

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6381183号
(P6381183)

(45) 発行日 平成30年8月29日(2018.8.29)

(24) 登録日 平成30年8月10日(2018.8.10)

(51) Int.Cl.		F I	
B 4 1 J	2/525	(2006.01)	B 4 1 J 2/525
H O 4 N	1/46	(2006.01)	H O 4 N 1/46
G O 6 T	1/00	(2006.01)	G O 6 T 1/00 5 1 0
H O 4 N	1/387	(2006.01)	H O 4 N 1/387

請求項の数 21 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2013-143699 (P2013-143699)	(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
(22) 出願日	平成25年7月9日(2013.7.9)	(74) 代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(65) 公開番号	特開2015-16576 (P2015-16576A)	(74) 代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
(43) 公開日	平成27年1月29日(2015.1.29)	(72) 発明者	江口 公盛 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
審査請求日	平成28年7月6日(2016.7.6)	審査官	大浜 登世子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像データに含まれるオブジェクトを拡張するための装置、方法、および、プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像中のエッジ部が白色ではない無彩色であるか否かを判定する判定手段と、
白色ではない無彩色であると判定された前記エッジ部を、無彩色の色材に対応する濃度のみを有するエッジ部に変換する第1の変換手段と、

白色ではない無彩色であると判定された前記エッジ部に隣接する部分のうち、当該部分が有する無彩色の色材に対応する濃度に少なくとも基づいて特定される特定の部分を、前記エッジ部が前記第1の変換手段による変換によって有する無彩色の色材に対応する前記濃度を有する部分に変換する第2の変換手段と、
を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記画像から前記エッジ部を抽出する抽出手段を有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】

前記抽出手段は、フィルタ処理を行うことで、前記エッジ部を抽出することを特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項4】

前記第2の変換手段は、前記抽出手段による抽出結果に基づいて、前記隣接する部分を特定し、当該特定された前記隣接する部分を変換することを特徴とする請求項2または3に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記抽出されたエッジ部が有彩色である場合、前記第 1 の変換手段は、前記変換を行わず、前記第 2 変換手段は、前記変換を行わないことを特徴とする請求項 2 乃至 4 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記抽出されたエッジ部に対してエッジ強調処理を行う手段をさらに有することを特徴とする請求項 2 乃至 5 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

画像中の画素がエッジ部の画素であるか否かを判定する第 1 の判定手段と、
前記画像中の画素が白色ではない無彩色の画素であるか否かを判定する第 2 の判定手段と、

前記第 1 の判定手段の判定、および、前記第 2 の判定手段の判定に基づいて、エッジ部、且つ、白色ではない無彩色の画素であると判定された画素を、無彩色の色材に対応する濃度のみを有する画素に変換する第 1 の変換手段と、

前記第 1 の判定手段の判定に基づいて、エッジ部、且つ、白色ではない無彩色の画素であると判定された前記画素に隣接する画素のうち、当該隣接する画素が有する無彩色の色材に対応する濃度に少なくとも基づいて特定される特定の画素を、エッジ部、且つ、白色ではない無彩色の画素であると判定された当該画素が、前記第 1 の変換手段による変換によって有する無彩色の色材に対応する前記濃度を有する画素に変換する第 2 の変換手段と、
を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 8】

複数の有彩色の色材それぞれに対応する色成分を持つ画像中の部分の色成分を変更する画像処理装置であって、

前記画像から、前記複数の有彩色の色材それぞれに対応する色成分の混色で表現される無彩色のエッジ部を特定する特定手段と、

前記特定されたエッジ部に隣接する部分のうち、当該部分における無彩色の色材に対応する色成分の量に少なくとも基づいて特定される特定の部分を、前記混色で表現される前記エッジ部の無彩色を無彩色の色材に対応する色成分のみで表現するのに必要な量の、無彩色の色材に対応する色成分を有する部分に変換する変換手段と、
を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 9】

複数の有彩色の色材それぞれに対応する色成分を持つ画像中の、当該複数の有彩色の色材それぞれに対応する色成分の混色で表現される無彩色のエッジ部を、無彩色の色材に対応する色成分のみを有するエッジ部に変換する画像処理装置であって、

前記エッジ部を特定する特定手段と、

前記特定されたエッジ部に隣接する部分のうち、当該部分における無彩色の色材に対応する色成分の量に少なくとも基づいて特定される特定の部分を、前記混色で表現される前記エッジ部の無彩色を無彩色の色材に対応する色成分のみで表現するのに必要な量の、無彩色の前記色材に対応する色成分を有する部分に変換する変換手段と、
を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 10】

前記特定手段は、前記複数の有彩色の色材それぞれに対応する色成分を有し、かつ、それら色成分の量がそれぞれ等しいエッジ部を、無彩色の前記エッジ部として特定することを特徴とする請求項 8 または 9 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

前記特定手段は、前記画像からエッジ部を検出し、当該検出されたエッジ部の有する色成分に基づいて、前記複数の有彩色の色材それぞれに対応する色成分を有し、かつ、それら色成分の量がそれぞれ等しい当該検出されたエッジ部を、無彩色の前記エッジ部として特定することを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の画像処理装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

前記変換手段は、前記特定されたエッジ部に隣接する部分について、前記複数の有彩色の色材および無彩色の色材それぞれに対応する色成分の量を判定し、当該判定に基づいて、前記特定されたエッジ部に隣接する前記特定の部分を特定し、当該特定された特定の部分を、前記混色で表現される前記エッジ部の無彩色を無彩色の色成分のみで表現するのに必要な量の、無彩色の前記色材に対応する色成分を有する部分に変換することを特徴とする請求項 8 乃至 1 1 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 3】

前記特定されたエッジ部に隣接する非白色の部分は、無彩色の色材に対応する色成分のみを有する部分に変換されないことを特徴とする請求項 8 乃至 1 2 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

10

【請求項 1 4】

ディザ処理を行う手段を有し、

前記ディザ処理は、前記特定されたエッジ部に隣接する前記特定の部分が無彩色の前記色材に対応する色成分のみを有する部分に変換された前記画像であって、前記特定されたエッジ部に隣接する非白色の部分が有彩色の色材に対応する色成分を有する前記画像に対して行われることを特徴とする請求項 8 乃至 1 3 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 5】

無彩色の色材とは、黒色の色材であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

20

【請求項 1 6】

前記画像は、複数の有彩色それぞれに対応するチャンネルを持つビットマップ画像であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 7】

画像中のエッジ部が白色ではない無彩色であるか否かを判定する判定工程と、

白色ではない無彩色であると判定された前記エッジ部を、無彩色の色材に対応する濃度のみを有するエッジ部に変換する第 1 の変換工程と、

白色ではない無彩色であると判定された前記エッジ部に隣接する部分のうち、当該部分が有する無彩色の色材に対応する濃度に少なくとも基づいて特定される特定の部分を、前記エッジ部が前記第 1 の変換工程によって有する無彩色の色材に対応する前記濃度を有する部分に変換する第 2 の変換工程と、

30

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 8】

画像中の画素がエッジ部の画素であるか否かを判定する第 1 の判定工程と、

前記画像中の画素が白色ではない無彩色の画素であるか否かを判定する第 2 の判定工程と、

前記第 1 の判定工程の判定、および、前記第 2 の判定工程の判定に基づいて、エッジ部、且つ、白色ではない無彩色の画素であると判定された画素を、無彩色の色材に対応する濃度のみを有する画素に変換する第 1 の変換工程と、

前記第 1 の判定工程の判定に基づいて、エッジ部、且つ、白色ではない無彩色の画素であると判定された前記画素に隣接する画素のうち、当該隣接する画素が有する無彩色の色材に対応する濃度に少なくとも基づいて特定される特定の画素を、エッジ部、且つ、白色ではない無彩色の画素であると判定された当該画素が、前記第 1 の変換工程によって有する無彩色の色材に対応する前記濃度を有する画素に変換する第 2 の変換工程と、

40

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 9】

複数の有彩色の色材それぞれに対応する色成分を持つ画像中の部分の色成分を変更する画像処理方法であって、

前記画像から、前記複数の有彩色の色材それぞれに対応する色成分の混色で表現される無彩色のエッジ部を特定する特定工程と、

50

前記特定されたエッジ部に隣接する部分のうち、当該部分における無彩色の色材に対応する色成分の量に少なくとも基づいて特定される特定の部分を、前記混色で表現される前記エッジ部の無彩色を無彩色の色成分のみで表現するのに必要な量の、無彩色の色材に対応する色成分を有する部分に変換する変換工程と、
を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 20】

複数の有彩色の色材それぞれに対応する色成分を持つ画像中の、当該複数の有彩色の色材それぞれに対応する色成分の混色で表現される無彩色のエッジ部を、無彩色の色材に対応する色成分のみを有するエッジ部に変換する画像処理方法であって、

前記エッジ部を特定する特定工程と、

前記特定されたエッジ部に隣接する部分のうち、当該部分における無彩色の色材に対応する色成分の量に少なくとも基づいて特定される特定の部分を、前記混色で表現される前記エッジ部の無彩色を無彩色の色成分のみで表現するのに必要な量の、無彩色の前記色材に対応する色成分を有する部分に変換する変換工程と、
を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 21】

請求項 1 乃至 16 の何れか 1 項に記載の各手段としてコンピュータを機能させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像データに含まれるオブジェクトを拡張する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、K（黒）を含む 4 色のプロセスカラー（色版）を用いてフルカラー画像の印刷を行う装置がある。この装置で行われる画像データの記録媒体へ転写等の印刷プロセスにおいて、色版のずれ（版ズレ）が生じることがある。この版ズレによって、互いに異なる色版を含むオブジェクト同士の境界で、印刷媒体である紙の色が見えてしまうことがある。この現象は白抜けと呼ばれる。

【0003】

例えば、黒色版のオブジェクト（K オブジェクト）とそれに隣接するマゼンタ版のオブジェクト（M オブジェクト）とを含む画像データの印刷を考える。この画像データは版ズレすることなく理想的には図 1（a）のように印刷される。しかし、この画像データの印刷プロセスにおいて、ブラック版（K 版）がマゼンタ版（M 版）に対して左側にずれてしまった場合、図 1（b）に示されるように、K オブジェクトと M オブジェクトの間に白抜けが生じる。

【0004】

白抜けを防ぐための技術としてトラッピング処理という技術がある。このトラッピング処理は、画像データに含まれる一方の色版のオブジェクトをそのオブジェクトと隣接する他方の色版のオブジェクトに向かって拡張する処理である。このトラッピング処理によって、一方の色版のオブジェクトと他方の色版のオブジェクトの境界において、双方のオブジェクトが予め重ね合わされる。トラッピング処理が行われた画像データを版ズレなく理想的に印刷すると、図 1（c）に示されるように、双方のオブジェクトの境界において、K オブジェクトと M オブジェクトとが重なり合う。一方トラッピング処理が行われた画像データの印刷プロセスにおいて、版ズレが生じた場合、図 1（d）に示されるように印刷される。すなわち、予め K オブジェクトを M オブジェクトに対して拡張していたため、版ズレが生じた場合でも、白抜けは生じない。

【0005】

特許文献 1 には、トラッピング処理において、一方の色版のオブジェクトを他方の色版のオブジェクトに対して何画素幅（この幅をトラッピング幅と呼ぶ）拡張させるかをユー

10

20

30

40

50

ザーに設定させることが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2004-122692号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1においてトラッピング幅が大きく設定された場合を考えてみる。この場合、Kオブジェクトの幅が狭いと、図1(e)に示されるように、MオブジェクトがKオブジェクトの左側まではみ出すように拡張される。すると、Kオブジェクトの左側の境界に本来なかった色があらわれることになり、画質が低下してしまう可能性がある。

10

本発明は、このような課題を解決することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の画像処理装置は、画像中のエッジ部が白色ではない無彩色であるか否かを判定する判定手段と、白色ではない無彩色であると判定された前記エッジ部を、白色ではない無彩色の色材に対応する濃度のみを有するエッジ部に変換する第1の変換手段と、無彩色であると判定された前記エッジ部に隣接する部分のうち、当該部分が有する無彩色の色材に対応する濃度に少なくとも基づいて特定される特定の部分を、前記エッジ部が前記第1の変換手段による変換によって有する無彩色の色材に対応する前記濃度を有する部分に変換する第2の変換手段と、を有することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、版ズレによる色にじみを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】トラッピング処理を説明する図である。

【図2】画像形成装置101のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図3】トラッピングの設定を示すUI図である。

30

【図4】画像形成装置101のソフトウェア構成を示す図である。

【図5】画像処理部402内の画像処理構成を示す図である。

【図6】画像処理部402内の画像処理構成を示す図である。

【図7】文字のエッジ処理効果を文字の一部を拡大して示す図である。

【図8】色ずれによる影響と補正による効果を文字の一部を拡大して示した図である。

【図9】トラッピング処理508と太らせ処理509のフローチャートである。

【図10】トラッピング処理508のフローチャートである。

【図11】太らせ処理509のフローチャートである。

【図12】色ずれによる影響と補正による効果を文字の一部を拡大して示した図である。

【図13】色ずれによる影響と補正による効果を文字の一部を拡大して示した図である。

40

【図14】トラッピング処理508と太らせ処理509における参照領域を生成するフローチャートである。

【図15】実施形態3における太らせ処理509の参照領域の生成方法を説明するフローチャートである。

【図16】実施形態3における太らせ処理509を説明するフローチャートである。

【図17】実施形態4におけるトラッピング処理508のフローチャートである。

【図18】実施形態4におけるエッジ属性を修正するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

(実施形態1)

50

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。本実施形態では、トラッピング幅の大きさに基づいて、異なる色版のオブジェクトの拡張を制御する画像形成装置を説明する。

【0012】

<システム全体構成>

本実施形態の画像形成装置101は、パーソナルコンピュータ(PC)などの情報処理装置102とLAN110を介して接続されている。また、LAN110は、インターネットなどのWAN120と接続している。

【0013】

<画像形成装置のハードウェア構成>

図2は、画像形成装置101のハードウェア構成を示すブロック図である。

【0014】

画像形成装置101は、制御部210、操作部219、プリンタ220、スキャナ221を有し、制御部210は、各部と接続して、情報の送受信を行っている。

【0015】

操作部219は、タッチパネル機能を有する液晶表示部やキーボードを備える。また、カード等でユーザー認証を行う場合、ユーザー認証を受け付ける認証装置などが備えられている。この操作部219は、制御部210から受信した情報を液晶表示部に表示したり、液晶表示部やキーボードや認証装置を介してユーザーから受け付けた情報を制御部210に送信したりする。

【0016】

プリンタ220は、複数のプロセスカラーの現像剤を備えた電子写真方式のプリンタエンジンを有し、制御部210から受信した画像データを紙などの印刷媒体に印刷する。なお本発明は複数のプロセスカラーのインクを備えたインクジェット方式のプリンタエンジンであっても良い。

【0017】

スキャナ221は、原稿台に置かれた原稿をCCD等で読み取ることで原稿の画像データを生成し、その画像データを制御部210に送信する。

【0018】

制御部210は、画像形成装置101の動作全体を統括的に制御する。また以下を有する。CPU211、ROP212、RAM213、HDD214、操作部I/F(インターフェース)215、プリンタI/F(インターフェース)216、スキャナI/F(インターフェース)217、ネットワークI/F(インターフェース)218。

【0019】

CPU211は、ROM212に記憶された制御プログラムを読み出して読取制御や送信制御などの各種制御を行う。RAM213は、CPU211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。HDD214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。

【0020】

操作部I/F215は、操作部219と接続し、制御部210と操作部219との間の情報の送受信を行う。

【0021】

プリンタI/F216は、プリンタ220と接続し、制御部210とプリンタ220との間の情報の送受信を行う。

【0022】

スキャナI/F217は、スキャナ221と接続し、制御部210とスキャナ221との間の情報の送受信を行う。

【0023】

ネットワークI/F218は、LAN110と接続し、制御部210とLAN110に接続された他の装置との間で画像データや情報の送受信を行う。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

< 画像形成装置のソフトウェア構成 >

図 4 は、制御部 2 1 0 のソフトウェア構成を説明するための図である。図 4 に示す各処理部（ソフトウェアモジュール）は、画像形成装置 1 0 1 内の CPU 2 1 1 が ROM 2 1 2 に記憶された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 5 】

制御部 2 1 0 は、画面表示部 4 0 0、画像受信部 4 0 1、画像処理部 4 0 2、設定値管理部 4 0 3、画像出力部 4 0 4 として機能する。

【 0 0 2 6 】

以下で、各処理部の持つ機能の説明を行う。

【 0 0 2 7 】

画面表示部 4 0 0 は、操作部 I / F 2 1 5 を介して操作部 2 1 9 に、各種処理に用いられる設定値の設定画面を表示させる。また、操作部 2 1 9 からユーザーが入力した指示を操作部 I / F 2 1 5 を介して受信する。

【 0 0 2 8 】

画像受信部 4 0 1 は、スキャナ I / F 2 1 7 やネットワーク I / F 2 1 8 を介して画像データを受信する。例えば原稿のコピーの場合、スキャナ 2 2 1 が生成した画像データをスキャナ I / F 2 1 7 を介して受信する。また例えば情報処理装置 1 0 2 で作成したデータのプリントの場合、情報処理装置 1 0 2 が生成した画像データ（PDL データなど）をネットワーク I / F 2 1 8 を介して受信する。

【 0 0 2 9 】

画像処理部 4 0 2 は、受信した画像データに対して、さまざまな画像処理を行う。画像処理部 4 0 2 で行われる画像処理の詳細は後述する。

【 0 0 3 0 】

設定値管理部 4 0 3 は、ユーザーが操作部 I / F 2 1 5 を介して受信した設定値や、あらかじめ設定された設定値を管理する。設定値とは例えば、トラッピングの幅や方向、濃度などの指定である。より詳細には、トラッピングの幅（トラッピング幅）であれば画素数、トラッピングの方向（トラッピング方向）であれば上下左右、トラッピングの濃度（トラッピング濃度）であれば 0 ~ 1 0 0 % の値の指定である。なおトラッピング幅は、何画素分一方の色版のオブジェクトを他方の色版のオブジェクトに向けて拡張するかを決定するために用いられる。トラッピング方向は、一方の色版のオブジェクトを他方の色版のオブジェクトに向けて拡張する場合に、どの方向（例えば上下左右の 4 方向）へ拡張するかを決定するために用いられる。トラッピング濃度は、他方の色版のオブジェクトに向けて拡張する一方の色版のオブジェクトの色の何%を、拡張する部分の色として用いるかを決定するために用いられる。

【 0 0 3 1 】

画像出力部 4 0 4 は、設定値管理部 4 0 3 で管理された各設定値に従った画像処理部 4 0 2 による画像処理が行われた画像データに対して印刷処理を行う。印刷処理が行われた画像データはプリンタ I / F 2 1 6 を介してプリンタ 2 2 0 に送信され、電子写真方式の印刷プロセスによって紙などの記録媒体上に印刷される。

【 0 0 3 2 】

< 画像処理部の各処理 >

次に、画像処理部 4 0 2 内の構成とそれぞれの処理について図 5 を用いて説明する。図 5 に示される画像処理部 4 0 2 で行われる各処理は、CPU 2 1 1 が ROM 2 1 2 に記憶された制御プログラムを実行することにより実現される。

【 0 0 3 3 】

まず、画像受信部 4 0 1 は、受信した画像データを画像処理部 4 0 2 へ送信する。なお画像処理部 4 0 2 に送信される画像データは、例えばスキャナ 2 2 1 が生成した画像データであれば画像データ全体にスムージングが施されて網点が潰されたビットマップの画像データである。また例えば、情報処理装置 1 0 2 から受信した PDL データであれば、不

10

20

30

40

50

図示の画像形成装置101内のRIP(Raster Image Processor)がラスタライズした後のビットマップの画像データである。

【0034】

次に、画像処理部402は、受信した画像データに対してMTF処理501を行うことで、主走査、副走査のMTFを補正する。

【0035】

次に、画像処理部402は、MTF処理501後の画像データに対して色空間変換処理502を行うことで、例えば、スキャナのもつ色空間からスキャナデバイス非依存の色空間に変換する。

【0036】

次に、画像処理部402は、色空間変換処理502後の画像データに対してエッジ抽出処理503を行うことで、画像のエッジ(オブジェクトの輪郭)を抽出する。例えば、画像データがRGBの3チャンネルの信号(画素値)からなる画像データであれば、RGBの信号をグレー信号の1チャンネルの信号に変換する。そして、変換後の信号に対して例えばソーベルフィルタを用いてフィルタ処理を行う。フィルタ処理の結果、閾値より大きい値を持つ画素をエッジ画素と判定し、そのような画素の領域をエッジ部として抽出する。エッジ部のことを単にエッジということもある。以上のようにエッジ抽出処理503は、フィルタ処理後において閾値よりも大きい信号(画素値)を持つ画素をエッジとして抽出する。すなわち、エッジ抽出処理503は、閾値を変えることで抽出するエッジの幅(エッジ幅)を制御することができる。閾値が小さいほどエッジ幅は大きく抽出される。エッジ抽出処理503が抽出するエッジ幅と画質の関係については後述する。

【0037】

次に、画像処理部402は、色空間変換処理502後の画像データに対して無彩色判定処理504を行うことで、エッジ抽出処理503によって判定されたエッジ画素が無彩色であるか否かを判定する。無彩色であるかの判定は、ここでは画像データを明度および色差で表されるLab色空間の画像データに変換し、色差aとbのそれぞれの絶対値が所定の閾値未満であるかどうかで判定する。なお他の公知の方法を用いても良い。ここで、エッジ画素が無彩色であると判定されれば、そのエッジ画素が無彩色であることを示す無彩色信号を出力する。なおここで、薄い灰色などは明度が高いため、色差aとbがほぼ0であっても、明度Lが所定の閾値より大きいエッジ画素は、無彩色であると判定されないようにする。このように薄い灰色のエッジ画素を無彩色であると判定しないようにすることで、薄い灰色のエッジ画素が後段の彩度抑圧処理505および色変換処理506によって黒色で単色化(K単色化)されないようにする。薄い灰色がK単色化されると明度が極端に低下し、画質が劣化するためである。

【0038】

次に画像処理部402は、無彩色判定処理504後の画像データに対して彩度抑圧処理505を行うことで、エッジ抽出処理503によってエッジ画素であると判定され、且つ、無彩色判定処理504によって無彩色であると判定された画素の信号を変換する。例えば、画像データのRGBの3チャンネルの信号値をR=G=Bのように等量に変換する。これによって無彩色のエッジ画素(黒文字のエッジ部)を次に行う色変換処理506にてK単色化することが可能になる。

【0039】

なおここでは、無彩色判定処理504と、彩度抑圧処理505を別々の処理として説明した。すなわち、エッジ画素であると判定された全画素に対して無彩色判定処理504を行ってから彩度抑圧処理505を行った。しかしこの方法に限らない。つまり無彩色判定処理504と、彩度抑圧処理505とを画素単位でシークエンシャルに行っても良い。すなわち、エッジ画素であると判定された画素に対して無彩色判定処理504を行い、無彩色であれば彩度抑圧処理505を行い、次の画素を処理する、という方法である。

【0040】

次に画像処理部402は、彩度抑圧処理504後の画像データに対して色変換処理50

10

20

30

40

50

6を行うことで例えば、RGBの画像データをCMYKの画像データに変換する。この色変換処理506では、エッジ画素であると判定された画素と、それ以外の画素とで変換方法を変えることによって、エッジの品位を向上させたりすることができる。

【0041】

例えばここでは、エッジ画素であると判定され、且つ、信号値がR = G = Bの画素を、RGBの画像データからCMYKの画像データに変換する際に、K版のみの濃度を有する画像データで表現する。あるいはRGBの画像データをCMYの画像データに変換した後、UCR処理などによってCMYの3色の濃度からKの濃度へ変換する。すなわち色変換処理506は、エッジ画素の濃度を、各プロセスカラーの濃度よりKの濃度が最も大きくなる変換処理である。もちろん、無彩色信号をみて無彩色画素であるか判断してもよい。

10

【0042】

これにより、無彩色のエッジ画素は、K単色化されてK版のみで表現されるので、CMY版の版ズレの影響を受けず、色ずれのないシャープなエッジを印刷することができる。一方、エッジ画素であると判定されない黒文字の内部や、無彩色であると判定されない写真部分はCMYの3つのプロセスカラーで表現されるので、深みのある色で印刷することができる。

【0043】

次に画像処理部402は、色変換処理506後の画像データに対してフィルタ処理507を行うことで、エッジの強調やスムージングを行う。このフィルタ処理507では、エッジ画素であると判定された画像に対してはエッジ強調処理を行い、それ以外の画素に対してはスムージングを行う。これにより、写真部分は滑らかにすることが出来、一方で文字はエッジがシャープになるので可読性を上げることが出来る。なおエッジ強調が行われた画素は明度が低下する。ここでは、フィルタ処理507はCMYKの画像で行う例を示したが、色変換処理506の前にRGB画像で行ってもよい。

20

【0044】

次に画像処理部402は、フィルタ処理507後の画像データに対してトラッピング処理508を行う。ここでは、設定値管理部403の設定値に基づいて、互いに隣り合うオブジェクトどうしの境界において一方の色版のオブジェクトが他方色版のオブジェクトに向けてトラッピング幅分拡張するトラッピング処理が行われる。このトラッピング処理により、互いに共通する色版を持たない2つのオブジェクトの境界部分において、一方のオブジェクトの色版を他方オブジェクトの色版に重ね合わせることができ、白抜けを抑制することができる。本実施形態のトラッピング処理では、K版は明度が低く、拡張による画質への影響が大きいため、トラッピング処理ではK版を拡張させないようにしている。すなわち、所定の色版であるK版が拡張するトラッピング処理は行われない。

30

【0045】

例えばC版で構成されるオブジェクトCとK版で構成されるオブジェクトKとが隣接している場合を考える。トラッピング幅が3画素であれば、オブジェクトCのC版が3画素分、オブジェクトどうしの境界を跨いで、オブジェクトKに向かって拡張する。言い換えると、オブジェクト同士が白画素を挟まずに隣接しており、且つ、3画素(トラッピング幅)先にもオブジェクトCの色版の画素があれば、その色版の画素値でオブジェクトKの或る画素の該色版の画素値は置き換えられる。本実施例のトラッピング処理508の詳細は、後で述べる。

40

【0046】

次に画像処理部402は、トラッピング処理508後の画像データに対して太らせ処理509を行う。ここでは、設定値管理部403の設定に基づいて、線や文字等の幅を太らせたり細らせたりする。なお設定値管理部403の設定によっては、太らせ処理509は行われず、トラッピング処理508後の画像データをそのまま次のガンマ処理510にかける(スルー処理を行う)。太らせ処理509の詳細は、後で述べる。

【0047】

次に画像処理部402は、太らせ処理509後の画像データに対してガンマ処理510

50

を行うことで、画像データをプリンタ 220 による印刷プロセスの濃度特性を加味した画像データに変換する。

【0048】

次に画像処理部 402 は、ガンマ処理 510 後の画像データに対してディザ処理 511 を行うことで、画像データにスクリーンをかけ、処理後の画像データを画像出力部 404 へ送信する。

【0049】

<エッジ抽出の太さと画質の関係>

次に前述したエッジ抽出処理 503 において抽出されるエッジ幅と画質の関係について、無彩色の文字と有彩色の文字を例にして説明を行う。

10

【0050】

[無彩色の文字]

明度が所定の閾値より小さい無彩色の文字(黒文字)「H」の画像データに対して、画像処理部 402 が画像処理(MTF処理 501~フィルタ処理 507)を行うことを考える。この画像処理後の画像データを示したものが図 7(A)に示される。エッジ抽出処理 503 がエッジを太く抽出する第 1 の閾値を用いる場合、図 7(A)の矩形 701 の部分は、図 7(B)に示されるような画像データになる。一方でエッジ抽出処理 503 がエッジを細く抽出する第 2 の閾値(第 1 の閾値より大きい閾値)を用いる場合、画像処理の結果、図 7(A)の矩形 701 の部分は、図 7(C)に示されるような画像データになる。

【0051】

20

エッジ抽出処理 503 で抽出されたエッジ部 702、704 は、彩度抑圧処理 505~フィルタ処理 507 でのエッジ部用の画像処理がかかった、K 版のみで構成される(K 単色化された)画像データである。その一方で、エッジ部以外の非エッジ部 703、705 は、彩度抑制処理 505~フィルタ処理 507 での非エッジ部用の画像処理がかかった、主に CMY 版から構成される画像データである。

【0052】

[有彩色の文字]

一方で、有彩色の文字(色文字)「H」の画像データに対して、画像処理(MTF処理 501~フィルタ処理 507)を行うことを考える。この画像処理後の画像データを示したものが図 7(D)に示される。エッジ抽出処理 503 がエッジを太く抽出する第 1 の閾値を用いる場合、図 7(D)の矩形 706 の部分は、図 7(E)に示されるような画像データになる。一方でエッジ抽出処理 503 がエッジを細く抽出する第 2 の閾値(第 1 の閾値より小さい閾値)を用いる場合、画像処理の結果、図 7(D)の矩形 706 の部分は、図 7(F)に示されるような画像データになる。

30

【0053】

[無彩色の文字と有彩色の文字との違い]

図 7(A)~(C)に示される黒文字の画像データ場合、元の画像データの明度が低い。そのため、エッジ部用の画像処理がかかったエッジ部 702、704 の明度は、非エッジ部用の画像処理がかかったエッジ部 703、705 の明度とほぼ等しく人の眼には見える。つまり、エッジ部用の画像処理がかかった後でも黒文字が、明度低下によって不自然に縁取りされているようには見えない。そのため、黒文字においては、抽出されるエッジ幅の大きさの影響は小さいといえる。

40

【0054】

しかし、図 7(D)~(F)に示される色文字の画像データの場合、元の画像データは有彩色であるため、エッジ部用の画像処理がかかったエッジ部 707、709 の明度の低下は著しくなる。一方で非エッジ部用の画像処理がかかった非エッジ部 708、710 の明度は比較的高いままとなり、エッジ部 707、709 との明度差が人の眼に認識されてしまう。つまり、エッジ部用の画像処理がかかった後では色文字が、明度低下によって不自然に縁取りをされているように見えてしまう。この縁取りは、抽出されるエッジ幅が大きければ大きいほど認識されやすくなる。

50

【 0 0 5 5 】

したがって、色文字の不自然な縁取りを目立たなくするためには、エッジ抽出処理 5 0 3 において抽出されるエッジの幅を細くすることが望ましい。

【 0 0 5 6 】

< 細いエッジ幅 >

上述したようにエッジ幅は細いことが望ましいが、ここで、エッジ抽出処理 5 0 3 において抽出されるエッジ幅を細くした場合について、印刷後の画像を示す図 8 を用いて説明する。なお図 8 は図 7 (C) で示される画像データに対応している。

【 0 0 5 7 】

図 8 (A) は、印刷プロセスにおいて版ズレが生じない場合の、エッジ幅が細い画像データ (図 7 (C)) が印刷された画像を示す。なお、この図 8 (A) の例は、トラッピング処理 5 0 8 および太らせ処理 5 0 9 が行われなかったものとして説明する。版ズレが生じないので、白抜けは発生しない。

10

【 0 0 5 8 】

図 8 (B) は、印刷プロセスにおいて程度の小さい版ズレが生じた場合の、エッジ幅が細い画像データ (図 7 (C)) が印刷された画像を示す。なお、この図 8 (B) の例は、トラッピング処理 5 0 8 および太らせ処理 5 0 9 が行われなかったものとして説明する。この版ズレでは、エッジ部 7 0 4 を構成する K 版が主走査方向 (図面横方向) に対して左にずれる。その結果、右側の K 版エッジ部 8 0 2 は非エッジ部 7 0 5 と重なる。また、印刷された左側のエッジ部 7 0 4 と非エッジ部 7 0 5 との間に白抜け 8 0 1 が発生する。

20

【 0 0 5 9 】

図 8 (C) は、印刷プロセスにおいて図 8 (B) で示した版ズレよりも程度の大きい版ズレが生じた場合の、エッジ幅が細い画像データ (図 7 (C)) が印刷された画像を示す。なお、この図 8 (C) の例は、トラッピング処理 5 0 8 および太らせ処理 5 0 9 が行われなかったものとして説明する。この版ズレでは、エッジ部 7 0 4 を構成する K 版が主走査方向 (図面横方向) に対して大きく左にずれる。その結果、右側の K 版エッジ部から、非エッジ部 7 0 5 を構成する C M Y 版がはみ出てしまい、色にじみ 8 0 4 が生じる。また、印刷された左側のエッジ部 7 0 4 と非エッジ部 7 0 5 との間に幅の大きな白抜け 8 0 3 が発生する。

【 0 0 6 0 】

図 8 (D) は、トラッピング処理 5 0 8 が行われたエッジ幅が細い画像データ (図 7 (C)) が、図 8 (B) と同じ版ズレによって K 版がずれて印刷された画像を示す。トラッピング処理 5 0 8 によって非エッジ部 7 0 5 の C M Y 版がエッジ部 7 0 4 に向かって拡張している。その結果、程度の小さい版ズレが生じたとしても白抜け 8 0 1 は発生しない。

30

【 0 0 6 1 】

これに対して図 8 (E) は、図 8 (D) と同様のトラッピング処理 5 0 8 が行われた画像データが、図 8 (C) と同じ版ズレによって K 版が大きくずれて印刷された画像を示す。確かにトラッピング処理 5 0 8 によって非エッジ部 7 0 5 の C M Y 版がエッジ部 7 0 4 に向かって拡張するが、版ズレの程度が大きいので、エッジ部 7 0 4 と非エッジ部 7 0 5 との間に白抜け 8 0 5 が生じる。また、版ズレの程度が大きいので、図 8 (C) で説明したように、右側の K 版エッジ部から、非エッジ部 7 0 5 を構成する C M Y 版の色にじみ 8 0 6 が依然として生じたままとなる。つまり版ズレの程度が大きい場合、版ズレの程度が小さい場合と同様のトラッピング処理 5 0 8 を行ったとしても、白抜け 8 0 5 と色にじみ 8 0 6 は抑制できない。

40

【 0 0 6 2 】

なおトラッピング処理 5 0 8 は、隣接するオブジェクトどうしを重ね合わせる処理である。そのためトラッピング処理 5 0 8 は、一方のオブジェクトをそれと隣接する他方のオブジェクトを超えて拡張することはできない。したがって、版ズレの程度が大きいという理由からユーザーがトラッピング幅を大きく設定しても、エッジ部 7 0 4 を超えて非エッジ部 7 0 5 は左側に拡張されない。その結果、エッジ部 7 0 4 の細いエッジ幅分以上の版

50

ズレが生じると、白抜け805はやはり発生してしまう。

【0063】

以上図8を用いて説明したように、エッジ抽出処理503においてエッジを細く抽出すると、版ズレの程度(版ズレ量)が大きい場合、トラッピング処理508を行うだけでは白抜けや色にじみを防ぐことは困難である。そこで、トラッピング処理508に加えて太らせ処理509を組み合わせることで白抜けと色にじみを抑制することを考える。

【0064】

<トラッピング処理と太らせ処理の併用>

以下でトラッピング処理508と太らせ処理509の併用について、図9(A)を用いて説明する。図9(A)のフローチャートは、CPU211がROM212に記憶された制御プログラムを実行することにより実現される、画像処理部402で実行される処理フローである。

10

【0065】

Step1c-1では、版ズレ量が所定の閾値より大きいか否かを判定する。ここで、版ズレ量は、ユーザーが印刷物を確認して版ズレ量を取得し、その版ズレ量をトラッピング幅の設定値としてユーザーが操作部219を介して制御部210に通知したものでよい。これを言い換えると、Step1c-1は、ユーザーが設定したトラッピング幅が所定の閾値より大きいか否かを判定する。なお版ズレ量は、画像形成装置101が内蔵する不図示のセンサーなどで検知された版ズレ量であってもよい。版ズレ量が閾値より大きいと判定された場合、処理はStep2c-1に進み、そうでない場合、処理はStep3c-1に進む。

20

【0066】

Step2c-1では、設定されたトラッピング幅に基づいてトラッピング処理508を実行する。トラッピング処理508については、後で述べる。そして処理はStep4c-1に進む。

【0067】

Step4c-1では、設定されたトラッピング幅に基づいて太らせ処理509を実行する。太らせ処理508については、後で述べる。処理は終了する。

【0068】

Step3c-1では、設定されたトラッピング幅に基づいてトラッピング処理508を実行する。このトラッピング処理508はStep2c-1と同じ処理である。処理は終了する。

30

【0069】

このフローチャートで説明されたように、トラッピング処理508後に太らせ処理509を行うか、トラッピング処理508後に太らせ処理509を行わないか、が版ズレ量に基づいて決定される。

【0070】

<トラッピング処理>

以下で、トラッピング処理508について説明を行う。以降、エッジとはエッジ抽出処理503によって抽出されたエッジのことを指す。また注目画素とは、トラッピング処理や太らせ処理によって色(画素値)が置き換えられる画素であり、また参照画素とは、注目画素を中心とした領域(参照領域)内の画素(例えば注目画素近傍の8画素や15画素など)を指す。なお参照領域の大きさはトラッピング幅に応じて変化する。例えばトラッピング幅がN画素幅である場合、参照領域は $(2N+1) \times (2N+1)$ 画素の領域である。

40

【0071】

図9(A)のStep2c-1、3c-1のトラッピング処理508についてフローチャート図10を用いて説明する。本実施形態におけるトラッピング処理において、K版は拡張しない所定の色版として設定されている。これは一般に明度が低く目立つK版が拡張することで見た目が大きく変化するのを防ぐためである。

50

【 0 0 7 2 】

ここでは、前述した白抜けを防ぐためにトラッピング処理を行うので、例えばトラッピング処理は、エッジでK単色化された画素にCMYの色版の画素値を付加する処理が行われる。これによって、CMYの色版の非エッジが、トラッピング幅に基づいてKの色版のエッジに拡張する。

【 0 0 7 3 】

Step 1 aは、注目画素がエッジに属するか否かを判定する。注目画素がエッジに属する場合に処理はStep 2 aに進む。そうでない場合、処理は終了する。

【 0 0 7 4 】

Step 2 aは、注目画素の濃度を判定する。ここでは、注目画素のCMYのそれぞれの濃度が所定の濃度T0以下で、且つ、Kの濃度が所定の濃度T1以上である場合にStep 3 aに進み、それ以外の場合に処理は終了する。

10

【 0 0 7 5 】

このStep 2 aは、注目画素がほぼK単色の画素（例えばK単色化された画素）であるか否かを判定している。したがって、T0は例えば0～255の濃度幅において、10などの小さな値を用いて、CMYの濃度がほとんどないことを判定する。また、T1は例えば、125などの値を用いて、Kがある一定濃度以上の単色であるか否かを判定する。

【 0 0 7 6 】

Step 3 aは、参照画素が非エッジに属するか否かを判定する。ここでは、全参照画素のうち非エッジに属する画素がある場合に処理はStep 4 aに進む。全参照画素がエッジに属する場合に処理は終了する。

20

【 0 0 7 7 】

Step 4 aは、Step 3 aで非エッジに属すると判定された参照画素の濃度を判定する。ここでは、非エッジに属すると判定された参照画素のうちCMYの濃度のいずれかがT2以上で、Kの濃度がT3以下の画素である場合にStep 5 aへ進み、そうでない場合に処理は終了する。

【 0 0 7 8 】

このStep 4 aは、参照画素がK濃度の小さい画素（例えばK単色化されていない画素）であるか否かを判定している。したがって、T2は例えば0～255の濃度幅において、100などの値を用いて、CMYのいずれかの濃度がある一定以上あることを判定する。また、T3は、例えば、50などの値を用いて、K濃度が薄いことを判定する。

30

【 0 0 7 9 】

Step 5 aでは、Step 4 aで判定された、K濃度が小さく且つCMY濃度が一定以上の参照画素のCMY濃度を注目画素に付加する。この付加とは、注目画素のCMY濃度を参照画素のCMY濃度で置き換えることをいう。ここで、Step 4 aにて、複数の画素が検出されたら、それら画素の画素値の平均を取ってもよいし最大の画素値を取ってもよい。また、参照画素の濃度を付加する際に、図3(B)にて設定されるトラッピング濃度をかけてから付加してもよい。ここでトラッピング濃度は、0から100%までを指定できる。

【 0 0 8 0 】

以上によってトラッピング処理508の説明を終える。

40

【 0 0 8 1 】

< 太らせ処理 >

次に、図9(A)のStep 4 c - 1の太らせ処理509についてフローチャート図11を用いて説明する。

【 0 0 8 2 】

ここでは、例えば前述した白抜け805と色にじみ806を防ぐようにCMYの色版の拡張（太らせ）を行う。図7(C)において、拡張する色版は、エッジに属する画素で、Kの濃度が一定以上あることが求められる。したがって図8の例では、色が付加される注目画素は非エッジに属し、且つ、Kの濃度が小さい。そして、付加される色を有する参照

50

画素は、エッジに属し、且つ、K単色化されていることが条件になる。本実施形態では、K版のエッジがトラッピング方向と逆方向に拡張される。なお本実施形態の太らせ処理509においては、注目画素および参照画素を含む参照領域についてはトラッピング処理508で用いたものと同じものを使う。

【0083】

Step 1 bは、注目画素がエッジに属するか否かを判定する。ここでは、注目画素が非エッジに属する場合に処理はStep 2 bへ進み、注目画素がエッジに属する場合に処理は終了する。

【0084】

Step 2 bは、注目画素の濃度を判定する。ここでは、注目画素のCMYのいずれかの濃度がT4以上で、且つ、Kの濃度がT5以下の場合にStep 3 bへ進み、それ以外の場合に処理は終了する。

【0085】

図8において、白抜け805が発生する箇所は、版ズレが発生する前はCMYの濃度が一定以上の箇所である。また、色にじみ806が発生する箇所は、版ズレが発生した後は図8の右側のエッジ部のさらに右側の箇所であり、色を持たない(CMYの濃度が0に近い)箇所である。したがって、白抜けと色にじみの両方をK版の拡張によって防ぐために本実施形態においては、T4は0とする。また、K版を拡張するため、注目画素はそもそもK濃度が小さいことが条件となり、T5は例えば0~255の濃度幅において50以下の値を用いる。なお本実施形態ではこのようなT4、T5を設定することで、CMY濃度とは無関係に、K濃度が小さい注目画素が太らせ処理の対象となる。

【0086】

Step 3 bは、参照画素がエッジに属するか否かを判定する。ここでは、参照画素の何れかがエッジに属する場合に処理はStep 4 bに進み、参照画素全ての画素がエッジに属さない場合に処理は終了する。

【0087】

Step 4 bは、参照画素がK濃度の濃い画素であるかを判定する。ここでは、Step 3 bでエッジに属すると判定された参照画素の中でCMYの濃度がT6以下でKの濃度がT7以上である画素がある場合に処理はStep 5 bに進み、そうでない場合に処理は終了する。

【0088】

ここで参照画素のうち、エッジに属すると判定されてK濃度の高い画素(例えばK単色化された画素)を探している。本実施例では、この処理以前にトラッピング処理508が行われているのでエッジにK濃度およびCMY濃度の双方が高い画素が存在する。そこで参照画素のCMY濃度と無関係にK濃度の高い画素を判定するため、T6は例えば0~255の濃度幅において、255の値を用いる。また、Kの濃度は一定以上の濃い濃度であることが求められるのでT7は、125などの値を用いる。

【0089】

Step 5 bは、Step 4 bでの判定された、エッジに属し且つ濃度の濃いほぼK単色である参照画素の、Kの濃度を注目画素に付加する。

【0090】

Step 6 bは、注目画素の非エッジ信号をエッジ信号に修正する。

【0091】

以上によって太らせ処理509の説明を終える。

【0092】

なお上記説明でCMYの濃度の閾値を簡易的にT2、T4、T6と同じ表記をしたが、C、M、Yの版ごとに閾値を変えてもよい。

【0093】

以上の処理により図8(B)に示すような版ズレが小さい場合は、太らせ処理509を行わずにトラッピング処理508を行うことになるので、図8(D)のような補正を行う

10

20

30

40

50

ことが出来る。すなわち画像処理後のエッジ幅が小さいので、不自然な縁取りの発生を抑制することができる。

【0094】

また、図8(C)に示すような版ズレが大きい場合は、トラッピング処理508と太らせ処理509とを併用することにより、図8(F)のような補正を行うことが出来る。すなわち、トラッピング処理だけでは抑制できない白抜けと色にじみを太らせ処理によって抑制することができる。なお、版ズレが大きい場合に、K版で構成されたエッジ部を太らせることになり、その分縁取りの幅が大きくなる。しかし、黒文字自体の明度が低いので、低明度のエッジが太くなったとしても、黒文字の縁取りの視覚的な影響は、色文字での低明度のエッジが太くなる場合に比べて少なく、画質は劣化しない。

10

【0095】

(実施形態2)

本実施形態では、ユーザーによるトラッピングに関する設定値に基づいて、トラッピング処理508と太らせ処理509とを制御する実施形態について説明を行う。なお、実施形態1と異なる部分に対してのみ説明を行うものとし、特に説明のない構成に関しては実施形態1と同様の構成である。

【0096】

まず、操作部219のユーザーインターフェース(UI)を介してユーザーが行った設定に基づくトラッピング処理508および太らせ処理509について説明する。

【0097】

20

[第1の例]

図8(B)のような版ズレが生じた場合に、ユーザーは、操作部219に表示されたトラッピング処理の設定を行うためのUIを介して、トラッピング処理を行うことを指示する。次で説明する図3は、トラッピング処理の設定を行うためのUI画面であり、ユーザーからの各指示を受け付ける。なお指示を受け付けるUI画面は操作部219に表示されるものに限られず、情報処理装置102において表示されてもよい。このUI画面を介してユーザーから設定されたトラッピング処理に関する設定値は、設定値管理部403によって管理される。

【0098】

図3(A)は、「トラッピングしない」ボタンが押下されている状態を示し、この状態では、トラッピング処理508は実行されない。この場合にユーザーが「トラッピングする」ボタンの押下を指示すると、「トラッピング濃度」と「トラッピング方向」のボタンのグレーアウトが解除され、各ボタンの押下をユーザーが指示できるようになる。

30

【0099】

ユーザーが「トラッピングの濃度」ボタンの押下を指示した場合、図3(B)に示されるUI画面が表示される。このUI画面では「C」、「M」、「Y」の色版ごとに濃度の指定が可能になる。ここでは濃度の指定が0%から100%の間の数値を指定することが出来、例えば、濃度を100%と指定すると異なる色版の境界部の画素は、隣り合う異なる色版を100%付加する。なおトラッピング濃度で0%が指定された色版は拡張されない。

40

【0100】

ユーザーが「トラッピング方向」ボタンの押下を指示した場合、図3(C)に示されるUI画面が表示される。このUI画面では「上」、「下」、「左」、「右」のトラッピング方向の指定が可能になる。また各方向について、トラッピング幅の指定が可能になる。すなわちトラッピング幅は、各トラッピング方向と関連付けて設定される。

【0101】

本例の場合、トラッピング濃度をC、M、Yのそれぞれを100%と指定し、トラッピング方向を左方向に1画素と指定する。このようにすることで、非エッジ部705の色版が左に隣接するエッジ部704に向かって1画素分拡張し、図8(D)で説明したように白抜けを防ぐことが出来る。

50

【 0 1 0 2 】

[第 2 の 例]

図 8 (C) のような版ズレが生じた場合に、ユーザーは、第 1 の例と同様に、トラッピング処理の設定を行う。本例では第 1 の例よりも版ズレのズレ幅が大きいので、ユーザーは、トラッピング濃度を C、M、Y のそれぞれを 1 0 0 % と指定し、トラッピング方向を左に 3 画素と指定する。しかし、エッジ抽出処理 5 0 3 で抽出したエッジ幅が 2 画素であると、エッジ幅分しかオブジェクトの拡張 (トラッピング処理) ができないため、指定されたトラッピング幅 (3 画素) のトラッピング処理ができない。その結果図 8 (E) に示すように白抜け 8 0 5 が生じてしまう。

【 0 1 0 3 】

そこで本実施形態では、指定されたトラッピング幅のトラッピング処理を行ったうえで、K 版のエッジ部を主走査方向右側に 1 画素だけ太らせる。この処理によって、図 8 (F) のように補正することが出来る。

【 0 1 0 4 】

以上の第 1 および第 2 の例について、図 9 (B) に示されるフローチャートを用いて説明する。このフローチャートは、図 9 (A) のフローチャートに置き換えられて実行される。図 9 (B) のフローチャートは、CPU 2 1 1 が ROM 2 1 2 に記憶された制御プログラムを実行することにより実現される、画像処理部 4 0 2 で実行される処理フローである。

【 0 1 0 5 】

Step 1 c - 2 は、トラッピング処理に関する設定値を設定値管理部 4 0 3 から取得する。ここでの設定値とは、トラッピング濃度、トラッピング方向、トラッピング幅である。

【 0 1 0 6 】

Step 2 c - 2 は、エッジ抽出処理 5 0 3 において抽出されたエッジ幅を求め、トラッピング幅が求められたエッジ幅よりも大きいか否かを判定する。トラッピング幅がエッジ幅よりも大きいと判定された場合に処理は Step 3 c - 2 へ進む。それ以外の場合に処理は Step 8 c - 2 へ進む。ここで、このエッジ幅の代わりに、エッジ抽出処理 5 0 3 において抽出されたエッジ幅に基づいて決まる値を用いても良い。また、エッジ幅は、エッジ抽出処理 5 0 3 において抽出されたエッジから直接求めたものでも、エッジ抽出処理 5 0 3 で用いられた閾値から求めたものでもよい。なおエッジ幅は、本フローが開始されてから、画像処理部 4 0 2 が求め、あらかじめ設定値管理部 4 0 3 に保持しておいたものでもよいし、あらかじめ設定値管理部 4 0 3 が保持している所定の値でもよい。

【 0 1 0 7 】

Step 3 c - 2 は、Step 1 c - 2 で取得した設定値およびエッジ幅に基づいて参照領域を生成する。参照領域の生成方法についての詳細は後述する。処理は Step 4 c - 2 に進む。

【 0 1 0 8 】

Step 4 c - 2 は、Step 3 c - 2 で生成した参照領域を用いてトラッピング処理 5 0 8 を実行する。詳細は実施形態 1 で記載した方法と参照領域が異なる点以外は同様である。処理は Step 5 c - 2 に進む。

【 0 1 0 9 】

Step 5 c - 2 は、太らせ幅を算出する。例えば、太らせ幅は、トラッピング幅からエッジ幅を引いた値である。処理は Step 6 c - 2 に進む。

【 0 1 1 0 】

Step 6 c - 2 は、Step 5 c - 2 で算出された太らせ幅に基づいて太らせ処理 5 0 9 に用いる参照領域を生成する。この参照領域についての詳細は後述する。処理は 7 c - 2 に進む。

【 0 1 1 1 】

Step 7 c - 2 は、Step 6 c - 2 で生成した参照領域を用いて太らせ処理 5 0 9

10

20

30

40

50

を実行する。詳細は実施形態 1 で記載した方法と参照領域が異なる点以外は同様である。そして処理は終了する。

【 0 1 1 2 】

Step 8 c - 2 は、Step 1 c - 2 で取得した設定値に基づいて参照領域を生成する。詳細は後述する。処理は Step 9 c - 2 に進む。

【 0 1 1 3 】

Step 9 c - 2 は、Step 9 c - 2 で生成した参照領域に基づいてトラッピング処理 5 0 8 を実行する。詳細は実施形態 1 で記載した方法と参照領域が異なる点以外は同様である。

【 0 1 1 4 】

< 参照領域の生成 >

以下、Step 3 c - 2、8 c - 2 のトラッピング処理 5 0 8 で用いる参照領域の生成方法についてフローチャート図 1 4 (a) を用いて説明を行う。

【 0 1 1 5 】

Step 1 d は、トラッピング濃度の指定を取得し、C、M、Y のいずれかの設定値が 0 % より大きいか判定する。C、M、Y のいずれかの設定値が 0 % より大きい場合、処理は Step 2 d へ進む。それ以外の場合、処理は終了する。CMY 何れのトラッピング濃度が 0 % であるとは、何れの色版の画素の付加が行われないことを示す。

【 0 1 1 6 】

Step 2 d は、トラッピング方向および各トラッピング方向のトラッピング幅の指定を取得し、全トラッピング方向それぞれのトラッピング幅が 0 画素であるかを判定する。全トラッピング方向それぞれのトラッピング幅が 0 画素である場合、処理は終了する。それ以外の場合に処理は Step 3 d に進む。全トラッピング方向それぞれのトラッピング幅が 0 画素であるとは、何れの方向にもオブジェクトの拡張が行われないことを示す。

【 0 1 1 7 】

Step 3 d は、トラッピング方向およびトラッピング幅に基づいて参照領域を生成する。0 画素より大きなトラッピング幅のトラッピング方向と反対方向に参照画素を持つように参照領域を生成する。例えばトラッピング方向が上下左右の順に 0、0、3、0 画素である場合、0 画素より大きなトラッピング幅を持つのは左方向のトラッピング方向だけであるので、参照領域は、注目画素の右方向に 3 画素分の参照画素を有する領域として生成される。この参照領域は、注目画素を含む場合、図 1 2 (A) の領域 9 0 2 のようになる。なお参照領域が生成されない場合、トラッピング処理 5 0 8 によるオブジェクトの拡張は行われない。

【 0 1 1 8 】

以上によって参照領域の生成が行われる。

【 0 1 1 9 】

参照領域の生成について図 1 2 (A) を用いて説明を加える。図 1 2 (A) の左図は、参照領域 9 0 2 を用いて注目画素 9 0 1 に画素を付加するトラッピング処理 5 0 8 を、図 7 (C) の画像データに対して行う様子を説明する図である。また図 1 2 (A) の右図は、図 1 2 (A) の左図の参照領域を拡大した図である。

【 0 1 2 0 】

例えば、K 版が主走査方向左側にずれたことによる白抜けを補正するためには、CMY の色版を左にトラッピングするように指定が行われる。ここで、図 3 (B) にあるようにトラッピングの濃度の設定では、C (シアン) 1 0 0 %、M (マゼンタ) 1 0 0 %、Y (イエロー) 1 0 0 % と指定される。図 3 (C) にあるようにトラッピングの方向の設定では、上 0 画素、下 0 画素、左 3 画素、右 0 画素と指定される。この時、図 1 2 (A) の右図に示すように注目画素 9 0 1 を含めた参照領域 9 0 2 は、 $1 \times (\text{トラッピング幅} + 1)$ 画素の領域 (ここでは 1×4 画素の領域) となり、注目画素の右側の画素を参照する形状になっている。

【 0 1 2 1 】

10

20

30

40

50

また、抽出されたエッジは2画素幅の領域908であり、非エッジは領域909である。そのためエッジに属する注目画素901に、参照領域902内の非エッジである参照画素の画素値を注目画素901に付加することでトラッピング処理が行われる。したがって、ユーザーが指定したトラッピング方向とは反対方向に、トラッピング幅分の参照画素を持つような領域を生成する。このようなトラッピング方向とトラッピング幅に基づいて生成された参照領域を用いてトラッピング処理508を行うので、トラッピング方向にトラッピング幅分、CMY版の非エッジ部を拡張することができる。

【0122】

同様に、Step 6c-2の太らせ処理509における参照領域の生成方法について図12(B)と図14(b)のフローチャートを用いて説明を行う。図12(B)の左図は、参照領域903を用いて注目画素901に画素を付加する太らせ処理509を、トラッピング処理508された図12(A)の左図に示される画像データに対して行う様子を説明する図である。また図12(B)の右図は、図12(B)の左図の参照領域を拡大した図である。

10

【0123】

Step 4d、Step 5dは、Step 1d、Step 2dとそれぞれ同様である。

【0124】

Step 6dは、トラッピング方向と太らせ幅に基づいて、参照領域を生成する。0画素より大きな太らせ幅が算出された場合に、対応するトラッピング方向と同じ方向に参照画素を持つように参照領域を生成する。すなわち、太らせ幅が1画素で、それに対応するトラッピング方向が左方向である場合、図12(B)の右図に示すように注目画素901を含めた参照領域903は、 $1 \times (\text{太らせ幅} + 1)$ 画素(ここでは 1×2 画素)の領域となる。この領域は、注目画素901の左方向の画素を参照画素として含む。このようにトラッピング方向と太らせ幅に基づいて生成された参照領域を用いて太らせ処理509を行うので、トラッピング方向と逆方向に太らせ幅分、K版のエッジ部を拡張することができる。以上によって参照領域の生成が行われる。

20

【0125】

以上により、ユーザーがUIでトラッピング幅を指示すると、エッジ幅との関係からトラッピング処理508のみで対応するか太らせ処理509も行うかを判定することが出来る。また、ユーザーが指定するトラッピング方向によってトラッピング方向と太らせ方向を定めることができる。

30

【0126】

(実施形態3)

本実施形態では、前述した実施例よりも文字品位を向上させる方法について説明を行う。本実施形態においても前述した内容は省略する。

【0127】

実施形態1、2では版ズレの程度が大きい場合、トラッピングを行ったうえで文字のエッジを太らせることで白抜けと色にじみを補正した。そのため、文字の幅が補正前より太くなってしまう。そこで、本実施形態では、白抜けに対して実施形態1、2と同様に、太らせ処理を行うが、色にじみに対して実施形態1、2とは異なる方法で対処する。これにより補正前と同じ文字幅でトラッピング処理508と太らせ処理509を行い、白抜けと色にじみを防ぐことが出来る。

40

【0128】

上記処理について、図を用いて説明する。

【0129】

図13(A)は、トラッピング処理508後の図12(A)に対応する黒文字の一部の画像データを表す図である。この図13(A)の左図をさらに拡大した図13(A)の右図に、エッジ領域908と非エッジ領域909が示される。本実施形態は、エッジ領域908に隣接する非エッジ領域909の画素のCMY濃度を0に置き換える処理をさらに行うことで、非エッジ領域909のCMY版を縮小する。なお本実施形態において、この縮

50

小処理は、K版の太らせ処理509とあわせて行うことから太らせ処理509の一部として説明する。これにより大きな版ズレによって生じる色にじみを抑制する。以下ではCMY版の縮小処理のために参照領域907を用いた説明を行う。

【0130】

注目画素901は非エッジの領域909にあり、参照領域907内の参照画素がエッジ領域908にある。この場合、参照画素のCMYの画素値が注目画素に付加される。ここでは、エッジ領域908にある参照画素は、K単色に処理されているのでCMYの濃度は0であり、処理後の画像データは図13(B)のようになる。図13(B)の下図は、図13(B)の上図に示される縮小処理後の画像データにおける色版の重なり方を表す図である。

10

【0131】

ここで、範囲904は実施形態1、2で述べたようにトラッピング処理508によりK版とCMY版が重ねあわされた箇所を示し、範囲905はK版を太らせた箇所を示す。そして、範囲906は先の説明でCMYの濃度0に置き換えた箇所である。このような処理を行った画像データを、K版が左に大きくずれる印刷プロセスで印刷しても、図13(C)のようになり、白抜けと色にじみは発生しない。さらに実施形態1、2とは異なり、文字の太さも太くならない。

【0132】

<CMY版の参照領域>

実施形態1、2においては、K版を拡張するためにK版の太らせ処理用の参照領域を生成したが、本実施形態ではC、M、Y版の参照領域も生成する。このCMY版の参照領域は、上述の実施形態1、2と異なるため、図12(C)を用いて説明をする。図12(C)の左図は、参照領域907を用いて注目画素901に画素を付加する太らせ処理509を、トラッピング処理508された図12(A)の左図に示される画像データに対して行う様子を説明する図である。また図12(C)の右図は、図12(C)の左図の参照領域を拡大した図である。

20

【0133】

参照領域はCMYKの各色版で独立に保持される。すなわちトラッピング方向が左であれば注目画素に対し右側(トラッピング方向と逆方向)にK版を太らせ幅分拡張するために、K版は、実施形態1、2の図12(B)に示される参照領域903の形状を持つ。一方、上記色にじみを低減するためにはCMY版は、右方向から太らせ幅分、順次CMY濃度が0の画素(白画素)に置き換えるため、図12(C)に示される形状の参照領域907を持つ。この参照領域907を用いて非エッジ部のCMY版を白画素化する処理によって、非エッジ部がトラッピング方向で太らせ幅(トラッピング幅-エッジ幅)分縮小する。この図12(C)は、図12(B)と同様にトラッピング処理508後の画像データに対して処理されることを示している。

30

【0134】

太らせ処理509の参照領域の生成は、図14(b)のフローチャートの代わりに、図15のフローチャートの処理に従って行われる。なおここでStep1g、Step2gは実施形態2の図14(b)のStep4d、Step5dと同様である。

40

【0135】

Step3gにおいて、トラッピング方向および太らせ幅に基づいて、色版ごとに、参照領域を生成する。すなわち、K版の参照領域は、指定されたトラッピング方向と同じ方向に参照画素を持つような領域として生成される。一方、CMY版の参照領域は、指定されたトラッピング方向とは反対方向に参照画素を持つような領域として生成される。以上により、説明を終える。

【0136】

したがって、注目画素901が図12(C)および図13(A)に示されるようにエッジ領域908に隣接する非エッジ画素である場合、K版の参照領域は図12(C)にあるように参照領域903となる。一方で、CMY版の参照領域は図13(A)にあるように

50

参照領域 907 となる。

【0137】

< 参照領域を用いた太らせ処理 >

最後に、非エッジ部の縮小処理を含む太らせ処理についてフローチャート図 16 を用いて説明を加える。ここで実施形態 1 において説明した図 11 のフローチャートと同じ番号のステップについては特に説明がなければ同様である。

【0138】

Step 2 b は、図 11 の Step 2 b とほぼ同様であるが、異なるのは閾値 T4 である。本フローにおける閾値 T4 は、例えば 50 としている。このように T4 を 0 でなく 50 とすることで、CMY 濃度が小さくなく、K 濃度が小さい注目画素を Step 5 b あるいは Step 3 h の処理の対象とできる。つまり図 13 (B) に示されるように、左側の K 版のエッジ部は右側に拡張されるが、右側の K 版のエッジ部が右側に拡張されないようになる。

10

【0139】

Step 3 b は、参照画素がエッジに属するか否かを判定する。ここでは、CMYK 各色版で参照領域が異なるため、色版ごとに判定する。全ての色版の参照領域内でエッジに属する参照画素が 1 つもない場合処理は終了する。1 つの参照画素でもエッジに属する場合、処理は Step 1 h へ進む。

【0140】

Step 1 h は、参照画素の K 濃度が濃いかなかを判定する。ここでは、K 版の参照領域における参照画素の K 版の濃度が T7 以上であるかなかを調べる。ここで T7 以上である場合、処理は Step 5 b へ進み、T7 より小さい場合、処理は Step 2 h へ進む。本実施形態において例えば T7 は 125 など比較的濃い濃度である。この判定に基づいて Step 5 b の太らせ処理が行われることによって、図 13 (B) に示されるように左側のエッジ部の K 版が拡張されて、K 版の領域 905 が生じることになる。

20

【0141】

Step 2 h は、参照画素の CMY 濃度が薄いかなかを判定する。ここでは、CMY 版の参照領域における参照画素の CMY 版の濃度が T8 以下であるかなかを調べる。ここで T8 以下の場合、処理は Step 3 h へ進み、T8 よりも多ければ終了する。本実施例では T8 は 0 とする。これにより、次の Step 3 h の置き換え処理において、CMY 版に関して濃度が 0 の参照画素の濃度で注目画素の CMY 濃度を置き換えることができる。

30

【0142】

Step 3 h は、注目画素の CMY 濃度を参照画素の CMY 濃度で置き換える。この処理によって、図 13 (B) に示されるように、非エッジ部の CMY 版がトラッピング方向に (トラッピング幅 - エッジ幅) 分縮小して生じた、範囲 906 に対応する白画素の領域が生成される。

【0143】

以上の処理により、Step 1 h の判定、Step 2 h の判定に基づいて K 版の拡張および CMY 版の縮小が行われる。そのため、版ズレの程度が大きい場合でも、文字の幅を変えずに白抜けおよび色にじみを抑制することができる。

40

【0144】

(実施形態 4)

実施形態 1 ~ 3 では、画像処理部 402 が図 5 に示す構成である場合について説明した。すなわち版ズレが大きい場合、トラッピング処理 508 と太らせ処理 509 の 2 つの処理を組み合わせることで解決策を示した。本実施形態では、版ズレあるいはトラッピング幅が所定の値 (予め設定された値や抽出されたエッジ幅) より大きい場合について説明する。版ズレあるいはトラッピング幅が所定の値 (予め設定された値や抽出されたエッジ幅) 以下の場合、太らせ処理 509 が実行されないことを除いては、実施形態 1 の動作と同様なため説明を省略する。

【0145】

50

図6に示す画像処理部402の構成を用いて、エッジ抽出後にエッジを修正するエッジ修正処理600をさらに設けた本実施例の画像処理部402について説明を行う。なお図6に示される画像処理部402で行われる各処理は、CPU211がROM212に記憶された制御プログラムを実行することにより実現される。

【0146】

以下、図6の構成についてフローチャート図17を用いて説明する。実施形態1で述べた処理については説明を省略する。なお図17のフローチャートは、CPU211がROM212に記憶された制御プログラムを実行することにより実現される、画像処理部402で実行される処理フローである。

【0147】

Step1eは、設定値管理部403はトラッピング設定値を取得する。処理はStep2eに進む。

【0148】

Step2eは、設定値管理部403は、トラッピング幅とエッジ抽出処理503が抽出するエッジ幅を比較する。ここで、エッジ幅はあらかじめ設定値管理部403が保持している。そしてトラッピング幅がエッジ幅よりも大きい場合、処理はStep3eへ進み、トラッピング幅がエッジ幅以下の場合、処理はStep5eへ進む。

【0149】

Step3eは、設定値管理部403がエッジ修正処理600とトラッピング処理508へトラッピング設定値を通知する。ここでは、エッジ修正処理600へは、トラッピング方向とトラッピング幅が通知され、トラッピング処理508へは、トラッピング方向とトラッピング幅、トラッピング濃度が通知される。処理はStep4eへ進む。

【0150】

Step4eは、エッジ修正処理600が設定値管理部403から通知された情報をもとにエッジ修正を行う。ここで修正されたエッジの情報は、彩度抑制処理505～ディザ処理511までの各処理で用いられる。エッジ修正の詳細は後述する。処理はStep5eへ進む。

【0151】

Step5eは、トラッピング処理508を行う。ここで、詳細は実施形態1で述べたので省略する。

【0152】

以上により、図6の構成における説明を終える。

【0153】

<エッジ修正処理>

次に、Step4eで述べたエッジ修正処理600の詳細についてフローチャート図18を用いて説明を行う。

【0154】

Step1fは、設定値管理部403から通知された情報をもとに参照領域を生成する。

【0155】

ここでは、設定値管理部403からトラッピング幅、トラッピング方向、エッジ幅を取得し、それらの情報に応じて参照領域を生成する。例えば、トラッピング幅が3画素でトラッピング方向が左で、エッジ幅が2画素である場合、 $1 \times ((\text{トラッピング幅} - \text{エッジ幅}) \times 2 + 1)$ の領域を参照領域として生成する。この参照領域は、注目画素を中心に参照画素が左右に1画素ずつ並ぶ 1×3 の領域である。すなわち、生成される参照領域は、注目画素と、その注目画素からトラッピング方向およびその反対方向に(トラッピング幅 - エッジ幅)分の参照画素を含む。

【0156】

このような参照領域を用いて後述する非エッジ画素の修正を行うことで、例えば図7(C)の非エッジ部705の両側のエッジ部と隣接する画素をエッジ画素とみなすことがで

10

20

30

40

50

きる。図7(C)の例でいえば、エッジ画素とみなされる画素が内側に増える。そのため、後段の処理(彩度抑圧処理505~ディザ処理511)を行うと、図7(B)の例のように、エッジ部702を含むK単色指された両端のエッジ部の幅がエッジ抽出処理503で抽出したエッジ幅よりも大きくなる。その結果トラッピング処理508で十分なオブジェクトの拡張が行えるのでエッジ部702と非エッジ部703の間の白抜けを防ぐことができる。また、K単色化される右側のエッジ部の幅が大きくなったため、K版が大きく左にずれても右側のエッジ部から非エッジ部703がはみ出ることを防ぐことができる。

【0157】

Step 2 fは、注目画素が非エッジに属するか否かを判定し、非エッジに属する場合、処理はStep 3 fへ進み、エッジに属する場合、処理は終了する。

10

【0158】

Step 3 fは、参照画素の中でエッジに属する画素があるか否かを判定する。エッジに属する画素がある場合、処理はStep 4 fへ進み、エッジに属する画素がない場合、処理は終了する。

【0159】

Step 4 fは、参照画素が無彩色であるか否かを判定する。無彩色であると判定された場合、処理はStep 5 fへ進み、無彩色でないと判定された場合、処理は終了する。無彩色の判定については実施形態1で説明した方法や他の公知の方法を用いる。

【0160】

Step 5 fは、非エッジに属している注目画素を、エッジに属している無彩色の画素であると修正する。

20

【0161】

以上の処理によって、図13(B)に示される範囲905、906に対応する領域が無彩色エッジとして彩度抑制処理505~ディザ処理511で扱われる。その結果、トラッピング幅がエッジ幅よりも太く指定された場合でも、K単色化される無彩色のエッジ部を文字内部に太らせることができる。その結果、文字の幅を太くすることなく、指定されたトラッピング幅分だけトラッピング処理を行うことが出来る。

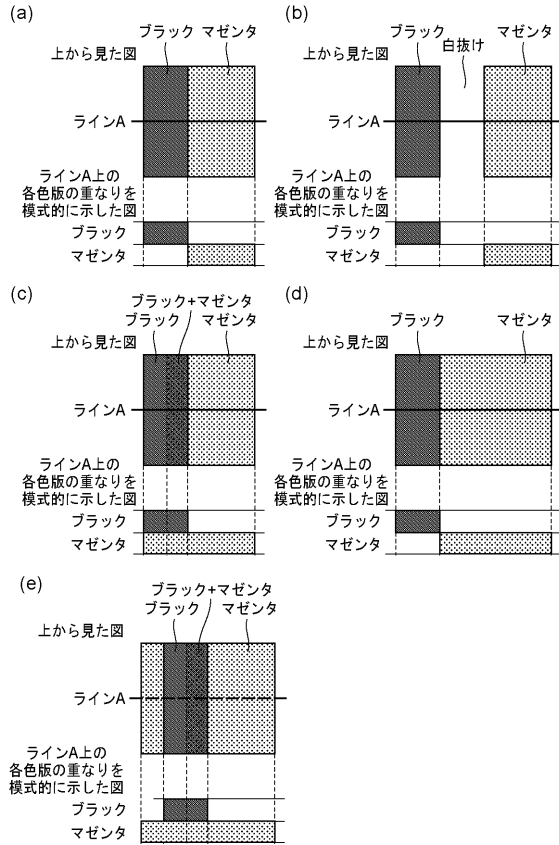
【0162】

(他の実施形態)

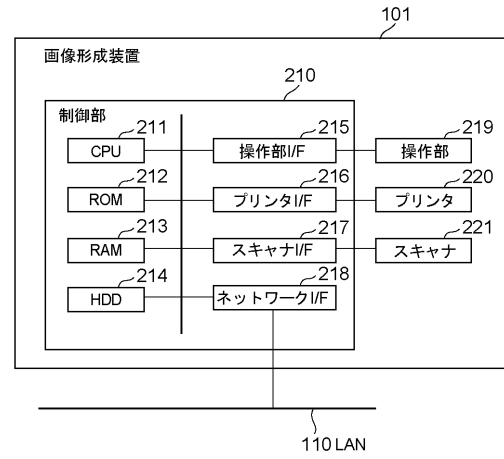
また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。その処理は、上述した実施例の機能を実現させるソフトウェア(コンピュータプログラム)を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU等)がプログラムを読み出して実行する処理である。

30

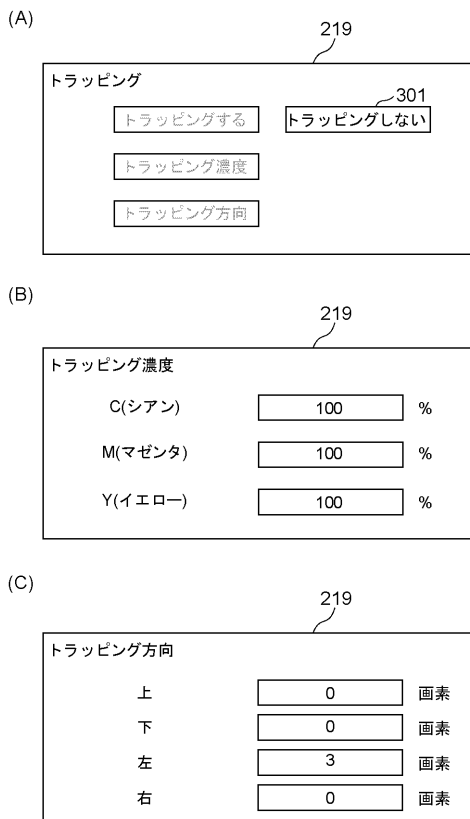
【図1】



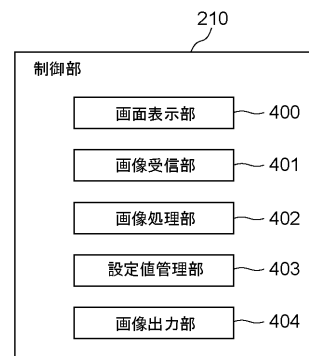
【図2】



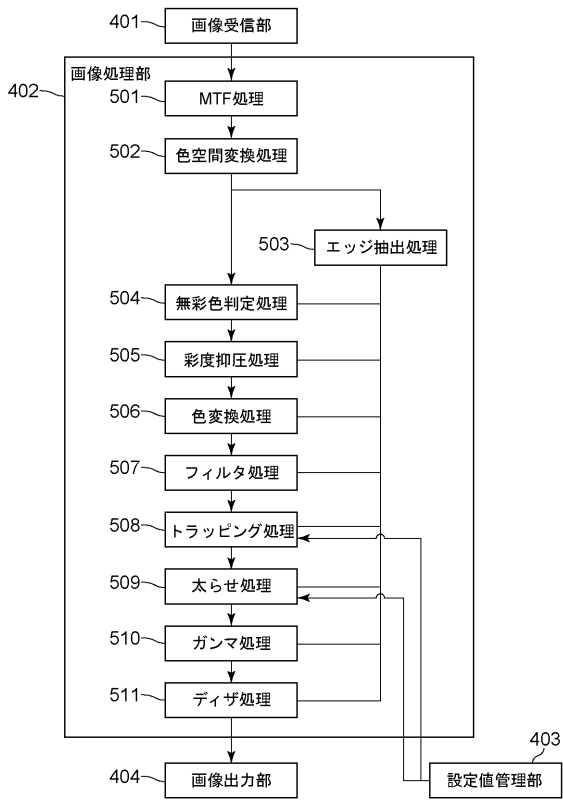
【図3】



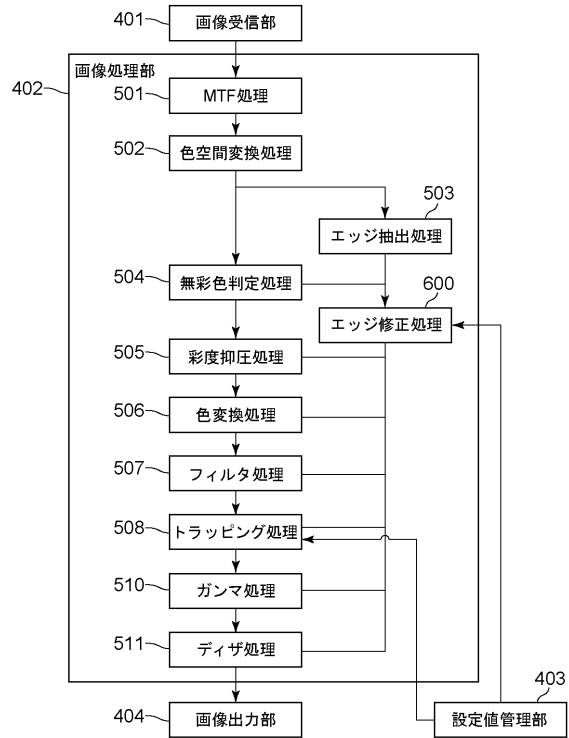
【図4】



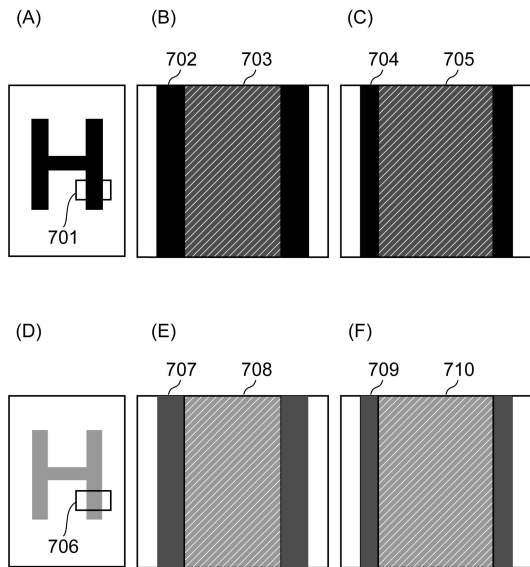
【図5】



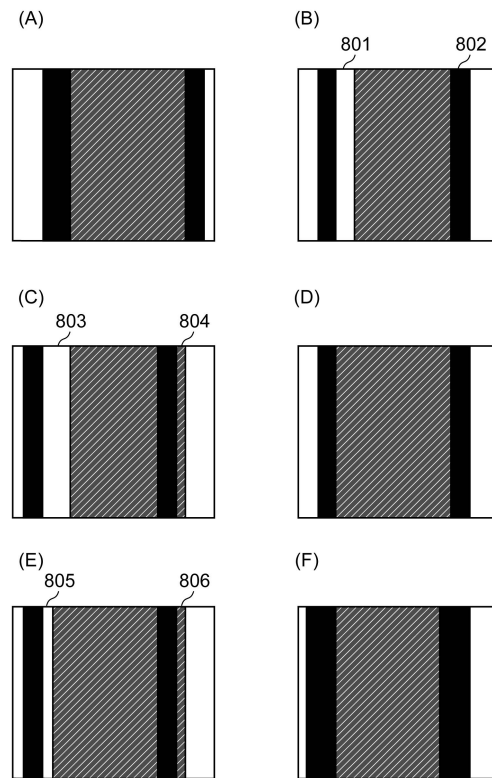
【図6】



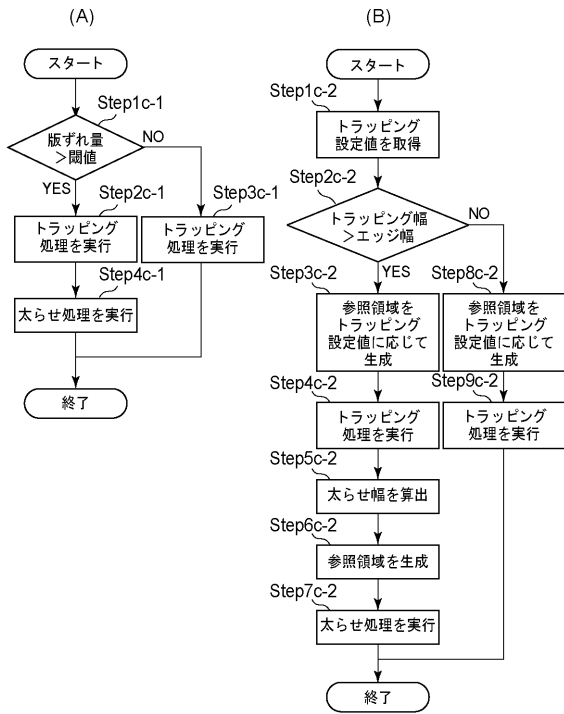
【図7】



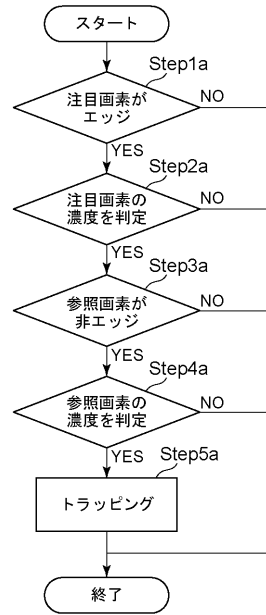
【図8】



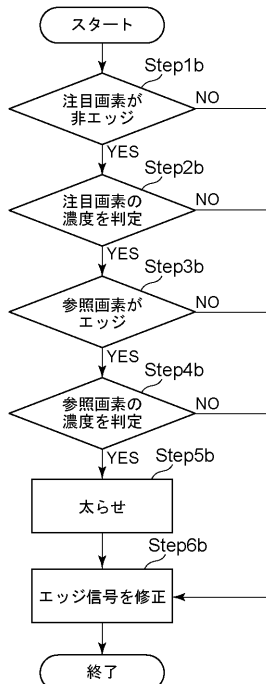
【図9】



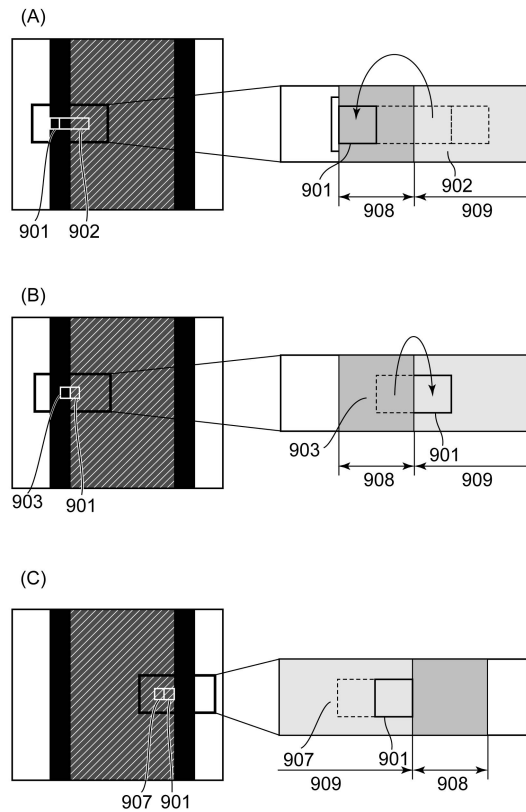
【図10】



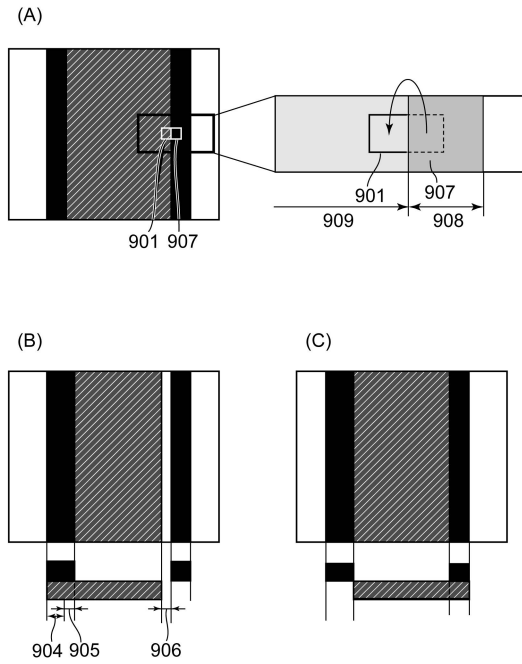
【図11】



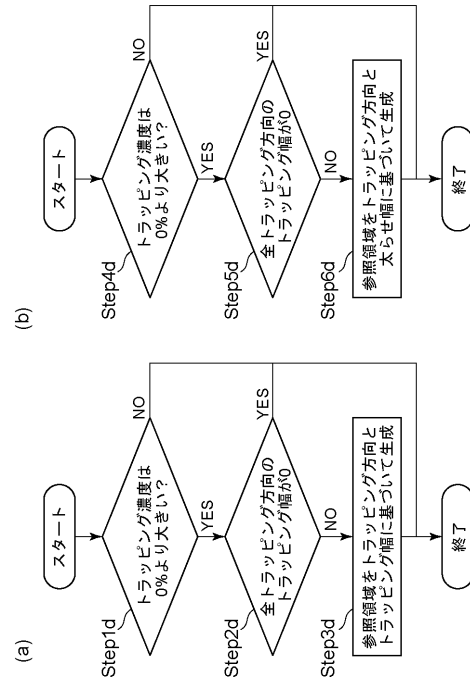
【図12】



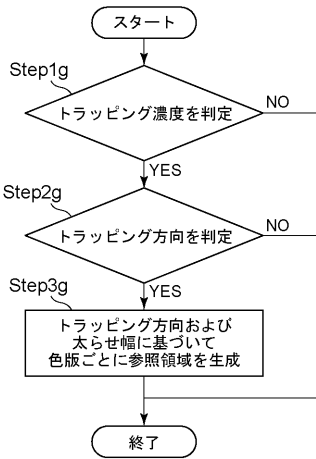
【図13】



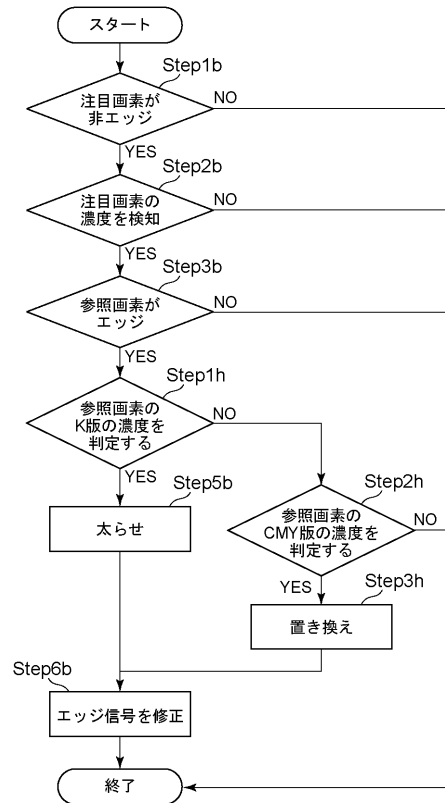
【図14】



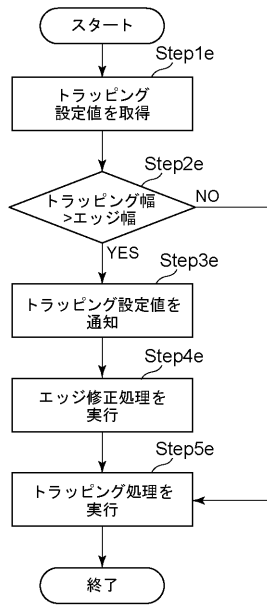
【図15】



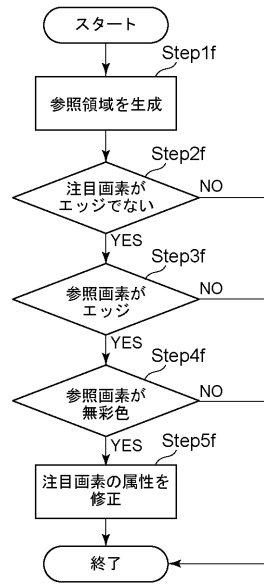
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-122692(JP,A)
特開2005-045404(JP,A)
特開2004-320141(JP,A)
特開2004-282240(JP,A)
米国特許出願公開第2003/0044065(US,A1)
特開2011-174981(JP,A)
特開2007-115133(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J	2/525
G06T	1/00
H04N	1/387
H04N	1/46