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

特許第4143232号
(P4143232)

(45)発行日　平成20年9月3日(2008.9.3)　(24)登録日　平成20年6月20日(2008.6.20)

(51)Int.Cl.			F I		
H04N	1/60	(2006.01)	H04N	1/40	D
H04N	1/407	(2006.01)	H04N	1/40	101E
H04N	1/46	(2006.01)	H04N	1/46	Z

請求項の数 7　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平11-266265
(22)出願日　平成11年9月20日(1999.9.20)
(65)公開番号　特開2001-94805(P2001-94805A)
(43)公開日　平成13年4月6日(2001.4.6)
審査請求日　平成18年9月14日(2006.9.14)

(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　100093908
弁理士　松本　研一
(74)代理人　100101306
弁理士　丸山　幸雄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像処理装置及び画像処理方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

入力画像中の注目画素の値と前記注目画素を除く他の全ての画素の値との差を算出する算出手段と、

前記他の全ての画素のうち前記算出手段によって算出された差が所定値未満の画素をグループ化し、グループ化した画素の個数を計数する計数手段と、

前記計数手段による計数結果が設定された数を超えている場合に、前記入力画像を構成する画素から前記グループ化した画素の一部または全部を除去した画像のヒストグラムを生成する生成手段と、

前記生成手段により生成されたヒストグラムに基づいて階調変換曲線を作成する作成手段と、

前記階調変換曲線に従って前記入力画像の階調を変換する変換手段と、を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項２】

前記入力画像は、ＲＧＢ信号により構成されており、前記注目画素は、ＲＧＢのそれぞれの色の信号値の差に基づいて決定されることを特徴とする請求項１に記載の画像処理装置。

【請求項３】

入力画像中の全ての画素の値と予め決定された色の画素の値との差を算出する算出手段と、

前記他の全ての画素のうち前記算出手段によって算出された差が所定値未満の画素をグループ化し、グループ化した画素の個数を計数する計数手段と、
前記計数手段による計数結果が設定された数を超えている場合に、前記入力画像を構成する画素から前記グループ化した画素の一部または全部を除去した画像のヒストグラムを生成する生成手段と、
前記生成手段により生成されたヒストグラムに基づいて階調変換曲線を作成する作成手段と、
前記階調変換曲線に従って前記入力画像の階調を変換する変換手段と、を備えることを特徴とする画像処理装置。
【請求項４】
各画素がＲＧＢのそれぞれの色の信号により構成される入力画像中の全ての画素のうちＲＧＢのそれぞれの色の信号の値の差が第１所定値以上の画素を第１グループとしてグループ化し、第２所定値以下の画素を第２グループとしてグループ化し、前記第１グループの画素の個数および前記第２グループの画素の個数をそれぞれ計数する計数手段と、
前記計数手段によって計数された前記第１グループの画素の個数および前記第２グループの画素の個数がそれぞれ設定された数を超えている場合に、前記入力画像を構成する画素から前記第１グループの画素の一部または全部および前記第２グループの画素の一部または全部を除去した画像のヒストグラムを生成する生成手段と、
前記生成手段により生成されたヒストグラムに基づいて階調変換曲線を作成する作成手段と、
前記階調変換曲線に従って前記入力画像の階調を変換する変換手段と、を備えることを特徴とする画像処理装置。
【請求項５】
入力画像中の注目画素の値と前記注目画素を除く他の全ての画素の値との差を算出する算出工程と、
前記他の全ての画素のうち前記算出工程において算出された差が所定値未満の画素をグループ化し、グループ化した画素の個数を計数する計数工程と、
前記計数工程における計数結果が設定された数を超えている場合に、前記入力画像を構成する画素から前記グループ化した画素の一部または全部を除去した画像のヒストグラムを生成する生成工程と、
前記生成工程において生成されたヒストグラムに基づいて階調変換曲線を作成する作成工程と、
前記階調変換曲線に従って前記入力画像の階調を変換する変換工程と、を含むことを特徴とする画像処理方法。
【請求項６】
入力画像中の全ての画素の値と予め決定された色の画素の値との差を算出する算出工程と、
前記他の全ての画素のうち前記算出工程において算出された差が所定値未満の画素をグループ化し、グループ化した画素の個数を計数する計数工程と、
前記計数工程における計数結果が設定された数を超えている場合に、前記入力画像を構成する画素から前記グループ化した画素の一部または全部を除去した画像のヒストグラムを生成する生成工程と、
前記生成工程において生成されたヒストグラムに基づいて階調変換曲線を作成する作成工程と、
前記階調変換曲線に従って前記入力画像の階調を変換する変換工程と、を含むことを特徴とする画像処理方法。
【請求項７】
各画素がＲＧＢのそれぞれの色の信号により構成される入力画像中の全ての画素のうちＲＧＢのそれぞれの色の信号の値の差が第１所定値以上の画素を第１グループとしてグループ化し、第２所定値以下の画素を第２グループとしてグループ化し、前記第１グループ

の画素の個数および前記第２グループの画素の個数をそれぞれ計数する計数工程と、
前記計数工程において計数された前記第１グループの画素の個数および前記第２グループの画素の個数がそれぞれ設定された数を超えている場合に、前記入力画像を構成する画素から前記第１グループの画素の一部または全部および前記第２グループの画素の一部または全部を除去した画像のヒストグラムを生成する生成工程と、
前記生成工程において生成されたヒストグラムに基づいて階調変換曲線を作成する作成工程と、
前記階調変換曲線に従って前記入力画像の階調を変換する変換工程と、を含むことを特徴とする画像処理方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
本発明は、画像処理装置及び画像処理方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
画像情報が記録された透過原稿より読み取ったＲＧＢ信号から原稿画像の平均濃度を求め、エバンスの定理に基づいて、Ｒ（レッド）、Ｇ（グリーン）、Ｂ（ブルー）毎の平均濃度を所定の濃度に調整することにより出力画像の明るさ及びカラーバランスを調整する方法が知られている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、エバンスの定理に基づき原稿画像の平均濃度を所定の濃度に調整する方法は、原稿画像がほぼ統計的に色の偏りのないものであることを前提としている。よって、原稿画像中に特定の色成分を示す画素が多く存在する場合は、出力画像が色かぶりを起こすことがある。また、夜間のストロボ撮影や逆光撮影等のように、主被写体と背景の明るさに大きな差のあるシーンを撮影した場合は、画像全体の平均濃度を参照する方法では主被写体の明るさが良好に再現されないことがある。
【０００４】
本発明は、上記の背景に鑑みてなされたものであり、例えば、原稿画像等の入力画像に色（例えば、色相、明度、彩度）の偏りのある場合であっても良好な色を再現することを目的とする。
【０００５】
【課題を解決するための手段】
本発明の第１の側面に係る画像処理装置は、画像処理装置に係り、該画像処理装置は、入力画像中の注目画素の値と前記注目画素を除く他の全ての画素の値との差を算出する算出手段と、前記他の全ての画素のうち前記算出手段によって算出された差が所定値未満の画素をグループ化し、グループ化した画素の個数を計数する計数手段と、前記計数手段による計数結果が設定された数を超えている場合に、前記入力画像を構成する画素から前記グループ化した画素の一部または全部を除去した画像のヒストグラムを生成する生成手段と、前記生成手段により生成されたヒストグラムに基づいて階調変換曲線を作成する作成手段と、前記階調変換曲線に従って前記入力画像の階調を変換する変換手段とを備える。
【０００６】
本発明の第２の側面は、画像処理装置に係り、該画像処理装置は、入力画像中の全ての画素の値と予め決定された色の画素の値との差を算出する算出手段と、前記他の全ての画素のうち前記算出手段によって算出された差が所定値未満の画素をグループ化し、グループ化した画素の個数を計数する計数手段と、前記計数手段による計数結果が設定された数を超えている場合に、前記入力画像を構成する画素から前記グループ化した画素の一部または全部を除去した画像のヒストグラムを生成する生成手段と、前記生成手段により生成されたヒストグラムに基づいて階調変換曲線を作成する作成手段と、前記階調変換曲線に従って前記入力画像の階調を変換する変換手段とを備える。
【０００７】

本発明の第３の側面は、画像処理装置に係り、該画像処理装置は、各画素がＲＧＢのそれぞれの色の信号により構成される入力画像中の全ての画素のうちＲＧＢのそれぞれの色の信号の値の差が第１所定値以上の画素を第１グループとしてグループ化し、第２所定値以下の画素を第２グループとしてグループ化し、前記第１グループの画素の個数および前記第２グループの画素の個数をそれぞれ計数する計数手段と、前記計数手段によって計数された前記第１グループの画素の個数および前記第２グループの画素の個数がそれぞれ設定された数を超えている場合に、前記入力画像を構成する画素から前記第１グループの画素の一部または全部および前記第２グループの画素の一部または全部を除去した画像のヒストグラムを生成する生成手段と、前記生成手段により生成されたヒストグラムに基づいて階調変換曲線を作成する作成手段と、前記階調変換曲線に従って前記入力画像の階調を変換する変換手段とを備える。

【０００８】

本発明の第４の側面は、画像処理方法に係り、該画像処理方法は、入力画像中の注目画素の値と前記注目画素を除く他の全ての画素の値との差を算出する算出工程と、前記他の全ての画素のうち前記算出工程において算出された差が所定値未満の画素をグループ化し、グループ化した画素の個数を計数する計数工程と、前記計数工程における計数結果が設定された数を超えている場合に、前記入力画像を構成する画素から前記グループ化した画素の一部または全部を除去した画像のヒストグラムを生成する生成工程と、前記生成工程において生成されたヒストグラムに基づいて階調変換曲線を作成する作成工程と、前記階調変換曲線に従って前記入力画像の階調を変換する変換工程とを含む。

【０００９】

本発明の第５の側面は、画像処理方法に係り、該画像処理方法は、入力画像中の全ての画素の値と予め決定された色の画素の値との差を算出する算出工程と、前記他の全ての画素のうち前記算出工程において算出された差が所定値未満の画素をグループ化し、グループ化した画素の個数を計数する計数工程と、前記計数工程における計数結果が設定された数を超えている場合に、前記入力画像を構成する画素から前記グループ化した画素の一部または全部を除去した画像のヒストグラムを生成する生成工程と、前記生成工程において生成されたヒストグラムに基づいて階調変換曲線を作成する作成工程と、前記階調変換曲線に従って前記入力画像の階調を変換する変換工程と、を含むことを特徴とする。

【００１０】

本発明の第６の側面は、画像処理方法に係り、前記画像処理方法は、各画素がＲＧＢのそれぞれの色の信号により構成される入力画像中の全ての画素のうちＲＧＢのそれぞれの色の信号の値の差が第１所定値以上の画素を第１グループとしてグループ化し、第２所定値以下の画素を第２グループとしてグループ化し、前記第１グループの画素の個数および前記第２グループの画素の個数をそれぞれ計数する計数工程と、前記計数工程において計数された前記第１グループの画素の個数および前記第２グループの画素の個数がそれぞれ設定された数を超えている場合に、前記入力画像を構成する画素から前記第１グループの画素の一部または全部および前記第２グループの画素の一部または全部を除去した画像のヒストグラムを生成する生成工程と、前記生成工程において生成されたヒストグラムに基づいて階調変換曲線を作成する作成工程と、前記階調変換曲線に従って前記入力画像の階調を変換する変換工程とを含む。

【００１１】

本発明の第１の側面に係る画像処理装置において、例えば、前記計数手段は、予め設定された色と近い色の画素を計数することが好ましい。

【００１２】

本発明の第１の側面に係る画像処理装置において、例えば、前記入力画像は、ＲＧＢ信号により構成されており、前記計数手段は、ＲＧＢの各色の信号の値の差に基づいて、計数の対象となる画素を決定することが好ましい。

【００１３】

本発明の第１の側面に係る画像処理装置において、例えば、前記入力画像は、ＲＧＢ信号

により構成されており、前記計数手段は、ＲＧＢの各色の信号の値の差に基づいて注目画素を決定し、該注目画素の色と近い色の画素を計数することが好ましい。

【００１４】

本発明の第１の側面に係る画像処理装置において、例えば、前記計数手段は、ＲＧＢの各色の信号の差が所定値を越える画素を注目画素とすることにより、前記入力画像中の彩度の高い画素を計数することが好ましい。

【００１５】

本発明の第１の側面に係る画像処理装置において、例えば、前記計数手段は、ＲＧＢの各色の信号の差が所定値未満である画素を注目画素とすることにより、前記入力画像中の彩度の低い画素を計数することが好ましい。

【００１６】

本発明の第１の側面に係る画像処理装置において、例えば、前記計数手段は、ＲＧＢ信号の各色の差が第１基準値を越える画素を第１注目画素とすると共に、第２基準値未満である画素を第２注目画素とすることにより、前記入力画像中の彩度が高い画素及び低い画素を計数することが好ましい。

【００１７】

本発明の第１の側面に係る画像処理装置において、例えば、画像を撮像して前記入力画像とする撮像手段を更に備えることが好ましい。

【００１８】

本発明の第１の側面に係る画像処理装置において、例えば、前記撮像手段は、撮像面に形成された像を読み取る撮像素子を有することが好ましい。

【００１９】

本発明の第１の側面に係る画像処理装置において、例えば、前記撮像手段は、前記撮像面に像を結像させる光学系を更に有することが好ましい。

【００２０】

本発明の第１の側面に係る画像処理装置において、例えば、前記撮像手段は、前記光学系は、前記撮像面に透過原稿の像を結像させることが好ましい。

【００２１】

本発明の第１の側面に係る画像処理装置において、例えば、前記透過原稿は、フィルムであることが好ましい。

【００２２】

本発明の第２の側面に係る画像処理方法は、入力画像中の互いに近い色の画素を計数する計数工程と、前記入力画像を構成する画素の値のヒストグラムを前記計数工程における計数結果に応じて適宜修正したヒストグラムを生成する生成工程と、前記生成工程で生成されたヒストグラムに基づいて前記入力画像を処理する処理工程とを含むことを特徴とする。

【００２３】

本発明の第３の側面に係るメモリ媒体は、画像処理装置を制御するための画像処理プログラムを格納したメモリ媒体であって、該画像処理プログラムは、入力画像中の互いに近い色の画素を計数する計数工程と、前記入力画像を構成する画素の値のヒストグラムを前記計数工程における計数結果に応じて適宜修正したヒストグラムを生成する生成工程と、前記生成工程で生成されたヒストグラムに基づいて前記入力画像を処理する処理工程とを含むことを特徴とする。

【００２４】

【発明の実施の形態】

本発明は、例えば、フィルムスキャナ、デジタルカメラ、コンピュータ等の画像処理装置に適用することができる。以下では、本発明の好適な実施の形態として、本発明をフィルムスキャナに適用した例を説明する。

【００２５】

図１は、本発明の好適な実施の形態に係るフィルムスキャナの構成を示す図である。１０

１は、フィルムを照明する照明光源、１０２は、フィルムを保持するフィルムフォルダであり、例えば、フィルムの非画像部（例えば、パーフォレーション部等）を裏表から挟み込むことによりフィルムを保持し、矢印Ａ方向に駆動される。

【００２６】

１０３は、照明光源１０１により照射されたフィルム（透過原稿）を透過した光をＣＣＤリニアイメージセンサ（以下、単にＣＣＤという）１０４の撮像面上に結像させる結像レンズ（光学系）である。１０５は、結像レンズ１０３とＣＣＤ１０４を含む光学部品群（例えば、ミラー等を含んでもよい）からなる光学ユニットである。ＣＣＤ１０４は、その長手方向がＺ方向に一致するように配置されている。この位置関係によりＣＣＤ１０４の長手方向である主走査方向と、フィルムフォルダ１０２の移動方向である副走査方向とは直角の関係になる。光学ユニット１０５は、焦点調整を行なう場合に、レンズ光軸方向（Ｂ方向）に駆動される。

【００２７】

１０６は、ＣＣＤ１０４から出力されたアナログ画像信号のゲイン設定やクランプ処理を行なうアナログ画像処理回路であり、１０７は、アナログ信号をデジタル信号に変換するＡ／Ｄ変換器である。

【００２８】

１０８は、デジタル画像処理回路であり、デジタル入力信号からヒストグラムを作成するヒストグラム作成部１０９と、該入力信号をネガポジ変換し、階調を変換するための階調変換曲線を作成する階調変換曲線作成部１１０とを有する。デジタル画像処理回路１０８は、更に、ガンマ変換部、各種フィルタ処理部、ＣＣＤ駆動パルスの生成部等を有する。デジタル画像処理部１０８は、例えばゲートアレイで構成され得る。

【００２９】

１１１は、画像データを一時的に記憶するラインバッファであり、１１２は、例えばパーソナルコンピュータ等の外部機器１１３と接続のための外部インターフェース部である。

【００３０】

１１５は、所定のソフトウェアに基づいてフィルムスキャナ１００の全体的な動作を制御するシステムコントローラとしてのＣＰＵであり、１１４は、ＣＰＵ１１５と、画像処理部１０８、ラインバッファ１１１及びインターフェース部１１２とを接続するＣＰＵバスであり、アドレスバス、データバス、コントロールバスによって構成されている。

【００３１】

１２１は、フィルムフォルダ１０２を副走査方向（矢印Ａ方向）に移動させるための副走査モータであり、例えばステッピングモータである。１１８は、システムコントローラ１１５からの命令に従って副走査モータ１２１を駆動するための副走査モータドライバである。

【００３２】

１１６は、光学ユニット１０５をレンズ光軸方向（矢印Ｂ方向）に移動させるためのフォーカスモータであり、例えばステッピングモータである。１１７は、システムコントローラ１１５からの命令に従ってフォーカスモータ１１６を駆動するためのフォーカスモータドライバである。

【００３３】

このような構成において、システムコントローラ１１５内のソフトウェア（ファームソフト）と、外部機器１１３からフィルムスキャナを操作するためのソフト（ドライバソフト）との通信によって、フィルムスキャナ１００から外部機器２００にフィルムの読取画像が転送される。

【００３４】

なお、例えば、被写体像をＣＣＤ１０４の撮像面上に結像させるように光学系ユニット１０５を変更することにより、このフィルムスキャナ１００に適用された発明をデジタルカメラに適用することもできる。また、例えば、画像処理部１０８をデジタルカメラやコンピュータに組み込むこともできる。

【００３５】
以下、フィルムスキャナ１００のデジタル画像処理部１０８における処理を説明する。図２は、デジタル画像処理部１０８における処理の流れを示すフローチャートである。なお、デジタル画像処理部１０８は、例えば、ＣＰＵと不揮発性メモリとを含み、例えば外部機器２００から該メモリにインストールされたソフトウェアに従って該ＣＰＵによって制御される。このソフトウェアは、例えば、流通可能なメモリ媒体（例えば、フロッピーディスク、ＣＤ－ＲＯＭ等）に格納されて外部機器２００に提供され得る。
【００３６】
ステップＳ２０１では、デジタル画像処理部１０８は、Ａ／Ｄ変換部１０７からＡ／Ｄ変換された各画素毎のＲＧＢ信号を取り込む。ステップＳ２０２では、各画素毎のＲＧＢ信号値からＲＧＢの各色毎に信号値の階級と頻度からなるヒストグラムを作成する。ステップＳ２０３では、各色毎のヒストグラムに基づいて、ＲＧＢの各色毎に信号値の平均値、最大値、最小値を算出する。ここで、最小値は、頻度が所定の割合（例えば１％）以上で、最も小さい信号値、最大値は、頻度が所定の割合（例えば９９％）以内で、最も大きい信号値とすることができるが、頻度の割合に限定はない。
【００３７】
ステップＳ２０４では、ステップＳ２０３で算出した平均値、最大値、最小値を用いてＲＧＢの各色毎にゲインを算出する。ここで、ゲインとは、エバンスの定理に基づいて適正な明るさの出力画像（所定の濃度の出力画像）を再現するために入力信号を増幅する際の増幅率である。
【００３８】
ステップＳ２０５では、予めＲＧＢの各色用に設定されている基準階調変換曲線に各色毎のゲインを各々重畳して原稿画像（フィルムの画像）に適合したＲＧＢの各色用の第２階調変換曲線を作成する。図３の３０１は、基準階調変換曲線の一例、３０２は第２階調変換曲線の一例である。
【００３９】
ステップＳ２０６では、ステップＳ２０５で作成した各色用の第２階調変換曲線を利用して入力ＲＧＢ信号に対してネガポジ変換処理を施す。
【００４０】
ステップＳ２０７では、ネガポジ変換後のＲＧＢ信号より、信号値の階級と頻度からなるヒストグラムを作成する。なお、ポジフィルムの画像を読み取る場合には、例えば、ステップＳ２０３～Ｓ２０７の処理は不要である。
【００４１】
ステップＳ２０８では、ステップＳ２０３と同様の方法で、ポジのＲＧＢ信号のヒストグラムに基づいて信号値の最大値及び最小値を算出する。ステップＳ２０９では、ステップＳ２０８で算出した最大値及び最小値に基づいて、シャドウ基準信号値及びハイライト基準信号値を決定する。ステップＳ２１０では、シャドウ基準信号値及びハイライト基準信号値を結ぶ線形部を有する第３階調変換曲線を作成する。図４の４０１は、第３階調変換曲線の一例である。
【００４２】
ステップＳ２１１では、第３階調変換曲線を利用して、ステップＳ２０６で生成されたポジのＲＧＢ信号に対して階調変換処理を施して、ラインバッファ１１１及びインターフェース１１２を介して外部機器２００に転送する。
【００４３】
図５は、ステップＳ２０２のヒストグラムの作成処理の具体例を示すフローチャートである。
【００４４】
まず、ステップＳ５０１では、原稿画像を構成する全画素を対象として、ＲＧＢの各色毎に、信号値の階級と頻度からなる第１ヒストグラムを作成する。ここで、Ｒ、Ｇ、Ｂについての第１ヒストグラムを夫々第１Ｒヒストグラム、第１Ｇヒストグラム、第１Ｂヒスト

グラムとする。、
ステップＳ５０２では、原稿画像中の複数の注目画像候補から選択された画素を注目画素として、Ｒ、Ｇ、Ｂの各信号値ＴＲ、ＴＧ、ＴＢを記憶する。ステップＳ５０３では、原稿画像を構成する他の画素のＲＧＢ信号値ＯＲ、ＯＧ、ＯＢと、ＴＲ、ＴＧ、ＴＢとの差分｜ＴＲ－ＯＲ｜、｜ＴＧ－ＯＧ｜、｜ＴＢ－ＯＢ｜を各色毎に算出する。そして、｜ＴＲ－ＯＲ｜、｜ＴＧ－ＯＧ｜、｜ＴＢ－ＯＢ｜が各々所定の値Ｖ１Ｒ、Ｖ１Ｇ、Ｖ１Ｂ未満であるか否か、即ち、｜ＴＲ－ＯＲ｜＜Ｖ１Ｒ、かつ、｜ＴＧ－ＯＧ｜＜Ｖ１Ｇ、かつ、｜ＴＢ－ＯＢ｜＜Ｖ１Ｂであるか否かを判定し、判定結果がＹＥＳであればステップＳ５０５に進み、判定結果がＮＯであればステップＳ５１１に進む。ここで、判定結果がＹＥＳであることは、当該画素の画素値が注目画素の画素値と近いこと、即ち、当該画素の色（色相、明度、彩度）が注目画素の色と近いことを意味する。

【００４５】
ステップＳ５０５では、当該画素（即ち、注目画素と色が近い画素）のアドレスを注目画素と関連付けて記憶することにより、注目画素と色が近い画素のグループ化を行う。

【００４６】
ステップＳ５０６では、全画素についてステップＳ５０３～Ｓ５０５の処理を実行したか否かを判定し、全画素について該処理が終了した場合はステップＳ５０７に進み、未処理の画素が残っている場合はステップＳ５１１に進み、比較対照の画素を他の未処理の画素に切り換えて、ステップＳ５０３～Ｓ５０６を実行する。

【００４７】
ステップＳ５０７では、注目画素と色が近い画素の個数、即ち注目画素と関連付けてグループ化された画素の個数をカウントし、そのカウント数が所定の値（Ｖ２）より大きいか否かを判定する。ここで、カウント値がＶ２より大きいことは、注目画素と色が近い画素がＶ２よりも多く存在すること、即ち、原稿画像中に色の偏りがあることを意味する。一方、カウント値がＶ２以下であることは、注目画素と色が近い画素がＶ２以下であること、即ち、原稿画像が注目画素に近い色に偏っていないことを意味する。

【００４８】
ステップＳ５０７で、カウント値がＶ２より大きくないと判定した場合、即ち、原稿画像が注目画素に近い色に偏っていないと判定した場合は、ステップＳ５０８において、全注目画素候補について上記の処理が終了したか否かを判定し、未処理の注目画素候補が残っている場合はステップＳ５１２に進んで未処理の注目画素候補を注目画素として、ステップＳ５０２～Ｓ５０７及びＳ５１１の処理を繰り返す。

【００４９】
ここで、全画素を注目画素候補とすることもできるが、この場合、計算時間が膨大になるため、例えば、原稿画像の全面に均等に略分散されるように、好ましくは数個～数百程度、より好ましくは数十程度の注目画素候補を決定することが好ましい。図６は、注目画素候補の一例を示す図である。

【００５０】
ステップＳ５０７で、カウント値がＶ２より大きいと判定した場合、即ち、原稿画像が注目画素に近い色に偏っていると判定した場合には、ステップＳ５０９に進む。ステップＳ５０９では、注目画素に関連付けてグループ化された画素の信号値の階級と頻度からなる第２ヒストグラムをＲＧＢの各色毎に作成する。ここで、Ｒ、Ｇ、Ｂについての第２ヒストグラムを夫々第２Ｒヒストグラム、第２Ｇヒストグラム、第２Ｂヒストグラムとする。
、
ステップＳ５１０では、ステップＳ５０１で作成した第１ヒストグラムをステップＳ５０７で作成した第２ヒストグラムに基づいて修正して第３ヒストグラムを作成する。具体的には、この実施の形態では、信号値の各階級について、第１ヒストグラムの頻度から、第２ヒストグラムの頻度を所定数（Ｖ３）で割った値を減じて、第３のヒストグラムの頻度とする。

【００５１】

より具体的には、Ｒ、Ｇ、Ｂについての第３ヒストグラムを夫々第３Ｒヒストグラム、第３Ｇヒストグラム、第３Ｂヒストグラムとすると、第３Ｒヒストグラム、第３Ｇヒストグラム、第３Ｂヒストグラムの各階級の頻度は、次式で与えられる。

【００５２】

第３Ｒヒストグラムの頻度＝第１Ｒヒストグラムの頻度－第２Ｒヒストグラムの頻度／Ｖ３

第３Ｇヒストグラムの頻度＝第１Ｇヒストグラムの頻度－第２Ｇヒストグラムの頻度／Ｖ３

第３Ｂヒストグラムの頻度＝第１Ｂヒストグラムの頻度－第２Ｂヒストグラムの頻度／Ｖ３

このようにして作成された第３ヒストグラムは、原稿画像中の色（色相、明度、彩度）の偏りを構成する画素の一部又は全部を除去した画像のヒストグラムと等価である。従って、このようにして作成された第３ヒストグラムから平均値、最大値、最小値を算出し、これらに基づいて階調変換曲線（例えば、ネガフィルムの場合は第２階調変換曲線、ポジフィルムの場合は第３階調変換曲線）を作成し、この階調変換曲線に従って階調変換処理を実行することにより、原稿画像中の色の偏りによる色再現性の低下を防止することができる。

【００５３】

ここで、Ｖ３の値は、任意の固定値としてもよいし、例えばグループ化された画素の個数等に応じて変化させてもよい。

【００５４】

また、注目画素（注目画素候補）は、原稿画像中のおける位置に従って決定するのではなく、例えば画素値（信号値）に従って決定してもよい。

【００５５】

また、注目画素として、例えば、｜ＴＢ－ＴＧ｜、｜ＴＧ－ＴＢ｜、｜ＴＢ－ＴＲ｜が所定の値（Ｖ４）以上の画素を選択してもよく、この場合、原稿画像中の彩度の高い色偏り部が色再現性に与える影響を低減することができる。

【００５６】

また、注目画素として、例えば、｜ＴＢ－ＴＧ｜、｜ＴＧ－ＴＢ｜、｜ＴＢ－ＴＲ｜が所定の値（Ｖ５）以下の画素を選択してもよく、この場合、ストロボ撮影や逆光撮影に係る背景等の彩度の低い色偏り部が色再現性に与える影響を低減することができる。

【００５７】

また、上記の実施の形態では、原稿画像中に実際に存在する画素（注目画素）の色（画素値）に基づいて、該画素に近い色を有する画素をグループ化するが、任意に決定した色（画素値）に近い色（画素値）を有する画素をグループ化してもよい。

【００５８】

また、上記の実施の形態では、１つの注目画素に関連付けてグループ化された１つのグループに属する画素について第２ヒストグラムを作成するが、２以上のグループを参照して第２ヒストグラムを作成してもよい。例えば、複数のグループの少なくとも１つに属する画素について第２ヒストグラムを作成する如きである。より具体的な例は、以下の通りである。

【００５９】

即ち、｜ＴＢ－ＴＧ｜、｜ＴＧ－ＴＢ｜、｜ＴＢ－ＴＲ｜が所定の値（Ｖ４）以上の画素を第１グループとしてグループ化すると共に、｜ＴＢ－ＴＧ｜、｜ＴＧ－ＴＢ｜、｜ＴＢ－ＴＲ｜が所定の値（Ｖ５）以下の画素を第２グループとしてグループ化し、第１グループ又は第２グループに属する画素について第２ヒストグラムを作成する。これにより、彩度の高い色偏り部が色再現性に与える影響と彩度の低い色偏り部が色再現性に与える影響の双方を低減し、良好な色再現性を有する出力画像を生成することができる。

【００６０】

なお、本発明は、複数の機器（例えば、コンピュータ、インタフェイス、フィルムスキャ

ナ等）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、デジタルカメラ）に適用してもよい。

【００６１】

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

【００６２】

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形態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。

【００６３】

【発明の効果】

本発明によれば、例えば、原稿画像等の入力画像に色（例えば、色相、明度、彩度）の偏りのある場合であっても良好な色を再現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の好適な実施の形態に係るフィルムスキャナの構成を示す図である。

【図２】デジタル画像処理部１０８における処理の流れを示すフローチャートである。

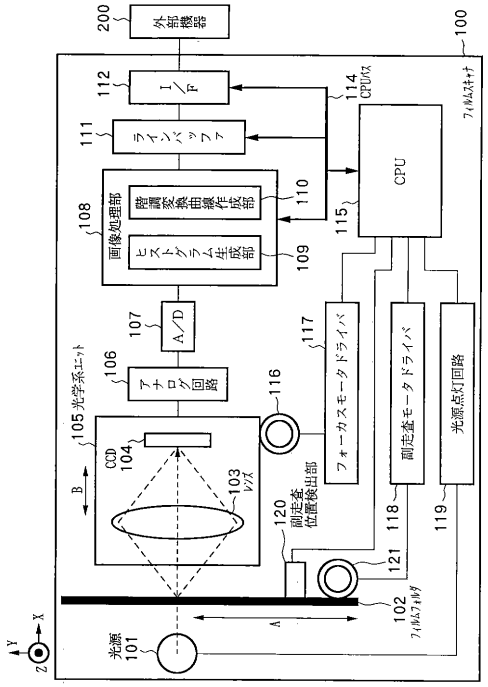
【図３】基準階調変換曲線及び第２階調変換曲線の例を示す図である。

【図４】第３階調変換曲線の例を示す図である。

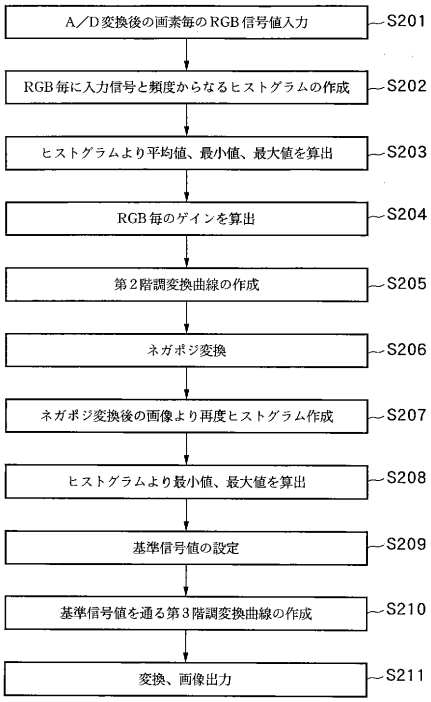
【図５】図２のステップＳ２０２のヒストグラムの作成処理の具体例を示すフローチャートである。

【図６】注目画素候補の一例を示す図である。

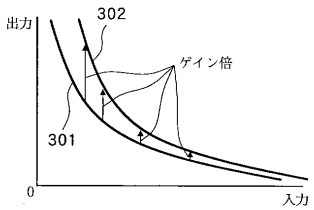
【図１】


200
外部機器
100
112
I/F
114
CPUバス
111
ラインバッファ
108
画像処理部
階調変換曲線作成部
110
ヒストグラム生成部
109
CPU
115
107
A/D
117
フォーカスモータドライバ
副走査モータドライバ
光源点灯回路
106
アナログ回路
116
105
光学系ユニット
CCD
104
103
レンズ
B
120
副走査位置検出部
121
118
119
102
A
光源
101
Y
X
Z

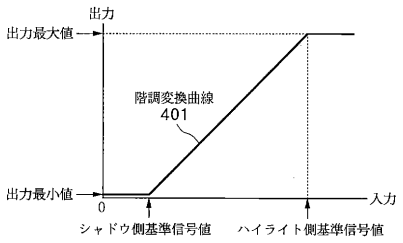
【図２】


A／D変換後の画素毎のRGB信号値入力
S201
RGB毎に入力信号と頻度からなるヒストグラムの作成
S202
ヒストグラムより平均値、最小値、最大値を算出
S203
RGB毎のゲインを算出
S204
第２階調変換曲線の作成
S205
ネガポジ変換
S206
ネガポジ変換後の画像より再度ヒストグラム作成
S207
ヒストグラムより最小値、最大値を算出
S208
基準信号値の設定
S209
基準信号値を通る第３階調変換曲線の作成
S210
変換、画像出力
S211

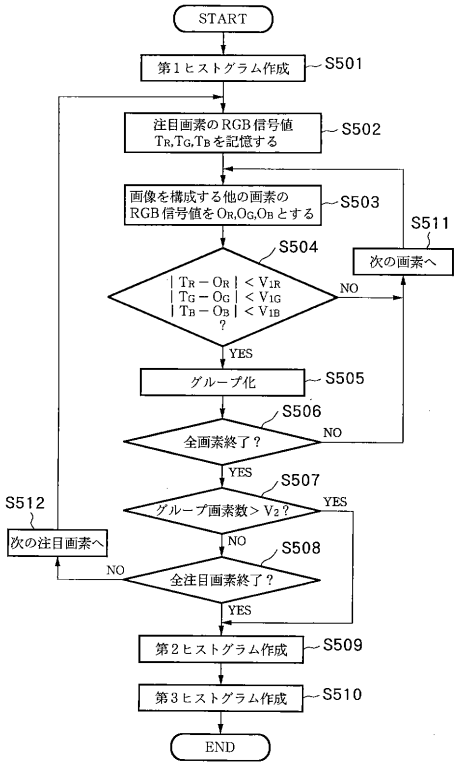
【図３】


出力
302
ゲイン倍
301
0
入力

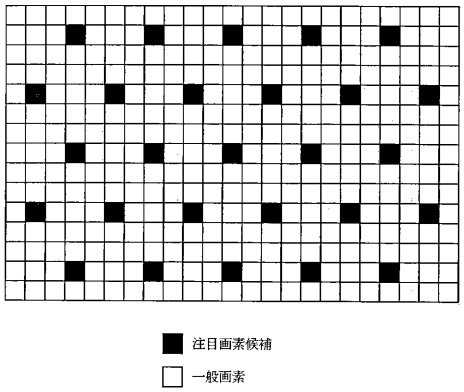
【図４】


出力
出力最大値
階調変換曲線
401
出力最小値
0
入力
シャドウ側基準信号値
ハイライト側基準信号値

【図５】


START
第１ヒストグラム作成
S501
注目画素のRGB信号値
TR,TG,TBを記憶する
S502
画像を構成する他の画素の
RGB信号値をOR,OG,OBとする
S503
S504
|TR－OR|＜V1R
|TG－OG|＜V1G
|TB－OB|＜V1B
？
NO
S511
次の画素へ
YES
グループ化
S505
S506
全画素終了？
NO
YES
S507
グループ画素数＞V2？
YES
NO
S512
次の注目画素へ
S508
全注目画素終了？
NO
YES
第２ヒストグラム作成
S509
第３ヒストグラム作成
S510
END

【図６】



フロントページの続き

(72)発明者　落合　慶喜
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　松永　隆志

(56)参考文献　特開平１１－０５５５１７（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１５２９６２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04N　1/60
H04N　1/407
H04N　1/46