

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7154951号
(P7154951)

(45)発行日 令和4年10月18日(2022.10.18)

(24)登録日 令和4年10月7日(2022.10.7)

(51)国際特許分類

H 04 N	1/62 (2006.01)	F I	H 04 N	1/62
G 06 T	1/00 (2006.01)		G 06 T	1/00
B 41 J	2/525(2006.01)		B 41 J	2/525
H 04 N	1/60 (2006.01)		H 04 N	1/60

請求項の数 13 (全25頁)

(21)出願番号 特願2018-205877(P2018-205877)
 (22)出願日 平成30年10月31日(2018.10.31)
 (65)公開番号 特開2020-72402(P2020-72402A)
 (43)公開日 令和2年5月7日(2020.5.7)
 審査請求日 令和3年10月15日(2021.10.15)

(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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72)発明者 中塩 英良
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キ
 ャノン株式会社内
 審査官 豊田 好一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、および、プログラム

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

色を指定する指定手段と、

前記指定手段によって指定された色に基づいて、除去すべき色の色相の範囲を設定する設定手段と、

画像データの一部のエリアの色を前記設定手段によって設定された色相の範囲に基づいて除去する前の画像データの第1の特徴量と、前記画像データの前記一部のエリアの色を前記設定手段によって設定された色相の範囲に基づいて除去した後の画像データの第2の特徴量を取得する取得手段と、

前記取得手段によって取得された前記第1の特徴量と前記第2の特徴量に基づいて、前記一部のエリアの除去すべき色相の範囲を拡張する拡張手段と、

前記拡張手段によって拡張された色相の範囲に基づいて、前記一部のエリアの色を除去する除去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】

前記拡張手段は、前記一部のエリアの色を前記設定手段によって設定された色相の範囲に基づいて除去する前の画像データの第1の標準偏差と、前記一部のエリアの色を前記設定手段によって設定された色相の範囲に基づいて除去した後の画像データの第2の標準偏差とに基づいて、前記一部のエリアの除去すべき色相の範囲を拡張す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】

前記拡張手段は、前記一部のエリアの色を前記設定手段によって設定された色相の範囲に基づいて除去する前の画像データの前記第1の標準偏差と、前記一部のエリアの色を前記設定手段によって設定された色相の範囲に基づいて除去した後の画像データの前記第2の標準偏差との差が予め定められた閾値以上ある場合に、前記一部のエリアの除去すべき色相の範囲を拡張し、

前記拡張手段は、前記一部のエリアの色を前記設定手段によって設定された色相の範囲に基づいて除去する前の画像データの前記第1の標準偏差と、前記一部のエリアの色を前記設定手段によって設定された色相の範囲に基づいて除去した後の画像データの前記第2の標準偏差との差が予め定められた閾値未満である場合に、前記一部のエリアの除去すべき色相の範囲を拡張せずに維持することを特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。 10

【請求項4】

前記拡張手段は、前記一部のエリアの色を前記設定手段によって設定された色相の範囲に基づいて除去する前の画像データの第1の分散と、前記一部のエリアの色を前記設定手段によって設定された色相の範囲に基づいて除去した後の画像データの第2の分散とに基づいて、前記一部のエリアの除去すべき色相の範囲を拡張す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5】

前記拡張手段は、前記一部のエリアの色を前記設定手段によって設定された色相の範囲に基づいて除去する前の画像データの前記第1の分散と、前記一部のエリアの色を前記設定手段によって設定された色相の範囲に基づいて除去した後の画像データの前記第2の分散との差が予め定められた閾値以上ある場合に、前記一部のエリアの除去すべき色相の範囲を拡張し、 20

前記拡張手段は、前記一部のエリアの色を前記設定手段によって設定された色相の範囲に基づいて除去する前の画像データの前記第1の分散と、前記一部のエリアの色を前記設定手段によって設定された色相の範囲に基づいて除去した後の画像データの前記第2の分散との差が予め定められた閾値未満である場合に、前記一部のエリアの除去すべき色相の範囲を拡張せずに維持することを特徴とする請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項6】

前記閾値を変更する変更手段をさらに有することを特徴とする請求項3または5に記載の画像処理装置。 30

【請求項7】

前記変更手段は、前記閾値を、ユーザから指定された値に変更することを特徴とする請求項6に記載の画像処理装置。

【請求項8】

前記変更手段は、指定される色ごとに別々の閾値に変更可能であることを特徴とする請求項6または7に記載の画像処理装置。

【請求項9】

原稿を読み取る読み取り手段をさらに有し、

前記画像データは、前記読み取り手段によって前記原稿を読み取って得られた画像データであることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の画像処理装置。 40

【請求項10】

前記除去手段によって前記色が除去された画像データに基づいて印刷を実行する印刷手段をさらに有することを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項11】

前記除去手段によって前記色が除去された画像データを送信する送信手段をさらに有することを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項12】

色を指定する指定工程と、

前記指定工程で指定された色に基づいて、除去すべき色の色相の範囲を設定する設定工程と、 50

画像データの一部のエリアの色を前記設定工程で設定された色相の範囲に基づいて除去する前の画像データの第1の特徴量と、前記画像データの前記一部のエリアの色を前記設定工程で設定された色相の範囲に基づいて除去した後の画像データの第2の特徴量を取得する取得工程と、

前記取得工程で取得された前記第1の特徴量と前記第2の特徴量に基づいて、前記一部のエリアの除去すべき色相の範囲を拡張する拡張工程と、

前記拡張工程で拡張された色相の範囲に基づいて、前記一部のエリアの色を除去する除去工程とを有することを特徴とする画像処理装置の制御方法。

【請求項13】

請求項12に記載された画像処理方法を、コンピュータに実行させるためのプログラム。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ユーザによって指定された色に基づいて画像データから色を除去する画像処理装置、画像処理方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、印刷された原稿を読み取って得られた画像データに含まれる色成分から、特定の色成分を除去する機能がある。この特定色の色成分を除去する処理を、指定色除去（または、ドロップアウトカラーと呼ぶ）という。 20

【0003】

指定色除去を行うことで、例えば、白色の帳票内の罫線が緑色である場合に、指定色除去で緑色を除去すると、原稿中の緑色以外の色は除去されずに、緑色の罫線だけが除去される。その結果、余分な色情報をなくし、可読性を向上できる効果がある。また、帳票の枠がなくなることにより、文字認識の精度が向上できる効果もある。

【0004】

また、黒い文字に、赤ペンのマーカーによって色を付けた原稿を読み取る場合に、赤色を除去すると、赤ペンのマーカーで色を付けた部分のみを除去できるという効果がある。

【0005】

特許文献1には、この指定色除去の処理方法として、ユーザが指定した除去色に対応する3次元LUT（ルックアップテーブル）の格子点を特定し、その格子点に対応するLUT値を白の画素値に変換する方法が記載されている。また、他の方法として、色差平面上において色相角度、及び、色相幅に基づいて除去範囲を決定し、除去範囲に基づいて指定色除去を実行する方法が紹介されている。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開2011-188484号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】 40

【0007】

しかしながら、印刷において色を表現する方法は2種類あり、CMYKの基準トナーを用いて色を表現するプロセスカラーと、CMYKでは再現できない色を表現するために調合されたトナーを用いて色を表現する特色カラーがある。プロセスカラーで色を表現する場合は異なる複数色の面積階調で表現されるため、指定色除去をしても色が除去されずに残ってしまう。

【0008】

特許文献1の方法で、最初から除去範囲を広げて指定色除去を行うことで色を除去すると、除去したくない色まで除去してしまうおそれがある。

【0009】 50

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、CMYKのプロセスカラーで表現された原稿において、指定色除去によって除去したい色が除去されずに残ってしまうことを抑制しつつ、本来除去したくない色まで除去されることを抑制することができる。

【課題を解決するための手段】

【0010】

色を指定する指定手段と、

前記指定手段によって指定された色に基づいて、除去すべき色の色相の範囲を設定する設定手段と、

画像データの一部のエリアの色を前記設定手段によって設定された色相の範囲に基づいて除去する前の画像データの第1の特徴量と、前記画像データの前記一部のエリアの色を前記設定手段によって設定された色相の範囲に基づいて除去した後の画像データの第2の特徴量を取得する取得手段と、

前記取得手段によって取得された前記第1の特徴量と前記第2の特徴量に基づいて、前記一部のエリアの除去すべき色相の範囲を拡張する拡張手段と、

前記拡張手段によって拡張された色相の範囲に基づいて、前記一部のエリアの色を除去する除去手段とを有することを特徴とする。――

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、CMYKのプロセスカラーで表現された原稿において、指定色除去によって除去したい色が除去されずに残ってしまうことを抑制しつつ、本来除去したくない色まで除去されることを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】画像形成装置101のハードウェア構成図

【図2】ユーザと画像形成装置のやり取りを示すシーケンス図

【図3】指定色を除去するためのUIの一例を示す図

【図4】指定色除去の処理前後のサンプル画像を示す図

【図5】画像形成装置101で実行される処理の一例を示すブロック図

【図6】スキャナ画像処理部231の一例を示すブロック図

【図7】3次元のLUT処理の一例を示すイメージ図

【図8】指定色除去を行う処理の詳細フローチャート図

【図9】指定色を除去する一例を示す図

【図10】指定色除去に用いるパラメータをまとめた図

【図11】第一の実施形態に係る指定色除去を行う処理の詳細フローチャート図

【図12】指定色除去の課題の一例を示すイメージ図

【図13】第一の実施形態に係る指定色除去処理の一例を示すイメージ図

【図14】像域分離処理部307の一例を示すブロック図

【図15】第二の実施形態に係る指定色除去を行う処理の詳細フローチャート図

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を用いて本発明に係る実施形態を詳細に説明する。ただし、この実施形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、この発明の範囲をそれらに限定する趣旨のものではない。

【0014】

<第1の実施形態>

<システム全体構成>

図1は、本実施例に係る印刷システムの全体構成図である。図1に示す印刷システムは、画像形成装置101とPC102とで構成され、LAN103によって相互に接続されている。画像形成装置101は、画像処理装置の一例である。画像形成装置101は、PC102から印刷データを受信して印刷したり、原稿を読み取って得られた画像データを

10

20

30

40

50

P C 1 0 2 に送信したりする。

【 0 0 1 5 】

C P U 1 1 1 を含む制御部 1 1 0 は、画像形成装置 1 0 1 全体の動作を制御する。C P U 1 1 1 は、R O M 1 1 2 に記憶された制御プログラムをR A M 1 1 3 に読み出して読み出される各種制御を行なう。C P U 1 1 1 は単独のプロセッサでもよいし、複数のプロセッサで構成されてもよい。R O M 1 1 2 は、C P U 1 1 1 によって読み出される各種プログラムを記憶する。R A M 1 1 3 は、C P U 1 1 1 の主メモリ、ワークエリア等の一時記憶領域として用いられる。

【 0 0 1 6 】

H D D 1 1 4 は、画像データや各種プログラム、或いは各種情報テーブルを記憶する。
操作部 I / F 1 1 5 は、操作部 1 2 0 と制御部 1 1 0 とを接続するインターフェースである。
操作部 1 2 0 は、タッチパネル機能を有する液晶ディスプレイやキー・ボードを含み、ユーザからの操作を受け付けるユーザインターフェース機能として機能する。

10

【 0 0 1 7 】

プリンタ I / F 1 1 6 は、プリンタ部 1 3 0 と制御部 1 1 0 とを接続するインターフェースである。プリンタ部 1 3 0 で印刷される画像データは、プリンタ I / F 1 1 6 を介して制御部 1 1 0 から入力される。そして、プリンタ部 1 3 0 において、入力された画像データに従った画像が紙等の記録媒体に印刷される。なお、印刷の方式は、電子写真方式であってもインクジェット方式であってもよい。

【 0 0 1 8 】

スキャナ I / F 1 1 7 は、スキャナ部 1 4 0 と制御部 1 1 0 とを接続するインターフェースである。スキャナ部 1 4 0 は、原稿の画像を読み取って画像データを生成する。生成された画像データは、スキャナ I / F 1 1 7 を介して制御部 1 1 0 に入力される。

20

【 0 0 1 9 】

ネットワーク I / F 1 1 8 は、制御部 1 1 0 とL A N 1 0 3 を接続するインターフェースである。ネットワーク I / F 1 1 8 は、L A N 1 0 3 上の不図示の外部装置（例えば、クラウドサービスサーバ）に画像データや情報を送信したり、L A N 1 0 3 上の外部装置から各種情報を受信したりする。

【 0 0 2 0 】

また、画像形成装置 1 0 1 は、I D カードリーダを備え、I D カード内の情報を読み取って、読み取った情報に基づいてユーザを認証する機能を備えていてもよい。

30

【 0 0 2 1 】

< コピー機能の実行フロー >

次に、コピー機能を実行する際に、ユーザと画像形成装置 1 0 1 とのやり取りを行うフローについて、図 2 に示すシーケンス図、及び、図 3 に示すU I 図を用いて詳細に説明する。本フローは、画像形成装置 1 0 1 が有しているC P U 1 1 1 がR O M 1 1 2 に記憶された制御プログラムを読み出して制御プログラムを実行することにより実現される。

【 0 0 2 2 】

機能使用指示 S 4 0 0 において、画像形成装置 1 0 1 がユーザから操作部 1 2 0 を押下されたことを受け付けることで、コピー機能を開始する指示を受ける。図 3 (a) に示す操作部 1 2 0 に表示されるメインメニュー U I 5 0 0 は画像形成装置 1 0 1 で実施可能な機能がボタンとして表示されている。例えば、コピー機能ボタン 5 0 1 、スキャンして送信機能ボタン 5 0 2 、スキャンして保存機能ボタン 5 0 3 、保存ファイルの利用機能ボタン 5 0 4 、プリント機能ボタン 5 0 5 などが表示される。その中から画像形成装置 1 0 1 はユーザからの実施したい機能の選択を受け付ける。コピー機能を開始する指示を行う場合には、画像形成装置 1 0 1 はユーザからのコピー機能ボタン 5 0 1 を押下されたことを受け付け、機能使用指示 S 4 0 0 を実行する。

40

【 0 0 2 3 】

設定U I 表示 S 4 0 1 において、画像形成装置 1 0 1 の操作部 1 2 0 はコピー機能の各種設定の初期状態画面を表示する。図 3 (b) に示す操作部 1 2 0 に表示されるコピー設

50

定 U I 5 1 0 はコピー機能の各種設定の状態を示している。例えば、基本設定 5 1 1 では印字のカラー選択や印刷倍率選択、原稿・印刷サイズ選択、部数選択の状態が表示されている。その他、コピーの応用設定 5 1 2 では印字濃度の調整選択や両面印字の選択、原稿の種類（文字、文字／写真、地図、印刷写真、印画紙写真）などコピー機能の中でも多く利用される設定が表示される。また、その他の機能設定 5 1 3 では特定用途で用いられる応用機能を選択するため設定ができるボタンが配置されている。図 3 (b) の画面を介して設定された内容は H D D 1 1 4 に記憶される。

【 0 0 2 4 】

基本設定表示 S 4 0 2 において、画像形成装置 1 0 1 はユーザからのコピー機能の基本設定の指示を受け付ける。例えば、基本設定 5 1 1 の押下を受け付け、印字のカラー選択や印刷倍率選択、原稿・印刷サイズ選択、部数選択などの指示を受け付ける。10

【 0 0 2 5 】

基本設定 S 4 0 3 において、ユーザが選択したコピー機能の基本設定を画像形成装置 1 0 1 の R A M 1 1 3 に設定値として記憶する。

【 0 0 2 6 】

応用設定表指示 S 4 0 4 において、画像形成装置 1 0 1 はユーザからのコピー機能の応用設定の指示を受け付ける。例えば、コピーの応用設定 5 1 2 やその他の機能設定 5 1 3 の押下を受け付け、応用機能を選択するため設定行う指示を受け付ける。画像形成装置 1 0 1 はユーザからのその他の機能設定 5 1 3 の押下を受け付け、図 3 (c) に示す U I を操作部 1 2 0 に表示する。その他の機能設定 U I 5 2 0 では、画像形成装置 1 0 1 が実行可能なコピー機能の各種応用機能が表示される。例えば、両面印字の選択ボタン 5 2 1 やページ集約の選択ボタン 5 2 2 、原稿の種類の選択ボタン 5 2 3 、カラーの調整ボタン 5 2 4 、地紋印字の選択ボタン 5 2 5 、指定色除去の選択ボタン 5 2 6 などが表示されている。両面印字の選択ボタン 5 2 1 や、原稿の種類の選択ボタン 5 2 3 は、コピーの応用設定 5 1 2 に含まれるボタンと同じ役割を持つ。なお、指定色を除去するとは、指定された色を白に置き換えることをいう。20

【 0 0 2 7 】

詳細設定 U I 表示 S 4 0 5 において、応用設定表指示 S 4 0 4 に従った応用設定の詳細設定が行える U I を表示する。指定色除去を行う場合には、画像形成装置 1 0 1 はユーザからの指定色除去の選択ボタン 5 2 6 の押下を受け付け、操作部 1 2 0 に図 3 (d) に示す指定色除去の詳細設定画面 5 3 0 を表示させる。30

【 0 0 2 8 】

指定色除去設定指示 S 4 0 6 において、画像形成装置 1 0 1 はユーザからの特定の色成分を除去したい色の選択を受け付ける。例えば、赤を指定色として選択ボタン 5 3 1 や緑を指定色として選択ボタン 5 3 2 、青を指定色として選択ボタン 5 3 3 、黒を指定色として選択ボタン 5 3 4 が選択することが可能である。なお、指定できる色の種類については、赤・青・緑・黒の 4 色に限らず、その他の色であっても良い。画像形成装置 1 0 1 は、赤を指定色として選択ボタン 5 3 1 や緑を指定色として選択ボタン 5 3 2 、青を指定色として選択ボタン 5 3 3 、黒を指定色として選択ボタン 5 3 4 の中からいずれかのボタンの押下を受け付ける。それによって、ユーザが除去したい色の指定を受け付ける。本実施例では、ユーザが赤を指定色として選択ボタン 5 3 1 を指定したものとして説明する。40

【 0 0 2 9 】

指定色セット S 4 0 7 において、指定色除去設定指示 S 4 0 6 により画像形成装置 1 0 1 はユーザから選択された除去色を R A M 1 1 3 に設定値として記憶する。

【 0 0 3 0 】

その他、指定色除去詳細設定指示 S 4 0 8 において、より詳細な指定色除去の設定を行うことができる。例えば、指定色を決めた上で、指定した色の除去範囲を広げ、より広範囲までの色を除去する設定を行うことができる。これにより、無彩色に近い有彩色や、印刷時に色ずれを起こした原稿であっても除去ができる設定が可能な、除去範囲を広げるモードが実現される。その他、指定色を決めた上で、指定した色の色相を変更する設定を行

10

20

30

40

50

うことができる。例えば、赤を指定色として選択ボタン 531 を指定した上で、色合い調整モード 536 を選択すると、図 3 (e) に示す操作部 120 に表示される色合い調整設定 U I 540 が表示される。マーク 541 は、現在の値を示す。赤であっても、マゼンタ寄りやイエロー寄りといった除去する色の色合いを調整することができる。例えば、マゼンタ寄りの赤を除去したい場合にはカーソルボタン 542 を押下し、マゼンタ寄りとする。マゼンタ寄りにすることは、色差平面上の色相環において、マゼンタ側の色相にすることである。また、イエロー寄りの赤を除去したい場合にはカーソルボタン 543 を押下し、イエロー側とする。

【0031】

本実施形態では、赤を指定した場合を説明したが、青や緑の場合にも設定は可能であり、その指定色を構成する色方向への調整が可能である。ただし、本実施例では指定色が有彩色の場合にのみ色合い調整を許すものとする。なお、図 3 (d) の詳細設定画面 530 において「除去範囲を広げる」535 が選択された場合には、色の範囲が有彩色の場合には色相および彩度について範囲が拡張され、無彩色の場合には彩度について範囲が拡張される。除去範囲を広げる処理の詳細は、図 10 を用いて後述する。

10

【0032】

指定色除去詳細セット S409において、画像形成装置 101 は指定色除去詳細設定指示 S408 によりユーザにより選択された指定色除去のより詳細な設定を画像形成装置 101 の RAM 113 に設定値として記憶する。

20

【0033】

続いて、スキャン指示 S410 において、画像形成装置 101 はユーザからのスキャン実行を受け付け、スキャン動作を実行するように指示を行う。

20

【0034】

スキャン S411 において、画像形成装置 101 は、スキャナ部 140 を駆動させ、スキャナ部 140 の原稿台に置かれた原稿を読み取る。または、画像形成装置 101 は、ADF (Auto Document Feeder) にセットされた原稿を搬送して読み取る。

【0035】

画像形成 S412 において、CPU111 は、スキャン S411 で読み取った画像を画像処理で扱えるビットマップ形式の画像に変換する。

30

【0036】

画像処理 S413 において、コピー機能の場合、CPU111 は、画像形成 S412 で生成された画像を取得し、コピー用の画像処理を実施する。なお、本処理内において、指定色除去が実施される。

【0037】

画像出力 S414 において、CPU111 はプリンタ部 130 に指示を出し、プリンタ部 130 に、生成された画像の印刷を実行させる。S420 で、画像形成装置 101 は、プリンタ部 130 で印刷された印刷物を排紙トレイに出力する。S412、S413、S414 については詳細を図 6 で後述する。

40

【0038】

図 4 (a) にスキャン S411 で読み取った原稿の例と、(b) に画像出力 S414 で印刷された原稿の例を示す。図 4 (a) に示す原稿は、左下がり斜線パターンで示す領域 A で示す領域は黒トナーを用いて形成された文字等が記載されており、格子パターンで示す領域 B で示す領域は赤トナーを用いて形成された文字等が記載されている。なお、文字が記載された箇所は「*」で示す。図 4 (b) に示す原稿は、左下がり斜線パターンで示す領域 A の黒トナーを用いて形成された文字等はそのままコピーされて印字されている。一方、格子パターンで示す領域 B の赤トナーを用いて形成された文字等は文字である「*」は除去され印字されていないことがわかる。本実施例では、赤の色成分を除去する設定としている為、赤トナーを用いて形成された領域が除去された例となる。

【0039】

50

<画像形成装置のソフトウェア構成>

図5は、コピー機能やスキャンして送信機能、プリント機能を動作させる、画像形成装置101のソフトウェア構成の一例を示すブロック図である。画像形成装置101は、画像入力部210、設定管理部220、画像処理部230、画像出力部240、画像送信部250の各機能部を備える。これら各機能部は、画像形成装置101が有しているCPU111がROM112に記憶された制御プログラムをRAM113に読み出して実行することにより実現される。以下、各機能部について説明する。

【0040】

画像入力部210は、画像形成装置101が有するコピー機能やスキャンして送信機能、プリント機能に応じた画像データの入力を受け付ける。例えば、コピー機能やスキャンして送信機能が実行される場合はスキャナ部140からスキャン画像データを取得し、プリント機能が実行される場合はPCL((Page Description Language)データを取得する。

10

【0041】

設定管理部220は、画像処理部230で実行される各種画像処理についての様々な設定値を管理する。さらに、設定管理部220は、操作部120に表示されるUI画面からユーザの指示を受けて設定値を取得し、設定値を管理する制御も行う。

【0042】

画像処理部230は、画像入力部210が取得した画像データに対し、利用される機能に応じた様々な画像処理を行う。画像処理部230は、スキャナ画像処理部231、プリンタ画像処理部232、輝度・濃度変換処理部233、ガンマ処理部234、ハーフトーン処理部235、ドット付加部236、ドット付加部236、フォーマット変換部237で構成される。

20

【0043】

図6は、図5のスキャナ画像処理部231内のソフトウェア構成の一例を示すブロック図である。スキャナ画像処理部231において、図6に示されるスキャンした画像に対する画像処理機能の実行時に必要な画像処理が行われる。スキャナ処理部231は、MTF補正処理部301、ガンマ処理部302、色変換処理部303、色判定処理部304、彩度抑圧処理部305、フィルタ処理部306、像域処理部307からなる。

【0044】

まず、読み取り速度によって変化する読み取りのMTFを補正するMTF補正処理部301、スキャナの特性に応じた1次元のガンマ処理部302、そしてスキャナが持つ色空間からスキャナに依存しない色空間へ変換する色変換処理部303で構成される。本発明で用いられる指定された色を除去する処理も色変換処理部303で行われる。詳細は図11で後述する。

30

【0045】

さらに、MTF補正処理部301で処理された画像を用いて文字や網点、写真などの像域を判定する像域処理部307やその像域情報を用いて行う、色変換処理部303、色判定処理部304、彩度抑圧処理部305、フィルタ処理部306で構成される。

【0046】

ここで、色判定処理部304では像域情報を用いて、有彩色か無彩色かを判定し、彩度抑圧処理部305では像域情報に従って無彩色と判定された画像に対してRGBの量を補正する。たとえば、色判定処理部304において無彩色と判定された場合、RGBを等量にするなどの処理を行う。そして、フィルタ処理部306では、像域情報に従ってスムージングやエッジ強調などを行う。

40

【0047】

プリント画像処理部232は、プリント機能の実行時に必要な画像処理、例えばPDLデータを解釈して中間データを生成する処理や、当該中間データをプリンタ部130で解釈可能なビットマップ形式のデータに変換するRIP処理などを行う。このRIP処理の際に、上述の属性情報を生成する処理も行われる。

50

【 0 0 4 8 】

輝度 - 濃度変換処理部 233 は、スキャナ画像処理部 231 やプリント画像処理 232 で生成したデータの色空間（例えば R G B ）を、プリンタ部 130 に対応する色空間（例えば C M Y K ）に変換する処理を行う。なお、輝度 - 濃度変換処理部 233 に入力される時点で色空間が C M Y K の画像データは、そのままガンマ処理部 234 に送られる。

【 0 0 4 9 】

ガンマ処理部 234 は、プリンタ部 130 の濃度階調を予め定めた特性となるように補正する処理を行う。

【 0 0 5 0 】

ハーフトーン処理部 235 は、入力画像データの階調値（例えば、256 階調）を、プリンタ部 130 で出力可能な階調である N 値（例えば 2 値）の画像データ（ハーフトーン画像データ）に変換する処理を行う。

10

【 0 0 5 1 】

ドット付加処理部 236 は、あらかじめ定められたドットを付加する。画像出力部 240 は、入力画像データに対して各種画像処理を施した結果としてのハーフトーン画像データを、プリンタ I / F を介してプリンタ部 130 に出力する。

【 0 0 5 2 】

フォーマット変換部 237 は、スキャナ画像処理部 231 で生成したデータを、送信可能な汎用的なフォーマット形式に変換する。例えば、J P E G (J o i n t P h o t o g r a p h i c E x p e r t s G r o u p) 形式のフォーマットや、P D F (P o r t a b l e D o c u m e n t F o r m a t) 形式のフォーマットへの変換を行う。

20

【 0 0 5 3 】

像出力部 240 は、入力画像データに対して各種画像処理を施した結果としてのハーフトーン画像データを、プリンタ I / F を介してプリンタ部 130 に出力する。

【 0 0 5 4 】

画像送信部 250 は、入力画像データに対して各種画像処理を施した結果としての画像データを、ネットワーク I / F を介して L A N 103 を通して P C 102 等へ送信する。

【 0 0 5 5 】

ここで、図 4 で説明した S 412、S 413、S 414 のフロー、すなわち画像形成から画像出力に至る処理を詳細に説明する。

30

【 0 0 5 6 】

画像形成 S 412 において、画像入力部 210 内で、スキャン S 411 で読み取った画像を画像処理で扱えるピットマップ形式の画像へ変換を行う。

【 0 0 5 7 】

画像処理 S 413 において、コピー機能の場合には、画像形成 S 412 で生成されたスキャン画像を取得し、スキャナ画像処理部 231 内の色変換処理部 303 において指定色除去処理を含む色変換等を実施する。本例の場合は、ユーザが赤を指定色として選択 531 を指定している為、スキャンで読み取った画像内から、赤の色成分を除去する処理が実行される。続いて、輝度 - 濃度変換処理部 233、ガンマ処理部 234、ハーフトーン処理部 235、ドット付加部 236 を実施する。

40

【 0 0 5 8 】

画像出力 S 414 において、画像出力部 240 内で、生成した画像の印刷を実行する。印刷が実行されると、画像形成装置 101 は、プリンタ部 130 で印字したコピー結果の原稿を出力する。

【 0 0 5 9 】

< 指定色除去の方法 >

図 11 は、本発明の第一の実施形態に係る指定色除去のフローについて説明する図である。以下の処理のフローのうち、ステップ S 1101 ~ ステップ S 1109 までの処理は画像形成装置 101 内の C P U 111 が R O M 112 に格納されたプログラムを R A M 113 に読み出して実行することにより実現される。また、操作部 120 によってユーザへ

50

の指示を液晶表示部に表示し、ユーザの指示を受け付ける。

【0060】

ステップS1101にて、CPU111は、指定色成分を除去できる3次元LUTを生成する際に必要となる処理のパラメータをROM112から読み込み、色変換処理部303に設定する。なお、本発明の実施形態では、除去範囲の設定が「標準」と「除去範囲を広げる」の2種類を選択できるが、ここでは「標準」の処理パラメータを読み込む。なお、入力パラメータの詳細については図10で後述する。

【0061】

ステップS1102にて、CPU111は、入力画像を複数のN×Nウィンドウに分割する。Nの例は7画素である。これは、端部外データを0とし、画像の先頭画素から最終画素まで、1画素ずつ1ラインずつシフトして順次ウィンドウ形成していくものである。なお、N×Nウィンドウの中央画素が注目画素である。また、CPU111は、S1103の処理と、S1105の処理のために、入力画像を複数のN×Nウィンドウに分割した画像データのそれぞれをHDD114に記憶しておく。以降のステップでは、分割された複数のN×Nウィンドウのそれぞれについて処理が実行される。

10

【0062】

ステップS1103にて、CPU111は、S1103の処理のためにHDD114に記憶された入力画像に含まれるN×Nウィンドウのうちの一部のN×Nウィンドウを特定し、そのN×Nウィンドウに対して色変換処理部303にてプレ指定色除去を行う。このN×Nウィンドウは入力画像の左上から特定される。左上のN×Nウィンドウの処理が終わったら、右に隣接するN×Nウィンドウが特定される。右端まで処理が終わると1つ下に隣接するN×Nウィンドウのうち、一番左のN×Nウィンドウが特定される。

20

【0063】

なお、色変換処理部303は3次元LUTを用いて、スキャナ部140に依存したRGB信号値をデバイス非依存のR'G'B'信号値に変換する処理部である。ここで用いられる3次元LUTの例を図7に示す。3次元LUTは例えば合計4096個の格子点で構成され、各格子点には入力RGBに対する出力RGBの対応関係が決められている。たとえば、入力RGBが(0, 0, 15)であった場合に、出力RGBは(0, 0, 19)へ変換される。入力RGBが15刻みの値でない場合には、隣接する格子点の補間演算で出力が求められる。3次元LUTによる変換処理を入力画像の各画素に対し実施することで、スキャナ部140に依存したRGB信号値をデバイス非依存のR'G'B'信号値に変換する。指定色除去を実施する場合には、色変換処理部303において使用する3次元LUTを指定色除去用のLUTに変更することで実現することができる。例えば、3次元LUTの出力側のRGB信号値が、画像形成装置101が受け付けた指定色に該当する場合には、この3次元LUTの出力値を白に変換することで実現できる。つまり、指定色に該当する入力RGB信号値に対応する出力RGB信号値を(255, 255, 255)に変換することで指定色を除去することができる。3次元LUTの生成は、ユーザが操作部120で設定した指定色・除去範囲の設定値に応じて、その都度生成しても良いし、指定色毎に別の3次元LUTを予め保持してもよい。プレ指定色除去に用いる3次元LUTの生成方法の詳細は図8を用いて後述する。

30

【0064】

次に、図12を用いて、特色カラーで表現された原稿(1201及び1203)と、プロセスカラーで表現された原稿(1202)の各々に対して、プレ指定色除去を実行した場合における、プレ指定色除去の判定の様子と結果について説明する。なお、以降の例では、操作部120に表示された詳細設定画面530において、レッド531が指定色として設定された場合を説明する。これにより、原稿1201と原稿1202はユーザの視覚的には同じ赤色であるため、指摘色除去にて除去されることを期待値とし、原稿1203は黄色であるため、指定色除去にて除去されないことを期待値として説明する。原稿1201は特色カラーの赤色で表現されている原稿であり、原稿1201の赤色をUV平面上で示すと、全ての画素がレッド(R)1204に位置する色度で表現される。この場合、

40

50

全ての画素がプレ指定色除去の除去範囲内（図12で示したUV平面上の斜線範囲内）に位置することになるため、全ての画素に対して色が除去される結果（期待値1209と結果1214が一致する結果）となる。一方、原稿1202は、ユーザの視覚的には1201と同じ赤色であるが、CMYKのプロセスカラーで表現されている原稿であり、各画素は異なる複数の色で構成される。図12の例では、画素12111はイエロー(Y)で構成され、画素1210はマゼンタ(M)で構成されており、これらの2色の面積階調で原稿1202の赤色を表現している。そのため、UV平面上で示すと、ユーザの視覚的にはレッド(R)1205に位置する色度であるものの、画素1210の色度はマゼンタ(M)1206であり、画素1211の色度はイエロー(Y)1207に位置する。そのため、指定色除去を実行してもイエロー(Y)1207の色度を持つ画素は除去されずに残ってしまう結果（期待値1212と結果1215が一致しない結果）となる。原稿1203は特色カラーの黄色で表現されている原稿であり、原稿1203の黄色をUV平面上で示すと、全ての画素がイエロー(Y)1208に位置する色度で表現される。この場合、全ての画素がプレ指定色除去の除去範囲外（図12で示したUV平面上の斜線範囲外）に位置するため、色は除去されない結果（期待値1213と結果1216が一致する結果）となる。

【0065】

次に、ステップS1104にて、CPU111は、ステップS1103でプレ指定色除去されたN×NウィンドウのRGB画像をYUV画像に変換する。このとき用いるRGBからYUVへの変換式は例えば以下からなる。

$$\begin{aligned} Y_i &= 0.299 \times R_i + 0.587 \times G_i + 0.114 \times B_i \\ U_i &= 0.169 \times R_i - 0.331 \times G_i + 0.50 \times B_i \\ V_i &= 0.50 \times R_i - 0.419 \times G_i - 0.081 \times B_i \\ i &: N \times N \text{ ウィンドウ内にある画素記号} \end{aligned}$$

【0066】

さらにYUV画像のY成分を用いて画像の特徴量である標準偏差（以下標準偏差(1)と呼ぶ）を算出し、RAM113に保存する。標準偏差(1)の算出は以下のようない算式で求まるものである。

【0067】

【数1】

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Y_i - \mu)^2}$$

Y_i : $N \times N$ ウィンドウ内のi番目の画素輝度値

μ : $N \times N$ ウィンドウ内の平均輝度値

N : $N \times N$ ウィンドウ内の総画素数

【0068】

また、標準偏差の代わりに分散を用いてもよい。

【0069】

次に、ステップS1105にて、CPU111は、S1105の処理のためにHDD14に記憶された入力画像を取得する。そして、CPU111は、その入力画像の複数のN×Nウィンドウのうち、ステップS1103で特定されるN×Nウィンドウと同じN×NウィンドウのRGB画像をYUV画像に変換する。このとき用いるRGBからYUVへの変換式はステップS1104と同じものを用いる。さらにYUV画像のY成分を用いて画像の特徴量である標準偏差（以下標準偏差(2)と呼ぶ）を算出し、RAM113に保

10

20

30

40

50

存する。標準偏差(2)の算出はステップS1104と同じものを用いる。

【0070】

次に、ステップS1106にて、CPU111は、RAM113に保存された標準偏差(1)と標準偏差(2)の差が予め定められた閾値以上あるか否か判定する。Yesの場合はステップS1107に進み、Noの場合はステップS1108に進む。

【0071】

図13(a)を用いて、特色カラーで表現された原稿(1301及び1303)と、プロセスカラーで表現された原稿(1302)の各々に対して算出した標準偏差と判定結果について説明する。なお、図13(a)では閾値を20に設定した場合を例にして説明する。原稿1301(図12で示した原稿1201と同じもの)は特色カラーの赤色で表現されているため、原稿の各画素の輝度値(Y成分)のばらつきが少なく、指定色除去前の標準偏差(2)は小さい結果となる(例では1.677)。また、指定色除去後は色が除去されて各画素が白に変換されるため、指定色除去後の標準偏差(1)は0となる。したがって、標準偏差(1)と標準偏差(2)の差は閾値未満(例:20未満)の結果(例では-1.67)となるため、Noと判定され、ステップS1108に進む。

10

【0072】

原稿1302(図12で示した原稿1202と同じもの)はCMYKのプロセスカラーで表現されており、ユーザの視覚的には1301と同じ赤色であるが、各画素は異なる複数の色で構成される。そのため、原稿の各画素の輝度値(Y成分)のばらつきが大きく、指定色除去前の標準偏差(標準偏差(2))は大きい結果となる(例では11.37)。また、指定色除去後は、色が除去されない画素と色が除去される画素に分かれる結果となるため、指定色除去後の標準偏差(標準偏差(1))は指定色除去前よりもさらに大きい結果となる(例では45.14)。したがって、標準偏差(1)と標準偏差(2)の差は閾値(例:20)よりも大きい結果(例では33.77)となるため、Yesと判定され、ステップS1107に進む。

20

【0073】

原稿1303(図12で示した原稿1203と同じもの)は特色カラーの黄色で表現されているため、原稿の各画素の輝度値(Y成分)のばらつきが少なく、指定色除去前の標準偏差(標準偏差(2))は小さい結果(例では1.82)となる。また、指定色除去後も原稿1303は色が除去されないため、指定色除去後の標準偏差(標準偏差(1))は標準偏差(2)と同じ結果(例では1.82)となる。したがって、標準偏差(1)と標準偏差(2)の差は閾値(例:20)よりも小さい結果(例では0)となるため、Noと判定され、ステップS1108に進む。

30

【0074】

なお、上記例では指定色に関わらず、閾値を一律20に設定して説明したが、指定色に応じて明るさが異なる。例えば、青や黒に比べて赤や緑は明度が高く、色が多少残ってもユーザは視認しにくいためである。そのため、特徴量の閾値を指定色毎に別々に設定及び変更できるようにしてもよい。また、指定色に応じた閾値を、操作部120を介してユーザが、指定色毎に独立して別々に設定及び変更できるようにしてもよい。

40

【0075】

次に、ステップS1107にて、CPU111は、指定色成分を除去できる3次元LUTを生成する際に必要となる処理のパラメータをROM112から読み込み、色変換処理部303に再設定する。なお、ここで読み込む処理パラメータは「除去範囲を広げる」に対応したパラメータである。入力パラメータの詳細については図10で後述する。

【0076】

なお、第一の実施形態では、指定色除去の除去範囲を広げることで課題を解決する構成としたが、他の構成としては、ステップS1107において、適応的なスマージング処理を行う構成が考えられる。適応的なスマージング処理とは文字/細線を除外しつつ、画像データの所望の周波数成分を平滑化するデジタルフィルタ処理である。例えば、バイラルフィルタ等が代表的な例である。これにより、原稿の網点部が平滑化されて、網点の

50

周期構造が消滅するため、指定色除去の除去範囲を変更することなく、原稿において色が除去されずに残ってしまう課題を解決することができる。

【0077】

次に、ステップS1108にて、CPU111は、色変換処理部303に置いて指定色除去を行う。指定色除去方法はステップS1103で説明した内容と同様である。

【0078】

図13(b)を用いて、特色カラーで表現された原稿(1301及び1303)と、プロセスカラーで表現された原稿(1302)の各々に対して、指定色除去を実行した場合における、指定色除去の判定の様子と結果について説明する。なお、以降の例では、ステップS1103と同様に、操作部120に表示された詳細設定画面530において、レッド531が指定色として設定された場合を説明する。これにより、原稿1301と原稿1302はユーザの視覚的には同じ赤色であるため、指摘色除去にて除去されることを期待値とし、原稿1303は黄色であるため、指定色除去にて除去されないことを期待値として説明する。10

【0079】

原稿1301(図12で示した原稿1201と同じもの)は、特色カラーの赤色で表現されている原稿であり、原稿1301の赤色をUV平面上で示すと、全ての画素がレッド(R)1304に位置する色度で表現される。また、原稿1301はステップS1106での判定結果に基づいて、ステップS1101で設定された除去範囲(標準)のままで指定色除去が実行される。したがって、指定色除去の結果はステップS1103のプレ指定色除去と同じ結果となり、全ての画素に対して色が除去される結果(期待値1309と結果1312が一致する結果)となる。20

【0080】

原稿1302(図12で示した原稿1202と同じもの)は、ユーザの視覚的には1301と同じ赤色であるが、CMYKのプロセスカラーで表現されている原稿であり、各画素は異なる複数の色で構成される。図13の例では、画素1316はイエロー(Y)で構成され、画素1315はマゼンタ(M)で構成されており、これらの2色の面積階調で原稿1302の赤色を表現している。そのため、UV平面上で示すと、ユーザの視覚的にはレッド(R)1305に位置する色であるものの、画素1315の色度はマゼンタ(M)1306であり、画素1316の色度はイエロー(Y)1307に位置している。また、原稿1302は、ステップS1106での判定結果に基づいて、ステップS1107で除去範囲(拡大)が設定された状態で指定色除去が実行される。したがって、ステップS1103で実行されたプレ指定色除去よりも広い除去範囲(図13で示したUV平面上の斜線範囲)となる。そのため、マゼンタ(M)1306とイエロー(Y)1307の両方が該当するため、全ての画素に対して色が除去される結果(期待値1310と結果1313が一致する結果)となる。30

【0081】

原稿1303(図12で示した原稿1203と同じもの)は、特色カラーの黄色で表現されている原稿であり、原稿1303の黄色をUV平面上で示すと、全ての画素がイエロー(Y)1308に位置する色で表現される。また、原稿1303はステップS1106での判定結果に基づいて、ステップS1101で設定された除去範囲(標準)のままで指定色除去が実行される。したがって、指定色除去の結果はステップS1103のプレ指定色除去と同じ結果となり、全ての画素に対して色が除去されない結果(期待値1311と結果1314が一致する結果)となる。40

【0082】

次に、ステップS1109にて、CPU111は、ステップS1102にて切り出されたN×Nウィンドウの全ての画像に対して処理を行ったか否か判定する。Yesの場合は終了し、Noの場合はステップS1110に戻り、次のN×Nウィンドウの画像に対して処理を行う。

【0083】

10

20

30

40

50

< 指定色除去用の 3 次元 LUT 生成方法 >

画像形成装置 101 が受け付けた指定色成分を除去できる 3 次元 LUT を算出するフローを、図 8 を用いて示す。このフローは、色変換処理部 303 で実施され、画像形成装置 101 が有している CPU111 が制御プログラムを実行することにより実現される。

【0084】

入力されるデータとしては、3 次元 LUT の出力側の R、G、B としており、全テーブル分（本実施例では、15 刻みであるため、 $16 \times 16 \times 16$ 個のテーブル）の信号値を処理する。加えて、処理のパラメータとして、各指定色の彩度幅閾値、色相中心角度、色相幅閾値が入力される。なお、処理を行う 3 次元 LUT や、処理に用いる入力パラメータは ROM112 に保存され、設定管理部 220 を介してステップ 610 から入力される。

10

入力パラメータについては後述する。

【0085】

ステップ S610 では、画像形成装置 101 が受け付けた指定色が赤・緑・青等の有彩色か、黒等の無彩色化を判定する。

【0086】

まず、指定色が赤・緑・青のいずれかが指定された場合のフローを説明する。

【0087】

ステップ S620 では、指定色が赤・緑・青のいずれかが指定された場合に、入力された R_i 、 G_i 、 B_i を RGB 色空間から輝度・色差の色空間（例えば、YUV 色空間）に変換する。RGB から YUVへの変換は以下の式からなる。

20

$$Y_i = 0.299 \times R_i + 0.587 \times G_i + 0.114 \times B_i$$

$$U_i = -0.169 \times R_i - 0.331 \times G_i + 0.50 \times B_i$$

$$V_i = 0.50 \times R_i - 0.419 \times G_i - 0.081 \times B_i$$

なお、 i は全テーブルの内、処理を行っている LUT 番号を示す。

【0088】

ステップ 621 では、変換した色差信号（ Y_i 、 U_i 、 V_i の内、 U_i と V_i ）を元に、原点（0, 0）から、（ U_i , V_i ）値までの距離を算出する。算出式としては、例えば、以下の式で算出する。

$$DIST_i = \sqrt{((U_i \times U_i) + (V_i \times V_i))}$$

ここで、算出した値を彩度値という。

30

【0089】

ステップ S622 では、算出した彩度値が特定の閾値（彩度値閾値）より高彩度か低彩度を判定する。彩度値閾値は、パラメータとしてプリセットとして ROM112 に保持しており、その値を使用し判定を行う。なお、彩度値閾値は指定する色ごとに違う値であっても良い。算出した彩度値が彩度値閾値より高い場合（高彩度の場合）には、ステップ S623 へ進み、算出した彩度値が彩度値閾値より低い場合（低彩度の場合）には、ステップ S631 へ進む。

【0090】

この時点で、入力される信号値の彩度値が、彩度値閾値よりも低彩度側にある場合は除去を行わないと判断する。一方、彩度値閾値よりも高彩度側にある場合は、除去候補とする。ここで、低彩度の色を非除去としていることで、無彩色に近い色が除去されないようにすることができる。図 9 に色差空間平面上における色相環を示す。図 9 (a) における斜線パッチ領域が、除去候補となり、入力される LUT が、LUT の点にプロットされる場合には除去候補とし、LUT の点にプロットされると場合には除去しないものとする。

40

【0091】

ステップ S623 では、画像形成装置 101 が受け付けた指定色が赤、緑、青の内、どの色かによって分岐する。画像形成装置 101 が受け付けた指定色が赤の場合にはステップ S624 へ進み、画像形成装置 101 が受け付けた指定色が緑の場合にはステップ S625 へ進み、画像形成装置 101 が受け付けた指定色が青の場合にはステップ S626 へ

50

進む。

【0092】

ステップS624、ステップS625、ステップS626では、R、G、Bそれぞれの内、指定された色の基準のU-V平面上での色相の中心角度をセットする。図7(b)に示すように、U-V平面上の原点を中心に、頂点側を0°として、時計回りに359°までの範囲で、各色の基準の色相角度をパラメータとしてプリセットとして保持しておき、その値を使用する。例えば、図7(b)に示すように赤の色相中心角度を340°、緑の色相中心角度を200°、青の色相中心角度を100°のような値がセットされる。

【0093】

ステップS627では、変換した色差信号(Y、U、Vの内、UとV)を元に、U-V平面上での角度(U・V色相角度)を算出する。図7(b)のLUT及び、LUTは共に350°の角度が算出されている例を示す。

10

【0094】

ステップS628では、ステップS624、ステップS625、ステップS626でセットした基準の色相角度と、ステップS627で変換した色差信号から算出された各LUTのU・V色相角度の角度差(色相角度差)を以下の式で算出する。

$$\text{DIFF_DEG} = |(\text{各LUTのU・V色相角度}) - (\text{基準の色相角度})|$$

【0095】

例えば、画像形成装置101が受け付けた指定色が赤の場合には、ステップS624でセットした値と、ステップS627で算出した値との角度差を算出する。画像形成装置101が受け付けた指定色が赤の場合、ステップS624でセットした基準の色相角度値が340°である。また、ステップS627で算出したU・V色相角度がLUTとLUTは共に350°である為、色相角度差はLUTとLUT共に10°となる。

20

【0096】

ステップS629では、ステップS628で算出した色相角度差が、各色の色相幅閾値を上回るか否かの判定を行う。色相角度差が色相幅閾値以下の場合にはステップS630に進み、色相角度差が色相幅閾値より大きい場合にはステップS631に進む。図9(c)で説明すると、赤の色相中心角度を中心に色相角度を両側方向に色相幅閾値分の領域内に入るか否かを判定する。例えば、色相幅閾値を30度とした場合、赤の色相角度340°±色相幅閾値30°内に入る点を除去範囲とする。よって、340°-30°(=310°)から、340°+30°(=370°(=10°))までの色相角度内の色域を除去する。

30

【0097】

ステップS630では、ステップS629で除去すると判定されたLUTのRGB値を印字されない信号値へ変更する。例えば、輝度信号値の場合、白を示す(R、G、B)=(255、255、255)の値に変更を行う。

【0098】

ステップS631では、ステップS629で除去を行わない判定されたLUTのRGB値は変更せず、入力信号のままとする。

40

【0099】

ステップS632では、全LUTすべて判定されたか否かの分岐を行い、全信号の判定が終わっていない場合には、ステップS633で次のLUTを処理するためiを加算にし、ステップS622からの処理を実施する。本実施例で説明する全LUTは、15刻みであるため、16×16×16個のテーブルの例で説明する。全信号の判定が終わった場合には、処理を終了する。

【0100】

続いて、指定色が黒指定された場合のフローを説明する。

【0101】

前述と同様のステップS620、ステップS621の説明は省略する。

【0102】

50

ステップ S 640 では、算出した彩度値が特定の閾値（彩度値閾値）より高彩度か低彩度を判定する。彩度値閾値は、パラメータとしてプリセットとして R O M 1 1 2 に保持しておき、その値を使用し判定を行う。判定方法は、算出した彩度値が彩度値閾値より低い場合（低彩度の場合）にはステップ S 630 へ進み、算出した彩度値が彩度値閾値より高い場合（高彩度の場合）にはステップ S 631 へ進む。

【0103】

この時点で、入力される信号値の彩度値が、彩度値閾値よりも高彩度側にある場合は除去を行わないと判断する。一方、彩度値閾値よりも低彩度側にある場合は、除去を行うと。ここで、高彩度の色を非除去としていることで、有彩色に近い色が除去されないようにすることができる。図 7 (d) における斜線パッチ領域が、除去範囲となり、入力される L U T が、 L U T の点にプロットされえる場合には非除去とし、 L U T の点にプロットされえる場合には除去範囲とする。

10

【0104】

前述と同様のステップ S 630 、ステップ S 631 、ステップ S 632 、ステップ S 633 の説明は省略する。

【0105】

以上の処理によって、入力される 3 次元の L U T を画像形成装置 1 0 1 が受け付けた指定色に応じて除去できる L U T へ書き換えることが可能となる。

【0106】

< 指定色除去処理に用いるパラメータ >

20

前述のとおり、3 次元の L U T 生成においては、3 次元 L U T の出力側の R 、 G 、 B テーブルに加えて、処理のパラメータとして、各指定色の彩度幅閾値、色相中心角度、色相幅閾値が入力される。ここで、その処理に用いるパラメータと、ユーザの応用設定において変更可能なパラメータについて説明する。なお、処理に用いる入力パラメータは R O M 1 1 2 に保存され、設定管理部 2 2 0 を介してステップ S 610 から入力される。

【0107】

パラメータについては、変更可能であるし、 U I から直接指定する構成であっても良いが、本実施例ではプリセットされた値を用いて、ユーザの指定で使うパラメータを切り替える構成を説明する。

【0108】

30

図 10 (a) に、各色指定時の彩度幅閾値、色相中心角度、色相幅閾値の参考値を示す。指定色除去設定指示 S 406 で画像形成装置 1 0 1 が受け付けた指定色ごとに値が切り替わる。応用設定を行っていない場合の値が、デフォルトであり、赤、緑、青、黒を指定した際の、彩度幅閾値、色相中心角度、色相幅閾値を示す。指定色時ごとに、彩度幅閾値、色相中心角度、色相幅閾値の値は変えることができる。彩度幅閾値は各指定色で保持するが、色相中心角度と色相幅閾値は赤、緑、青指定時のみにしか用いないパラメータであるため、保持していない。

【0109】

指定色除去詳細設定指示 S 408 で、ボタン 5 3 5 で示す「除去範囲を広げる」が指定された際のパラメータ例を、図 10 (a) の除去範囲を広げるモード時に示す。デフォルトに対し、より広域までの範囲を除去できるような値が保持されている。赤、緑、青指定時の彩度幅閾値はデフォルトより無彩色側になる値とすることで、より無彩色側までを除去できる係数とする。一方、黒指定時の彩度幅閾値はデフォルトより有彩色側になる値とすることで、より有彩色側までを除去できる係数とする。また、赤、緑、青指定時の色相幅閾値はデフォルトより広色相とすることで、より別色相側までを除去できる係数とする。色相中心角度は、デフォルトから変更しない。なお、ここで説明したパラメータについては、彩度幅閾値は 6 2 2 及び 6 4 0 で用い、色相中心角度は 6 2 4 、 6 2 5 、 6 2 6 で用い、色相幅閾値は 6 2 9 で用いて処理を行う。

40

【0110】

本実施例では赤、青、緑の 2 色以上の混色で構成される色を指定して除去する方法を説

50

明した。シアン、マゼンタ、イエローなどの単色で構成される色を除去することもできる。単色で構成されている原稿は印刷時に色ずれ等が発生しない。よって、彩度幅閾値は変更するが、色相幅閾値はデフォルトと同じ値を用いる構成にすることも可能である。以上のように、指定色に応じて、各閾値を変更することも可能である。

【0111】

また、指定色除去詳細設定指示 S 4 0 8 で、5 3 6 で示す「色合い調整」が指定された際のパラメータ例を、図 10 (b) に示す。デフォルトに対し、色相中心角度を変更する。例えば、指定色が赤の場合、デフォルトの色相中心角度に対しマゼンタ寄りまたは、イエロー寄りに何段階かのレベルで変更することができる。ユーザによって指定する方法としては、前述の図 3 (e) の U I にて設定することができる。なお、ここで説明したパラメータについて、色相中心角度は 6 2 4 、 6 2 5 、 6 2 6 で用い処理を行う。

10

【0112】

また、ボタン 5 3 5 で示す「除去範囲を広げる」とボタン 5 3 6 で示す「色合い調整」はそれぞれ独立に調整ができる、いずれか一方だけを指定することもできるし、両方とも合わせて実行することが可能である。

【0113】

また、本実施例では、U I において何段階かの範囲で設定値を切り替える構成で、かつ、プリセットされているパラメータ値を用いる構成を説明した。しかしながら、ユーザが直接パラメータを変更できるU I を用意した上で、パラメータ値を直接調整できる構成であっても良い。

20

【0114】

なお、本実施例ではコピー機能のフローを説明したが、前述の通りスキャナ画像処理部 2 3 1 内の色変換処理部 3 0 3 で実施することで、コピー機能に関わらず実施できる。例えば、スキャンした画像を P C 等に送信するスキャンして送信機能や、スキャンした画像を画像形成装置 1 0 1 C 等に保存するスキャンして保存機能、F A X 送信機能等、スキャン処理を利用する機能であれば利用可能である。

【0115】

また、第 1 の実施形態の方法で指定色が除去された画像データに基づいて C P U 1 1 1 は、プリンタ部 1 3 0 によって印刷を実行させることができる。また、第 2 の実施形態の方法で指定色が除去された画像データを、C P U 1 1 1 は、ネットワーク I / F 1 1 8 を介して P C 1 0 2 等の外部装置に送信させることができる。

30

【0116】

以上のように、本実施形態によれば、指定色除去前後で画像の特徴量（本実施形態では輝度の標準偏差）に変化があるか判定し、変化がある場合のみ、指定色除去の除去範囲を広げる構成とした。これにより、C M Y K のプロセスカラーで表現された原稿において、指定色除去を実行しても色が除去されずに残ってしまうことを抑制することができる。また、エリアごとに指定色を除去する範囲を拡大するかどうかを決めてるので、除去したくない色まで除去されてしまうことを抑制することができる。

【0117】

< 第 2 の実施形態 >

第 1 の実施形態では、指定色除去前後で画像の特徴量（例：輝度の標準偏差）に変化があるか判定し、変化がある場合のみ、指定色除去の除去範囲を広げる構成とした。これにより、原稿によっては色が除去されずに残ってしまう課題を解決した。

40

【0118】

第 1 の実施形態では、色変換処理部 3 0 3 において、指定色除去の処理前後の特徴量を算出する必要があるため、指定色除去を 2 回（特徴量を算出するための前処理と本処理）実行する必要がある。第 2 の実施形態ではこの点に着目し、入力画像において、画像内の網点領域を抽出し、網点領域とそれ以外の領域で指定色除去の除去範囲を変更することで、原稿によっては色が除去されずに残ってしまうことを抑制する処理について述べる。

【0119】

50

第2の実施形態に係る画像形成装置101のハードウェア構成図は第一の実施形態と同様であるため説明は省略する。第2の実施形態に係るユーザと画像形成装置のやり取りを示すシーケンス図の一例は第1の実施形態と同様であるため説明は省略する。第2の実施形態に係る画像形成装置101で実行される処理の一例を示すブロック図は第一の実施形態と同様であるため説明は省略する。第2の実施形態に係るスキヤナ画像処理部231の一例を示すブロック図は第一の実施形態と同様であるため説明は省略する。

【0120】

<像域分離処理の説明>

図14は、第2の実施形態における像域分離処理部307のブロック構成図である。

【0121】

判定用信号生成部1401は、入力画像を用いて画素単位の属性判定用の判定信号(データ)を生成する。たとえば、入力信号がRGB信号(各8ビット)の場合、グレースケール信号(8ビット)を生成する。このとき、RGBからGチャンネルのみを抜き出しても良いし、 $(R + 2 \times G + B) / 4$ などの演算により求めても良い。場合によっては、RGB色空間をLab色空間に変換し、そのLデータを利用しても良い。すなわち、入力信号のチャンネル数とビット数はこれに限るものではない。また、判定用信号生成方法、チャンネル数とビット数についても上記は一例に過ぎない。判定用信号生成部1401で生成された判定信号(輝度データ)は、文字判定部1402、網点判定部1403と網点内文字判定部1404に供給され、それぞれにおいて、文字判定、網点判定、網点内文字判定が実施される。

【0122】

文字判定部1402は、まず、判定用信号生成部1401からの判定信号に対してエッジ強調処理を行なう。このエッジ強調処理は、輝度データの所望の周波数成分を強調・抽出するデジタルフィルタ処理である。例えば、ラプラシアンなどの2次微分フィルタなどが代表的な例であり、2次微分フィルタを用いた場合、フィルタ処理後の値には正負の符号が発生する。次に、予め定められた閾値(正の値と負の値の2種類)を用いて、正の閾値を超えたときに内エッジ信号(注目画素が文字のエッジ内にあることを示す信号)と判定する。また、負の閾値を下回ったときに外エッジ信号(注目画素が文字のエッジの外側にあることを示す信号)と判定する。さらに、内エッジ信号と外エッジ信号の各々に対して、注目画素を含めたN×N領域(例えば3×3領域)の画素を積算し、予め定めた閾値と比較することで内エッジのエリア積算判定信号と外エッジのエリア積算判定信号を判定する。例えば、閾値としてそれぞれ「2」という値が設定されているとすると、周辺3×3エリア内に内エッジと判定された画素が2個以上あるときに判定信号1を出力する。同様に、周辺3×3エリア内に外エッジと判定された画素が2個以上あるときに判定信号1を出力する。最後に、上記3種類の判定結果(内エッジ信号、内エッジのエリア積算判定、外エッジのエリア積算判定)を用いて、文字判定結果を得る。算出方法としては上記3種類の判定結果と文字判定結果を対応させたテーブルを予め保持しておき、このテーブルを参照することで文字判定結果を算出する。

【0123】

網点判定部1403は、文字判定部1402と同様に、判定用信号生成部1401からの判定信号に対してエッジ強調処理を行ない、予め定められた閾値を用いて、内エッジ信号と外エッジ信号を判定する。次に、内エッジ信号と外エッジ信号の各々に対して、パターンマッチング処理を行うことで孤立量判定信号を得る。網点原稿には低線数のものから高線数のものまであるため、原稿によって網点ドットのサイズや間隔は異なる。そのため、どのような線数の網点でも検出できるように、パターンマッチングは複数のパターンにて行う。低線数の網点ドットに対しては、大きいパターンにてマッチングを行い、網点かどうかを検出する。高線数の網点ドットに対しては、小さいパターンにてマッチングを行い、網点かどうかを検出する。また、網点ドットは輝度によっても形状が変化するため、それに対応できるようマッチングにレベルをもたせる。次に、内エッジ信号と外エッジ信号の各孤立量判定信号に対して、N×N領域(例えば3×3領域)内でOR処理をとるこ

10

20

30

40

50

とで OR 处理信号を得る。この OR 处理信号に対して、複数パターンのエリア積算（例えば、 9×9 領域、 15×15 領域、 21×21 領域の 3 パターンでエリア内の画素を積算する）を行い、予め定めた閾値と比較する。そして、各判定結果を元に注目画素が網点かどうかを判定し、網点判定結果を得る。

【0124】

網点内文字判定部 1404 は、判定用信号生成部 1401 からの判定用信号に対して適応的なスムージング処理を行う。適応的なスムージング処理とは文字 / 細線を除外しつつ、画像データの所望の周波数成分を平滑化するデジタルフィルタ処理である。次に、画像データの所望の周波数成分を強調・抽出するデジタルフィルタ処理を行う。ラプラシアンなどの 2 次微分フィルタなどが代表的な例である。そして、予め定められた閾値を用いて、内エッジ信号を判定する。網点内文字判定では、網点領域内の文字 자체を抽出することを目的としているため、文字の外エッジは網点領域とみなしており、文字の内エッジのみを抽出することで網点内文字としている。したがって、閾値判定は正の閾値のみを用いて行い、内エッジ信号のみを得る。網点内文字判定部 1404 の判定により、同じ線数の網点内に文字がある場合、この画像に対して適応的スムージング処理が実施されるため、網点部は平滑化されて網点の周期構造が消滅し、文字部は適応処理により平滑化が除外されるため、文字領域が明瞭に残る。さらに、この画像に対して、エッジ強調を行うと文字エッジが強調され、エッジ強調された画像を閾値判定処理すると網点領域内の文字のみを抽出できるため、網点内文字判定結果を得ることができる。

【0125】

属性フラグ生成部 1405 は、文字判定部 1402 により得られた文字判定結果、網点判定部 1403 により得られた網点判定結果、及び、網点内文字判定部 1404 により得られた網点内文字判定結果から、各画素毎の属性フラグを生成する。生成する属性フラグは次のようにして決定することができる。

網点判定結果 : 1 & 文字判定結果 : 0 の場合 注目画素の画像属性 : 網点

網点判定結果 : 0 & 文字判定結果 : 1 の場合 注目画素の画像属性 : 文字

網点判定結果 : 1 & 網点内文字判定 : 1 の場合 注目画素の画像属性 : 網点内文字

上記以外 注目画素の画像属性 : 自然画 ; 写真画 ; 階調画像

【0126】

以上のように判断し、属性フラグが生成される。属性フラグの持つ種類は上記の通り 4 種類であるので、実施形態における属性フラグが 1 画素につき、2 ビットで構成されることになる。また、第二の実施形態においては、指定色除去を実行する際に上記で生成された画像属性を参照し、画像属性が網点か否かに応じて、色変換手段 303 の指定色除去の除去範囲を変更する。詳細は図 15 で後述する。

【0127】

< 指定色除去の方法 >

図 15 は、本発明の第 2 の実施形態に係る指定色除去のフローについて説明する図である。以下の処理のフローのうち、ステップ S1501 ~ ステップ S1505 までの処理は画像形成装置 101 内の CPU111 が ROM112 に格納されたプログラムを RAM113 に読み出して実行することにより実現される。また、操作部 120 によってユーザへの指示を UI に表示し、ユーザの指示を受け付ける。

【0128】

ステップ S1501 にて、CPU111 は、色変換処理部 303 において、像域処理部 307 で生成された入力画像に対応する属性フラグを読み込む。

【0129】

ステップ S1502 にて、CPU111 は、操作部 120 に表示されている原稿の種類の選択ボタン 523 において「印画紙写真」が選択されているか否か判定する。印画紙写真が選択されている場合は、原稿が CMYK のプロセスカラーで表現されていないため、以降のステップにおいて指定色除去時に除去範囲を広げる必要がないと判断する。 Yes の場合はステップ S1505 に進み、No の場合はステップ S1504 に進む。

10

20

30

40

50

【0130】

ステップS1503にて、CPU111は、色変換処理部303において、入力画像の各画素に対応した属性フラグを参照し、属性フラグが「網点」が付与されているか否か判定する。Yesの場合はステップS1504に進み、Noの場合はステップS1505に進む。

【0131】

ステップS1504にて、CPU111は、指定色成分を除去できる3次元LUTを生成する際に必要となる処理のパラメータをROM112から読み込み、色変換処理部303に設定する。なお、本発明の実施形態では、除去範囲の設定が「標準」と「除去範囲を広げる」の2種類選択できるが、ここでは「除去範囲を広げる」の処理パラメータを読み込む。なお、入力パラメータの詳細については第一の実施形態の図10で説明したものと同じである。10

【0132】

ステップS1505にて、CPU111は、指定色成分を除去できる3次元LUTを生成する際に必要となる処理のパラメータをROM112から読み込み、色変換処理部303に設定する。ここでは「標準」の処理パラメータを読み込む。なお、入力パラメータの詳細については第1の実施形態の図10で説明したものと同じである。

【0133】

ステップS1506にて、CPU111は、色変換処理部303において、指定色除去を行う。指定色除去の方法は第1の実施形態のステップS1103及びステップS1108と同様である。20

【0134】

第2の実施形態の方法で指定色が除去された画像データに基づいてCPU111は、プリンタ部130によって印刷を実行させることができる。また、第2の実施形態の方法で指定色が除去された画像データを、CPU111は、ネットワークI/F118を介してPC102等の外部装置に送信させることができる。

【0135】

以上のように、本実施形態によれば、入力画像において、画像内の網点領域を抽出し、網点領域とそれ以外の領域で指定色除去の除去範囲を変更する構成とした。これにより、CMYKのプロセスカラーで表現された原稿において、指摘色除去を実行しても色が除去されずに残ってしまうことを抑制でき、指定色除去後の画質を向上させつつ、処理速度も向上することができる。30

【0136】

<その他の実施形態>

本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給する。そして、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサーがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路(例えば、ASIC)によっても実現可能である。

【符号の説明】**【0137】**

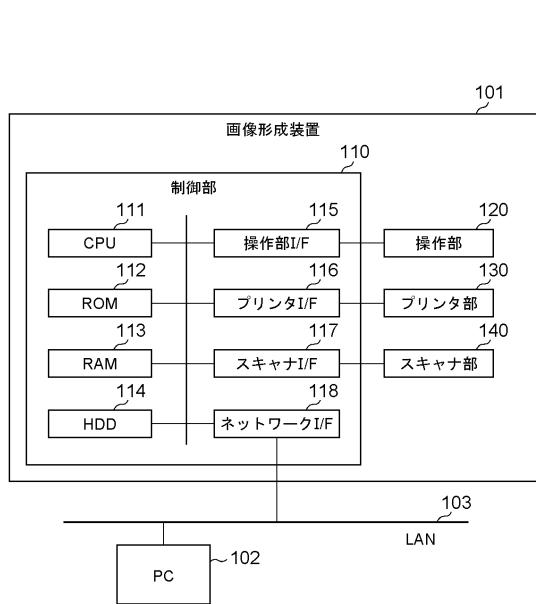
1 1 1	C P U
1 1 2	R A M
1 1 3	R O M

40

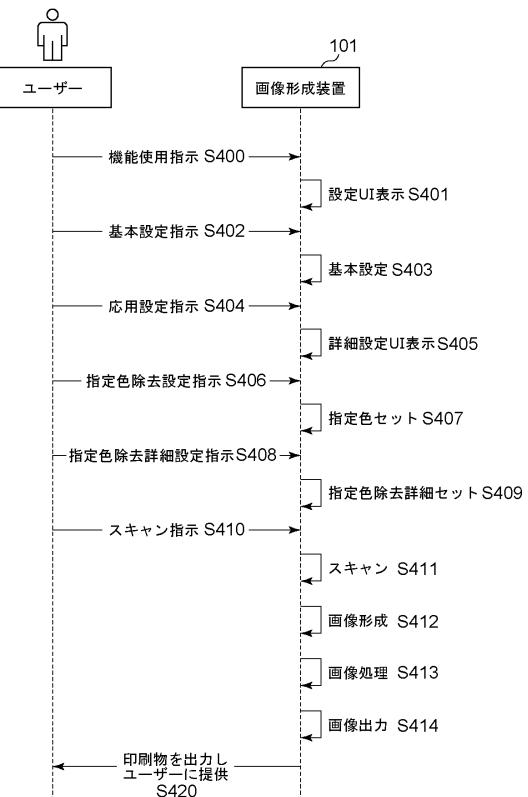
50

【図面】

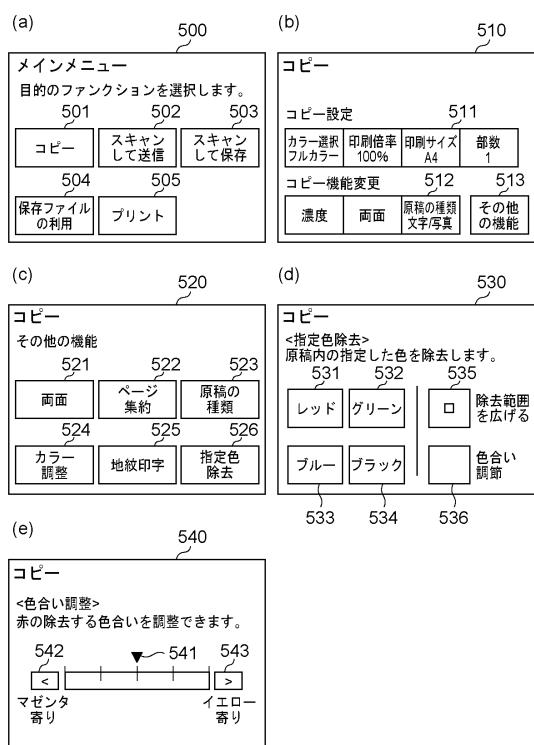
【図 1】



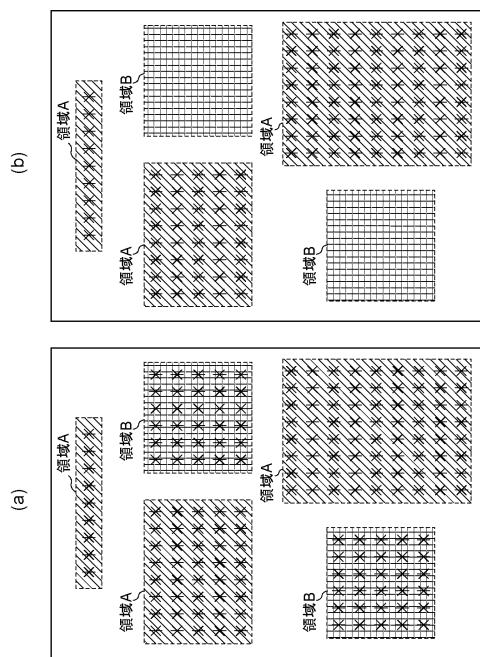
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

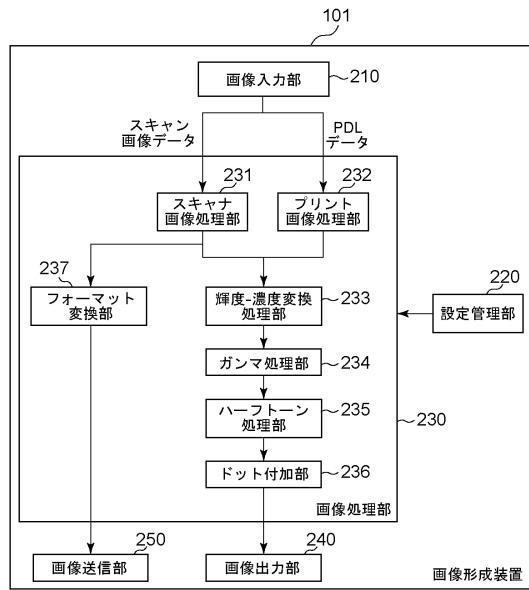
20

30

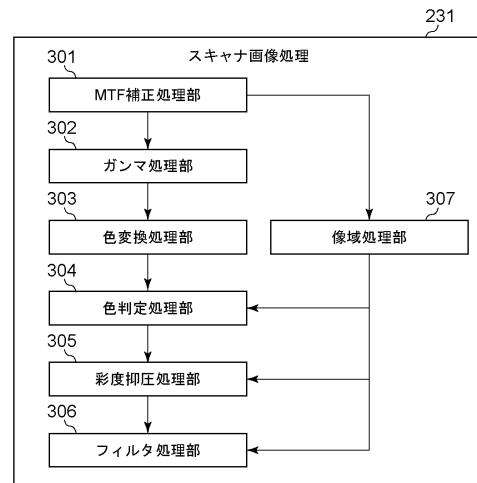
40

50

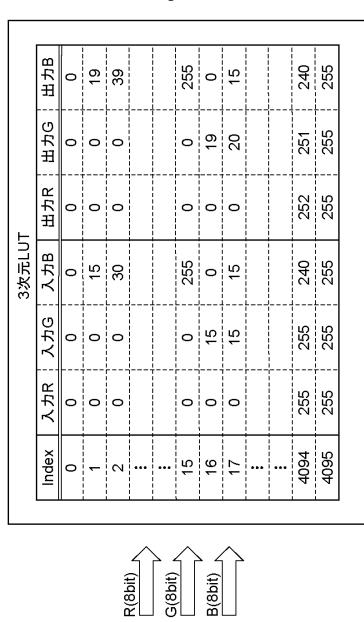
【图5】



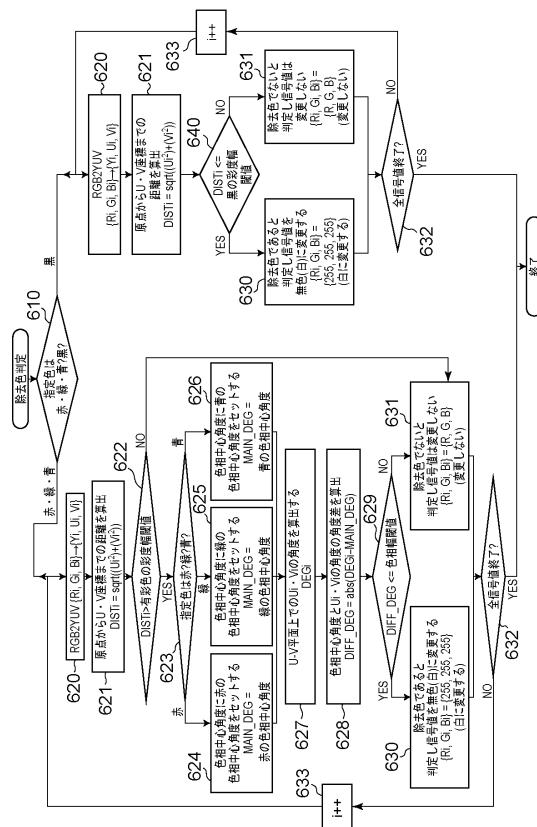
【 四 6 】



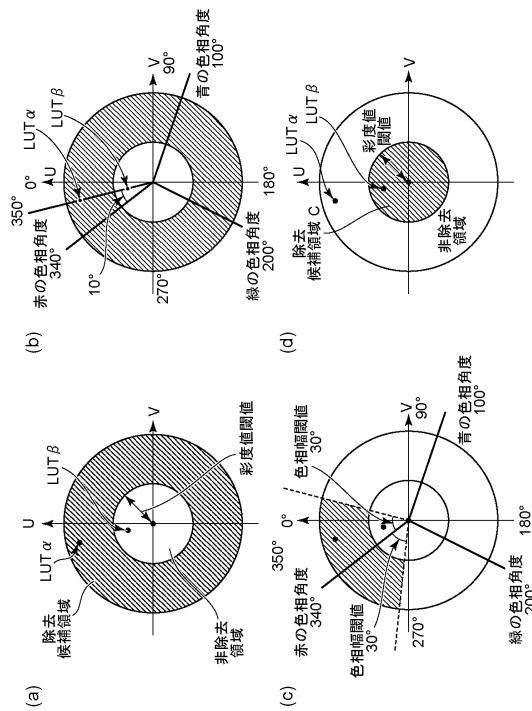
〔 义 7 〕



(义 8)



【図 9】

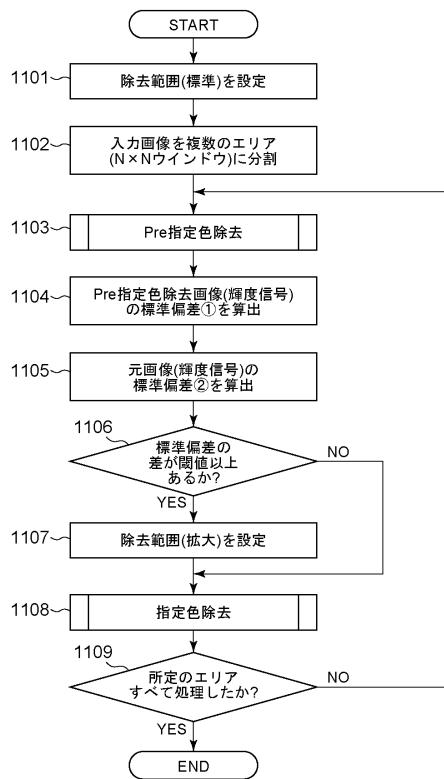


【図 10】

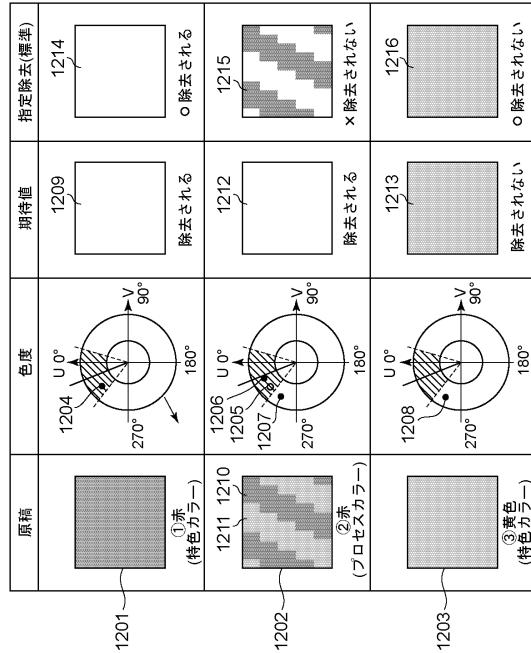
各種パラメータ					
パラメータ	赤	緑	青	黒	標準
彩度幅閾値	32	200°	100°	32	(値域:0~128)
色相中心角度	340°	25°	35°	なし	(値域:0~359°)
赤指定期間	30°	def+16	def+16	なし	(直線:0~179°)
緑指定期間	def+16	def+16	def+16	なし	
青指定期間	def+15°	def+10°	def+10°	なし	

色合い調整時の色相中心角度パラメータ					
マゼンタ寄り(Level2)	マゼンタ寄り(Level1)	調整幅	色相中心角度		
イエロー寄り(Level2)	イエロー寄り(Level1)	def	20°	def	20°
イエロー寄り(Level2)	イエロー寄り(Level1)	def	30°	def	30°
イエロー寄り(Level2)	イエロー寄り(Level1)	def	10°	def	10°
シアン寄り(Level2)	シアン寄り(Level1)	def	20°	def	20°
シアン寄り(Level2)	シアン寄り(Level1)	def	30°	def	30°
マゼンタ寄り(Level2)	マゼンタ寄り(Level1)	マゼンタ寄り(Level2)	マゼンタ寄り(Level1)	調整幅	色相中心角度

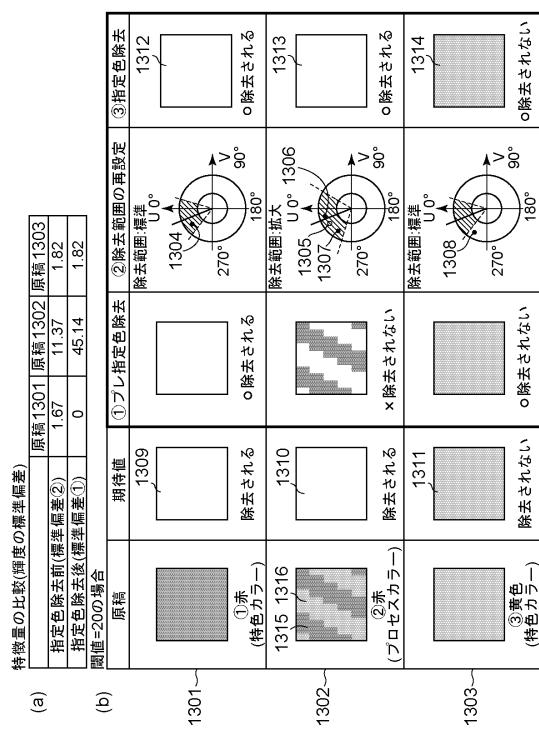
【図 11】



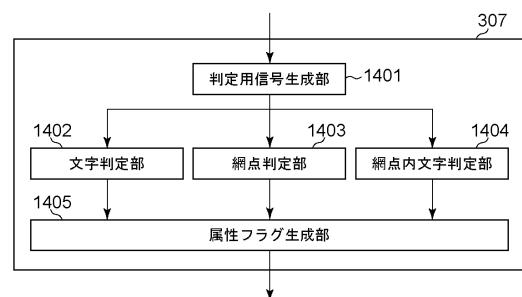
【図 12】



【図 1 3】



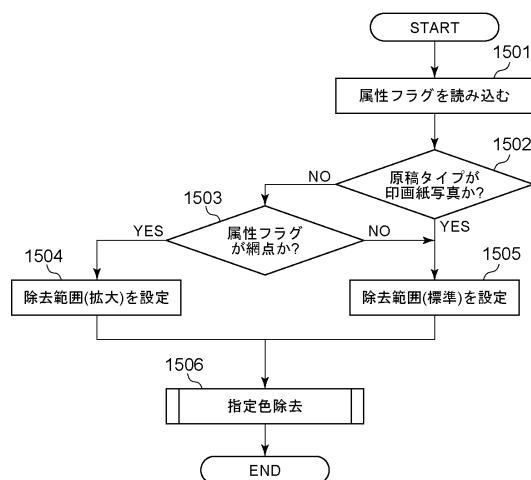
【図 1 4】



10

20

【図 1 5】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献
- 特開2011-119929 (JP, A)
特開2003-216894 (JP, A)
特開2011-188484 (JP, A)
特開2012-098811 (JP, A)
特開平11-205618 (JP, A)
特開平07-264426 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- H04N 1/46-62
G06T 1/00
B41J 2/525