

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4393328号
(P4393328)

(45) 発行日 平成22年1月6日(2010.1.6)

(24) 登録日 平成21年10月23日(2009.10.23)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4N 1/46	(2006.01)	HO4N 1/46	Z
HO4N 1/407	(2006.01)	HO4N 1/40	101E
HO4N 1/60	(2006.01)	HO4N 1/40	D
GO6T 1/00	(2006.01)	GO6T 1/00	510
GO6T 5/00	(2006.01)	GO6T 5/00	100

請求項の数 2 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2004-275030 (P2004-275030)

(22) 出願日

平成16年9月22日 (2004.9.22)

(65) 公開番号

特開2006-93957 (P2006-93957A)

(43) 公開日

平成18年4月6日 (2006.4.6)

審査請求日

平成19年7月20日 (2007.7.20)

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳

(74) 代理人 100112508

弁理士 高柳 司郎

(74) 代理人 100115071

弁理士 大塚 康弘

(74) 代理人 100116894

弁理士 木村 秀二

(74) 代理人 100130409

弁理士 下山 治

(74) 代理人 100134175

弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置およびその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力された画像データの色信号値を、同じ色相の濃記録材に対応する濃色の信号値および淡記録材に対応する淡色の信号値を含む複数の信号値に変換する変換手段と、

前記複数の信号値それぞれに対応する記録材により記録媒体上に画像を形成する形成手段と、

基本色濃度補正テーブルを使用して、前記複数の信号値に含まれる前記濃色の信号値を補正する濃度補正手段と、

前記補正された濃色の信号値および前記複数の信号値に含まれる前記濃色以外の信号値を入力し、濃度補正テーブルを使用して前記入力した信号値をガンマ補正し、前記ガンマ補正した信号値を前記形成手段に出力するガンマ補正手段と、

前記複数の信号値をそれぞれ変化させて前記形成手段に供給し、前記記録材によって、複数のパッチを有するパッチパターンを記録媒体に形成させるパッチパターン生成手段と、

前記複数のパッチの濃度を測定する測定手段と、

前記測定手段の測定結果に基づき前記濃度補正テーブルを生成する第一の生成手段と、

前記測定手段の測定結果に基づき前記基本色濃度補正テーブルを生成する第二の生成手段とを有し、

前記濃色または前記淡色の信号値がゼロに対応するパッチは前記淡記録材または前記濃記録材のみによって形成され、

10

20

前記第一の生成手段は、前記淡色の信号値がゼロに対応するパッチの前記測定された濃度と、前記濃色の信号値の関係から前記濃色の信号値の補正に使用する濃度補正テーブルを生成する手段と、

前記濃色の信号値がゼロに対応し、前記淡色の信号値が最大の、所定パッチの前記測定された濃度が規定濃度以上か否かを判定する手段と、

前記所定パッチの前記測定された濃度が前記規定濃度未満の場合は、最大濃度に対応すべき所定の信号値を前記最大濃度を再現する信号値に補正し、前記所定の信号値未満の信号値を濃度ゼロと前記最大濃度を結ぶ線分上の濃度を再現する信号値に補正し、前記所定の信号値超の信号値を前記最大濃度を再現する信号値に補正する特性を有する前記淡色の信号値の補正に使用する濃度補正テーブルを生成し、前記所定パッチの前記測定された濃度が前記規定濃度以上の場合は、前記規定濃度以下の信号値を前記濃度ゼロと前記規定濃度を結ぶ線分上の濃度を再現する信号値に補正し、前記規定濃度超の信号値を前記規定濃度と前記最大濃度を結ぶ線分上の濃度を再現する信号値に補正する特性を有する淡色の信号値の補正に使用する濃度補正テーブルを生成する手段とを有し、

前記第二の生成手段は、前記変換手段の変換特性および前記濃度補正テーブルから、前記濃色の信号値と前記濃記録材が形成する画像の濃度の関係を示す濃度特性、および、前記淡色の信号値と前記淡記録材が形成する画像の濃度の関係を示す濃度特性を取得する手段と、

前記測定結果から前記濃記録材と前記淡記録材が混色した画像の濃度を示す基本色濃度特性テーブルを生成し、前記変換手段の変換特性および前記基本色濃度特性テーブルから前記濃色の記録材と前記淡色の記録材が形成する一次色全体の階調特性を取得する手段と、

前記濃度特性および前記一次色全体の階調特性に基づき、前記一次色全体の階調特性を規定の階調特性にするように前記濃色の信号値を補正する前記基本色濃度補正テーブルを生成する手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

入力された画像データの色信号値を、同じ色相の濃記録材に対応する濃色の信号値および淡記録材に対応する淡色の信号値を含む複数の信号値に変換する変換手段、前記複数の信号値それぞれに対応する淡記録材により記録媒体上に画像を形成する形成手段を有する画像処理装置の画像処理方法であって、

基本色濃度補正テーブルを使用して、前記複数の信号値に含まれる前記濃色の信号値を補正する濃度補正ステップと、

前記補正された濃色の信号値および前記複数の信号値に含まれる前記濃色以外の信号値を入力し、濃度補正テーブルを使用して前記入力した信号値をガンマ補正し、前記ガンマ補正した信号値を前記形成手段に出力するガンマ補正ステップと、

前記複数の信号値をそれぞれ変化させて前記形成手段に供給し、前記記録材によって、複数のパッチを有するパッチパターンを記録媒体に形成させるパッチパターン生成ステップと、

前記複数のパッチの濃度を測定する測定ステップと、

前記測定ステップの測定結果に基づき前記濃度補正テーブルを生成する第一の生成ステップと、

前記測定ステップの測定結果に基づき前記基本色濃度補正テーブルを生成する第二の生成ステップとを有し、

前記濃色または前記淡色の信号値がゼロに対応するパッチは前記淡記録材または前記濃記録材のみによって形成され、

前記第一の生成ステップは、前記淡色の信号値がゼロに対応するパッチの前記測定された濃度と、前記濃色の信号値の関係から前記濃色の信号値の補正に使用する濃度補正テーブルを生成するステップと、

前記濃色の信号値がゼロに対応し、前記淡色の信号値が最大の、所定パッチの前記測定された濃度が規定濃度以上か否かを判定するステップと、

10

20

30

40

50

前記所定パッチの前記測定された濃度が前記規定濃度未満の場合は、最大濃度に対応すべき所定の信号値を前記最大濃度を再現する信号値に補正し、前記所定の信号値未満の信号値を濃度ゼロと前記最大濃度を結ぶ線分上の濃度を再現する信号値に補正し、前記所定の信号値超の信号値を前記最大濃度を再現する信号値に補正する特性を有する前記淡色の信号値の補正に使用する濃度補正テーブルを生成し、前記所定パッチの前記測定された濃度が前記規定濃度以上の場合は、前記規定濃度以下の信号値を前記濃度ゼロと前記規定濃度を結ぶ線分上の濃度を再現する信号値に補正し、前記規定濃度超の信号値を前記規定濃度と前記最大濃度を結ぶ線分上の濃度を再現する信号値に補正する特性を有する淡色の信号値の補正に使用する濃度補正テーブルを生成するステップとを有し、

前記第二の生成ステップは、前記変換手段の変換特性および前記濃度補正テーブルから、前記濃色の信号値と前記濃記録材が形成する画像の濃度の関係を示す濃度特性、および、前記淡色の信号値と前記淡記録材が形成する画像の濃度の関係を示す濃度特性を取得するステップと、

前記測定結果から前記濃記録材と前記淡記録材が混色した画像の濃度を示す基本色濃度特性テーブルを生成し、前記変換手段の変換特性および前記基本色濃度特性テーブルから前記濃色の記録材と前記淡色の記録材が形成する一次色全体の階調特性を取得するステップと、

前記濃度特性および前記一次色全体の階調特性に基づき、前記一次色全体の階調特性を規定の階調特性にするように前記濃色の信号値を補正する前記基本色濃度補正テーブルを生成するステップとを有することを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、同じ色相の濃淡記録材を用いる画像処理装置のキャリブレーションに関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の画像形成装置において、濃度の経時変化（濃度変動）による色味の変動をなくすための濃度補正（キャリブレーション）は、次の二段階で行う。まず、装置内にテストパターンを形成し、装置内のセンサを用いてテストパターンの濃度を測定し、最大濃度（べた濃度）が規定の濃度値になるよう転写電圧を調整する。次に、中間調パターンを含むテストパターンを記録紙に印刷し、スキャナなどの装置でテストパターンの濃度を測定して中間調パターンの濃度特性を求め、求めた濃度特性を規定の濃度特性に補正する濃度補正テーブルを作成する。

【0003】

また、高画質を実現するために、同じ色相で明度の異なる濃淡記録材を用いる、電子写真方式の画像形成装置が検討されている。濃淡記録材とは、例えば、基本四色のシアン(C)、マゼンダ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)の記録材を明度の低い（濃度の高い）濃記録材として、この濃記録材に、明度の高い（濃度の低い）淡記録材としてライトシアン(LC)、ライトマゼンダ(LM)を加えた六色記録材などである。つまり、この画像形成装置は、基本四色の濃記録材に二色の淡記録材を併用する六色システムにより画質の向上を図ろうとするものである。なお、電子写真方式の画像形成装置は、記録材としてトナーを用いるため、以下の説明ではこれらの各色の記録材をトナーと称する。

【0004】

濃淡トナーを用いる画像形成装置（以下「六色システム」と呼ぶ）のキャリブレーションは、上記と同様、つまり基本四色のトナーを用いる画像形成装置（以下「四色システム」と呼ぶ）と同様に、濃トナーおよび淡トナーのそれぞれについて、転写電圧の調整と、濃度補正テーブルの作成を行うことになる。

【0005】

転写電圧の調整による最大濃度の補正は、アナログ補正であり誤差が生じ易く、規定の濃度値に対して最大濃度が過剰であったり不足したりすることがある。四色システムの場

10

20

30

40

50

合、最大濃度の過不足は高濃度部における問題であり、画質への影響は比較的少ない。しかし、六色システムは、入力画像信号の濃度レベルが低い範囲では淡トナーのみを使用し、入力画像信号が基準の濃度レベルに達すると濃トナーの使用を開始するため、淡トナーの最大濃度は基本色としての中間濃度部に当たる。従って、淡トナーの最大濃度の過不足は、中間濃度領域における濃度変動を引き起こし、さらに、濃トナーの使用が開始される濃度領域において基本色の階調が重畠したり、不連続な階調変化を引き起こす原因になる。

【 0 0 0 6 】

このように、四色システムでは安定な単色の中間濃度領域が、六色システムでは濃淡トナーの混色となるため、上述したキャリブレーションでは濃度変動を補正し切れず、中間濃度領域に存在する淡トナーから濃トナーへの遷移領域において、階調不連続による擬似輪郭が発生し、画質が著しく劣化する場合がある。

【 0 0 0 7 】

六色システムのキャリブレーションにおいて、中間濃度領域の濃度変動、階調不連続を改善する方法として、キャリブレーションごとに濃淡トナーを混色したテストチャートを出力し、基本色を再現する濃淡トナーの割合を変更する方法が考えられる。しかし、この方法は、テストチャートの数が膨大になり、ユーザにかかる負担やコストが増大させる。

【 0 0 0 8 】

また、特開2001-191589公報には、CMYKの濃インクとLCおよびLMの淡インクを使用するプリンタにおいて、プリンタの特性が変化しても常に最適な状態で画像を記録するために、プリンタの特性に合わせて予め作成された濃インクと淡インクの色分解テーブルを利用者が選択して印刷する技術が開示されている。

【 0 0 0 9 】

【特許文献1】特許第2643951号公報

【特許文献2】特開2001-191589公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

本発明は、同じ色相の濃淡記録材を用いる画像処理装置に適したキャリブレーション方法を提供して、中間濃度域における濃度変動や階調不連続を防ぐことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明は、前記の目的を達成する一手段として、以下の構成を備える。

【 0 0 1 2 】

本発明にかかる画像処理装置は、入力された画像データの色信号値を、同じ色相の濃記録材に対応する濃色の信号値および淡記録材に対応する淡色の信号値を含む複数の信号値に変換する変換手段と、前記複数の信号値それぞれに対応する記録材により記録媒体上に画像を形成する形成手段と、基本色濃度補正テーブルを使用して、前記複数の信号値に含まれる前記濃色の信号値を補正する濃度補正手段と、前記補正された濃色の信号値および前記複数の信号値に含まれる前記濃色以外の信号値を入力し、濃度補正テーブルを使用して前記入力した信号値をガンマ補正し、前記ガンマ補正した信号値を前記形成手段に出力するガンマ補正手段と、前記複数の信号値をそれぞれ変化させて前記形成手段に供給し、前記記録材によって、複数のパッチを有するパッチパターンを記録媒体に形成させるパッチパターン生成手段と、前記複数のパッチの濃度を測定する測定手段と、前記測定手段の測定結果に基づき前記濃度補正テーブルを生成する第一の生成手段と、前記測定手段の測定結果に基づき前記基本色濃度補正テーブルを生成する第二の生成手段とを有し、前記濃色または前記淡色の信号値がゼロに対応するパッチは前記淡記録材または前記濃記録材のみによって形成され、前記第一の生成手段は、前記淡色の信号値がゼロに対応するパッチの前記測定された濃度と、前記濃色の信号値の関係から前記濃色の信号値の補正に使用する濃度補正テーブルを生成する手段と、前記濃色の信号値がゼロに対応し、前記淡色の信号

10

20

30

40

50

値が最大の、所定パッチの前記測定された濃度が規定濃度以上か否かを判定する手段と、前記所定パッチの前記測定された濃度が前記規定濃度未満の場合は、最大濃度に対応すべき所定の信号値を前記最大濃度を再現する信号値に補正し、前記所定の信号値未満の信号値を濃度ゼロと前記最大濃度を結ぶ線分上の濃度を再現する信号値に補正し、前記所定の信号値超の信号値を前記最大濃度を再現する信号値に補正する特性を有する前記淡色の信号値の補正に使用する濃度補正テーブルを生成し、前記所定パッチの前記測定された濃度が前記規定濃度以上の場合は、前記規定濃度以下の信号値を前記濃度ゼロと前記規定濃度を結ぶ線分上の濃度を再現する信号値に補正し、前記規定濃度超の信号値を前記規定濃度と前記最大濃度を結ぶ線分上の濃度を再現する信号値に補正する特性を有する淡色の信号値の補正に使用する濃度補正テーブルを生成する手段とを有し、前記第二の生成手段は、前記変換手段の変換特性および前記濃度補正テーブルから、前記濃色の信号値と前記濃記録材が形成する画像の濃度の関係を示す濃度特性、および、前記淡色の信号値と前記淡記録材が形成する画像の濃度の関係を示す濃度特性を取得する手段と、前記測定結果から前記濃記録材と前記淡記録材が混色した画像の濃度を示す基本色濃度特性テーブルを生成し、前記変換手段の変換特性および前記基本色濃度特性テーブルから前記濃色の記録材と前記淡色の記録材が形成する一次色全体の階調特性を取得する手段と、前記濃度特性および前記一次色全体の階調特性に基づき、前記一次色全体の階調特性を規定の階調特性にするように前記濃色の信号値を補正する前記基本色濃度補正テーブルを生成する手段とを有することを特徴とする。

【0014】

本発明にかかる画像処理方法は、入力された画像データの色信号値を、同じ色相の濃記録材に対応する濃色の信号値および淡記録材に対応する淡色の信号値を含む複数の信号値に変換する変換手段、前記複数の信号値それぞれに対応する淡記録材により記録媒体上に画像を形成する形成手段を有する画像処理装置の画像処理方法であって、基本色濃度補正テーブルを使用して、前記複数の信号値に含まれる前記濃色の信号値を補正する濃度補正ステップと、前記補正された濃色の信号値および前記複数の信号値に含まれる前記濃色以外の信号値を入力し、濃度補正テーブルを使用して前記入力した信号値をガンマ補正し、前記ガンマ補正した信号値を前記形成手段に出力するガンマ補正ステップと、前記複数の信号値をそれぞれ変化させて前記形成手段に供給し、前記記録材によって、複数のパッチを有するパッチパターンを記録媒体に形成させるパッチパターン生成ステップと、前記複数のパッチの濃度を測定する測定ステップと、前記測定ステップの測定結果に基づき前記濃度補正テーブルを生成する第一の生成ステップと、前記測定ステップの測定結果に基づき前記基本色濃度補正テーブルを生成する第二の生成ステップとを有し、前記濃色または前記淡色の信号値がゼロに対応するパッチは前記淡記録材または前記濃記録材のみによって形成され、前記第一の生成ステップは、前記淡色の信号値がゼロに対応するパッチの前記測定された濃度と、前記濃色の信号値の関係から前記濃色の信号値の補正に使用する濃度補正テーブルを生成するステップと、前記濃色の信号値がゼロに対応し、前記淡色の信号値が最大の、所定パッチの前記測定された濃度が規定濃度以上か否かを判定するステップと、前記所定パッチの前記測定された濃度が前記規定濃度未満の場合は、最大濃度に対応すべき所定の信号値を前記最大濃度を再現する信号値に補正し、前記所定の信号値未満の信号値を濃度ゼロと前記最大濃度を結ぶ線分上の濃度を再現する信号値に補正し、前記所定の信号値超の信号値を前記最大濃度を再現する信号値に補正する特性を有する前記淡色の信号値の補正に使用する濃度補正テーブルを生成し、前記所定パッチの前記測定された濃度が前記規定濃度以上の場合は、前記規定濃度以下の信号値を前記濃度ゼロと前記規定濃度を結ぶ線分上の濃度を再現する信号値に補正し、前記規定濃度超の信号値を前記規定濃度と前記最大濃度を結ぶ線分上の濃度を再現する信号値に補正する特性を有する淡色の信号値の補正に使用する濃度補正テーブルを生成するステップとを有し、前記第二の生成ステップは、前記変換手段の変換特性および前記濃度補正テーブルから、前記濃色の信号値と前記濃記録材が形成する画像の濃度の関係を示す濃度特性、および、前記淡色の信号値と前記淡記録材が形成する画像の濃度の関係を示す濃度特性を取得するステップと、前

10

20

30

40

50

記測定結果から前記濃記録材と前記淡記録材が混色した画像の濃度を示す基本色濃度特性テーブルを生成し、前記変換手段の変換特性および前記基本色濃度特性テーブルから前記濃色の記録材と前記淡色の記録材が形成する一次色全体の階調特性を取得するステップと、前記濃度特性および前記一次色全体の階調特性に基づき、前記一次色全体の階調特性を規定の階調特性にするように前記濃色の信号値を補正する前記基本色濃度補正テーブルを生成するステップとを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、同じ色相の濃淡記録材を用いる画像処理装置に適したキャリブレーション方法により、中間濃度域における濃度変動や階調不連続を防ぐことができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明にかかる実施形態の画像処理を図面を参照して詳細に説明する。

【実施例1】

【0017】

【装置の構成】

図1は実施例1の画像形成装置（以下「プリンタ」と呼ぶ）の構成例を示すブロック図である。

【0018】

ホストコンピュータ101は、色、文字、図形、画像、印刷枚数などを示す、印刷処理を行うための印刷情報をプリンタ102に出力する。スキャナ116は、後述するパッチパターンを読み取り、その画像データをプリンタ102に出力する。

20

【0019】

プリンタ102は、画像処理部103、および、画像処理部103から出力される画像信号に基づき画像を形成するプリンタエンジン117に大別される。

【0020】

画像処理部103のCPU 112は、ROM 111に格納されたプログラムに従い、各種の処理、判断、および、後述する画像処理部103の構成を制御する。ROM 111には、後述する処理および制御用のプログラム111aのほか、後述する色変換テーブル111bおよび基本色濃度特性テーブル111cなどが格納されている。また、RAM 113には、CPU 112が各種の処理、判断、制御を行う際のプログラム、データ、ステータスなどが記憶される作業領域113aのほか、後述する濃度補正テーブル113bおよび基本色濃度補正テーブル113cを記憶する領域が割り当てられる。

30

【0021】

ホストコンピュータ101から出力された印刷情報を、画像処理部103の、例えばネットワークインターフェイス、USB (Universal Serial Bus)やIEEE1394などのシリアルバスインターフェイスであるI/F 104に受信され、受信バッファ105に保持される。オブジェクト生成部106は、受信バッファ105から印刷情報を読み出し、色、文字、図形、画像などの情報を中間情報（以下「オブジェクト」と呼ぶ）に変換し、オブジェクトバッファ107に格納する。

40

【0022】

オブジェクト生成部106は、印刷情報をオブジェクトへ変換する際に、色変換テーブル111bを参照して、オブジェクトのデータを六色のトナーに対応する濃度レベルの色成分データCMYKおよびLC、LMに色分解する。さらに、印刷情報のグレーレベル設定、カラーレベル設定、多値画像など色に関連データは、データ補正部114に、基本色濃度補正テーブル113cを用いた後述する濃度レベルの補正、並びに、濃度補正テーブル113bを用いたガンマ補正を施させる。

【0023】

レンダリング部108は、オブジェクトバッファ107からオブジェクトを読み出しバンドバッファ109にバンド単位かつ色成分単位にビットマップイメージを描画する。その際、中

50

間調処理部110に、中間調処理を行わせ、ビットマップイメージの階調数をプリンタエンジン117の出力階調数に落とす。

【0024】

このようにして、バンドバッファ109にバンド単位かつ色成分単位に格納されたビットマップイメージは、プリンタエンジン117に出力され、記録媒体上にカラー画像が形成される。

【0025】

また、濃度補正部115は、USBやIEEE1394などのシリアルバスインターフェイスであるI/F 118を介して、スキャナ116に後述する階調パッチパターンを読み取らせ、その画像データを取得する。そして、各パッチの濃度値から濃度補正テーブル113bを作成し、濃度補正テーブル113bテーブルをRAM 113の所定領域に格納する。また、スキャナ116に後述する混色パッチパターンを読み取らせ、各パッチの濃度値と基本色濃度特性テーブル111cから基本色濃度補正テーブル113cを作成し、基本色濃度補正テーブル113cをRAM 113の所定領域に格納する。
10

【0026】

[色変換テーブル]

図2は色変換テーブル111bを説明する図である。

【0027】

色変換テーブル111bは、プリンタ102に入力されるRGB画像データと、六色のトナーに対応する色成分データCMYKおよびLC、LMを対応付けるテーブルである。色変換テーブル111bは、RGBデータに対して一定の間隔で出力値をもつRGB三次元ルックアップテーブル(3D LUT)である。なお、データ補正部114は、色変換テーブル111bに用意されていない入力値に対する出力値を、補間演算により、その入力値周辺の入力値に対応する出力値から求める。
20

【0028】

図3は色変換テーブル111bから基本色のシアン(C)領域について色変換前後の濃度レベルを抽出した様子を示す図である。なお、色変換テーブル111bに入力されるRGBデータは輝度値を表すが、説明を簡単にするために、図3では入力濃度値と出力濃度値の関係を示すこととする。なお、このC、M、Y、K、LC、LMの六色を一次色とする。そして、シアン(C)とライトシアン(LC)とから構成される色を基本色として定義する(マゼンダ(M)とライトマゼンダ(LM)の混合によって構成される色も同様)。
30

【0029】

図3に示すように、シアン(C)の入力濃度値が低い領域においては淡トナーのみを使用し、基準の濃度値(図3に示す基準値B)に達すると、濃トナーの使用を開始してシアン(C)領域を再現する。

【0030】

なお、詳細は後述するが、実施例1の濃度補正を最大限に活用するために、濃トナーの使用は、まず、色変換テーブル111bにより基準値Aから開始し、その後、基準値Bから開始するよう基本色濃度補正テーブル113cを作成する。

【0031】

[色処理]

図4は画像処理部103が実行する色処理を説明する図である。

【0032】

入力画像データの各色信号値R、G、Bは、色変換テーブル111b(3D LUT)によりC、M、Y、K、LC、LMの六色の信号値に変換される。六色の信号値のうちCおよびMの二色の信号値が基本色濃度補正テーブル113c(1D LUT)で補正された後、六色の信号値C'、M'、Y、K、LC、LMは濃度補正テーブル113b(ガンマLUT)で補正される。そして、ガンマ補正された六色の信号C''、M''、Y''、K''、LC''、LM''は、中間調処理部110によってディザまたは誤差拡散処理が施され、階調数が落とされた信号値C'''、M'''、Y'''、K'''、LC'''、LM'''になる。

【0033】

50

[階調パッチパターン]

図5は濃度補正テーブル113bを作成するための階調パッチパターンの一例を示す図である。

【0034】

階調パッチパターンは、LC、C、LM、M、Y、Kの各色の領域をもち、各領域には、濃度レベルが5%刻みのパッチを配置する。この階調パッチパターンは、ホストコンピュータ101のコマンドやプリンタ102のテストプリント機能により記録紙上に印刷される。つまり、濃度補正部115は、階調パッチパターンを読み取った画像データから一次色(C、M、Y、K、LC、LM)の階調特性を取得し、一次色の階調特性を線形にする濃度補正テーブル113bを作成する。なお、パッチの濃度刻みは5%に限らず、一次色の階調特性を取得するために充分な数のパッチを形成できる濃度刻みであればよい。

【0035】

[混色パッチパターン]

図6は基本色濃度特性テーブル111cを作成するための混色パッチパターンの一例を示す図、図7は濃淡トナーの混色率と濃度値の関係を示す基本色濃度特性テーブル111cの一例を示す図である。

【0036】

混色パッチパターンは、基本色の淡トナーおよび濃トナーの濃度値(0~100%)をそれぞれ17点抽出し、それら17点の単色と、それら17点の混色の組み合わせを記録紙に印刷したものである。予め、混色パッチパターンをスキャナ116(または測色機など)で測色して得た濃度値を二次元にマッピングすることで基本色濃度特性テーブル111cを得る。なお、混色パッチパターンおよび基本色濃度特性テーブル111cは、同じ色相の濃淡トナーの組み合わせそれぞれについて作成する必要がある。従って、実施例1の六色システムではC、LCの組み合わせ、M、LMの組み合わせについてそれぞれ作成するが、ライトイエロー(LY)を有する七色システムでは、さらにY、LYの組み合わせについて作成する。

【0037】

また、基本色濃度特性テーブル111cは任意の間隔で濃淡トナーの濃度値(入力値)をもつ。そのため、濃度補正部115は、用意されていない入力値に対する出力値を、線形補間により、その入力値近傍の入力値に対応する出力値から算出する。

【0038】

図8は基本色濃度特性テーブル111cから、線形補間を用いて、濃度値0.4間隔の等濃度曲線を求めた図である。

【0039】

[キャリブレーション]

図9はプリンタ102のキャリブレーションを説明するフローチャートである。このフローは、画像処理部103のCPU 112が、ROM 111に格納されたプログラムを実行することによって実現される。

【0040】

まず、ユーザからの指示などに基づき、図5に示す階調パッチパターンを印刷し(S801)、スキャナ116に階調パッチパターンを読み取らせる。これにより、パッチの濃度値を取得し(S802)、各パッチの濃度値を用いて、後述する濃度補正を行い(S803)、その後、後述する基本色濃度補正を行う(S804)。

【0041】

濃度補正

図10は濃度補正(S803)の詳細を示すフローチャートである。この処理もCPU 112によって実行される。

【0042】

各パッチの濃度値から、階調パッチパターン作成時の入力濃度レベルに対する濃度特性(階調特性)を図5に示す各色領域ごとに算出し(S901)、注目する階調特性が淡トナーのものか否かを判定し(S902)、淡トナーの場合は、最大濃度のパッチの濃度値が規定の濃度

10

20

30

40

50

値以上か否かを判定し(S903)、規定濃度値以上の場合は後述する濃度補正2を、未満の場合は後述する濃度補正1を行う(S904)。また、注目する階調特性が濃トナーのものの場合は濃度補正1を行う(S904)。そして、ステップS905の判定により、階調パッチパターンのすべての色領域の階調特性について上記の処理を繰り返す。

【0043】

図11は濃トナーにおける濃度特性(図11(a))と濃度補正テーブル(図11(b))の一例を示す図である。また、図12は淡トナーにおける濃度特性(図12(a))と濃度補正テーブル(図12(b))の一例を示し、最大濃度のパッチの濃度値が規定濃度値を下回る場合を示している。また、図13は淡トナーにおける濃度特性(図13(a))と濃度補正テーブル(図13(b))の一例を示し、淡トナーの最大測定濃度値が規定濃度値を超える場合を示している。 10

【0044】

なお、階調特性の測定結果は、記録紙表面の濃度、および、プリントエンジン117内部の汚れによるトナーの付着により、通常、濃度値0から始まらずに、いわゆる下地の濃度から始まる。図11(a)、図12(a)および図13(a)は、この下地の濃度を補正した後の階調特性を示している。つまり、本実施例に示す階調特性はすべて、下地の濃度が補正されたものである。

【0045】

図11から図13を参照して、濃度補正1と2を説明するが、図11と図12における濃度補正が濃度補正1であり、図13における濃度補正が濃度補正2である。

【0046】

図11(a)に示す実線は濃トナーの階調特性の測定結果を示し、破線は規定の階調特性(リニアな特性)を示す。従って、実線で示す階調特性を破線で示すリニアな特性に補正するため、図11(b)に実線で示すような補正特性を有する濃度補正テーブル113bを作成する。 20

【0047】

また、図12(a)に示す実線は淡トナーの階調特性の測定結果を示す。この場合、最大濃度のパッチの濃度値が規定濃度値に達しないため、再現可能な濃度値までを予め定めたりニアな特性にし、それ以降はフラットな特性にする、破線で示す階調特性を規定する。なお、上記リニアな部分を延長すると、点線で示すように、入力濃度レベル255で規定濃度値に達する。従って、実線で示す階調特性を破線で示す規定の階調特性に補正するために、図12(b)に実線で示すような補正特性を有する濃度補正テーブル113bを作成する。 30

【0048】

また、図13(a)に示す実線は淡トナーの階調特性の測定結果を示す。この場合、最大濃度のパッチの濃度値が規定濃度値を超えるため、階調特性が規定濃度値に達する入力濃度レベル(基準値C)までを予め定めたりニアな特性にし、基準値C以降は、最大濃度のパッチの濃度値へ向かう、破線で示す階調特性を規定する。なお、基準値C以前の上記リニアな部分を延長すると、点線で示すように、入力濃度レベル255で規定濃度値に達する。従って、実線で示す階調特性を破線で示す規定の階調特性に補正するために、図13(b)に実線で示すような補正特性を有する濃度補正テーブル113bを作成する。

【0049】

基本色濃度補正

図14は基本色濃度補正(S804)の詳細を示すフローチャートである。このフローは画像処理部103のCPU 112が、ROM 111に格納されたプログラムを実行することによって実現される。

【0050】

まず、色変換テーブル111bから色変換後の一次色領域の淡トナーおよび濃トナーの入力濃度レベルを得て、淡トナーおよび濃トナーの入力濃度レベルを濃度補正(S803)で作成した濃度補正テーブル113bに入力することで、一次色領域の淡トナーおよび濃トナーの出力濃度レベルを取得する(S1301、S1302)。

【0051】

10

20

30

40

50

次に、基本色濃度特性テーブル111cを参照して、一次色領域の淡トナーおよび濃トナーの出力濃度レベルから、淡トナーだけの領域から淡トナーおよび濃トナーの混色領域を含む基本色領域全体の階調特性を取得する(S1303)。これにより、濃淡トナーの混色領域を含む一次色全体の階調特性が得られる。

【0052】

次に、基本色濃度特性テーブル111cを参照して、一次色全体の階調特性を後述する規定の一次色階調特性に対する基本色濃度補正テーブル113cを作成する(S1304)。

【0053】

次に、ステップS1305の判定により、同じ色相の淡トナーと濃トナーの組み合わせすべて(本実施例ではLCとCおよびLMとMの組み合わせ)について上記の処理を繰り返す。

10

【0054】

図15から図17は一次色領域における濃淡トナーそれぞれの階調特性、濃淡トナーによって再現される一次色全体の階調特性、および、規定の一次色階調特性の一例を示す図である。また、図18は基本色濃度補正(S804)によって作成される基本色濃度補正テーブル113cの一例を示す図である。これらの図を用いて、基本色濃度補正を詳しく説明する。

【0055】

図15は、濃度補正(S803)時に濃淡トナーとともに規定の階調特性を示した場合の濃淡トナーそれぞれの階調特性、および、一次色全体の階調特性の一例を示している。

【0056】

図15において、例えば、入力濃度レベルが120のとき、淡トナーの濃度値 D_L は0.70、濃トナーの濃度値 D_d は0.25であり、基本色濃度特性テーブル111bを参照して D_L および D_d から算出される一次色全体の濃度値 D_b は0.93、規定の一次色階調特性の濃度値 D_{bs} は0.80である。この場合、 D_L を変えずに、 D_b が D_{bs} に一致するように、基本色濃度特性テーブル111bを参照して濃トナーの濃度値 D_d' (例えば0.10とする)を算出する。

20

【0057】

次に、入力濃度レベルが120のときの濃トナーの信号レベル、つまり濃度値 $D_d=0.25$ を再現する信号レベルを、濃度値 $D_d'=0.10$ を再現するレベルに補正する。従って、図11(a)に実線で示す階調特性(実測値)の $D_d=0.25$ 、 $D_d'=0.10$ に対応する濃度レベルを求め、当該濃度レベルを出力濃度レベルとして濃度補正テーブル113bから入力濃度レベルを求め、それらを補正前後の信号レベルとして、補正テーブルを作成する。

30

【0058】

このような補正を一次色全体に行い、図18に示す(a)のような基本色濃度補正テーブル113cを作成すれば、図15に細線で示す規定の一次色階調特性を得ることができる。

【0059】

図16に示す、濃度補正(S803)時に濃淡トナーの最大濃度が規定濃度値に満たない場合や、図17に示す、濃度補正(S803)時に濃淡トナーの最大濃度が規定濃度値を超える場合も、上記と同様の補正を一次色全体に行い、図18に示す(c)または(b)のような基本色濃度補正テーブル113cを作成すれば、図16または図17に細線で示す規定の一次色階調特性を得ることができる。

【0060】

このように、六色システムにおいて上記のキャリブレーションを行い、各色成分信号にガンマ補正を施す前に、濃淡トナーの組み合わせを有する一次色の濃トナーに対応する色成分信号に基本色濃度補正テーブル113cにより階調補正を施すことで、中間濃度領域(混色領域)における濃度変動を抑えて、階調変化の不連続を防ぎ、擬似輪郭の発生を防ぐことができる。

40

【0061】

さらに、一次色のパッチパターンの形成と、パッチ濃度の測定から構成される上記のキャリブレーションにより、一次色の混色領域の階調補正を行う。従って、少ない数のパッチパターンで済み、キャリブレーションに必要な時間、および、記録紙やトナーの消費量の増加を抑えることができる。

50

【0062】

また、一次色のパッチ濃度だけから混色領域の階調補正が可能なキャリブレーションであるから、四色システムと同等のハードウェア構成に容易に実装可能で、四色システムのハードウェアを比較的容易に六色システムに拡張可能ある。

【実施例2】

【0063】

以下、本発明にかかる実施例2の画像処理を説明する。なお、実施例2において、実施例1と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。

【0064】

実施例1においては、図4に示したように、基本色濃度補正テーブル113cと濃度補正テーブル113bを別テーブルとして作成して色処理を行った。しかし、これらテーブルはともに一次元ルックアップテーブルであるから、図19に示すステップS805でそれらテーブルを合成して一つのテーブル（例えば濃度補正テーブル113b）にする。そしてこの合成したテーブルを用いて、図20に示す色処理を行うことが可能である。 10

【0065】

図21は基本色濃度補正テーブル113cが合成された濃度補正テーブル113bの一例を示す図で、(a)はステップS803で作成した濃度補正テーブル113b、(b)はステップS804で作成した基本色濃度補正テーブル113c、(c)は合成後の濃度補正テーブル113cである。

【0066】

ある入力濃度レベル i における、濃度補正テーブル113bの補正濃度レベルを D_i とし、基本色濃度補正テーブル113cの補正濃度レベルを S_D_i とすると、入力濃度レベル i における合成後の濃度補正テーブル113bの補正濃度レベル D'_i は下式で表される。 20

$$D'_i = S_D_i$$

【0067】

[変形例]

以上の説明では、濃淡トナーとする一次色をシアンおよびマゼンダとしたが、これに限定されるわけではなく、イエロー・ブラックについても、同一の色相で、かつ、明度が異なるトナーを用いる場合は、上記の階調補正、濃度補正を同様に適用することができる。

【0068】

また、入力画像信号がRGB輝度信号の例を説明したが、CMY（またはCMYK）濃度信号が入力される場合も、上記の階調補正、濃度補正を同様に適用することができる。 30

【0069】

また、テーブルに保持されていない出力値、線形補間すると説明したが、線形補間法に限定されるものではなく、スプライン補間法などの他の補間法を用いてもよい。

【0070】

また、上記では、カラープリンタにおけるキャリブレーションを説明したが、カラー複写機やカラー複合機のキャリブレーションにも適用可能である。

【0071】

また、上記では、色材としてトナーを用いる電子写真方式のプリンタのキャリブレーションを説明したが、顔料や染料系のインクなどを用いる画像形成装置にも有効である。 40

【0072】

また、上記では、濃度補正および基本色濃度補正のターゲットである規定の階調特性はリニアな特性と説明したが、曲線であってもよい。

【0073】

[他の実施例]

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インターフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0074】

また、本発明の目的は、前述した実施例の機能を実現するソフトウェアのプログラムコ 50

ードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施例の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施例の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施例の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

10

【0075】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施例の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0076】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【図面の簡単な説明】

20

【0077】

【図1】実施例1の画像形成装置の構成例を示すブロック図、

【図2】色変換テーブルを説明する図、

【図3】色変換テーブルから基本色のシアン領域について色変換前後の濃度レベルを抽出した様子を示す図、

【図4】画像処理部が実行する色処理を説明する図、

【図5】濃度補正テーブルを作成するための階調パッチパターンの一例を示す図、

【図6】基本色濃度特性テーブルを作成するための混色パッチパターンの一例を示す図、

【図7】濃淡トナーの混色率と濃度値の関係を示す基本色濃度特性テーブルの一例を示す図、

30

【図8】基本色濃度特性テーブルから、線形補間を用いて、濃度値0.4間隔の等濃度曲線を求めた図、

【図9】プリンタのキャリブレーションを説明するフローチャート、

【図10】濃度補正の詳細を示すフローチャート、

【図11】濃トナーにおける濃度特性と濃度補正テーブルの一例を示す図、

【図12】淡トナーにおける濃度特性と濃度補正テーブルの一例を示す図、

【図13】淡トナーにおける濃度特性と濃度補正テーブルの一例を示す図、

【図14】基本色濃度補正の詳細を示すフローチャート、

【図15】一次色領域における濃淡トナーそれぞれの階調特性、濃淡トナーによって再現される一次色全体の階調特性、および、規定の一次色階調特性の一例を示す図、

40

【図16】一次色領域における濃淡トナーそれぞれの階調特性、濃淡トナーによって再現される一次色全体の階調特性、および、規定の一次色階調特性の一例を示す図、

【図17】一次色領域における濃淡トナーそれぞれの階調特性、濃淡トナーによって再現される一次色全体の階調特性、および、規定の一次色階調特性の一例を示す図、

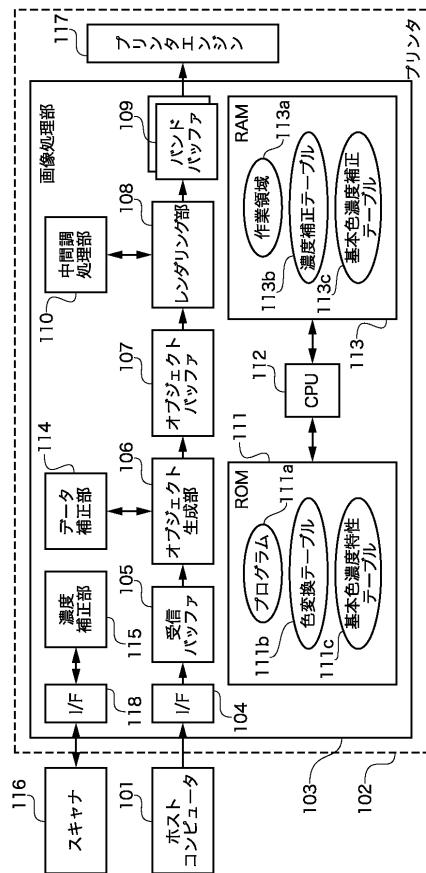
【図18】基本色濃度補正によって作成される基本色濃度補正テーブルの一例を示す図、

【図19】実施例2のプリンタのキャリブレーションを説明するフローチャート、

【図20】実施例2の画像処理部が実行する色処理を説明する図、

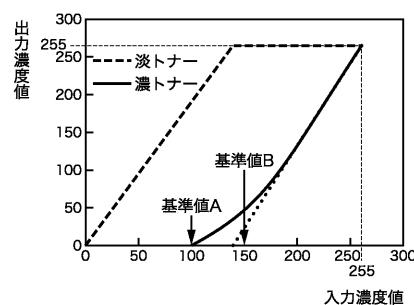
【図21】基本色濃度補正テーブルが合成された濃度補正テーブルの一例を示す図である。

【図1】

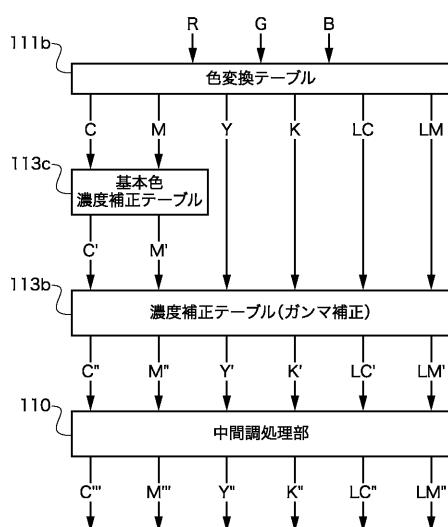


【図2】

【圖3】



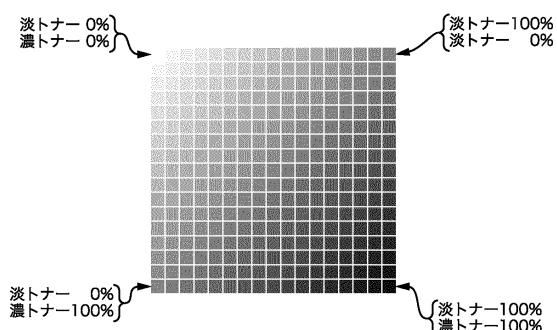
〔 4 〕



〔 図 5 〕

ライトシアン領域	LC 0%	LC 5%	LC 10%	LC 15%	LC 20%	LC 25%	LC 30%
シアン領域	LC 35%	LC 40%	LC 45%	LC 50%	LC 55%	LC 60%	LC 65%
ライトマゼンタ領域	LC 70%	LC 75%	LC 80%	LC 85%	LC 90%	LC 95%	LC 100%
マゼンタ領域							
イエロー領域							
ブラック領域							

【圖 6】



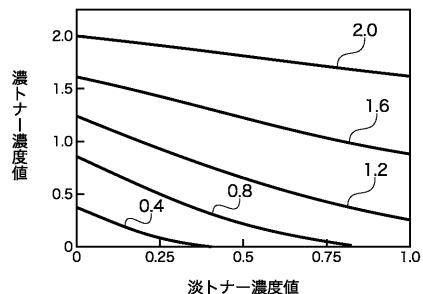
【図7】

		淡トナー濃度					
		0.10	0.20	0.30	.....	0.70	0.80
濃 ト ナ ー 濃 度	0.10	0.10	0.20	0.30	.....	0.70	0.80
	0.20	0.20	0.33	0.47	.....	0.88	0.90
	0.30	0.30	0.47	0.58	.....	0.96	0.98

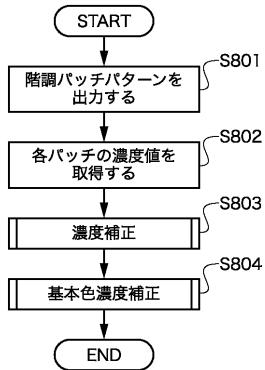
	1.00	1.00	1.20	1.31	.....	1.49	1.52

	1.70	1.70	1.75	1.78	.....	1.81	1.93
	1.80	1.80	1.83	1.85	.....	1.90	1.91

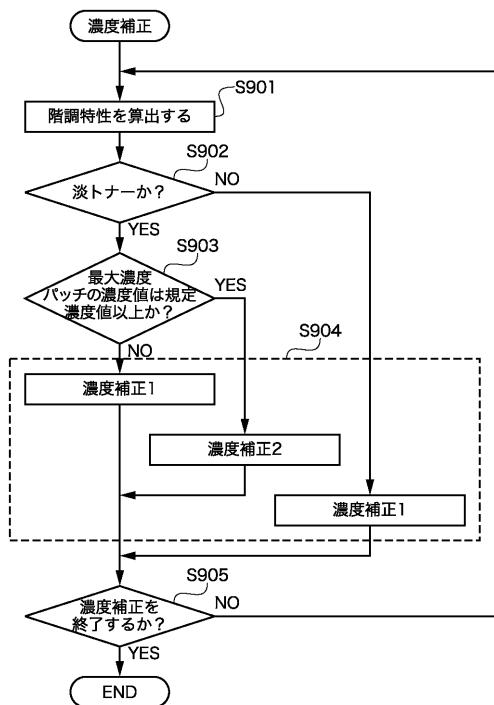
【図8】



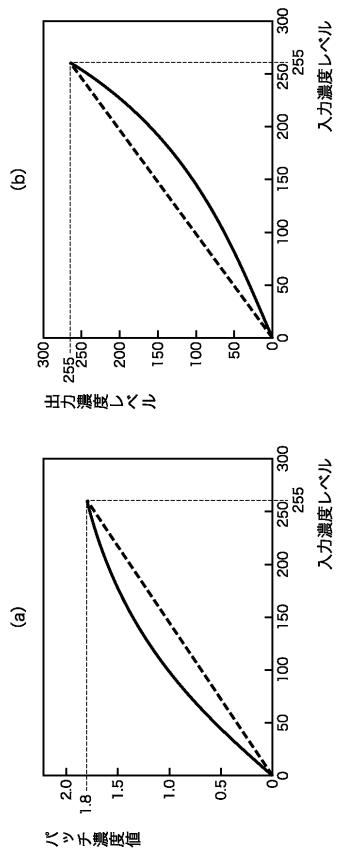
【図9】



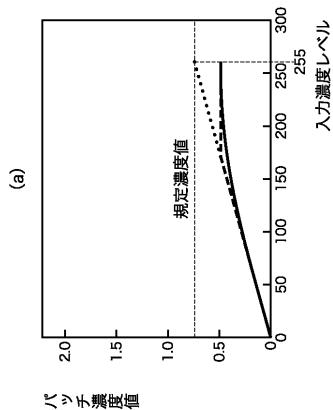
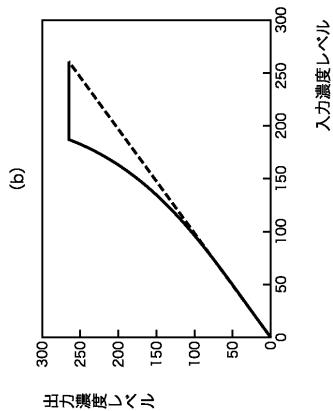
【図10】



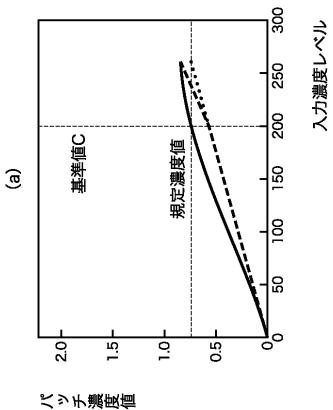
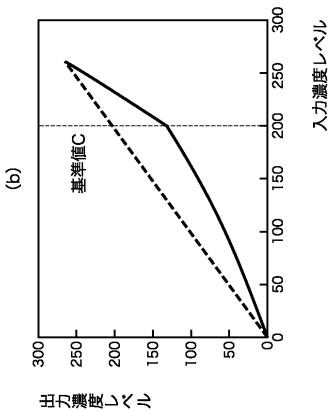
【図11】



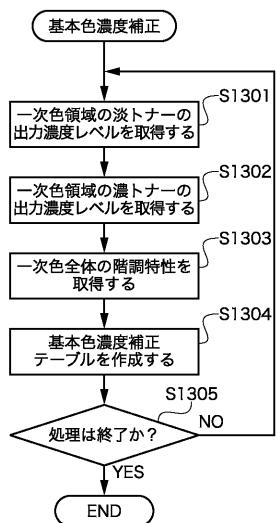
【図12】



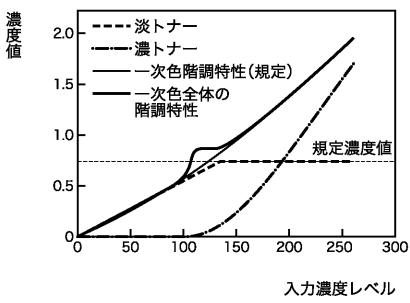
【図13】



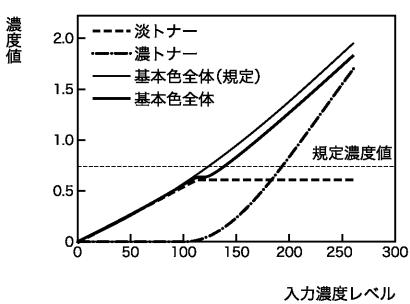
【図14】



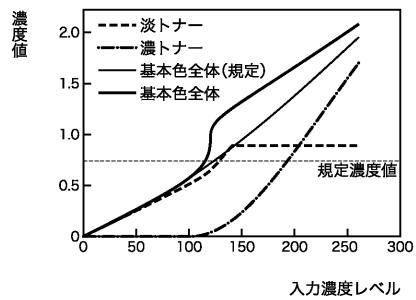
【図15】



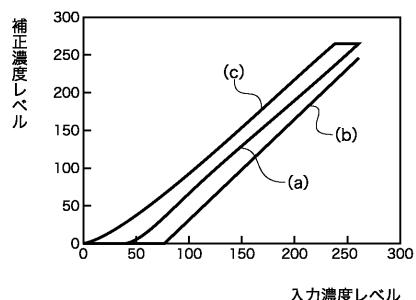
【図16】



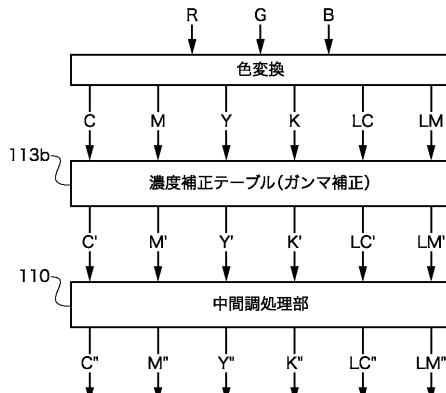
【図17】



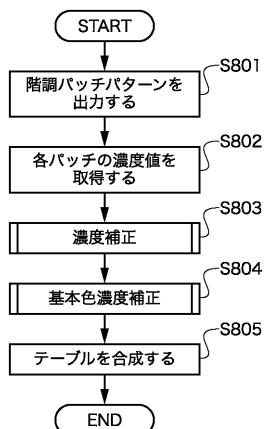
【図18】



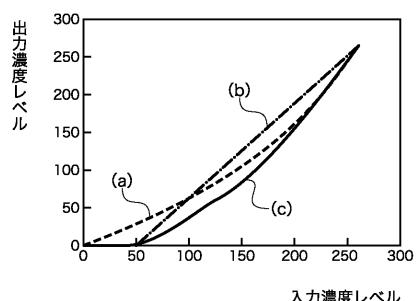
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
H 0 4 N	1/29 (2006.01)	H 0 4 N	1/29 G
B 4 1 J	2/52 (2006.01)	B 4 1 J	3/00 A
B 4 1 J	2/525 (2006.01)	B 4 1 J	3/00 B

(72)発明者 榎渕 洋一
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 加内 慎也

(56)参考文献 特開2003-170617 (JP, A)
特開2000-127460 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 N	1 / 4 6
H 0 4 N	1 / 6 0