

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5404340号
(P5404340)

(45) 発行日 平成26年1月29日(2014.1.29)

(24) 登録日 平成25年11月8日(2013.11.8)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/44 (2006.01)

B 4 1 J 3/00 M

G 0 3 G 15/04 (2006.01)

G 0 3 G 15/04 1 2 O

G 0 3 G 15/043 (2006.01)

請求項の数 14 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2009-265348 (P2009-265348)
 (22) 出願日 平成21年11月20日(2009.11.20)
 (65) 公開番号 特開2011-104959 (P2011-104959A)
 (43) 公開日 平成23年6月2日(2011.6.2)
 審査請求日 平成24年11月19日(2012.11.19)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (74) 代理人 100077481
 弁理士 谷 義一
 (74) 代理人 100088915
 弁理士 阿部 和夫
 (72) 発明者 野村 賀久
 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、画像形成方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マルチビームにより露光を行う手段と、
 前記マルチビームを構成するN個のビームのビーム毎のプロファイル特性データを記憶する手段と、
 色材の定着速度を設定する手段と、
 前記設定された定着速度に基づいてビーム数を決定する手段と、
 前記ビーム毎のプロファイル特性データに基づいて、ビーム毎の直線度を算出する手段と、
 前記算出された直線度に従い、前記ビーム数のビームを前記N個のビームから選択する手段と、
 前記選択されたビームのみを用いて露光を行うように前記露光手段を制御する手段と、
 を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記ビーム毎の直線度を算出する手段は、前記ビーム毎のプロファイル特性データからビーム毎の曲率及び傾きを求めて、前記ビーム毎の直線度を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記選択されたビームのプロファイル特性を相殺する補正を行う手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

10

20

【請求項 4】

前記色材の定着速度は、画像形成に用いる紙の種類に応じて変更される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。

【請求項 5】

前記色材の定着速度は、グロスアップモードであるか否かに応じて変更さ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】

マルチビームを備えた露光手段により露光を行う工程と、
色材の定着速度を設定する工程と、
前記設定された定着速度に基づいてビーム数を決定する工程と、
前記マルチビームを構成する N 個のビームのビーム毎のプロファイル特性データに基づいて、ビーム毎の直線度を算出する工程と、
前記算出された直線度に従い、前記ビーム数のビームを前記 N 個のビームから選択する工程と、
前記選択されたビームのみを用いて露光を行うように前記露光手段を制御する工程と、
を備えたことを特徴とする画像形成方法。

10

【請求項 7】

前記ビーム毎の直線度を算出する工程は、前記ビーム毎のプロファイル特性データからビーム毎の曲率及び傾きを求めて、前記ビーム毎の直線度を算出することを特徴とする請求項 6 に記載の画像形成方法。

20

【請求項 8】

前記選択されたビームのプロファイル特性を相殺する補正を行う工程をさらに備えたことを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の画像形成方法。

【請求項 9】

前記色材の定着速度は、画像形成に用いる紙の種類に応じて変更されることを特徴とする請求項 6 乃至 8 の何れか 1 項に記載の画像形成方法。

【請求項 10】

前記色材の定着速度は、グロスアップモードであるか否かに応じて変更されることを特徴とする請求項 6 乃至 9 の何れか 1 項に記載の画像形成方法。

【請求項 11】

コンピュータに、請求項 6 乃至 10 の何れか 1 項に記載の画像形成方法を実行させるためのプログラム。

30

【請求項 12】

マルチビームにより露光を行う露光手段と、
前記マルチビームを構成する N 個のビーム毎のプロファイル特性データを格納した記憶手段と、
前記プロファイル特性データに基づいて、前記 N 個のビームから最も直線に近いビームを選択するビーム選択手段と、
記録エンジンの回転速度を、N 個すべてのビームを用いた場合の $1/N$ に減速する手段と、
前記選択されたビームのみを用いて露光を行うように前記露光手段を制御する制御手段と、
を備えたことを特徴とする画像形成装置。

40

【請求項 13】

マルチビームにより露光を行う露光手段と、
前記マルチビームを構成する N 個のビーム毎のプロファイル特性データを格納した記憶手段と、
前記プロファイル特性データから、前記 N 個のビーム毎の曲率、傾き及び極性を取得する手段と、
前記取得された N 個のビーム毎の極性に基づいて前記 N 個のビームを極性の同じビーム

50

グループに分け、前記取得されたN個のビーム毎の曲率及び傾きに基づいて前記ビームグループ毎のビームの直線度を算出する手段と

前記算出された直線度から、直線度の高いビームグループを選択する手段と、

前記選択されたビームグループのビーム数Mに応じて、記録エンジンの回転速度を、N個すべてのビームを用いた場合のM/Nに減速する手段と、

前記選択されたビームグループのビームのみを用いて露光を行うように前記露光手段を制御する制御手段と、

を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項14】

マルチビームにより露光を行う露光手段と、

前記マルチビームを構成するN個のビーム毎のプロファイル特性データを格納した記憶手段と、

画像データの出力解像度を解析する手段と、

前記プロファイル特性データから、前記N個のビーム毎の曲率及び傾き、傾き及びビームの走査間隔を取得する手段と、

前記解析された出力解像度及び前記取得されたビームの走査間隔に基づいて、走査可能なビーム数を決定する手段と、

前記取得されたN個のビーム毎の曲率及び傾きに基づいて、前記N個のビームから直線に近いビームを前記決定されたビーム数に従い選択するビーム選択手段と、

前記選択されたビームの数に応じて記録エンジンの回転速度を減速する手段と、

前記選択されたビームのみを用いて露光を行うように前記露光手段を制御する制御手段と、

を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マルチレーザビームを搭載したカラー画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

カラープリンタあるいはカラー複写機等のカラー画像形成装置に用いられる画像記録方式として、電子写真方式が知られている。電子写真方式は、レーザビームを利用して感光ドラム上に潜像を形成して、帯電した色材（以下、トナーと称する）により現像するものである。画像の記録は、現像されたトナーによる画像を転写紙に転写して定着させることにより行う。

【0003】

近年、電子写真方式のカラー画像形成装置の画像形成スピード高速化のために、マルチレーザビームを備えた画像形成装置が増えている。特にトナーの色数と同数の現像機および感光ドラムを備え、画像搬送ベルト上や、記録媒体上に順次異なる色の画像を転写するタンデム方式のカラー画像形成装置が増えている。このマルチレーザビームを用いたタンデム方式のカラー画像形成装置においては、レジストレーションずれを生じさせる複数の要因が存在することが知られており、各要因に対して様々な対処方法が提案されている。

【0004】

その1つの要因が、偏光走査装置のレンズの不均一性や取り付け位置ずれ、および偏光走査装置のカラー画像形成装置本体への組み付け位置ずれである。この位置ずれにより、走査線に傾きや曲がりが生じ、その曲がりの度合いや曲がりの方向が色毎に異なることとなり、レジストレーションずれとなる。以下、本明細書において、このような走査線の傾き・曲がりの程度や方向に加え、後述する極性やビームの走査間隔といった走査線に関する情報をプロファイルと呼ぶこととする。

【0005】

上述のような走査線の傾きや曲がりの程度は、各画像形成装置、すなわち記録エンジン

10

20

30

40

50

毎、更には各色で異なる。その一例を図17(a)～(d)に示す。図17において、横軸は画像形成装置における主走査方向位置を示す。主走査方向に直線的に表現している線2000は、曲がりのない理想的なプロファイル特性であることを示す。また、曲線で示した線2001、線2002、線2003、線2004は、色毎のプロファイル特性を示している。すなわち、線2001はシアン(以下、C)の特性、線2002はマゼンタ(以下、M)の特性、線2003はイエロー(以下、Y)の特性、線2004はブラック(以下、K)の特性を示している。縦軸は理想的なプロファイル特性に対して、副走査方向へのずれ量を示す。同図からもわかるように、曲線の曲がり方向や変化点は、色毎に異なっており、この異なりが、定着後の画像データにおいて、レジストレーションずれとなって現れる。

10

【0006】

レジストレーションずれへの対処方法として、特許文献1には、光学センサを用いて走査線の傾きと曲がりの大きさを測定し、それらを相殺するようにビットマップ画像データを補正し、その補正した画像を形成する方法が記載されている。この方法は、画像データを電氣的に補正するため、機械的な調整部材や組立時の調整工程が不要になる。したがって、カラー画像形成装置を小型化することが可能となる。このレジストレーションずれの電氣的な補正は、1画素単位の補正と1画素未満の補正に分かれる。図18は1画素単位の補正について説明する図である。図18における縦軸は用紙の副走査方向、横軸は主走査方向を示している。図18(a)は主走査方向に対して副走査の逆方向に曲がっていることを示したレーザ照射のプロファイル特性である。1画素単位の補正は図18(b)に示すように傾きと曲がりの補正量に応じて画素を1画素単位で副走査方向へオフセットさせる。なお、以後の記載においては、オフセットさせる位置を乗り換えポイントと称する。つまり、図18(a)においては、P1～P5が乗り換えポイントに該当する。図18(c)は、1画素単位で副走査方向へオフセットさせた補正後の走査される画像イメージを示した図である。

20

【0007】

1画素未満の補正は図19に示すように、ビットマップ画像データの階調値を副走査方向の前後の画素で調整する。つまり、図19(a)のように、上方向に曲がっている場合は、階調補正前のビットマップ画像データを、副走査側に、上方向とは逆方向、つまり下方向に扱う。このような手法によって、1画素未満の補正を実施することにより、1画素単位の補正により生じる乗り換えポイントの境界における不自然な段差を解消し、画像の平滑化を図ることが出来る。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2004-170755号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

マルチレーザビームを備えた画像形成装置に前記従来技術を適用する場合、マルチレーザビームを構成する各ビームの様々なプロファイル特性に対して電氣的なレジストレーションずれ補正をしなければならない。

40

【0010】

また一方で、補正に用いる回路規模が増大してしまうため、ローエンド向け製品については補正手段を簡略化したものを実装せざるを得ない。例えば、前記乗り換えポイントの数の削減や、複数のレーザビームの傾きや曲がりの平均や最悪値を考慮して単一の補正を行うといった補正手段の簡略化がなされている。この場合、各ビームの傾きや曲がりの特性に応じた最適な補正が行われないことから、画像が劣化してしまうという課題が生じていた。

【0011】

50

図20は4ビームで構成されたマルチレーザビームを使用した場合の画像劣化が発生するメカニズムを説明する図である。図20(a)は、4ビームそれぞれのプロファイル特性を示している。この例では上から1番目と2番目のビームは副走査方向の逆方向、2番目と3番目のビームは副走査方向に曲がりを持っている。図20(b)は、4ビームを使用して印字した場合の各ビームの軌跡を示している。図20(c)及び(d)は、図20(b)における(1)及び(2)で示す部分をそれぞれ拡大した図である。この図は、各ビームのプロファイル特性に基づいた最適化がおこなわれない場合は、端部において、点(ドット)が重なって印字密度が高くなる部分と点が打たれるべき場所が空白になって印字密度が低くなる部分が出現してしまうことを示している。

【課題を解決するための手段】

10

【0012】

本発明に係る画像形成装置は、マルチビームにより露光を行う露光手段と、前記マルチビームを構成するN個のビーム毎のプロファイル特性データを格納した記憶手段と、前記プロファイル特性データから、前記N個のビーム毎の曲率及び傾きを取得する手段と、前記取得された曲率及び傾きに基づいて、前記N個のビームから最も直線に近いビームを選択するビーム選択手段と、記録エンジンの回転速度を、N個すべてのビームを用いた場合の1/Nに減速する手段と、前記選択されたビームのみを用いて露光を行うように前記露光手段を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

20

本発明によれば、マルチレーザビームを備える印刷装置においてビーム毎のプロファイル特性に対する最適な電氣的なレジストレーションずれ補正ができない場合においても高画質な画像を出力することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施形態1に係るカラー画像形成装置における処理の流れを示すフローチャートである。

【図2】電子写真方式のカラー画像形成装置の一例である中間転写体を採用したタンデム方式のカラー画像形成装置の断面図である。

【図3】画像形成装置の色毎の走査線のプロファイル特性を説明する図である。

30

【図4】電子写真方式のカラー画像形成装置における、静電潜像作成に関する各部の構成を説明したブロック図である。

【図5】乗り換えポイントの補間処理について説明する図である。

【図6】重み付けの一例を示す図である。

【図7】補正がなされるべき方向とずれ方向との相関を示す図である。

【図8】記憶部に保持されるデータの状態を模式的に示す図である。

【図9】プロファイル特性のデータの保持の仕方を示す図である。

【図10】実施形態2に係るカラー画像形成装置における処理の流れを示すフローチャートである。

【図11】プロファイル特性の極性の算出を説明するための図である。

40

【図12】プロファイル特性の極性の算出を説明するための図である。

【図13】マルチビームのグループ分けを説明する図である。

【図14】実施形態3に係るカラー画像形成装置における処理の流れを示すフローチャートである。

【図15】マルチビームのグループ分けを説明する図である。

【図16】実施形態4に係るカラー画像形成装置における処理の流れを示すフローチャートである。

【図17】色別のビームのプロファイルの一例を示す図である。

【図18】電氣的なレジストレーションずれ補正における1画素単位の補正を説明する図である。

50

【図 19】電氣的なレジストレーションずれ補正における 1 画素未満の補正を説明する図である。

【図 20】マルチレーザビームを使用した場合の画像劣化が発生するメカニズムを説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

<実施形態 1>

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を用いて説明する。

【0016】

図 4 は、電子写真方式のカラー画像形成装置における、静電潜像作成に関する各部の構成を説明したブロック図である。カラー画像形成装置は画像形成部 401 と画像処理部 402 により構成され、画像処理部 402 でビットマップ画像情報を生成し、それに基づき画像形成部 401 が記録媒体上への画像形成を行う。

10

【0017】

図 2 は、電子写真方式のカラー画像形成装置の一例である中間転写体 28 を採用したタンデム方式のカラー画像形成装置の断面図である。図 2 を用いて、電子写真方式のカラー画像形成装置における画像形成部 401 の動作を説明する。

【0018】

画像形成部 401 は、画像処理部 402 が処理した露光時間に応じて露光光を駆動し、静電潜像を形成して、この静電潜像を現像して単色トナー像を形成する。この単色トナー像を重ね合わせて多色トナー像を形成し、この多色トナー像を記録媒体 11 へ転写してその記録媒体上の多色トナー像を定着させる。

20

【0019】

帯電手段は、Y、M、C、K の色毎に感光体 22 Y、22 M、22 C、22 K を帯電させるための 4 個の注入帯電器 23 Y、23 M、23 C、23 K を備える構成で、各注入帯電器にはスリーブ 23 YS、23 MS、23 CS、23 KS を備えている。

【0020】

感光体 22 Y、22 M、22 C、22 K は、駆動モータ 40 Y、40 M、40 C、40 K の駆動力が伝達されて回転するもので、駆動モータは感光体 22 Y、22 M、22 C、22 K を画像形成動作に応じて反時計周り方向に回転させる。

30

【0021】

露光手段は、感光体 22 Y、22 M、22 C、22 K へスキャナ部 24 Y、24 M、24 C、24 K より露光光を照射し、感光体 22 Y、22 M、22 C、22 K の表面を選択的に露光することにより、静電潜像を形成するように構成している。ここでスキャナ部 24 Y、24 M、24 C、24 K は複数の露光光を照射できるマルチレーザビームを備えている。

【0022】

現像手段は、静電潜像を可視化するために、Y、M、C、K の色毎に現像を行う 4 個の現像器 26 Y、26 M、26 C、26 K を備える構成で、各現像器には、スリーブ 26 YS、26 MS、26 CS、26 KS が設けられている。なお、各々の現像器 26 は脱着が可能である。

40

【0023】

転写手段は、感光体 22 から中間転写体 28 へ単色トナー像を転写するために、中間転写体 28 を時計周り方向に回転させる。そして感光体 22 Y、22 M、22 C、22 K とその対向に位置する一次転写ローラ 27 Y、27 M、27 C、27 K の回転に伴って、単色トナー像を転写する。一次転写ローラ 27 に適当なバイアス電圧を印加すると共に感光体 22 の回転速度と中間転写体 28 の回転速度に差をつけることにより、効率良く単色トナー像を中間転写体 28 上に転写する。これを一次転写という。

【0024】

更に転写手段は、ステーション毎に単色トナー像を中間転写体 28 上に重ね合わせ、重

50

ね合わせた多色トナー像を中間転写体 28 の回転に伴い二次転写ローラ 29 まで搬送する。さらに記録媒体 11 を給紙トレイ 21 から二次転写ローラ 29 へ狭持搬送し、記録媒体 11 に中間転写体 28 上の多色トナー像を転写する。この二次転写ローラ 29 に適当なバイアス電圧を印加し、静電的にトナー像を転写する。これを二次転写という。二次転写ローラ 29 は、記録媒体 11 上に多色トナー像を転写している間、29a の位置で記録媒体 11 に当接し、印字処理後は 29b の位置に離間する。

【0025】

定着手段は、記録媒体 11 に転写された多色トナー像を記録媒体 11 に熔融定着させるために、記録媒体 11 を加熱する定着ローラ 32 と記録媒体 11 を定着ローラ 32 に圧接させるための加圧ローラ 33 を備えている。定着ローラ 32 と加圧ローラ 33 は中空状に形成され、内部にそれぞれヒータ 34、35 が内蔵されている。定着装置 31 は、多色トナー像を保持した記録媒体 11 を定着ローラ 32 と加圧ローラ 33 により搬送するとともに、熱および圧力を加え、トナーを記録媒体 11 に定着させる。

【0026】

トナー定着後の記録媒体 11 は、その後図示しない排出ローラによって図示しない排紙トレイに排出して画像形成動作を終了する。クリーニング手段 30 は、中間転写体 28 上に残ったトナーをクリーニングするものであり、中間転写体 28 上に形成された 4 色の多色トナー像を記録媒体 11 に転写した後に残った廃トナーは、クリーナ容器に蓄えられる。

【0027】

(走査線のプロファイル特性)

画像形成装置の色毎の走査線(ビーム)のプロファイル特性に関し、図 3 を用いて、以下説明する。同図において、(a) は画像形成装置のプロファイル特性として、レーザスキャン方向に対して上方(垂直方向)にずれている領域を示す図である。また、(b) は画像形成装置のプロファイル特性として、レーザスキャン方向に対して下方(垂直方向)にずれている領域を示す図である。301 は理想的な走査線であり感光体 22 の回転方向に対して垂直に走査が行われる場合の特性を示す。

【0028】

ここで、「プロファイル特性」の用語を、画像処理部 402 で補正がなされるべき方向を示すものとして用いるが、プロファイル特性としての定義は、これに限定されるものではない。つまり、画像形成部 401 のずれ方向として定義しておき、画像処理部 402 では、それを打ち消すようなその逆の特性の補正を行うように構成しても良い。図 7 は、画像処理部 402 で補正がなされるべき方向と、画像形成部 401 のずれ方向との相関を示す図である。画像処理部 402 で補正がなされるべき方向として、図 7(a) のようにプロファイル特性が示されている場合は、画像形成部 401 では、それを相殺し打ち消すような逆方向の曲がり特性となる(図(b))。逆に、画像形成部 401 の曲がり特性として、図 7(c) のプロファイル特性が示されている場合、画像処理部 402 で補正がなされるべき方向としては図 7(d) のようになる。

【0029】

また、プロファイル特性のデータの保持の仕方としては、例えば図 9 に示すように、乗り換えポイントの主走査方向の画素位置と、次の乗り換えポイントまでの変化の方向性を保持する方法があり得る。具体的には、図 9 を例にとれば、(a) のプロファイル特性に対し、乗り換えポイント P1、P2、P3、・・・Pm が定義される。各乗り換えポイントの定義は、副走査方向に 1 画素ずれが発生するポイントであり、乗り換えの方向としては、次の乗り換えポイントまで上方向に変化する場合と下方向に変化する場合とがある。

【0030】

例えば、乗り換えポイント P2 は、次の乗り換えポイント P3 まで、上方向に乗り換えを行うべきポイントとなる。したがって、P2 における乗り換え方向は、図 9(b) に示すように上方向()となる。同様に、P3 においても、次の乗り換えポイント P4 までは上方向()となる。乗り換えポイント P4 における乗り換え方向は、これまでの方向

10

20

30

40

50

とは異なり下方向()となる。この方向のデータの保持の仕方として、例えば、上方向を示すデータを‘ ‘ 1 ’ ’、下方向を示すデータを‘ ‘ 0 ’ ’で表した場合、図9(c)に示すような2進数のデータとなる。この場合、保持するデータ量は乗り換えポイントの数に比例し、乗り換えポイントの数がm個であるならば、保持するデータのビット数もmビットとなる。

【0031】

図3に戻り、302は感光体22の位置精度や径のずれ、および図2に示す各色のスキヤナ部24(24C、24M、24Y、24K)における光学系の位置精度に起因した、傾きおよび曲がりの発生した実際の走査線を示す。画像形成装置は、その記録デバイス(記録エンジン)毎にこのプロファイル特性が異なり、更に、カラー画像形成装置の場合は、色毎にその特性が異なる。

10

【0032】

(乗り換えポイント)

まず、レーザスキャン方向に対し上方にずれている領域の乗り換えポイントに関し、図3(a)を用いて、説明する。

【0033】

本実施例における乗り換えポイントとは、副走査方向に1画素ずれているポイントのことを示す。つまり、図3(a)においては、上方への曲がり特性302上で副走査方向に1画素ずれているポイントであるP1、P2、P3が乗り換えポイントに相当する。なお、図3(a)においてはP0を基準として記載している。同図から分かるように、乗り換えポイント間の距離(L1、L2)は、曲がり特性302が急激に変化している領域においては短くなり、緩やかに変化している領域においては長くなる。

20

【0034】

次に、図3(b)を用いて、レーザスキャン方向に対し下方にずれている領域の乗り換えポイントに関して説明する。下方にずれている特性を示す領域においても、乗り換えポイントの定義は、副走査方向に1画素ずれているポイントのことを示す。つまり、図3(b)においては、下方への曲がり特性302上で副走査方向に1画素ずれているポイントであるPn、Pn+1が乗り換えポイントに相当する。図3(b)においても、図3(a)同様、乗り換えポイント間の距離(Ln、Ln+1)は、曲がり特性302が急激に変化している領域においては短くなり、緩やかに変化している領域においては長くなる。

30

【0035】

このように、乗り換えポイントは、画像形成装置が持つ曲がり特性302の変化度合いに密接に関係する。よって、急激な曲がり特性をもつ画像形成装置においては、乗り換えポイント数は多くなり、逆に緩やかな曲がり特性をもつ画像形成装置においては、乗り換えポイント数が少なくなる。

【0036】

既に説明した通り、画像形成装置が持つ曲がり特性は、ビーム毎、色毎にも異なるため、乗り換えポイントの数および位置はそれぞれ異なる。この色間の相違が、中間転写体28上に全色のトナー像を転写した画像においてレジストレーションずれとなって現れることとなる。本発明は、この乗り換えポイントでの処理に関するものであり、詳細に関しては、別図を用いて後述する。

40

【0037】

(画像処理部の構成)

次に、図4を用いて、本実施例に係るカラー画像形成装置における画像処理部402の構成について説明する。

【0038】

画像生成部404は、不図示のコンピュータ装置等から受信する画像データより、印刷処理が可能なラスターイメージデータを生成し、RGBデータおよび各画素のデータ属性を示す属性データとして画素毎に出力する。なお、画像生成部404は、コンピュータ装置等から受信した画像データではなく、カラー画像形成装置自体に読取手段を設け、該読

50

取手段で読み取った画像データを扱う構成としても良い。ここでいう読取手段とは、少なくともＣＣＤ（Chaerged Couple Device）あるいはＣＩＳ（Contact Image sencor）を含むものである。また、読み取った画像データに対して、所定の画像処理を行う処理部を併せて設けるように構成しても良い。さらに、カラー画像形成装置自体に設ける構成とせず、図示しないインターフェースを介して、外部の読取手段から画像データを受け取るように構成しても良い。

【００３９】

４０５は色変換処理部であり、ＲＧＢデータを画像形成部４０２のトナー色にあわせてＣＭＹＫデータに変換し、ＣＭＫＹデータと属性データをビットマップメモリ（記憶部）４０６へ格納する。

10

【００４０】

記憶部４０６は、画像処理部４０２に構成した第１の記憶部であり、ラスタイメージデータを一旦格納するものである。なお、記憶部４０６は、１ページ分のイメージデータを格納するページメモリで構成しても良いし、複数ライン分のデータを記憶するバンドメモリとして構成しても良い。

【００４１】

４０７Ｃ、４０７Ｍ、４０７Ｙ、４０７Ｋは、ハーフトーン処理部であり、記憶部４０６から出力される属性データおよび各色のデータにハーフトーン処理を行う。ハーフトーン処理部の具体的な構成としては、スクリーン処理によるもの、あるいは誤差拡散処理によるものがある。スクリーン処理は、所定の複数のディザマトリクスおよび入力される画像データ用いて、Ｎ値化するものである。また、誤差拡散処理は、入力画像データを所定の閾値と比較することにより、Ｎ値化を行い、その際の入力画像データと閾値との差分を以降にＮ値化処理する周囲画素に対して拡散させる処理である。

20

【００４２】

４０８は、画像形成装置内部に構成した第２の記憶部であり、ハーフトーン処理部４０７により処理されたＮ値化データを記憶する。なお、記憶部４０８以降の画像処理する画素位置が乗り換えポイントである場合、記憶部４０８から読み出される時点で、１画素分の乗り換えが行われる。

【００４３】

図８（ａ）は記憶部４０８が保持しているデータの状態を模式的に示す図である。同図（ａ）に示す通り、記憶部４０８が記憶している状態においては、画像処理部４０２としての補正方向、あるいは画像形成部４０１の曲がり特性によらず、ハーフトーン処理部４０７による処理後のデータが保持されている。同図のライン７０１が読み出される時点で、画像処理部４０２で補正されるべき方向としてのプロファイル特性が上方向の場合、図８（ｂ）のように、乗り換えポイントを境界として、上方向に１画素分ずらされた状態となる。また、画像処理部４０２で補正されるべき方向としてのプロファイル特性が下方向の場合、ライン７０１の画像データが、記憶部４０８から読み出された時点で、図８（ｃ）のように、乗り換えポイントを境界として、下方向に１画素分ずらされた状態となる。

30

【００４４】

４０９Ｃ、４０９Ｍ、４０９Ｙ、４０９Ｋは、各色の補間判定部であり、入力されるＮ値化データの乗り換えポイント前後の画素の処理として、後段処理で補間を必要とする画素であるか、補間を行わなくても良い画素であるかを判定する。

40

【００４５】

４１０Ｃ、４１０Ｍ、４１０Ｙ、４１０Ｋは、記憶部４０８からのＮ値化データと補間判定部４０９の判定結果の同期をとるために構成したタイミング調整部である。

【００４６】

４１１Ｃ、４１１Ｍ、４１１Ｙ、４１１Ｋは補間判定部４０９とタイミング調整部４１０の出力データを一時的に保持する転送バッファである。なお、本説明においては、第１記憶部４０６、第２記憶部４０８、転送用バッファ４１１を別構成として説明したが、共通の記憶部で構成するようにしても良い。

50

【 0 0 4 7 】

4 1 2 C、4 1 2 M、4 1 2 Y、4 1 2 Kは、補間処理部であり、転送用バッファ 4 1 1からの受信データに対して、同じく転送用バッファから転送されてくる補間判定部 4 0 9による判定結果に基づき補間処理を行う。補間判定 4 0 9からの判定結果は、画素毎の判定となるが、補間処理部 4 1 2での補間処理は、画像形成装置が持つ曲がり特性に対応した乗り換えポイントの前後画素を使用する。ここで、乗り換えポイントにおける補間処理について、図 5 を用いて説明する。

【 0 0 4 8 】

図 5 において、(a)は、レーザスキャン方向に対する、画像形成装置の曲がり特性を示す図である。領域 1 は画像処理部 4 0 2 において、上向きに補正を行わなければならない領域であり、反対に、領域 2 は画像処理部 4 0 2 において下向きに補正を行わなければならない領域である。なお、以下では、説明の便宜上、乗り換えポイント間の最小間隔を 1 6 画素とするが、これに限られるものではない。つまり、任意の画素数間隔にしても良いし、回路構成縮小のために 2 のべき乗の画素間隔にしても良い。

【 0 0 4 9 】

図 5 の例における、乗り換えポイント P a の前後の乗り換え前画像データ、すなわち、ハーフトーン処理部 4 0 7 の出力画像データの構成を図 5 (b) に示す。注目ラインは、図示する 3 ライン分の画像データの中央ラインである。注目ラインに着目した場合の 1 画素単位の補間処理、すなわち、記憶部 4 0 8 の出力時の画像データの構成を図 5 (c) に示す。1 画素を超える乗り換えポイントの処理は、記憶部 4 0 8 から読み出す時点で行うため、補間処理部 4 1 2 に入力される時点での、乗り換えポイント P a の前後の画素構成は、乗り換えポイント P a を境界にして、大きな段差となって現れる。

【 0 0 5 0 】

補間処理部 4 1 2 は、注目ライン上に、段差となって現れる画像データに対して補間処理を行う。領域 1 における、補正の方向は上向きであり、後ライン側から前ライン側に向けて補間が行われることになるため、注目ラインの補間処理は、注目ラインと後ラインの画像データに対して重み付けを行う演算によりなされる。本説明における重み付けは、図 5 (d) に示す通り、演算対象となる注目ラインと後ラインにおける副走査方向 2 画素の総和が、乗り換えポイントの最小値に合わせ 1 6 となるように記載されているが、重み付け係数の総和は 1 6 に限定されるものではない。演算に用いる回路の縮小化のために、2 のべき乗となるようにしても良いし、より精度を上げるため、任意の係数で演算できるようにしても良い。また、図 6 に示すように、重み付けの構成として、1 画素単位に重み付け係数を変えるようにしても良いし、複数画素単位で共通の重み付け係数を用いるようにしても良い。更には、重み付け係数の値に応じて、対応させる画素数を可変にするようにしても良い。なお、ここでは、乗り換えポイントを、レーザスキャン方向に対して、副走査方向に 1 画素ずれる位置としているため、補間の際の基準位置は左側として以降の説明をする。

【 0 0 5 1 】

補間に用いる演算式を(式 1)に記す。

(補間画素値) = $W 1 \times$ (注目ラインの 1 ライン前画素値) + $W 2 \times$ (注目ライン画素値) + $W 3 \times$ (注目ラインの 1 ライン後画素値) (式 1)

$W 1$ 、 $W 2$ 、 $W 3$ は任意の重み付け係数

【 0 0 5 2 】

本説明の例において、上記(式 1)により得られる補間画素値の概念図を図 5 (e) に示す。(式 1)による補間により、乗り換えポイント P a の前の画素では、乗り換えポイント P a に近い画素ほど、後ラインの画素値の影響を受け、乗り換えポイント P a から遠くなる画素ほど、注目ライン、すなわち、黒データラインの影響を強く受ける。また、乗り換えポイント P a の後ろの画素では、乗り換えポイント P a に近い画素ほど、注目ラインの影響を強く受け、乗り換えポイント P a から遠い画素ほど、注目ラインの後ラインの影響を受ける結果となる。

【 0 0 5 3 】

次に、下向きに補正を行わなければならない、領域 2 部分に関して説明する。下向きに補正する場合においては、領域 1 の場合とは逆に、補正画素値の演算に用いる重み付け係数が、注目ラインとその前ラインに設定されることとなる。

【 0 0 5 4 】

図 5 (f) には、ハーフトーン処理部 4 0 7 が出力した時点の画像データを示し、(g) に、記憶部 4 0 8 により、読み取られた時点の画像データを示す。乗り換えポイント P c においては、下向きの補正が行われるため、(g) に示す通り、乗り換えポイント P c を境界として、1 画素を超える乗り換え処理段差が現れる。下向きの補正を行う場合の W 1、W 2、W 3 の値は(h) に示す通りであり、説明の便宜上、上向き補正処理時と同様、重み付け係数の総和が 1 6 となるようにしている。下向き補正時においても、(式 1) を適用すると、乗り換えポイント P c を境界として、補正画素値が求まる。つまり、乗り換えポイント P c の前では、乗り換えポイントに近い画素ほど、前ラインの画素値の影響を受け、乗り換えポイント P c から遠くなる画素ほど、注目ラインの影響を強く受ける。また、乗り換えポイント P c の後ろの画素では、乗り換えポイント P c に近い画素ほど、注目ラインの影響を受け、乗り換えポイント P c から遠い画素ほど、注目ラインの前ラインの影響を受ける結果となる(図 5 (i))。

【 0 0 5 5 】

このように、補間処理部 4 1 2 の補間処理により、補間の方向が上方向であっても、下方向であっても、主走査方向に連続する画素データが、大きな段差として現れることが防止される。

【 0 0 5 6 】

4 1 3 はパルス幅変調(P W M : Pulse Width Modulation)であり、補間処理部 4 1 2 が出力する色毎の画像データに対して、スキャナ部 4 1 4 C , 4 1 4 M , 4 1 4 Y , 4 1 4 K の露光時間に変換する処理を行う。そして、変換後の画像データは、画像形成部 4 0 1 の印字部 4 1 5 により出力される。

【 0 0 5 7 】

なお、上述のプロファイル特性のデータは、画像形成部 4 0 1 のメモリ部 4 0 3 に、画像形成装置に固有の特性として保持される(プロファイル 4 1 6 C , 4 1 6 M , 4 1 6 Y , 4 1 6 K)。画像処理部 4 0 2 は、画像形成部 4 0 1 が保持しているプロファイル特性に応じて処理を行う。

【 0 0 5 8 】

(画像形成装置の処理フロー)

次に、本実施形態に係るカラー画像形成装置における処理の流れについて、図 1 のフローチャートに沿って説明する。

【 0 0 5 9 】

ここでは、マルチビームを構成する N 個(N は 2 以上の自然数。ここでは 4)のビームのうち曲率及びノ又は傾きが最も小さいビームを使用して、高画質の印刷モードで印刷する態様について説明する。

【 0 0 6 0 】

ユーザが、カラー画像形成装置に対して、外部 P C (不図示) を介して文書や画像データの印刷を指示すると、ステップ 1 0 1 において、カラー画像形成装置は、印刷ジョブを受信し、プリンタドライバで設定された印刷モードを解析する。すなわち、ユーザによって設定された印刷モードが、高画質モードか否かを確認する。印刷モードについては各社によって呼称が異なるが、本実施形態における高画質モードとは、出力画像の各色の色ずれを最小限にして出力することを想定したモードを意味する。つまり、各色で最も曲がり少なく、乗り換えポイントの発生回数が最小となるモードである。解析の結果、高画質モードが設定されている場合はステップ 1 0 2 へ進む。設定された印刷モードが高画質モードではなかった場合はステップ 1 1 0 へ進む。なお、ユーザが印刷装置の U I 上で高画質モードを選択して、コピー処理の場合も同様に処理が可能であることは言うまでもない

10

20

30

40

50

。

【 0 0 6 1 】

ステップ 1 0 2 において、画像形成装置は、マルチビームを構成する各ビーム 2 4 Y、2 4 M、2 4 C、2 4 K のプロファイル特性のデータ 4 1 6 Y、4 1 6 M、4 1 6 C、4 1 6 K を画像形成部 4 0 1 から取得する。すなわち、画像形成部 4 0 1 内の記憶部であるメモリ 4 0 3 に格納されている図 9 に示すようなプロファイル特性のデータを読み出す。

【 0 0 6 2 】

ステップ 1 0 3 において、画像形成装置は、取得されたプロファイル特性データから各ビームの曲率、傾きを取得する。この場合において曲率とは、曲線の曲がり具合を表す量であり、例えば半径 r の円周の曲率は $1 / r$ で表すことができる。また、傾きは各乗り換えポイントにおける曲線の接線傾斜を表す量である。

10

【 0 0 6 3 】

各ビームの曲率及び傾きは、プロファイル特性のデータに含まれる各乗り換えポイントの座標と方向を示す情報から算出することにより取得可能である。例えば、図 9 における、P 3 の曲率（レーザスキャン方向に対しての曲率）は、P 2、P 3、P 4 の座標と方向から近似円周半径を算出することにより得られる。また、P 3 の傾きは、P 2、P 3、P 4 の座標から近似二次曲線を算出して各乗り換えポイントの接線傾斜を算出することにより得られる。そして、各乗り換えポイントについて算出された曲率及び傾きについて、それぞれ平均値を取ることに等により、各ビームについての曲率と傾きを得ることができる。曲率及び傾きの算出方法に関しては、精度を上げるために隣接する乗り換えポイントの数を増やしたりしてもよい。

20

【 0 0 6 4 】

なお、この段階で算出するのに代えて、事前に算出しておいた結果をプロファイル特性のデータに予め含ませておき、その値を参照することで取得するようにしてもよい。

【 0 0 6 5 】

ステップ 1 0 4 において、画像形成装置は、ステップ 1 0 3 で取得した各ビームの曲率及び傾きとそれぞれについてあらかじめ設定された所定の閾値とを比較し、当該閾値を超えているかどうかを判定する。判定した結果、各ビームについて取得された曲率及び傾きのいずれかが閾値を超えている場合は、ステップ 1 0 5 に進む。一方、閾値を越えていない場合はステップ 1 1 0 に進む。なお、閾値は、画像形成部 4 0 1 の内部レジスタ等に予め設定するなどしておけばよい。

30

【 0 0 6 6 】

ステップ 1 0 5 において、画像形成装置は、各ビームについて、どの程度直線に近いかを示す直線度を、ステップ 1 0 3 で取得された曲率及び傾きを用いて算出する。直線度の算出方法としては、例えば、取得された曲率及び傾きについて、それぞれに対し予め設定した係数で重み付けを行うなどの方法がある。この場合、重み付けを行った後の曲率及び／又は傾きの数値がより小さいものが、曲がりが少ない、すなわち直線度が高いことになる。

【 0 0 6 7 】

ステップ 1 0 6 において、画像形成装置は、ステップ 1 0 5 での算出結果から、直線度の高いビーム、つまり最も直線に近いビームを選択する。

40

【 0 0 6 8 】

ステップ 1 0 7 において、画像形成装置は、ステップ 1 0 6 で選択したビーム数に応じたエンジン回転モードを設定する。本実施形態の場合、4 ビームからなるマルチビームで走査して感光体に静電潜像を形成可能な回転数となるような制御を行うエンジン回転モードを、通常回転モードとしている。4 ビームで構成されたマルチビームのうち 1 ビームのみを選択した状況において、エンジン回転モードを通常回転モードに設定した場合、すなわち、走査速度を変更しない場合は、各ビームは 4 ライン間隔で走査することになる。その結果、画像データの副走査解像度は 4 倍になってしまう。このような事態が生じるのを防ぐために、減速回転モードでは通常回転モードにおける回転速度（回転数）の $1 / N$ （

50

ここでは、 $1/4$) に設定されることになる。

【0069】

ここで設定されるエンジンの回転速度は、中間転写体28の回転速度や感光体22の画像形成の速度にも応じたものとなる。上記の例では出力解像度が通常モードと高画質モードとで同じであることを想定して説明したが、例えば通常モードの出力解像度が600 dpiに対して高画質モードでは1200 dpiのという場合も想定される。このように、高画質モードの解像度が、通常モードの解像度の2倍に設定されている場合、減速回転モードは通常回転モードの回転速度の $1/8$ に設定されることになる。なお、詳細については省略するが、エンジン回転速度を変更することにより画像形成装置内のエンジン回転速度に関連する設定が、最適な設定に変更されるものとする。

10

【0070】

ステップ108において、画像形成装置は、ステップ106で選択されたビームに応じた画像処理を行うための設定を画像処理部402に対して行う。具体的には、画像形成装置はステップ106で選択したビームのプロファイルから画像処理部402の補間処理部412で当該ビームのプロファイルを相殺し打ち消すような逆の特性の補正を行うように設定をする。

【0071】

ステップ109において、画像形成装置は、画像データの出力が選択されたビームによる出力(1ライン出力)となるように設定する。具体的には、画像処理部402のパルス幅変調413がステップ106で選択した1ビームのみから画像データが出力されるように設定される。これにより、スキャナ部24Y、24M、24C、24Kに具備されたマルチレーザビームにおいて、選択された1のビームのみによって露光光が照射されるように制御される。

20

【0072】

一方、ステップ101において高画質モードが設定されていなかった場合や、ステップ104で所定の閾値を超えていないと判定された場合には、ステップ110においてマルチビームのすべてのビームを選択する。ここでは、マルチビームは4ビームで構成されているので、これら4ビームが選択される。

【0073】

ステップ111において、画像形成装置は、エンジン回転モードを通常回転モードに設定する。

30

【0074】

ステップ112において、画像形成装置は、選択された4ビームのそれぞれに画像処理を行うための設定をする。具体的には、各ビームのプロファイル特性データ416C、416M、416Y、416Kから画像処理部402の補間処理部412で各ビームのプロファイルを相殺するような逆の特性の補正を行うように4ビームすべてに対して設定を行う。

【0075】

ステップ113において画像形成装置は、画像データの出力が選択された全ビームによる出力(複数ライン出力)となるように設定する。本実施形態では、マルチビームは4ビームで構成されているため、画像処理部402のパルス幅変調413がステップ110で選択した4ビームから画像データが出力されるように設定を行う。これにより、スキャナ部24Y、24M、24C、24Kに具備されたマルチレーザビームにおいて、4ビームすべてによって露光光が照射されるように制御される。

40

【0076】

ステップ114において画像形成装置は、画像データを受信し、印刷する処理を開始する。

【0077】

以上説明したとおり、本実施形態に係る画像形成装置によれば、最も直線度の高い1ビームのみを用いて印刷することにより高画質で印刷することが可能となる。

50

【 0 0 7 8 】

< 実施形態 2 >

実施形態 1 ではマルチビームを構成する各ビームの曲率、傾きを基に最も直線度の高いビームを選択する態様について説明した。次に、各ビームの曲率、傾きに加えて、各ビームの極性をビーム選択の際の判断基準として用いる態様について実施形態 2 として説明する。ここで、極性とは、各ビームを走査した際の軌跡が全体として凹型か或いは凸型かを表すビームの属性であり、凹型が上極性、凸型が下極性で表される。

【 0 0 7 9 】

図 10 は、本実施形態に係るカラー画像形成装置における処理の流れを示すフローチャートである。なお、実施形態 1 に係る図 1 のフローチャートと共通する部分については説明を簡略化ないしは省略し、ここでは差異点を中心に説明することとする。

10

【 0 0 8 0 】

ステップ 1 0 0 1 及びステップ 1 0 0 2 は、図 1 のステップ 1 0 1 及びステップ 1 0 2 と同様であり、画像形成装置は、プリンタドライバで設定された印刷モードが高画質モードか否かを確認する。高画質モードであればステップ 1 0 0 2 へと進み、高画質モードでなければステップ 1 0 1 0 へと進む。

【 0 0 8 1 】

ステップ 1 0 0 2 において、画像形成装置は、図 1 のステップ 1 0 3 と同様、マルチビームを構成する各ビーム 2 4 Y、2 4 M、2 4 C、2 4 K のプロファイル特性のデータ 4 1 6 Y、4 1 6 M、4 1 6 C、4 1 6 K を画像形成部 4 0 1 から取得する。

20

【 0 0 8 2 】

ステップ 1 0 0 3 において、画像形成装置は、ステップ 1 0 0 2 で取得されたプロファイル特性データから各ビームの曲率、傾き、及び極性を取得する。取得されたプロファイル特性のデータが、図 1 1 の場合、ビームの傾きは各々の乗せ換えポイントの接線傾斜を当該乗せ換えポイント座標とその前後の乗せ換えポイントの座標から算出することで得ることができる。また、レーザスキャン方向に対しての第一番目の曲がりの曲率は P 1 から P 4 までの座標と方向から各乗せ換えポイントの接線傾斜の変動率として算出することにより得ることが可能である。また、第二番目の曲がりの曲率は P m - 2 から P m までの座標と方向から同様に算出することが可能となる。そして、極性は、簡易化のために二次曲線に近似した図 1 1 (a) に示すようなプロファイルに基づいて得ることができる。同図の場合、凸型の曲線を描いており、下向きの極性 (下極性) であると判定する。これに対し、凹型の曲線を描いている図 1 2 (a) の場合は、上向きの極性 (上極性) であると判定される。

30

【 0 0 8 3 】

なお、実施形態 1 の場合同様、各ビームの曲率、傾き及び極性について事前に算出しておいた結果をプロファイル特性のデータに予め含ませておき、その値を参照することで取得するようにしてもよい。

【 0 0 8 4 】

ステップ 1 0 0 4 において画像形成装置は、ステップ 1 0 0 3 で取得した各ビームの極性に従い、同じ極性のビーム同士を同一のビームグループとするグループ分けを行う。図 1 3 にグループ分けの例を示す。図 1 3 (a) における B 1、B 2、B 3、B 4 の 4 つのビームについてグループ分けした結果を、図 1 3 (b) に示す。同図から明らかなように、上極性を持つ B 1、B 2 のグループ (G 1) と、下極性を持つ B 3、B 4 のグループ (G 2) に分類されている。仮に、B 1、B 3、B 4 が上極性、B 2 が下極性といったように副走査方向に対してビームの走査間隔が等間隔でない場合は、等間隔になるようなグループ分けがなされる。すなわち、グループ 1 (B 1)、グループ 2 (B 2)、グループ 3 (B 3、B 4) のようにグループ分けがなされることになる。本ステップにおいて複数のビームグループに分けられた場合はステップ 1 0 0 5 に進み、グループ分けがなされなかった場合、つまり全てのビームの極性が同じと判定された場合はステップ 1 0 1 0 へと進む。

40

50

【 0 0 8 5 】

ステップ 1 0 0 5 において、画像形成装置は、ステップ 1 0 0 4 で分けられたグループ単位でビームの直線度を算出する。これは、例えば、グループ内の各ビームの曲率及び傾きに対しそれぞれ重み付けを行い、それぞれの合計値の平均をとって、図 1 3 (c) に示すような表を完成させることと等価である。なお、このような重み付け後に平均値を取る方法以外にも、図 1 3 (c) に同じく示されている通り、曲率及び傾きについてグループ単位で曲率及び傾きの最悪値を抽出する方法でも構わない。いずれの場合も、数値のより小さい方が、直線度の高いビームグループということになる。

【 0 0 8 6 】

ステップ 1 0 0 6 において、画像形成装置は、ステップ 1 0 0 5 で算出されたビームグループ毎の直線度から、最も直線度の高いビームグループ、つまり最も直線に近いビームグループを選択する。図 1 3 (c) の例では、曲率及び傾きの平均値（或いは最悪値）が小さい方のビームグループ G 1 (B 1 , B 2) が選択されることになる。

【 0 0 8 7 】

ステップ 1 0 0 7 において、画像形成装置は、ステップ 1 0 0 6 で選択されたビームグループに含まれるビーム数 M (M は自然数) に応じたエンジン回転モードに設定する。図 1 3 (c) のビームグループ G 1 を選択した上記の例では、4 ビーム (N = 4) のマルチビームのうち 2 ビーム (M = 2) を選択しているので、通常回転モードに対し回転数が 1 / 2 (すなわち、M / N) の減速回転モードに設定されることになる。なお、実施形態 1 の場合と同様、詳細については省略するが、エンジン回転速度を変更することにより画像形成装置内のエンジン回転速度に関連する設定が、最適な設定に変更されるものとする。

【 0 0 8 8 】

ステップ 1 0 0 8 において、画像形成装置は、ステップ 1 0 0 6 で選択されたビームグループに応じた画像処理を行うための設定を画像処理部 4 0 2 に対して行う。具体的には、画像形成装置はステップ 1 0 0 6 で選択したビームグループ内の各ビームのプロファイルから画像処理部 4 0 2 の補間処理部 4 1 2 で当該各ビームのプロファイルを相殺するような逆の特性の補正を行うように設定をする。

【 0 0 8 9 】

ステップ 1 0 0 9 において、画像形成装置は、画像データの出力が選択されたビームグループのライン数（ビーム数）による出力となるように設定する。具体的には、画像処理部 4 0 2 のパルス幅変調 4 1 3 がステップ 1 0 0 6 で選択したビームグループのビームのみから画像データが出力されるように設定を行う。これにより、スキャナ部 2 4 Y、2 4 M、2 4 C、2 4 K に具備されたマルチレーザビームにおいて、選択されたビームグループのビームのみによって露光光が照射されることになる。

【 0 0 9 0 】

一方、ステップ 1 0 0 1 で高画質モードが設定されていないと判定された場合や、ステップ 1 0 0 4 で全てのビームの極性が同じであると判定された場合には、ステップ 1 0 1 0 においてマルチレーザビームのすべてのビームが選択されることになる。

【 0 0 9 1 】

以下に続くステップ 1 0 1 1 ~ ステップ 1 0 1 4 における各処理の内容は、実施形態 1 に係る図 1 のフローチャートのステップ 1 1 1 ~ ステップ 1 1 4 と同様のため、説明を省略する。

【 0 0 9 2 】

以上説明したとおり、本実施形態に係る画像形成装置によれば、同じ極性を有する直線度の高いビームを用いて印刷することにより高画質で印刷することが可能となる。

【 0 0 9 3 】

< 実施形態 3 >

次に、マルチビームを構成する各ビームの曲率、傾きに加えて、各ビームの走査間隔をビーム選択の際の判断基準として用いる態様について実施形態 3 として説明する。ここで、ビームの走査間隔とは、マルチビームを構成する各ビーム相互の間隔であり、例えば、

10

20

30

40

50

600 dpi 相当であれば $42\ \mu\text{m}$ 、1200 dpi 相当であれば $20.5\ \mu\text{m}$ のように表される。

【0094】

図14は、本実施形態に係るカラー画像形成装置における処理の流れを示したフローチャートである。なお、実施形態1に係る図1のフローチャートと共通する部分については説明を簡略化ないしは省略し、ここでは差異点を中心に説明することとする。

【0095】

ユーザが、カラー画像形成装置に対して、外部PC（不図示）を介して文書や画像データの印刷を指示すると、ステップ1401において、カラー画像形成装置は、印刷ジョブを受信し、プリンタドライバで設定された出力解像度を解析する。ここでは1200 dpiの出力解像度がユーザによって選択されており、解析により1200 dpiが得られたものとして説明を行う。なお、本実施形態においては、マルチビームの副走査方向のビーム走査間隔が $42\ \mu\text{m}$ （600 dpi 相当）であるのに対して、出力解像度が1200 dpiである場合を例に説明を行うが、出力解像度は記録エンジンに対応した出力解像度であればよい。また、ユーザが印刷装置のUI上で高画質モードを選択し、出力解像度を1200 dpiで設定したコピージョブを受信した場合でも同様の処理が可能であることは言うまでもない。

【0096】

ステップ1402において、画像形成装置は、マルチビームを構成する各ビーム24Y、24M、24C、24Kのプロファイル特性のデータ416Y、416M、416C、416Kを画像形成部401から取得する。

【0097】

ステップ1403において、画像形成装置は、ステップ1402で取得されたプロファイル特性データから各ビームの走査間隔を取得する。ここでは、600 dpi 相当の $42\ \mu\text{m}$ がプロファイル特性のデータからの参照により取得されたものと仮定して説明する。なお、取得されるビーム走査間隔は、1200 dpi や2400 dpi などの記録エンジンに対応したもので良いことは言うまでもない。

【0098】

ステップ1404において、画像形成装置は、取得されたビーム走査間隔と、解析により得られた出力解像度から導かれるビームの走査間隔とを比較し、マルチビームの全ビームによる連続走査が可能かどうかを判定する。具体的には、取得されたビームの走査間隔が出力解像度から導かれるビームの走査間隔と同等以上かどうかを判定し、同等以上であれば、連続走査が可能と判定する。ここでは、取得されたビームの走査間隔が600 dpi 相当の $42\ \mu\text{m}$ であるのに対し、出力解像度1200 dpi から導かれるビームの走査間隔は $21\ \mu\text{m}$ であるため、連続走査することが不可能であると判定されることになる。仮に、出力解像度も600 dpi 相当（ $42\ \mu\text{m}$ ）であった場合には、連続走査が可能と判定されることになる。判定の結果、連続走査が不可能である場合はステップ1405へ進み、可能である場合はステップ1411へと進む。

【0099】

ステップ1405において、画像形成装置は、取得されたビーム走査間隔と出力解像度とから走査可能なビーム数を決定する。ここでは、取得されたビーム走査間隔が600 dpi 相当であり、解析により得られた出力解像度が1200 dpi なので出力解像度の方が高い。その結果、ビーム数は1と決定される。これとは逆に出力解像度の方が低い場合、例えば、ビーム走査間隔が1200 dpi 相当（ $21\ \mu\text{m}$ ）、出力解像度が600 dpi であったとすれば、ビーム数は2と決定されることになる。また、ビーム走査間隔が2400 dpi 相当（ $10.5\ \mu\text{m}$ ）、出力解像度が600 dpi であったとすれば、ビーム数は4と決定されることになる。

ステップ1406において、画像形成装置は、ステップ1402で取得されたプロファイル特性のデータから、各ビームの曲率及び傾きを取得し、得られた曲率及び傾きを用いて、各ビームの直線度を算出する。すなわち、図1のフローチャートのステップ103と

ステップ105に相当する処理が、本ステップにおいてなされる。仮に、ステップ1405でビーム数が2と決定されていた場合は、ビーム走査間隔を崩さないようなビームの組合せ単位(ビームグループ単位)でビームの直線度がステップ1406で算出されることになる。例えば、ビーム走査間隔が1200dpi相当で出力解像度が600dpiの場合において、図15(a)及び(b)に示すようなプロファイル特性を持つマルチビームであったと仮定する。この場合 図15(c)に示すようなビームグループG1(B1, B3)とビームグループG2(B2, B4)との2つの組合せ単位においてビームの直線度が算出されることになる。

【0100】

ステップ1407において、画像形成装置は、ステップ1406での算出結果に基づき、直線度の高いビームを選択する。ここでは、ステップ1405で算出されたビーム数が1であるため、最も直線に近いビームが1つ選択されることになる。仮に、ステップ1405でビーム数が2と決定されていた場合は、上述の組合せ単位で算出されたビームの直線度に基づいて、実施形態2で説明したような2ビームで構成される1組のビームグループが選択されることになる。

【0101】

以下に続くステップ1408及びステップ1409における各処理の内容は、選択されるビーム数が1の場合には、実施形態1に係る図1のステップ108及びステップ109と同様である。また、選択されるビーム数が複数(グループ)の場合には、実施形態2に係る図10のステップ1008及びステップ1009と同様である。即ち、4ビームのマルチビームのうち1ビームを選択する際には、通常回転モードの1/4の回転速度となり、もし4ビームのマルチビームのうち2ビームを選択する際には、通常回転モードの1/2の回転速度となる。さらに、ステップ1411～ステップ1415における各処理の内容は、実施形態1に係る図1のステップ111～ステップ114と同様のため、その説明を省略する。

【0102】

なお、本実施形態ではプロファイルの副走査方向のビーム走査間隔の情報を基に副走査方向ビームを選択しているが、主走査方向であっても同様に適用可能である。

【0103】

以上説明したとおり、本実施形態に係る画像形成装置によれば、ユーザによって選択された出力解像度による印刷が、直線度の高い1又は複数のビームを用いて高画質で行うことが可能となる。

【0104】

<実施形態4>

次に、マルチビームを構成する各ビームの曲率、傾きに加えて、色材(トナー)の定着速度をビーム選択の際の判断基準として用いる態様について実施形態4として説明する。

【0105】

たとえば、印刷時に普通紙以外の用紙(例えば、厚紙)を指定した場合や、光沢を増やすためのグロスアップモードを選択した場合など、トナーの定着速度を変更することがある。すなわち、定着速度を通常時より遅くする(例えば、1/2の速度)ことにより、多色トナー像を保持した記録媒体11を定着ローラ32と加圧ローラ33により搬送するとともに熱および圧力を加え、トナーを確実に定着させることが可能となる。本実施形態では、このようなトナーの定着速度の設定内容をビーム選択の際の判断基準として用いる。

【0106】

図16は、本実施形態に係るカラー画像形成装置における処理の流れを示したフローチャートである。

【0107】

ユーザが、カラー画像形成装置に対して、外部PC(不図示)を介して文書や画像データの印刷を指示すると、ステップ1601において、カラー画像形成装置は、印刷ジョブを受信し、プリンタドライバで設定された用紙設定の内容を解析する。ここでは、解析の

結果、用紙設定の内容として厚紙が選択されたものとして説明を行う。なお、ユーザが印刷装置のUI上で用紙に厚紙を選択し、コピージョブを受信した場合でも同様の処理が可能であることは言うまでもない。また、厚紙以外の特殊用紙が選択され、選択された特殊用紙の特性に応じて定着速度が変更される場合にも対応できることは言うまでもない。

【0108】

ステップ1602において、画像形成装置は、ステップ1601での解析結果に従い、定着速度の設定を行う。ここでは、用紙設定の解析結果として厚紙が得られているので、厚紙に対応した定着速度（通常時の1/2の速度）に減速する設定がなされる。

【0109】

ステップ1603において、画像形成装置は、ステップ1602で設定された定着速度において、マルチビームの全ビームによる連続走査が可能かどうかを判定する。例えば、ビームの走査間隔が600dpi相当の4ビームで構成されたマルチビームにおいて、定着速度が通常時の1/2に設定された場合は、ビームの走査速度を1/2に変更しない限りビームの重なりが発生し、画像データを正しく描画できない。そこで、ビームの走査速度を1/2に変更する機構を有していないとの前提の下では、全ビームによる連続走査を行うことができないと判定することになる。本実施形態に係る画像形成装置では、ビームの走査速度を1/2に設定する機構を持たないため、定着速度を通常時の1/2に減速する設定がなされた状況では、全ビームでの走査が不可能と判定される。一方、ステップ1601での解析結果が普通紙であった場合は、通常の定着速度が設定されるため、全ビームでの連続走査が可能と判定される。このような判定の結果、不可能と判定された場合はステップ1604へと進み、可能と判定された場合はステップ1610へと進む。

【0110】

ステップ1604において、画像形成装置は、走査可能なビーム数を算出し、マルチビームを構成する各ビームを所定のビームグループに分ける。具体的には以下の通りである。

【0111】

まず、上記のような条件の下で定着速度を通常時の1/2に設定するため、ビーム数は2と算出される。続いて、算出されたビーム数に応じたビームグループが得られるよう、考え得る組合せのグループ分けがなされる。例えば、B1～B4の4ビームで構成されるマルチビームであれば、グループ1（B1，B2）、グループ2（B2，B3）、グループ3（B3，B4）の3つにグループ分けされる。

【0112】

ステップ1605において、画像形成装置は、マルチビームのプロファイル特性のデータを画像形成部401から取得し、取得されたデータから、各ビームの曲率及び傾きを取得して、ビームグループ毎のビームの直線度を算出する。

【0113】

ステップ1606において、画像形成装置は、ステップ1605で算出されたビームグループ毎のビームの直線度に基づき、ビームが最も直線に近い1のグループを選択する。

【0114】

以下に続くステップ1607～ステップ1614における各処理の内容は、実施形態2に係る図10のステップ1007～ステップ1014と同様のため、説明を省略する。

【0115】

以上説明したとおり、本実施形態に係る画像形成装置によれば、選択された用紙等に応じて定着速度を変更する必要がある場合においても、直線度の高い1又は複数のビームを用いて最適な定着速度で高画質の印刷をすることが可能となる。

【0116】

（その他の実施形態）

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。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（または

10

20

30

40

50

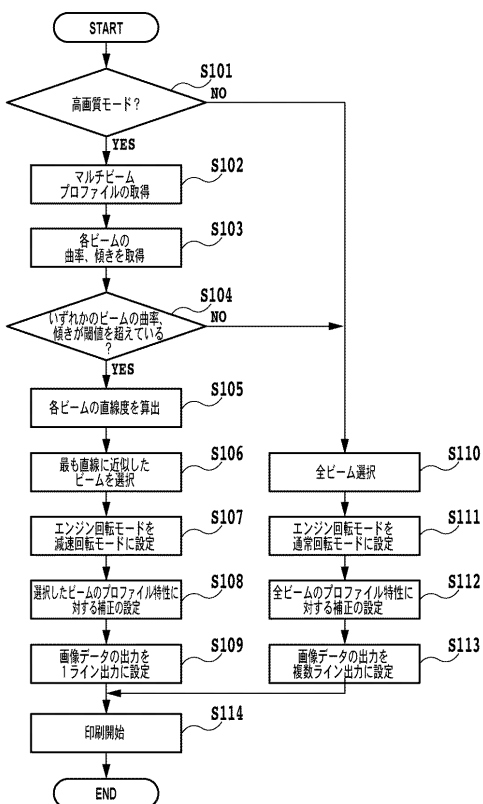
CPUやMPU等)がプログラムを読み出して実行する処理である。

【符号の説明】

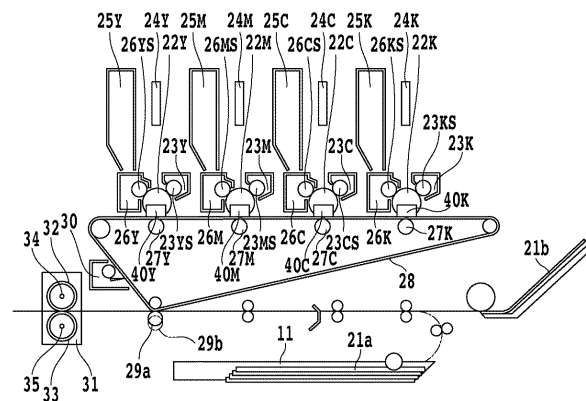
【0117】

- 11 記録媒体
- 22 感光体
- 24 スキャナ部
- 28 中間転写体
- 401 画像形成部
- 402 画像処理部

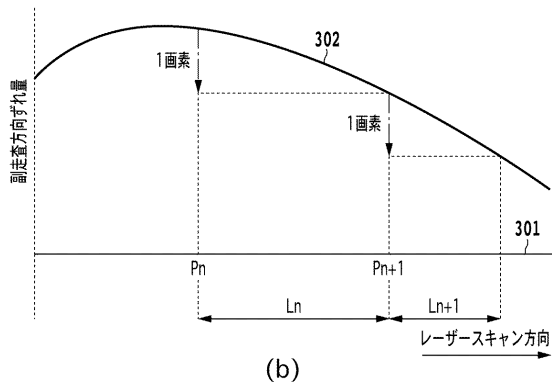
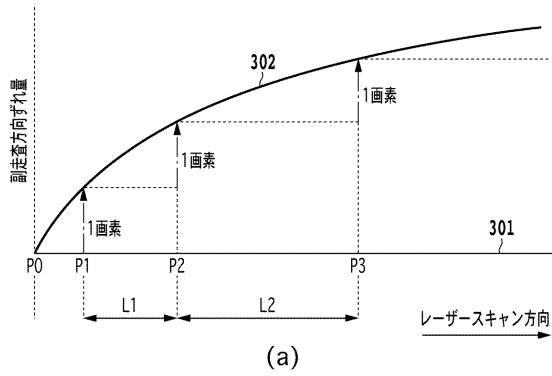
【図1】



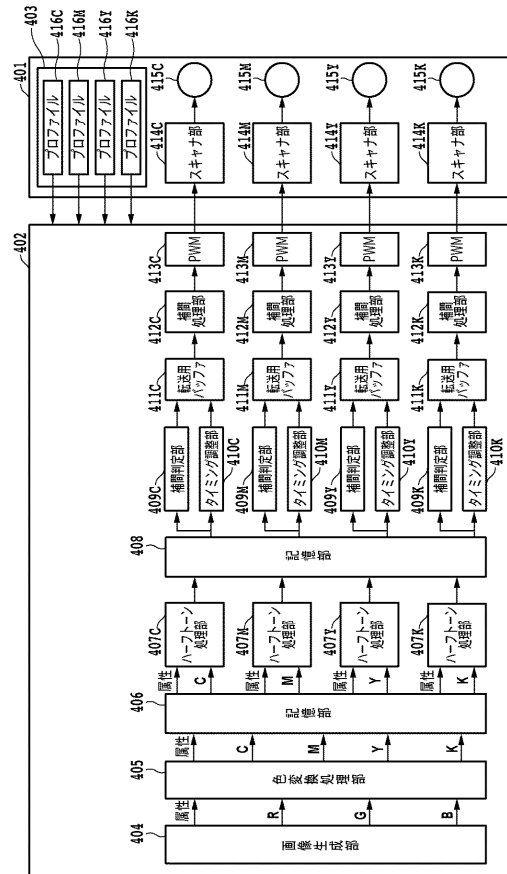
【図2】



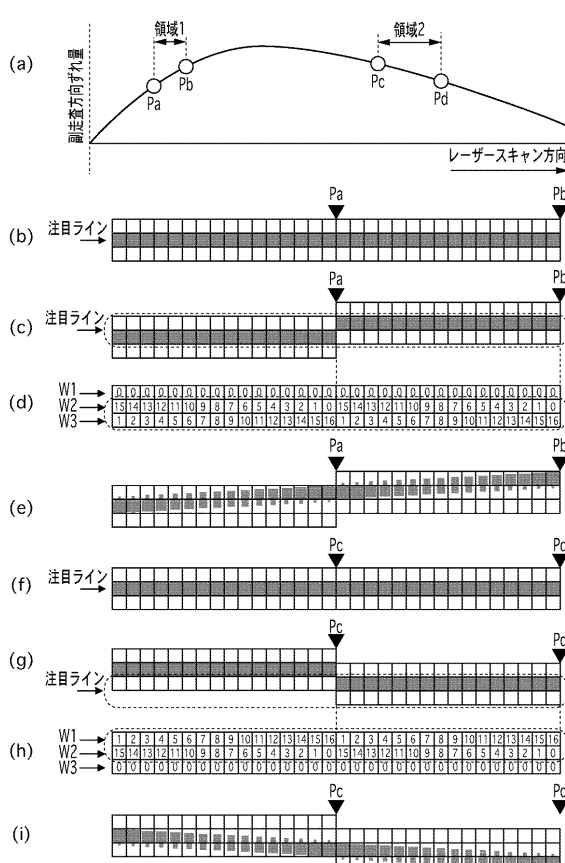
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

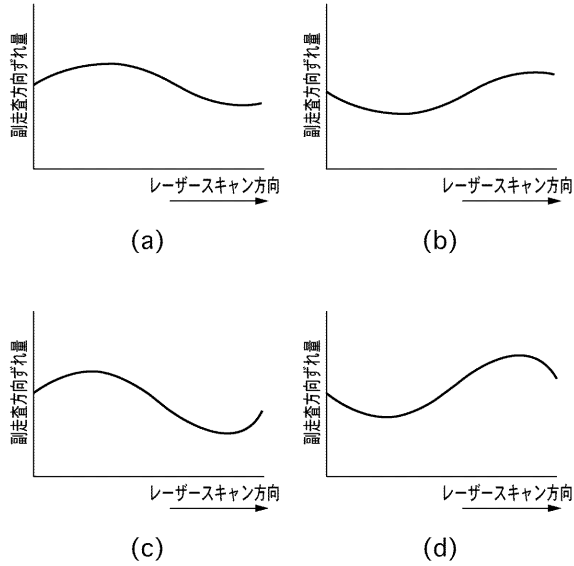
方向：上方ずれ



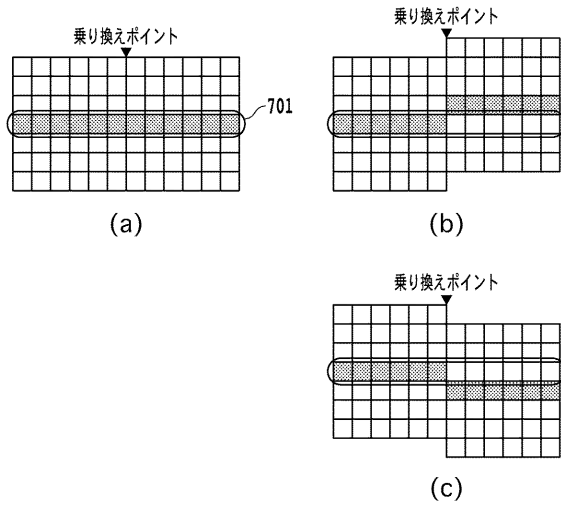
方向：下方ずれ



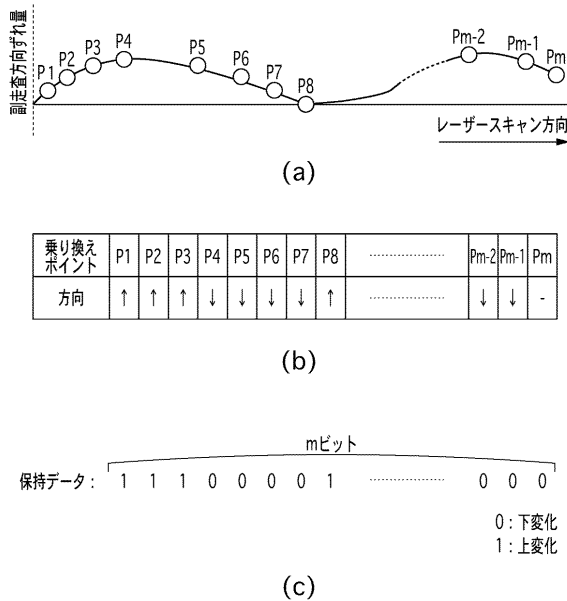
【図 7】



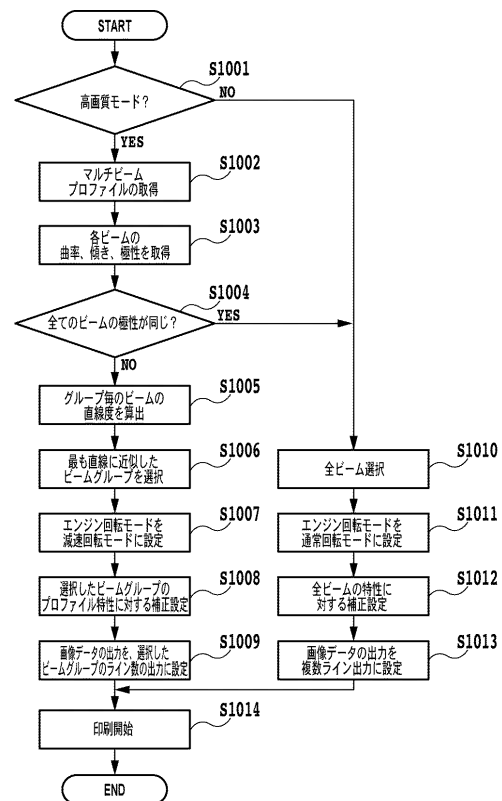
【図 8】



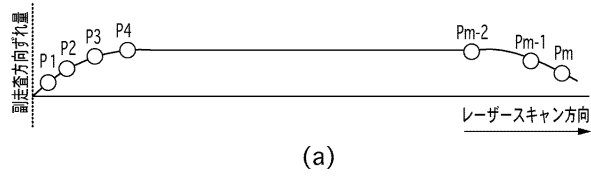
【図 9】



【図 10】

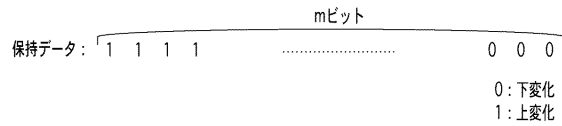


【図 1 1】



乗り換え ポイント	P1	P2	P3	P4	Pm-2	Pm-1	Pm
方向	↑	↑	↑	↑	↓	↓	-

(b)



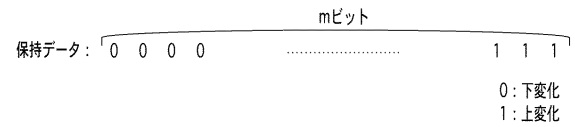
(c)

【図 1 2】



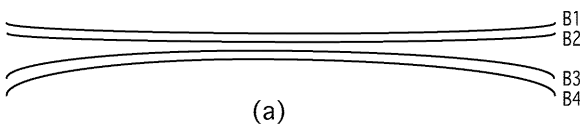
乗り換え ポイント	P1	P2	P3	P4	Pm-2	Pm-1	Pm
方向	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↑

(b)



(c)

【図 1 3】



ビーム	B1	B2	B3	B4
極性	1	1	0	0

0: 下変化
1: 上変化

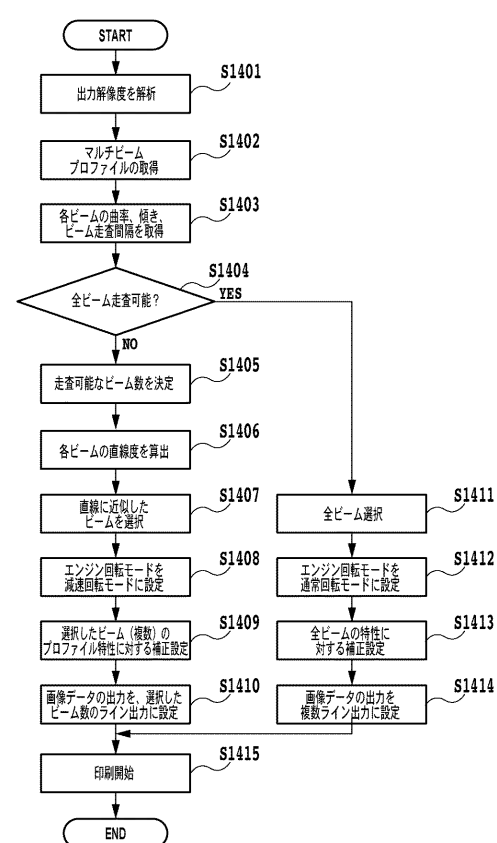
(b)

ビームグループ	G1	G2
ビーム	B1,B2	B3,B4
極性	1	0
平均傾斜	0.005	0.015
平均曲率[1/mm]	0.043	0.058
最悪傾斜	0.02	0.08
最悪曲率[1/mm]	0.062	0.093

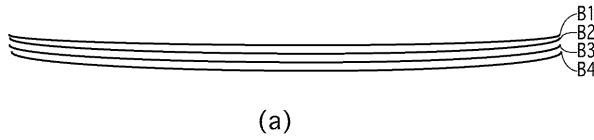
0: 下変化
1: 上変化

(c)

【図 1 4】



【図 15】



(a)

ビーム	B1	B2	B3	B4
間隔[μm]	21	21	21	21

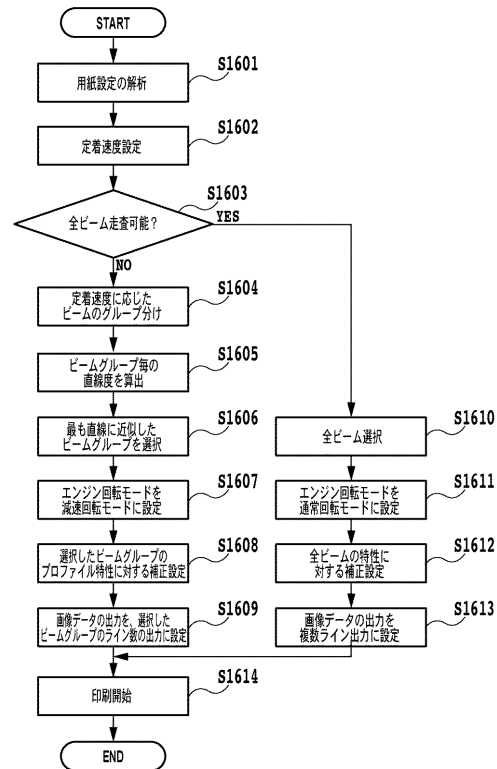
(b)

ビームグループ	G1	G2
ビーム	B1,B3	B2,B4
極性	1	1
平均傾斜	0.006	0.013
平均曲率[1/mm]	0.04	0.059
最悪傾斜	0.025	0.076
最悪曲率[1/mm]	0.056	0.087

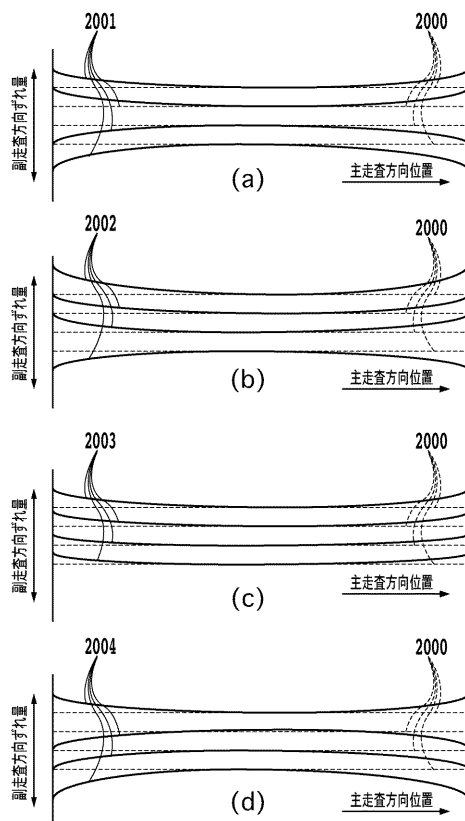
0: 下変化
1: 上変化

(c)

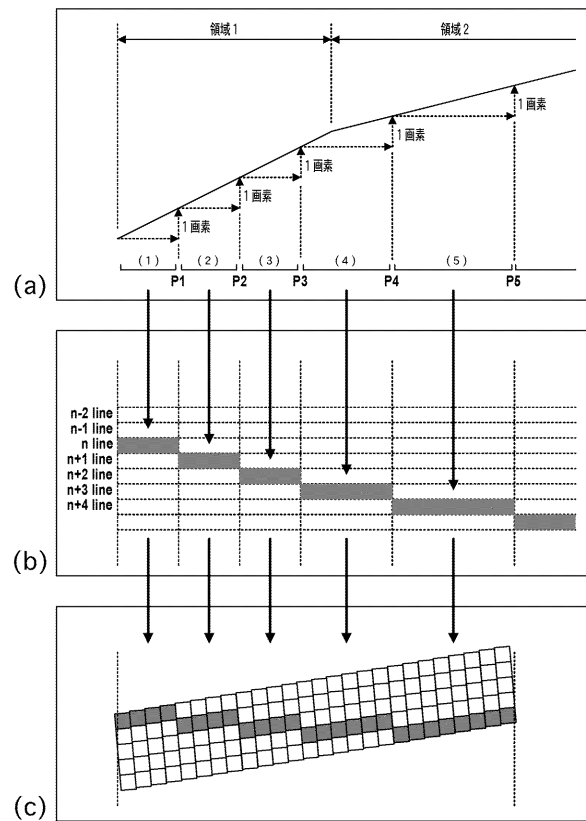
【図 16】



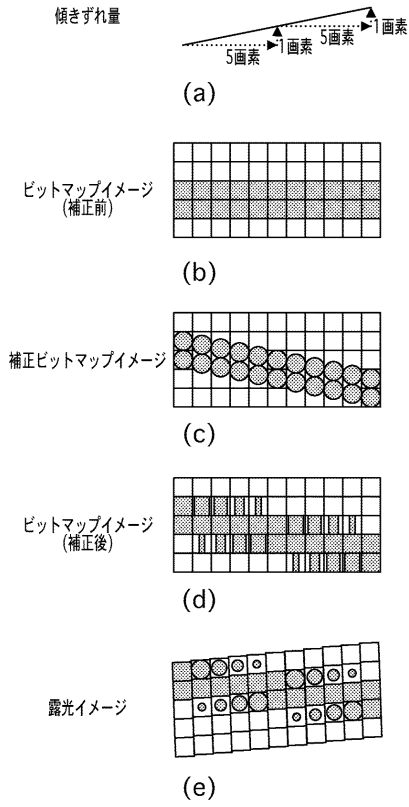
【図 17】



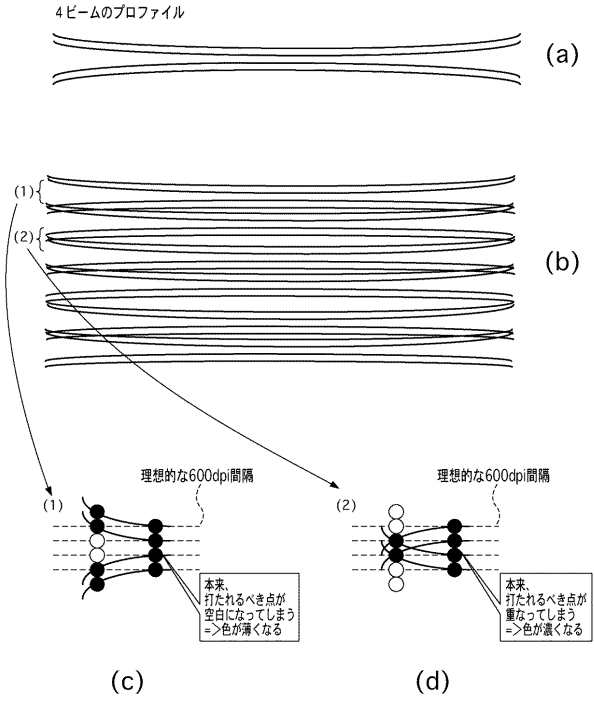
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-288773(JP,A)
特開2002-166592(JP,A)
特開2004-148645(JP,A)
特開2008-292597(JP,A)
特開2004-181648(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/44
G03G 15/04
G03G 15/043