

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5623063号
(P5623063)

(45) 発行日 平成26年11月12日 (2014.11.12)

(24) 登録日 平成26年10月3日 (2014.10.3)

(51) Int.Cl.

H04N 1/409 (2006.01)

F I

H04N 1/40 I O I C

請求項の数 12 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2009-261320 (P2009-261320)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成21年11月16日 (2009.11.16)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2011-109343 (P2011-109343A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成23年6月2日 (2011.6.2)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成24年11月14日 (2012.11.14)		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】 画像処理装置およびその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子写真方式の画像形成装置に画像信号を出力する画像処理装置であって、
入力画像データに含まれる線を検出するために、前記入力画像データが表す画像のエッジ部を検出する検出手段と、

前記検出手段によって検出されたエッジ部にある注目画素について、前記注目画素の画素値を、前記注目画素と該注目画素と前記画像形成装置の副走査方向に隣接する隣接画素に分配することにより、前記注目画素と前記隣接画素の画素値を補正する分配手段と、

ラインごとのドット成長方向を取得する取得手段と、

前記分配手段によって補正された画素値または前記入力画像データの画素値を、前記ドット成長方向に応じて画素ごとにパルス幅変調した画像信号を生成する生成手段とを有し、

前記エッジ部の上端に対応するラインにおける前記ドット成長方向と、前記エッジ部の下端に対応するラインにおける前記ドット成長方向とが異なることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

さらに、前記画像形成装置が形成する画像の前記副走査方向の位置ずれを補正するために設定された、前記画像形成装置の主走査方向のラインごとの分配率を取得する分配率取得手段を有し、

前記分配手段は、前記分配率に従って、前記画素値を分配することを特徴とする請求項

10

20

1に記載された画像処理装置。

【請求項 3】

前記エッジ部がN画素幅に対応する場合、Nラインの周期で前記ドット成長方向が変わることを特徴とする請求項1または請求項2に記載された画像処理装置。

【請求項 4】

N=2であることを特徴とする請求項 3 に記載された画像処理装置。

【請求項 5】

前記エッジ部の上端に対応するラインにおける前記ドット成長方向と、前記エッジ部の下端に対応するラインにおける前記ドット成長方向は、一方が右寄せであり、他方が左寄せであることを特徴とする請求項1から請求項4の何れか一項に記載された画像処理装置。

10

【請求項 6】

前記エッジ部の上端および前記エッジ部の下端を除くラインを形成するドットは、画素位置の中央から成長されることを特徴とする請求項1から請求項5の何れか一項に記載された画像処理装置。

【請求項 7】

前記分配率取得手段は、前記画像形成装置が形成する画像の前記副走査方向の位置ずれの周期に相当するライン数分の分配率を取得することを特徴とする請求項2に記載された画像処理装置。

【請求項 8】

前記取得手段は、ラインカウンタを用いて前記ドット成長方向を取得することを特徴とする請求項1から請求項7の何れか一項に記載された画像処理装置。

20

【請求項 9】

電子写真方式の画像形成装置に画像信号を出力する画像処理装置であって、
前記画像形成装置の副走査方向の位置ずれを補正するために設定された、前記画像形成装置の主走査方向のラインごとの分配率を取得する分配率取得手段と、

前記分配率に基づいて、入力画像データの注目画素の画素値を、前記注目画素と該注目画素と前記副走査方向に隣接する隣接画素に分配する分配手段と、

前記ラインごとのドットの成長方向を設定する設定手段と、

前記ドットの成長方向に応じて、前記分配手段による分配の結果得られる画像データをパルス幅変調した画像信号を生成する生成手段とを有し、

30

(K-1)ライン上の画素 P_{K-1} 、Kライン上の画素 P_K 、(K+1)ライン上の画素 P_{K+1} は前記主走査方向の同一位置にあり、画素 P_{K-1} と画素 P_{K+1} のドット成長方向が異なることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 10】

電子写真方式の画像形成装置に画像信号を出力する画像処理方法であって、

入力画像データに含まれる線を検出するために、前記入力画像データが表す画像のエッジ部を検出する検出ステップと、

前記検出手段によって検出されたエッジ部にある注目画素について、前記注目画素の画素値を、前記注目画素と該注目画素と前記画像形成装置の副走査方向に隣接する隣接画素に分配することにより、前記注目画素と前記隣接画素の画素値を補正する分配ステップと

40

、

ラインごとのドット成長方向を取得する取得ステップと、

前記分配ステップにおいて補正された画素値または前記入力画像データの画素値を、前記ドット成長方向に応じて画素ごとにパルス幅変調した画像信号を生成する生成ステップとを有し、

前記エッジ部の上端に対応するラインにおける前記ドット成長方向と、前記エッジ部の下端に対応するラインにおける前記ドット成長方向とが異なることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 11】

電子写真方式の画像形成装置に画像信号を出力する画像処理方法であって、

50

前記画像形成装置の副走査方向の位置ずれを補正するために設定された、前記画像形成装置の主走査方向のラインごとの分配率を取得する分配率取得ステップと、

前記分配率に基づいて、入力画像データの注目画素の画素値を、前記注目画素と該注目画素と前記副走査方向に隣接する隣接画素に分配する分配ステップと、

前記ラインごとのドットの成長方向を設定する設定ステップと、

前記ドットの成長方向に応じて、前記分配ステップにおける分配の結果得られる画像データをパルス幅変調した画像信号を生成する生成ステップとを有し、

(K-1)ライン上の画素 P_{K-1} 、Kライン上の画素 P_K 、(K+1)ライン上の画素 P_{K+1} は前記主走査方向の同一位置にあり、画素 P_{K-1} と画素 P_{K+1} のドット成長方向が異なることを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項12】

コンピュータに読み込ませ実行させることで、前記コンピュータを請求項1から請求項9の何れか一項に記載された画像処理装置として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真方式の画像形成装置にパルス幅変調信号を出力する画像処理に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の複写機やプリンタなどの画像形成装置は、感光ドラムを帯電し、帯電した感光ドラムをレーザ光によって走査し露光することで、感光ドラムに静電潜像を形成する。そして、静電潜像を色材(トナー)によって現像することでトナー像を形成する。さらに、トナー像を記録紙に転写し定着することで記録紙上に可視像を形成する。

20

【0003】

このような画像形成装置は、感光ドラムを回転させるモータなど様々なモータを使用する。そのため、モータの回転速度の変動、回転軸やギアなどの偏心、ピッチ誤差などの影響を受け、出力画像に劣化が生じる。例えば、潜像形成中の感光ドラムの振動や回転むらは、レーザ光の走査方向(以下、主走査方向)に対して垂直方向(感光ドラムの回転方向、以下、副走査方向)に、走査ラインのピッチむらを生じさせる。これは、出力画像において、バンディングと呼ばれる縞状の濃度むらになり、出力画像の画質を劣化させる。

30

【0004】

特許文献1は、このような問題に対する解決法の一つを開示する。つまり、光量を制御した二つのレーザ光によって走査を行い、二つのレーザ光の間にトナー像を形成する。この方法によれば、注目画素のドットの濃度値を副走査方向の周辺画素に分配して、トナー像におけるドットの位置を副走査方向にずらすことができる。

【0005】

図1により特許文献1の技術を説明する。図1(a)は、副走査方向にラインK-1、K、K+1(Kは整数)が並び、K-1ライン上にドットAが形成された状態を示している。特許文献1の技術を理解するため、例えば、ピッチむらの補正にドットAの位置を副走査方向に半画素分ずらす例を説明する。

40

【0006】

図1(b)は、図1(a)に示すドットAに対応するパルス幅変調(PWM)信号Saを模式的に示す図である。なお、ドットAに対応する画素値は100%濃度(最大値)に相当するものとする。特許文献1の技術において、入力画像の各画素値は、ピッチむらを補正するため、メモリに格納されたテーブルに設定された補正係数に従い、感光ドラムの回転方向と逆方向(以下、順方向)に隣接する画素(以下、隣接画素)に分配される。例えば、ドットAの画素値は、補正係数に従い、K-1およびKライン上の画素に分配され、図1(c)に示すPWM信号Sa1およびSa2になる。図1(c)に示す例において、PWM信号Sa1とSa2はともに50%濃度に対応する。そして、PWM信号Sa1とSa2は、例えば、中央から画素を成長させるようにPWMされた信

50

号である。

【0007】

図1(d)は画素値を分配した後のレーザ照射を示す図である。矩形領域La1、La2の横幅は、PWM信号Sa1、Sa2によるレーザ照射の範囲を示す。また、領域Raは、PWM信号Sa1、Sa2に従うレーザ照射によって形成される潜像の領域を表す。さらに、位置D1は一画素の開始端、D2はレーザ照射La1、La2の開始位置、D3はレーザ照射La1、La2の終了位置、D4は一画素の終了端をそれぞれ表す。レーザ照射La1によって形成される潜像と、レーザ照射La2によって形成される潜像が合成され、領域Raに相当する潜像が形成される。この潜像を現像してトナー像の転写、定着を行うと、図1(e)に示すドットA'が形成される。ドットA'は、ドットAに対し半画素分、順方向(K+1ライン寄り)にずれている。

10

【0008】

このように、特許文献1の技術は、トナー像のドット位置を副走査方向にずらすことができ、ピッチむらによるバンディングを補正することができる。特許文献1の技術において、主走査方向に延伸する、単独ドットや1ドット幅で形成される線は、ピッチむら補正後、良好な画質を有する。しかし、2ドット幅以上の線を形成すると、ピッチむら補正後、線が太り画質の劣化が生じる。

【0009】

図2により特許文献1の技術における画質劣化を説明する。図2(a)は、バンディングが生じている状態で、上下に隣接する二つのドットによって2ドット幅の線を形成する様子を示している。ドットAとBにより2ライン幅の線を構成するドットCが形成される。ピッチむらの補正に線の位置を半画素分、順方向にずらすとする。また、ドットA、Bの画素値はともに100%濃度(最大値)に相当するとする。

20

【0010】

図2(b)は、ドットA、Bの画素値を補正係数に従い隣接画素に分配した場合のPWM信号Sa1、Sab、Sb2を示している。ドットAの画素値はK-1、Kラインの画素に等分配され、ドットBの画素値はK、K+1ラインの画素に等分配される。これにより、PWM信号値Sa1とSb2は50%濃度に対応する値になり、PWM信号値Sabは100%濃度に対応する値になる。そして、PWM信号値Sa1、Sab、Sb2は、例えば、中央から画素を成長させるようにPWMされた信号である。

【0011】

図2(c)は画素値を分配した後のレーザ照射を示す図である。矩形領域La1、Lab、Lb2の横幅は、PWM信号Sa1、Sab、Sb2によるレーザ照射の範囲を示す。また、領域RaはPWM信号Sa1に従うレーザ照射、領域RabはPWM信号Sabに従うレーザ照射、領域RbはPWM信号Sb2に従うレーザ照射によってそれぞれ形成される潜像の領域を表す。なお、位置D1からD4は図1(d)と同様である。

30

【0012】

図2(c)に示すレーザ照射を行うと、レーザ照射La1、Lab、Lb2によってそれぞれ形成される潜像が合成された潜像、つまり図2(c)に示す領域Ra、Rab、Rbに相当する潜像が形成される。その際、領域RaとRabの重複領域は100%濃度に相当する潜像ではなく、150%濃度に相当する潜像が形成される。同様に、領域RabとRbの重複領域にも150%濃度に相当する潜像が形成される。つまり、重複領域のトナー像は過剰なトナーを有することになる。

40

【0013】

図2(d)は、感光ドラム上に形成されるトナー像を模式的に示す図である。領域Raの潜像を現像したトナー像Ta、領域Rabの非重複領域の潜像を現像したトナー像Tc、領域Rbの潜像を現像したトナー像Tbが存在する。上述した重複領域には過剰なトナーが存在し、重複領域がない場合に比べ、トナー像TaとTbからは副走査方向にトナーが広がったドットが形成される。なお、図には示さないが、トナー像Ta、Tbは主走査方向に並んで線を形成するため、トナーの密度が高い主走査横方向にトナー像は広がらず、トナーの密度が低い副走査方向にトナー像が広がる。その結果、図2(e)に示すように、本来の2ドット幅のドットCよりも太い幅(例えば3ドット幅)のドットC'が形成され、線が太ることになる。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0014】

【特許文献1】米国特許第5134495号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

本発明は、線の太りを防いでバンディングを補正することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明は、前記の目的を達成する一手段として、以下の構成を備える。

10

【0017】

本発明にかかる画像処理は、電子写真方式の画像形成装置に画像信号を出力する際に、入力画像データに含まれる線を検出するために、前記入力画像データが表す画像のエッジ部を検出し、前記検出されたエッジ部にある注目画素について、前記注目画素の画素値を、前記注目画素と該注目画素と前記画像形成装置の副走査方向に隣接する隣接画素に分配することにより、前記注目画素と前記隣接画素の画素値を補正し、ラインごとのドット成長方向を取得し、前記補正された画素値または前記入力画像データの画素値を、前記ドット成長方向に応じて画素ごとにパルス幅変調した画像信号を生成し、前記エッジ部の上端に対応するラインにおける前記ドット成長方向と、前記エッジ部の下端に対応するラインにおける前記ドット成長方向とが異なることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、線の太りを防いでバンディングを補正することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】特許文献1の技術を説明する図。

【図2】特許文献1の技術における画質劣化を説明する図。

【図3】実施例の画像処理装置の構成例を説明するブロック図。

【図4】補正係数生成部が生成する補正係数テーブルの一例を説明する図。

【図5】位置補正部の構成例を説明する図。

30

【図6】位置補正部の処理を説明するフローチャート。

【図7】補正係数テーブルの一例を示す図。

【図8】生成される画像データを説明する図。

【図9】生成部の構成例を説明するブロック図。

【図10】位相テーブルが格納する位相データを説明する図。

【図11】形成されるドットを説明する図。

【図12】実施例2の位相データ生成部の構成例を説明するブロック図。

【図13】実施例3の画像処理装置の構成例を説明するブロック図。

【図14】位相データ生成部の処理を説明するフローチャート。

【図15】変形例の画像処理装置の構成例を説明するブロック図。

40

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明にかかる実施例の画像処理を図面を参照して詳細に説明する。

【実施例1】

【0021】

〔装置の構成〕

図3のブロック図により実施例の画像処理装置の構成例を説明する。なお、以下の画像処理においては、後述する補正係数テーブルを格納するメモリや、複数ライン分の画像データをバッファするラインメモリ、画素単位の処理を同期させる画素クロックなどが必要になる。以下の説明からメモリやクロックの存在は、当業者にとって、説明するまでもな

50

いことから、それらの説明を省略する。

【 0 0 2 2 】

画像処理部101は、濃度値を表す入力画像データの解像度(ppi)を画像形成装置の記録密度(dpi)に変換し、さらに、入力画像データが表す多値画像をハーフトーン処理して階調数を低減した画像データに変換する。例えば、ディザによるハーフトーン処理を行う場合、図示しないメモリに格納されたディザマトリクスを用いる。なお、画像処理部101が出力する画像データの階調数は、後述するPWM回路106が表現可能な階調数である。

【 0 0 2 3 】

画像処理部101には、例えば、ディザマトリクスの画素ごとにドットの成長方向を示す位相データが設定されている。例えば、ドット集中型のディザマトリクスの場合、画素の中央からドットを成長させる位相データが設定される。また、注目画素の左右に隣接するドットがある場合、画素値が大きい、左右に隣接画素側から注目画素のドットを成長させる位相データを設定してもよい。あるいは、ドット分散型のディザマトリクスの場合、画素は開始端または終了端から一方向にドットを成長させる位相データが設定される。画像処理部101が保持する位相データは、ディザマトリクスのサイズや閾値、レーザの特性などによって任意に設定可能である。

【 0 0 2 4 】

ハーフトーン処理には、ディザマトリクスに限らず、誤差拡散法を利用することができる。誤差拡散法を利用する場合、ドットが分散されるため、すべてのドットの成長方向が同一方向になるように位相データを設定することが望ましい。

【 0 0 2 5 】

補正係数生成部107は、詳細は後述するが、ピッチむらなどによる各ラインのずれ量から注目画素の画素値を、注目画素が位置するライン（以下、注目ライン）の上または下のラインに隣接する画素（以下、上下隣接画素）に分配するための分配率を設定する。そして、算出した分配率を補正係数テーブルとして図示しないメモリに格納する。

【 0 0 2 6 】

位置補正部102は、画像処理部101が出力する画像データを入力する。そして、詳細は後述するが、補正係数テーブルを参照して、注目画素の値を注目画素および上下隣接画素に分配する。そして、分配後の画素値を画素ごとに合成した補正後の画像データを出力する。

【 0 0 2 7 】

エッジ判定部103は、入力画像データから入力画像のエッジを検出し、画素ごとにエッジか否かを示すエッジ情報を出力する。エッジ検出には、例えば、入力画像を二階微分したエッジ画像の画素値と閾値を比較してエッジか否かを判定する方法や、注目画素とその周囲画素の差分値から注目画素がエッジに存在するか否かを判定する方法などがある。なお、エッジ情報は1ビットの情報であり、例えば「1」はエッジ部の画素を、「0」は非エッジ部（平坦部）の画素をそれぞれ示す。

【 0 0 2 8 】

セレクト部104は、エッジ判定部103から出力されるエッジ情報に従い、画像処理部101から出力される画像データ、または、位置補正部102から出力される画像データを選択的に出力する。セレクト部104は、エッジ情報が「1」（エッジ部）の場合は位置補正部102から出力される画像データを選択し、エッジ情報が「0」（平坦部）の場合は画像処理部101から出力される画像データを選択する。

【 0 0 2 9 】

位相データ生成部105は、詳細は後述するが、一本の線の幅方向の上端を形成するラインと下端を形成するラインにおいてドットの成長方向を異ならせる成長パターンを有する位相データを生成する。例えば、2ドット幅の線用の位相データは、ラインごとに右成長、右成長、左成長、左成長、右成長、...の成長パターンを有する。つまり、2ラインごとの周期（ライン周期）で成長方向が変化する位相データである。なお、「右成長」は画素の右端から左端に向かって画素が成長し、「左成長」は画素の左端から右端に向かって画

10

20

30

40

50

素が成長することを表す。

【 0 0 3 0 】

セクタ108は、エッジ判定部103から出力されるエッジ情報に従い、画像処理部101がハーフトーン処理後の画像データとともに供給する位相データ、または、位相データ生成部105が生成した位相データを選択的に出力する。セクタ108は、エッジ情報が‘0’（平坦部）の場合は画像処理部101が供給する位相データを選択し、エッジ情報が‘1’（エッジ部）の場合は位相データ生成部105が出力する位相データを選択する。

【 0 0 3 1 】

PWM回路106は、セクタ108が選択出力する位相データとセクタ104が選択出力する画像データに応じてパルス幅変調した画像信号（PWM信号）を生成する。PWM信号は、電子写真方式の画像形成装置が備える、PWM信号に従いレーザ素子の発光を制御するレーザドライバに送られる。

【 0 0 3 2 】

[補正係数生成部]

図4により補正係数生成部107が生成する補正係数テーブルの一例を説明する。補正係数テーブルは、ライン0からn-1までのnラインそれぞれに対応するn個の補正係数を有す。補正係数は-1から+1の範囲の値を有し、補正係数の絶対値は画素値を上または下に隣接する画素（以下、上下隣接画素）に分配する分配率を示す。補正係数の符号は、画素値を分配する上下隣接画素を示す。例えば、Kラインの注目画素の場合、正の補正係数は後ライン（K+1ライン）の隣接画素への分配を示し、負の補正係数は前ライン（K-1ライン）の隣接画素への分配を示す。

【 0 0 3 3 】

式(1)は分配後の画素の値 P_k の計算式を示し、式(2)は上下隣接画素に分配される値 P_k' の計算式を示す。

$$P_k = (1 - |C_c|) \times P_i \quad \dots (1)$$

$$P_k' = |C_c| \times P_i \quad \dots (2)$$

ここで、 P_i は分配すべき画素値、

P_k は分配後の画素の値、

P_k' は上下隣接画素に分配される値、

C_c は補正係数。

【 0 0 3 4 】

ラインに対応する補正係数 C_c は、ピッチむらなどに起因する画像形成装置が形成する画像の副走査方向の位置ずれの周期に相当するライン数分、設定すればよい。例えばピッチむらの周期がNラインの場合はNライン分の補正係数を設定する。このとき、補正係数テーブルのアドレスkと注目ラインnは式(3)の関係性を有す。

$$k = \text{mod}(n+n_0, N) \quad \dots (3)$$

ここで、 n_0 はライン位置0のアドレス、

nは注目ラインのライン位置、

Nはピッチむらの周期に相当するライン数、

$\text{mod}(x, y)$ はx/yの剰余関数。

【 0 0 3 5 】

例えば、注目ラインのライン位置 $n=41$ 、ピッチむらの周期 $N=30$ 、ライン位置0のアドレス $n_0=0$ の場合、補正係数テーブルのアドレスkとして「11」が得られる。従って、図4に示す補正係数テーブルを参照して、注目ライン用の補正係数として $C_c=+0.5$ が取得される。

【 0 0 3 6 】

[位置補正部]

図5により位置補正部102の構成例を説明する。なお、Kラインが注目ラインである。

【 0 0 3 7 】

K-1ラインに対応する分配回路301は、画像処理部101が出力するK-1ラインの画像データと、K-1ラインの補正係数 $C_{c,K-1}$ を入力する。そして、補正係数 $C_{c,K-1} > 0$ （上の隣接画素に

分配)ならば式(2)によって画素値 $P_i (=P_{K-1})$ から分配データ $P_{K'}$ を生成する。また、補正係数 $C_{C_{K-1}} = 0$ ならば値「0」の分配データ $P_{K'}$ を生成する。

【0038】

注目ラインに対応する分配回路302は、画像処理部101が出力するKラインの画像データと、Kラインの補正係数 C_{C_K} を入力する。そして、式(1)によって画素値 $P_i (=P_K)$ から分配データ P_K を生成する。

【0039】

K+1ラインに対応する分配回路303は、画像処理部101が出力するK+1ラインの画像データと、K+1ラインの補正係数 $C_{C_{K+1}}$ を入力する。そして、補正係数 $C_{C_{K+1}} < 0$ (下の隣接画素に分配)ならば式(2)によって画素値 $P_i (=P_{K+1})$ から分配データ $P_{K'}$ を生成する。また、補正係数 $C_{C_{K+1}} = 0$ ならば値「0」の分配データ $P_{K'}$ を生成する。

10

【0040】

加算回路304は、分配回路301~303が生成した分配データを入力して、それらを加算した加算値を画像データとして出力する。調整回路305は、加算回路304が出力する画像データが最大濃度を超えないように加算値を補正する。例えば、加算回路304が出力する画像データが100%濃度超に相当する場合は画像データを100%濃度相当に補正し、100%濃度以下に相当する画像データはそのまま出力する。

【0041】

図6のフローチャートにより位置補正部102の処理を説明する。以下では、説明を簡略化するため、K-1ラインの隣接画素の値を100%濃度相当の値 $P_{i_{K-1}}$ とし、Kラインの注目画素の値を100%濃度相当の値 P_{i_K} とする。また、K+1ラインの隣接画素の値を0%濃度相当の値 $P_{i_{K+1}}$ とする。

20

【0042】

図7により補正係数テーブルの一例を示す。図7に示す補正係数テーブルは、Kラインの画像データとK-1ラインの画像データが形成する2ドット幅の線を半ドット幅分、副走査方向(順方向)にずらす補正係数 C_c を保持する。

【0043】

位置補正部102は、画像処理部101が出力するK-1からK+1ラインの画像データを入力する(S11)。また、それら画像データに対応する補正係数 $C_{C_{K-1}}$ 、 C_{C_K} 、 $C_{C_{K+1}}$ を補正係数生成部107から入力する(S12)。そして、位置補正部102は、補正係数 C_c に基づき、画像データ P_i を分配する(S13)。画像データ $P_{i_{K-1}}$ 、 P_{i_K} から注目画素へ分配される値は下に示す値になる。

30

$$P_{K'} = |C_{C_{K-1}}| \times 100 = |0.5| \times 100 = 50\%$$

$$P_K = |1 - C_{C_K}| \times 100 = |-0.5| \times 100 = 50\%$$

【0044】

また、 $C_{C_{K+1}} = 0$ であるから、画像データ $P_{i_{K+1}}$ から注目画素へ分配される値は0である。

【0045】

次に、位置補正部102は、注目画素に分配された値を加算し(S14)、加算後の値が100%濃度超に相当するか否かを判定する(S15)。加算後の値が100%濃度超に相当すれば、加算後の値を100%濃度相当に補正する(S16)。そして、加算後の値または補正後の値を注目画素の値として出力する(S17)。この例においては、注目画素の値として100%濃度相当の画像データが出力される。そして、ステップS18の判定により、注目画素が画像データの最終画素に達するまでステップS11からS17を繰り返す。

40

【0046】

図8により生成される画像データを説明する。図8(a)は、ステップS11において位置補正部102が入力する画像データを模式的に表す図である。100%濃度相当である画像データ $P_{i_{K-1}}$ と P_{i_K} は黒べたで、0%相当である画像データ $P_{i_{K+1}}$ は破線で示す。

【0047】

図8(b)は、ステップS17で出力される画像データを模式的に表す図である。注目ラインがK+1ラインに移動した時点で、K-1ラインの画素の値は、50%濃度相当の値がKラインに分

50

配されて、50%濃度相当の値になる。また、Kラインの画素の値は、50%濃度相当の値がK-1ラインから分配され、50%濃度相当の値がK+1ラインに分配されて、100%濃度相当の値になる。さらに、K-1ラインの画素の値は、50%濃度相当の値がKラインから分配されて、50%濃度相当の値になる。

【 0 0 4 8 】

[位相データ生成部]

図9のブロック図により位相データ生成部105の構成例を説明する。

【 0 0 4 9 】

位相テーブル401は、ライン上のドットの成長方向を示す位相データをメモリに保持する。前述したように、2ドット幅の線用の位相データは、右成長、右成長、左成長、左成長、右成長、...の成長パターンを有する。つまり、位相データは、2ライン離れたドットの成長方向が異なるように設定されている。図10により位相テーブル401が格納する位相データを説明する。K-1ラインの位相データは左成長(L)を示すのに対し、2ライン離れたK+1ラインの位相データは右成長(R)を示す。

10

【 0 0 5 0 】

位相データ取得部402は、ライン位置を示すアドレスを出力し、位相テーブル401からアドレスに対応する位相データを読み取り、読み取った位相データを出力する。アドレスの生成方法は任意であるが、例えば、入力画像のライン位置を示すラインカウンタを使用して、ラインカウンタのカウント値をアドレスとして出力すればよい。

【 0 0 5 1 】

20

[PWM回路]

PWM回路106は、エッジ情報に従いセクタ108が選択出力する位相データを入力する。なお、画像処理部101に予め設定されている位相データを「位相データA」、位相データ生成部105が生成する位相データを「位相データB」とする。

【 0 0 5 2 】

PWM回路106が入力する画像データと位相データの組み合わせは次の関係をもつ。平坦部では位相データAと画像処理部101が出力する画像データの組み合わせになり、エッジ部では位相データBと位置補正部102が出力する画像データの組み合わせになる。つまり、PWM106は、線が太る可能性があるエッジ部において、位置補正部102によって補正された画像データを入力し、当該画像データと位相データBを用いてパルス幅変調を行う。その結果、エッジ部において、線が半ドット幅分、順方向にずれたとしても、線の太りを防ぐことができる。

30

【 0 0 5 3 】

図11により形成されるドットを説明する。ここでは、図8(b)に示す画像データと図10に示す位相データがPWM回路106に入力されたとする。つまり、K-1ラインとKラインのドットは左成長、K+1ラインのドットは右成長である。

【 0 0 5 4 】

図11(a)はレーザ照射を模式的に示す図である。矩形領域 L_{K-1} 、 L_K 、 L_{K+1} の横幅は、図8(b)に示す画像データをそれぞれパルス幅変調したPWM信号によるレーザ照射の範囲を示す。K-1ラインの画像データは50%濃度相当であり、K-1ラインは左成長であるから、画素の開始端(左端)D1からほぼ中間点Cまでレーザが照射される。また、Kラインの画像データは100%濃度相当であり、Kラインは左成長であるから、画素の左端D1から画素のほぼ終了端(右端)D4までレーザが照射される。さらに、K+1ラインの画像データは50%濃度相当であり、K+1ラインは右成長であるから、画素のほぼ中間点Cから画素の右端D4までレーザが照射される。

40

【 0 0 5 5 】

領域 R_{K-1} はレーザ照射 L_{K-1} によって形成される潜像の領域を、領域 R_K はレーザ照射 L_K によって形成される潜像の領域を、領域 R_{K+1} はレーザ照射 L_{K+1} によって形成される潜像の領域をそれぞれ示す。

【 0 0 5 6 】

50

ここで、図11(a)に示す領域 R_K の潜像を、図11(b)に示すように、領域 R_{K1} と領域 R_{K2} に分けて考えると、図11(b)に示す領域 R_{K-1} の潜像と領域 R_{K1} の潜像が合成されて、図11(c)に示すトナー像T1が形成される。同様に、図11(b)に示す領域 R_{K-1} の潜像と領域 R_{K2} の潜像が合成されて、図11(c)に示すトナー像T2が形成される。そして、トナー像T1とT2が合成されて、図11(d)に示す2ドット幅の線を構成するドットEが形成される。

【0057】

このようにして生成されるトナー像T1、T2は、過剰なトナーが載る部分（図11(b)に示す重複領域 R_{ab} 、 $R_{ab'}$ ）が小さくなり、転写時のトナーの飛散や線の太りを引き起こし難い。その結果、図11(b)に示すように、形成されるドットEで構成する線の太りを低減または防ぐことができる。

【0058】

[線が太らない理由]

線が太らない理由を濃度の面から考察すると次のようになる。

【0059】

図11(c)に示すトナー像T1は、図11(b)に示す領域 R_{K-1} の潜像と領域 R_{K1} の潜像の合成によって形成される。従って、トナー像T1の潜像は、レーザ照射 L_{K-1} と、位置D1から位置Cの範囲のレーザ照射 L_K から合成される。つまり、トナー像T1の濃度は、 $Pi_{K-1}=50\%$ と $Pi_K/2=50\%$ を加算して100%になる。

【0060】

同様に、トナー像T2は、領域 R_{K2} の潜像と領域 R_{K1+1} の潜像の合成によって形成される。従って、トナー像T2の潜像は、レーザ照射 L_{K+1} と、位置Cから位置D4の範囲のレーザ照射 L_K から合成される。つまり、トナー像T2の濃度は、 $Pi_{K+1}=50\%$ と $Pi_K/2=50\%$ を加算して100%になる。つまり、トナー像T1とT2は、副走査方向に半画素分ずれた、主走査方向に半ドット幅分の100%濃度のドットである。従って、トナー像T1とT2が合成された図11(d)に示すドットEの濃度は、トナー像T1、T2の濃度が加算されて200%にはならず、100%になる。その結果、ドットEによって構成される線は太らない。

【0061】

上記では、2ドット幅の線を形成する例を説明したが、2ドット幅を超える線についても、線の幅方向の上下端のドットの成長方向が異なるように位相データを生成すれば線の太りを低減または防ぐことができる。例えば3ドット幅の線用の位相データは、ラインごとに右成長、右成長、右成長、左成長、左成長、左成長、右成長、...の成長パターンを有する。つまり、3ラインごとの周期（ライン周期）で成長方向が変化する位相データである。

【0062】

このように、ドットの形成位置を制御してピッチむらによるバンディングを補正する際に、2ドット幅以上の線の太りを低減または防ぐことができる。

【実施例2】

【0063】

以下、本発明にかかる実施例2の画像処理を説明する。なお、実施例2において、実施例1と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。

【0064】

実施例2は、位相データ生成部105の構成を除き、実施例1と同じ構成を有する。以下では、実施例2の位相データ生成部105について説明する。図12のブロック図により実施例2の位相データ生成部105の構成例を説明する。

【0065】

2ビットカウンタ901は、水平同期信号をカウントして、ラインごとにカウントアップするラインカウンタである。そして、カウント値‘11’からカウントアップするとカウント値は‘00’に戻る。

【0066】

位相データ取得部902は、2ビットカウンタ901から出力されるカウンタ値の最上位ビット

10

20

30

40

50

ト(MSB)によって位相データを生成する。例えば、MSBが‘0’の場合は右成長を示す位相データを生成し、MSBが‘1’の場合は左成長を示す位相データを生成する。MSBは2ラインごとに‘0’と‘1’を繰り返すので、位相データ取得部902から出力される位相データは、2ラインごとに右成長を示す位相データと左成長を示す位相データとが、繰り返される。

【0067】

また、Nラインごとの繰り返し(図10の例は $N=4$)にする場合は、2ビットカウンタ901の代わりにN進カウンタを利用すればよい。とくに、Nが2のべき乗の場合は、ラインカウンタの下位Mビット($M = \log_2 N$)から位相データを生成すればよい。

【0068】

このように、ラインカウンタを利用すれば、位相データを格納するメモリを必要とせずに、位相データを生成することができる。

【実施例3】

【0069】

以下、本発明にかかる実施例3の画像処理を説明する。なお、実施例3において、実施例1、2と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。

【0070】

図13のブロック図により実施例3の画像処理装置の構成例を説明する。実施例1と異なるのは位相データ生成部1005であり、以下では、位相データ生成部1005の詳細を説明する。

【0071】

位相データ生成部1005は、画像処理部101から出力される画像データ Pi_{K-1} 、 Pi_K 、 Pi_{K+1} を入力する。なお、画像データ Pi_K は、注目ラインの注目画素の画像データである。さらに、位相データ生成部1005は、各ラインに対応する補正係数 Cc_{K-1} 、 Cc_K 、 Cc_{K+1} を入力する。

【0072】

上述したように、2ドット幅以上の線の太りを防ぐには、線の幅方向の上下端のドットの成長方向を異ならせる位相データを生成すればよい。そこで、位相データ生成部1005は、画像データ Pi_{K-1} 、 Pi_K 、 Pi_{K+1} と補正係数 Cc_{K-1} 、 Cc_K 、 Cc_{K+1} から注目画素が線の幅方向の上端または下端に位置するか否かを判定し、その判定結果に従い位相データを生成する。以下、判定方法と、判定結果に従う位相データの生成を説明する。また、線の幅方向の上端または下端を「線の上端」「線の下端」「線の上下端」と省略表記する場合がある。

【0073】

注目画素が線の上端に位置する場合

画像データ $Pi_{K-1}=0$ 、 $Pi_K>0$ 、 $Pi_{K+1}>0$ 、かつ、補正係数 $Cc_K>0$ である第一の条件を満たす場合、注目画素は線の上端に位置する。また、画像データ $Pi_K=0$ 、 $Pi_{K+1}>0$ 、かつ、補正係数 $Cc_{K+1}<0$ である第二の条件を満たす場合、注目画素は線の上端に位置する。上記の条件の何れかを満たす場合、位相データ生成部1005は、注目画素が線の上端に位置すると判定して、例えば左成長を示す位相データを出力する。

【0074】

注目画素が線の下端に位置する場合

画像データ $Pi_{K-1}>0$ 、 $Pi_K>0$ 、 $Pi_{K+1}=0$ 、かつ、補正係数 $Cc_K<0$ である第三の条件を満たす場合、注目画素は線の下端に位置する。また、画像データ $Pi_{K-1}>0$ 、 $Pi_K=0$ 、かつ、補正係数 $Cc_{K-1}>0$ である第四の条件を満たす場合、注目画素は線の下端に位置する。上記の条件の何れかを満たす場合、位相データ生成部1005は、注目画素が線の下端に位置すると判定して、上端と逆方向の成長方向(この例では右成長)を示す位相データを出力する。

【0075】

注目画素が線の上下端に位置しない場合

第一から第四の条件の何れも満たさない場合、位相データ生成部1005は、注目画素が線の上下端に位置しないか、2ドット幅以上の線の形成ではないと判断する。この場合、位

10

20

30

40

50

相データ生成部1005は、所定の位相データ、例えば中央から成長を示す位相データを出力する。

【0076】

このように、画像データが0か否かと、補正係数 Cc の符号により、注目画素が線の上下端に位置するか否かを判定して、線の上端と下端で異なる成長方向を設定することが可能である。

【0077】

図14のフローチャートにより位相データ生成部1005の処理を説明する。

【0078】

位相データ生成部1005は、画像処理部101が出力する $K-1$ から $K+1$ ラインの画像データを10
入力する(S21)。また、それら画像データに対応する補正係数 Cc_{K-1} 、 Cc_K 、 Cc_{K+1} を補正係数生成部107から入力する(S22)。

【0079】

次に、位相データ生成部1005は、画像データと補正係数が、第一の条件を満たすか否かの判定(S23)、第二の条件を満たすか否かの判定(S24)を行う。そして、第一または第二の条件を満たす場合は例えば右成長を示す位相データを出力し(S25)、処理をステップS30に進める。

【0080】

第一、第二の条件の何れも満たさない場合、位相データ生成部1005は、画像データと補正係数が、第三の条件を満たすか否かの判定(S26)、第四の条件を満たすか否かの判定(S2
7)を行う。そして、第三または第四の条件を満たす場合は例えば左成長を示す位相データを出力し(S28)、処理をステップS30に進める。20

【0081】

第一から第四の条件の何れも満たさない場合、位相データ生成部1005は、例えば中央から成長を示す位相データを出力し(S29)、処理をステップS30に進める。そして、ステップS30の判定により、注目画素が画像データの最終画素に達するまでステップS21からS29を繰り返す。

【0082】

このように、注目画素が、線のエッジ部に相当する線の上端に位置する場合は第一の成長方向を示す位相データを生成し、線のエッジ部に相当する線の下端に位置する場合は第一の成長方向と逆方向の第二の成長方向を示す位相データを生成することができる。また、線の上下端以外である線の平坦部では例えば中央から成長を示す位相データを生成することができる。なお、平坦部のドットの成長方向は中央から成長に限らず、他の成長方向でもよい。30

【0083】

[変形例]

図15のブロック図により変形例の画像処理装置の構成例を説明する。

【0084】

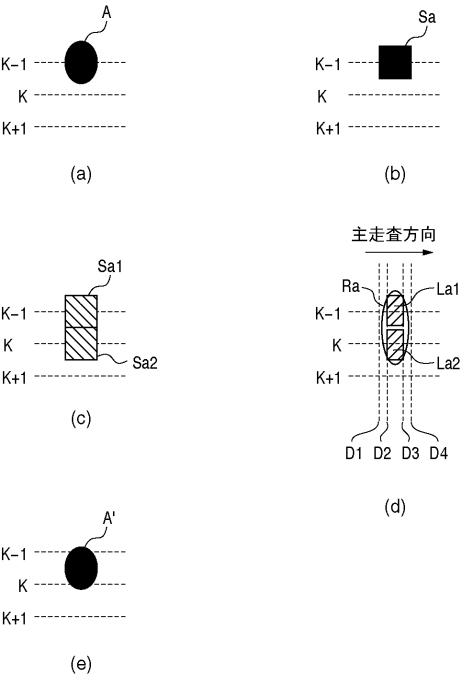
位相データ生成部1005は、副走査方向に隣接する三画素の画像データと、それら画像データに対応する補正係数の符号から位相データを生成する。位相データ生成部1005が生成する位相データは、線の幅方向のエッジ部において左成長または右成長を示し、線の平坦部においては所定の成長方向(例えば、中央から成長)を示す。従って、画像処理部101に設定された成長方向が所定の成長方向であれば、図13に示す構成からエッジ判定部103、セクタ104、108を削除して、回路規模が低減した画像処理装置にすることができる。40

【0085】

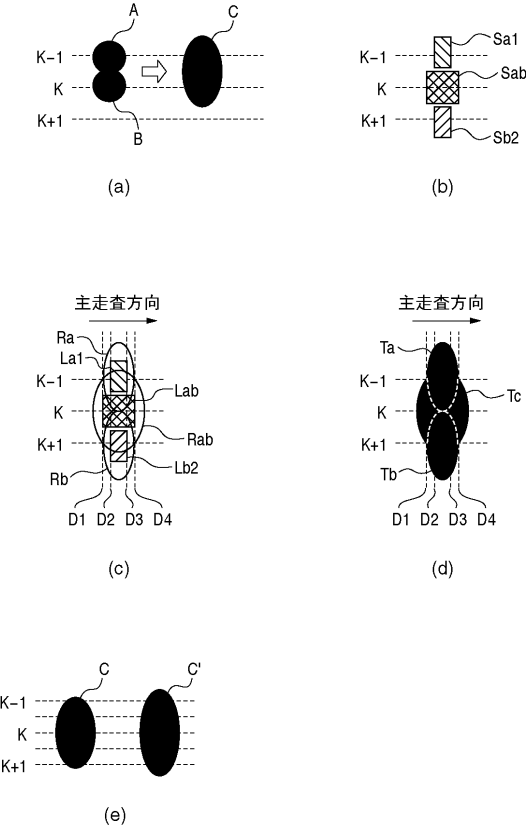
[その他の実施例]

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、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(又は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。50

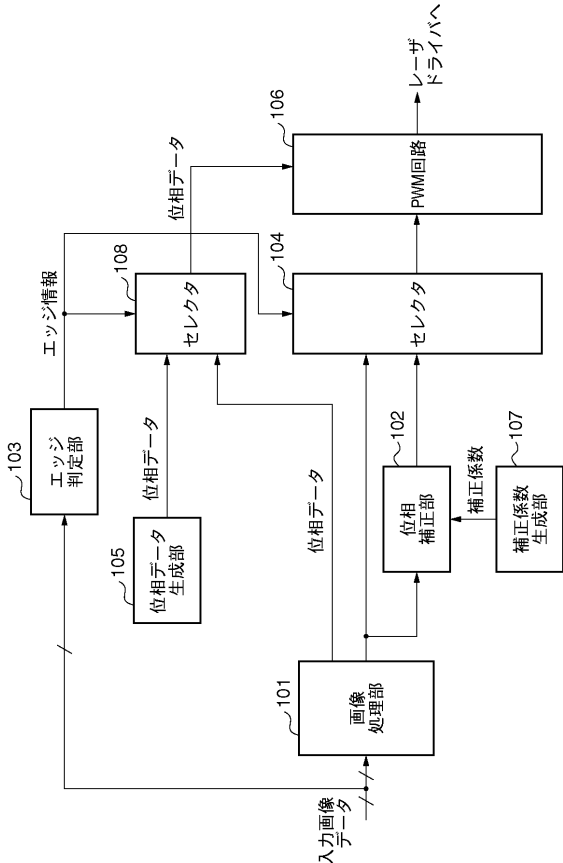
【図 1】



【図 2】



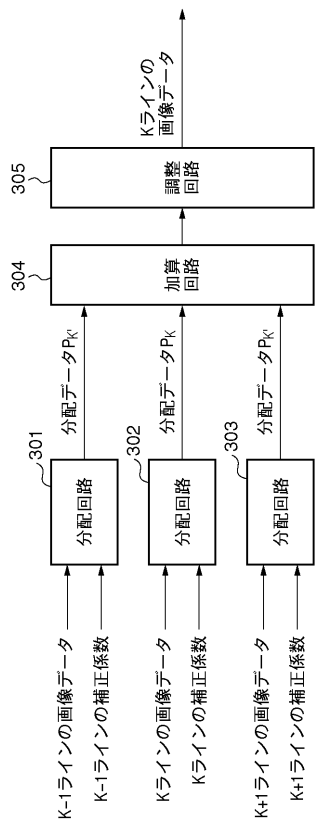
【図 3】



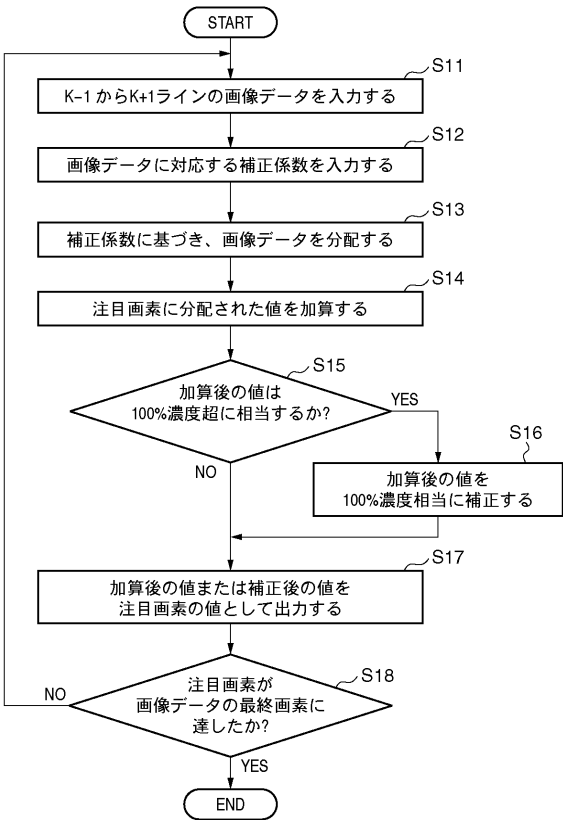
【図 4】

ライン位置	補正係数
0	0.0
1	0.0
...	...
10	0
11	0.5
12	0.5
13	0
...	...
20	0
21	-0.5
22	-0.5
23	0
...	...
n-2	0.0
n-1	0.0

【図 5】



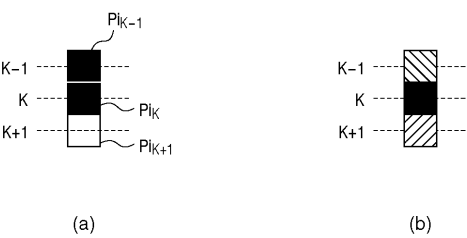
【図 6】



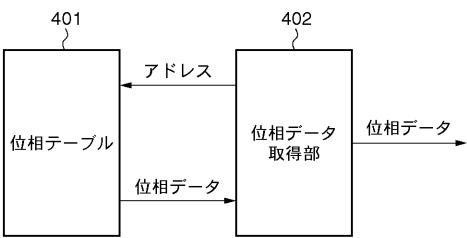
【図 7】

ライン位置	補正係数
K-1	0.5
K	0.5
K+1	0

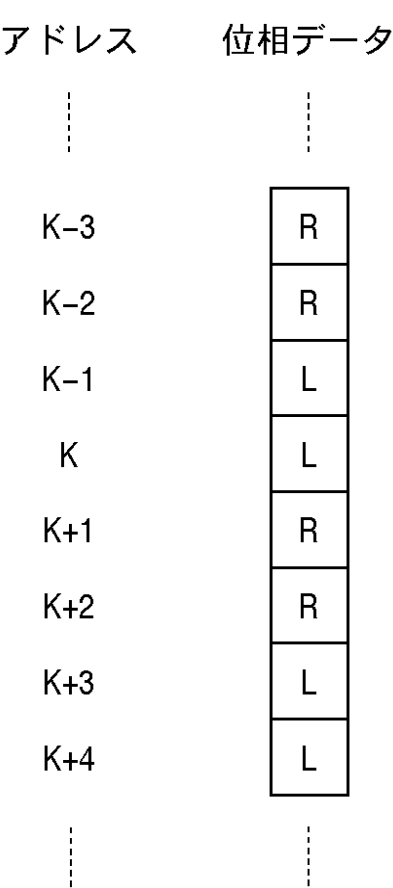
【図 8】



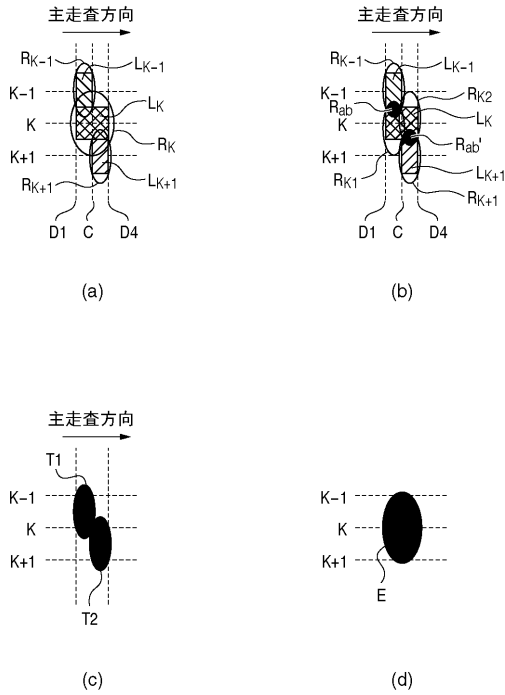
【図 9】



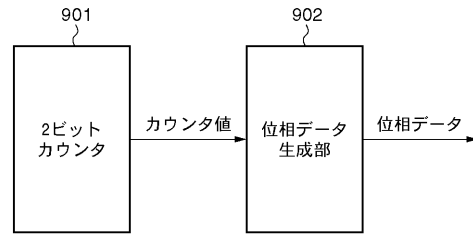
【図 10】



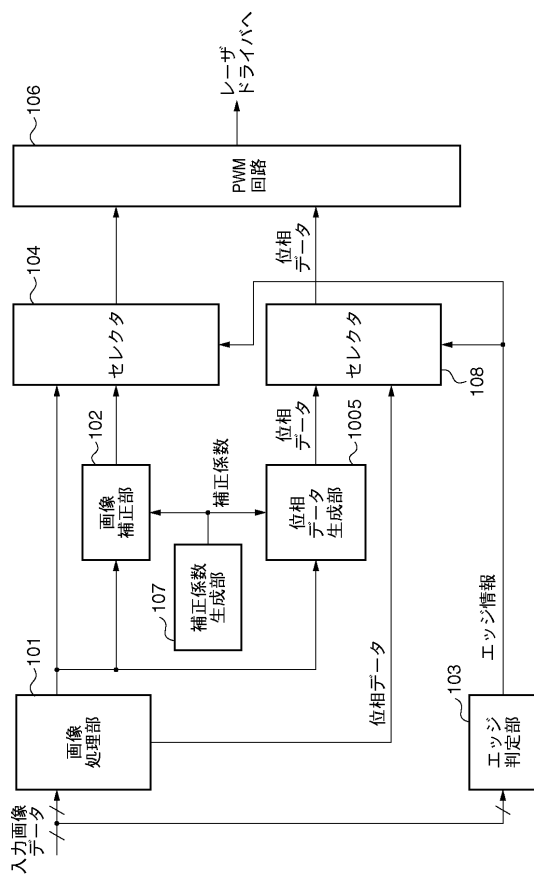
【 図 1 1 】



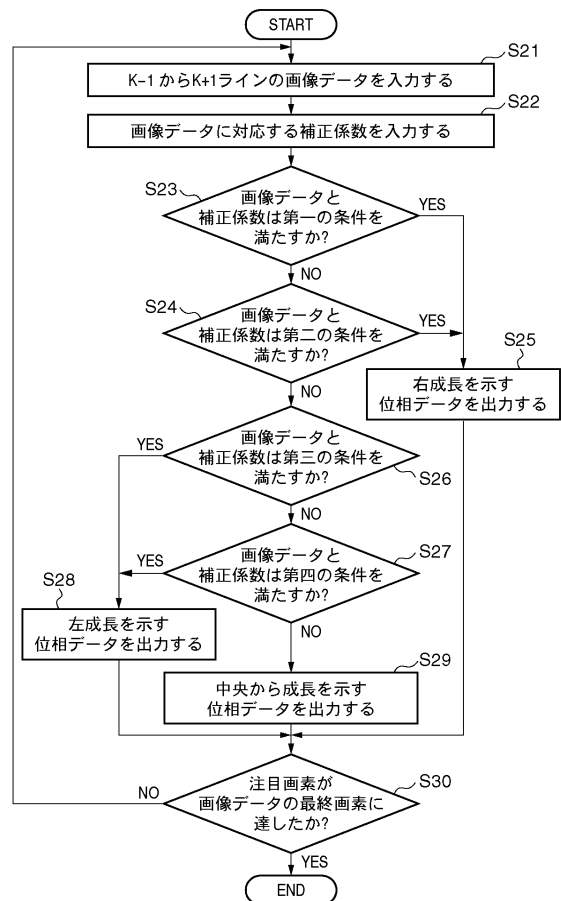
【 図 1 2 】



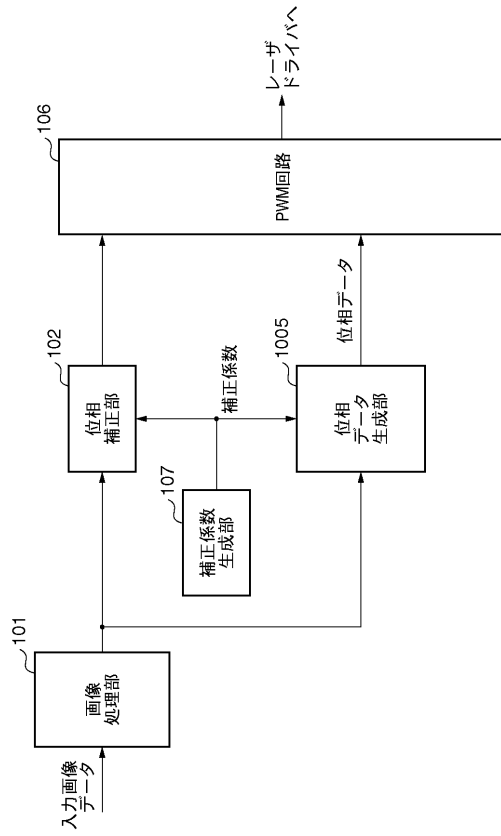
【 圖 1 3 】



【 図 1 4 】



【図 15】



フロントページの続き

- (72)発明者 堤 隆之
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 石川 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

審査官 豊田 好一

- (56)参考文献 特開2000-118045(JP,A)
特開平05-292301(JP,A)
特開平05-246080(JP,A)
特開平02-112966(JP,A)
特表平06-504004(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 1/409