

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4459038号  
(P4459038)

(45) 発行日 平成22年4月28日 (2010.4.28)

(24) 登録日 平成22年2月19日 (2010.2.19)

(51) Int.Cl.	F I		
<b>B 4 1 J</b> 2/44 (2006.01)	B 4 1 J	3/00	M
<b>G 0 3 G</b> 15/00 (2006.01)	G 0 3 G	15/00	3 0 3
<b>G 0 3 G</b> 15/01 (2006.01)	G 0 3 G	15/01	S
<b>G 0 6 T</b> 5/00 (2006.01)	G 0 3 G	15/01	Y
<b>H 0 4 N</b> 1/113 (2006.01)	G 0 6 T	5/00	1 0 0
請求項の数 6 (全 19 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2004-350303 (P2004-350303)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成16年12月2日 (2004.12.2)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2006-159451 (P2006-159451A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成18年6月22日 (2006.6.22)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成19年12月3日 (2007.12.3)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

像担持体、当該像担持体に走査露光する露光部、並びに、露光によって生成された静電潜像を記録材で顕像化する現像部を有する画像形成部が、記録媒体の搬送方向に沿って並設された画像形成装置であって、

画像データを記憶する画像データ記憶手段と、

各画像形成部の前記像担持体上の走査露光における副走査方向に対するずれ量を示す露光ずれ量情報を記憶する露光ずれ量記憶手段と、

該露光ずれ量記憶手段に記憶された露光ずれ量情報に基づいて、前記画像データ記憶手段への読み出しアドレスの座標を変換し、当該変換後のアドレス情報に従って画素データを  
10

読み出す座標変換手段と、  
該座標変換手段によって読み出された画素データを、複数ライン分蓄積するバッファ手段と、

該バッファ手段に格納された注目画素データとその周辺の画素データ群とに基づいて、注目画素データが文字線画エッジにあるか否かを判定する判定手段と、

該判定手段によって非文字線画エッジにあると判定した場合には、注目画素データに対して非文字線画エッジ用のハーフトーン処理を行なう第1の処理手段と、

前記判定手段によって文字線画エッジにあると判定した場合には、前記バッファ手段に格納された注目画素データと該注目画素データと主走査方向に同じ座標位置で隣接するラインの画素データを、前記注目画素データの画素位置における前記露光ずれ量に従い決ま  
20

る前記注目画素データと、該注目画素データと主走査方向に同じ座標位置で隣接するラインの画素データと重み付け係数に従い、重み付け加算することで階調補正をする補正手段と、

該補正手段で得られた画素データに対して、前記第1の処理手段とは異なるエッジにおける不連続性の発生を抑える前記非文字線画エッジ用とは別のハーフトーンパターンを用いた文字線画エッジ用のハーフトーン処理を行なう、もしくは、非文字線画エッジ用のハーフトーン処理を実施後、文字線画エッジにおける不連続性の発生を抑えるべくドットを補う処理を行なう第2の処理手段と、

前記第1、2の処理手段で得られた画素データを、該当する画像形成部の露光部の露光制御信号として出力する出力手段と

を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記露光ずれ量記憶手段は、

像担持体の理想とする走査露光方向である主走査方向の複数の位置に関する位置情報と、各位置における前記理想とする走査露光と実際の露光との距離に関する距離情報とを記憶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】

前記座標変換手段は、

前記露光ずれ量記憶手段に記憶された位置情報と、距離情報に基づき、各位置情報で示される各領域における露光ずれの傾き情報を算出する算出手段と、

前画像データ記憶手段より露光方向である主走査方向のXアドレスを発生するXアドレス発生手段と、

該Xアドレス発生手段でXアドレスが更新される度に、当該Xアドレスがどの領域にあるのかを判定する領域判定手段と、

該領域判定手段で判定した結果に基づき、該当する傾き情報を選択する選択手段と、該選択手段で選択した傾き情報を、累積加算する加算手段と、

該加算手段で加算した結果の整数部分をYアドレスのオフセット値とするYアドレスを発生するYアドレス発生手段とを備え、

前記補正手段は、前記加算手段の累積加算された値の小数点以下の値に基づいて副走査方向に連続する2画素のデータに基づいて階調補正後の画素データを生成する

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】

像担持体、当該像担持体に走査露光する露光部、並びに、露光によって生成された静電潜像を記録材で顕像化する現像部を有する画像形成部が、記録媒体の搬送方向に沿って並設された画像形成装置の制御方法であって、

画像データを画像データ記憶手段に格納する工程と、

各画像形成部の前記像担持体上の走査露光における副走査方向に対するずれ量を示す露光ずれ量情報を記憶する露光ずれ量記憶手段より前記露光ずれ量情報を読み出す工程と、

読出した露光ずれ量情報に基づいて、前記画像データ記憶手段への読出しアドレスの座標を変換し、当該変換後のアドレス情報に従って画素データを読出す座標変換工程と、

該座標変換工程によって読み出された画素データを、複数ライン分蓄積するバッファ手段に格納する工程と、

該バッファ手段に格納された注目画素データとその周辺の画素データ群とに基づいて、注目画素データが文字線画エッジにあるか否かを判定する判定工程と、

該判定工程によって非文字線画エッジにあると判定した場合には、注目画素データに対して非文字線画エッジ用のハーフトーン処理を行なう第1の処理工程と、

前記判定工程によって文字線画エッジにあると判定した場合には、前記バッファ手段に格納された注目画素データと該注目画素データと主走査方向に同じ座標位置で隣接するラインの画素データを、前記注目画素データの画素位置における前記露光ずれ量に従い決まる前記注目画素データと、該注目画素データと主走査方向に同じ座標位置で隣接するライ

10

20

30

40

50

ンの画素データと重み付け係数に従い、重み付け加算することで階調補正をする補正工程と、

該補正工程で得られた画素データに対して、前記第1の処理工程とは異なるエッジにおける不連続性の発生を抑える前記非文字線画エッジ用とは別のハーフトーンパターンを用いた文字線画エッジ用のハーフトーン処理を行なう、もしくは、非文字線画エッジ用のハーフトーン処理を実施後、文字線画エッジにおける不連続性の発生を抑えるべくドットを補う処理を行なう第2の処理工程と、

前記第1、2の処理工程で得られた画素データを、該当する画像形成部の露光部の露光制御信号として出力する出力工程と

を備えることを特徴とする画像形成装置の制御方法。

10

【請求項5】

前記露光ずれ量記憶手段には、

像担持体の理想とする走査露光方向である主走査方向の複数の位置に関する位置情報と、各位置における前記理想とする走査露光と実際の露光との距離に関する距離情報とが記憶されていることを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項6】

前記座標変換工程は、

前記露光ずれ量記憶手段に記憶された位置情報と、距離情報に基づき、各位置情報で示される各領域における露光ずれの傾き情報を算出する算出工程と、

前画像データ記憶手段より露光方向である主走査方向のXアドレスを発生するXアドレス発生工程と、

20

該Xアドレス発生工程によりXアドレスが更新される度に、当該Xアドレスが、前記算出工程で算出された、どの領域にあるのかを判定する工程と、

該判定した結果に基づき、該当する傾き情報を選択する選択工程と、

該選択工程で選択した傾き情報を、累積加算する加算工程と、

該加算工程で加算した結果の整数部分をYアドレスのオフセット値とするYアドレスを発生するYアドレス発生工程とを備え、

前記補正工程は、前記加算工程の累積加算された値の小数点以下の値に基づいて副走査方向に連続する2画素のデータに基づいて階調補正後の画素データを生成することを特徴とする請求項5に記載の画像形成装置の制御方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の像担持体を並置し、各像担持体で現像される色成分像となる記録材を、搬送されてくる記憶媒体上に転写してカラー画像を形成する技術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、1つの感光体に対し複数の現像器を用いて各々の色成分による現像を行うものが知られている。この装置は、「露光-現像-転写」の工程を色成分の数だけ繰り返し、その都度、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ものである。

40

【0003】

この方式によれば、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、画像形成が完了するまでに時間がかかるという欠点があった。

【0004】

この欠点を補うための方式として、複数の感光体を用い、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得る技術が知られている。

【0005】

50

この方式によれば、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、高品位なフルカラー画像を得ることが困難になるという問題がある。

【 0 0 0 6 】

この色ずれを防止するための方法としては、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技術が知られている（特許文献 1）。

【 0 0 0 7 】

また、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出力座標位置に自動変換し、該変換された各色の画像データに基づいて修正手段が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技術も知られている（特許文献 2）。

【特許文献 1】特開昭 6 4 - 4 0 9 5 6 号公報

【特許文献 2】特開平 8 - 8 5 2 3 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、上記特許文献 1 には、次のような問題が残る。

【 0 0 0 9 】

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。つまり、高精度な可動部材が必要となり、高コスト化にならざるをえない。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が不可能となる。また、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補正することで色ずれを防止するのは困難である。

【 0 0 1 0 】

第 2 に、画像の書き出し位置を補正することでは、左端および左上部の位置ずれ補正は可能であるが、光学系の傾きを補正したり、光路長のずれによる倍率ずれを補正することは出来ない。

【 0 0 1 1 】

また、特許文献 2 であるが、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。

【 0 0 1 2 】

一例を図 1 に示し、説明する。入力画像 1 0 1 は一定の濃度値を持つ画像である。該入力画像 1 0 1 に対してある色ずれ補正を行った画像 1 0 2 が実際に印字されると、画像濃度値と該画像濃度値に対するトナー濃度の関係がリニアでないために、該入力画像 1 0 1 が一定の濃度値を持つ画像であるのにもかかわらず、色ずれ補正後画像を印字すると濃度値が一定でない画像が印字される。従って、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ことになる。

【 0 0 1 3 】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされるもので、各画像形成部の像担持体上の露光走査方向に対するずれ量を示すずれ量情報に基づき、記録すべき画像データの読出し座標位置を求めて、先ず色ずれの補正を行い、その後で、ハーフトーン処理を行なって記録することになり、色ずれ補正によるモアレ発生を抑制し、且つ、文字線画のエッジについてもジャギーの発生を抑制して良好な画像を形成する技術を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 4 】

かかる課題を解決するため、例えば本発明の画像形成装置は以下の構成を備える。すなわち、

像担持体、当該像担持体に走査露光する露光部、並びに、露光によって生成された静電潜像を記録材で顕像化する現像部を有する画像形成部が、記録媒体の搬送方向に沿って並設された画像形成装置であって、

画像データを記憶する画像データ記憶手段と、

各画像形成部の前記像担持体上の走査露光における副走査方向に対するずれ量を示す露光ずれ量情報を記憶する露光ずれ量記憶手段と、

該露光ずれ量記憶手段に記憶された露光ずれ量情報に基づいて、前記画像データ記憶手段への読み出しアドレスの座標を変換し、当該変換後のアドレス情報に従って画素データを读出す座標変換手段と、

該座標変換手段によって読み出された画素データを、複数ライン分蓄積するバッファ手段と、

該バッファ手段に格納された注目画素データとその周辺の画素データ群とに基づいて、注目画素データが文字線画エッジにあるか否かを判定する判定手段と、

該判定手段によって非文字線画エッジにあると判定した場合には、注目画素データに対して非文字線画エッジ用のハーフトーン処理を行なう第1の処理手段と、

前記判定手段によって文字線画エッジにあると判定した場合には、前記バッファ手段に格納された注目画素データと該注目画素データと主走査方向に同じ座標位置で隣接するラインの画素データを、前記注目画素データの画素位置における前記露光ずれ量に従い決まる前記注目画素データと、該注目画素データと主走査方向に同じ座標位置で隣接するラインの画素データと重み付け係数に従い、重み付け加算することで階調補正をする補正手段と、

該補正手段で得られた画素データに対して、前記第1の処理手段とは異なるエッジにおける不連続性の発生を抑える前記非文字線画エッジ用とは別のハーフトーンパターンを用いた文字線画エッジ用のハーフトーン処理を行なう、もしくは、非文字線画エッジ用のハーフトーン処理を実施後、文字線画エッジにおける不連続性の発生を抑えるべくドットを補う処理を行なう第2の処理手段と、

前記第1、2の処理手段で得られた画素データを、該当する画像形成部の露光部の露光制御信号として出力する出力手段とを備える。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 5 】

本発明によれば、上記の問題点を解決するためになされるもので、各画像形成部の像担持体上の露光走査方向に対するずれ量を示すずれ量情報に基づき、記録すべき画像データの読み出し座標位置を求めて、先ず色ずれの補正を行い、その後で、ハーフトーン処理を行なって記録することになり、色ずれ補正によるモアレ発生を抑制し、且つ、文字線画のエッジについてもジャギーの発生を抑制して良好な画像を形成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 】

## 【 0 0 1 6 】

以下、添付図面に従って本発明にかかる実施形態を詳細に説明する。

## 【 0 0 1 7 】

図2は本実施形態における画像形成装置の構造断面図である。

## 【 0 0 1 8 】

図示のように、本実施形態では4ドラム方式のカラーレーザービームプリンタの構造を有する。

## 【 0 0 1 9 】

この画像形成装置は、図示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にセットされた記録媒体(記録紙、透過シート等)は、給紙ローラ54によって一枚ずつ取り出され、搬送ローラ対55-a、55-bによって画像形成部に給送さ

10

20

30

40

50

れる。画像形成部には、記録媒体を搬送する転写搬送ベルト10が複数の回転ローラによって記録媒体搬送方向（図1では右から左方向）に扁平に張設され、その最上流部においては、記録媒体が搬送ベルト10に静電吸着される。またこのベルト搬送面に対向して4個のドラム状の像担持体としての感光体ドラム14-C、Y、M、Kが直線状に配設されて画像形成部を構成している（ここで、Cはシアン、Yはイエロー、Mはマゼンタ、Kはブラックの各色成分を示している）。

#### 【0020】

なお、各色成分毎の画像形成部は、搭載するトナーの色が異なるだけで、構造上の違いがないので、色成分Cについて説明する。

#### 【0021】

C色用の画像形成部は、感光ドラム14-Cの表面を一様に帯電させる帯電器50-C、C色トナーを収納し、感光ドラム14-C上に生成された静電潜像を顕像（現像）する現像器52-C、並びに、露光部51-Cを有する。現像ユニット52-Cと帯電器50-Cとの間には、所定の間隙が設けられている。帯電器50-Cによってその表面が均一に帯電した感光ドラム14-C上に、上記の間隙を介してレーザスキャナからなる露光部51-Cからのレーザ光を図面に垂直な方向に走査露光することで、走査露光した部分を非露光部分と異なる帯電状態、すなわち、静電潜像を生成する。現像器52-Cは上記の静電潜像にトナーを転移させて顕像化（トナー像化；現像）する。

#### 【0022】

転写搬送ベルト10の搬送面を挟んで転写部57-Cが配置されている。感光体ドラム14-Cの周面上に形成（現像）されたトナー象は、それらに対応する転写部57で形成される転写電界によって、搬送されてきた記録媒体上に電荷吸着されて、記録媒体面上に転写される。

#### 【0023】

上記処理を、他の色成分Y、M、Kについても同様に行なうことで、C、M、Y、Kの各色トナーが記録媒体に次々と転写されることになる。この後、定着器58により、記録媒体上の各色トナーを熱溶融して定着させ排紙ローラ対59-a、59-bによって機外に排出される。

#### 【0024】

なお、上記は記録媒体上に各色成分のトナー像を転写する例であった。しかし、転写搬送ベルト上に各色成分のトナー像を転写したと、その転写搬送ベルトに生成されたトナー像を記録媒体に再度転写する（二次転写）する構成でも構わない。この場合の転写ベルトを中間転写ベルトという。

#### 【0025】

図3は、像担持体である感光ドラム14-C（M、Y、Kでも良い）に走査される主走査線のずれを説明するイメージ図である。図示の水平方向が、レーザ光の走査方向を示し、垂直方向が感光ドラムの回転方向（記録媒体の搬送方向でもある）を示している。

#### 【0026】

図中の301が理想的な主走査線を示している。302は感光体ドラム14の位置精度や径のずれ、および各色の露光部51-C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、および湾曲が発生している実際の主走査線の例を示している。

#### 【0027】

このような主走査線の傾き、湾曲が、何れかの色の画像形成部において存在する場合、転写媒体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。

#### 【0028】

本実施形態では、主走査方向（X方向）において、印字領域の走査開始位置となるポイント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）で、理想的な主走査線301と実際の主走査線302の副走査方向のずれ量を測定し、そのずれ量を測定したポイントごとに複数の領域（Pa-Pb間を領域1、Pb-Pc間を領域2、Pc-Pd間を領域3とする）に分割して考え、各ポイント間を結ぶ直線（Lab、Lbc、Lcd）により、

10

20

30

40

50

各領域の主走査線の傾きを近似するものとする。従って、ポイント間のずれ量の差（領域1は $m_1$ 、領域2は $m_2 - m_1$ 、領域3は $m_3 - m_2$ ）が正の値である場合、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ており、負の値である場合、右下がりの傾きを有することを示す。なお、実施形態では、領域の数を3つとしているが、これは便宜的なものであり、この数に限定されるものではない。

【0029】

図4は、本実施形態において行われる上記走査線の傾き、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説明するためのブロック図である。

【0030】

図中、401はプリンタエンジンで、コントローラ402で生成された画像ビットマップ情報をもとに実際に印字処理を行う。コントローラ402は基板に收容され、装置に收容した際に、プリンタエンジン401との電氣的接続が行われる。

【0031】

403C、M、Y、Kは色毎の色ずれ量記憶部であり、装置製造段階で各色毎の画像形成部毎の上記ずれ量情報を書き込み、保持するものである。一例としては、EEPROM等の書き込み可能で不揮発性メモリで実現できよう。なお、図示では各色成分毎に色ずれ量記憶部を設けるように示しているが、記憶する情報量は十分に少ないので1つのメモリ素子で全色成分の色ずれ量を記憶しても構わない。

【0032】

本実施形態における色ずれ量記憶部403C、M、Y、Kは、図3で説明した、複数のポイントで測定した実際の主走査線302と、理想的な主走査線301の副走査方向のずれ量を主走査線の傾き、および湾曲を示す情報として色ずれ量情報を記憶する。

【0033】

図5は、色ずれ量記憶部403C（M、Y、Kも同様であるが、格納される情報は個体差によって異なる）に記憶される情報の例を示しており、L1乃至L3、及び、 $m_1$ 乃至 $m_3$ は図3の同符号と同じ意味である。

【0034】

なお本実施形態では、色ずれ量記憶手段に、理想的な主走査線と、実際の主走査線のずれ量を記憶するようにしているが、実際の主走査線の傾き、および湾曲の特性が識別可能な情報であれば、これに限ったものではない。また、色ずれ量記憶部403C、M、Y、Kに記憶される情報は、先に説明したように、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するものである。但し、本装置自体に、上記ずれ量を検出する検出機構を準備して、各色の像担持体ごとにずれ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。

【0035】

コントローラ402は、色ずれ量記憶部403C、M、Y、Kに記憶された主走査線のずれ量を相殺するように、各色成分毎の画像データを補正して印刷処理を行う。以下は実施形態におけるコントローラ402の説明である。

【0036】

画像生成部404は、不図示の外部装置（例えばコンピュータ装置）等から受信する印刷データ（PDLデータ、イメージデータ等）より、印刷処理が可能なラスタイメージデータを生成し、RGBデータ（各8ビットの256階調）としてドット毎に出力する。この処理は、公知のものであるので詳述は省略する。

【0037】

色変換部405は、このRGBデータを、プリンタエンジン402で処理可能なCMYK空間のデータ（各8ビット）に変換（LOG変換、UCR処理で実現する）し、後段の各記録色成分毎のビットマップメモリ406C、M、Y、Kに蓄積する。ビットマップメモリ406C（M、Y、Kも同様）は、印刷処理を行うラスタ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を有する。但し、複数ライン分のデータを記憶するバンドメモリのいずれでも構わない。説明を単純なも

10

20

30

40

50

のとするため、ここでは1ページ分のC、M、Y、Kのビットマップデータを記憶する容量を有するものとして説明する。

【0038】

色ずれ補正量演算部407C、M、Y、Kは、色ずれ量記憶部403C、M、Y、Kに蓄積された主走査線のずれ量の情報に基づき、主走査方向の座標情報に応じた副走査方向の色ずれ補正量を算出して、その結果を色ずれ補正部408C、M、Y、Kにそれぞれ出力し、設定させる。

【0039】

主走査方向の座標データをx(ドット)、副走査方向色ずれ量をy(ドット)とした場合、図3を基にした各領域の演算式を以下に示すようなものとなる。なお、実施形態における記録解像度は600dpiとする。

【0040】

領域1:  $y = x * (m1 / L1)$

領域2:  $y = m1 * 23.622 + (x - L1 * 23.622) * ((m2 - m1) / (L2 - L1))$

領域3:  $y = m2 * 23.622 + (x - L2 * 23.622) * ((m3 - m2) / (L3 - L2)) \dots (1)$

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

【0041】

色ずれ補正部408C、M、Y、Kは、上記式(1)の主走査線の傾き、歪みによる色ずれを補正するために、それぞれ色ずれ量演算部407C、M、Y、K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、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、および画素毎の露光量の調整を行い、各色のトナー像を、転写媒体に転写したときの色ずれ(レジストレーションずれ)を防ぐものである。

【0042】

そして、色ずれ補正部408C、M、Y、Kは後段に位置するハーフトーン処理部409C、M、Y、K、または、例外処理部411C、M、Y、Kのいずれか一方に該当する処理を行なわせ、セレクタ412C、M、Y、Kに対して、処理した結果の選択するよう制御信号を発生する。選択されたデータは、PWM処理部410C、M、Y、Kに出力され、ここで公知のPパルス幅変調信号を生成し、各露光ユニット51-C、M、Y、Kにて走査露光が行われる。

【0043】

色ずれ補正部408C、M、Y、Kは、夫々の補正量が異なるものの、構成そのものは同じであるので、ここでもC成分の色ずれ補正部408Cについて説明することとする。

図8は実施形態における色ずれ補正部408Cのブロック構成図である。

【0044】

図示するように、実施形態における色ずれ補正部408Cは、座標カウンタ801、座標変換部802、ラインバッファ部803、エッジパターン記憶部805、エッジ検出部806、階調補正部807で構成される。

【0045】

座標カウンタ801は、先に示した式(1)に基づき、色ずれ補正処理を行う主走査方向、および副走査方向の座標を生成するに必要な情報を座標変換部802に出力すると共に、副走査方向のずれの度合(後述するように小数点以下の値)を示す情報を階調補正部804に出力する。

【0046】

座標変換部802は、座標カウンタ801からの主走査方向の座標位置データ(Xアドレス)、および副走査方向の座標位置データ(Yアドレス)を用いて、ビットマップメモリ406Cに対して読出しアクセスを行なう。この結果、読み出されたデータ(ここではC成分データ)はラインバッファ部803に出力される。

【0047】

10

20

30

40

50

ラインバッファ部 803 には、図示のように、3つのラインバッファ 803a, 803b、803c で構成され、注目画素データ（座標変換して得られたデータ）を含む 3×3 のウィンドウとしてエッジ検出部 806 に出力される。

【0048】

エッジ検出部 806 は、入力した 3×3 のウィンドウのデータと、エッジパターン記憶部 805 に記憶されたパターンと比較し、注目画素が文字線画等のエッジ部に属しているか否かを判定する。エッジ部にあると判定した場合には、階調補正を行うため注目画素  $P_n(x)$  ( $n$  ライン目の画像データを記憶しているラインバッファ 803b) と、 $n+1$  ライン目の主走査方向が同じ座標位置の画素データ  $P_{n+1}(x)$  (ラインバッファ 803a) とを階調補正部 807 に出力し、階調補正を行なわせ、その後、例外処理部 409C 10  
にて例外処理を行なわせる。

【0049】

一方、文字線画のエッジではないと判断した場合、すなわち、注目画素が写真画像等の階調画像に属していると判断した場合には、階調補正はスキップして、ハーフトーン処理部にてハーフトーン処理を行なわせる。

【0050】

このとき、エッジ検出部 806 でのエッジ検出したか否か、すなわち、エッジパターン記憶部 802 内に一致するパターンがあったか否かを示す信号をセレクタ 412C に出力し、一方を選択させる。

【0051】

色ずれ補正部 408C の処理は上記の通りであるが、画像カウンタ 801 及び座標変換部 802 の具体的例を図 13 に示す。

【0052】

まず、前提として色ずれ補正量演算部 407C は、色ずれ補正量記憶部 403c に記憶された  $m$  単位の距離  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$  に基づき、 $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$  に相当する水平方向（理想とする走査方向）の画素位置  $L_1'$ 、 $L_2'$ 、 $L_3'$  を算出する。また、色ずれ補正量演算部 407c は、各領域のずれ量を結ぶ直線の傾きを算出する。ここで言う傾きは画素単位の傾きであるので  $y$  として表現する。

【0053】

図 5 の例の場合、傾き  $y$  は、

$$\text{領域 1 : } y_1 = m_1 / L_1$$

$$\text{領域 2 : } y_2 = (m_2 - m_1) / (L_2 - L_1)$$

$$\text{領域 3 : } y_3 = (m_3 - m_2) / (L_3 - L_2)$$

となる。

【0054】

図 13 におけるレジスタ 82 には、上記  $L_1'$ 、 $L_2'$ 、 $L_3'$  を格納し、レジスタ 84 には各領域の  $y_1$ 、 $y_2$ 、 $y_3$  (正負の符号付き) を格納する。

【0055】

X アドレス発生器 81 はレーザ光の 1 スキャン分の補正データを作成する際にリセットされ、画素クロック  $clk$  を加算していくことでビットマップメモリ 406C に対する水平方向の読み出しアドレス、すなわち、X アドレスを発生する。この結果、画素クロック  $clk$  が入力される度に X アドレスは 0、1、2... と増加していくことになる。

【0056】

コンパレータ 83 は X アドレス発生器 83 からの X アドレスの値と、レジスタ  $L_1'$ 、 $L_2'$ 、 $L_3'$  とをそれぞれ比較することで、現在の X アドレスが図 3 の領域 1、2、3 のいずれの範囲にあるかを判定し、その結果を出力する。3つの状態が取り得るわけであるから、出力信号が 2 ビットで十分である。

【0057】

セレクタ 85 は、上記コンパレータからの信号に従って、レジスタ 84 に格納されている傾き  $y_1$ 、 $y_2$ 、 $y_3$  中の 1 つを選択し、出力する。要するに、現在の X アドレス 50

10

20

30

40

50

が領域 1 の範囲 (  $X \leq L_1'$  ) にある場合には、  $y_1$  を選択し、出力することになる。  
 また、  $L_1 < X \leq L_2'$  の場合には  $y_2$  を選択出力し、  $L_2' < X$  の場合には  $y_1$  を選択出力することになる。

【 0 0 5 8 】

カウンタ 8 6 は、 1 スキャンに先立ってリセットされ、カウンタ 8 6 から出力される傾き  $y$  を内部のレジスタ 8 6 a に累積加算し、その値を保持する。傾き  $y$  は小数点を含むので、このレジスタ 8 6 a も適度のビット数を持つことになる。また、カウンタ 8 6 は、自身が保持するレジスタ 8 6 の整数部分を Y アドレス発生器 8 7 に出力し、小数点以下の値を階調補正部 8 0 7 に出力する。

【 0 0 5 9 】

Y アドレス発生器 8 7 は、 1 スキャンに先立って、ビットマップメモリ 4 0 6 C における基準 Y アドレスが設定され、その基準 Y アドレスとカウンタ 8 6 からの整数値とを加算し、その結果をビットマップメモリ 4 0 6 C に対する読出し Y アドレスとして発生する。

【 0 0 6 0 】

以上の結果、先に示した式 ( 1 ) での整数の X、Y アドレスを生成し、該当する位置の C 成分のデータをラインバッファ部 8 0 3 に読み込むことが可能になる。

【 0 0 6 1 】

ここで、より具体的な例を説明することとする。今、基準 Y アドレスが “ 1 0 0 ” であるとする。つまり、 1 0 0 回めのスキャンを行なうためのデータを生成する場合である。そして、カウンタ 8 6 内のレジスタ 8 6 a に格納されている値が “ 0 . 1 ” であるとする。

【 0 0 6 2 】

このとき、理想的にはビットマップメモリ 4 0 6 C の Y 座標が “ 1 0 0 . 1 ” の位置にある画素データを読み込めば良いが、ビットマップメモリ 4 0 6 C の画素位置は整数で表わされるので、Y 座標 “ 1 0 0 . 1 ” というのは存在しない。座標 “ 1 0 0 . 1 ” を見方を変えると、アドレス “ 1 0 0 ” と “ 1 0 1 ” との間にあり、求める画素値 ( 階調補正後の画素値 ) の 9 0 % はアドレス “ 1 0 0 ” の画素値の影響を受け、残りの 1 0 % がアドレス “ 1 0 1 ” の画素値の影響を受けていると考えて良い。つまり、小数点で示される値に依存した重み付け係数で階調補正後の値を算出すれば良いことになる。式で示すと、次の通りである。

【 0 0 6 3 】

$$H_{x,y} = C_{x,y} * \alpha + C_{x,y+1} * \beta \quad (2)$$

ここでカウンタ 8 6 から出力される小数点部分の値を  $\alpha$  で表わしたとき、

$$\alpha = 1 -$$

$$=$$

の関係にある。

【 0 0 6 4 】

上記処理を行なっているのが、図 8 の階調補正部 8 0 7 である。この階調補正部 8 0 7 はカウンタ 8 6 から出力される小数点以下の値  $\alpha$  を入力する。また、この階調補正部 8 0 7 は、注目ラインのデータを記憶しているラインバッファ 8 0 3 b から出力される注目画素の C 成分データ  $P_n(x)$  と、主走査方向が同じで、  $n + 1$  ライン目のラインバッファ 8 0 3 a に格納されている C 成分データ  $P_{n+1}(x)$  データと入力する。そして、値  $\alpha$  で決定される補正係数  $\beta$  を求め、先に示した重み付け平均値を算出し、それを階調補正後のデータ  $H_{x,y}$  として出力する。

【 0 0 6 5 】

なお、注目画素が文字線画のエッジにない場合には、上記階調補正は行なわず、注目している C 成分データ  $P_n(x)$  をそのままハーフトーン処理部 4 1 1 C に出力する。

【 0 0 6 6 】

ここで注意したい点は、実施形態の場合、毎スキャンする度に、基準となる Y アドレスは “ 1 ” だけ増加していくものの、その基準 Y アドレスに対する色ずれ補正量、すなわち

10

20

30

40

50

、オフセット量は同じになる点である。従って、座標カウンタ 801 (カウンタ 86) からの小数点は、主走査方向の座標が同じであれば、毎回同じになる。従って、座標カウンタ 801 が着目しているライン位置が、階調補間する注目画素が存在するライン位置と異なっても問題は発生しない。

【0067】

実施形態における色ずれ補正部 408C の構成と動作は上記の通りであるが、図 6 を参照して更に詳しく説明する。

【0068】

図示において符号 60 が色ずれ量情報記憶部 403C に記憶された情報に基づいてプロットした色ずれ曲線を示している。領域 1 の傾きは  $y_1$ 、領域 2 の傾きは  $y_2$  である。

10

【0069】

また、符号 61 はビットマップメモリ 406C におけるデータ格納状況を示し、同図の符号 62 は出力される 1 スキャン分の階調補正データを示している。また、符号 63 は画素単位での色ずれ補正をおこなった画像データを像担持体に露光したの露光イメージである。また、ビットマップメモリ 406C の副走査の正方向は、符号 61 で示すように図面に対して下方向であることを示している。

【0070】

図示のように、X アドレスが更新されていく最中、 $y_1$  が順次累積加算されていくが、アドレス Xa 以前では整数桁に桁上がりが発生しないので、Y アドレスは n ライン目のままである。

20

【0071】

そしてアドレス Xa になったところで、整数桁への桁上がりが発生し、Y アドレスが n + 1 ライン目を指し示すように更新されることを示している。

【0072】

この整数桁上がりが発生するのは、図示の場合 X アドレスが Xb、Xc、Xd... の時になる。ここで注意したい点は、桁上がり発生する周期は領域 1 内と領域 2 内とは異なる点である。理由はそれぞれの領域での傾きが異なることに起因する。

【0073】

図 7 は、実施形態における階調補正部 804 がおこなう画素単位未満の色ずれ補正、つまり色ずれの補正傾き  $y$  の小数点以下のずれ量を補正する動作内容を説明するためのイメージ図である。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の露光比率を調整することによりおこなわれる。

30

【0074】

図 7 (a) は、右上がりの傾きを有する主走査線のイメージである。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であり、図 7 (c) は同図 (a) の主走査線の傾きによる色ずれを相殺するための補正イメージである。図 7 (c) の補正イメージの生成を実現するために、副走査方向の前後のドットの露光量調整をおこなう。図 7 (d) は色ずれの補正傾き  $y$  と階調補正をおこなうための補正係数の関係を表した表である。k は色ずれ補正量  $y$  の整数部分 (小数点以下を切り捨て) であり、画素単位での副走査方向の補正量を表す。と は、画素単位未満の副走査方向の補正をおこなうための補正係数で、その関係は先に示した式 (2) の通りである。すなわち、は先行するドット (図 8 のラインバッファ 803a から出力されるデータに対する分配率、はラインバッファ 803b から出力される注目ドットの分配率を表す。

40

【0075】

図 7 (d) は、同図 (e) の補正係数に従って、副走査方向の前後のドットの露光比率を調整するための階調補正をおこなったビットマップイメージである。図 7 (e) は、階調補正されたビットマップイメージの像担持体での露光イメージであり、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。

【0076】

50

以上実施形態における色ずれ補正部 408C 及び階調補正部 807 について説明したが、他の色成分 M、Y、K の色ずれ補正部 408M、Y、K についても同様に行なうことで、記録色間の色ずれが最大でも 1 画素分未満に設定することができることになる。

【0077】

また、階調補正部 807 で階調補正を行なう対象は、文字線画等のエッジ部にあると判定された場合である。

【0078】

次に、実施形態における例外処理部 409C、M、Y、K 及びハーフトーン処理部 411C、M、Y、K について説明する。

【0079】

先ず、入力画像に対してハーフトーン処理 色ずれ補正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 ハーフトーン処理の順で行った場合について考察する。

【0080】

図 9 は、入力画像に対してハーフトーン処理 色ずれ補正の順で処理を行った場合の一例である。図示の符号 900 は濃度 50% の一定濃度の入力画像である。この画像に対して 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した場合、画像 901 が得られる。この画像 901 が求める画像であり、色ずれ補正を行った後でも、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が実現できたと言える。ここで、該ハーフトーン処理後の画像 901 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のが画像 902 である。図からわかるように、該ハーフトーン処理後の画像に色ずれ補正を行うことにより、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。

【0081】

これに対し、図 10 は入力画像に対して色ずれ補正 ハーフトーン処理の順で処理を行った場合の一例である。図示の符号 100 が入力画像であり、前述した画像 900 と同様に、一定濃度（50%）の画像である。この入力画像 100 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のが画像 101 である。色ずれ補正を行うことにより、上下 1 ライン部分に 25% の濃度の画像が生じる結果となる。この色ずれ補正後の画像に対してハーフトーン処理を行った結果が、画像 102 である。画像 102 において上端及び下端の 1 ライン分に濃度 25% の画像が生じたために、上下 1 ラインにおいては、画像 100 と異なる画像となっているが、その他の部分に関しては画像 901 と同様の画像が得られており、画像 920 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。

【0082】

つまり、画像 900 や画像 100 のように、エッジのない画像の場合には、色ずれ補正を行なった画像に対してハーフトーン処理することで、画像の劣化を抑制することが可能になると言える。

【0083】

一方、文字や線画等、回りの濃度に対して急峻に変化する画像エッジ部の場合、図 11 に示すように、ハーフトーン処理により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い、露光による生成される画像は図 11 の符号 1100 のようにエッジ部において隙間や不連続性が生じる。この結果、文字線画等の画像エッジ部ではジャギーが発生することになる。

【0084】

これを防ぐためには、文字線画等の画像エッジ部については、色ずれ補正後の画像に対して例外処理を行うようにした。

【0085】

例外処理部 409C（M、Y、K も同様）では、エッジ検出部 806 によりエッジであると検出された画像に対して、通常のハーフトーン処理とは異なる例外処理を行う。

【0086】

10

20

30

40

50

例外処理としては、次の3通りである。

- ・ハーフトーン処理を行わない(スルー)。この場合、エッジ検出部806によりエッジであると検出された画像に対してはハーフトーン処理を行わないことにより、エッジ部において生じるハーフトーン処理による隙間や不連続性を防ぐことが可能である。
- ・エッジ部用のハーフトーンパターンを使用してハーフトーン処理を行う。図11に示すようにエッジ部において通常のハーフトーンパターンを使用した場合にはハーフトーンパターンの成長方向により隙間や不連続性が生じるため、エッジ部に関しては、通常とは成長方向が異なるハーフトーンパターンを使用することにより、通常のハーフトーンパターンを使用した場合に生じる隙間や不連続性を防ぐことが可能である。
- ・通常のハーフトーン処理後にドットを補ったりするなどの処理を行う。通常のハーフトーン処理を行った後に、ハーフトーン処理により生じる隙間や不連続性を補うために隙間や不連続部にドットを補うことにより、通常のハーフトーン処理により生じる隙間や不連続性を補うことが可能である。

10

【0087】

対して、非エッジ部の画像に対しては、ハーフトーン処理手段411C(M, Y, K)にて通常のハーフトーン処理を行う。

【0088】

一連の処理フローは図12に示す様にすれば良いであろう。

【0089】

まず、ステップS121にて、座標変換部802を用いて座標変換をして、1ライン以上の色ずれに対する補正を行う。

20

【0090】

そして、ステップS122にて、座標変換部802にて得られた変換後のデータをラインバッファ部803に格納する。

【0091】

そしてステップS123にて、エッジ検出部806により、文字線画等のエッジ部分を検出する。エッジであった場合は、ステップS124に進み、非エッジである場合にはステップS125に進む。

【0092】

ステップS124では、エッジ部分の画像に対して階調補正部807により階調補正を行い、1画素未満の色ずれ補正を行う。そして、ステップS126の例外処理を行なう。すなわち、通常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、ハーフトーン処理によって生じた不連続部や隙間にドットを追加するなどの例外処理を行う。

30

【0093】

一方、非エッジであると判断した場合には、ステップS125にてハーフトーン処理を行う。

【0094】

以上の例外処理部409C、ハーフトーン処理部411Cにおけるのいずれか一方から得られた画像データに基づいてパルス幅変調されて2値のレーザ駆動信号に変換され、その後、露光ユニットに供給され、露光ユニットから露光される。そして、かかる処理と同様の処理を他の色成分M, Y, Kにも同様に行なうことになる。

40

【0095】

また、上記実施形態では、色ずれ補正部408C(他の色成分も同様である)の構成として図8並びに図11を例にして説明した。図11の構成の場合、カウンタ86内のレジスタ86aにyを順に累積加算することで、Yアドレスのオフセット(ずれ)量を求めたが、レジスタ86aの小数点以下の演算精度(ビット数)は高いほど都合が良い。換言すれば、レジスタ86aのビット数が少ないと、yを累積加算していくと次第に丸め誤差が発生し、そのレジスタの値が図6の傾きy1、y2の軌跡上からはずれる可能性がある。

【0096】

50

従って、ビットマップメモリ406Cから読み込むためのXアドレスが更新される度に、式(1)に従ってその都度演算するようにしても構わない。累積加算による丸め誤差は発生しないので、正しい軌跡で示される位置の画素データを読み出すことが可能になる。

【0097】

また、図4に係る構成は、ソフトウェア(ファームウェア)でもって実現しても良い。この場合には、同図に従って画像データが流れるような処理を実現すれば良いし、上記実施形態の記載からすれば当業者は容易に実施できるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0098】

【図1】従来例における濃度ムラを示す図ある。

10

【図2】実施形態における画像形成装置の断面構造図である。

【図3】実施形態における感光ドラムに走査される主走査線のずれを説明する図である。

【図4】本実施形態の画像形成装置におけるコントローラとエンジンのブロック構成図である。

【図5】色ずれ量記憶部に記憶されている情報の例を示す図である。

【図6】座標変換部における色ずれ補正量の整数部分の色ずれ量を補正する動作を説明するための図である。

【図7】実施形態における階調補正部が画素単位未満の色ずれ補正する動作を示す図である。

【図8】実施形態における色ずれ補正部のブロック構成図である。

20

【図9】ハーフトーン処理後に色ずれ補正を行なう場合の各工程での画像の例を示す図である。

【図10】色ずれ補正処理後にハーフトーン処理を行なう場合の各工程での画像の例を示す図である。

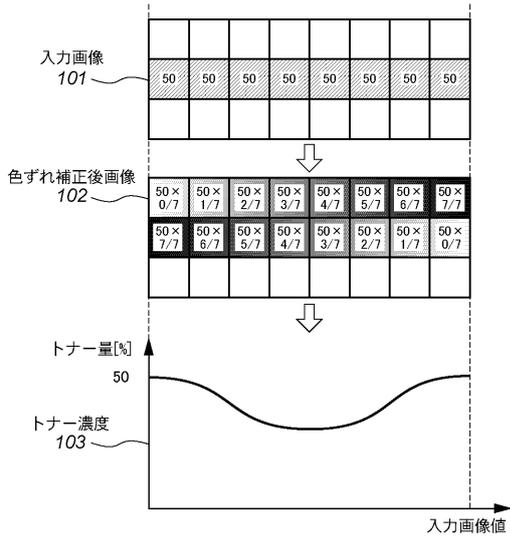
【図11】実施形態における文字線画のエッジ部にて、通常のハーフトーン処理を行わない理由を説明するための図である。

【図12】実施形態における画像エッジ判定結果に基づく、切り替え処理を示すフローチャートである。

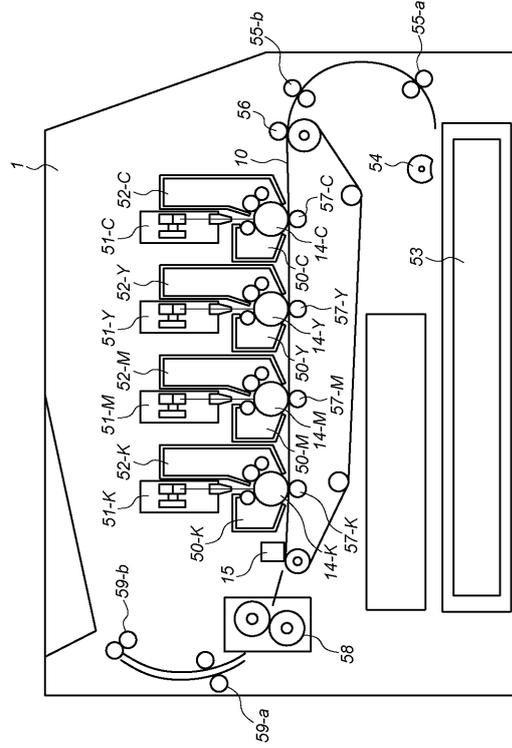
【図13】図8における座標カウンタ801、座標変換部802の具体的なブロック構成図である。

30

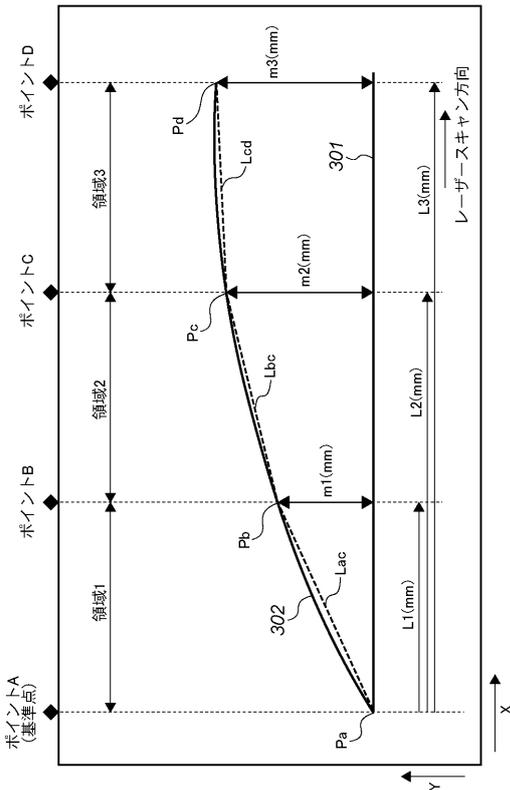
【図1】



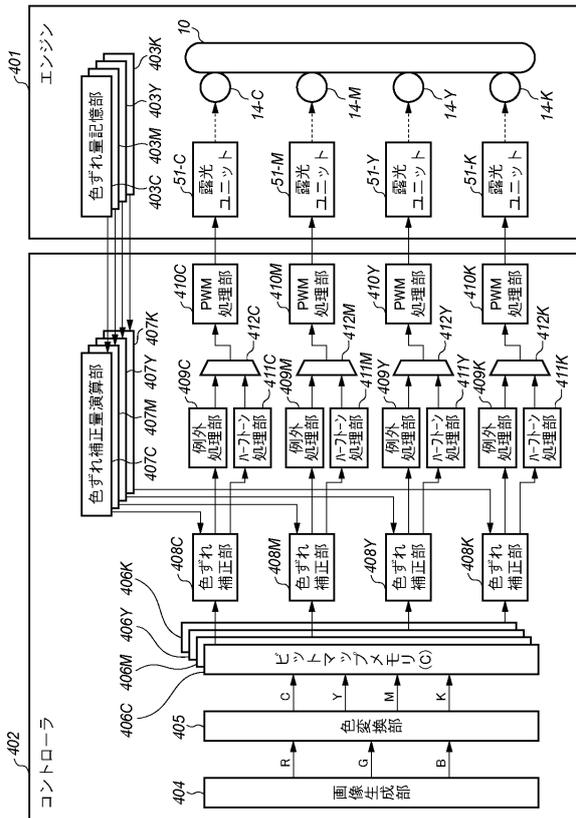
【図2】



【図3】



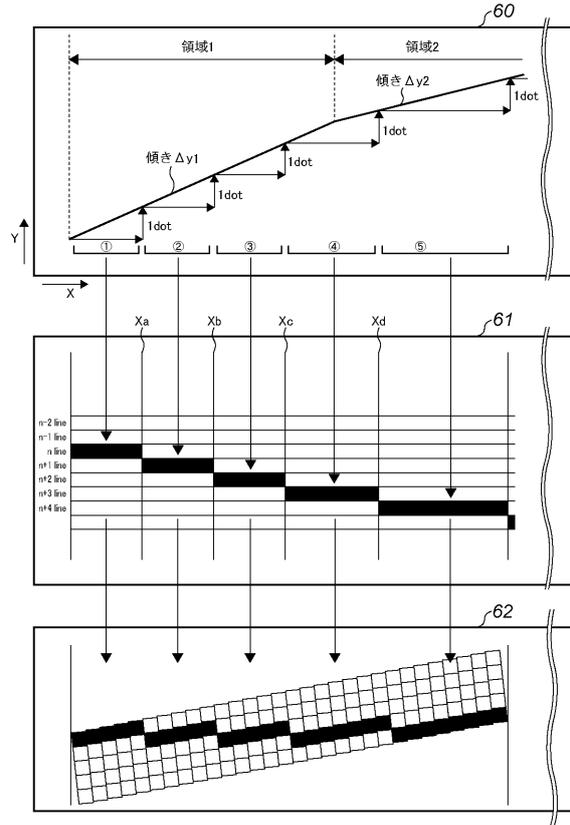
【図4】



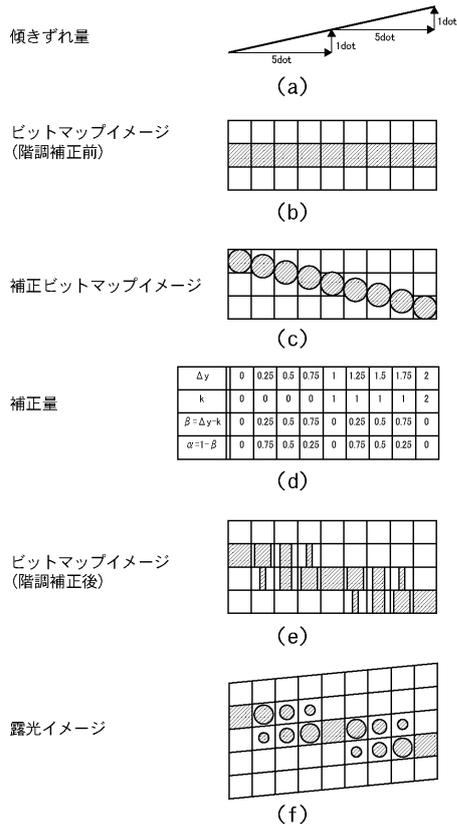
【図5】

領域	幅(mm)	ずれ量(mm)
領域1	L1	m1
領域2	L2	m2
領域3	L3	m3

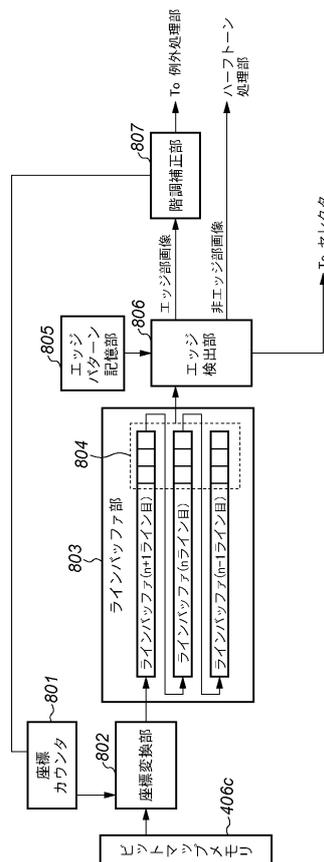
【図6】



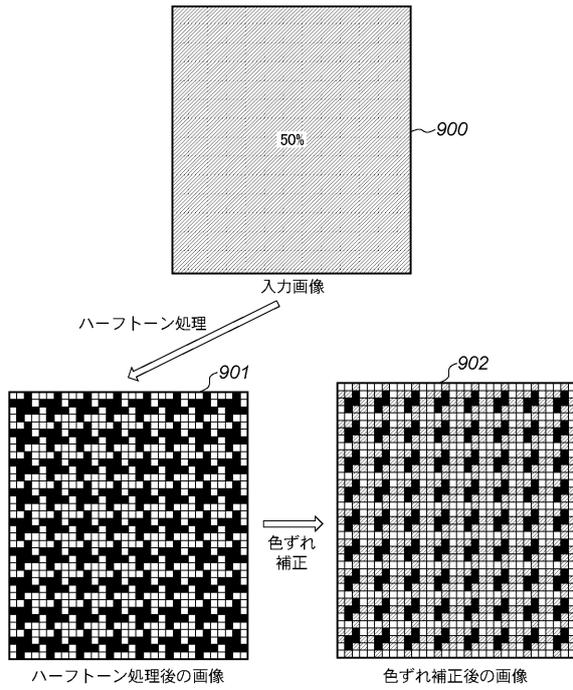
【図7】



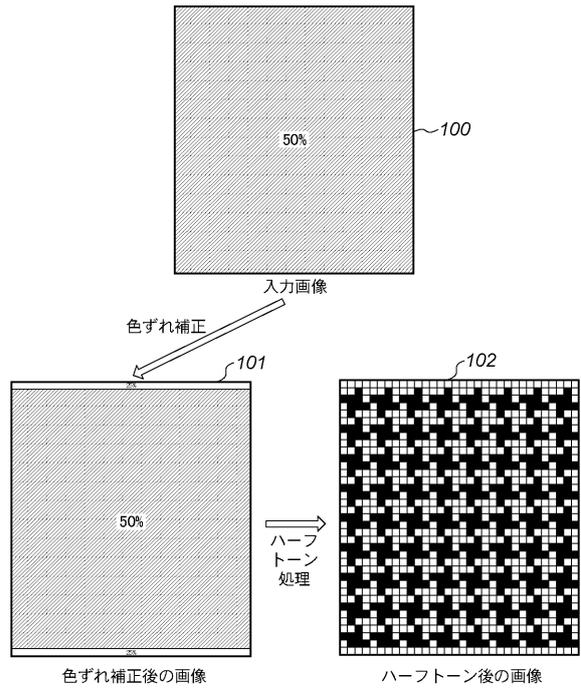
【図8】



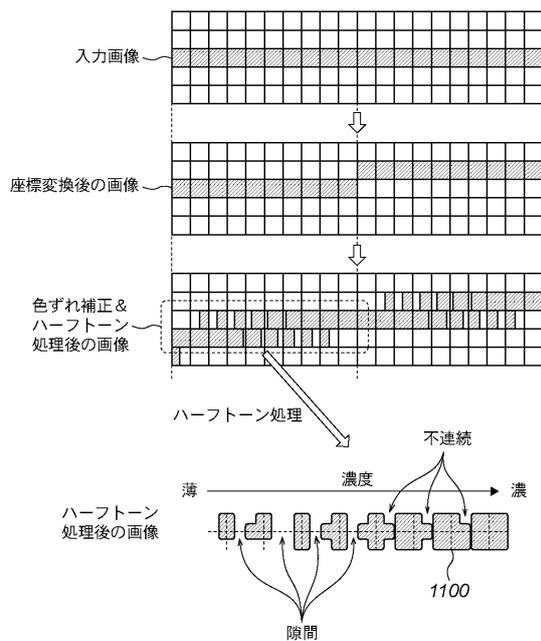
【図 9】



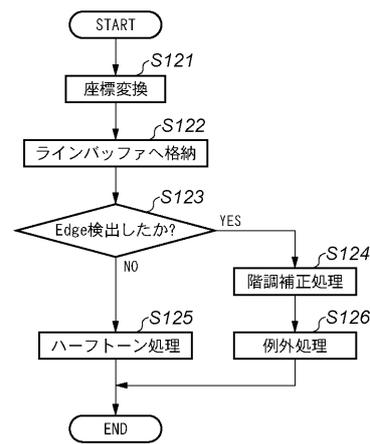
【図 10】



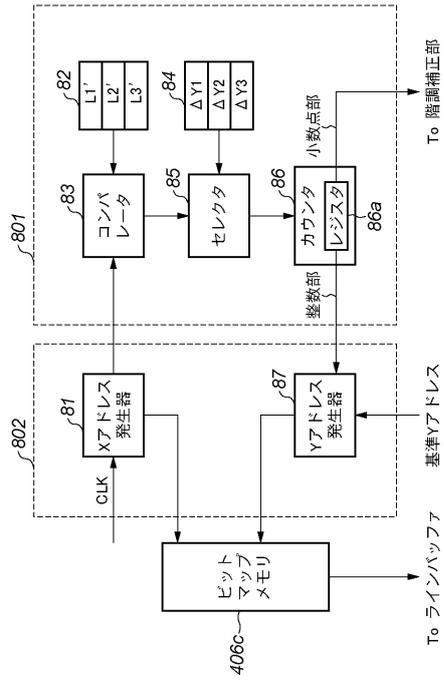
【図 11】



【図 12】



【図13】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
**G 0 3 G 15/04 (2006.01)** H 0 4 N 1/04 1 0 4 Z  
 G 0 3 G 15/04

- (72)発明者 山本 雄介  
 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
- (72)発明者 北村 宏記  
 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
- (72)発明者 秋葉 喜之  
 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
- (72)発明者 高田 力  
 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
- (72)発明者 中村 秀一  
 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
- (72)発明者 本山 昌尚  
 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
- (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
- (72)発明者 戸島 研三  
 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
- (72)発明者 永岡 右明  
 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 松本 泰典

- (56)参考文献 特開2000-253232(JP,A)  
 特開平04-326380(JP,A)  
 特開平08-085237(JP,A)  
 特開昭64-040956(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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