(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3588418号
(P3588418)
(45)発行日　平成16年11月10日(2004.11.10)　(24)登録日　平成16年8月20日(2004.8.20)

(51)Int.Cl.[7]		F I		
H04N	1/60	H04N	1/40	D
G06T	5/00	G06T	5/00	100
H04N	1/46	H04N	9/64	Z
H04N	9/64	H04N	9/69	
H04N	9/69	H04N	1/46	Z

請求項の数 5　(全 17 頁)

(21)出願番号　特願平10-265330
(22)出願日　平成10年9月18日(1998.9.18)
(65)公開番号　特開2000-101859(P2000-101859A)
(43)公開日　平成12年4月7日(2000.4.7)
審査請求日　平成12年10月26日(2000.10.26)

(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　100079049
弁理士　中島　淳
(74)代理人　100084995
弁理士　加藤　和詳
(74)代理人　100085279
弁理士　西元　勝一
(74)代理人　100099025
弁理士　福田　浩志
(72)発明者　野口　高史
神奈川県南足柄市中沼２１０番地　富士写真フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像補正方法、画像補正装置及び記録媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

補正対象画像を表す画像データの各画素毎のデジタルコード値を、光強度或いは光強度の対数値との関係が線形な値に各々変換する第１の変換を行い、

前記第１の変換を経た画像データに対し、該画像データが表す前記補正対象画像の色及び濃度の少なくとも一方が補正されるように第２の変換を行い、

前記第２の変換を経た画像データに対し、各画素毎の値を前記デジタルコード値に各々戻す第３の変換を行う

画像補正方法。

【請求項２】

前記画像データは、前記補正対象画像の各画素の各成分色毎の光強度値又は光強度に関連する値を、所定の変換条件に従ってデジタルコード値Ａ，Ｂ，Ｃに変換することで得られるデータであり、

光強度との関係が線形な値をＡ’，Ｂ’，Ｃ’としたときに、前記第１の変換及び前記第３の変換の少なくとも一方を、デジタルコード値Ａ，Ｂ，Ｃが所定値ｆ以下であれば、

Ａ＝ｅ（ａ・Ａ'）　Ｂ＝ｅ（ａ・Ｂ'）　Ｃ＝ｅ（ａ・Ｃ'）

デジタルコード値Ａ，Ｂ，Ｃが所定値ｆよりも大きければ

Ａ＝ｅ（ｂ・Ａ'^{c}－ｄ）　Ｂ＝ｅ（ｂ・Ｂ'^{c}－ｄ）　Ｃ＝ｅ（ｂ・Ｃ'^{c}－ｄ）

なる関係式（但し、ａ，ｂ，ｃ，ｄ，ｅ，ｆは定数）に従って行う

ことを特徴とする請求項１記載の画像補正方法。

【請求項３】
前記第２の変換がアフィン変換であることを特徴とする請求項１記載の画像補正方法。
【請求項４】
補正対象画像を表す画像データの各画素毎のデジタル信号値を、光強度或いは光強度の対数値との関係が線形な値に各々変換する第１の変換を行う第１の変換手段と、
前記第１の変換を経た画像データに対し、該画像データが表す前記補正対象画像の色及び濃度の少なくとも一方が補正されるように第２の変換を行う第２の変換手段と、
前記第２の変換を経た画像データに対し、各画素毎の値を前記デジタル信号値に各々戻す第３の変換を行う第３の変換手段と、
を含む画像補正装置。
【請求項５】
補正対象画像を表す画像データの各画素毎のデジタル信号値を、光強度或いは光強度の対数値との関係が線形な値に各々変換する第１の変換を行う第１のステップ、
前記第１の変換を経た画像データに対し、該画像データが表す前記補正対象画像の色及び濃度の少なくとも一方が補正されるように第２の変換を行う第２のステップ、
前記第２の変換を経た画像データに対し、各画素毎の値を前記デジタル信号値に各々戻す第３の変換を行う第３のステップ
を含む処理をコンピュータに実行させるためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は画像補正方法、画像補正装置及び記録媒体に係り、特に、画像の色及び濃度の少なくとも一方を補正する画像補正方法、該画像補正方法を適用可能な画像補正装置、及び前記画像補正方法をコンピュータで実行させるためのプログラムが記録された記録媒体に関する。
【０００２】
【従来の技術】
ビデオカメラによる撮像やデジタルスチルカメラによる撮影によって得られた画像データに対しては、白バランス調整等の色補正や画像全体の濃度を適正化する濃度補正を行う必要がある。画像の色補正及び濃度補正は、一般に、複数チャンネル（例えばＲ、Ｇ、Ｂ）毎に画像データをサンプリングし、サンプリングによって得られた各チャンネルのデータに基づいて、各チャンネル毎に平均値を演算し、演算した平均値に基づいて、例えば色補正については色度に関する平均値が中性色（グレイ）になるように、濃度補正については輝度に関する平均値が中間値（反射濃度であれば「０．７５」、各画素の濃度を８ビットで表す画像データであれば「１１８」等の数値が用いられる）になるように色補正及び濃度補正の補正値を求め、該補正値に基づいて画像データを変換している。
【０００３】
なお、色補正及び濃度補正に相当する画像データの変換は、下記の変換式に従って行われることが多い。
【０００４】
【数１】

$$\begin{pmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k_r \cdot R \\ k_g \cdot G \\ k_b \cdot B \end{pmatrix} \cdots (1) \qquad \begin{pmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k_r \\ k_g \\ k_b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \cdots (2)$$

上記の（１）式及び（２）式において、（Ｒ，Ｇ，Ｂ）は補正前の画像データ（画像の各

画素のＲ、Ｇ、Ｂの値を表す）、（Ｒ’，Ｇ’，Ｂ’）は補正後の画像データ、（k_r，k_g，k_b）は各チャンネルの変換係数（色補正及び濃度補正の補正値に相当）を表す。（１）式はゲインを、（２）式はオフセットを調整する変換式であり、（１）式及び（２）式の何れか一方を用いるか、或いは２つの式を組み合わせて用いる（アフィン変換という）ことで、色補正及び濃度補正に相当する画像データの変換を行うことができる。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、例えばデジタルスチルカメラによる撮影によって情報記憶媒体に記憶される画像データの各画素毎の値は、ディスプレイに適正に表示されるようにディスプレイの特性に応じて定められた変換特性（例として図１（Ａ）～（Ｃ）参照）に従って変換（コード化）されたデジタルコード値である。このため、画像データの各画素毎のデジタルコード値と、被写体反射率或いは被写体反射率から求まる三刺激値等のように光強度にリニアな値と、の関係は、図１からも明らかなように線形ではない。

【０００６】

なお図１は、横軸に被写体反射率及び被写体反射率から求まる三刺激値をとり、縦軸にデジタルコード値（８ビット）をとったときの、被写体反射率－デジタルコード値の変換特性の一例（実線）、及び被写体反射率から求まる三刺激値－デジタルコード値の変換特性の一例（破線）を、（Ａ）は横軸及び縦軸が実数のグラフ、（Ｂ）は横軸が対数、縦軸が実数の片対数グラフ、（Ｃ）は横軸及び縦軸が対数の両対数グラフ上で各々示したものである。なお、図１に示した各変換特性は、何れもディスプレイの特性を考慮して定められている。

【０００７】

従って、上記のような画像データに対し、例えば（１）式を用いた補正を行うと（これは図１（Ｃ）に示す両対数グラフの縦軸に沿って画像データをシフトさせることに相当する）、画像を明るくする補正を行った場合には、被写体反射率や被写体反射率から求まる三刺激値から見て画像が硬調になり（コントラストが拡大され）、画像を暗くする補正を行った場合には、被写体反射率や被写体反射率から求まる三刺激値から見て画像が軟調になる（コントラストが圧縮される）。

【０００８】

また、上記のような画像データに対し、例えば（２）式を用いた補正を行ったとすると（これは図１（Ｂ）に示す片対数グラフの縦軸に沿って画像データをシフトさせることに相当する）、画像を明るくする補正を行った場合には被写体反射率や被写体反射率から求まる三刺激値から見て画像が軟調になり、画像を暗くする補正を行った場合には被写体反射率や被写体反射率から求まる三刺激値から見て画像が硬調になる。このように、色補正及び濃度補正を行うと、これに伴って画像の階調が変化してしまうという問題があった。

【０００９】

上記の問題はデジタルカメラによる撮影によって得られた画像データに限られるものではなく、例えば写真フィルムに記録されている画像を読み取ることによって得られた画像データの各画素毎の値についても、写真フィルムの露光量－発色濃度特性及び読取センサの受光量－出力信号特性が非線形であることから、光強度との関係が線形ではなく、上記と同様に、色補正や濃度補正に伴って階調が変化するという問題がある。

【００１０】

本発明は上記事実を考慮して成されたもので、画像の階調を変化させることなく色補正や濃度補正を行うことができる画像補正方法、画像補正装置及び記録媒体を得ることが目的である。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項１記載の発明に係る画像補正方法は、補正対象画像を表す画像データの各画素毎のデジタルコード値を、光強度或いは光強度の対数値との関係が

線形な値に各々変換する第１の変換を行い、前記第１の変換を経た画像データに対し、該画像データが表す前記補正対象画像の色及び濃度の少なくとも一方が補正されるように第２の変換を行い、前記第２の変換を経た画像データに対し、各画素毎の値を前記デジタルコード値に各々戻す第３の変換を行う。

【００１２】

請求項１記載の発明では、補正対象画像を表す画像データの各画素毎のデジタルコード値を、光強度或いは光強度の対数値との関係が線形な値に各々変換する第１の変換を行う。なお、光強度との関係が線形な値としては、例えば被写体反射率、或いは被写体反射率値から求めたＸＹＺ表色系における三刺激値（以下、単に「三刺激値」という）を用いることができる。また、第１の変換における変換特性は、デジタルコード値と光強度（或いは光強度の対数値）との関係に応じて定めることができる。そして、第１の変換を経た画像データに対し、画像データが表す補正対象画像の色及び濃度の少なくとも一方が補正されるように第２の変換を行う。

【００１３】

画像データの各画素毎のデジタルコード値を、第１の変換により、光強度との関係が線形な値に各々変換した場合、変換後の画像データの各画素毎の値は、光強度との関係が線形な値になっているので、第２の変換によって色及び濃度の少なくとも一方を補正しても階調が変化することはない。また、真数値に対する乗除演算は対数値に対する加減演算と等価である。各画素毎の値が、光強度との関係が線形な値に変換された画像データに対する第２の変換（色及び濃度の少なくとも一方の補正）は、画像データに対する乗除演算によって実現できる（（１）式参照）ので、画像データの各画素毎のデジタルコード値を、第１の変換により、光強度の対数値との関係が線形な値に各々変換した場合も、第２の変換によって色及び濃度の少なくとも一方を加減演算により補正することで階調が変化することを回避することができる。

【００１４】

そして、第２の変換を経た画像データに対し、各画素毎の値をデジタルコード値に各々戻す第３の変換を行う（第３の変換における変換特性についても、デジタルコード値と光強度或いは光強度の対数値との関係に応じて定めることができる）ので、画像の階調が変化することなく、色及び濃度の少なくとも一方のみが補正された画像データを得ることができる。従って、請求項１の発明によれば、画像の階調を変化させることなく色補正や濃度補正を行うことができる。

【００１５】

なお、補正対象画像を表す画像データが、補正対象画像の各画素の各成分色毎の光強度値又は光強度に関連する値（例えば光反射率、濃度、輝度等）を、所定の変換条件（例えば各画素毎のデジタルコード値と光強度との関係が非線形となる変換条件：例えば下記の関係式によって規定される変換条件）に従ってデジタルコード値Ａ，Ｂ，Ｃに変換することで得られるデータである場合、請求項２に記載したように、光強度との関係が線形な値をＡ’，Ｂ’，Ｃ’とすると、第１の変換及び第３の変換の少なくとも一方を、デジタルコード値Ａ，Ｂ，Ｃが所定値ｆ以下であれば、

Ａ＝ｅ（ａ・Ａ’）　　Ｂ＝ｅ（ａ・Ｂ’）　　Ｃ＝ｅ（ａ・Ｃ’）

デジタルコード値Ａ，Ｂ，Ｃが所定値ｆよりも大きければ

Ａ＝ｅ（ｂ・Ａ’^{c}－ｄ）　　Ｂ＝ｅ（ｂ・Ｂ’^{c}－ｄ）　　Ｃ＝ｅ（ｂ・Ｃ’^{c}－ｄ）

なる関係式（但し、ａ，ｂ，ｃ，ｄ，ｅ，ｆは定数）に従って行うことができる。

【００１６】

上記の関係式における定数ａ，ｂ，ｃ，ｄ，ｅ，ｆとしては任意の値を用いることができるが、図１に示した２つの変換特性は、何れも上記の関係式の各定数に所定の数値を代入した式によって定義される。従って、請求項２の発明によれば、上記の関係式の各定数を適宜定めることにより、補正対象画像を表す画像データが、上記関係式によって定義される変換特性に従ってデジタルコード値が定められた画像データである場合に、デジタルコ

ード値から光強度との関係が線形な値への変換（第１の変換）及び逆変換（第３の変換）の少なくとも一方を精度良く行うことができる。

【００１７】

請求項４記載の発明に係る画像補正装置は、補正対象画像を表す画像データの各画素毎のデジタル信号値を、光強度或いは光強度の対数値との関係が線形な値に各々変換する第１の変換を行う第１の変換手段と、前記第１の変換を経た画像データに対し、該画像データが表す前記補正対象画像の色及び濃度の少なくとも一方が補正されるように第２の変換を行う第２の変換手段と、前記第２の変換を経た画像データに対し、各画素毎の値を前記デジタル信号値に各々戻す第３の変換を行う第３の変換手段と、を含んで構成されている。

【００１８】

請求項４記載の発明では、第１の変換手段が、補正対象画像を表す画像データの各画素毎のデジタル信号値を、光強度或いは光強度の対数値との関係が線形な値に各々変換し、第２の変換手段は、第１の変換を経た画像データに対し、該画像データが表す補正対象画像の色及び濃度の少なくとも一方が補正されるように第２の変換を行い、第３の変換手段は、第２の変換を経た画像データに対し、各画素毎の値をデジタル信号値に各々戻す第３の変換を行うので、請求項１の発明と同様に、画像の階調を変化させることなく色補正や濃度補正を行うことができる。

【００１９】

請求項５記載の発明に係る記録媒体は、コンピュータ読み取り可能で、補正対象画像を表す画像データの各画素毎のデジタル信号値を、光強度或いは光強度の対数値との関係が線形な値に各々変換する第１の変換を行う第１のステップ、前記第１の変換を経た画像データに対し、該画像データが表す前記補正対象画像の色及び濃度の少なくとも一方が補正されるように第２の変換を行う第２のステップ、前記第２の変換を経た画像データに対し、各画素毎の値を前記デジタル信号値に各々戻す第３の変換を行う第３のステップを含む処理をコンピュータに実行させるためのプログラムが記録されている。

【００２０】

請求項５記載の発明に係る記録媒体には、上記の第１のステップ乃至第３のステップを含む処理、すなわち請求項１の発明に係る画像補正方法に係る処理をコンピュータに実行させるためのプログラムが記録されているので、コンピュータが前記記録媒体に記録されているプログラムを読み出して実行することにより、請求項１の発明と同様に、画像の階調を変化させることなく色補正や濃度補正を行うことができる。

【００２１】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態の一例を詳細に説明する。図２には、本実施形態に係る画像処理システム１０が示されている。画像処理システム１０は、写真フィルム（例えばネガフィルムやリバーサルフィルム）等の写真感光材料（以下単に写真フィルムと称する）に記録されているフィルム画像（被写体を撮影後、現像処理されることで可視化されたネガ画像又はポジ画像）を読み取って印画紙に記録することを高速で処理可能に構成されたデジタルラボシステム１２に、画像データ交換機１４及びインタフェース（Ｉ／Ｆ）回路１６を介して入力装置群１８及び出力装置群２０が接続されて構成されている。

【００２２】

入力装置群１８は、画像データ交換機１４に画像データを入力する各種の入力装置で構成されている。入力装置群１８を構成する入力装置としては、例えばフロッピーディスク（ＦＤ）等の磁気ディスクやＣＤ－Ｒ等の光ディスク、光磁気ディスク（ＭＯ）、デジタルスチルカメラ（ＤＳＣ：以下、単に「デジタルカメラ」と称する）に装填可能なＰＣカードやＩＣカード（以下、これらを「デジタルカメラカード」と総称する）等の各情報記憶媒体の何れかがセットされ、セットされた情報記憶媒体に記憶されている画像データを読み出して入力する情報記憶媒体読出装置２２（図３参照）や、通信回線を介して接続された他の情報処理機器から送信された画像データを受信して入力する通信制御装置（図示省略）等を適用することができる。

【００２３】
また出力装置群２０は、画像データ交換機１４から転送された出力用画像データに基づいて画像出力処理を行う各種の出力装置で構成されている。出力装置群２０を構成する出力装置としては、例えば画像出力処理として情報記憶媒体（例えばＣＤ－Ｒ）への画像データの書き込みを行う情報記憶媒体書込装置（例として、情報記憶媒体としてのＣＤ－Ｒへの画像データの書き込みを行うＣＤ－Ｒ書込装置２４を図３に示す）、画像出力処理としてディスプレイ等の表示手段への画像の表示を行う画像表示装置、画像出力処理として通信回線を介して接続された他の情報処理機器への画像データの送信を行う通信制御装置等を適用することができる。
【００２４】
ところで、入力装置群１８を構成する各入力装置から入力される画像データのファイル構造は一定ではなく、互いに異なっていることが多い。このためＩ／Ｆ回路１６は、入力装置から画像データが入力されると、入力された画像データのファイル構造を判断し、所定のファイル構造に変換して画像データ交換機１４に入力する。また出力装置は、外部から転送される画像データのファイル構造を予め規定しているが、このファイル構造も出力装置群２０を構成する各出力装置毎に異なっていることが多い。このためＩ／Ｆ回路１６は、画像データ交換機１４から出力装置へ画像データが転送される場合には、転送される画像データのファイル構造を転送先の出力装置に対応するファイル構造に変換する。
【００２５】
デジタルラボシステム１２は、スキャナ３０、画像処理装置３２及びプリンタ３４が直列に接続されて構成されている。スキャナ３０はエリアＣＣＤセンサ等の読取センサを備えており、該読取センサにより写真フィルムに記録されているフィルム画像の読み取りを行う。フィルム画像の読み取りによって得られた画像データは画像処理装置３２へ出力され、プリンタ３４による画像出力処理（印画紙への画像の記録）に用いられるが、プリンタ３４以外の出力装置による画像出力処理に用いることも指示された画像データについては画像交換機１４へも出力される。
【００２６】
画像処理装置３２は、入力された画像データに対し、印画紙に適正な画質で画像を露光記録するための画像処理として、画素密度変換、色変換、画像の超低周波輝度成分の階調を圧縮するハイパートーン処理、粒状を抑制しながらシャープネスを強調するハイパーシャープネス処理、特殊画像処理（例えばＬＦ（レンズ付きフィルム）によって撮影記録されたフィルム画像に対するＬＦのレンズの収差に起因する画質劣化の補正や赤目の補正等）等の各種の画像処理を行う各種の画像処理回路（図示省略）を備えている。画像処理装置３２は各画像処理回路で行われる画像処理の処理条件を演算する。各画像処理回路は、画像データに対し、演算された処理条件に従って各種の画像処理を行い、画像処理後の画像データは記録用画像データとしてプリンタ３４へ出力される。
【００２７】
プリンタ３４は、Ｒ，Ｇ，Ｂのレーザ光源と、該レーザ光源の作動を制御するレーザドライバを備えており（図示省略）、レーザ光源から射出されるＲ，Ｇ，Ｂのレーザ光を、入力された記録用画像データによって変調し、変調したレーザ光を印画紙上で走査させる。これにより、印画紙に画像が露光記録される。画像が露光記録された印画紙は、図示しないプロセッサ部へ送られて発色現像、漂白定着、水洗、乾燥の各処理が施され、印画紙に露光記録された画像が可視化される。なお、画像データ交換機１４からプリンタ３４に転送された画像データについても、上記と同様にレーザ光の変調、すなわち印画紙への画像の露光記録に用いられる。
【００２８】
画像データ交換機１４は、図２に示すように、ＣＰＵ７８、ＲＯＭ４２、ＲＡＭ４４、入出力ポート４６Ａ、４６Ｂがバス４８を介して互いに接続された構成を含んだパーソナルコンピュータやワークステーション等の情報処理装置と、大容量の情報記憶媒体（ハードディスク）を内蔵しバス４８に接続されたハードディスク装置５０と、装填されたＣＤ－

ＲＯＭ５２からプログラム等を読み出すＣＤ－ＲＯＭドライバ５４と、を備えている。入出力ポート４６Ａにはデジタルラボシステム１２のスキャナ３０及びプリンタ３４が接続されており、入出力ポート４６ＢにはＩ／Ｆ回路１６を介して入力装置群１８及び出力装置群２０が接続されている。

【００２９】

画像データ交換機１４は、スキャナ３０や入力装置群１８の各入力装置から入力された画像データをハードディスク装置５０の内蔵ハードディスクに一時記憶させる。従って、ハードディスク装置５０の内蔵ハードディスクは、画像データ交換機１４に入力された画像データを蓄積記憶するスプール６０（図３参照）として機能する。また、画像データ交換機１４は、入力された画像データに対し、スプール６０に一時記憶する前に画像データの属性等を表すプロパティ情報を付加した後にスプール６０に一時記憶させる。

【００３０】

また、ハードディスク装置５０の内蔵ハードディスクには、画像データに対して各種の画像処理を行うための各種の画像処理プログラムが記憶されており、画像データ交換機１４のＣＰＵ４０は、必要に応じて所定のタイミング（スプール６０に画像データを一時記憶する前、及びスプール６０に一時記憶した画像データを読み出した後の少なくとも一方のタイミング）でこれらのプログラムを選択的に実行し、画像データに対して各種の画像処理を行う。このように、画像データ交換機１４は各種の画像処理を行う画像処理エンジン６２（図３参照）としての機能も備えている。

【００３１】

本実施形態では、画像データに対する画像処理として、図３にも示すように、画素密度（画素数）の異なる画像データに変換する「画素密度変換」、異なる色空間の画像データに変換する「色空間変換」、「データ圧縮（又は解凍）」、ＦｌａｓｈＰｉｘと称する所定のフォーマット（互いに異なる複数種の解像度（画素密度）の画像データを含み、かつ各解像度の画像データが各々複数個の小領域（タイルと称する）に分割されたフォーマット）の画像データへの変換（又は逆変換）を行う「ＦｌａｓｈＰｉｘフォーマット化」、デジタルカメラによる撮像によって得られた画像データ用の画質向上処理である「ＤＳＣ　ｓｅｔ　ｕｐ　」、画像の鮮鋭度を向上させる「シャープネス補正」、画像データの不正複製等を防止するために所定の電子透かしデータを埋め込む「電子透かし」、複数種の画像データを合成して単一の画像の画像データ（例えば年賀状等を作成するための画像データ）を生成する「Ｃｏｍｐｏｓｉｔｅ　」等の各種の画像処理が用意されている。

【００３２】

上記の各種画像処理のうち「ＤＳＣ　ｓｅｔ　ｕｐ　」は、本発明に係る画像補正方法が適用された画像補正処理（詳細は後述）と、画像の色彩を鮮やかにするための色変換処理と、から構成されている。画像補正処理を画像データ交換機１４のＣＰＵ４０で実行させるための画像補正プログラムは、その他の画像処理をＣＰＵ４０で実行させるためのプログラムと共に、当初は、ＣＤ－ＲＯＭ５２に記憶されている。ＣＤ－ＲＯＭ５２がＣＤ－ＲＯＭドライバ５４に装填され、ＣＤ－ＲＯＭ５２から画像データ交換機１４へのプログラムの移入（インストール）が指示されると、ＣＤ－ＲＯＭドライバ５４によってＣＤ－ＲＯＭ５２から画像補正プログラムやその他のプログラムが読み出され、ハードディスク装置５０の内蔵ハードディスクに記憶される。

【００３３】

そして、画像補正処理を実行すべきタイミングが到来すると、ハードディスク装置５０の内蔵ハードディスクから画像補正プログラムが読み出されてＲＡＭ４４に記憶され（画像データ交換機１４の電源投入時に各画像処理のプログラムを読み出してＲＡＭ４４に記憶しておくようにしてもよい）、画像補正プログラムが画像データ交換機１４のＣＰＵ４０によって実行される。これにより、画像データ交換機１４は本発明に係る画像補正装置として機能する。なお、他の画像処理のプログラムについても上記と同様にして読み出されて実行される。

【００３４】

このように、画像補正プログラムやその他の画像処理のプログラムを記憶しているＣＤ－ＲＯＭ５２及びハードディスク装置５０の内蔵ハードディスクは本発明の記録媒体に対応している。

【００３５】

次に本実施形態の作用として、画像データ交換機１４に情報記憶媒体読出装置２２（及びＣＤ－Ｒ書込装置２４）が接続されている態様（図３参照）を例に、情報記憶媒体読出装置２２からデジタルラボシステム１２のプリンタ３４への画像データの転送について説明する。

【００３６】

画像処理システム１０では、ユーザが所有しているパーソナルコンピュータ等の情報処理装置で加工された画像データを記憶したＦＤやＭＯが持ち込まれてプリントの作成が依頼されたり、デジタルカメラによる撮像によって得られた画像データを記憶したデジタルカメラカードが持ち込まれてプリントの作成が依頼されたり、或いはスキャナ３０から画像データ交換機１４、ＣＤ－Ｒ書込装置２４を経て転送された画像データが書き込まれたＣＤ－Ｒが持ち込まれてプリントの作成（焼き増し）が依頼されることがある。

【００３７】

この場合、ユーザから持ち込まれた情報記憶媒体が対応する情報記憶媒体読出装置２２（ＦＤドライブ、ＣＤドライブ、ＭＯドライブ、カードリーダ等の何れか）にセットされ、情報記憶媒体がセットされた情報記憶媒体読出装置２２は、セットされた情報記憶媒体から処理対象の画像データを読み出した後に、読み出した画像データを、処理対象の画像データの各種の属性を表す属性情報、及び画像データの出力先がプリンタ３４であることを表す情報と共に画像データ交換機１４へ転送する。

【００３８】

情報記憶媒体読出装置２２から転送された画像データは、Ｉ／Ｆ回路１６で所定のファイル構造に変換された後に画像データ交換機１４に入力される。画像データ交換機１４の画像処理エンジン６２は、画像データの入力元が情報記憶媒体読出装置２２であり、画像データと共に入力された画像データの出力先を表す情報から、入力された処理対象の画像データがプリンタ３４へ出力すべき画像データであることを認識すると、処理対象の画像データがスプール６０に記憶される前に、入力元（情報記憶媒体読出装置２２の種類）に依存する処理対象の画像データの属性と出力先（プリンタ３４）とに応じた最適な画像処理を行う。

【００３９】

ここで、入力元の情報記憶媒体読出装置２２がデジタルカメラカードからの画像データの読み出しを行う装置（カードリーダ）である場合には、画像処理エンジン９２は、入力された画像データはデジタルカメラによる撮像によって生成されてデジタルカメラカードに記憶（この場合、データ圧縮されて記憶される）された画像データであると判断し、圧縮された画像データの解凍、印画紙への画像の記録に適した解像度（画素密度）の画像データへの変換、画像補正処理を含む「ＤＳＣ　ｓｅｔ　ｕｐ　」、画像の鮮鋭度を向上させる「シャープネス補正」等の画像処理を行う。

【００４０】

以下、処理対象の画像データが、デジタルカメラカードから読み出された画像データである場合に、画像処理エンジン６２（画像データ交換機１４のＣＰＵ４０）が画像補正プログラムを実行することによって実施される画像補正処理について説明する。

【００４１】

まず、処理対象の画像データが、各画素毎にＲ，Ｇ，Ｂ各成分色（各チャンネル）の値が所定の変換特性に従ってコード化された画像データ（Ｒ，Ｇ，Ｂ）である場合の画像補正処理について、図４のフローチャートを参照して説明する。デジタルカメラによる撮影によってデジタルカメラカードに記憶される画像データは、一般に、国際無線通信諮問委員会７０９勧告に従い、被写体反射率Ｘ（０～１の値をとる）を、以下の（３）式に示す関数Ｆ（Ｘ）により８ビットのデジタルコード値（０～２５５の値をとる）に割り付けられ

ている（整数化されてコード化されている）。

【００４２】

【数２】

$$F(X)=\begin{cases}255\cdot(4.50\cdot X) & (0.0\leqq X\leqq 0.018)\\ 255\cdot(-1.099\cdot X^{0.45}-0.099) & (0.018<X\leqq 1.0)\end{cases}\quad\cdots(3)$$

なお（３）式は請求項２に記載の関係式に対応している。（３）式は、請求項２に記載の各定数ａ，ｂ，ｃ，ｄ，ｅ，ｆの値が、ａ＝４．５０、ｂ＝－１．０９９、ｃ＝０．４５、ｄ＝０．０９９、ｅ＝２５５、ｆ＝０．０１８とされたものであり、図１に実線で示した変換特性を表している。なお、定数ｅの値「２５５」は８ビットのデジタルコード値に割り付けるための値であり、画像データのビット深度（１画素当りのビット数）に応じて設定される。（３）式からも明らかなように、デジタルカメラからの画像データの各画素毎のデジタルコード値と光強度との関係は非線形であり、デジタルカメラからの画像データに対して直接色補正及び濃度補正を行ったとすると、該補正に伴って画像の階調が変化する。

【００４３】

このため、ステップ１００では色補正及び濃度補正に先立ち、画像データ（Ｒ，Ｇ，Ｂ）を、被写体反射率を表す被写体反射率データ（ｒ，ｇ，ｂ）へ変換する。この変換は、関数Ｆの逆変換（関数F^{-1}による変換）を行うことで実現することができる（次式参照）。

【００４４】

$r\leftarrow F^{-1}(R)$，　$g\leftarrow F^{-1}(G)$，　$b\leftarrow F^{-1}(B)$

これにより、画像データ（Ｒ，Ｇ，Ｂ）の各画素の各チャンネル毎の値（デジタルコード値）は、光強度との関係が線形な被写体反射率値に各々変換される。このステップ１００は次のステップ１０２と共に本発明の第１の変換（請求項４に記載の第１の変換手段）に対応しており、特にステップ１００は請求項２に記載の第１の変換に対応している。

【００４５】

ステップ１０２では、ステップ１００で求めた被写体反射率データ（ｒ，ｇ，ｂ）を、更に三刺激値データ（Ｘ，Ｙ，Ｚ）に変換する。被写体反射率データから三刺激値データへの変換は、例えば次の（４）式に示すようなマトリクス演算によって実現できる。

【００４６】

【数３】

$$\begin{pmatrix}X\\Y\\Z\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}3.2410 & -1.5374 & -0.4986\\ -0.9692 & 1.8760 & 0.0416\\ 0.0556 & -0.2040 & 1.0570\end{pmatrix}^{-1}\begin{pmatrix}r\\g\\b\end{pmatrix}\quad\cdots(4)$$

次のステップ１０４では、濃度補正値として、三刺激値データ（Ｘ，Ｙ，Ｚ）のうちのチャンネルＹの平均値［Ｙ］を演算する。そして次のステップ１０６では、ステップ１０２で求めた三刺激値データ（Ｘ，Ｙ，Ｚ）に対し、ステップ１０４で求めたチャンネルＹの平均値［Ｙ］に基づいて濃度補正を行う。この濃度補正は、例えば次の（５）式に基づいて行うことができる。

【００４７】

【数４】

$$X' = X \qquad Y' = \frac{0.18}{[Y]} \qquad Z' = Z \qquad \cdots (5)$$

三刺激値データ（Ｘ，Ｙ，Ｚ）は光強度との関係が線形なデータ（値）であるので、（５）式に従って濃度補正を行っても画像の階調が変化することはない。なお（５）式による補正に代えて、（１）式のようなゲインのみの調整や（２）式のようなオフセットのみの調整を行うようにしてもよい。このステップ１０８は本発明の第２の変換（請求項４に記載の第２の変換手段）に対応している。

【００４８】

次のステップ１０８では、色補正及び濃度補正を経た三刺激値データ（Ｘ’，Ｙ’，Ｚ’）を被写体反射率データ（ｒ’，ｇ’，ｂ’）へ変換する。この変換も、例えば次の（６）式に示すようなマトリクス演算によって実現できる。

【００４９】

【数５】

$$\begin{pmatrix} r' \\ g' \\ b' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3.2410 & -1.5374 & -0.4986 \\ -0.9692 & 1.8760 & 0.0416 \\ 0.0556 & -0.2040 & 1.0570 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X' \\ Y' \\ Z' \end{pmatrix} \qquad \cdots (6)$$

そしてステップ１１０では、被写体反射率データ（ｒ’，ｇ’，ｂ’）を画像データ（Ｒ’，Ｇ’，Ｂ’）に変換する。この変換は（３）式として示した関数Ｆを用いることで行うことができる（次式参照）。

【００５０】

Ｒ’←Ｆ（ｒ’），　Ｇ’←Ｆ（ｇ’），　Ｂ’←Ｆ（ｂ’）

これにより、画像の階調が変化することなく色補正及び濃度補正が施された画像データ（Ｒ’，Ｇ’，Ｂ’）を得ることができる。このステップ１０８、１１０は本発明の第３の変換（請求項４に記載の第３の変換手段）に対応しており、特にステップ１１０は請求項２に記載の第３の変換に対応している。上述した色補正・濃度補正処理における画像データに対する各種の変換を纏めると次のようになる。

【００５１】

【数６】

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} r \\ g \\ b \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} X' \\ Y' \\ Z' \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} r' \\ g' \\ b' \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{pmatrix}$$

Ｆ⁻¹変換　　マトリクス演算　　補正　　マトリクス演算　　Ｆ変換

一方、処理対象の画像データが、各画素毎に輝度Ｙ、色差Ｃｒ，Ｃｂ　の各チャンネルの値が所定の変換特性に従ってコード化された画像データ（Ｙ，Ｃｒ，Ｃｂ）である場合には、図５に示す画像補正処理が行われる。すなわち、ステップ１２０では、画像データ（Ｙ，Ｃｒ，Ｃｂ）を画像データ（Ｒ，Ｇ，Ｂ）に変換する。この変換は、まず次の（７）式に示す関係式に従って、各画素毎に、輝度データＹ、色差データＣｒ，Ｃｂ　からデータＬｕｍａ，Ｃｈｒｏｍａ１，Ｃｈｒｏｍａ２を求める。

【００５２】

$$Y=(255/1.402)Luma \quad Cr=111.40\,Chroma1+156$$
$$Cb=135.64Chroma2+137 \qquad \cdots (7)$$

そして、次の（８）式により、各画素毎に、データＬｕｍａ，Ｃｈｒｏｍａ１，Ｃｈｒｏｍａ２からデータＲ，Ｇ，Ｂを求める。これにより、画像データ（Ｒ，Ｇ，Ｂ）を得ることができる。なお、この変換はアフィン変換の一種である。

【００５３】

【数７】

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ -0.299 & -0.587 & 0.886 \\ 0.701 & -0.587 & -0.114 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} Luma \\ Chroma1 \\ Chroma2 \end{pmatrix} \qquad \cdots (8)$$

次のステップ１２２では、先に説明したステップ１００と同様に、画像データ（Ｒ，Ｇ，Ｂ）を被写体反射率データ（ｒ，ｇ，ｂ）へ変換する。これにより、画像データ（Ｙ，Ｃｒ，Ｃｂ）の各画素の各チャンネル毎の値（デジタルコード値）は、光強度との関係が線形な被写体反射率値に各々変換される。ステップ１２２は本発明の第１の変換（請求項４に記載の第１の変換手段）に対応しており、より詳しくは請求項２に記載の第１の変換に対応している。

【００５４】

つぎのステップ１２４では、色補正値及び濃度補正値として、被写体反射率データ（ｒ，ｇ，ｂ）の各チャンネル毎の平均値［ｒ］［ｇ］［ｂ］を演算する。そして次のステップ１２６では、ステップ１２２で求めた被写体反射率データ（ｒ，ｇ，ｂ）に対し、ステップ１２４で求めた各チャンネル毎の平均値［ｒ］［ｇ］［ｂ］に基づいて色補正及び濃度補正を行う。この色補正及び濃度補正は、例えば次の（９）式（所謂アフィン変換）に基づいて行うことができる。

【００５５】

【数８】

$$\begin{pmatrix} r' \\ g' \\ b' \end{pmatrix} = \frac{0.18\,[g]}{0.3[r]+0.6\,[g]+0.1\,[b]} \cdot \begin{pmatrix} 1/[r] & 0 & 0 \\ 0 & 1/[g] & 0 \\ 0 & 0 & 1/[b] \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} r \\ g \\ b \end{pmatrix} \qquad \cdots (9)$$

被写体反射率データ（ｒ，ｇ，ｂ）も三刺激値データ（Ｘ，Ｙ，Ｚ）と同様に光強度との関係が線形なデータ（値）であるので、（９）式に従って色補正及び濃度補正を行っても画像の階調が変化することはない。なお、（９）式による補正に代えて、（１）式のようなゲインのみの調整や（２）式のようなオフセットのみの調整を行うようにしてもよい。このステップ１２６は本発明の第２の変換（請求項４に記載の第２の変換手段）に対応している。

【００５６】

なお、図４に示した色補正・濃度補正処理と同様に、被写体反射率データ（ｒ，ｇ，ｂ）を三刺激値データ（Ｘ，Ｙ，Ｚ）に変換した後に、三刺激値データに対して濃度補正を行うようにしてもよい。また、図４に示した画像補正処理において、上記と同様に被写体反射率データに対して色補正や濃度補正を行うようにしてもよい。

【００５７】

ステップ１２８では、先に説明したステップ１１２と同様にして、色補正及び濃度補正を経た被写体反射率データ（ｒ’，ｇ’，ｂ’）を画像データ（Ｒ’，Ｇ’，Ｂ’）に変換する。そしてステップ１３０において、画像データ（Ｒ’，Ｇ’，Ｂ’）を画像データ（Ｙ’，Ｃｒ’，　Ｃｂ’）へ変換する。この変換は、まず次の（１０）式により、各画素毎に、データＲ’，Ｇ’，Ｂ’からデータ Ｌｕｍａ，Ｃｈｒｏｍａ１，Ｃｈｒｏｍａ２を求める。

【００５８】

【数９】

$$\begin{pmatrix} Luma \\ Chroma1 \\ Chroma2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ -0.299 & -0.587 & 0.886 \\ 0.701 & -0.587 & -0.114 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \qquad \cdots (10)$$

そして、データＬｕｍａ，Ｃｈｒｏｍａ１，Ｃｈｒｏｍａ２から、先の（７）式に従って、各画素毎に輝度データＹ’、色差データＣｒ’，　Ｃｂ’を求める。これにより、画像の階調が変化することなく色補正及び濃度補正が施された画像データ（Ｙ’，Ｃｒ’，Ｃｂ’）を得ることができる。このステップ１２８、１３０は本発明の第３の変換（請求項４に記載の第３の変換手段）に対応しており、特にステップ１２８は請求項２に記載の第３の変換に対応している。上述した画像補正処理における画像データに対する各種の変換を纏めると次のようになる。

【００５９】

【数１０】

$$\begin{pmatrix} Y \\ Cr \\ Cb \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{アフィン変換}} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \xrightarrow{F^{-1}\text{変換}} \begin{pmatrix} r \\ g \\ b \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{補正}} \begin{pmatrix} r' \\ g' \\ b' \end{pmatrix} \xrightarrow{F\text{変換}} \begin{pmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{アフィン変換}} \begin{pmatrix} Y' \\ Cr' \\ Cb' \end{pmatrix}$$

なお、上記では請求項２に記載の関係式として、請求項２に記載の各定数ａ，ｂ，ｃ，ｄ，ｅ，　ｆの値が、ａ＝４．５０、ｂ＝１．０９９　、ｃ＝０．４５、ｄ＝０．０９９　、ｅ＝２５５　、ｆ＝０．０１８　とされた（３）式を用いていたが、これに限定されるものではなく、例えば各定数ａ，ｂ，ｃ，ｄ，ｅ，　ｆの値が、ａ＝１２．９２　、ｂ＝１．０５５　、ｃ＝１／２．４０、ｄ＝０．０５５　、ｅ＝２５５　、ｆ＝０．００３４（但し、定数ｅの値は画像データのビット深度に応じて適宜変更設定可能）とされた下記の（１１）式を用いてもよい。

【００６０】

【数１１】

$$F(X)=\begin{cases}255\cdot(12.92\cdot X) & (0.0\leqq X\leqq 0.0034)\\ 255\cdot(1.055\cdot X^{(1/2.40)}-0.055) & (0.0034<X\leqq 1.0)\end{cases} \quad \cdots (11)$$

上記の（１１）式は図１に破線で示した変換特性を表している。また、各定数の値は（３）式及び（１１）式に限定されるものでもなく、任意に設定することができる。

【００６１】

また、上記では本発明に係る記録媒体として、ＣＤ－ＲＯＭ５２及びハードディスク装置５０の内蔵ハードディスクを例に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばフロッピーディスク等の磁気ディスク、ＣＤ－Ｒ等の光ディスク、ＭＯ等の光磁気ディスク、メモリカード、ＩＣカード等の各種の情報記憶媒体を、本発明に係る記録媒体として適用可能であることは言うまでもない。

【００６２】

また、上記では画像データ交換機１４のＣＰＵ４０が画像補正プログラムを実行することによって画像補正処理を行うようにしていたが、これに限定されるものではなく、画像補正処理を行う専用のハードウェア（画像処理回路）を設け、該画像処理回路で画像補正処理を行うようにしてもよい。

【００６３】

更に、上記では色補正値や濃度補正値を自動的に演算する場合を説明したが、これに限定されるものではなく、例えばディスプレイ等の表示手段に画像を表示している状態で、オペレータが表示画像を検定することによって決定された色補正値や濃度補正値に基づいて色補正や濃度補正を行うようにしてもよい。

【００６４】

また、上記ではデジタルカメラによる撮像によって生成された画像データを処理対象としていたが、これに限定されるものではなく、例えば写真フィルムに記録されているフィルム画像を読み取ることによって得られた画像データ等のように、各画素毎のデジタルコード値と光強度或いは光強度の対数値との関係が非線形な各種の画像データに対する色補正や濃度補正に本発明を適用可能である。この場合も、第１の変換及び第３の変換における変換特性を、デジタルコード値と光強度との関係に応じて定めればよい。

【００６５】

【発明の効果】

以上説明したように請求項１及び請求項４記載の発明は、補正対象画像を表す画像データの各画素毎のデジタル信号値を、光強度或いは光強度の対数値との関係が線形な値に各々変換する第１の変換を行い、第１の変換を経た画像データに対し、補正対象画像の色及び濃度の少なくとも一方が補正されるように第２の変換を行い、第２の変換を経た画像データに対し、各画素毎の値をデジタル信号値に各々戻す第３の変換を行うので、画像の階調を変化させることなく色補正や濃度補正を行うことができる、という優れた効果を有する。

【００６６】

請求項２記載の発明は、請求項１の発明において、デジタルコード値をＡ，Ｂ，Ｃ、光強度との関係が線形な値をＡ’，Ｂ’，Ｃ’とすると、第１の変換及び第３の変換の少なくとも一方を、デジタルコード値Ａ，Ｂ，Ｃが所定値ｆ以下であれば、

Ａ＝ｅ（ａ・Ａ’）　Ｂ＝ｅ（ａ・Ｂ’）　Ｃ＝ｅ（ａ・Ｃ’）

デジタルコード値Ａ，Ｂ，Ｃが所定値ｆよりも大きければ

Ａ＝ｅ（ｂ・Ａ’^{c}－ｄ）　Ｂ＝ｅ（ｂ・Ｂ’^{c}－ｄ）　Ｃ＝ｅ（ｂ・Ｃ’^{c}－ｄ）

なる関係式に従って行うようにしたので、上記効果に加え、補正対象画像を表す画像デー

タが、上記関係式によって定義される変換特性に従ってデジタルコード値が定められた画像データである場合に、第１の変換及び第３の変換の少なくとも一方を精度良く行うことができる、という効果を有する。

【００６７】

請求項５記載の発明は、補正対象画像を表す画像データの各画素毎のデジタル信号値を、光強度或いは光強度の対数値との関係が線形な値に各々変換する第１の変換を行う第１のステップ、第１の変換を経た画像データに対し、補正対象画像の色及び濃度の少なくとも一方が補正されるように第２の変換を行う第２のステップ、第２の変換を経た画像データに対し、各画素毎の値をデジタル信号値に各々戻す第３の変換を行う第３のステップを含む処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録媒体に記録したので、画像の階調を変化させることなく色補正や濃度補正を行うことができる、という優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図１】横軸に被写体反射率、三刺激値をとり、縦軸にデジタルコード値（８ビット）をとったときの、被写体反射率－デジタルコード値の変換特性の一例、及び被写体反射率から求まる三刺激値－デジタルコード値の変換特性の一例を、（Ａ）は横軸及び縦軸が実数のグラフ、（Ｂ）は横軸が対数、縦軸が実数の片対数グラフ、（Ｃ）は横軸及び縦軸が対数の両対数グラフ上で各々示す線図である。

【図２】本実施形態に係る画像処理システムの概略構成を示すブロック図である。

【図３】図２の画像処理システムにおいて、入力装置として情報記憶媒体読出装置が、出力装置としてＣＤ－Ｒ書込装置が接続されている場合の画像データに対する処理の流れを示す概念図である。

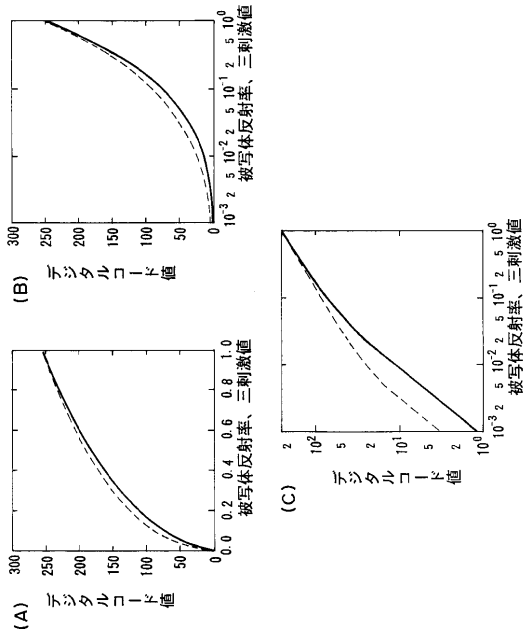
【図４】画像データ（Ｒ，Ｇ，Ｂ）に対する画像補正処理の内容を示すフローチャートである。

【図５】画像データ（Ｙ，Ｃｒ，Ｃｂ）に対する画像補正処理の内容を示すフローチャートである。

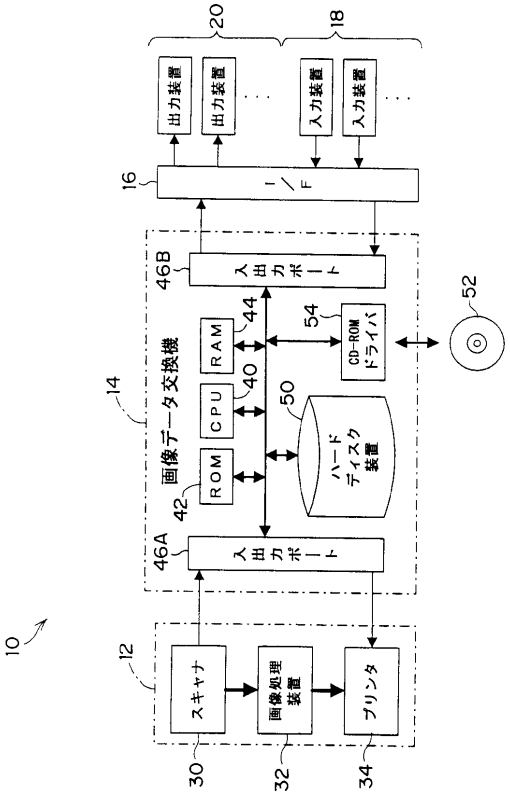
【符号の説明】

１０　　画像処理システム
１４　　画像データ交換機
２２　　情報記憶媒体読出装置
４０　　ＣＰＵ
５０　　ハードディスク装置
５２　　ＣＤ－ＲＯＭ
５４　　ＣＤ－ＲＯＭドライバ

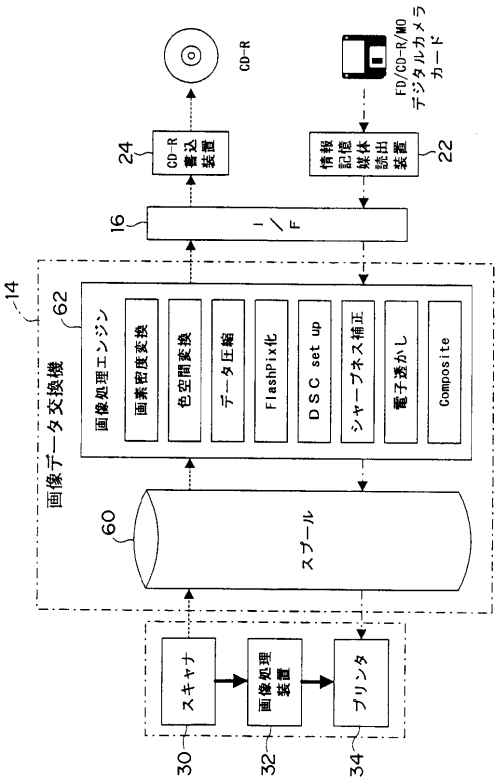
【図１】


(A)
デジタルコード値
被写体反射率、三刺激値
(B)
デジタルコード値
被写体反射率、三刺激値
(C)
デジタルコード値
被写体反射率、三刺激値

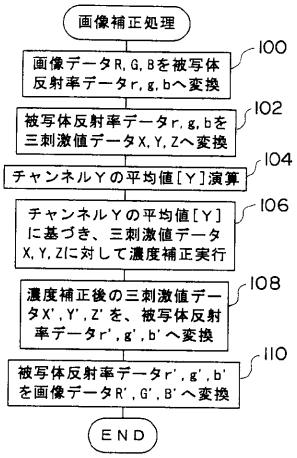
【図２】


10
12
スキャナ
画像処理装置
プリンタ
30
32
34
14
画像データ交換機
ROM
CPU
RAM
40
42
44
50
ハードディスク装置
54
CD-ROMドライバ
52
46A
入出力ポート
46B
入出力ポート
16
I/F
出力装置
出力装置
入力装置
入力装置
18
20

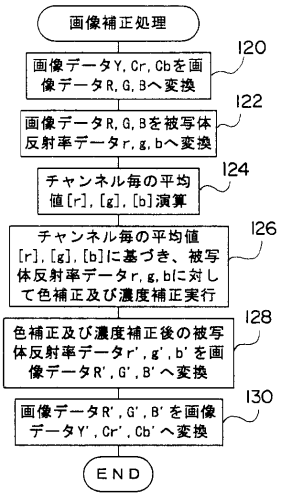
【図３】


CD-R
FD/CD-R/MO
デジタルカメラ
カード
24
CD-R書込装置
情報記憶媒体読出装置
22
16
I/F
14
画像データ交換機
62
画像処理エンジン
画素密度変換
色空間変換
データ圧縮
FlashPix化
DSC set up
シャープネス補正
電子透かし
Composite
60
スプール
スキャナ
画像処理装置
プリンタ
30
32
34

【図４】


画像補正処理
画像データR, G, Bを被写体反射率データr, g, bへ変換
100
被写体反射率データr, g, bを三刺激値データX, Y, Zへ変換
102
チャンネルYの平均値[Y]演算
104
チャンネルYの平均値[Y]に基づき、三刺激値データX, Y, Zに対して濃度補正実行
106
濃度補正後の三刺激値データX', Y', Z'を、被写体反射率データr', g', b'へ変換
108
被写体反射率データr', g', b'を画像データR', G', B'へ変換
110
END

【図５】


画像補正処理
画像データY, Cr, Cbを画像データR, G, Bへ変換
120
画像データR, G, Bを被写体反射率データr, g, bへ変換
122
チャンネル毎の平均値[r], [g], [b]演算
124
チャンネル毎の平均値[r], [g], [b]に基づき、被写体反射率データr, g, bに対して色補正及び濃度補正実行
126
色補正及び濃度補正後の被写体反射率データr', g', b'を画像データR', G', B'へ変換
128
画像データR', G', B'を画像データY', Cr', Cb'へ変換
130
END

フロントページの続き

(72)発明者　大原　佳也
神奈川県南足柄市中沼２１０番地　富士写真フイルム株式会社内

審査官　加内　慎也

(56)参考文献　特開平０５－３３６２８７（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２９６２３１（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２１９８００（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２１４７８７（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－３２６９３８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H04N1/40-1/409
H04N1/46
H04N1/60