

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6223107号
(P6223107)

(45) 発行日 平成29年11月1日(2017.11.1)

(24) 登録日 平成29年10月13日(2017.10.13)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 T 5/00 (2006.01)
H 0 4 N 1/405 (2006.01)G 0 6 T 5/00 7 3 0
H 0 4 N 1/40 B

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2013-210404 (P2013-210404)
 (22) 出願日 平成25年10月7日(2013.10.7)
 (65) 公開番号 特開2015-75834 (P2015-75834A)
 (43) 公開日 平成27年4月20日(2015.4.20)
 審査請求日 平成28年10月7日(2016.10.7)

(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 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (72) 発明者 永井 淳
 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 真木 健彦

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ならびにプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の濃度域に対して濃度調整が可能な画像処理装置であって、
 ユーザの指示に基づき、複数の濃度域のそれぞれの濃度域に対して調整レベルを入力す
 る入力手段と、

前記入力手段によって調整レベルが入力された複数の濃度域の組み合わせに応じて、濃
 度調整に使用する濃度特性における制御点を決定する決定手段と、

前記入力手段によって入力された調整レベルに基づき、前記濃度調整に使用する濃度特
 性の制御点の出力濃度レベルを調整する調整手段と、

前記調整手段によって出力濃度レベルが調整された制御点の間を補間することで濃度特
 性を生成する生成手段とを有し、

前記決定手段は、前記入力手段によって調整レベルが入力された複数の濃度域が互いに
 隣接する濃度域の場合、前記濃度域において隣接する側に位置する濃度域の端点以外の点
 から前記制御点を決定すること

を特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記調整手段は、前記入力手段によって調整レベルが入力された複数の濃度域が互いに
 隣接する場合、該隣接する濃度域のうち低い濃度域の中間点の最大出力濃度レベルが、該
 隣接する濃度域のうち高い濃度域の中間点の最小出力濃度レベルよりも小さい出力濃度レ
 ベルになるように調整することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

10

20

【請求項 3】

前記調整手段は、前記入力手段で調整レベルが入力された濃度域の中間点の最大出力濃度レベルが、該濃度域における終点の出力濃度レベルより小さい出力濃度レベルになるように調整することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記調整手段は、高濃度域の調整レベルが濃度を薄くすることを示す場合、高濃度域の終点の出力濃度レベルを薄く調整することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記生成手段は、前記制御点間を線形補間することで前記濃度特性を生成することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

10

【請求項 6】

前記生成手段は、前記制御点間のベジェ曲線を求めることで前記濃度特性を生成することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記入力手段は、高濃度域における終点の前記出力濃度レベルを調整するか否かをさらに入力することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記入力手段で調整レベルが入力された複数の濃度域の組み合わせに応じた前記補間使用する制御点を規定する選択テーブルと、前記入力手段で入力された調整レベルに応じた各濃度域の制御点の出力濃度レベルを規定する制御点調整テーブルとを格納する格納手段をさらに有し、

20

前記決定手段は、前記選択テーブルを用いて前記制御点を決定し、

前記調整手段は、前記制御点調整テーブルを用いて前記制御点の出力濃度レベルを調整する

ことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記複数の濃度域は、隣接濃度域がオーバーラップするように前記入力手段で調整レベルが入力された濃度域を分割する点が設定されていることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

30

【請求項 10】

前記生成手段によって生成された前記濃度特性に基づいて、画像データの濃度調整を行う制御手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

複数の濃度域に対して濃度調整が可能な画像処理方法であって、

ユーザの指示に基づき、複数の濃度域のそれぞれの濃度域に対して調整レベルを入力する入力工程と、

前記入力工程において調整レベルが入力された複数の濃度域の組み合わせに応じて、濃度調整に使用する濃度特性における制御点を決定する決定工程と、

40

前記入力工程において入力された調整レベルに基づき、前記濃度調整に使用する濃度特性の制御点の出力濃度レベルを調整する調整工程と、

前記調整工程において出力濃度レベルが調整された制御点の間を補間することで濃度特性を生成する生成工程とを有し、

前記決定工程において、前記入力工程において調整レベルが入力された複数の濃度域が互いに隣接する濃度域の場合、前記濃度域において隣接する側に位置する濃度域の端点以外の点から前記制御点が決定されること

を特徴とする画像処理方法。

【請求項 12】

コンピュータを、請求項 1 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置の各手

50

段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像データに対して濃度調整処理を実行する画像処理装置及び画像処理方法ならびにプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

コンピュータ上で作成されたデジタルデータをプリンタや複合機（以下「MFP」と呼ぶ）で出力する際、出力の濃度特性を調整するために濃度調整機能が利用されている。

10

【0003】

濃度調整機能には、入力された色信号別に濃度特性の傾きを変化させて実施する一律調整や、複数の濃度域に対して濃度域毎に独立に調整を行う濃度域別調整がある。濃度域別調整は、色信号別に濃度域を全濃度域の他にそれぞれ低・高と分け、色・濃度域ごとに独立に濃度の調整を行うものであり、ユーザによる調整の自由度の向上を実現するのに有効な手法である。

【0004】

複数の濃度域に対して濃度調整を行う際、調整設定値によっては隣接濃度域で階調反転が生じることがある。これは、隣接する濃度域のそれぞれの調整設定値が影響しあうためである。特許文献1は、隣接濃度域において濃度の反転が起こらないよう、濃度が反転している濃度部分に対して出力濃度値を単調増加にすることで、濃度の反転を防止する技術が記載されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-247924号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来技術では、調整特性に反転が発生していないかを検出する検出処理が入るため、処理が複雑になってしまうという課題がある。

30

【0007】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的は、複数の濃度域に対して独立して濃度調整をする際に簡易な構成で階調性の維持を容易に実装可能な画像処理装置及び画像処理方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る画像処理装置は、複数の濃度域に対して濃度調整が可能な画像処理装置であって、ユーザの指示に基づき、複数の濃度域のそれぞれの濃度域に対して調整レベルを入力する入力手段と、前記入力手段によって調整レベルが入力された複数の濃度域の組み合わせに応じて、濃度調整に使用する濃度特性における制御点を決定する決定手段と、前記入力手段によって入力された調整レベルに基づき、前記濃度調整に使用する濃度特性の制御点の出力濃度レベルを調整する調整手段と、前記調整手段によって出力濃度レベルが調整された制御点の間を補間することで濃度特性を生成する生成手段とを有し、前記決定手段は、前記入力手段によって調整レベルが入力された複数の濃度域が互いに隣接する濃度域の場合、前記濃度域において隣接する側に位置する濃度域の端点以外の点から前記制御点を決定することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば複数の濃度域に対して独立に濃度調整する際に、簡易な構成で階調性の

50

維持を容易に実装可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】画像処理装置のコントローラ構成例を説明するためのブロック図である。

【図 2】画像処理部による処理の動作の概要を説明するためのブロック図である。

【図 3】濃度調整処理部で作成される濃度調整テーブルの一例を示した図である。

【図 4】濃度域別調整処理の調整画面の一例を示した図である。

【図 5】濃度域別調整処理の概要を説明するための図である。

【図 6】濃度調整テーブル作成の際に使用する制御点の一例を示した図である。

【図 7】濃度調整テーブルの作成処理の手順の一例を示したフローチャートである。

【図 8】濃度調整テーブル作成の概要を示した図である。

【図 9】濃度域別調整処理の調整画面の一例を示した図である。

【図 10】濃度調整テーブル作成の概要を示した図である。

【図 11】実施形態 2 における濃度調整テーブル作成の際に使用する制御点の一例を示した図である。

【図 12】実施形態 3 における一律濃度調整処理及び、濃度域別調整処理の調整画面の一例を示した図である。

【図 13】実施形態 3 における濃度調整テーブル作成の概要を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明を実施するための形態について図面を用いて説明する。

【 0 0 1 2 】

< 実施形態 1 >

本実施形態では画像処理装置としてカラーสキャナを有する MFP を対象として説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 は、本実施形態の画像処理装置のコントローラ構成を説明するためのブロック図である。コントローラはスキャナ部 112 やプリンタ部 113 と電氣的に接続されており、一方で LAN 115 を介してネットワークと接続されている。これにより画像データやデバイス情報の入出力が可能となっている。

【 0 0 1 4 】

CPU 101 は、画像処理装置の全体の制御及び演算処理等を行う中央処理装置であり、ROM 102 に格納されたプログラムに基づき後述に示す各処理を実行する。ROM 102 は、読み出し専用メモリであり、画像処理装置を起動するための起動プログラムやプリンタエンジンの制御を行うプログラム等の記憶領域である。

【 0 0 1 5 】

RAM 103 は、ランダムアクセスメモリであり、CPU 101 が動作するためのシステムワークメモリで、様々な処理毎にプログラムやデータがロードされ実行される。また、RAM 103 は、受信した画像データのデータ記憶領域として利用することも可能である。外部記憶装置 104 は、例えば、ハードディスク等から構成されており、データをスプールしたり、プログラムや各情報ファイル・画像データが格納されたり、作業用の領域として利用されたりする。

【 0 0 1 6 】

表示部 105 は、例えば、液晶等による表示を行うものであり、装置の設定状態や、現在の装置内部の処理、エラー状態などの表示に使用される。操作部 106 は、設定の変更やリセットを行うために使用されるものであり、表示部 105 とともに濃度調整設定等、出力時の印刷設定のための操作画面等の表示も可能である。

【 0 0 1 7 】

ネットワークインターフェース 111 は、画像処理装置をネットワークに接続するためのインターフェースである。システムバス 114 は、上述の構成要素間のデータ通路とな

10

20

30

40

50

るべきものである。

【 0 0 1 8 】

次にホストコンピュータからネットワークを介して送信された描画コマンドを受信し印刷を行う処理について説明する。ホストコンピュータ上で動作するアプリケーションは、ページレイアウト文書やワードプロセッサ文書、グラフィック文書などを作成する。これらアプリケーションは作成したデジタル文書データをプリンタドライバに送信し、プリンタドライバはデジタル文書データに基づいた描画コマンドを生成する。ここで生成される描画コマンドとしては、PDL (Page Description Language) と呼ばれるページ画像データを作成するためのページ記述言語が一般的である。描画コマンドには通常、イメージやグラフィックス、テキスト等のデータの描画命令が含まれている。上記生成された描画コマンドはネットワーク I/F 111 を介し画像処理装置に伝送される。

10

【 0 0 1 9 】

ホストコンピュータより送信された描画コマンドはPDL処理部107において解析処理が行われることにより描画オブジェクトが生成され、更にラスタライズ処理が行われることでビットマップ画像データが生成される。次に生成されたビットマップ画像データは画像処理部108においてプリンタ部113に転送可能な画像フォーマットに変換される。なおホストコンピュータや操作部106で濃度調整等の印刷設定がなされている場合、画像処理部108はその設定を反映した画像処理を実施する。このように生成された画像データをプリンタ I/F 110 を介し、プリンタ部113に転送することで紙面に画像を出力する。以上説明した処理によりホストコンピュータからの描画コマンドを画像として印刷するPDLプリント処理が完了する。

20

【 0 0 2 0 】

次にスキャナ部112から入力されるビットマップ画像について印刷を行う処理について説明する。スキャナ部112は紙やフィルムに印刷された画像を光学的に走査し、その反射光や透過光の強度を測り、アナログ-デジタル変換することでビットマップ画像を読み込む。ここで取得されるビットマップ画像は一般的にRGB画像となる。

【 0 0 2 1 】

上記スキャナ部112より伝送されたビットマップ画像は、画像処理部108においてプリンタ部113に転送可能な画像フォーマットに変換される。この際も操作部106で濃度調整等の印刷設定がなされている場合、画像処理部108はその設定を反映した画像処理を実施する。このように生成された画像データをプリンタ I/F 110 を介し、プリンタ部113に転送することで紙面に画像を出力する。以上説明した処理によりスキャナ等の画像入力装置から入力されるビットマップ画像を印刷するコピー処理が完了する。

30

【 0 0 2 2 】

次に画像処理部108で行われる処理の詳細についての説明をする。

【 0 0 2 3 】

図2は画像処理部108によるコピー処理及びPDLプリント処理の動作の概要を説明するためのブロック図である。画像処理部108は、コピー処理特有のブロックと、コピー処理およびPDLプリント処理に共通するブロックとを持つ。

40

【 0 0 2 4 】

まず、コピー処理特有のブロックについて説明する。コピー処理時、シェーディング補正処理部203はスキャナ部112で読み取られた多値の画像データ(スキャナデータ201)に対してシェーディング補正を実施する。入力色変換処理部204は補正された画像データに対して、スキャナ固有の色空間から共通のRGB色空間への変換を行う。本実施形態において本色空間変換は、あらかじめ定義付けられた3×3のマトリクス演算によって実施される。

【 0 0 2 5 】

ここでプリンタ部113への入力が、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)の4色の現像剤に対応する画像データである場合の動作を記述する。

50

【 0 0 2 6 】

なお、以降で説明する処理はコピー処理およびPDLプリント処理に共通する処理である。出力色変換処理部205は入力された共通のRGB色空間のビットマップ画像をルックアップテーブル(LUT)等を用いてCMYK色空間の濃度画像データに変換する。ここで生成される濃度画像データは各画素に多値のレベルを取るCMYKデータとなる。もちろん現像剤の種類に応じてCMYKデータではなくても良い。

【 0 0 2 7 】

濃度調整処理部206は必要に応じて濃度調整の設定を反映して、上記のようにして生成された濃度画像データの濃度特性を調整する。調整は通常、濃度特性を示す濃度特性データを生成し、濃度特性データと濃度画像データとに基づいて行われる。濃度特性データ 10
としては、例えば濃度調整テーブルと呼ばれる1D-LUTが用いられる。濃度調整処理部206の処理の詳細に関しては後述する。

【 0 0 2 8 】

次にγ補正処理部207は、濃度画像データの濃度階調をプリンタ部113の出力濃度階調特性に応じて補正し、補正された濃度画像データを中間調処理部208に送る。

【 0 0 2 9 】

プリンタ部113は通常、2、4、16階調等、低階調のみ出力可能であることが多い。従って、少ない階調数しか出力できないプリンタ部113においても安定した中間調表現を可能とすることが可能なように中間調処理部208で中間調処理を行う。中間調処理部208は濃度画像データに中間調処理を行いハーフトーン画像である印刷用データに変換する。中間調処理部208はプリンタI/F110を介して印刷用データ209をプリンタ部113に転送し、プリンタ部113はプリント処理を実施する。 20

【 0 0 3 0 】

次に、PDLプリント処理の説明をする。PDLプリント処理時、画像処理部108はPDL処理部107がPDLデータ202をラスターライズした画像データを受け取り、処理を行う。PDLプリント処理時はスキャナで読み取られた画像に対する処理、すなわち、シェーディング補正処理、入力色変換処理は不要なため、これらの処理ブロックでの処理は実施されない。

【 0 0 3 1 】

画像処理部108は出力色変換処理部205以降の処理を実施することで出力された印刷用データ209をプリンタ部113に転送し、プリンタ部113はプリント処理を実施する。 30

【 0 0 3 2 】

次に濃度調整処理部206の処理の詳細を説明する。まず図3、図4及び図5を使用して、濃度域別調整処理の概要を説明する。

【 0 0 3 3 】

図3は濃度調整処理部206で作成される濃度調整テーブルの一例を示した図である。濃度調整テーブルは、入力濃度信号値に対しての出力濃度信号値を対応づけたテーブルとなる。本例では入力濃度信号値軸を分割することでそれぞれ低・中・高濃度域といった3つの領域に分割している。ここで入出力濃度信号値を8ビットとした場合、低濃度域を0 ~ 100、中濃度域を80 ~ 180、高濃度域を160 ~ 255のように各濃度域とする。なお分割数や各濃度域の範囲はこの限りではない。また、図3の濃度調整テーブルは低濃度域と中濃度域が一部オーバーラップしており、中濃度域と高濃度域が一部オーバーラップしている。すなわち、隣接濃度域がオーバーラップしている例を示している。 40

【 0 0 3 4 】

図4はホストコンピュータのモニタや操作部106が表示する濃度域別調整処理の調整画面を一例である。C、M、Y、Kそれぞれに対してタブ401、402、403、404のように調整画面が分かれている。なおモノクロ機の場合はKだけでよい。本例ではCに対する調整画面を表示しており、低濃度域405、中濃度域406、高濃度域407のそれぞれの濃度域に対して「薄く」~「濃く」の数段階の調整レベルの中から適切なレベ 50

ルを選択可能である。

【 0 0 3 5 】

図 5 は、各濃度域の調整を行った場合の濃度調整テーブルの例を示す図である。図 5 (a) では、低濃度域の調整値を「濃く」の方向に調整した場合の濃度調整テーブルを示しており、図 5 (b) では低濃度域の調整値を「薄く」の方向に調整した場合の濃度調整テーブルを示している。

【 0 0 3 6 】

同様に、図 5 (c) では中濃度域の調整値を「濃く」の方向に調整した場合の濃度調整テーブルを示しており、図 5 (d) では中濃度域の調整値を「薄く」の方向に調整した場合の濃度調整テーブルを示している。また、図 5 (e) では、高濃度領域の調整値を「濃く」の方向に調整した場合の濃度調整テーブルを示しており、図 5 (f) では高濃度領域の調整値を「薄く」の方向に調整した場合の濃度調整テーブルを示している。

10

【 0 0 3 7 】

このような調整は、C、M、Y、Kそれぞれに対して行われ、作成された濃度調整テーブルを濃度調整処理部 2 0 6 が濃度画像データに対して適用することで調整処理がなされる。

【 0 0 3 8 】

なお調整レベルは例えば「濃く」「薄く」それぞれの方向に 2 段階ずつ設定されており、レベルが大きくなるほど調整カーブが大きくなり、0 に近づくほどリニアに近づく。

【 0 0 3 9 】

以下、濃度調整処理部 2 0 6 での濃度調整テーブルの作成方法について説明する。本実施形態では濃度域ごとに制御点を用いて濃度調整を行う。また、調整する濃度域の組み合わせにより制御点を選択的に使用する。

20

【 0 0 4 0 】

図 6 に本実施形態における濃度調整テーブル作成の際に使用する濃度調整の制御点の例を示す。

【 0 0 4 1 】

本例ではそれぞれ低・中・高濃度域に対して、始点・中間点・終点を設定している。すなわち、低濃度域の始点・中間点・終点をそれぞれ、6 0 1、6 0 2、6 0 4 としている。また中濃度域の始点・中間点・終点をそれぞれ、6 0 3、6 0 5、6 0 7 とし、高濃度域の始点・中間点・終点をそれぞれ 6 0 6、6 0 8、6 0 9 としている。本実施形態においては、これらの各濃度域の始点・中間点・終点を総称して制御点と称する。各濃度域の中間点は、各濃度域の始点と終点との間の点のことであり、必ずしも始点と終点との間の真ん中の点でなくてよい。本実施形態では、濃度レベルの調整が行われる場合には、各濃度域の中間点の濃度レベルの調整が行われることになる。換言すれば、本実施形態では、制御点のうち、各濃度域の始点および終点については濃度レベルの調整は行われない。以下、より詳細な例を用いて説明する。

30

【 0 0 4 2 】

表 1 は、図 4 で示したような濃度域別調整処理の調整画面より設定を入力された際、濃度調整テーブルを作成するために使用する制御点（使用制御点）の組み合わせを示した制御点選択テーブルである。表 1 に示すような制御点選択テーブルは予め設定されており、濃度調整テーブルの作成時に R A M 1 0 3 に一時的に読み出される。

40

【 0 0 4 3 】

【表 1】

表 1 制御点選択テーブル

調整濃度域			使用制御点								
低濃度域	中濃度域	高濃度域	低濃度域 始点	低濃度域 中間点	中濃度域 始点	低濃度域 終点	中濃度域 中間点	高濃度域 始点	中濃度域 終点	高濃度域 中間点	高濃度域 終点
○			●	●		●			●		●
	○		●		●		●		●		●
		○	●					●		●	●
○	○		●	●			●		●		●
○		○	●	●		●		●		●	●
	○	○	●		●		●			●	●
○	○	○	●	●			●			●	●

10

【 0 0 4 4 】

制御点選択テーブルより、例えば中濃度域のみ調整を行った場合、使用される制御点は、低濃度域始点 6 0 1、中濃度域始点 6 0 3、中濃度域中間点 6 0 5、中濃度域終点 6 0 7、高濃度域終点 6 0 9 となる。一方、低濃度域及び、中濃度域の調整を行った場合、使用される制御点は、低濃度域始点 6 0 1、低濃度域中間点 6 0 2、中濃度域中間点 6 0 5、中濃度域終点 6 0 7、高濃度域終点 6 0 9 となる。このように、制御点選択テーブルは、例えば単一の濃度域のみの調整を行う場合には、該当する濃度域の始点、中間点、および終点と、濃度域全体の始点および出点となる低濃度域始点および高濃度域終点とが使用制御点として選択されることを規定する。

【 0 0 4 5 】

20

一方、隣接する複数の濃度域の調整を行う場合には、調整対象の濃度域を一つの濃度域とみなす。そして、制御点選択テーブルは、一つにみなした調整対象の濃度域の始点および終点と、調整対象の濃度域に含まれる中間点と、濃度域全体の始点および出点となる低濃度域始点および高濃度域終点とが使用制御点として選択されることを規定する。例えば、低濃度域及び中濃度域の調整を行う場合、低濃度域と中濃度域とを一つの濃度域とみなす。そして、その一つの濃度域の始点及び終点である、低濃度域の始点 6 0 1 と中濃度域の終点 6 0 7 とを選択する。また、その一つの濃度域に含まれる各濃度域の中間点である、低濃度域中間点 6 0 2 と中濃度域中間点 6 0 5 とを選択する。そして、濃度域全体の始点および終点となる低濃度域始点 6 0 1 と高濃度域終点 6 0 9 とを選択する。なお、本例で示すように、低濃度域始点 6 0 1 のように重複して選択される点も存在する。

30

【 0 0 4 6 】

なお、表 1 には示していないが、制御点選択テーブルは各濃度域の範囲を規定する情報を含んでいることができる。

【 0 0 4 7 】

表 2 は濃度調整を行った際の、それぞれの濃度域の中間点の調整値の例を示した中間点調整テーブルである。表 2 に示すような中間点調整テーブルは予め設定されており、濃度調整テーブルの作成時に R A M 1 0 3 に一時的に読み出される。

【 0 0 4 8 】

【表 2】

表 2 中間点調整テーブル

40

調整レベル		低濃度域 中間点	中濃度域 中間点	高濃度域 中間点
濃い ↑ ↓ 薄い	+2	85	158	240
	+1	64	144	224
	0	50	130	208
	-1	35	116	186
	-2	20	100	168

【 0 0 4 9 】

表 2 では調整レベルを「濃い(+)」「薄い(-)」方向にそれぞれ 2 段階ずつ設定可

50

能な例を示している。もちろん、調整レベルの段階数や調整値はこの限りではない。表 2 の例では、例えば低濃度域中間点の調整レベルが + 2 に設定されている場合、入力信号値 5 0 (調整レベル 0 と同じである) が出力信号値 8 5 で出力されるように調整される。なお調整レベルが 0 の際は、濃度調整がなされないため制御点として使用されない。なお、表 2 に示す中間点調整テーブルは、全ての色に対して共通のテーブルであってもよいし、各色ごとに個別の設定がされたテーブルを用意してもよい。

【 0 0 5 0 】

図 7 は濃度調整テーブルの作成処理の手順を示したフローチャートである。以下、フローチャートで示す処理は R O M 1 0 2 に記憶され、R A M 1 0 3 に一時的に読み出されたプログラムを C P U 1 0 1 が実行することで実現される。

10

【 0 0 5 1 】

まず、ステップ S 7 0 1 で濃度調整処理部 2 0 6 は操作部 1 0 6 より入力された濃度調整の設定情報を取得する。ここで取得される濃度調整の設定情報は、図 4 に示すような設定画面を介してユーザから入力されたものである。濃度調整の設定情報には、例えば調整色と調整濃度域と調整濃度域の調整レベルとが含まれる。調整色とは、調整対象として指定された色である。調整濃度域とは、調整対象として指定された濃度域のことである。前述のように、調整濃度域として単一の濃度域が指定されてもよいし、複数の濃度域が指定されてもよい。

【 0 0 5 2 】

次に、ステップ S 7 0 2 で濃度調整処理部 2 0 6 は、ステップ S 7 0 1 で取得した設定情報に含まれる調整色のうち、未選択の調整色を選択する。以下、ステップ S 7 0 3 からステップ S 7 0 6 の処理は、ステップ S 7 0 2 で選択した調整色に対して行われる。

20

【 0 0 5 3 】

次にステップ S 7 0 3 で濃度調整処理部 2 0 6 は、ステップ S 7 0 1 で取得した設定情報に含まれる調整濃度域に応じて、表 1 の制御点選択テーブルより濃度調整テーブル作成に使用する使用制御点についての情報を取得する。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 7 0 4 で濃度調整処理部 2 0 6 は、ステップ S 7 0 1 で取得した設定情報に含まれる調整濃度域及び調整レベルに応じて、表 2 の中間点調整テーブルより、使用される濃度域の中間点の調整値を取得する。

30

【 0 0 5 5 】

ステップ S 7 0 5 で濃度調整処理部 2 0 6 は、ステップ S 7 0 4 で濃度レベルが調整された中間点を含む、ステップ S 7 0 3 で使用制御点として選択された使用制御点間を線形補間することで、線形補間テーブルを作成する。

【 0 0 5 6 】

最後に S 7 0 5 で濃度調整処理部 2 0 6 は、ステップ S 7 0 4 で作成された線形補間テーブルに対して移動平均を取ることで濃度調整テーブルを作成する。

【 0 0 5 7 】

移動平均は例えば下記式 (1) で示されるようなものである。線形補間テーブルを $f(x)$ 、作成する濃度調整テーブルを $g(x)$ とし、移動平均幅を w とすると、

40

【 0 0 5 8 】

【数 1】

$$\begin{aligned} g(x) &= f(x) & 0 \leq x \leq w/2 \\ g(x) &= \sum_{k=x-\frac{w}{2}}^{x+\frac{w}{2}} f(k) / w & w/2 < x \leq (255-w/2) \\ g(x) &= f(x) & (255-w/2) < x \leq 255 \end{aligned} \quad \text{式 (1)}$$

【 0 0 5 9 】

となる。

【 0 0 6 0 】

50

図 8 に本実施形態における濃度調整テーブル作成の概要を示す。図 8 (a) は中濃度域に関して + 2 に調整した際の線形補間テーブルの例である。中濃度域のみの調整であるため、使用される制御点は表 1 の制御点選択テーブルより、低濃度域始点、中濃度域始点、中濃度域中間点、中濃度域終点、高濃度域終点となる。また「+ 2」の調整であるため、表 2 の中間点調整テーブルより、中濃度中間点に関して入力信号値 1 3 0 を出力信号値 1 5 8 となるよう調整を行う。制御点間を線形補間することで、図 8 (a) に見られるような線形補間テーブルを作成する。一方、図 8 (b) は低濃度域及び中濃度域に関してそれぞれ「+ 2」の調整を行った際の線形補間テーブルの例である。低濃度域及び中濃度域の調整であるため、使用される制御点は制御点選択テーブルより、低濃度域始点、低濃度域中間点、中濃度域中間点、中濃度域終点、高濃度域終点となる。またそれぞれ + 2 の調整であるため、中間点調整テーブルより、低濃度域中間点に関しては入力信号値 5 0 を出力信号値 8 5、中濃度域中間点に関して入力信号値 1 3 0 を出力信号値 1 5 8 となるよう調整を行う。制御点間を線形補間することで、図 8 (b) に見られるような線形補間テーブルが作成する。

10

【 0 0 6 1 】

なおステップ S 7 0 4 では、制御点間を線形補間することで、濃度調整テーブルの元となる線形補間テーブルを作成しているが、ベジェ曲線を使った補間等も考えられる。

【 0 0 6 2 】

次に、図 7 に戻って説明を続ける。ステップ S 7 0 7 で濃度調整処理部 2 0 6 は、未選択の調整色があるかを判定する。未選択の調整色がある場合、濃度調整処理部 2 0 6 は未選択の調整色に対してステップ S 7 0 3 からステップ S 7 0 6 の処理を行う。未選択の調整色がない場合、濃度調整処理部 2 0 6 は処理を終了する。

20

【 0 0 6 3 】

なお上記実施形態において、濃度レベルの調整は、各濃度域の中間点について行われる例を説明した。換言すれば、各濃度域の始点及び終点については調整を行わない例について説明した。これにより、例えば図 4 に示すように、ユーザは例えば調整濃度域とその濃度レベルを指定するという簡易な設定で濃度調整をすることができる。また、このように、本実施形態においては高濃度域の調整を行っても高濃度域終点に関しては調整を行わない。高濃度域終点に関して調整を行わない理由は、例えば、最大入力濃度信号値で描画される文字等に関して、高濃度域の濃度調整を「薄い」方向に調整しても、中間調処理の影響を受けないよう考慮しているためである。

30

【 0 0 6 4 】

一方、上記のような最大入力濃度信号値で描画される画像に関しても濃度を薄くしたい場合が考えられる。図 9 は本実施形態において操作部 1 0 6 が表示する濃度域別調整の調整画面の例であり、最大入力濃度信号値での描画を補償するか否かの選択が可能な調整画面の一例である。図中 9 0 1 で示されるように最大信号値を補償するか否かを選択可能としている。すなわち、最大入力濃度信号値を補償する場合は高濃度域終点の調整は行われず、最大入力濃度信号値を補償しない場合は高濃度域終点の調整は行われることとなる。なお高濃度域終点の調整に関しては、高濃度域における調整レベルの設定を中間点と終点の同時に設定することでより容易に調整が可能となる。

40

【 0 0 6 5 】

表 3 に高濃度域終点の調整が行われる際の、それぞれ中間点の調整値を示した中間点調整テーブルの例を示す。表 3 は、表 2 の中間点調整テーブルに、高濃度域終点の調整レベルが追加された例である。表 3 の高濃度域終点は、高濃度域の濃度を薄くする設定がされた場合に調整値を下げるように設定がされている。

【 0 0 6 6 】

【表 3】

表3 中間点調整テーブル

調整レベル		低濃度域 中間点	中濃度域 中間点	高濃度域 中間点	高濃度域 終点
濃い ↑ ↓ 薄い	+2	85	158	240	255
	+1	64	144	224	255
	0	50	130	208	255
	-1	35	116	186	232
	-2	20	100	168	212

10

【0067】

また図10に最大入力濃度信号値を補償する場合、しない場合の濃度調整テーブル作成の概要を示す。図10(a)は最大入力濃度信号値を補償する場合、すなわち高濃度域終点の調整を行わない場合の、線形補間テーブルである。一方、図10(b)は最大入力濃度信号値を補償しない場合、すなわち高濃度域終点の調整を行った場合の、線形補間テーブルである。

【0068】

本実施形態では、選択的に制御点を使用し、使用する制御点間を線形で補間することで、隣接するそれぞれの調整設定値が影響しあうことで発生し得る階調段差を抑制することが可能である。また本実施形態では隣接する濃度域がオーバーラップしている例を説明したが、濃度域の組み合わせによっては使用しない制御点を設定できる。例えば、低濃度域と中濃度域との隣接する2つの濃度域を調整する場合、オーバーラップしている箇所の始点と終点は使用されない。すなわち、前述したように、低濃度域と中濃度域とを一つの濃度域として扱うので、低濃度域終点および中濃度域始点は、使用する制御点として選択されない。従って、オーバーラップ領域があっても、オーバーラップ領域が無くても本実施形態は有効である。例えば本実施形態で言えば、低濃度域終点を中濃度域始点より大きく設定しオーバーラップ領域を設けたが、低濃度域終点を中濃度域始点より小さくしても本実施形態の有効性は失われない。

20

【0069】

なお、オーバーラップ領域を設けるということは、オーバーラップ領域を設けない場合と比べて各濃度域の領域を大きく設定していることになる。各濃度域の領域が大きくなるほど調整できる幅が広がるので、画像の表現度が向上する。また、例えばオーバーラップ領域を設けない場合には、低濃度域終点及び中濃度域始点に対応する信号値については、低濃度域の調整、中濃度域の調整、低濃度域及び中濃度域の調整のいずれの場合においても調整することができない。しかしながら、オーバーラップ領域を設けることで低濃度域終点及び中濃度域始点に対応する信号値についても低濃度域の調整、中濃度域の調整、低濃度域及び中濃度域の調整のいずれの場合においても調整することができる。従って、オーバーラップ領域を設ける利点はあるものの、前述したように、本実施形態はオーバーラップ領域がなくても適用可能である。

30

【0070】

また、本実施形態では、中間点調整テーブルにおいて、低濃度域の中間点における最大調整時の出力信号を、低濃度域の終点の出力信号(=低濃度域の終点の入力信号)より小さい値にしている。すなわち、隣接濃度域のうち、低い方の濃度域の中間点の最大濃度レベルの出力信号を、その低い方の濃度域終点の出力信号より小さい値にしている。また、低濃度域の中間点における最大調整時の出力信号を、中濃度域の中間点における最小調整時の出力信号より小さい値にしている。すなわち、隣接濃度域のうち、低い方の濃度域の中間点の最大濃度レベルの出力信号を、高い方の濃度域の中間点の最小濃度レベルの出力信号より小さい値にしている。このような中間点調整テーブルを用意することで容易に階調反転の発生を抑制できる。例えば、本実施形態において低濃度域制御点の最大調整出力信号は表2より85であるが、この値は低濃度域終点の出力信号(=低濃度域

40

50

の終点の入力信号)の100より小さくなっている。また中濃度域中間点の最小調整時の出力信号の100よりも小さい値になっている。このため階調の反転は起きないように制御されている。

【0071】

なお、同様な制御として中濃度域中間点の最大調整時の出力信号を中濃度域終点の出力信号(=中濃度域の終点の入力信号)及び、高濃度域中間点の最小調整時の出力信号より小さい値にしておくことで階調反転の発生の抑制を可能とする。

【0072】

以上のように本実施形態によれば複数の濃度域に対して独立に濃度調整する際に、各濃度域に制御点を設定する。そして、調整を行う濃度域の組み合わせにより制御点を選択的に使用することで濃度反転の抑制と階調性の維持が簡易な構成で容易に実装可能となる。また、本実施形態では前述したような制御点選択テーブルと中間点調整テーブルを設けることで階調反転が生じないので、反転が生じているかを検出する処理も不要となる。

【0073】

なお、本実施形態では制御点選択テーブルと中間点調整テーブルなど、テーブル形式のものを例に挙げて説明したが、調整濃度域と調整レベルに対応する調整値(濃度値)とが得られるものであればどのようなものであってもよい。

【0074】

また、本実施形態では、各濃度域の個別の中間点については、濃度域の中間値の信号値に対応させている例を説明したが、必ずしも中間値でなくてもよい。

【0075】

<実施形態2>

実施形態1においては制御点として、各濃度域に対して始点・中間点・終点を設定し、濃度域調整の際には調整を行う濃度域の組み合わせにより制御点を選択的に使用する例を説明した。実施形態2では、更に制御点を追加することでハイライト部・シャドウ部といった、より階調再現性の求められる濃度域の濃度調整に関して容易に階調性の維持を可能とする画像処理装置を説明する。

【0076】

実施形態2に係る画像処理装置のコントローラ構成は図1で示された実施形態1と同様のものになる。

【0077】

図11に実施形態2における濃度調整テーブル作成の際に使用する濃度調整の制御点の例を示す。図11において、それぞれ低・中・高濃度域に対して、始点・中間点・終点と設定されているものは、実施形態1の図6で説明した制御点と同じものとなる。一方、実施形態2では低濃度域及び高濃度域に対して、それぞれ低濃度域補助点1101、高濃度域補助点1102を追加する。低濃度域補助点1101、高濃度域補助点1102も制御点の一種である。

【0078】

実施形態2における濃度調整テーブルを作成するために使用する制御点の組み合わせを示した制御点選択テーブルを表4に示す。

【0079】

【表4】

表4 制御点選択テーブル

調整濃度域			使用制御点										
低濃度域	中濃度域	高濃度域	低濃度域 始点	低濃度域 補助点	低濃度域 中間点	中濃度域 始点	低濃度域 終点	中濃度域 中間点	高濃度域 始点	中濃度域 終点	高濃度域 中間点	高濃度域 補助点	高濃度域 終点
○			●	●	●		●			●			●
	○		●			●		●		●			●
		○	●						●		●	●	●
○	○		●	●	●			●		●			●
○		○	●	●	●		●		●		●	●	●
	○	○	●			●		●			●	●	●
○	○	○	●	●	●			●			●	●	●

【0080】

10

20

30

40

50

表 4 に示される制御点選択テーブルより、例えば低濃度域の調整を行った場合、低濃度域始点 6 0 1 ・低濃度域中間点 6 0 2 ・低濃度域終点 6 0 4 を使用するとともに低濃度域補助点 1 1 0 1 も使用する。同様に高濃度域の調整を行った場合、高濃度域始点 6 0 6 ・高濃度域中間点 6 0 8 ・高濃度域終点 6 0 9 を使用するとともに高濃度域補助点 1 1 0 2 も使用する。

【 0 0 8 1 】

実施形態 1 において例えば低濃度域の調整を行った場合、低濃度域始点と低濃度域中間点との間は線形により補間処理がなされた濃度調整テーブルが作成される。しかしながらハイライト部はより高い階調再現性を求められる領域であり、線形による補間では調整が困難となるケースもある。これに対して実施形態 2 では、このような高い階調再現性を求められる領域に補助点を設定することでより詳細な濃度調整を可能にする。本実施形態では、低濃度補助点は低濃度域中間点よりも低い濃度を調整し、高濃度補助点は高濃度域中間点よりも高い濃度を調整する。

10

【 0 0 8 2 】

なお各濃度域において、調整レベルの設定は補助点と中間点は同時に設定することでより容易に調整が可能となる。また、ユーザは、例えば実施形態 1 と同様に図 4 に示すような操作画面を介して調整濃度域と調整レベルとを入力すればよい。なお、図示しないが、図 9 に示す階調補償の例と同様にして、補助点を使うか否かをユーザからの指示に基づいて決定してもよい。

【 0 0 8 3 】

20

表 5 は実施形態 2 における濃度調整を行った際の、それぞれ中間点の調整値を示した中間点調整テーブルである。

【 0 0 8 4 】

【表 5】

表 5 中間点調整テーブル

調整レベル		低濃度域 補助点	低濃度域 中間点	中濃度域 中間点	高濃度域 中間点	高濃度域 補助点
濃い ↑ ↓ 薄い	+2	36	85	158	240	253
	+1	26	64	144	224	248
	0	18	50	130	208	239
	-1	10	35	116	186	228
	-2	4	20	100	168	220

30

【 0 0 8 5 】

すなわち、低濃度域の調整レベルを「濃い（＋）」に「＋ 2」とした場合、低濃度域補助点も低濃度域中間点も調整レベル「＋ 2」となり、それぞれ調整レベルが 3 6、8 5となる。同様に、低濃度域の調整レベルを「薄い（－）」に「－ 2」とした場合、低濃度域補助点も低濃度域中間点も調整レベル「－ 2」となり、それぞれ調整レベルが 4、2 0となる。

【 0 0 8 6 】

なお、上記では制御点の追加を低濃度域・高濃度域にそれぞれ 1 つずつ追加したが、その限りではなく、例えば低濃度域に対して補助点を 2 つ用意することも可能である。

40

【 0 0 8 7 】

以上のように実施形態 2 によれば、実施形態 1 に加えて、より階調再現性の求められる濃度域に対しても簡易な構成で容易に階調性の維持が可能となる。

【 0 0 8 8 】

< 実施形態 3 >

濃度調整機能には、入力された色信号別に濃度特性の傾きを変化させて実施する一律調整がある。これにより入力された画像データに対し、全ての濃度域について一律に濃度調整を行うことが可能である。実施形態 3 では、上記一律調整のように全ての濃度域について濃度調整を行う処理と同等の効果を、濃度域調整の組み合わせにより実現する画像処理

50

装置を説明する。

【 0 0 8 9 】

実施形態 3 では濃度の一律調整を複数の濃度域全てを調整することで実現する。実施形態 3 に係る画像処理装置のコントローラ構成は図 1 で示された実施形態 1 と同様のものになる。

【 0 0 9 0 】

図 1 2 (a) は実施形態 3 において操作部 1 0 6 が表示する一律濃度調整の調整画面の一例を、図 1 2 (b) は濃度域別調整の調整画面の一例を示す図である。実施形態 3 においては、一律濃度調整を設定した場合、連動して濃度域調整の全域が設定される。例えば図 1 2 で示したように、一律濃度調整でシアン (C) を「濃く」の方向に「 + 1 」と設定した場合、連動して濃度域別調整の C の各濃度域の調整が「濃く」の方向に「 + 1 」に設定される。なお、図 1 2 の例では、一律濃度調整と濃度域別調整の調整画面とが連動する例を説明した。しかしながら、図 1 2 (a) の一律濃度調整の設定がされた場合に、図 1 2 (b) に対応する処理を濃度調整処理部 2 0 6 内で行い、図 1 2 (b) の濃度域別調整の調整画面を表示しなくてもよい。

【 0 0 9 1 】

なお本実施形態において、濃度調整テーブルを作成するために使用する制御点の組み合わせは表 1 で示される制御点選択テーブルと同等のものとすることができる。すなわち、一律濃度調整を行った場合、使用する制御点の組み合わせは低・中・高濃度域を調整した際に使われる、低濃度域始点、低濃度域中間点、中濃度域中間点、高濃度域中間点、高濃度域終点となる。これは、調整濃度域である低・中・高濃度域を一つの濃度域とした場合の、その一つの濃度域の始点 (低濃度域始点) 及び終点 (高濃度域終点) と、その一つの濃度域に含まれる濃度域の中間点 (低濃度域中間点、中濃度域中間点、高濃度域中間点、) である。

【 0 0 9 2 】

図 1 3 に実施形態 3 における一律濃度調整を行った際の濃度調整テーブル作成の概要を示す。図 1 3 (a) は一律濃度調整で「 + 2 」に調整した際の線形補間テーブルの例である。使用される制御点は上述にあるように、低濃度域始点、低濃度域中間点、中濃度域中間点、高濃度域中間点、高濃度域終点となる。一方図 1 3 (b) は一律濃度調整で「 - 2 」に調整した際の線形補間テーブルの例である。なおそれぞれの中間点の調整値は表 2 で示されたものを使用している。

【 0 0 9 3 】

なお本実施形態においては、一律濃度調整で全ての濃度域について一律に濃度調整を行った後に、それぞれの濃度域に対して個別に調整も可能である。すなわち、入力された画像データに対して全体に濃度調整を行う。そして、更に濃度域ごとに詳細に調整するといった処理が可能である。例えば、全体の濃度を「 - 1 」に設定することで、各濃度域の濃度を「 - 1 」に設定する。その後、中間濃度域の濃度を「 0 」の設定に更新してもよい。

【 0 0 9 4 】

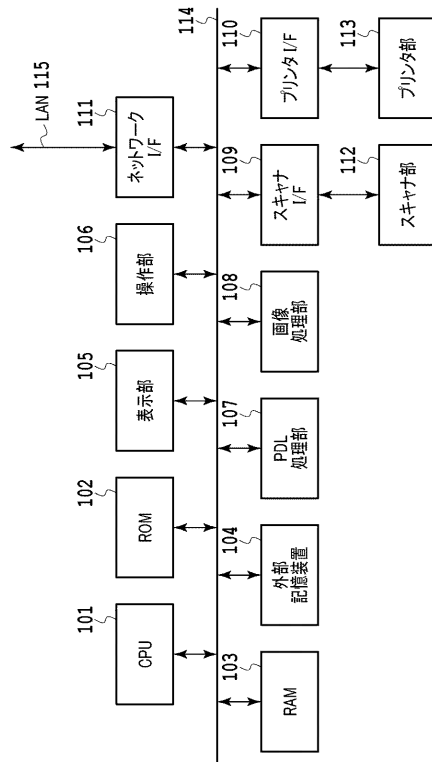
以上のように実施形態 3 によれば一律濃度調整を行う際、複数の濃度域に対して独立に濃度調整する機能を利用することができる。これにより、一律濃度調整機能を別個に設けることなく、濃度域別調整機能によって一律濃度調整機能を兼用することもできる。

【 0 0 9 5 】

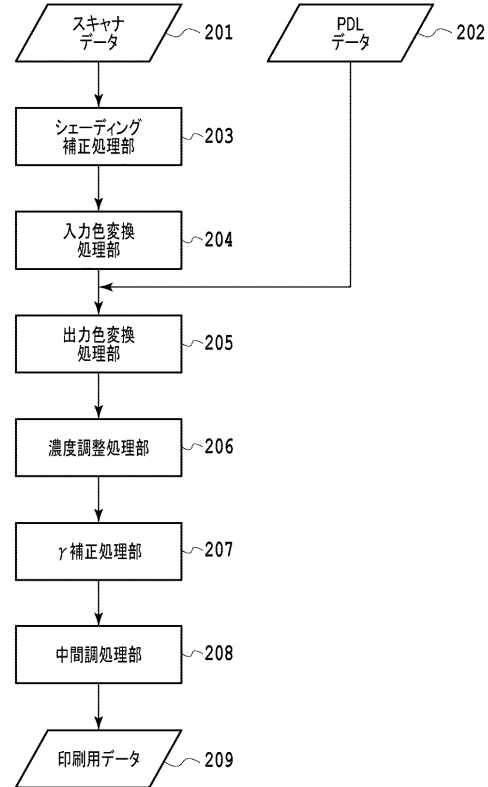
< その他の実施例 >

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア (プログラム) を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ (または C P U や M P U 等) がプログラムを読み出して実行する処理である。

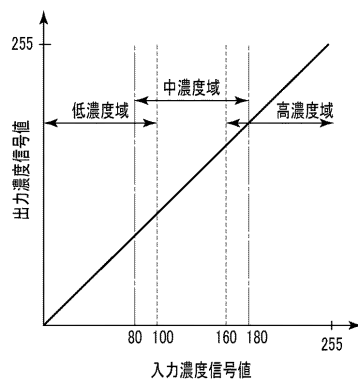
【図 1】



【図 2】



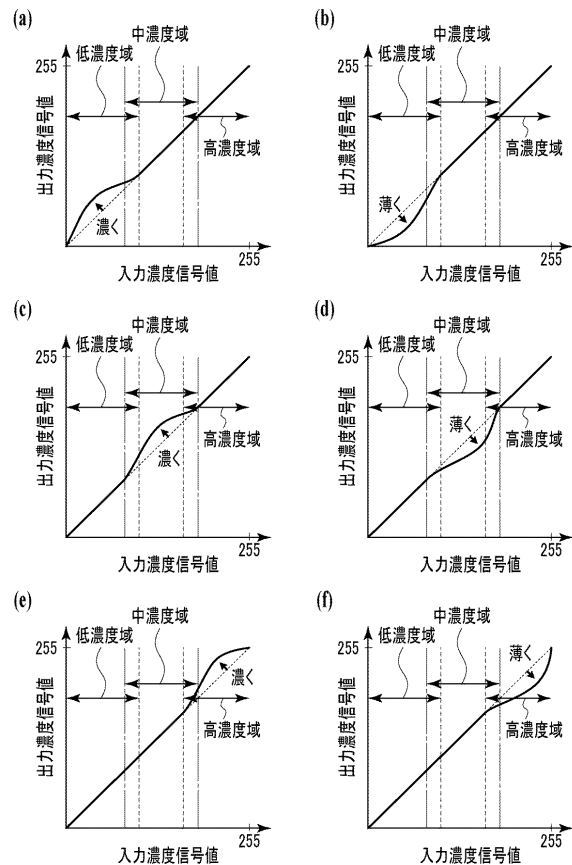
【図 3】



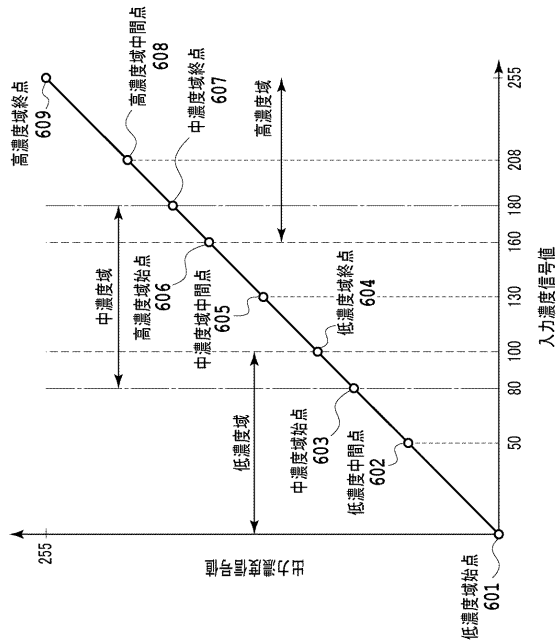
【図 4】

Figure 4 is a screenshot of the 'Density Region Adjustment' (濃度域別調整) dialog box. It shows settings for four color channels: Cyan (シアン), Magenta (マゼンタ), Yellow (イエロー), and Black (ブラック). Each channel has a table with four rows (401, 402, 403, 404) and four columns (Low Density Region, Medium Density Region, High Density Region, and a label). The labels are '薄く' (Thin) and '濃く' (Thick). The values in the table are 0, 0, 0, and 0. There are 'OK' and 'キャンセル' (Cancel) buttons at the bottom.

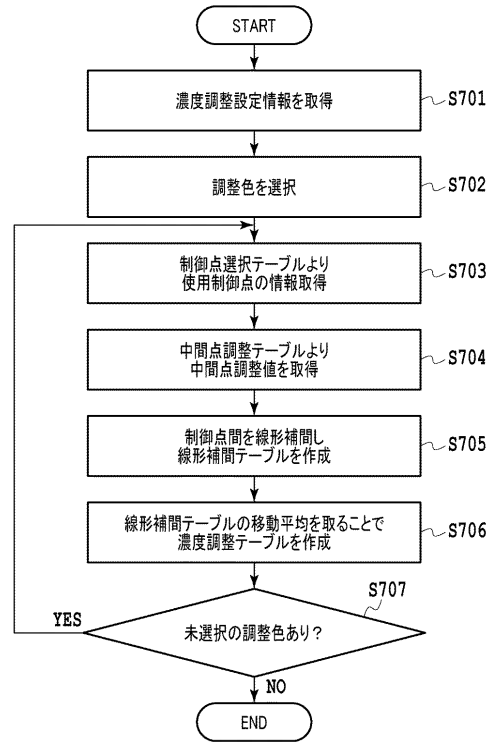
【図 5】



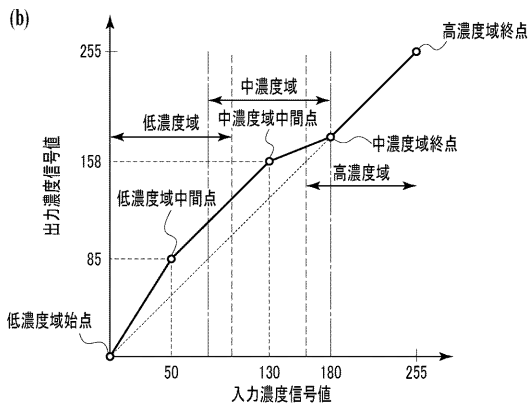
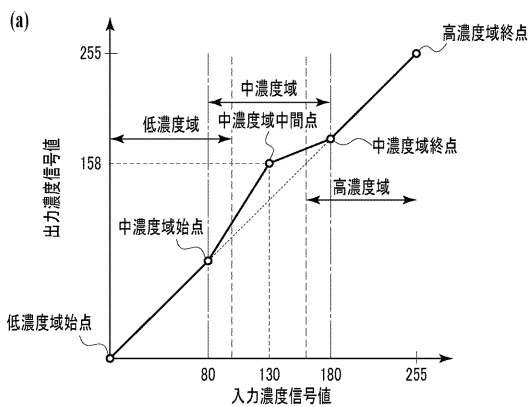
【図 6】



【図 7】

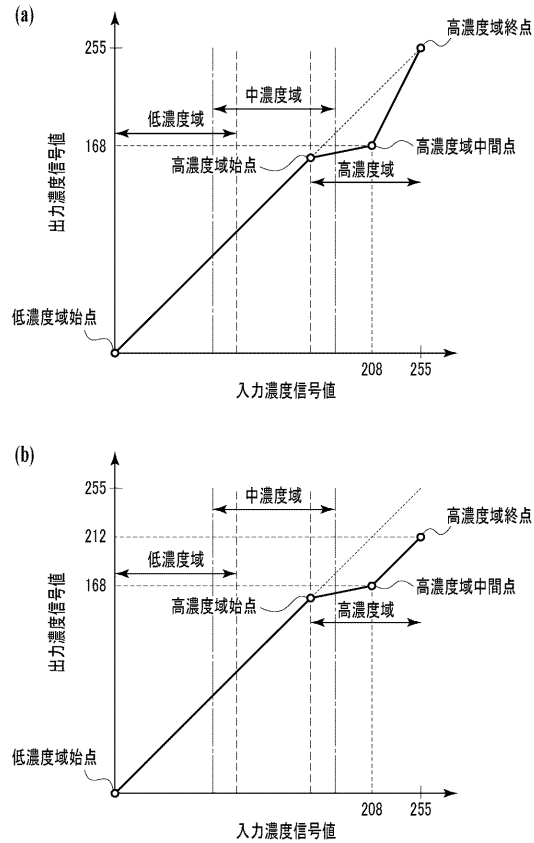


【図 8】

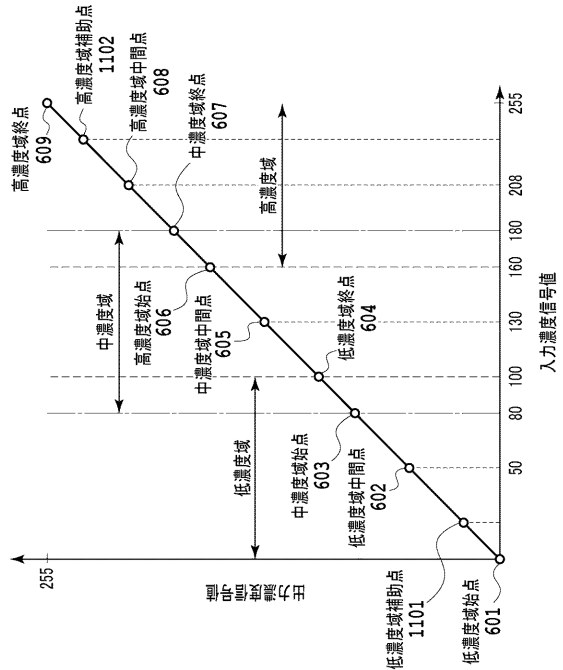


【図 9】

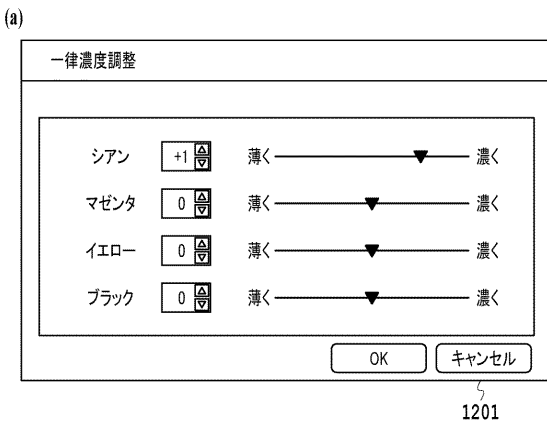
【図 10】



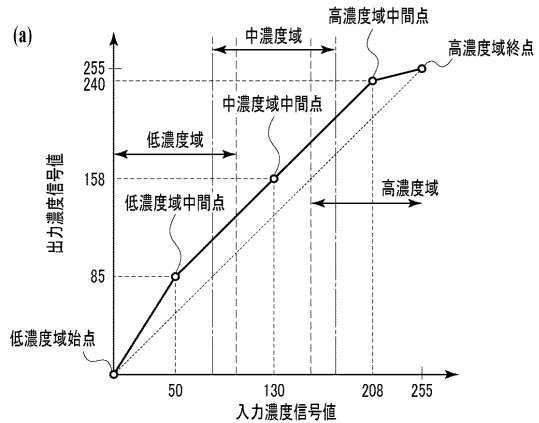
【図 11】



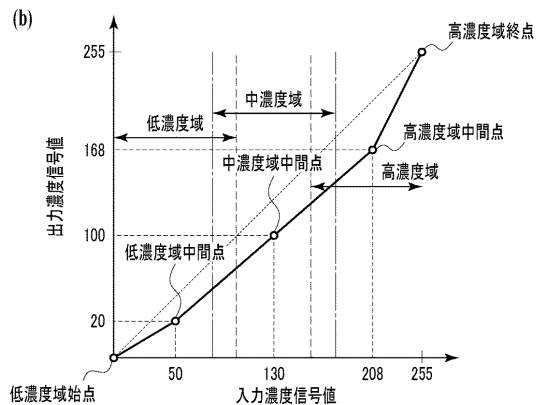
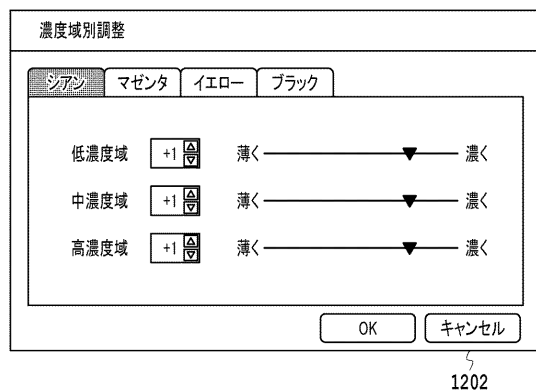
【図 12】



【図 13】



(b)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-247924(JP,A)

特開2007-183342(JP,A)

特開2011-133578(JP,A)

山田 久美夫,新Photoshop Technical Guide, Professional DTP 1999 2 初版,日本,株式会社工学社,1999年 2月 1日,初版, P.44-47

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 5/00

H04N 1/40

H04N 5/14 - 5/28