

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4898292号
(P4898292)

(45) 発行日 平成24年3月14日(2012.3.14)

(24) 登録日 平成24年1月6日(2012.1.6)

(51) Int.Cl.

F 1

G03G	15/01	(2006.01)	GO 3 G	15/01	S
B41J	2/44	(2006.01)	B 41 J	3/00	M
G06T	1/00	(2006.01)	GO 3 G	15/01	1 1 2
HO4N	1/60	(2006.01)	GO 6 T	1/00	5 1 O
HO4N	1/46	(2006.01)	HO 4 N	1/40	D

請求項の数 8 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2006-143139 (P2006-143139)

(22) 出願日

平成18年5月23日 (2006.5.23)

(65) 公開番号

特開2007-316154 (P2007-316154A)

(43) 公開日

平成19年12月6日 (2007.12.6)

審査請求日

平成21年5月25日 (2009.5.25)

(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 100090273

弁理士 國分 孝悦

(72) 発明者 秋山 武士
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 大浜 登世子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置、画像形成方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像データを処理し、当該処理後の画像データに基づいて像担持体を露光し、画像を形成する画像形成装置であって、

前記像担持体への露光における走査線の副走査方向のずれ量を記憶するずれ量記憶手段と、

前記ずれ量記憶手段から得られるずれ量に基づいて、ずれ補正量を演算するずれ補正量演算手段と、

前記ずれ補正量に基づいて、前記画像データに対する画素単位の副走査方向のずれを補正する処理を行う第1の補正手段と、

前記画像データのうちエッジ部及び細線パターン部に対する画像データを第1の画像データとして検出する検出手段と、

前記ずれ補正量に基づいて、前記第1の画像データに対する画素単位未満の副走査方向のずれを補正する処理を行う第2の補正手段と、

前記画像データのうち前記検出手段が前記第1の画像データとして検出しない画像データを第2の画像データとし、当該第2の画像データに対するハーフトーン処理を行うハーフトーン処理手段と、

を有し、

前記第2の補正手段は、前記ずれ補正量に基づく前記像担持体への露光量に関する補正係数を、前記細線パターン部に対する露光量が前記エッジ部に対する露光量よりも大きくな

なるように調整することで、前記画素単位未満の副走査方向のずれを補正する処理を行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記第1の補正手段は、前記ずれ補正量に基づいて、前記画像データに対するデータの読み出し位置を画素単位で副走査方向にずらす補正処理を行い、

前記第2の補正手段は、前記ずれ補正量に基づいて、前記第1の画像データに対する副走査方向の前後のドットそれぞれにおける露光量の分配率を前記補正係数として調整し、前記細線パターン部に対する前後のドットそれぞれにおける露光量の分配率を前記エッジ部に対する前後のドットのそれぞれにおける露光量の分配率より大きく調整することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

10

【請求項 3】

前記第2の補正手段は、

前記第1の画像データに対して前記ずれ補正量に基づく露光量の分配率を調整する階調補正手段と、

前記階調補正手段で調整された前記第1の画像データのうち前記細線パターン部に対する露光量の分配率を前記エッジ部に対する前後のドットのそれぞれにおける露光量の分配率より大きく調整する例外処理手段と、

を有することを特徴とする請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記第2の補正手段で補正された前記第1の画像データに対して、前記ハーフトーン処理手段によるハーフトーン処理とは異なるハーフトーン処理を行うことを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の画像形成装置。

20

【請求項 5】

前記第1の画像データは、前記第1の補正手段による補正処理、前記第2の補正手段による補正処理の順で処理が行われることを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

各色それぞれに対応する複数の像担持体を有し、それぞれの像担持体を露光することで各色に対応する画像を形成することを特徴とする請求項1乃至5の何れか1項に記載の画像形成装置。

30

【請求項 7】

画像データを処理し、当該処理後の画像データに基づいて像担持体を露光し、画像を形成する画像形成装置における画像形成方法であって、

前記像担持体への露光における走査線の副走査方向のずれ量をずれ量記憶手段に記憶するずれ量記憶ステップと、

前記ずれ量記憶手段から得られるずれ量に基づいて、ずれ補正量を演算するずれ補正量演算ステップと、

前記ずれ補正量に基づいて、前記画像データに対する画素単位の副走査方向のずれを補正する処理を行う第1の補正ステップと、

前記画像データのうちエッジ部及び細線パターン部に対する画像データを第1の画像データとして検出する検出ステップと、

40

前記ずれ補正量に基づいて、前記第1の画像データに対する画素単位未満の副走査方向のずれを補正する処理を行う第2の補正ステップと、

前記画像データのうち前記検出手段が前記第1の画像データとして検出しない画像データを第2の画像データとし、当該第2の画像データに対するハーフトーン処理を行うハーフトーン処理ステップと、

を有し、

前記第2の補正ステップは、前記ずれ補正量に基づく前記像担持体への露光量に関する補正係数を、前記細線パターン部に対する露光量が前記エッジ部に対する露光量よりも大きくなるように調整することで、前記画素単位未満の副走査方向のずれを補正する処理を

50

行うことを特徴とする画像形成方法。

【請求項 8】

画像データを処理し、当該処理後の画像データに基づいて像持体を露光し、画像を形成する画像形成装置における画像形成方法をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

前記像持体への露光における走査線の副走査方向のずれ量をずれ量記憶手段に記憶するずれ量記憶ステップと、

前記ずれ量記憶手段から得られるずれ量に基づいて、ずれ補正量を演算するずれ補正量演算ステップと、

前記ずれ補正量に基づいて、前記画像データに対する画素単位の副走査方向のずれを補正する処理を行う第1の補正ステップと、 10

前記画像データのうちエッジ部及び細線パターン部に対する画像データを第1の画像データとして検出する検出ステップと、

前記ずれ補正量に基づいて、前記第1の画像データに対する画素単位未満の副走査方向のずれを補正する処理を行う第2の補正ステップと、

前記画像データのうち前記検出手段が前記第1の画像データとして検出しない画像データを第2の画像データとし、当該第2の画像データに対するハーフトーン処理を行うハーフトーン処理ステップと、

をコンピュータに実行させ、

前記第2の補正ステップは、前記ずれ補正量に基づく前記像持体への露光量に関する補正係数を、前記細線パターン部に対する露光量が前記エッジ部に対する露光量よりも大きくなるように調整することで、前記画素単位未満の副走査方向のずれを補正する処理を行う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、画像を形成する画像形成装置及び画像形成方法、並びに、当該画像形成方法をコンピュータに実行させるためのプログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、電子写真方式を用いたカラー画像形成装置としては、1つの感光体に対して複数の現像器を用いて各々の色による現像を行うものがある。このカラー画像形成装置は、露光・現像・転写の工程を複数回繰り返すことで1枚の転写紙上に色画像を重ね合わせて形成し、これを定着させることによりフルカラー画像を得る方式が一般に用いられる。

【0003】

【特許文献1】特開昭64-40956号公報

【特許文献2】特開平8-85237号公報

【特許文献3】特開平11-266360号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した方式では、1枚のプリント画像を得るために、3回から4回(黒色を用いた場合)の画像形成工程を繰り返す必要があり、時間がかかるという欠点があった。この欠点を補うための方法として、複数の感光体を用いて、各色ごとに得られた顕像を、転写紙の上に順次重ね合わせ、1回の通紙でフルカラープリントを行う方法がある。

【0005】

この複数の感光体を用いる方法によれば、スループットを大幅に短縮できるが、一方で、各感光体の位置精度や径のずれ、光学系の位置精度のずれなどに起因して、各色の転写紙上での位置ずれによる色ずれという問題が生じていた。これにより、高品位なフルカラ

10

20

30

40

50

一画像を得ることが困難であった。

【0006】

この色ずれを防止する方法としては、例えば、転写紙や転写手段の一部をなす搬送ベルト上にテストトナー像を形成し、これを検知して、この結果をもとに各光学系の光路を補正したり、各色の画像書き出し位置を補正する方法等が考えられる（特許文献1参照）。しかしながら、この方法では、以下のような問題点が生じる。

【0007】

第1に、光学系の光路を補正するためには、光源や f -レンズを含む補正光学系、光路内のミラー等を機械的に動作させ、テストトナー像の位置を合わせ込む必要があるが、これを行うためには高精度な可動部材が必要となり、高コスト化を招く。更に、補正の完了までに時間がかかるため、頻繁に補正を行うことは不可能であるが、光路長のずれは機械の昇温などにより時間とともに変化することがあり、このような場合には光学系の光路を頻繁に補正して色ずれを防止するには困難となる。

【0008】

第2に、画像の書き出し位置を補正することで左端及び左上部の位置ずれを補正するは可能であるが、光学系の傾きを補正したり、光路長のずれによる倍率のずれを補正することはできない等の問題点がある。

【0009】

また、特許文献2には、各色毎の画像データの出力座標位置を、レジストレーションずれを補正した位置に自動変換し、変換した各色の画像データに基づいて変調された光ビームの位置を色信号の最小ドット単位よりも小さい量で修正することが開示されている。

【0010】

しかしながら、特許文献2の構成では、中間階調処理を行った画像に対して各色毎の画像データの出力座標位置を補正することによって、中間階調画像の網点の再現性が劣化してしまい、色むらが生じてモアレが顕在化してしまう可能性があるという問題点がある。この一例を図1を用いて説明する。

【0011】

図1は、濃度むらを示す概略図である。

図1(a)に示す入力画像101は、一定の濃度値を持つ画像である。また、図1(b)は、入力画像101に対してある色ずれ補正処理を行った後の画像（色ずれ補正処理後の画像）102である。この画像102を実際に印刷すると、図1(c)に示すように画像濃度値と当該画像濃度値に対するトナー濃度との関係がリニアでないために、入力画像101が一定の濃度値の画像であるのにも拘らず、濃度値が一定でない画像が印刷される。このような不均一な濃度値が周期的に繰り返された場合、モアレが顕在化してしまい、良好なカラー画像が得られないという問題点がある。

【0012】

また、特許文献3には、網線領域を識別し、網線領域にはエッジ強調を行わずに、画素単位未満の補正を行う方法が開示されている。しかしながら、この特許文献3の方法では、補正を行った画素に対するハーフトーン処理等の中間階調処理により、モアレが顕在化してしまい、良好なカラー画像が得られないという問題点がある。

【0013】

本発明は上述の問題点にかんがみてなされたものであり、ずれ補正によって生じるモアレを解消して、良好な画像の取得を実現する画像形成装置、画像形成方法及びプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の画像形成装置は、画像データを処理し、当該処理後の画像データに基づいて像担持体を露光し、画像を形成する画像形成装置であって、前記像担持体への露光における走査線の副走査方向のずれ量を記憶するずれ量記憶手段と、前記ずれ量記憶手段から得られるずれ量に基づいて、ずれ補正量を演算するずれ補正量演算手段と、前記ずれ補正量に

10

20

30

40

50

基づいて、前記画像データに対する画素単位の副走査方向のずれを補正する処理を行う第1の補正手段と、前記画像データのうちエッジ部及び細線パターン部に対する画像データを第1の画像データとして検出する検出手段と、前記ずれ補正量に基づいて、前記第1の画像データに対する画素単位未満の副走査方向のずれを補正する処理を行う第2の補正手段と、前記画像データのうち前記検出手段が前記第1の画像データとして検出しない画像データを第2の画像データとし、当該第2の画像データに対するハーフトーン処理を行うハーフトーン処理手段と、を有し、前記第2の補正手段は、前記ずれ補正量に基づく前記像持体への露光量に関する補正係数を、前記細線パターン部に対する露光量が前記エッジ部に対する露光量よりも大きくなるように調整することで、前記画素単位未満の副走査方向のずれを補正する処理を行う。

10

本発明の画像形成方法は、画像データを処理し、当該処理後の画像データに基づいて像持体を露光し、画像を形成する画像形成装置における画像形成方法であって、前記像持体への露光における走査線の副走査方向のずれ量をずれ量記憶手段に記憶するずれ量記憶ステップと、前記ずれ量記憶手段から得られるずれ量に基づいて、ずれ補正量を演算するずれ補正量演算ステップと、前記ずれ補正量に基づいて、前記画像データに対する画素単位の副走査方向のずれを補正する処理を行う第1の補正ステップと、前記画像データのうちエッジ部及び細線パターン部に対する画像データを第1の画像データとして検出する検出ステップと、前記ずれ補正量に基づいて、前記第1の画像データに対する画素単位未満の副走査方向のずれを補正する処理を行う第2の補正ステップと、前記画像データのうち前記検出手段が前記第1の画像データとして検出しない画像データを第2の画像データとし、当該第2の画像データに対するハーフトーン処理を行うハーフトーン処理ステップと、を有し、前記第2の補正ステップは、前記ずれ補正量に基づく前記像持体への露光量に関する補正係数を、前記細線パターン部に対する露光量が前記エッジ部に対する露光量よりも大きくなるように調整することで、前記画素単位未満の副走査方向のずれを補正する処理を行う。

20

本発明のプログラムは、画像データを処理し、当該処理後の画像データに基づいて像持体を露光し、画像を形成する画像形成装置における画像形成方法をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、前記像持体への露光における走査線の副走査方向のずれ量をずれ量記憶手段に記憶するずれ量記憶ステップと、前記ずれ量記憶手段から得られるずれ量に基づいて、ずれ補正量を演算するずれ補正量演算ステップと、前記ずれ補正量に基づいて、前記画像データに対する画素単位の副走査方向のずれを補正する処理を行う第1の補正ステップと、前記画像データのうちエッジ部及び細線パターン部に対する画像データを第1の画像データとして検出する検出ステップと、前記ずれ補正量に基づいて、前記第1の画像データに対する画素単位未満の副走査方向のずれを補正する処理を行う第2の補正ステップと、前記画像データのうち前記検出手段が前記第1の画像データとして検出しない画像データを第2の画像データとし、当該第2の画像データに対するハーフトーン処理を行うハーフトーン処理ステップと、をコンピュータに実行させ、前記第2の補正ステップは、前記ずれ補正量に基づく前記像持体への露光量に関する補正係数を、前記細線パターン部に対する露光量が前記エッジ部に対する露光量よりも大きくなるように調整することで、前記画素単位未満の副走査方向のずれを補正する処理を行う。

30

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、ずれ補正によって生じるモアレを解消することができ、良好な画像を取得することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の諸実施形態について詳細に説明する。

【0021】

(第1の実施形態)

図2は、第1の実施形態に係るカラー画像形成装置の主として機械的な構成を示す概略

40

50

断面図である。例えば、第1の実施形態に係るカラー画像形成装置1は、4ドラム方式のカラーレーザビームプリンタの場合に対応する。

【0022】

図2に示すように、カラー画像形成装置1は、当該装置の右側面下部に転写材カセット53を装着している。転写材カセット53にセットされた転写紙等の転写材は、給紙ローラ54によって1枚ずつ取り出され、搬送ローラ対55-a及び55-bによって画像形成部11に給送される。ここで、本実施形態におけるカラー画像形成装置1には、4つの画像形成部11-C、11-Y、11-M及び11-Kが設けられている。

【0023】

転写材を搬送する転写材搬送ベルト10は、複数の回転ローラ(56、58等)によって転写材搬送方向(図2の右から左方向)に扁平に張設され、その最上流部においては、転写材が転写材搬送ベルト10に静電吸着される。また、この転写材搬送ベルト10のベルト搬送面に対向して、画像形成部11には、4つのドラム状の像担持体としての感光体ドラム14が直線状に配設されている。具体的に、画像形成部11には、図2に示すように、各画像形成部11-C、11-Y、11-M及び11-Kに対応して、各感光体ドラム14-C、14-Y、14-M及び14-Kが設けられている。

【0024】

また、画像形成部11には、現像ユニット52が設けられている。具体的に、画像形成部11には、図2に示すように、各画像形成部11-C、11-Y、11-M及び11-Kに対応して、各現像ユニット52-C、52-Y、52-M及び52-Kが設けられている。各現像ユニット52は、対応して設けられている感光体ドラム14-Cのシアン(CYAN)、14-Yのイエロー(YELLOW)、14-Mのマゼンダ(MAGENTA)、14-Kのブラック(BLACK)の色トナー、帯電器及び現像器を有している。

【0025】

各現像ユニット52-C、52-Y、52-M及び52-Kの筐体内の帯電器と現像器間に所定の間隙が設けられている。この間隙を介して、レーザスキャナからなる各露光ユニット51から各感光体ドラム14の周面を所定の電荷で一様に帯電させ、当該帯電した感光体ドラム14の周面を各露光ユニット51が画像情報に応じて露光して、静電潜像を形成する。そして、当該静電潜像の停電位部に各現像器がトナーを転移させてトナー像(現像)する。なお、画像形成部11には、図2に示すように、各画像形成部11-C、11-Y、11-M及び11-Kに対応して、各露光ユニット51-C、51-Y、51-M及び51-Kが設けられている。また、各露光ユニット51-C、51-Y、51-M及び51-Kは、各感光体ドラム14を露光するためのレーザー12を備えている。

【0026】

転写材搬送ベルト10の搬送面を挟んで、画像形成部11には、転写部材57が配置されている。具体的に、画像形成部11には、図2に示すように、各画像形成部11-C、11-Y、11-M及び11-Kに対応して、転写部材57-C、57-Y、57-M及び57-Kが設けられている。各感光体ドラム14の周面上に形成(現像)されたトナー像は、それらに対応する各転写部材57で形成される転写電界によって、搬送されてきた転写材に発生した電荷に吸収されて転写材面に転写される。

【0027】

トナー像を転写された転写材は、排紙ローラ対59-a及び59-bによって、装置外に排出される。なお、転写材搬送ベルト10は、シアン(CYAN)、イエロー(YELLOW)、マゼンダ(MAGENTA)及びブラック(BLACK)の各色トナーを一旦転写してから、転写材に二次転写する構成の中間転写ベルトでも構わない。

【0028】

図2のコントローラ15は、本実施形態に係るカラー画像形成装置の動作を統括的に制御するものである。

【0029】

図3は、像担持体である感光ドラム14に走査される主走査線のずれを説明するための

10

20

30

40

50

イメージ図である。

図3の301は、理想的な主走査線を示したイメージであり、感光体ドラム14の回転方向に対して垂直に走査が行われる。図3の302は、感光体ドラム14の位置精度や径のずれ、各色の露光ユニット51における光学系の位置精度ずれに起因した右上がりの傾き、及び湾曲が発生している実際の主走査線を示したイメージである。このような主走査線の傾きや湾曲が、何れかの色の画像形成部11において存在する場合、転写材に複数色のトナー像を一括転写した際に、色ずれが発生することになる。

【0030】

本実施形態では、主走査方向（レーザースキャン方向： x 方向）において、印刷領域の走査開始位置となるポイントAを基準点とする。そして、ポイントAを基準点として、複数のポイント（ポイントB、ポイントC、ポイントD）において、理想的な主走査線301と実際の主走査線302との副走査方向のずれ量を測定する。そして、測定したずれ量を測定したポイント毎に複数の領域（P_a - P_b間を領域1、P_b - P_c間を領域2、P_c - P_d間を領域3とする）に分割して、各ポイント間を結ぶ直線（L_{a b}、L_{b c}、L_{c d}）により、各領域の主走査線の傾きを近似するものとする。即ち、本実施形態では、入力画像をブロック（領域1～3）毎に分割し、各ブロックに対して色ずれ補正処理を行えるようにしている。

【0031】

したがって、各ポイント間のずれ量の差（領域1はm₁、領域2はm₂ - m₁、領域3はm₃ - m₂）が正の値である場合には、該当領域の主走査線は右上がりの傾きを有することを示し、負の値である場合には、右下がりの傾きを有することを示す。

【0032】

図4は、コントローラ15の機能的な構成を示すブロック図である。具体的に、図4には、本実施形態において行われる、上述した走査線の傾きや湾曲により発生する色ずれを補正する色ずれ補正処理の動作を実行するためのコントローラ15の構成及び画像形成部11の構成が示されている。

【0033】

画像形成部11は、コントローラ15で生成された画像ビットマップ情報をもとにして実際に印刷処理を行う。画像形成部11の色ずれ量記憶手段403-C、403-M、403-Y及び403-Kは、それぞれ対応する色毎に、上述した各領域毎の主走査線のずれ量をそれぞれ記憶する。本実施形態では、図3で説明した、理想的な主走査線301と、複数のポイントで測定した実際の主走査線302との副走査方向のずれ量を、主走査線の傾き及び湾曲を示す情報として各色ずれ量記憶手段403に記憶する。なお、本実施形態においては、色ずれ量記憶手段403を画像形成部11に構成する形態を示しているが、例えば、色ずれ量記憶手段403をコントローラ15に構成する形態であってもよい。

【0034】

図5は、色ずれ量記憶手段403に記憶される情報の一例を示す図である。また、本実施形態では、各色ずれ量記憶手段403には、理想的な主走査線301に係る情報と、実際の主走査線302のずれ量に係る情報を記憶するようにしている。このずれ量に係る情報としては、実際の主走査線302の傾き、及び湾曲の特性が識別可能な情報であれば、図5に示すものに限られない。

【0035】

また、色ずれ量記憶手段403に記憶される情報は、本装置の製造工程において上記ずれ量を測定し、装置固有の情報として予め記憶される。或いは、本装置自体に、上記ずれ量を検出する検出機構を設けて、各色の像担持体（感光ドラム14）ごとにずれ量を測定するための所定のパターンを形成し、上記検出機構により検出したずれ量を記憶するような構成でも構わない。

【0036】

次に、コントローラ15において、色ずれ量記憶手段403に記憶された主走査線のずれ量を相殺するように画像データを補正して印刷処理を行う動作について説明する。

10

20

30

40

50

【0037】

画像生成手段404は、不図示のコンピュータ装置等から受信する印刷データから、印刷処理が可能なラスターイメージデータを生成し、RGBデータとしてドット毎に出力する。

【0038】

色変換手段405は、画像生成手段404から出力されたRGBデータを、画像形成部11で処理可能なCMYK空間のデータに変換し、後述するビットマップメモリ406に色毎に蓄積する。

【0039】

ビットマップメモリ406は、印刷処理を行うラスターイメージデータを一旦蓄積するものであり、1ページ分のイメージデータを蓄積するページメモリ、又は、複数ライン分のデータを記憶するバンドメモリである。 10

【0040】

色ずれ補正量演算手段407は、各色ずれ量記憶手段403-C、403-M、403-Y及び403-Kに対応して、各色ずれ補正量演算手段407-C、407-M、407-Y及び407-Kが設けられている。各色ずれ補正量演算手段407-C、407-M、407-Y及び407-Kは、対応する各色ずれ量記憶手段403-C、403-M、403-Y及び403-Kに蓄積された主走査線のずれ量に係る情報に基づいて、色ずれ補正量を算出する。具体的に、各色ずれ補正量演算手段407-C、407-M、407-Y及び407-Kは、各ドット毎に、色ずれ補正手段408から指定される主走査方向の座標情報に対応した副走査方向の色ずれ補正量を算出し、色ずれ補正手段408にそれぞれ出力する。 20

【0041】

ここで、主走査方向の座標データをx(ドット)、副走査方向の色ずれ補正量をy(ドット)とした場合に、図3に示す各領域の演算式を以下に示す。この際、印刷密度を600dpiとする。

【0042】

領域1: $y_1 = x * (m_1 / L_1)$

領域2: $y_2 = m_1 * 23.622 + (x - L_1 * 23.622) * (m_2 - m_1) / (L_2 - L_1)$ 30

領域3: $y_3 = m_2 * 23.622 + (x - L_2 * 23.622) * (m_3 - m_2) / (L_3 - L_2)$

ここで、L1、L2、L3は、印刷開始位置から、それぞれ、領域1、領域2、領域3の左端までの主走査方向の距離(単位mm)である。また、m1、m2、m3は、それぞれ、領域1、領域2、領域3の左端における理想的な主走査線301と、実際の主走査線302とのずれ量である。

【0043】

色ずれ補正手段408は、各色ずれ補正量演算手段407-C、407-M、407-Y及び407-Kに対応して、各色ずれ補正手段408-C、408-M、408-Y、408-Kが設けられている。 40

【0044】

色ずれ補正手段408は、色ずれ補正量演算手段407によってドット毎に算出される色ずれ補正量に基づいて、主走査線の傾き、歪みによる色ずれを補正する。具体的に、色ずれ補正手段408は、色ずれ補正量演算手段407による色ずれ補正量に基づいて、ビットマップメモリ406に蓄積されたビットマップデータの出力タイミングの調整及び画素毎の露光量の調整等を行って色ずれを補正する。本実施形態における色ずれ補正手段408は、各色のトナー像を転写材(転写媒体)に転写したときの色ずれ(レジストレーションズ)を防ぐものである。

【0045】

次に、色ずれ補正手段408の内部構成について、図8を用いて説明する。

10

20

30

40

50

図8は、色ずれ補正手段408の内部構成を示すブロック図である。

図8に示すように、色ずれ補正手段408は、座標カウンタ45、座標変換手段(第1の補正手段)41、ラインバッファ42、エッジ/パターン記憶部46、エッジ/パターン検出手段43、階調補正手段(第2の補正手段)44によって構成される。また、ラインバッファ42は、ウィンドウデータ42aを有している。

【0046】

座標カウンタ45は、色ずれ補正処理を行う主走査方向及び副走査方向の座標位置データを座標変換手段41に出力すると同時に、主走査方向の座標位置データを階調補正手段44に出力する。

【0047】

座標変換手段41は、座標カウンタ45からの主走査方向及び副走査方向の座標位置データと、色ずれ補正量演算手段407より得られる補正量yとに基づいて、補正量yの整数部分の補正処理、つまり画素単位での副走査方向に対する再構成処理を行う。

【0048】

エッジ/パターン検出手段43は、ラインバッファ42から得た $n \times m$ のウィンドウデータ42aとエッジ/パターン記憶部46に記憶されているエッジ情報及び細線パターン情報とを比較することで、検出すべき画像のエッジ部及び細線パターン部の検出を行う。ここで、本実施形態では、「細線パターン」について記述しているが、この細線パターンに替えて「網線パターン」を適用することも可能である。以降の説明では、「細線パターン」を適用した形態について説明を行う。

【0049】

エッジ/パターン検出手段43は、エッジ部(又は細線パターン部)の画像データであるか非エッジ部(又は非細線パターン部)の画像データであるかをアトリビュートデータにより後段に示す。

【0050】

階調補正手段44は、エッジ/パターン検出手段43によりエッジ部(又は細線パターン部)であると検出された画像データに対して、座標カウンタ45からの主走査方向の座標位置データと補正量yとに基づき、補正量yの小数点以下の補正処理を行う。ここで、階調補正手段44は、画素単位未満で副走査方向の前後のドットにおける露光比率を調整して当該補正処理を行う。この際、階調補正手段44は、副走査方向の前後のドットを参照するためのラインバッファ42を用いる。

【0051】

エッジ/パターン検出手段43により検出されたエッジ部でない(又は細線パターン部でない)画像データに対しては、画素未満の色ずれに関しては補正の必要がないと判断し、階調補正手段44による階調補正を行わないものとして処理を簡略化する。

【0052】

図6は、座標変換手段41において、色ずれ補正量yの整数部分のずれ量を補正する動作を説明するためのイメージ図である。

座標変換手段41は、図6(a)のように、直線で近似された主走査線のずれ量に係る情報から求められる色ずれ補正量yの整数部分の値に応じて、ビットマップメモリ406に蓄積された画像データの副走査方向(y方向)の座標をオフセットする。

【0053】

例えば、座標カウンタ45からの副走査方向の座標位置が図6(b)に示すnラインである場合、主走査方向の座標位置をxとすると主走査方向のx座標において、図6(a)に示す[1]の領域では、色ずれ補正量yが0以上1未満となる。そして、nライン目のデータを再構成する場合、座標変換手段41は、ビットマップメモリ406からnライン目のデータを読み出すための座標変換処理を行う。

【0054】

図6(a)に示す[2]の領域では、色ずれ補正量yが1以上2未満となる。そして、nライン目のデータを再構成する場合、座標変換手段41は、1副走査ライン数をオフ

10

20

30

40

50

セットした位置の画像ビットマップ、つまりビットマップメモリ 406 から $n + 1$ ライン目の画像データを読み出すための座標変換処理を行う。

【0055】

同様に、座標変換手段 41 は、図 6 (a) に示す [3] の領域ではビットマップメモリ 406 から $n + 2$ ライン目、図 6 (a) に示す [4] の領域ではビットマップメモリ 406 から $n + 3$ ライン目のデータを読み出すための座標変換処理を行う。以上のことにより、画素単位での副走査方向の再構成処理が行われる。また、図 6 (c) は、座標変換手段 41 により画素単位での色ずれ補正処理を行った画像を像担持体（感光ドラム 14）に露光した際の露光イメージを示したものである。

【0056】

図 7 は、階調補正手段 44 が行う画素単位未満の色ずれを補正する動作を説明するためのイメージ図である。具体的に、図 7 には、色ずれ補正量 y の小数点以下のずれ量を補正する動作が示されている。色ずれ補正量 y の小数点以下のずれ量の補正は、副走査方向の前後のドットにおける露光比率を調整することにより行われる。

【0057】

図 7 (a) は、右上がりの傾きを有する主走査線のイメージを示したものである。図 7 (b) は、階調補正前の水平な直線のビットマップイメージを示したものである。図 7 (c) は、図 7 (a) に示す主走査線の傾きによる色ずれを相殺するための図 7 (b) のビットマップイメージに対する補正イメージを示したものである。図 7 (c) の補正イメージを実現するために、副走査方向の前後のドットにおける露光量調整を行う。

【0058】

図 7 (d) は、色ずれ補正量 y と階調補正を行うための補正係数との関係を示したものである。図 7 (d) において、 k は色ずれ補正量 y の整数部分（小数点以下の部分を切り捨て）であり、画素単位での副走査方向の補正量を示す。図 7 (d) において、 α と β は、画素単位未満の副走査方向の補正を行うための補正係数であり、色ずれ補正量 y の小数点以下の情報につき、副走査方向の前後のドットにおける露光量の分配率を表す。具体的に、 α は先行するドットの分配率、 β は後行ドットの分配率を表す。そして、分配率 α 及び β は、図 7 (d) に示すように、

$$\begin{aligned} &= y - k \\ &= 1 - \end{aligned}$$

により計算される。

【0059】

図 7 (e) は、図 7 (d) の補正係数に従って、副走査方向の前後のドットにおける露光比率を調整するための階調補正を行ったビットマップイメージを示したものである。図 7 (f) は、階調補正されたビットマップイメージを像担持体（感光ドラム 14）に露光した際の露光イメージを示したものであり、主走査ラインの傾きが相殺され、水平な直線が形成されることになる。

【0060】

次に、図 4 の説明に戻って、例外処理手段 409 及びハーフトーン処理手段 410 について説明する。

本実施形態において、コントローラ 15 には、各色ずれ補正手段 408-C、408-M、408-Y、408-K に対応して、例外処理手段 409-C、409-M、409-Y 及び 409-K が設けられている。同様に、各色ずれ補正手段 408-C、408-M、408-Y、408-K に対応して、ハーフトーン処理手段 410-C、410-M、410-Y 及び 410-K が設けられている。以下には、入力画像に対してハーフトーン処理 色ずれ補正処理の順で処理を行った場合と、入力画像に対して色ずれ補正処理 ハーフトーン処理の順で処理を行った場合における一例について説明する。

【0061】

図 9 は、入力画像に対してハーフトーン処理を行った後に色ずれ補正処理を行った場合の一例を示す概略図である。図 9 (a) は、濃度 50% の一定濃度の入力画像を示してい

10

20

30

40

50

る。

【0062】

図9(a)に示す入力画像に対して、ある4×4のハーフトーンパターンを用いてハーフトーン処理を行った場合、図9(b)に示す画像が得られる。この図9(b)に示す画像が求める画像であり、色ずれ補正処理を行った後でも、この画像と同等の画像が得られれば、画像劣化がなく色ずれ補正処理が実現できたと言える。

【0063】

ここで、図9(b)に示すハーフトーン処理後の画像に対して、上方向(垂直方向)に1/2画素色ずれ補正を行った場合に得られる画像を図9(c)に示す。図9(c)からわかるように、図9(b)に示すハーフトーン処理後の画像に色ずれ補正処理を行うことにより、ハーフトーン処理による中間階調画像の網点の再現性劣化が生じている。

10

【0064】

図10は、入力画像に対して色ずれ補正処理を行った後にハーフトーン処理を行った場合の一例を示す概略図である。図10(a)は、入力画像であり、前述した図9(a)と同様に、一定濃度(50%)の画像である。

【0065】

図10(a)に示す入力画像に対して、上方向(垂直方向)に1/2画素色ずれ補正処理を行った場合に得られる画像を図10(b)に示す。色ずれ補正処理を行うことにより、上下1ライン100a、100bの部分に25%の濃度の画像が生じる結果となる。

20

【0066】

図10(b)に示す色ずれ補正処理後の画像に対して、ハーフトーン処理を行った場合に得られる画像を図10(c)に示す。図10(c)に示す画像においては、図10(b)の色ずれ補正処理において上下1ライン100a、100bに濃度25%の画像が生じたために、上下1ライン100a、100bについては、図9(b)と異なる画像となっている。しかしながら、上下1ライン100a、100b以外のその他の部分に関しては、図9(b)と同様の画像が得られており、図9(c)に見られたような中間階調画像の網点の劣化も見られていない。

【0067】

図11は、入力画像に対して色ずれ補正処理を行った後にハーフトーン処理を行った場合の一例を示す概略図である。図11(a)は、入力画像であり、図11(b)は、図11(a)に示す入力画像に対して座標変換処理を行った後の画像である。図11(c)は、図11(b)に示す画像に対して色ずれ補正処理を行った後の画像であり、図11(d)は、図11(c)に示す画像に対してハーフトーン処理を行った後の画像である。

30

【0068】

色ずれ補正処理を行った後にハーフトーン処理を行った場合、画像のエッジ部分に着目してみると、図11(d)に示すように、ハーフトーン処理により画像のエッジ部がハーフトーンパターンに従って形成されるため、階調補正が無効化されてしまう。結果として、エッジ部において、隙間や不連続性が生じてしまい、ジャギーのある画像が形成されてしまう。このジャギーを防ぐための処理手順を図12及び図13に示す。

40

【0069】

図12は、第1の実施形態に係るカラー画像形成装置の処理方法を示すフローチャートである。ここで、図12には、第1の実施形態に係るカラー画像形成装置において、エッジ/細線パターン検出処理からの処理過程を示している。

まず、図12のステップS121において、座標変換手段41は、座標変換を行って画素以上の色ずれに対する補正処理を行う。

【0070】

続いて、ステップS122において、座標変換手段41は、ステップS121で座標変換した画像データをラインバッファ42に格納する。

【0071】

続いて、ステップS123において、エッジ/パターン検出手段43は、ラインバッフ

50

ア 4 2 に格納されている、処理を行う画像データがエッジ部又は細線パターン部の画像データであるか否かを判断する。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 2 3 でエッジ部又は細線パターン部の画像データであると判断された場合、続いて、ステップ S 1 2 4 において、階調補正手段 4 4 は、エッジ部又は細線パターン部の画像データに対して、階調補正処理を行って画素未満の色ずれ補正処理を行う。続いて、ステップ S 1 2 5 において、例外処理手段 4 0 9 は、ステップ S 1 2 4 で階調補正処理されたエッジ部又は細線パターン部の画像データに対して、ステップ S 1 2 6 でのハーフトーン処理とは異なる例外処理を行う。

【 0 0 7 3 】

一方、ステップ S 1 2 3 でエッジ部又は細線パターン部の画像データでないと判断された場合、続いて、ステップ S 1 2 6 において、非エッジ部及び非細線パターン部の画像データに対して、ハーフトーン処理を行う。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 1 2 5 又は S 1 2 6 の処理が終了した後、例外処理手段 4 0 9 及びハーフトーン処理手段 4 1 0 により得られた画像データに基づいて、図 4 のパルス幅変調手段 4 1 1 でパルス幅変調が行われて 2 値のレーザ駆動信号に変換される。即ち、パルス幅変調手段 4 1 1 は、例外処理手段 4 0 9 及びハーフトーン処理手段 4 1 0 により得られた画像データに基づいて、露光ユニット 5 1 のレーザー 1 2 における光ビームのパルス幅の変調を行って、当該光ビームの光量の補正を行う。

【 0 0 7 5 】

ここで、パルス幅変調手段 4 1 1 は、各色ずれ補正手段 4 0 8 - C、4 0 8 - M、4 0 8 - Y 及び 4 0 8 - K 等に対応して、各パルス幅変調手段 4 1 1 - C、4 1 1 - M、4 1 1 - Y、4 1 1 - K が設けられている。その後、パルス幅変調手段 4 1 1 から 2 値のレーザ駆動信号が各露光ユニット 5 1 - C、5 1 - Y、5 1 - M 及び 5 1 - K に供給され、各露光ユニットは、供給されたレーザ駆動信号に基づいて、各感光体ドラム 1 4 を露光する。その後、当該フローチャートにおける処理を終了する。

【 0 0 7 6 】

次に、図 1 2 の破線で囲まれたステップ S 1 2 3 ~ S 1 2 6 の動作を、図 1 3 を用いて詳しく説明する。

図 1 3 は、図 1 2 のステップ S 1 2 3 ~ S 1 2 6 の具体的な処理を示すフローチャートである。図 1 3 は、細線パターンにおいて、出力のブレンディングの MAX 値を 1 2 0 % としたときの処理におけるフローチャートを示している。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 1 3 1 において、エッジ / パターン検出手段 4 3 は、ラインバッファ 4 2 に格納されている、処理を行う画像データ（画素）がエッジ部又は細線パターン部の画像データ（画素）であるか否かを判断する。このステップ S 1 3 1 における処理は、図 1 2 のステップ S 1 2 3 の処理に相当する。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 1 3 1 でエッジ部又は細線パターン部の画像データ（画素）でないと判断された場合、続いて、ステップ S 1 3 2 において、非エッジ部及び非細線パターン部の画像データ（画素）に対して、ハーフトーン処理を行う。このステップ S 1 3 2 における処理は、図 1 2 のステップ S 1 2 6 の処理に相当する。

【 0 0 7 9 】

一方、ステップ S 1 3 1 でエッジ部又は細線パターン部の画像データ（画素）であると判断された場合、続いて、ステップ S 1 3 3 において、エッジ / パターン検出手段 4 3 は、エッジ部又は細線パターン部であることを示す画像情報を画素毎に付加する。このステップ S 1 3 3 における処理は、例えば図 1 2 のステップ S 1 2 3 の処理に含まれる。

【 0 0 8 0 】

続いて、ステップ S 1 3 4 において、階調補正手段 4 4 は、前記画像情報が付加された

10

20

30

40

50

画素に対して、通常行うブレンディング処理（階調補正処理）を行う。このステップS134における処理は、図12のステップS124の処理に相当する。

【0081】

続いて、ステップS135において、例外処理手段409は、ステップS133で付加された画像情報に基づいて、当該画像データ（画素）が細線パターン部の画像データ（画素）であるか否かを判断する。この判断の結果、細線パターン部の画像データ（画素）である場合、続いて、ステップS136において、例外処理手段409は、当該画像データ（画素）に対して、通常行うブレンディング処理の1.2倍（MAX値が120%）のブレンディング処理を行う。このステップS135及びS136における処理は、図12のステップS125の処理に相当する。

10

【0082】

図14は、第1の実施形態に係るカラー画像形成装置で行われる階調補正処理を示す概略図であり、図14（a）にその補正量に係る情報を示し、図14（b）に階調補正処理後のビットマップイメージを示し、図14（c）に露光イメージを示す。

【0083】

図13のステップS135で細線パターン（「網線パターン」であってもよい）と判断された画素が、例えば、図14の点線で囲まれた3つの画素からなる領域であるとすると、階調補正における補正量は図14（a）に示すように演算される。図7（d）と比較すると、当該3つの画素領域の補正值が大きく演算されることにより、50%とすると再現されにくかった網線の再現性を高めることができる。

20

【0084】

（第2の実施形態）

第2の実施形態に係るカラー画像形成装置の構成は、図2、図4及び図8に示すものと同様である。

第1の実施形態では、図13のステップS136に示すように、選択できる例外処理が通常行うブレンディング処理のMAX値の120%のみの処理であったが、第2の実施形態では、例外処理の際に、複数（2種類）の処理を選択できる形態である。

【0085】

図15は、第2の実施形態に係るカラー画像形成装置の処理方法を示すフローチャートである。第2の実施形態に係るカラー画像形成装置の処理方法においても、第1の実施形態と同様に、図12に示す処理方法が行われる。図15には、第2の実施形態における、図12のステップS123～S126の具体的な処理が示されている。第2の実施形態では、画像情報の付加時にMAX値を2種類から選択する構成を示す。また、図15に示すフローチャートでは、エッジ部で通常とは異なるハーフトーンパターンを用いる。

30

【0086】

ステップS151において、エッジノパターン検出手段43は、ラインバッファ42に格納されている、処理を行う画像データ（画素）がエッジ部又は細線パターン部の画像データ（画素）であるか否かを判断する。このステップS151における処理は、図12のステップS123の処理に相当する。

【0087】

ステップS151でエッジ部又は細線パターン部の画像データ（画素）でないと判断された場合、続いて、ステップS152において、非エッジ部及び非細線パターン部の画像データ（画素）に対して、ハーフトーン処理を行う。このステップS152における処理は、図12のステップS126の処理に相当する。

40

【0088】

一方、ステップS151でエッジ部又は細線パターン部の画像データ（画素）であると判断された場合、続いて、ステップS153において、エッジノパターン検出手段43は、エッジ部又は細線パターン部であることを示す画像情報を画素毎に付加する。この際、エッジノパターン検出手段43で付加される画像情報には、例外処理における2種類のブレンディング処理を識別する識別情報が含まれている。ここで、本実施形態においては、

50

識別情報の付加の条件としては、如何なるものであってもよい。このステップ S 153 における処理は、例えば図 12 のステップ S 123 の処理に含まれる。

【0089】

続いて、ステップ S 154において、階調補正手段 44 は、前記画像情報が付加された画素に対して、通常行うブレンディング処理（階調補正処理）を行う。このステップ S 154 における処理は、図 12 のステップ S 124 の処理に相当する。

【0090】

続いて、ステップ S 155において、例外処理手段 409 は、ステップ S 153 で付加された画像情報に基づいて、当該画像データ（画素）が細線パターン部の画像データ（画素）であるか否かを判断する。

10

【0091】

ステップ S 155 で細線パターン部の画像データ（画素）であると判断された場合、続いて、ステップ S 156 において、例外処理手段 409 は、画像情報に含まれる識別情報に基づいて、例外処理として行うブレンディング処理の種類を判断する。この判断の結果、識別情報が MAX 値 120 % を示すものであった場合、ステップ S 157 に進み、例外処理手段 409 は、画像データ（画素）に対して、通常行うブレンディング処理の 1.5 倍（MAX 値が 150 %）のブレンディング処理を行う。一方、ステップ S 156 で識別情報が MAX 値 120 % を示すものであった場合、ステップ S 158 に進み、例外処理手段 409 は、画像データ（画素）に対して、通常行うブレンディング処理の 1.2 倍（MAX 値が 120 %）のブレンディング処理を行う。

20

【0092】

ステップ S 155 で細線パターン部の画像データ（画素）でないと判断された場合、ステップ S 157 の処理が終了した場合、或いは、ステップ S 158 の処理が終了した場合には、ステップ S 159 に進む。ステップ S 159 において、例外処理手段 409 は、エッジ部又は細線パターン部の画像データ（画素）に対して、ステップ S 152 において通常行うハーフトーン処理とは異なるハーフトーンパターンによるハーフトーン処理を行う。このステップ S 155 ~ S 159 における処理は、図 12 のステップ S 125 の処理に相当する。

【0093】

前述した各実施形態に係るカラー画像形成装置を構成する図 2、4、8 の各手段、並びにカラー画像形成装置の処理方法を示した図 12、13、15 の各ステップは、コンピュータの RAM や ROM などに記憶されたプログラムが動作することによって実現できる。このプログラム及び当該プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体は本発明に含まれる。

30

【0094】

具体的に、前記プログラムは、例えば CD - ROM のような記憶媒体に記録し、或いは各種伝送媒体を介し、コンピュータに提供される。前記プログラムを記録する記憶媒体としては、CD - ROM 以外に、フレキシブルディスク、ハードディスク、磁気テープ、光磁気ディスク、不揮発性メモリカード等を用いることができる。他方、前記プログラムの伝送媒体としては、プログラム情報を搬送波として伝搬させて供給するためのコンピュータネットワーク（LAN、インターネットの等の WAN、無線通信ネットワーク等）システムにおける通信媒体を用いることができる。また、この際の通信媒体としては、光ファイバ等の有線回線や無線回線などが挙げられる。

40

【0095】

また、コンピュータが供給されたプログラムを実行することにより各実施形態に係るカラー画像形成装置の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムがコンピュータにおいて稼働している OS（オペレーティングシステム）或いは他のアプリケーションソフト等と共同して各実施形態に係るカラー画像形成装置の機能が実現される場合や、供給されたプログラムの処理の全て、或いは一部がコンピュータの機能拡張ボードや機能拡張ユニットにより行われて各実施形態に係るカラー画像形成装置の機能が実現される場合も、かか

50

るプログラムは本発明に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図1】濃度むらを示す概略図である。

【図2】第1の実施形態に係るカラー画像形成装置の主として機械的な構成を示す概略断面図である。

【図3】像担持体である感光ドラムに走査される主走査線のずれを説明するためのイメージ図である。

【図4】コントローラの機能的な構成を示すブロック図である。

【図5】色ずれ量記憶手段に記憶される情報の一例を示す図である。

10

【図6】座標変換手段において、色ずれ補正量 y の整数部分のずれ量を補正する動作を説明するためのイメージ図である。

【図7】階調補正手段が行う画素単位未満の色ずれを補正する動作を説明するためのイメージ図である。

【図8】色ずれ補正手段の内部構成を示すブロック図である。

【図9】入力画像に対してハーフトーン処理を行った後に色ずれ補正処理を行った場合の一例を示す概略図である。

【図10】入力画像に対して色ずれ補正処理を行った後にハーフトーン処理を行った場合の一例を示す概略図である。

【図11】入力画像に対して色ずれ補正処理を行った後にハーフトーン処理を行った場合の一例を示す概略図である。

20

【図12】第1の実施形態に係るカラー画像形成装置の処理方法を示すフローチャートである。

【図13】図12のステップS123～S126の具体的な処理を示すフローチャートである。

【図14】第1の実施形態に係るカラー画像形成装置で行われる階調補正処理を示す概略図である。

【図15】第2の実施形態に係るカラー画像形成装置の処理方法を示すフローチャートである。

【符号の説明】

30

【0097】

1 カラー画像形成装置

10 転写材搬送ベルト

11 画像形成部

12 レーザー

14 感光体ドラム

15 コントローラ

41 座標変換手段（第1の補正手段）

42 ラインバッファ

42a ウィンドウデータ

40

43 エッジ／パターン検出手段

44 階調補正手段（第2の補正手段）

45 座標カウンタ

46 エッジ／パターン記憶部

51 露光ユニット

52 現像ユニット

53 転写材カセット

54 給紙ローラ

55-a, 55-b 搬送ローラ

56, 58 回転ローラ

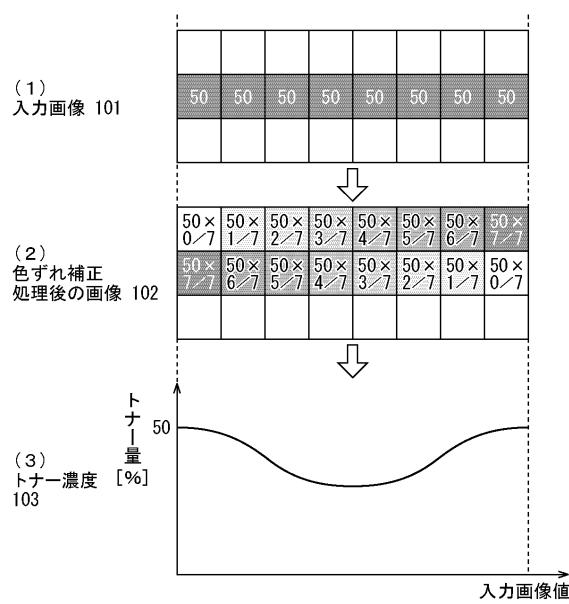
50

5 7 転写部材

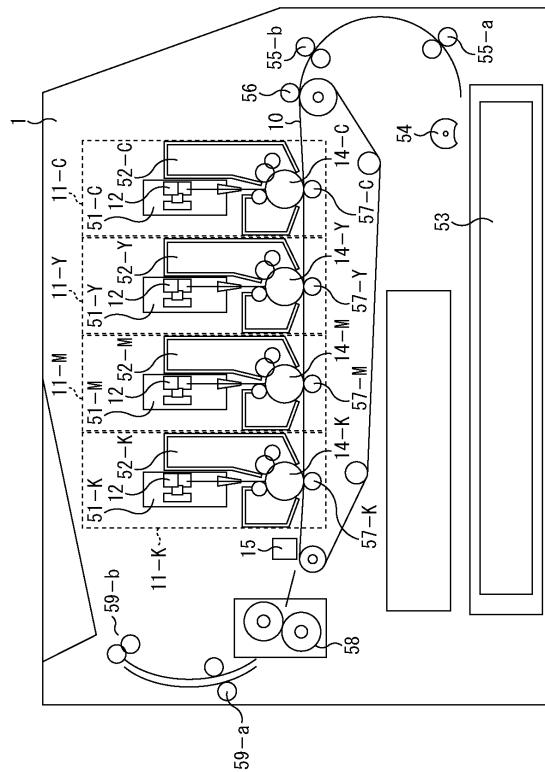
5 9 - a、5 9 - b 排紙ローラ
 4 0 3 色ずれ量記憶手段
 4 0 4 画像生成手段
 4 0 5 色変換手段
 4 0 6 ピットマップメモリ
 4 0 7 色ずれ補正量演算手段
 4 0 8 色ずれ補正手段
 4 0 9 例外処理手段
 4 1 0 ハーフトーン処理手段
 4 1 1 パルス幅変調手段

10

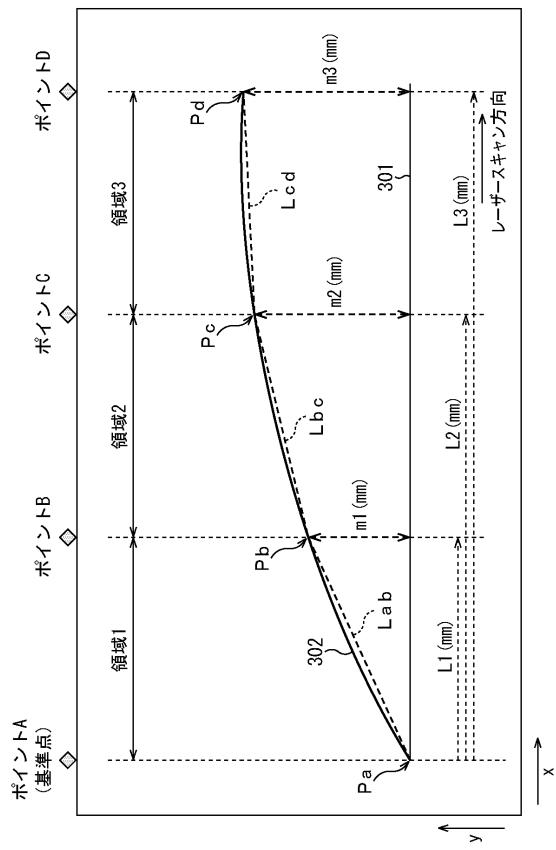
【図 1】



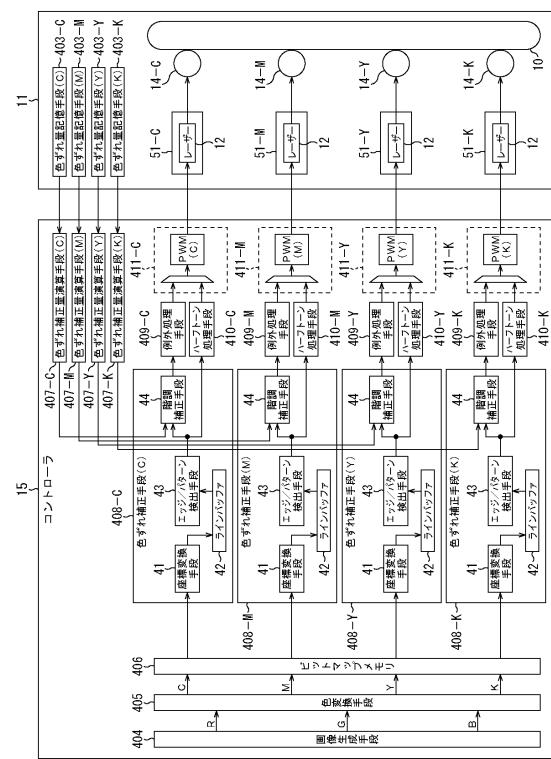
【図 2】



【 図 3 】



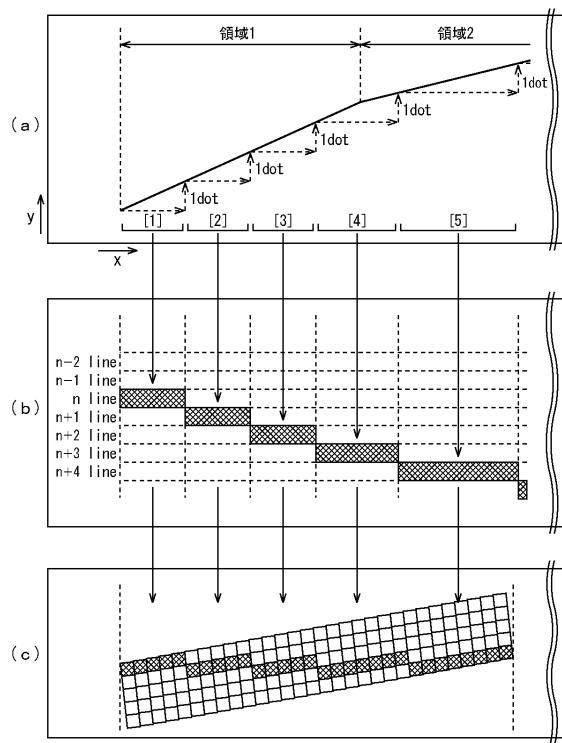
【 図 4 】



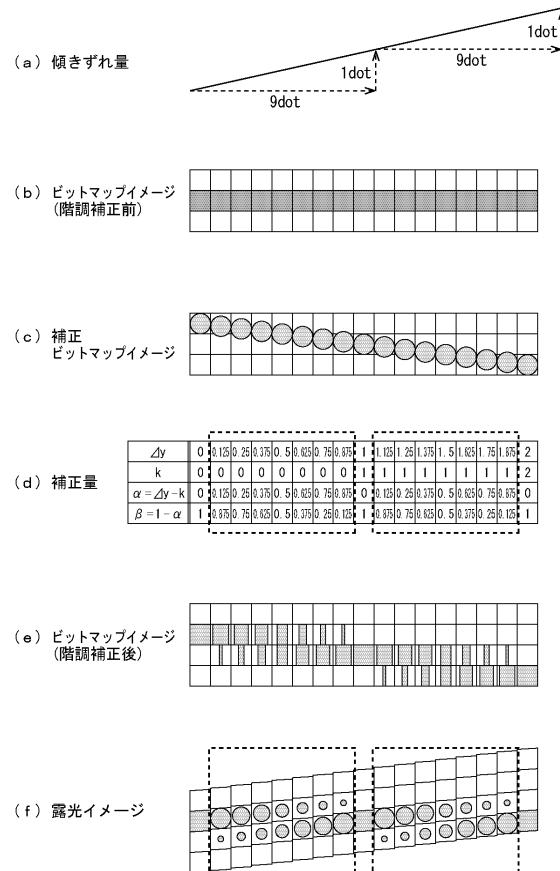
【 図 5 】

領域	幅 (mm)	傾き (mm)
領域 1	L 1	m 1
領域 2	L 2	m 2
領域 3	L 3	m 3

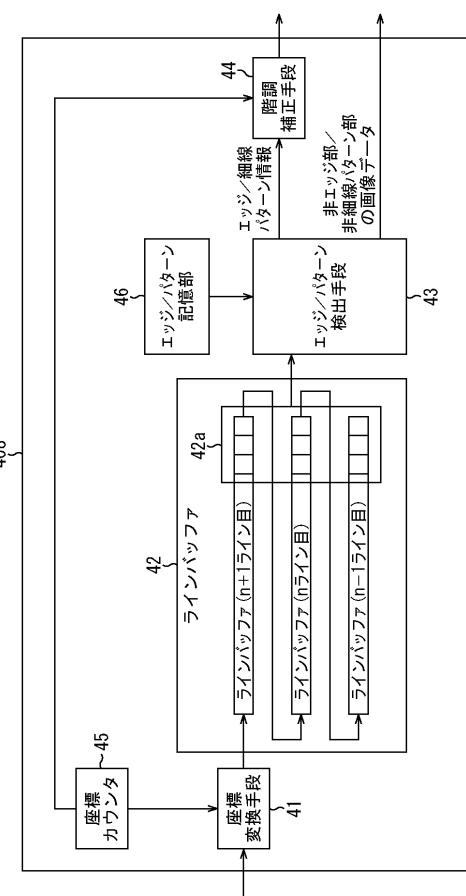
【 図 6 】



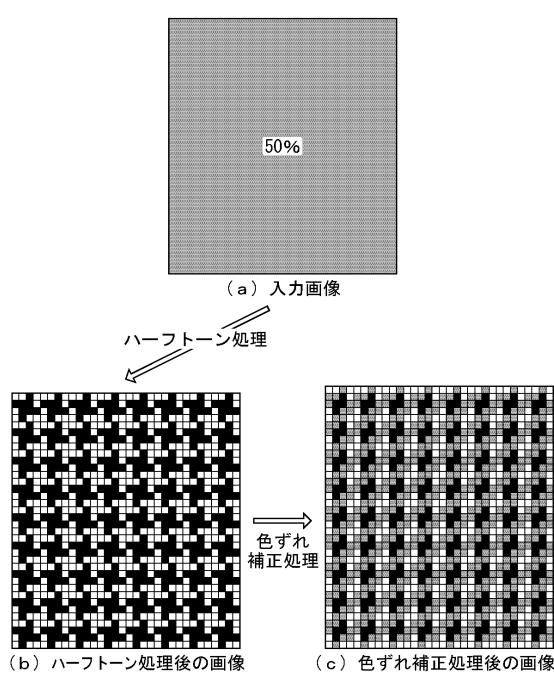
【図7】



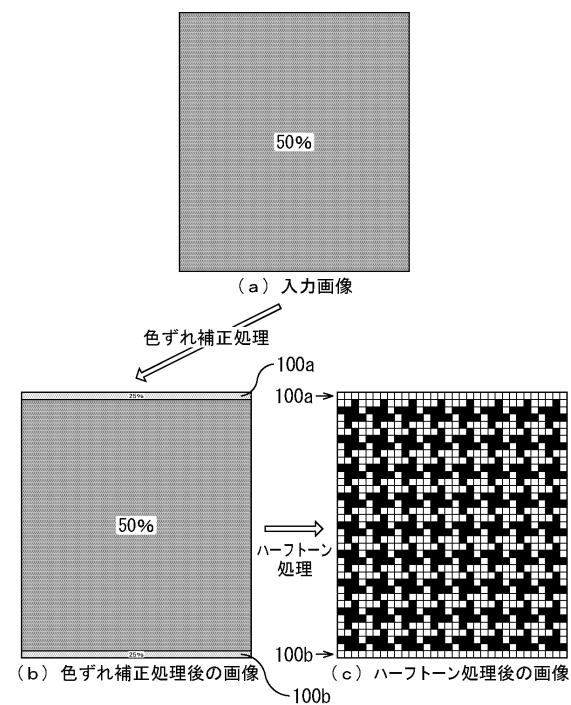
【 図 8 】



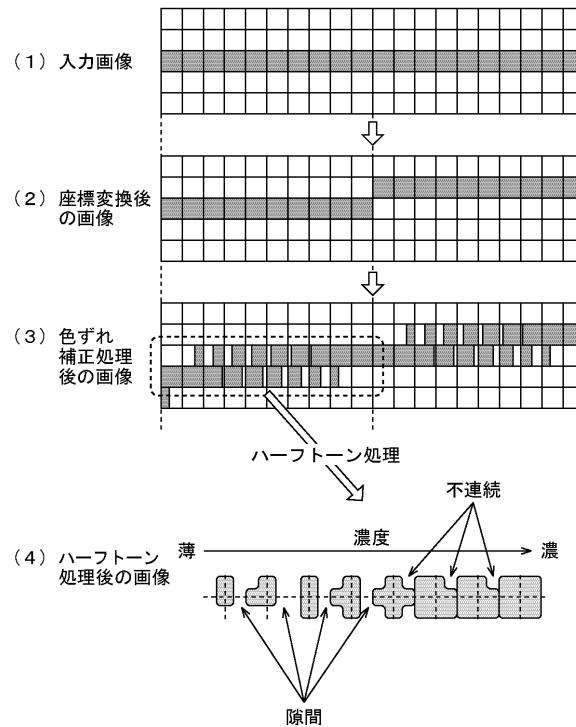
【図9】



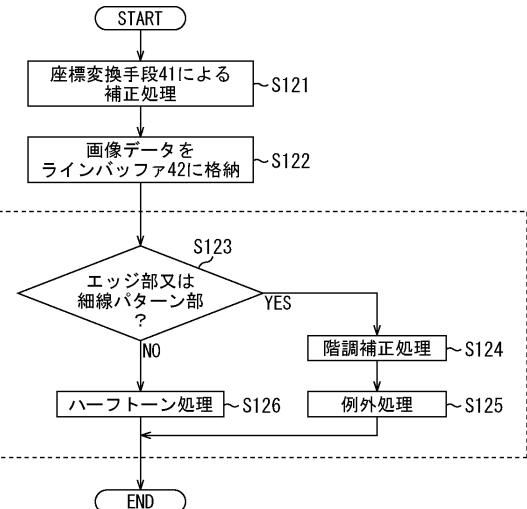
【図10】



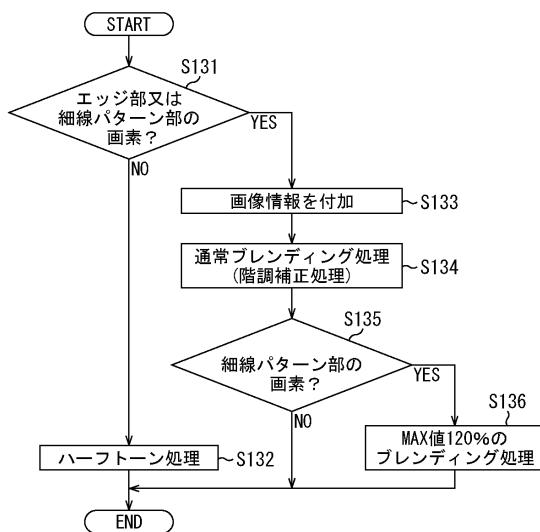
【図11】



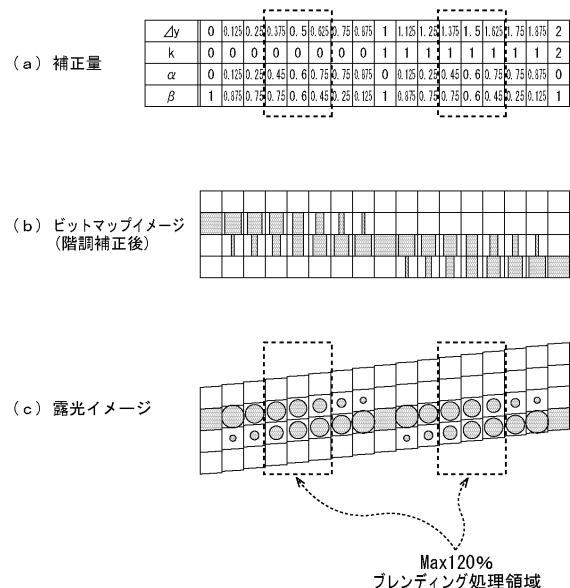
【図12】



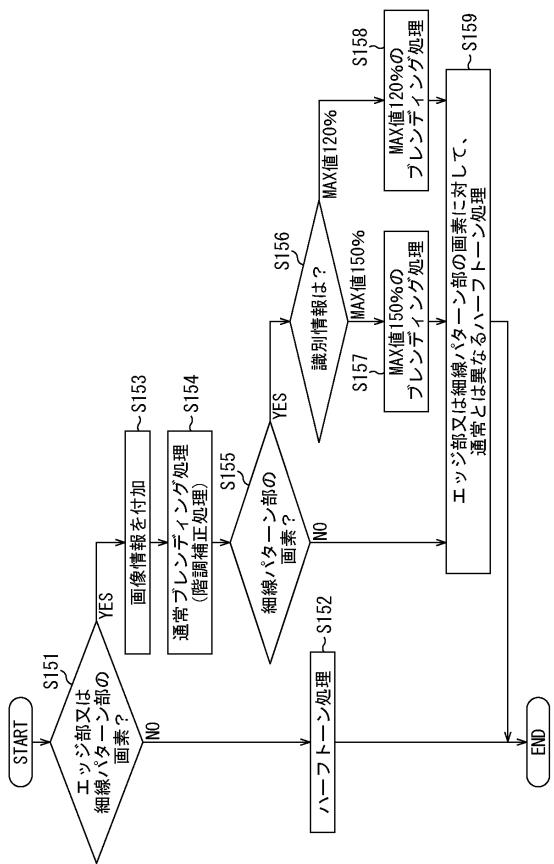
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 6 F 3/12 (2006.01) H 0 4 N 1/46 Z
G 0 6 F 3/12 L

(56)参考文献 特開2004-170755(JP, A)
特開2000-175031(JP, A)
特開2000-081743(JP, A)
特開平09-022170(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 3 G 1 5 / 0 1
B 4 1 J 2 / 4 4
G 0 6 F 3 / 1 2
G 0 6 T 1 / 0 0
H 0 4 N 1 / 4 6
H 0 4 N 1 / 6 0