求めた後、その逆変換関係として前記ステップＳ６の場合と同様に求めることができる。
【００２７】
そこで、画像処理システム１０では、所望の画像情報を画像読取部１２で読み取って得られる画像データＲ、Ｇ、Ｂが、第１色変換部１４に設定されたＲＧＢ→ＸＹＺ変換テーブルによってデバイスに依存しない刺激値データＸ、Ｙ、Ｚに変換された後、画像処理部１６において所望の画像処理が必要に応じてなされ、次いで、前記刺激値データＸ、Ｙ、Ｚが、第２色変換部１８に設定されたＸＹＺ→ＣＭＹ変換テーブルによって当該システム固有の画像データＣ、Ｍ、Ｙに変換される。そして、前記画像データＣ、Ｍ、Ｙに基づき、画像出力部２０から所望の画像が出力される。
【００２８】
なお、上述した実施形態では、画像データＲ、Ｇ、Ｂを刺激値データＸ、Ｙ、Ｚに変換する場合について説明したが、他の測色値データ、例えば、$L^*a^*b^*$表色系、$L^*u^*v^*$表色系等の測色値データに変換する場合においても同様に適用することができる。
【００２９】
また、本発明は、不規則格子からなる第１表色系のデータを不規則格子からなる第２表色系のデータに変換する如何なる場合にも適用することができる。
【００３０】
例えば、前記第１表色系のデータが濃度計により測定された濃度データであってもよく、ＣＣＤカメラからの入力信号であってもよい。また、前記第１表色系のデータを前記第２表色系のデータに変換する関係を求めるために導入した第３表色系のデータは、カラーチャートＴとしてＣＲＴディスプレイに表示するための画像データＲ、Ｇ、Ｂであってもよ

い。

【００３１】

【発明の効果】

以上のように、本発明では、規則格子状に配列された第３表色系のデータを中間に設けることにより、画像情報を読み取って得られた画像処理システムの固有色空間で表される第１表色系のデータを共通色空間で表される第２表色系のデータに変換する色変換データを高精度に求めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】変換テーブル作成装置を含む画像処理システムの構成ブロック図である。

【図２】本実施形態における色変換関係の設定方法の処理フローチャートである。

【図３】画像データＣ、Ｍ、Ｙに対する刺激値データＸ、Ｙ、Ｚの変換関係を示す概念図である。

【図４】画像データＣ、Ｍ、Ｙに対する画像データＲ、Ｇ、Ｂの変換関係を示す概念図である。

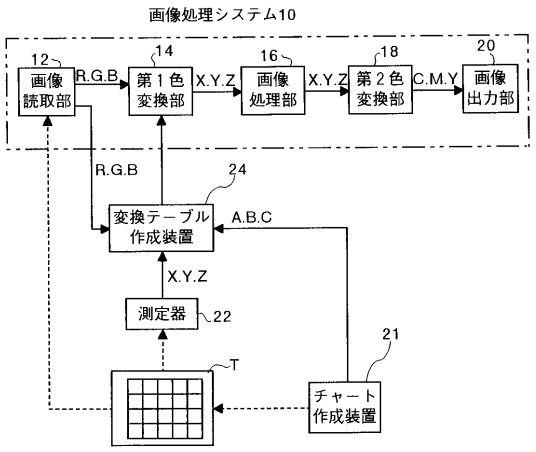
【図５】ニュートン法によるＲＧＢ→ＣＭＹ変換テーブル算出のフローチャートである。

【符号の説明】

１０…画像処理システム	１２…画像読取部
１４…第１色変換部	１６…画像処理部
１８…第２色変換部	２０…画像出力部
２１…チャート作成装置	２２…測定器
２４…変換テーブル作成装置	Ｔ…カラーチャート

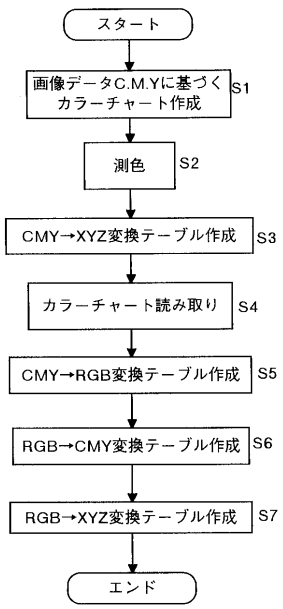
【図１】

FIG.1



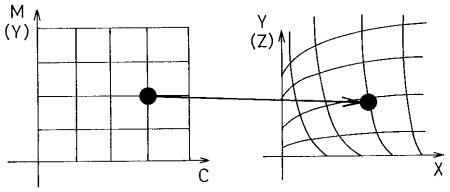
【図２】

FIG.2



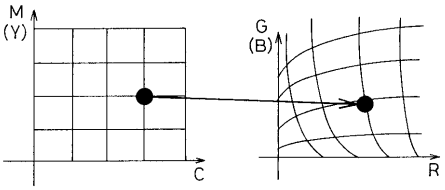
【図３】

FIG.3



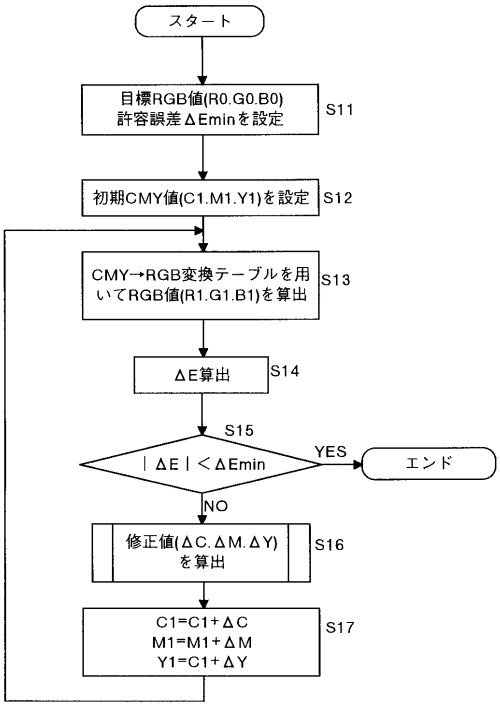
【図４】

FIG.4



【図５】

FIG.5



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－１２３２７９（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－０７８８９６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０９８１８２（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２８８７０３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04N 1/40
H04N 1/46