

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6316135号
(P6316135)

(45) 発行日 平成30年4月25日 (2018. 4. 25)

(24) 登録日 平成30年4月6日 (2018. 4. 6)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 1/409 (2006. 01)

H O 4 N 1/40 1 O 1 D

G O 6 T 5/00 (2006. 01)

G O 6 T 5/00

G O 3 G 15/00 (2006. 01)

G O 3 G 15/00 3 O 3

請求項の数 13 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2014-157828 (P2014-157828)
 (22) 出願日 平成26年8月1日 (2014. 8. 1)
 (65) 公開番号 特開2016-36069 (P2016-36069A)
 (43) 公開日 平成28年3月17日 (2016. 3. 17)
 審査請求日 平成29年7月24日 (2017. 7. 24)

(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
 (72) 発明者 兒玉 成緒
 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
 (72) 発明者 荒木 剛
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハーフトーン処理後の多値データを補正する画像処理装置であって、
 前記多値データのうち、前記補正の対象となる補正ラインの多値データを入力する第1
 入力手段と、
 前記補正ラインからNライン先行する先行ラインの多値データを入力する第2入力手段
 と、
 副走査方向において前記補正ラインに最も近い位置にある下端エッジから前記補正ライン
 までに、前記先行ラインの多値データにおいてドットが連結するドット連結数を検出する
 検出手段と、
 前記補正ラインの多値データを、前記検出手段が検出した前記ドット連結数に基づいて
 補正する補正手段と、
 を備え、
 前記下端エッジは、副走査方向に濃度が小さくなるエッジで、かつ、濃度が小さい方が
 背景色となるエッジである、
 ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記補正手段は、
 前記検出手段が検出した前記ドット連結数に基づいて、前記補正ラインの多値データに
 おける各画素を補正するか否かを判定し、

前記第 1 入力手段により入力された前記補正ラインの多値データにおける、補正すると判定された画素を補正する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記検出手段は、

所定の閾値以上の画素値を有する画素をカウントするカウンタを有し、

前記補正ラインから前記先行ラインの間に存在する所定の閾値未満の画素値を有する画素の数に基づいて、前記カウンタのカウント値を制御することで、前記補正ライン側から副走査方向に連結している下端エッジまでのドット連結数を検出する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

10

【請求項 4】

前記検出手段は、前記先行ラインの多値データにおいて所定の閾値以上の画素値を有する画素を前記ドットとして、当該ドットが連結するドット連結数を検出することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記補正手段は、前記ドット連結数が所定の範囲の個数である場合のみ、前記補正を行なうことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記補正手段は、補正前の多値データ及び前記ドット連結数と、補正後の多値データとを対応付けた補正テーブルを用いて、前記補正を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

20

【請求項 7】

前記補正手段は、さらに、前記下端エッジから上端エッジまでのドット連結数を示すドット連結幅に基づいて、前記補正を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記補正手段は、前記ドット連結幅が所定の幅未満の場合に、前記補正を行わないことを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記補正手段は、補正前の多値データ、前記ドット連結数及び前記ドット連結幅と、補正後の多値データとを対応付けた補正テーブルを用いて、前記補正を行うことを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の画像処理装置。

30

【請求項 10】

前記検出手段は、前記ドット連結数を、前記先行ラインの多値データでドットが検出されるとカウント値をインクリメントし、前記補正ラインの多値データでドットが検出されるとカウント値をデクリメントするカウンタを用いて検出することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

$\{1 + (N / 2)\}$ 個の前記カウンタを有し、前記補正ラインと前記先行ライン間のドット連結毎に 1 つのカウンタを用いることにより、前記ドット連結数をカウントすることを特徴とする請求項 10 に記載の画像処理装置。

40

【請求項 12】

ハーフトーン処理後の多値データを補正する画像処理方法であって、

前記多値データのうち、前記補正の対象となる補正ラインの多値データを入力する第 1 入力ステップと、

前記補正ラインから N ライン先行する先行ラインの多値データを入力する第 2 入力ステップと、

副走査方向において前記補正ラインに最も近い位置にある下端エッジから前記補正ラインまでに、前記先行ラインの多値データにおいてドットが連結するドット連結数を検出する検出ステップと、

50

前記補正ラインの多値データを、前記ドット連結数に基づいて補正する補正ステップと、
を含み、
前記下端エッジは、副走査方向に濃度が小さくなるエッジで、かつ、濃度が小さい方が背景色となるエッジである、
ことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 13】

コンピュータを、請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の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】

10

【0001】

本発明は、デジタル画像データをハーフトーン処理した後の多値データに対し、エッジ周辺に起こる濃度変動を補正する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

1色当り8ビットや16ビットで表現されるデジタル画像データをプリンタで印刷する場合、元の階調を疑似的に表現しつつ、プリンタで印刷可能な階調数の多値データに変換するハーフトーン処理が施される。プリンタが電子写真プロセスを用いた画像形成を行うレーザービームプリンタの場合には、ハーフトーン処理がなされた多値データに従ってPWM制御することで、露光工程におけるレーザーの発光時間が決定される。

20

【0003】

電子写真プロセスを用いた画像形成では、感光体上にある静電潜像のエッジに電界が集中することで、磁性トナーが文字等のエッジ部に集中して現像される現象（エッジ効果と呼ばれる。）により、画像のエッジ周辺に濃度変動が起こることが知られている。このエッジ効果の出現度合は、エッジの方向、長さ、濃度等の画像要因の他、電子写真プロセスを形成する各工程の特性によっても異なる。特に、副走査方向に濃度が小さくなるエッジで、かつ、濃度が小さい方が背景色となるエッジ（以降、下端エッジと呼ぶ）周辺におけるエッジ効果が顕著になる。

【0004】

このような現象に対し、特許文献1では、画像データ上の注目画素の値に対し、該注目画素よりも副走査方向下流側に位置する画素の値に基づいた演算を行い、その演算結果に応じて画像データに補正を行う技術が提案されている。

30

【0005】

また、特許文献2では、副走査方向に変化するエッジ画素を抽出し、その記録媒体上での位置と画素値を決定して、入力画像データの間画素値を有する画素の値を、エッジ画素から遠い第1領域とエッジ画素側の第2領域とに分けて補正する技術が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

40

【特許文献1】特開2007-272153号公報

【特許文献2】特開平11-28839号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記特許文献1では、画像データを外部記憶装置から画像メモリに一旦保持し、この画像メモリ内の元画像データと、副走査方向に並行移動させた仮想画像データとの間でデータ値の演算を行い、演算結果に応じて画像データを補正している。この手法の場合、主走査方向に印刷出力する画像データを少なくとも並行移動のライン数分画像メモリに保持する必要があり、補正処理に伴うコスト増が小さくない。

50

【 0 0 0 8 】

また、特許文献 2 では、エッジ画素（副走査方向に中間画素値から背景画素値に変化する画素）を抽出し、下端エッジの位置と下端エッジまでの中間画素値の長さを確定するために、副走査方向に画素値が入力される。このため、1 ページ分の印刷データを生成した後、90°回転を行って主走査方向に並べられた画素データ列を副走査方向に変換する前処理、或いは 1 ページ分の印刷データを生成する際に 90°回転したデータの生成が必要となる。しかしながら、プリントエンジンに出力する際は 90°回転して出力しなければならない。いずれにせよ 90°回転のためのバッファが必要となり、大幅なコストアップを招くことになる。

【課題を解決するための手段】

10

【 0 0 0 9 】

本発明に係る画像処理装置は、ハーフトーン処理後の多値データを補正する画像処理装置であって、前記多値データのうち、前記補正の対象となる補正ラインの多値データを入力する第 1 入力手段と、前記補正ラインから N ライン先行する先行ラインの多値データを入力する第 2 入力手段と、副走査方向において前記補正ラインに最も近い位置にある下端エッジから前記補正ラインまでに、前記先行ラインの多値データにおいてドットが連結するドット連結数を検出する検出手段と、前記補正ラインの多値データを、前記検出手段が検出した前記ドット連結数に基づいて補正する補正手段と、を備え、前記下端エッジは、副走査方向に濃度が小さくなるエッジで、かつ、濃度が小さい方が背景色となるエッジである、ことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、エッジ効果の抑制を低コストで実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】電子写真方式の画像形成装置の概略構成を示す図である。

【図 2】実施例 1 に係る、画像処理部の内部構成を示すブロック図である。

【図 3】実施例 1 に係る、画像処理部における画像データ補正処理の流れを示すフローチャートである。

【図 4】ハーフトーン処理後の画像データの一例を示す図である。

30

【図 5】多値データからドットデータへの変換を説明する図である。

【図 6】ドット検出の一例を示す図である。

【図 7】ラインメモリに保持されるドットデータの一例を示す図である。

【図 8】ドット連結数の一例を示す図である。

【図 9】実施例 1 に係る、補正テーブルの一例を示す図である。

【図 10】補正対象となる多値データを、閾値を用いて限定する様子を説明する図である。

【図 11】実施例 1 を適用して得られた補正後の画像データ（多値データ）を示す図である。

【図 12】実施例 2 に係る、画像処理部の内部構成を示すブロック図である。

40

【図 13】ドット連結幅の導出・保持の方法を説明する図である。

【図 14】実施例 2 に係る、画像処理部における画像データ補正処理の流れを示すフローチャートである。

【図 15】実施例 2 に係る、補正テーブルの一例を示す図である。

【図 16】実施例 2 を適用して得られた補正後の画像データ（多値データ）を示す図である。

【図 17】実施例 3 に係る、画像処理部の内部構成を示すブロック図である。

【図 18】実施例 3 に係る、カウンタを用いたドット連結数のカウント処理の流れを示すフローチャートである。

【図 19】入力されたドットデータ列に対するカウンタ値の変遷を説明する図である。

50

【図 2 0】カウンタを用いたカウント処理によって得られるドット連結数を示す図である。

【図 2 1】実施例 4 に係る、複数のカウンタを用いたカウント動作を説明する図である。

【図 2 2】実施例 4 に係る、ドット連結数のカウント処理の流れを示すフローチャートである。

【図 2 3】実施例 5 に係る、ドット連結数のカウント処理の流れを示すフローチャートである。

【図 2 4】ステップ 2 3 0 6 における分岐処理の条件を図示したものである。

【図 2 5】実施例 5 において得られるドット連結数を示す図である。

【発明を実施するための形態】

10

【 0 0 1 2 】

以下、本発明を実施する為の形態について図面を用いて説明する。なお、以下の実施例において示す構成は一例にすぎず、本発明は図示された構成に限定されるものではない。

【実施例 1】

【 0 0 1 3 】

本実施例では、下端エッジからのドット連結数を導出し、下端エッジからの距離に応じて入力された画像データを補正する態様について説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 は、本実施例に係る、電子写真方式の画像形成装置の概略構成を示す図である。図 1 において、画像形成装置 1 0 0 は、CPU 1 0 1、主記憶部 1 0 2、画像処理部 1 0 3、PWM 制御回路 1 0 4、画像形成部 1 0 5 及びバス 1 0 6 で構成される。

20

【 0 0 1 5 】

画像形成装置 1 0 0 は、CPU 1 0 1 によって制御される。CPU 1 0 1 は、HDD 等の主記憶部 1 0 2 に格納されているハーフトーン処理後の入力画像データを画像処理部 1 0 3 に読み出して補正処理を施す。補正処理された画像データは、再び主記憶部 1 0 2 に格納される。或いは、破線で示すように PWM 制御回路 1 0 4 に、補正処理後の画像データが直接出力される。

【 0 0 1 6 】

PWM 制御回路 1 0 4 は、主記憶部 1 0 2 や画像処理部 1 0 3 から入力される画像データに従い、画像形成部 1 0 5 におけるレーザー発光を PWM 制御する。

30

【 0 0 1 7 】

画像形成部 1 0 5 は、PWM 制御回路 1 0 4 からの制御信号に従って感光体にレーザー光をスキャンして感光体上で潜像させ、色材としてのトナーを塗布し、記録媒体にトナーを定着させて画像を現像する。

【 0 0 1 8 】

バス 1 0 6 は、上記各部を相互に接続する。

【 0 0 1 9 】

続いて、画像処理部 1 0 3 について詳しく説明する。図 2 は、本実施例に係る画像処理部 1 0 3 の内部構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 0 】

40

画像処理部 1 0 3 は、ライン入力部 2 0 0 とライン補正部 2 1 0 とで構成される。まず、ライン入力部 2 0 0 について説明する。

【 0 0 2 1 】

ライン入力部 2 0 0 には、ハーフトーン処理後の多値の画像データ（以下、多値データ）のうち、データ値を補正する対象ライン（補正ライン）と、補正ラインに N（N：自然数）ライン先行しドット検出を行うライン（先行ライン）とを取得し、ライン補正部 2 1 0 に入力する。そのための構成として、ライン入力部 2 0 0 は、補正ライン入力部 2 0 1 及び先行ライン入力部 2 0 2 を備える。ライン入力部 2 0 0 は、DMA（Direct Memory Access）機能を有し、主記憶部 1 0 2 に自律的に読み出し要求を出して多値データを受け取る構成でもよいし、CPU 1 0 1 の要求により読み出される多値データを受け取る構成

50

でもよい。また、補正ラインと先行ラインを物理的に相異なる経路を用いて多値データを受け取るようにしてもよいし、物理的に同一の経路を用いて時系列的に多値データを取得してもよい。

【0022】

次に、ライン補正部210について説明する。

【0023】

ライン補正部210は、ライン入力部200から入力された多値データの先行ラインからドットデータを生成し、該ドットデータを用いて上述のドット連結数を導出して、下端エッジから補正ラインまでの距離に応じた補正を行う。ここで、ドット連結数は、補正ラインから下端エッジまで副走査方向にドット（所定の閾値以上の画素値を有する画素）がいくつ連結しているかを示す情報と定義される。そして、導出したドット連結数に基づいて、補正ラインの多値データを補正する。そのための構成として、ライン補正部210は、ドット検出部211、ドットデータ保持部212、ドット連結数導出部213及び多値データ補正部214を備える。下端エッジから補正ラインまでのドット連結数を導出するために必要な情報は、先行ラインから補正ラインまでの間の多値データそのものではなく、ドットデータ若しくはドットデータに由来する情報のみである。故に、先行する先行ラインの多値データは即座にドットデータに変換され、情報量が削減される。これにより、情報を保持するための記憶容量を削減できる。一方、補正が行われる多値データは、入力される補正ラインの多値データそのものであるため、保持する必要はない。すなわち、補正ラインと補正ラインに先行する先行ラインの多値データが入力されることによって、記憶容量を削減しつつ、下端エッジから補正ラインまでの距離に応じた補正処理が可能となる。

【0024】

図3は、本実施例に係る、画像処理部103における画像データ補正処理の流れを示すフローチャートである。本処理は、以下に示す手順を記述したコンピュータ実行可能なプログラムを不図示のRAM上に読み込んだ後、CPU101によって該プログラムを実行することによって実施される。

【0025】

ステップ301において、ライン入力部200は、ハーフトーン処理後の多値データのうち、補正ライン及び先行ラインの多値データを取得する。具体的には、補正ライン入力部201に、ハーフトーン処理後の多値データのうち、補正するラインの多値データが主記憶部102から入力される。また、先行ライン入力部202に、ハーフトーン処理後の多値データのうち、補正ラインにNライン先行し、ドット検出を行う先行ラインの多値データが主記憶部102から入力される。本実施例では、ハーフトーン処理後の画像データとして、図4に示すような16値（0～15）の多値データが格納されているものとする。

【0026】

エッジ効果を抑制するための「下端エッジからの距離に応じた補正」を行うには、補正ラインに対する先行ラインの先行ライン量Nは、「エッジ効果抑制に必要な下端エッジからの最大距離」以上でなければならない。ここでは、エッジ効果抑制には下端エッジから少なくとも5ライン必要であるとの前提の下、先行ライン量Nを“5”として説明するものとする。

【0027】

ステップ302において、ドット検出部211は、先行ラインの多値データからドットの検出を行い、少ないビット数（ここでは1ビット）のドットデータに変換する。図5は、多値データからドットデータへの変換を説明する図である。図5で示すように、閾値[TH1]（ここでは“1”）と多値データの値とを比較し、多値データの値が閾値[TH1]未満ならば“0”、閾値[TH1]以上ならば“1”が、ドットデータ（検出結果）として出力される。なお、補正された多値データによって、PWM制御回路104を通して画像形成部105のレーザー発光時間が決定されるが、このときレーザー発光された画素に

トナーが定着しドットを形成するかどうかは電子写真プロセスの各工程の特性によって決まるものである。従って、上記閾値[TH1]は、画像形成部105の電子写真プロセスの特性に合わせて、適切に設定されることが好ましい。図6は、前述の図4で示した画像データの場合を例に、具体的なドット検出の一例を示す図である。画像データ601は、図4で示した画像データに説明のための行番号(L~)と列番号(C~)を付加したものである。いま、L5の多値データが補正ラインとして入力され、当該補正ラインに5ライン先行したL10の多値データが先行ラインとして入力されたとする。L10の先行ラインの多値データに対し補正対象ドットの検出を行った結果、ドットデータ602が得られることになる。

【0028】

ステップ303において、ドットデータ保持部212は、不図示のラインメモリなどの記憶領域に、ステップ302で検出された1ビットのドットデータを保持する。ラインメモリは、補正ラインと先行ライン間の情報を保持する必要がある。本実施例では先行ライン量N=5であるから5ライン以上のラインメモリを持つ必要がある。図7は、図6に示した画像データ601におけるL5を補正ライン、L10を先行ラインとして入力したときのラインメモリに保持されるドットデータを示している。この場合、ドットデータ保持部212には、L5~L9のドットデータが保持されることが分かる。ドットデータ保持部212は、これらのドットデータを後段のドット連結数導出部213に出力するとともに、ドット検出部211から入力されるドットデータ(図6の例ではドットデータ602)を、対応するドットデータ(図7におけるL5のドットデータ)が保持されている記憶領域に上書きして保持する。16値(4ビット)の多値データをそのままラインメモリに保持する従来技術の場合には、4ビット×5ライン分の記憶容量を確保する必要があった。本実施例では、4ビットの多値データを1ビットのドットデータに変換することで、1/4の記憶容量で必要なデータを保持することができる。

【0029】

ステップ304において、ドット連結数導出部213は、ドット検出部211から出力される先行ラインのドットデータと、ドットデータ保持部212に保持されたドットデータを参照し、補正ラインから下端エッジまでの副走査方向のドットの連結数を導出する。上述のとおり下端エッジは、「副走査方向に濃度が小さくなるエッジで、かつ、濃度が小さい方が背景色となるエッジ」と定義される。本実施例において背景色は、白(ドットが打たれない)であるとする。従って下端エッジは、「副走査方向下流で最初にドットデータが“1”から“0”に変わるエッジ」と言い換えることができる。本ステップでは、補正ラインから先行ラインまで、副走査方向にドットデータが“1”である画素が何画素連結しているかどうかを導出していることになる。図8は、図6に示した画像データ601におけるL5を補正ラインとして入力したときのドット連結数を示している。画像データ601におけるC0~C4及びC11~C15に関しては、補正ラインL5のドットデータが“0”であるため、ドット連結数は“0”となる。C5、C6、C9、C10については、補正ラインであるL5のドットデータが“1”であって、先行ラインであるL10までドットデータの値“1”が続いているので、ドット連結数は“6”となる。C7に関しては、補正ラインであるL5ではドットデータが“1”であるが、次のラインL6ではドットデータが“0”となっているので、この場合のドット連結数は“1”である。C8に関しては、補正ラインであるL5とその次のラインL6ではドットデータが“1”であるが、続くラインL7でドットデータが“0”となっているので、この場合のドット連結数は“2”である。その結果、補正ラインL5についてのドット連結数の導出結果は、図8の801のようになる。

【0030】

ステップ305において、多値データ補正部214は、ステップ304で導出したドット連結数をもとに、補正ラインの多値データを補正する。この補正は、例えば、入力値としての(補正前の)多値データ及びドット連結数と、出力値としての(補正後の)多値データとを対応付けた補正テーブルを用いることで実現できる。図9は、本実施例に係る補

10

20

30

40

50

正テーブルの一例を示す図であり、このような補正テーブルを予め用意し、主記憶部 102 に格納しておけばよい。補正テーブル内の補正後の多値データ（補正多値データ）の値は、エッジ効果の出現度合に応じて設定すればよく、画像形成部 105 の特性変化等によって適宜変更される。図 9 に示した補正テーブルの例では、ドット連結数が “ 0 ” 又は “ 6 ” については出力値（補正多値データ）が設けられていない。これは、本実施例においてドット連結数が “ 0 ” 又は “ 6 ” の場合は補正の必要がないことから補正の対象外とすること（すなわち、補正を行う場合のドット連結数の個数を “ 1 ~ 5 ” の範囲に限定すること）を意味している。また、図 9 に示した補正テーブルでは、入力値としての多値データ（入力多値データ）の値が “ 13 ~ 15 ” についてしか補正多値データが用意されていない。これは、多値データの値が小さい場合には、トナーが画素に定着する確率が不安定で、多値データの値を 1 レベル変更するだけで大きな影響が出てしまうため、補正を行う範囲を多値データの値が “ 13 ” 以上に限定したものである。これを実現するため、本実施例では、多値データに対して閾値 [TH2]（ここでは、“ 13 ”）を設けて、補正の対象とする範囲を所定値以上の多値データに限定している。図 10 は、補正対象となる多値データを閾値を用いて限定する様子を説明する図であり、多値データの値が “ 0 ~ 12 ” までは補正対象外であり、“ 13 ” 以上が補正対象であることが示されている。

10

【 0031 】

ステップ 306 では、入力された補正ラインが入力多値データにおける下端ラインであるかどうかの判定がなされる。下端ラインでなければステップ 601 に戻って、次のラインを対象に処理が続行される。一方、下端ラインであれば、処理を終了する。

20

【 0032 】

以上が、本実施例に係る画像データ補正処理の内容である。図 11 は、図 4 に示す画像データに本実施例を適用して得られた補正後の画像データ（多値データ）を示しており、オブジェクト内部の画素の値が小さく（濃度が低く）なっているのがわかる。図 11 の画像データでは、上端部の補正ラインを入力させる前に、先行ライン入力部 202 に上端部 5 ライン分の先行ラインを入力させて、画像データ上部のドットデータを作成している。また、先行ライン入力部 202 において、先行ラインが画像データの領域外となってしまう場合には、多値データを “ 0 ” として後段に出力することで、多値データ下部のドットデータを作成している。

【 0033 】

本実施例によれば、多値データを下端エッジからのドット連結数に応じて補正することで、エッジ効果による濃度変動を抑制することができる。また、下端エッジからのドット連結数を導出するために保持すべき情報を、多値データから抽出した少ビット数のドットデータのみとしているので、メモリの記憶容量を低減できる。

30

【 実施例 2 】

【 0034 】

次に、ドット連結数に加えてドット連結幅を導出して、下端エッジからの距離に応じた多値データの補正を行う態様について、実施例 2 として説明する。なお、実施例 1 と共通する部分については、説明を省略ないしは簡略化し、以下では差異点を中心に説明するものとする。

40

【 0035 】

図 12 は、本実施例に係る画像処理部 103 の内部構成を示すブロック図である。ライン補正部 210 内に、実施例 1 ではなかったドット連結幅導出部 1201 が追加されている。

【 0036 】

ドット連結幅導出部 1201 は、ドット連結数導出部 213 から出力されるドット連結数をもとに、ドット連結幅を導出・保持し、後段の多値データ補正部 214 に出力する。ここで、ドット連結幅は、補正ラインのドットを含み、下端エッジから上端エッジ（副走査方向上流で最初にドットデータが “ 1 ” から “ 0 ” に変わるエッジ）まで何ドット連結しているかを示す情報である。

50

【 0 0 3 7 】

図 1 3 は、ドット連結幅の導出・保持の方法を説明する図である。図 1 3 (a) は、前述の図 4 で示した画像データを入力多値データとし、ドット連結数導出部 2 1 3 によって出力された補正ラインのドット連結数をライン毎に重ねたデータであって、説明のために行番号及び列番号を付加したものである。ドット連結幅導出部 1 2 0 1 には、L 0 ~ L 1 5 までライン毎にドット連結数が入力される。そして、列毎に、入力されるドット連結数に基づいてドット連結幅を以下のようにして求める。

- ・入力されるドット連結数が“ 0 ”の場合は、ドット連結幅を“ 0 ”とする。
- ・入力されるドット連結数が“ 0 ”以外の場合は、現在保持しているドット連結幅と比較し、入力されるドット連結数が大きければ、その値を新たなドット連結幅として更新する。現在保持しているドット連結幅と比較して、入力されるドット連結数が小さければその値を維持する。

10

【 0 0 3 8 】

図 1 3 (b) は、図 1 3 (a) に示すドット連結数がライン毎に入力された場合に導出されるドット連結幅を示したデータである。図 1 3 (b) のデータにおいて、例えば C 0 列では、L 1 2 までの連結数は“ 0 ”であるので、L 0 ~ L 1 2 までの連結幅は“ 0 ”である。そして、L 1 3 の連結数が“ 2 ”であるので、連結幅として“ 2 ”が保持される。L 1 4 の連結数は“ 1 ”なので保持されている連結幅“ 2 ”が維持される。L 1 5 については連結数が“ 0 ”なので、連結幅も“ 0 ”となる。

20

【 0 0 3 9 】

なお、ドット連結幅の値が“ 6 ”となる画素については、実際のドット連結幅（すなわち下端エッジから上端エッジの間のドット連結数）が“ 6 ”以上となる場合もある。しかしながら、ドット連結幅が先行ライン量 N を超える場合、ドット連結幅は補正量に大きな影響を与えないため、そのまま後段に出力しても問題ない。

【 0 0 4 0 】

また、導出されたドット連結幅の情報の保持が必要となるが、ドット連結幅の最大値は先行ライン量 N によって決まるため、N = 5 の本実施例であれば高々 4 ビットの記憶容量を 1 ライン分持てばよい。

【 0 0 4 1 】

そして、多値データ補正部 2 1 4 において、ドット連結数導出部 2 1 3 で導出したドット連結数と、ドット連結幅導出部 1 2 0 1 で導出したドット連結幅をもとに、補正ラインの多値データが補正される。

30

【 0 0 4 2 】

図 1 4 は、本実施例に係る、画像処理部 1 0 3 における画像データ補正処理の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 4 3 】

ステップ 1 4 0 1 ~ ステップ 1 4 0 4 は、実施例 1 における図 3 のフローチャートのステップ 3 0 1 ~ ステップ 3 0 4 にそれぞれ対応し、異なるところはないので説明を省く。

【 0 0 4 4 】

ステップ 1 4 0 5 において、ドット連結幅導出部 1 2 0 1 は、ステップ 1 4 0 4 で導出されたドット連結数をもとに、上述のようにドット連結幅を導出して保持する。導出されたドット連結幅の情報は、多値データ補正部 2 1 4 に出力される。

40

【 0 0 4 5 】

ステップ 1 4 0 6 において、多値データ補正部 2 1 4 は、ステップ 1 4 0 4 で導出したドット連結数と、ステップ 1 4 0 5 で導出したドット連結幅をもとに、補正ラインの多値データを補正する。この補正は、例えば、入力値としての多値データ、ドット連結数及びドット連結幅と、出力値としての多値データ（補正多値データ）とを対応付けた補正テーブルを用いることで実現できる。図 1 5 は、本実施例の多値データ補正に用いる補正テーブルの一例を示す図である。ドット連結幅によってもエッジ効果の出現度合が変動することから、ドット連結幅に応じて補正多値データを調整することでより精度の高い補正が可

50

能となる。なお、ドット連結幅が小さい場合にはもともと出力濃度が不安定であるため、余分な補正を行わないことが好ましい。そこで、図 15 に示す補正テーブルでは、ドット連結幅が所定の幅以上の場合（ここでは、その値が“4”以上）のみについて補正多値データを用意し、ドット連結幅が所定の幅未満の場合の画素に関しては補正を行わない内容となっている。さらに、図 15 の補正テーブルでは、補正の対象を入力多値データの値が“15”のみに限定しているが、これに限定されるものでないというまでもない。

【0046】

ステップ 1407 では、入力された補正ラインが入力多値データにおける下端ラインであるかどうかの判定がなされる。下端ラインでなければステップ 1401 に戻って、次のラインを対象に処理が続行される。一方、下端ラインであれば、処理を終了する。

10

【0047】

以上が、本実施例に係る画像データ補正処理の内容である。図 16 は、図 4 に示す画像データに本実施例を適用して得られた補正後の画像データ（多値データ）を示している。実施例 1 を適用した場合の図 11 と比較すると、いくつかの画素で元の濃度が維持、或いはより大きな値を持っていることが分かる。

【0048】

本実施例によれば、より精度の高い多値データの補正が可能となり、過補正により出力濃度が不安定になることを防止することができる。

【実施例 3】

【0049】

20

次に、ドット連結数をカウンタにより計数する態様について、実施例 3 として説明する。なお、実施例 1 と共通する部分については、説明を省略ないしは簡略化し、以下では差異点を中心に説明するものとする。

【0050】

図 17 は、本実施例に係る画像処理部 103 の内部構成を示すブロック図である。実施例 1 の図 2 のブロック図と比較すると、ライン補正部 210 の構成が以下の点で異なっている。

【0051】

まず、ドット検出部が 2 つ設けられている。具体的には、先行ライン入力部 202 に入力された先行ラインのドット検出を行う第 1 ドット検出部 1701（実施例 1 のドット検出部 211 に相当）と、補正ライン入力部 201 に入力された補正ラインのドット検出を行う第 2 のドット検出部 1702 が存在する。

30

【0052】

第 2 ドット検出部 1702 におけるドット検出も、第 1 ドット検出部 1701 と同様、多値データの値と閾値との比較によりなされる（前述の図 5 を参照）。第 2 ドット検出部 1702 においても、第 1 ドット検出部 1701 と同一の基準によってドットデータへの変換を行うことから、閾値[TH1]の値は、第 1 ドット検出部 1701（つまり、ドット検出部 211）の場合と同一の値となる。そして、第 1 及び第 2 ドット検出部での検出結果としてのドットデータは、ドット連結数カウント部 1703 に入力される。

【0053】

40

ドット連結数カウント部 1703 は、第 1 ドット検出部 1701 から入力される補正ラインのドットデータ及び第 2 ドット検出部 1702 から入力される先行ラインのドットデータをもとに、ドット連結数を、カウンタを用いて計数（カウント）する。本実施例において、カウンタは、1 ラインの各列に 1 つ設けられ、図 18 に示すフローチャートに従って、下端エッジから補正ラインまでのドット連結数がカウントされる。以下、本実施例におけるドット連結数のカウント動作について、図 18 のフローチャートに沿って説明する。

【0054】

ステップ 1801 では、カウンタを初期化（0 をセット）する。

【0055】

50

ステップ1802では、第1ドット検出部1701で(すなわち、先行ラインの画素で)ドットが検出されたかどうかを判定する。第1ドット検出部1701でドットが検出された場合(ドットデータが“1”である場合)には、ステップ1803に進む。一方、第1ドット検出部1701でドットが検出されなかった場合(ドットデータが“0”である場合)には、ステップ1804に進む。

【0056】

ステップ1803では、カウンタをインクリメント(+1)する。

【0057】

ステップ1804では、現在のカウンタ値をドット連結数として出力する。

【0058】

ステップ1805では、第2ドット検出部1702で(すなわち、補正ラインの画素で)ドットが検出されたかどうかを判定する。第2ドット検出部1702でドットが検出された場合(ドットデータが“1”である場合)には、ステップ1806に進む。一方、第2ドット検出部1702でドットが検出されなかった場合(ドットデータが“0”である場合)には、ステップ1807に進む。

【0059】

ステップ1806では、カウンタをデクリメント(-1)する。

【0060】

ステップ1807では、補正ラインが入力多値データの下端ラインであるかどうかを判定する。補正ラインが下端ラインである場合には処理を終了する。一方、補正ラインが下端ラインでない場合には、ステップ1802に戻り、次のラインの処理を行う。このようにして、下端エッジから補正ラインまでのドット連結数がカウントされる。

【0061】

図19は、入力されたドットデータ列に対するカウンタ値の変遷を説明する図である。図19では、図6に示した画像データのC3列を入力ドットデータ列とした場合のドット検出結果が示されている。また、同一時間に対して上側に並んだ矩形は補正ラインのドットデータで、“1”を黒、“0”を白でそれぞれ表しており、矩形内の数値はカウンタの出力値(ドット連結数)を示している。また、同一時間に対して下側に並んだ矩形は先行ラインのドットデータで、同様に、“1”を黒、“0”を白でそれぞれ表している。ライン毎に先行ライン及び補正ラインのドットデータが入力され、先行ラインのドットデータが“1(黒)”である場合にカウンタがインクリメントされ、カウンタ値が出力される。その後、補正ラインのドットデータが“1(黒)”になると、カウンタがデクリメントされる。なお、入力ドットデータの上端部については、補正ライン上端部の入力前に先行ラインを5ライン分入力させており、入力ドットデータの下端部については先行ラインがドットデータの領域外となる場合は、ドットデータを“0”としている。

【0062】

図20は、上述したカウント処理を、図4(図6)に示す画像データに適用した結果得られるドット連結数を示している。以上のようにして得られたドット連結数が多値データ補正部214に出力されることになる。

【0063】

なお、ドット連結数カウント部1703から出力されるカウンタ値は、補正ラインと先行する先行ラインの間のドット検出がなされた画素の数である。そのため、C5~C9の列についてはドット連結間の間隔が先行ライン量Nよりも狭く、一部で前述の図13(a)で示したデータと異なるドット連結数が出力される。具体的には、C5列のL7~L10、C6列のL9とL10、C7列のL3~L5、C9列のL9とL10において、図20におけるドット連結数が図13(a)よりも大きな値となっている。その結果、本実施例で導出されたドット連結数をもとに多値データを補正した場合、下端エッジ周辺の濃度変動が若干残る(補正不足が生じる)ことになる。しかしながら、実際にプリンタで印刷される書類等の多くの画像では、ドット連結数が大きく、且つ、ドット連結間の距離が離れていることが多いため、本実施例で得られるドット連結数に基づいて多値データの補正

10

20

30

40

50

を行っても大きな影響はない。

【 0 0 6 4 】

一方、保持すべき情報量は実施例 1 と比較してより少なくて済む。本実施例の場合、列毎に 4 ビットのカウンタを 1 ライン分持てば実現可能であるため、ドットデータをラインメモリに保持する実施例 1 よりも回路規模削減効果が大きい。そして、先行ライン量 N を大きくしていくと、ドットデータをラインメモリに保持する場合と比較して、削減効果はより大きくなっていく。

【 0 0 6 5 】

さらには、実施例 2 を適用してドット連結幅を導出・保持し、ドット連結幅に応じて補正多値データを変更（もしくは多値データを補正しない）してもよい。

10

【実施例 4】

【 0 0 6 6 】

次に、実施例 3 をベースとして、ドット連結数を複数のカウンタを用いることで正確に計数する態様について、実施例 4 として説明する。なお、実施例 3 と共通する部分については、説明を省略ないしは簡略化し、以下では差異点を中心に説明するものとする。

【 0 0 6 7 】

本実施例では、複数のカウンタを用いることによって、正確なドット連結数のカウントを実現する。以下、本実施例に係るカウント動作について説明する。

【 0 0 6 8 】

本実施例におけるドット連結数カウント部 1 7 0 3 は、先行ライン側カウンタポインタ $[P_p]$ と、補正ライン側カウンタポインタ $[P_c]$ とによって、複数のカウンタを制御してドット連結数をカウントする。ここで、カウンタの数は、先行ラインと補正ラインの間にいくつのドット連結（連続するドットの固まり）が存在し得るかによって決まる。つまり、カウンタの最大数は、先行ライン量を N とすると、 $\{ 1 + (N / 2) \}$ となる（小数点以下は切り捨て）。そして、対応するカウンタポインタの値は、 $0 \sim \{ 1 + (N / 2) \}$ の範囲をとり、各カウンタにそれぞれのカウンタポインタの値が対応付けられる。そして、カウンタポインタの示す値により対応するカウンタが選択されることで、ドット連結数が出力される。

20

【 0 0 6 9 】

図 2 1 は、本実施例に係る複数のカウンタを用いたカウント動作を説明する図である。図 2 1 の例では、 $N = 5$ として、3 個のカウンタのそれぞれに対して補正ライン側カウンタポインタ $[P_c]$ と先行ライン側カウンタポインタ $[P_p]$ の値 “ 0 ~ 2 ” が 1 対 1 で対応付けられている様子が示されている。

30

【 0 0 7 0 】

本実施例では、第 1 ドット検出部 1 7 0 1 及び第 2 ドット検出部 1 7 0 2 からそれぞれ入力されるドットデータをもとに、先行ライン側カウンタポインタ $[P_p]$ と補正ライン側カウンタポインタ $[P_c]$ の値によって、出力に用いるカウンタを切り替えている。図 2 2 は、本実施例におけるドット連結数のカウント処理の流れを示すフローチャートである。以下、図 2 1 で示した $N = 5$ の場合を前提に説明する。

【 0 0 7 1 】

ステップ 2 2 0 1 では、全てのカウンタを初期化（“ 0 ” をセット）する。

40

【 0 0 7 2 】

ステップ 2 2 0 2 では、先行ライン側カウンタポインタ $[P_p]$ 及び補正ライン側カウンタポインタ $[P_c]$ をそれぞれ初期化（“ 0 ” がセット）する。この初期化によって、双方のカウンタポインタは、同一のカウンタ（カウンタ__0）を示すこととなる。

【 0 0 7 3 】

ステップ 2 2 0 3 では、先行ラインの画素でドットが検出されたか否かを判定する。先行ラインの画素でドットが検出された場合（第 1 ドット検出部 1 7 0 1 から入力されたドットデータが “ 1 ” である場合）は、ステップ 2 2 0 4 に進む。一方、先行ラインの画素でドットが検出されなかった場合（第 1 ドット検出部 1 7 0 1 から入力されたドットデー

50

タが“ 0 ”である場合)は、ステップ2205に進む。

【0074】

ステップ2204では、先行ライン側カウンタポインタ[Pp]が示すカウンタのカウンタ値をインクリメントする。

【0075】

ステップ2205では、先行ライン側カウンタポインタ[Pp]の値を更新(ここでは、インクリメント)する。例えば、前述した図20の画像データのC7列の場合、L1~L5のドット連結では先行ライン側カウンタポインタ[Pp]の値は“ 0 ”であるが、L8~L10のドット連結ではカウンタポインタ[Pp]の値は更新によって“ 1 ”となる。つまり、先行ライン側カウンタポインタ[Pp]が示すカウンタは、L1~L5では[カウンタ__0]であり、L8~L10では[カウンタ__1]となる。この更新によって、補正ライン側カウンタポインタ[Pc]が示すカウンタと先行ライン側カウンタポインタ[Pp]が示すカウンタとが、後述のステップ2209で補正ライン側カウンタポインタ[Pc]が更新されるまでの間は異なることになる。なお、複数(ここでは3個)のカウンタのすべてが一通り指定された後の更新であれば、カウンタポインタの初期値(本実施例では“ 0 ”)へと戻される。

【0076】

ステップ2206では、補正ライン側カウンタポインタ[Pc]が示すカウンタのカウンタ値を、ドット連結数として出力する。

【0077】

ステップ2207では、補正ラインの画素でドットが検出がされたか否かを判定する。補正ラインの画素でドットが検出された場合(第2ドット検出部1702から入力されたドットデータが“ 1 ”である場合)は、ステップ2208に進む。一方、補正ラインの画素でドットが検出されなかった場合(第2ドット検出部1702から入力されたドットデータが“ 0 ”である場合)は、ステップ2209に進む。

【0078】

ステップ2208では、補正ライン側カウンタポインタ[Pc]が示すカウンタのカウンタ値をデクリメントする。

【0079】

ステップ2209では、補正ライン側カウンタポインタ[Pc]の値を更新(ここでは、インクリメント)する。なお、カウンタを指定する値の更新の順序は、ステップ2205における先行ライン側カウンタポインタの更新と同一とする。すなわち、先行ライン側カウンタポインタ[Pp]の初期値を“ 3 ”とし、更新時にはデクリメント(-1)することで指定するカウンタを変更する場合であれば、補正ライン側カウンタポインタ[Pc]も同様に初期値を“ 3 ”とした上で、デクリメントされる。

【0080】

ステップ2210では、補正ラインが入力多値データの下端ラインであるかどうかを判定する。補正ラインが下端ラインである場合には処理を終了する。一方、補正ラインが下端ラインでない場合には、ステップ2203に戻り、次のラインの処理を行う。

【0081】

以上が、本実施例におけるドット連結数のカウンタ動作の流れである。

【0082】

本実施例によれば、実施例3と異なり、補正ラインと先行ライン間のドット連結毎に一つのカウンタが使用されるので、ドット連結間の間隙が先行ライン量N以下であっても、正確に下端エッジからの距離に応じた濃度補正が可能となる。

【0083】

また、カウンタの数は最大でも $\{1 + (\text{先行ライン量 } N) / 2\}$ であり、従来技術のように入力多値データをラインメモリに直接保持するよりも回路規模を削減可能である。

【実施例5】

【0084】

次に、実施例 3 をベースとしつつ、出力濃度が不安定となるようなドット連結幅の場合に多値データを補正しない態様について、実施例 5 として説明する。なお、以下では実施例 3 との差異点を中心に説明するものとする。

【 0 0 8 5 】

本実施例に係るドット連結数カウンタ部 1 7 0 3 は、ドット連結数を計数する際に、出力濃度が不安定となるようなドット連結幅（以下、最小連結幅）未満のドット連結に対してはカウンタをリセットして、多値データの補正を行わないようにする。具体的には、補正ライン及び先行ラインのドット検出結果に基づいて、予め設定された最小連結幅未満のドット連結についてはカウンタをリセットして、出力されるドット連結数が 0 となるように制御する。

10

【 0 0 8 6 】

図 2 3 は、本実施例に係る、ドット連結数カウンタ部 1 7 0 3 におけるドット連結数のカウンタ処理の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 8 7 】

ステップ 2 3 0 1 では、カウンタを初期化（0 をセット）する。

【 0 0 8 8 】

ステップ 2 3 0 2 では、カウンタをリセットするためのフラグ（以下、リセットフラグ）に“ 0 ”をセットする。このリセットフラグは、列毎に 1 ビットずつ保持するフラグであり、補正ラインから先行ラインの間に最小連結幅未満のドット連結があり、カウンタがリセットされた場合にそのことを示す値として“ 1 ”がセットされる。

20

【 0 0 8 9 】

ステップ 2 3 0 3 では、第 1 ドット検出部 1 7 0 1 で（すなわち、先行ラインの画素で）ドットが検出されたかどうかを判定する。第 1 ドット検出部 1 7 0 1 でドットが検出された場合（ドットデータが“ 1 ”である場合）には、ステップ 2 3 0 4 に進む。一方、第 1 ドット検出部 1 7 0 1 でドットが検出されなかった場合（ドットデータが“ 0 ”である場合）には、ステップ 2 3 0 5 に進む。

【 0 0 9 0 】

ステップ 2 3 0 4 では、カウンタをインクリメント（+ 1）する。

【 0 0 9 1 】

ステップ 2 3 0 5 では、第 2 ドット検出部 1 7 0 2 で（すなわち、補正ラインの画素で）ドットが検出されたかどうかを判定する。第 2 ドット検出部 1 7 0 2 でドットが検出された場合（ドットデータが“ 1 ”である場合）には、ステップ 2 3 0 9 に進む。一方、第 2 ドット検出部 1 7 0 2 でドットが検出されなかった場合（ドットデータが“ 0 ”である場合）には、ステップ 2 3 0 6 に進む。

30

【 0 0 9 2 】

ステップ 2 3 0 6 では、カウンタ値が最小連結幅を規定する所定の閾値未満であるかどうかを判定する。本実施例では、最小連結幅を規定する所定の閾値を“ 4 ”に設定した場合を想定する。判定の結果、カウンタ値が所定の閾値未満である場合は、ステップ 2 3 0 7 に進む。一方、カウンタ値が所定の閾値以上である場合は、ステップ 2 3 0 9 に進む。

【 0 0 9 3 】

ステップ 2 3 0 7 では、カウンタをリセット（“ 0 ”をセット）する。図 2 4 は、先行ライン量 N を“ 5 ”、最小連結幅を規定する閾値を“ 4 ”とした場合における、ステップ 2 3 0 7 に進むための条件を図示したものである。補正ラインと先行ラインの間に連結幅が 4 個未満のドット連結（図 2 4 においては 3 個のドット連結）が存在するときにカウンタがリセットされることを示している。

40

【 0 0 9 4 】

ステップ 2 3 0 8 では、上述のリセットフラグに“ 1 ”をセットする。

【 0 0 9 5 】

ステップ 2 3 0 9 では、現在のカウンタ値をドット連結数として出力する。

【 0 0 9 6 】

50

ステップ 2 3 1 0 では、カウンタ値が最小連結幅を規定する所定の閾値以上であるかどうかを判定する。判定の結果、カウンタ値が所定の閾値以上である場合は、ステップ 2 3 1 1 に進む。一方、カウンタ値が所定の閾値未満である場合は、ステップ 2 3 1 2 に進む。

【 0 0 9 7 】

ステップ 2 3 1 1 では、上述のリセットフラグに “ 0 ” をセットする。リセットフラグに “ 1 ” がセットされている間は、後段のステップ 2 3 1 3 におけるカウンタのデクリメントは実行されない。リセットフラグに “ 1 ” がセットされている間は、先行ラインにおいて、リセットフラグに “ 1 ” がセットされる要因となった最小連結幅未満のドット連結より下流にある、ドット連結数を計数するのみとなる。このとき、リセットフラグが “ 0 ” にセットされる条件（カウンタ値が最小連結幅以上）を満たすのは、最小連結幅未満のドット連結が既に先行ラインと補正ラインの間からなくなり、補正が必要な最小連結幅以上のドット連結が存在する可能性が高い場合である。そのため、本ステップでリセットフラグに “ 0 ” をセットし、最小連結幅未満のドット連結によりカウンタをリセットしたことを示す情報を消去する。

10

【 0 0 9 8 】

ステップ 2 3 1 2 では、第 2 ドット検出部 1 7 0 2 で（すなわち、補正ラインの画素で）ドットの検出がされ、かつ、リセットフラグが “ 0 ” であるかどうかを判定する。第 2 ドット検出部 1 7 0 2 でドットが検出され（ドットデータが “ 1 ” ）、かつ、リセットフラグが “ 0 ” である場合には、ステップ 2 3 1 3 に進む。一方、それ以外である場合には、ステップ 2 3 1 4 に進む。

20

【 0 0 9 9 】

ステップ 2 3 1 3 では、カウンタをデクリメント（ - 1 ）する。このとき、カウンタ値が既に “ 0 ” である場合には、デクリメントは行わない。

【 0 1 0 0 】

ステップ 2 3 1 4 では、補正ラインが入力多値データの下端ラインであるかどうかを判定する。補正ラインが下端ラインである場合には処理を終了する。一方、補正ラインが下端ラインでない場合には、ステップ 2 3 0 3 に戻り、次のラインの処理を行う。

【 0 1 0 1 】

以上が、本実施例におけるドット連結数のカウント動作の流れである。このようにしてカウント動作を行なう結果、最小連結幅未満のドット連結については、ドット連結数が “ 0 ” として出力されることになる。

30

【 0 1 0 2 】

図 2 5 は、上述したドット連結数のカウント処理を、図 4 に示す画像データに適用した結果得られるドット連結数を示している。図 2 5 の場合、C 0 列の L 1 3 と L 1 4、C 6 列の L 1 3 と L 1 4、C 7 列の L 8 ~ L 1 0、C 8 列の L 8 ~ L 1 0、C 9 列の L 1 3 と L 1 4、C 1 5 列の L 1 3 と L 1 4 にて、本来は “ 1 ” 以上の値が出力されるはずのドット連結数がすべて “ 0 ” となっている。

【 0 1 0 3 】

本実施例によれば、出力濃度が不安定となるようなドット連結に対しては、コスト増加を最小限に抑えつつ、多値データの補正を行わないことが可能となる。

40

【 符号の説明 】

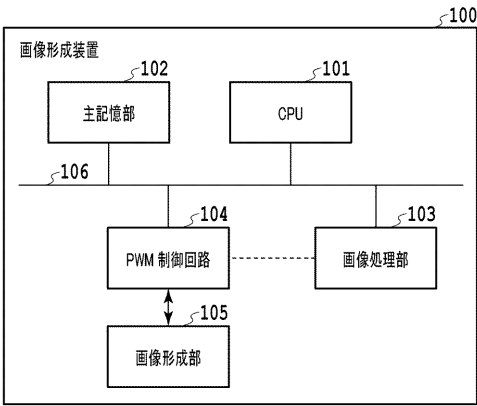
【 0 1 0 4 】

- 2 0 0 ライン入力部
- 2 0 1 補正ライン入力部
- 2 0 2 先行ライン入力部
- 2 1 0 ライン補正部
- 2 1 1 ドット検出部
- 2 1 2 ドットデータ保持部
- 2 1 3 ドット連結数導出部

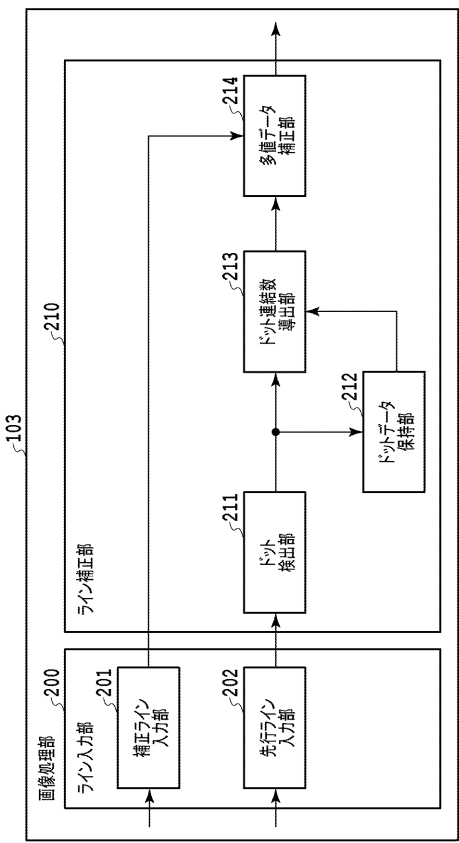
50

2 1 4 多値データ補正部

【図 1】



【図 2】



【図 3】



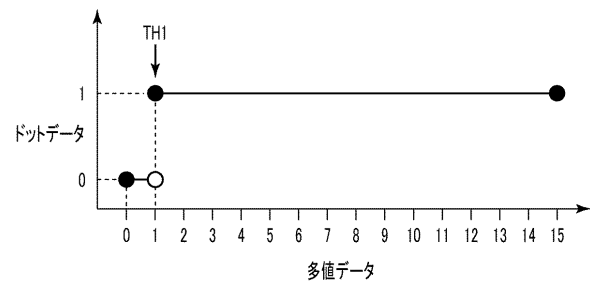
【図 4】

主走査方向 →

副走査方向 ↓

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	15	15	6	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	13	15	15	15	2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	2	15	15	15	15	15	2	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	9	15	15	15	15	15	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	15	15	0	14	15	15	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	5	15	15	0	0	15	15	11	0	0	0	0	0
0	0	0	0	15	15	15	15	15	15	15	15	1	0	0	0	0	0
0	0	0	2	15	15	15	15	15	15	15	15	7	0	0	0	0	0
0	0	0	15	15	15	7	7	7	6	15	15	15	0	0	0	0	0
0	0	0	15	15	0	0	0	0	0	7	15	15	6	0	0	0	0
0	3	15	15	15	2	0	0	0	0	4	15	15	15	3	0	0	0
3	15	15	15	15	15	4	0	0	3	15	15	15	15	15	3	0	0
2	15	15	15	15	15	2	0	0	2	15	15	15	15	15	2	0	0
0	3	4	4	4	3	0	0	0	0	3	4	4	4	3	0	0	0

【図 5】



【図 6】

601

	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
L0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L1	0	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0
L2	0	0	0	0	0	0	0	15	15	6	0	0	0	0	0	0
L3	0	0	0	0	0	0	13	15	15	15	2	0	0	0	0	0
L4	0	0	0	0	2	15	15	15	15	15	15	2	0	0	0	0
L5	0	0	0	0	9	15	15	15	15	15	15	0	0	0	0	0
L6	0	0	0	0	15	15	0	14	15	15	1	0	0	0	0	0
L7	0	0	0	0	5	15	15	0	15	15	11	0	0	0	0	0
L8	0	0	0	0	15	15	15	15	15	15	15	1	0	0	0	0
L9	0	0	2	15	15	15	7	7	6	15	15	15	15	15	15	2
L10	0	0	15	15	15	7	7	6	15	15	15	15	15	15	15	2
L11	0	0	15	15	0	0	0	0	7	15	15	6	0	0	0	0
L12	0	3	15	15	15	2	0	0	0	4	15	15	15	15	3	0
L13	3	15	15	15	15	4	0	0	3	15	15	15	15	15	15	3
L14	2	15	15	15	15	2	0	0	2	15	15	15	15	15	15	2
L15	0	3	4	4	4	3	0	0	0	3	4	4	4	3	0	0

602

	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ドット検出

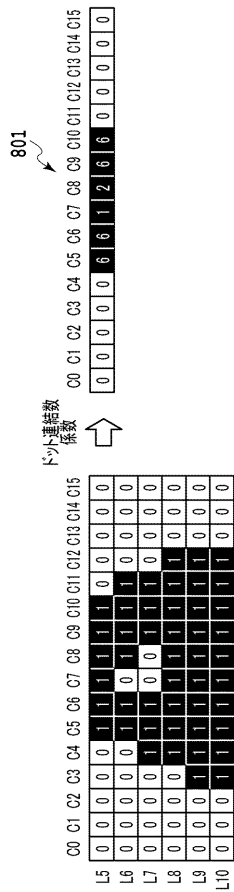
補正ライン

先行ライン

【図 7】

	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
L5	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
L6	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
L7	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
L8	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
L9	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0

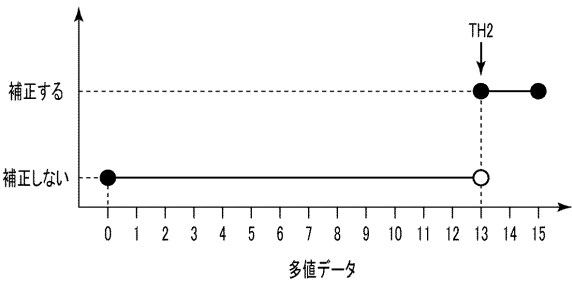
【図 8】



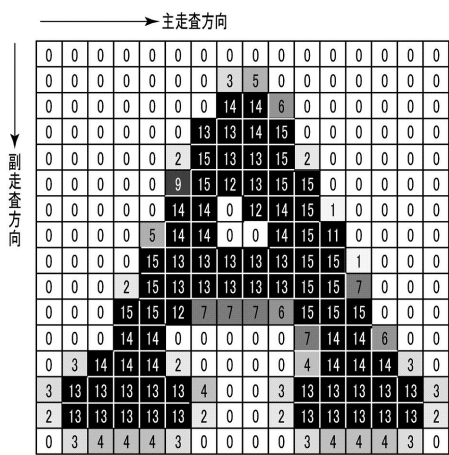
【図 9】

入力多値データ	ドット連結数	補正多値データ
15	5	14
	4	14
	3	13
	2	13
	1	12
14	5	14
	4	13
	3	13
	2	13
	1	12
13	5	13
	4	13
	3	12
	2	12
	1	12

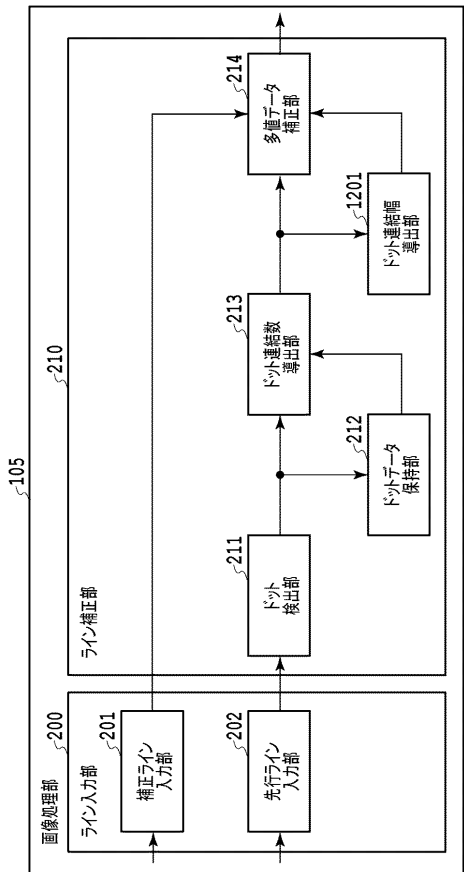
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

ドット連結数

(a)

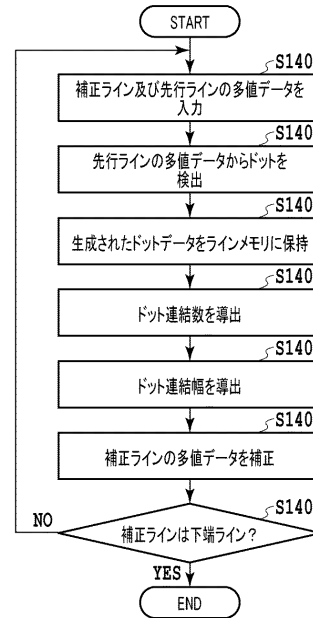
	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
L0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L1	0	0	0	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0
L2	0	0	0	0	0	0	4	5	6	0	0	0	0	0	0	0
L3	0	0	0	0	0	6	3	4	6	0	0	0	0	0	0	0
L4	0	0	0	0	6	6	2	3	6	6	0	0	0	0	0	0
L5	0	0	0	0	6	6	1	2	6	6	0	0	0	0	0	0
L6	0	0	0	0	5	5	0	1	5	6	6	0	0	0	0	0
L7	0	0	0	0	6	4	4	0	0	4	6	6	0	0	0	0
L8	0	0	0	0	6	3	3	3	3	6	6	6	0	0	0	0
L9	0	0	0	0	6	2	2	2	2	6	6	6	0	0	0	0
L10	0	0	0	6	6	1	1	1	1	6	6	6	0	0	0	0
L11	0	0	0	5	5	0	0	0	0	5	5	5	5	0	0	0
L12	0	4	4	4	4	0	0	0	0	4	4	4	4	4	0	0
L13	2	3	3	3	3	2	0	0	2	3	3	3	3	3	2	0
L14	1	2	2	2	2	1	0	0	1	2	2	2	2	2	1	0
L15	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0

ドット連結幅

(b)

	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
L0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L1	0	0	0	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0
L2	0	0	0	0	0	0	5	6	6	0	0	0	0	0	0	0
L3	0	0	0	0	0	6	5	6	6	0	0	0	0	0	0	0
L4	0	0	0	0	6	6	5	6	6	6	0	0	0	0	0	0
L5	0	0	0	0	6	6	5	6	6	6	0	0	0	0	0	0
L6	0	0	0	0	6	6	0	6	6	6	6	0	0	0	0	0
L7	0	0	0	0	6	6	6	0	0	6	6	6	0	0	0	0
L8	0	0	0	0	6	6	6	3	3	6	6	6	6	0	0	0
L9	0	0	0	0	6	6	6	3	3	6	6	6	6	0	0	0
L10	0	0	0	6	6	6	3	3	6	6	6	6	0	0	0	0
L11	0	0	0	6	6	0	0	0	0	6	6	6	5	0	0	0
L12	0	4	4	6	6	4	0	0	0	6	6	6	5	4	0	0
L13	2	4	4	6	6	4	2	0	0	2	6	6	6	5	4	2
L14	2	4	4	6	6	4	2	0	0	2	6	6	6	5	4	2
L15	0	4	4	6	6	4	0	0	0	6	6	6	5	4	0	0

【図 14】



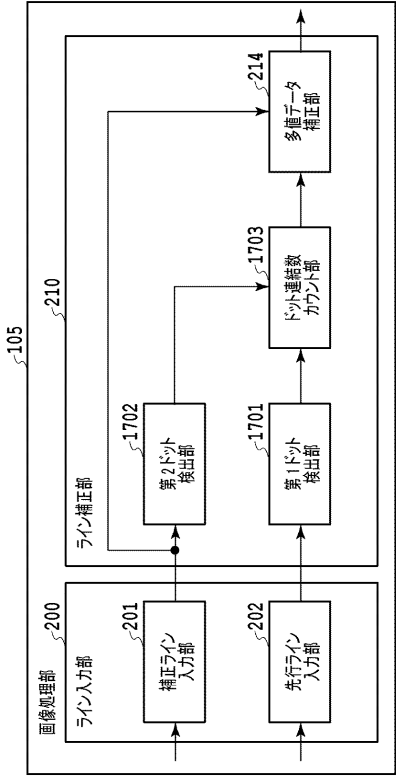
【図 15】

入力多値データ	ドット連結幅	ドット連結数	補正多値データ
15	6	5	14
		4	14
		3	13
		2	13
		1	12
	5	5	14
		4	14
		3	13
		2	13
	4	4	15
		3	14
		2	14
		1	14

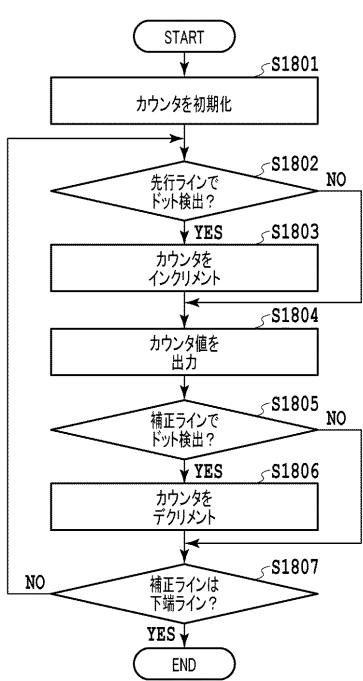
【図 16】

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	14	14	6	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	13	13	14	15	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	2	15	13	13	15	2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	9	15	12	13	15	15	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	14	14	0	13	14	15	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	5	14	14	0	0	14	15	11	0	0	0	0	0
0	0	0	0	15	13	13	15	15	13	15	15	1	0	0	0	0
0	0	0	2	15	13	13	15	15	13	15	15	7	0	0	0	0
0	0	0	15	15	12	7	7	7	6	15	15	15	0	0	0	0
0	0	0	14	14	0	0	0	0	0	7	14	14	6	0	0	0
0	3	14	14	14	2	0	0	0	0	4	14	14	14	3	0	0
3	13	13	13	13	13	4	0	0	3	13	13	13	13	13	3	0
2	13	13	13	13	13	2	0	0	2	13	13	13	13	13	2	0
0	3	4	4	4	3	0	0	0	0	3	4	4	4	3	0	0

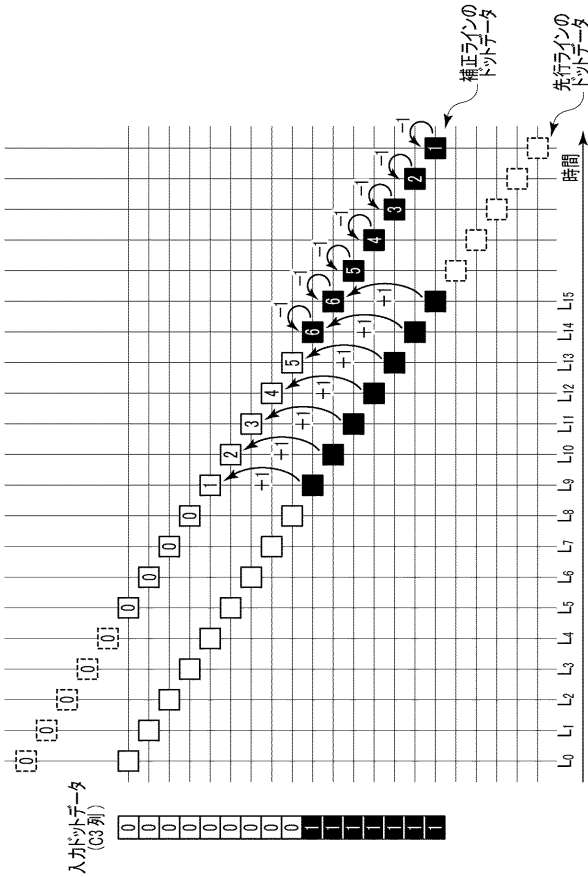
【図 17】



【図 18】



【図 19】



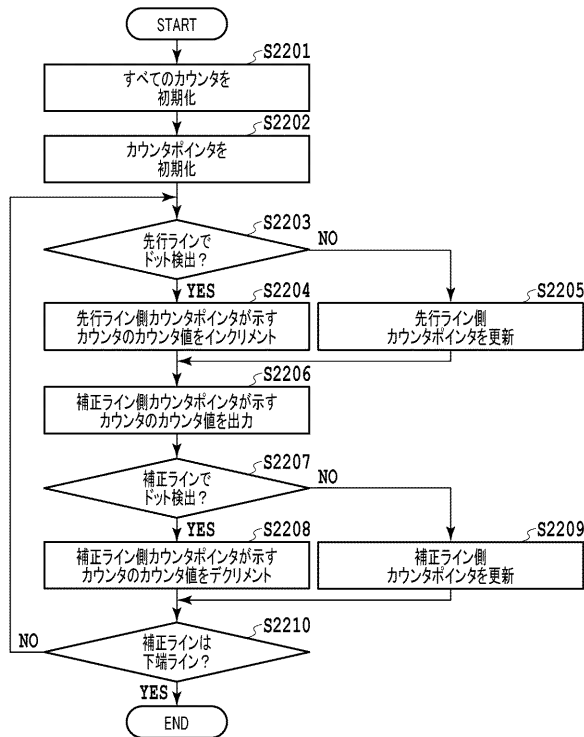
【図 20】

	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
L0	0	0	0	0	0	2	3	5	5	4	2	0	0	0	0	0
L1	0	0	0	0	0	3	4	5	6	5	3	1	0	0	0	0
L2	0	0	0	0	1	4	5	4	5	6	4	2	0	0	0	0
L3	0	0	0	0	2	5	6	4	4	6	5	3	1	0	0	0
L4	0	0	0	1	3	6	6	4	4	6	6	4	2	0	0	0
L5	0	0	0	2	4	6	6	4	4	6	6	5	3	0	0	0
L6	0	0	0	3	5	5	5	3	4	5	6	6	4	1	0	0
L7	0	1	1	4	6	5	4	3	3	4	6	6	5	2	1	0
L8	1	2	2	5	6	5	3	3	3	3	6	6	6	3	2	1
L9	2	3	3	6	6	5	3	2	2	3	6	6	6	4	3	2
L10	2	4	4	6	6	5	3	1	1	3	6	6	6	5	4	2
L11	2	4	4	5	5	4	2	0	0	2	5	5	5	5	4	2
L12	2	4	4	4	4	4	2	0	0	2	4	4	4	4	4	2
L13	2	3	3	3	3	3	2	0	0	2	3	3	3	3	3	2
L14	1	2	2	2	2	2	1	0	0	1	2	2	2	2	2	1
L15	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0

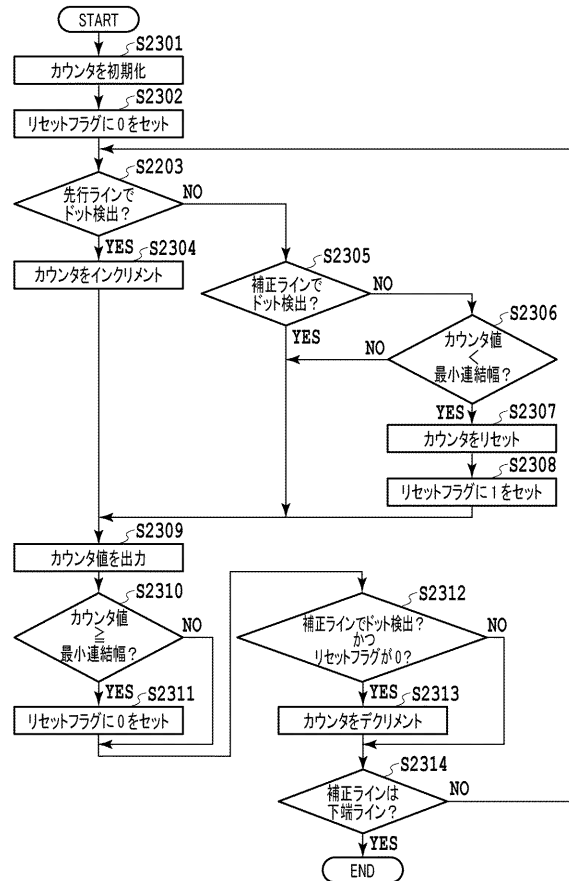
【図 21】

補正ライン側 カウンタポインタ P _c		先行ライン側 カウンタポインタ P _p
0	カウンタ_0	0
1	カウンタ_1	1
2	カウンタ_2	2

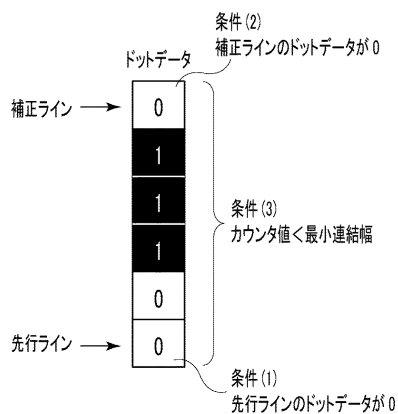
【図 22】



【図 23】



【図 24】



【図 25】

	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
L0	0	0	0	0	0	2	3	5	5	4	2	0	0	0	0	0
L1	0	0	0	0	0	3	4	5	6	5	3	1	0	0	0	0
L2	0	0	0	0	1	4	5	4	5	6	4	2	0	0	0	0
L3	0	0	0	0	2	5	6	4	4	6	5	3	1	0	0	0
L4	0	0	0	1	3	6	6	4	4	6	6	4	2	0	0	0
L5	0	0	0	2	4	6	6	4	4	6	6	5	3	0	0	0
L6	0	0	0	3	5	5	5	0	4	5	6	6	4	1	0	0
L7	0	1	1	4	6	5	4	0	0	4	6	6	5	2	1	0
L8	1	2	2	5	6	5	3	0	0	3	6	6	6	3	2	1
L9	2	3	3	6	6	5	3	0	0	3	6	6	6	4	3	2
L10	0	4	4	6	6	5	3	0	0	3	6	6	6	5	4	0
L11	0	4	4	5	5	4	0	0	0	0	5	5	5	5	4	0
L12	0	4	4	4	4	4	0	0	0	0	4	4	4	4	4	0
L13	0	3	3	3	3	3	0	0	0	0	3	3	3	3	3	0
L14	0	2	2	2	2	2	0	0	0	0	2	2	2	2	2	0
L15	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0

フロントページの続き

審査官 豊田 好一

- (56)参考文献 特開2014-068082(JP,A)
特開2012-141415(JP,A)
特開2006-264301(JP,A)
特開平03-213057(JP,A)
特開2006-303636(JP,A)
特開2007-124541(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 1/409
G03G 15/00
G06T 5/00