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

特許第3789551号

(P3789551)

(45)発行日　平成18年6月28日(2006.6.28)　(24)登録日　平成18年4月7日(2006.4.7)

(51)Int.Cl.			F I		
H04N	1/60	(2006.01)	H04N	1/40	D
B41J	2/525	(2006.01)	B41J	3/00	B
G03G	15/01	(2006.01)	G03G	15/01	S
H04N	1/46	(2006.01)	H04N	1/46	Z

請求項の数 3　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平8-137115
(22)出願日　平成8年5月30日(1996.5.30)
(65)公開番号　特開平9-9089
(43)公開日　平成9年1月10日(1997.1.10)
審査請求日　平成15年5月30日(2003.5.30)
(31)優先権主張番号　480972
(32)優先日　平成7年6月7日(1995.6.7)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　596170170
ゼロックス　コーポレイション
ＸＥＲＯＸ　ＣＯＲＰＯＲＡＴＩＯＮ
アメリカ合衆国　コネチカット州　スタンフォード、ロング・リッジ・ロード　８００
(74)代理人　100079049
弁理士　中島　淳
(74)代理人　100084995
弁理士　加藤　和詳
(72)発明者　スヤガラジャン　バラスブラマニアン
アメリカ合衆国　１４５８０　ニューヨーク州　ウェブスター　イースト　ハイ　ビスタ　トレイル　１０５０

最終頁に続く

(54)【発明の名称】カラー補正テーブルの改良方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

入力カラー空間をプリンタ用の出力カラー空間に変換するカラー補正テーブルを改良する方法であって、

入力データ点を入力カラー空間からカラーパッチとして印刷するステップを有し、

カラーパッチを測定してそれに対応する出力データ点を出力カラー空間から得るステップを有し、

入力データ点を出力データ点と比較して、エラーベクトルを得るステップを有し、

カラー補正テーブルの複数のロケーションと等しい複数のロケーションを有する改良テーブルを生成するステップを有し、エラーベクトルが出力データ点によりアドレスされる改良テーブル中の対応するロケーション中に格納され、

改良テーブルの他のロケーションにわたってエラーベクトルを補間するステップを有する、

カラー補正テーブルの改良方法。

【請求項２】

前記補間するステップが、前記他のロケーションの各々に対して、各ロケーションと各エラーベクトルの間の距離によって各々重み付けされたエラーベクトルの和に従って、補間エラー値を決定することを含む、

請求項１に記載の、カラー補正テーブルの改良方法。

【請求項３】

前記入力カラー空間からの入力データ点に対応する、前記出力カラー空間からの測色値を見出すステップと、
該見出した測色値を、前記測定された出力データ点と比較してエラーベクトルを決定するステップとを更に含む、
請求項１に記載の、カラー補正テーブルの改良方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明はカラー画像技術に関する。本発明はカラープリンタ中のカラー補正テーブルの改良に特に適用があり、それを特に参照して記載される。

【０００２】

【従来技術及び発明が解決しようとする課題】

今まで、コンピュータ及び他の電子装置は、典型的には３次元ＲＧＢ（レッド、グリーン、ブルー）カラー信号を生成してきた。しかしながら、多くのプリンタは、４次元ＣＭＹＫ（シアン、マゼンダ、イエロー、及びブラック）信号を入力として受信し、それに対応するＲＧＢ値として測定される出力カラーを印刷する。従って、一般的にルックアップテーブルを提供し、プリンタにより受信される前に各デジタルＲＧＢカラー信号値を、それと対応するデジタルＣＭＹＫ値に変換する。

【０００３】

理想のダイ（色素）特性を備えるプリンタは、シアンに対してレッド、マゼンタに対してグリーン、及びイエローに対してブルーの１対１の対応を有する。即ち、これは、印刷される時に、シアンインクはレッド光だけを吸収し、マゼンタインクはグリーン光だけを吸収し、イエローインクはブルー光だけを吸収することを意味する。しかしながらプリンタは本質的に理想的でないダイ特性を有し、従って複雑な非線形の測色応答(colorimetric response) を有する。シアン、マゼンタ、及びイエローインク間に相互作用が存在し、これによりレッド、グリーン及びブルーの望ましくない吸収が生じる。たとえ一度、プリンタが較正されて、１つ又は連なる入力デジタルＣＭＹＫ値が適切な（単数及び／又は複数の）カラーを生成しても、フルスペクトラムのＣＭＹＫ値及び印刷されるカラーは正確にならない。言い換えれば、印刷に要求されるカラーと印刷された実際のカラーとは同じでない。

【０００４】

この相違は、プリンタを駆動するデジタル値と得られる測色応答との間の関係が複雑な非線形関数であるために生じる。「測色(colorimetric)」としてこの応答又は他の値をラベル付けすることは、その応答又は値が計器により測定されたことを示す。測色応答をモデル化して、有効なスペクトラム(available spectrum)にわたって線形性を得ることは、通常、多くのパラメータを必要とする。典型的には、ＲＧＢ測色空間とＣＭＹＫ値との間のマッピングに近似するカラー補正ルックアップテーブルが構築される。各ＲＧＢ座標は典型的には８ビットのレッド値、８ビットのグリーン値、８ビットのブルー値により表現される。ＲＧＢ座標は256^3 ロケーション(location)を有するルックアップテーブルをアドレスし、測定して、格納できるが、256^3 値は高価である。ルックアップテーブルは典型的には１６×１６×１６（４０９６）テーブルロケーションのような、より小さなサイズに分割され、そのロケーションの各々が４次元ＣＭＹＫ値を格納する。次に、他のＣＭＹＫ値は、既知のＣＭＹＫ値を補間することにより３線座標又は４面体補間を用いて、見つけられる。

【０００５】

ルックアップテーブルは、ＣＭＹＫデジタル値の集合をプリンタに送り、その結果としてプリンタにより出力されるカラーパッチの測色ＲＧＢ値を測定し、そして入力値と測定された出力値との間の相違からルックアップテーブルを生成することにより、構築される。更に詳細には、カラー補正ルックアップテーブルは、プリンタが真に対応するカラーを印刷するように、非線形性とインクの望ましくない吸収を補正する。適切にプリンタを特徴

付けるために要求される測定回数は、１，０００回とすることができる。
【０００６】
カラー補正テーブルが生成された後、プリンタ応答は規定時間外にドリフトしがちである。ドリフトを補正するために、デバイスは定期的に調整されるか又は再較正される。全体の補正テーブルの再較正は有効スペクトラムに広がるカラーパッチの全集合を再測定することを伴う。これは、時間を浪費すると共に、高価な方法である。更に、カラー補正テーブルが始めのうちに生成される時でさえ、ユーザはカラー空間の幾つかの領域の較正精度に満足しないことがある。従って、全体較正方法を繰り返すというよりはむしろ、数回の測定だけでこれらの領域の補正テーブルの品質を改良するということは有利である。
【０００７】
他の方法は、カラー補正ルックアップテーブルを較正するのに必要とされる測定回数を減らすことを試みた。これらの方法では、ルックアップテーブルから出力されたＣＭＹＫ値は、トーン（階調）再現カーブ値を格納する１次元テーブルにより個々に調整される。トーン再現カーブは新しい濃度をルックアップテーブル中の古い濃度にマッピングし、これにより元の較正品質が再び得られる。各トーン再現カーブは、ＣＭＹＫの４色のインクの内の１色だけを調整する。１色のインクを再較正するのに要求される測定数は減るが、インク混合を伴う得られる印刷カラーを予測できなくなる。
【０００８】
従って、本発明は、カラー補正テーブルを改良する、新しい、また改良された方法を提供し、該方法は少ない測定回数を伴い、また上記参照した問題及び他の問題を克服する。
【０００９】
【課題を解決するための手段】
本発明によれば、プリンタのカラー補正テーブルを改良するための新しい及び改良された方法及び装置が提供される。ＲＧＢ座標の集合はカラー空間から選択される。ＲＧＢ座標の集合は、カラー補正テーブルの多数のロケーションよりも数が少ない。ＲＧＢ座標の集合はカラー補正テーブルによりＣＭＹＫ値にマッピングされ、プリンタによりそれに対応するカラーパッチに印刷される。各カラーパッチを測定して、測色値を見つける。３次元エラー値は各測色値ごとに計算される。エラー値は、出力される測色値とそれに対応する入力ＲＧＢ座標との間の相違である。改良テーブルはこれらのエラー値から生成される。一般的にエラー値が測定されるＲＧＢロケーションは、テーブルのノードロケーションと一致しない。従って、エラー値はエラー値の重み付け平均を用いて改良テーブル内の他のロケーションに補間される。現行ロケーションから計算されたエラーに対する既知のエラー値の寄与は、既知のエラー値のロケーションから現行ロケーションへのユークリッド距離に反比例する。
【００１０】
本発明の１つの利点は、少数の改良カラーが選択されるということである。従って、行われる測定数が減少する。
【００１１】
本発明の別の利点は、カラー補正テーブルがより短い時間量で、コストを下げて改良されるということである。
【００１２】
本発明の別の利点は、ユーザがプリンタ全域内の改良カラーの任意の集合を自由に選択するということである。
【００１３】
本発明の更なる利点は、下記の詳細な好適な実施の形態の記載を読み、理解することにより通常の当業者に明白になるであろう。
【００１４】
本発明は様々な要素及び要素の構成、並びに様々な工程及び工程の構成の形態を取ることができる。図面は好適な実施の形態を説明するためだけにあり、発明を限定するものとして解されるべきではない。

【００１５】
【発明の実施の形態】
図１、図２、図３（Ａ）及び図３（Ｂ）を参照すると、カラー補正テーブル１０は、レッド、グリーン、及びブルーの測色ロケーションを表すＲ軸、Ｇ軸、及びＢ軸を有する３次元テーブルである。各ロケーションは８ビットのレッド値、８ビットのグリーン値、８ビットのブルー値により画定（定義）される３次元ＲＧＢベクトルにより識別される。好適な実施の形態では、カラー補正テーブル１０の各軸は、16^3 総テーブルロケーションの１６分割のような、２５６（即ち、８ビット値が２５６ロケーションをアドレスする）よりも小さな数のセクションに分割される。各ロケーションはＲＧＢアドレスをＣＭＹＫカラー空間に変換するためにＣＭＹＫ値を格納する。

【００１６】
図３（Ａ）及び図３（Ｂ）を参照すると、カラー補正テーブル１０は要求される入力ＲＧＢロケーションX_{RGB}を、それに対応するＣＭＹＫ値Y_{CMYK}に変換する。簡単にするために、図３（Ｂ）は、Ｂ値が０に設定されたＲ及びＧロケーションの２次元グリッドを示す。（R_i，G_j）で入力ＲＧＢカラーX_{ij}の場合、それに対応するＣＭＹＫ値Y_{CMYK}は、（R_i，G_j）の最も近い近隣ロケーションに格納されるＣＭＹＫ値を補間することにより発見され、そのＣＭＹＫ値はこの例では$CMYK_1$～$CMYK_4$にある。好ましくは、３線座標又は４面体補間は、当業界で知られているように実行される。示されるように、X_{ij}のようなＲＧＢ値は、交差するテーブルロケーション上に常にあるとは限らない。

【００１７】
図１を更に参照すると、プリンタ１２は入力としてＣＭＹＫ値Y_{CMYK}を受取り、それに対応するカラーパッチの集合を印刷する。測定デバイス１４は、カラーパッチを測定して、各カラーパッチ毎にそれに対応する測色ＲＧＢ座標X_{RGB}’を決定する。測定デバイス１４は、好ましくは測色計、分光測光計又は通常当業者に周知であるような同様のデバイスである。カラー補正テーブル１０の変換とプリンタ応答とが互いに完全に逆（反対）になる場合、要求されるX_{RGB}＝測定されるX_{RGB}’となる。しかしながら、プリンタ応答のドリフトのために、測定されるX_{RGB}’は滅多に要求されるX_{RGB}と等しくならない。テーブル近似のエラー、並びに印刷及び測定工程中の不完全さがまた相違を生成する。

【００１８】
その相違を補正するために、X_{RGB}’をX_{RGB}にマッピングする改良テーブル１６が生成される。プリンタ応答中のドリフトをプリンタ１２の有効スペクトラムにわたってより正確に調整するために、Ｎ個のＲＧＢカラーの集合｛x_i｝$1 \leqq i \leqq N$が選択され（ステップ１０ａ）、カラー補正テーブル１０を介してマッピングされ（ステップ１０ｂ）、印刷され、そして測定され（ステップ１４ａ）て、対応するＲＧＢ座標｛x_i'｝の出力集合を得る。数Ｎは、カラー補正テーブルの大きさに対して小さい。典型的には、Ｎはドリフトの正確な補正用の約２０～４００個のロケーションである。

【００１９】
更に、図１及び図２を参照すると、印刷してＮ個のカラーパッチを測定後、コンパレータ１８は各測定されたＲＧＢ値x_i’をそれらに対応する入力ＲＧＢ値x_iと比較する。Ｎ個の変換ベクトルの集合｛t_i｝は、それらの値の間の相違から計算され、ここで、$1 \leqq i \leqq N$の場合、$t_i = x_i - x_i$’となる（ステップ１８ａ）。改良テーブル１６を生成して、測定されたＲＧＢ座標x_i’を初期に入力されたＲＧＢ座標x_iにマッピングする。テーブルジェネレータ２０は、対応するＲＧＢロケーションx_i’に対して計算された変換ベクトルt_iから改良テーブルを構築する（ステップ２０ａ）。従って測定されたＲＧＢ値x_iの内の１つが印刷されることを要求されると、改良テーブル１６は、ｘ’値をＲＧＢ値ｘに変換する。事前に決定されたように、カラー補正テーブル１０を通過すると、ＲＧＢ値ｘは、印刷して測定された時のＲＧＢ値ｘ’となる。この例では、要求されるカラーｘ’は、改良テーブル１６により値ｘに変換され、値ｘは上記論じたように印刷されるカラーｘ’を生じる値である。従って、要求されるカラーと印刷されるカラーとの間のエラーは減少する。

【００２０】
改良テーブル１６はＮ個のＲＧＢロケーションx_i’に対して最も正確である。Ｎは、有効プリンタカラーのわずかなフラクション(fraction)に過ぎないので、改良テーブル１６は、実際に測定された（複数の）カラーx_i同士の間にギャップを有する。図３（Ｂ）に示されるように、（複数の）ＲＧＢｘ’値のいずれもテーブルロケーションのちょうど上に無い可能性もまた高い。このような場合、全てのテーブルロケーションは満たされる。
【００２１】
改良テーブルはx_i’をx_iにマッピングする。ルックアップテーブル１０はz_jで示されるＭ個のノードロケーションの集合を有する。Ｍの代表的な値は、$16^3 = 4096$である。一般的に、z_jは測定されたx_i’と一致しない。従って、テーブルを満たすために、インタポレータ（補間回路）２２は、測定されたロケーション｛x_i’｝$1 \leqq i \leqq N$での既知の変換値｛t_i｝を、テーブルノードロケーションz_j、$1 \leqq j \leqq M$に補間する。ランダムに分散された多次元データ間で平滑に補間するスキームを使用する。好適な実施の形態では、シェパード（Shapard)のアルゴリズムが使用される。
【００２２】
図４を参照すると、補間された変換値は、現行ノードロケーションz_jと測定ロケーション｛x_i’｝$1 \leqq i \leqq N$との間の、z_jと測定されたロケーションとの間の平均距離により正規化された距離ｄ（z_j，x_i’）と反比例する重み付けされた関数に基づく。言い換えれば、測定ロケーションx_i’が現行ロケーションz_jに近づくにつれて、測定されるロケーションx_i’の変換値は、ノードロケーションz_j用の変換値に大いに寄与する。好適な実施の形態では、重みは$1/d(z_j, x_i')^4$ $1 \leqq i \leqq N$に比例し、ここで、ｄはz_jのロケーションと各x_i’との間の３次元空間におけるユークリッド距離、即ち、下記式（１）を示す。
【００２３】
【数１】

$$z_j = \sum_i^N \frac{t_i}{d(z_j, x_i')^4} \Big/ \sum_i^N \frac{1}{d(z_j, x_i')^4} \qquad (1)$$

【００２４】
測定されていないロケーションz_jが、カラー空間中の全ての測定されたロケーション｛x_i’｝から遠くにある場合、測定されたロケーション｛x_i’｝の全ての変換ベクトル｛t_i｝の重み付けされていないほぼ平均である変換を行う。プリンタ応答を正確に改良するために、任意のＲＧＢノードロケーションz_jが選択された測定ロケーションx_i’の１つから遠くにあることは、望ましくない。この問題の発生を減少するために、初期に選択される測定ロケーション｛x_i｝はプリンタ全域に広がるように選択されるので、入力されるＲＧＢロケーションが測定された全ＲＧＢロケーション｛x_i’｝から離れることはない。或いは、ユーザがプリンタ全域の特定の領域を改良することを望む場合、特定の領域からのＲＧＢロケーションを測定ロケーションとして選択してカラー補正テーブルを改良する。プリンタ応答及びテーブルマッピングが測定ロケーションx_i’での較正エラーを除去することにより局所的になめらかになるとすると、x_i’を囲むロケーション内のエラーもまた減少する。
【００２５】
一度改良テーブル１６が完成すると、改良テーブル１６はカラー補正テーブル１０の前に接続されてプリンタ応答におけるドリフトを調整する。或いは、コンバイナ２４は、改良テーブル１６とカラー補正テーブル１０とを組み合わせて１つのテーブルにし、２つのテーブルを有することに関連する付加的なオーバーヘッドを減少する。
【００２６】

図５を参照すると、代替の実施の形態が示され、ここでは改良テーブルは入力（ＲＧＢ）端部というよりもむしろ出力部（ＣＭＹＫ）に含まれる。Ｎ個のＣＭＹＫ値の集合y_iを印刷（参照番号１２）及び測定（参照番号１４）して、ＲＧＢカラーx_iを得る。これらをカラー補正テーブル１０を介してマッピングしてＣＭＹＫ値y_i’を得る。コンパレータ１８はＣＭＹＫエラーベクトル$t_i = y_i - y_i$’を計算する。次に、これらの値は、シェパードの補間２２のような方法を用いて改良テーブル１６のノードロケーションz_iになめらかに補間される。カラー補正テーブル１０の後に改良テーブル１６がくる。或いは、コンバイナ２４がカラー補正テーブルと改良テーブルとを組み合わせて１つのテーブルにする。このような方法で、ＲＧＢカラーx_i’が改良されたカラー補正システム（即ち、１６と組み合わされた１０）に入力されると、出力は、印刷されて測定されると、所望のx_i’を生じるy_iとなる。

【００２７】

図６の代替の実施の形態を参照すると、プリンタモデル２６はプリンタ１２の測色応答を特徴付ける。ＣＭＹＫ値が与えられると、モデル２６は、ＣＭＹＫ値がプリンタ１２により印刷され、そして測定される場合に得られるであろうＲＧＢカラーを予測する。そのカラーはＣＩＥ　ＸＹＺ又はＣＩＥ　$L^* a^* b^*$のような測色基準か、又はスペクトラム反射率関数で概略的に画定（定義）される。プリンタモデル２６は、プリンタ１２を比較的少ない測定数で特徴付ける。モデルにより、ユーザは数々の反復測定を行う必要なくプリント工程をシュミレート及び迅速に評価することができる。プリンタモデル２６はまたプリンタ較正用にも使用可能であり、これは本質的にプリンタモデルを反転させる方法である。

【００２８】

プリンタ応答の精度を決定するために、ＣＭＹＫ補正点の集合$\{y_i\}$は、プリンタ１２に入力される。プリンタ１２は、それにより得られるＲＧＢ測色応答$\{x_i\}$を印刷する。ＣＭＹＫ補正点$\{y_i\}$もまたプリンタモデル２６を通過する。プリンタモデル２６は関数ｆ（ｙ）を実行し、ｆ（ｙ）＝ｘ’のような各入力されたy_i値毎に予測ＲＧＢx_i’値を生じる。コンパレータ２８はプリンタ応答値$\{x_i\}$をプリンタモデル値$\{x_i$’$\}$と比較して、補正点y_iの各々における予想エラーe_iを得る。好適な実施の形態では、コンパレータは、プリンタ応答値及びモデル値を減算する。

【００２９】

図７を参照すると、インタポレータ２２は予測エラーe_iを、シェパードの法則を用いて補間して、有効プリンタスペクトラム内の全ての他のＣＭＹＫ値ｙ用の予測エラーｅ（ｙ）を得る。

【００３０】

【数２】

$$e(y) = \begin{cases} \sum_{i=1}^{N} \frac{1}{\|y - y_i\|^4} e_i \Big/ \sum_{i=1}^{N} \frac{1}{\|y - y_i\|^4} & \text{ただし} \|y - y_i\| > d_t \\ e_i & \text{ただし} \|y - y_i\| \le d_t \end{cases} \qquad (2)$$

【００３１】

上記式（２）中、

【００３２】

【外１】

【００３３】
は、４次元ＣＭＹＫ空間中のユークリッド距離である。予め決められた距離スレショルドd_tは、入力ＣＭＹＫ値ｙが補正点｛y_i｝の内の１つに非常に近い場合に、予測エラーがe_iに設定されることを示す。組み合わせ関数３０は、プリンタ応答を予測エラーｅ（ｙ）を用いて調整する。次に、プリンタ１２の補正応答は下記式（３）により与えられる。

【００３４】
【数３】

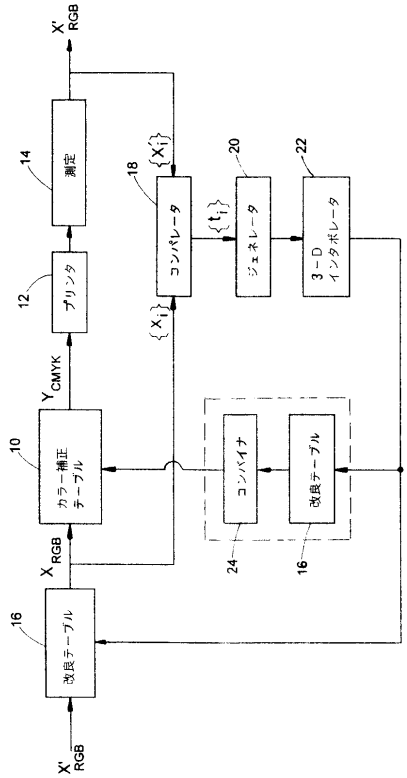
$$f_{corr}(y) = f(y) + e(y) \qquad (3)$$

【００３５】
補正点｛y_i｝は、モデルエラーの減少に影響を与える。補正点は使用されるプリンタモデルｆ（）のタイプやプリンタ１２の性質のようなファクタの所望の集合に基づいて選択される。ＣＭＹＫ空間中の補正点を、モデルエラーが大きい領域から選択することにより、モデルエラーを全体的に減少することになる。

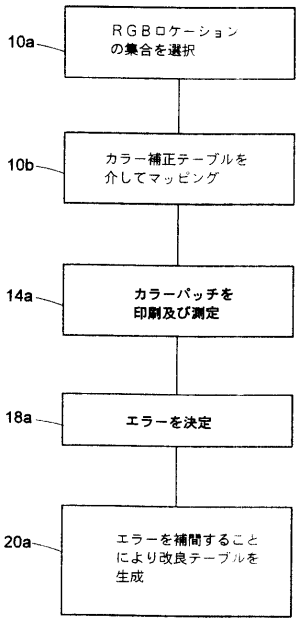
【００３６】
本発明は好適な実施の形態を参照して記載された。他のものへの変更及び代替が発生することは、上記詳細な記載を読み、理解することにより明白になるであろう。本発明は、このような変更及び代替が、本発明のクレーム及びその等価物の範囲内にある限り、それら全てを含むように構築されることが意図される。

【図面の簡単な説明】
【図１】本発明による改良を有するカラー補正システムのダイヤグラムである。
【図２】本発明の方法のブロック図である。
【図３】（Ａ）は本発明のカラー補正テーブルを示し、（Ｂ）は図３（Ａ）に示されたカラー補正テーブルの切断部分の拡大図である。
【図４】補間される改良テーブル内のロケーションを示す。
【図５】カラー補正テーブルの出力側に改良テーブルを有する本発明の別の実施の形態である。
【図６】プリンタモデルを含む本発明の別の実施の形態である。
【図７】図５に示された実施の形態の改良のブロック図である。
【符号の説明】
１０　カラー補正テーブル
１２　プリンタ
１４　測定
１６　改良テーブル
１８　コンパレータ
２０　ジェネレータ
２２　３－Ｄインタポレータ
２４　コンバイナ

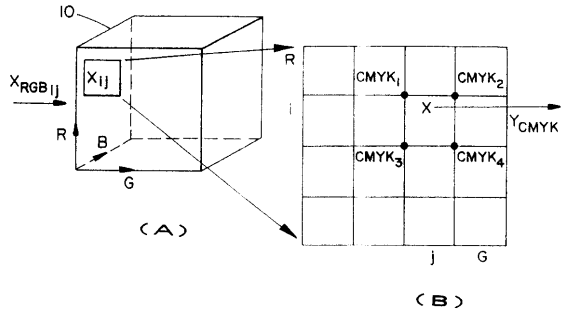
【図１】


X'RGB
測定
14
プリンタ
12
YCMYK
カラー補正テーブル
10
XRGB
改良テーブル
16
X'RGB
{Xj}
コンパレータ
18
{tj}
ジェネレータ
20
3-D インタポレータ
22
コンバイナ
24
改良テーブル
16

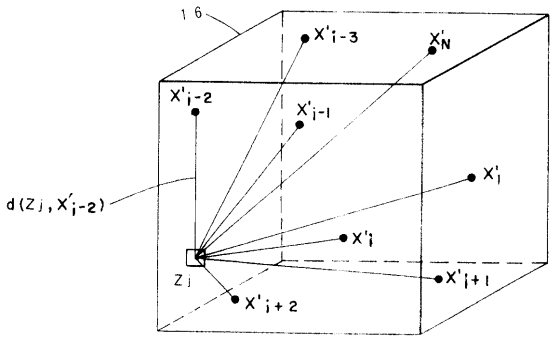
【図２】


10a
RGBロケーション の集合を選択
10b
カラー補正テーブルを 介してマッピング
14a
カラーパッチを 印刷及び測定
18a
エラーを決定
20a
エラーを補間すること により改良テーブルを 生成

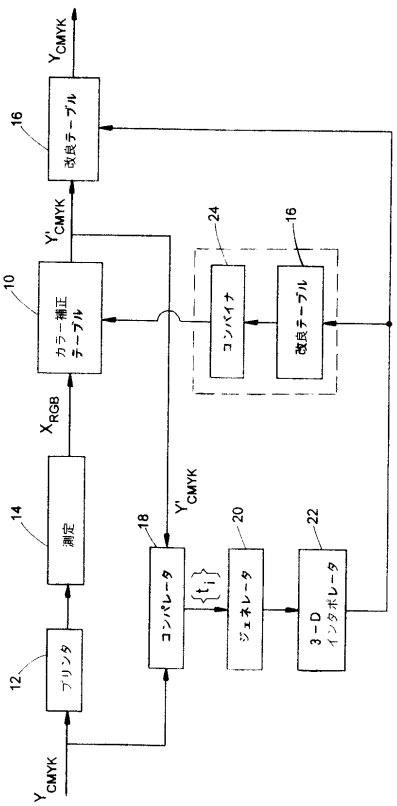
【図３】


IO
XRGBij
Xij
R
B
G
(A)
CMYKi
CMYK2
X
CMYK3
CMYK4
YCMYK
j
G
(B)

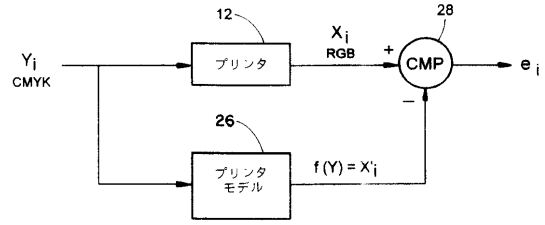
【図４】


16
X'i-3
X'N
X'i-2
X'i-1
X'i
d(Zj, X'i-2)
X'i
X'i+1
Zj
X'i+2

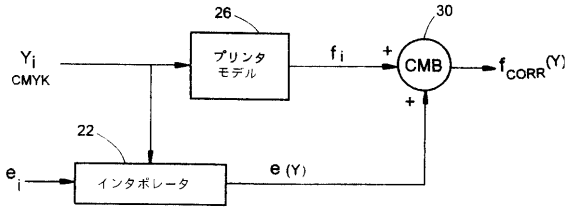
【図５】


YCMYK
改良テーブル
16
Y'CMYK
カラー補正テーブル
10
コンバイナ
24
改良テーブル
16
XRGB
測定
14
プリンタ
12
YCMYK
Y'CMYK
コンパレータ
18
{tj}
ジェネレータ
20
3-D インタポレータ
22

【図６】


12
28
Y_i
CMYK
プリンタ
X_i
RGB
+
CMP
e_i
−
26
プリンタ
モデル
f (Y) = X'i

【図７】


26
30
Y_i
CMYK
プリンタ
モデル
f_i
+
CMB
$f_{CORR}(Y)$
+
22
e_i
インタポレータ
e (Y)

フロントページの続き

(72)発明者　マーティン　シドニー　マルツ
アメリカ合衆国　１４６１８　ニューヨーク州　ロチェスター　ダンロビン　レーン　２５

審査官　伊藤　隆夫

(56)参考文献　特開昭６４－０６１１７２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04N 1/60
B41J 2/525
G03G 15/01
H04N 1/46