

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-130799

(P2016-130799A)

(43) 公開日 平成28年7月21日(2016.7.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G03G 15/36 (2006.01)</b>	G03G 15/36	2C362
<b>G03G 21/00 (2006.01)</b>	G03G 21/00 384	2H270
<b>B41J 2/47 (2006.01)</b>	B41J 2/47 101M	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2015-5181 (P2015-5181)  
 (22) 出願日 平成27年1月14日 (2015.1.14)

(71) 出願人 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 100145827  
 弁理士 水垣 親房  
 (74) 代理人 100199820  
 弁理士 西脇 博志  
 (72) 発明者 庄司 篤之  
 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  
 Fターム(参考) 2C362 AA03 CA18 CA22 CB24 CB25  
 2H270 LB01 LB04 LD08 MA09 MB02  
 MB05 MB28 MF14 MH12 PA55  
 PB04 PB06 ZC03 ZC04 ZC05  
 ZC06 ZC08 ZD05

(54) 【発明の名称】 画像形成装置、画像形成装置の印刷制御方法およびプログラム

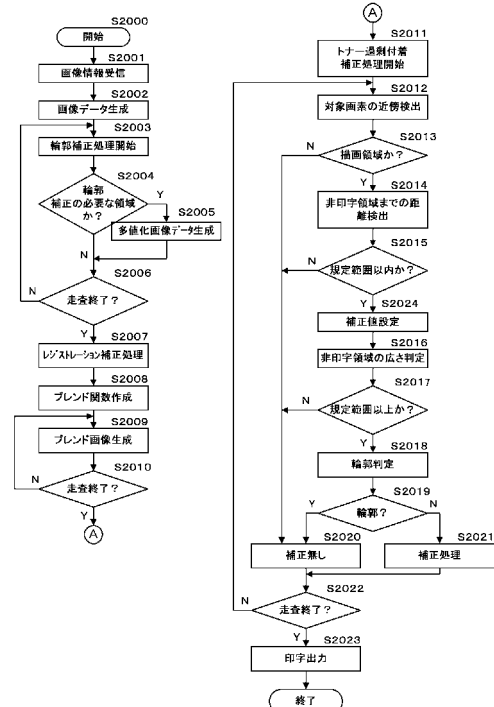
(57) 【要約】

【課題】 印字画像の端部に過剰に集中するトナーの消費量の削減処理と既存の画像処理の2系統の処理はいずれも個々の画素の光量を変化させるので、これらの2系統の処理のコンフリクトを避けること。

【解決手段】

輪郭補正等は基本的に解像度を補う処理で、その処理結果は常に描画端にのみ現出する。これに対してトナーの消費量の削減処理は描画端から内側数十画素において施すべき処理である。過剰分のトナーは感光ドラムの非印字領域と対向するトナー供給部から移動しており、その範囲は印字領域端部からせいぜい数十画素の範囲である。よって、描画端の輪郭画素のみ既存の処理系に譲れば共存は可能である。既存処理系の処理結果の輪郭を算出し、輪郭部は既存処理を優先する。他の部分は、トナーの消費量の削減処理を優先する。

【選択図】 図 1 4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

像担持体と、前記像担持体を一様に帯電する帯電手段と、一様に帯電された前記像担持体に対し画像データに基づいた露光を行う露光手段と、前記露光手段の露光により前記像担持体上に形成された静電潜像を現像剤担持体により搬送された現像剤を用いて現像する現像手段と、前記現像された画像を印刷する印刷手段と、を備えた画像形成装置であって、

前記画像データ上の補正すべき画素の画素値を補正する第 1 の補正手段と、  
前記画像データ上の補正すべき画素の画素値を補正する第 2 の補正手段と、  
前記第 2 の補正手段で補正すべき画素を判定する画素判定手段と、  
前記第 2 の補正手段で画素値が補正される画素が前記第 1 の補正手段で補正された画素であるか否かを判断する画素選択手段と、

前記画素選択手段で、前記第 2 の補正手段で画素値が補正される画素が前記第 1 の補正手段で補正された画素であると判断された場合、前記第 1 の補正手段で補正された画像データに基づいて前記露光手段に露光を行わせ、

前記画素選択手段で、前記第 2 の補正手段で画素値が補正される画素が前記第 1 の補正手段で補正された画素でないと判断された場合、前記第 2 の補正手段で画素値を補正し、前記第 2 の補正手段で補正された画像データに基づいて前記露光手段に露光を行わせるように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 2】

前記画素判定手段は、対象画素が以下の条件

- (a) 対象画素が連続描画領域の一部であること
- (b) 対象画素が描画領域の端部から所定の距離内に存在すること
- (c) 描画領域の端部の向こう側の非描画領域が所定の広がりをもっていること

を満たした場合に前記第 2 の補正手段で補正すべき画素であると判定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】

前記第 1 の補正手段は画像の輪郭補正処理を行う輪郭補正手段である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。

## 【請求項 4】

前記第 1 の補正手段は画像のレジストレーション補正を行うレジストレーション補正手段である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。

## 【請求項 5】

前記第 2 の補正手段は画像のトナー過剰付着の補正処理を行う補正手段であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 6】

前記トナー過剰付着の補正処理はエッジ効果による過剰付着トナーの補正処理であることを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 7】

前記トナー過剰付着の補正処理は掃き寄せ効果による過剰付着トナーの補正処理であることを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 8】

像担持体と、前記像担持体を一様に帯電する帯電手段と、一様に帯電された前記像担持体に対し画像データに基づいた露光を行う露光手段と、前記露光手段の露光により前記像担持体上に形成された静電潜像を現像剤担持体により搬送された現像剤を用いて現像する現像手段と、前記現像された画像を印刷する印刷手段と、を備えた画像形成装置の印刷制御方法であって、

前記画像データ上の補正すべき画素の画素値を補正する第 1 の補正ステップと、  
前記画像データ上の補正すべき画素の画素値を補正する第 2 の補正ステップと、  
前記第 2 の補正ステップで補正すべき画素を判定する画素判定ステップと、

前記第 2 の補正ステップで画素値が補正される画素が前記第 1 の補正ステップで補正された画素であるか否かを判断する画素選択ステップと、

前記画素選択ステップで、前記第 2 の補正ステップで画素値が補正される画素が前記第 1 の補正ステップで補正された画素であると判断された場合、前記第 1 の補正ステップで補正された画像データに基づいて前記露光手段に露光を行わせ、

前記画素選択ステップで、前記第 2 の補正ステップで画素値が補正される画素が前記第 1 の補正ステップで補正された画素でないと判断された場合、前記第 2 の補正ステップで画素値を補正し、前記第 2 の補正ステップで補正された画像データに基づいて前記露光手段に露光を行わせるように制御する制御ステップと、を有することを特徴とする画像形成装置の印刷制御方法。

【請求項 9】

前記請求項 8 に記載の印刷制御方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置、画像形成装置の印刷制御方法に関し、特にトナーなどの現像剤の消費量を低減させる技術に関する。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置においてトナーの消費量の削減が切望されており、いくつかの方法が提案されている。たとえば、特許文献 1 の方法によれば、ある程度の面積を有する画像領域については露光強度を低下させることでトナーの消費量を節約する技術が提案されている。

また、掃き寄せと呼ばれる潜像後端部における現像トナー量が潜像平面部の現像トナー量に比べて多くなる現象がある。この現象に対して、画像データ上で補正処理を行い、露光量を調整して掃き寄せを補正する技術が特許文献 2 に提案されている。

【0003】

しかしながら、個々の画素の露光強度を調整する手法は現像剤を均一化する処理以外の目的の他の多様な画像処理技術においても採用され、利用されている。

例えば、2 値のビットイメージのエッジをより滑らかに印字するために、描画ピクセルの段差部分に、露光量を抑制したサブピクセルを付加する輪郭補正技術はそのひとつである。

また、同一面積内の濃淡表現のステップ数を増やす為に、濃度の上昇に伴い網点に付加されるピクセルにおいて、最初に露光量を抑制したピクセルを加え、次にフル露光量のピクセルに置き換えるという別な一つの方法もある。

【0004】

現在の印字出力装置においてはこのような印字品位を高めるための技術が複数導入され、それぞれが画素の露光強度の調整によって行われている。

このような画像処理をすでに採用しているシステムに新たに現像剤の消費抑制のための画像処理を加えた場合に、相互の画像処理が干渉し、期待された結果がいずれも得られなくなることが考えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2004 - 299239 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 272153 号公報

【特許文献 3】特開 2009 - 198727 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

20

30

40

50

上記のトナーの消費量を節約するための露光量の制御と輪郭補正等の画像処理のための露光量の制御とで、画素の露光量を制御する機構は同じ単一のものであり、個々の画素の露光量を何に基づいて制御するかが問題となる。

ここで、現像剤の消費量の低減のための露光量の低減処理と、これらの画像処理のための露光量の低減処理を適切に調停させる必要がある。

#### 【0007】

これら画像処理とトナーなどの現像剤の消費量を低減させる処理を両立させるために個々の画素に対してどの技術を適用するかの判定を行わなければならない。

しかし、印字出力装置の動作モードによって画像処理の組み合わせが変化するために判定が困難になっていた。

例えば高速印字モードでは低解像度レンダリングを行って輪郭補正を施すのに対し、高品質印字モードでは高解像度レンダリングデータを印字機構の解像度に合わせ解像度変換を行う。

#### 【0008】

それぞれにおいて画像データが異なるので、全ての組み合わせ結果に最適な判定を行うのは容易なことではない。現像剤の消費量を低減させる処理を加える前から既に多値画像データの画像処理を重ねていく時の判定は困難さを増している。例えば、特許文献3においては、判定回路の複雑化を避け、レジストレーション処理と他の処理の間に、多値データに2値化処理を施して判定を行っている。

#### 【0009】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたもので、本発明の目的は、画像周辺部の現像剤の削減を行い、かつ、画像の輪郭補正を有効に行うことを可能とする画像形成装置を提供することである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

本発明の画像形成装置は、像担持体と、前記像担持体を一様に帯電する帯電手段と、一様に帯電された前記像担持体に対し画像データに基づいた露光を行う露光手段と、前記露光手段の露光により前記像担持体上に形成された静電潜像を現像剤担持体により搬送された現像剤を用いて現像する現像手段と、前記現像された画像を印刷する印刷手段と、を備えた画像形成装置であって、前記画像データ上の補正すべき画素の画素値を補正する第1の補正手段と、前記画像データ上の補正すべき画素の画素値を補正する第2の補正手段と、前記第2の補正手段で補正すべき画素を判定する画素判定手段と、前記第2の補正手段で画素値が補正される画素が前記第1の補正手段で補正された画素であるか否かを判断する画素選択手段と、前記画素選択手段で、前記第2の補正手段で画素値が補正される画素が前記第1の補正手段で補正された画素であると判断された場合、前記第1の補正手段で補正された画像データに基づいて前記露光手段に露光を行わせ、前記画素選択手段で、前記第2の補正手段で画素値が補正される画素が前記第1の補正手段で補正された画素でないと判断された場合、前記第2の補正手段で画素値を補正し、前記第2の補正手段で補正された画像データに基づいて前記露光手段に露光を行わせるように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】

#### 【0011】

以上説明したように、本発明によれば、トナー消費量の低減処理を実施する際に、画質改善のための画像処理の組み合わせの如何にかかわらず、個々の画素に最適の処理結果を選択する判定結果を安定して供給し良好な画像が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0012】

【図1】本発明の画像形成装置の構成を説明する図。

【図2】現像方式を説明する図。

【図3】像担持体とトナー担持体との間の現像領域の電界の様子を説明する図。

10

20

30

40

50

【図 4】トナー画像を示す図。

【図 5】トナー画像のトナー高さを示す図。

【図 6】掃き寄せの発生メカニズムを説明する図。

【図 7】光量補正を実施する各種方式を説明する図。

【図 8】補正データの一例を示す図。

【図 9】画像データの処理を説明するための図。

【図 10】描画領域の一例を示す図。

【図 11】図 10 の描画領域に対する判定領域を示す図。

【図 12】2 つの描画領域の近接例を示す図。

【図 13】図 12 の描画領域に対する判定領域を示す図。

【図 14】本発明の制御方法を説明するためのフローチャート。

【図 15】中間値と近傍画素の補正対象選択を説明するための図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

< 画像形成装置の概要 >

図 1 を参照して画像形成装置 101 の動作を説明する。画像形成装置 101 は、像担持体であるドラム状の電子写真感光体（以下、「感光体ドラム」という。）1 を備えている。帯電手段である帯電ローラ等の帯電装置 2 は、感光体ドラム 1 の表面を一様に帯電させる。露光手段であるレーザビームスキャナ装置やアレイ発光素子等の露光装置 7 は、一様に帯電した感光体ドラム 1 に、画像データに基づいた露光量の光を照射して露光する。

【0014】

このように露光はレーザビームによって行われ、露光によって像担持体上、前の例では、感光体ドラム 1 の表面上に静電潜像が形成される。露光装置 7 は画像演算部 9 が出力する露光装置 7 の駆動信号 71 を受け取り、駆動信号 71 に応じて光情報 72 を感光体ドラム 1 に照射して静電潜像を形成する。

【0015】

画像演算部 9 は、一般的な画像生成処理および電子写真装置の印字装置向けの画像処理に加えて、描画画像形状の解析結果にしたがってトナー消費量を削減するための補正処理を実行する。本実施形態では、エッジ効果や掃き寄せに起因した過剰なトナーの付着を抑制することで、トナー消費量が削減される。

画像演算部 9 は、ホストコンピュータ 8 から指定された描画コマンドに従って画像データを生成するか、あるいはイメージスキャナやホストコンピュータ 8 から送信される画像データを受信してトナー消費量が削減されるように補正処理を実行する。

【0016】

ここでいうエッジ効果とはジャンピング現象方式の電子写真方式の印刷装置における感光体ドラム 1 の表面のうち露光された露光領域と露光されなかった非露光領域との境界（縁）においてトナーが過剰に付着する現象をいう。露光領域の表面電位と非露光領域の表面電位は異なるため、これらの境界では電界の廻り込みが発生し、過剰にトナーが付着してしまう。

【0017】

掃き寄せとは、接触現象方式の電子写真方式の印刷装置における静電潜像の搬送方向における後端部においてトナーが過剰に付着してしまう現象である。

このようなトナーの過剰な付着は原稿濃度に対する画像濃度の再現性を低下させるだけでなく、トナーの過剰な消費をもたらす。よって、トナーの過剰な消費を抑制できれば、トナーを節約できる。

【0018】

CPU 10 は、画像形成装置 101 の全体を統括的に制御する制御ユニットである。

ホストコンピュータ 8 等に代表される外部機器からの情報を処理し、画像データの受信ないし生成を実施し、電子写真方式の印刷装置向きの変換を行い、印字出力動作を統括する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 9 】

C P U 1 0 は、これに加えて画像データを構成する複数の画素のうちトナーのエッジ効果または掃き寄せが生じる画像データ上の画素の画素値を補正してトナーのエッジ効果または掃き寄せを低減する補正手段として機能する。また、C P U 1 0 は、画像データを構成する複数の画素のうちトナーのエッジ効果または掃き寄せによってトナーが過剰となる画素を特定する特定手段あるいは補正量の決定手段として機能してもよい。

## 【 0 0 2 0 】

以上で説明したC P U 1 0 の一部またはすべての動作はA S I C 1 8 によって実行されてもよい。

## 【 0 0 2 1 】

記憶装置11は、画像メモリ111を有しているとともに、L U T 1 1 2 を記憶している。画像メモリ111は、画像形成の対象となる画像データが展開される記憶領域（ページメモリやラインメモリなど）である。

## 【 0 0 2 2 】

現像手段である現像装置3は、トナー等の現像剤13の貯蔵および保管を行うトナー容器と現像剤担持体である現像ローラ14とを備えている。ここでは現像剤13として非磁性一成分トナーを使用するが、二成分トナーが採用されてもよいし、磁性トナーが採用されていてもよい。

## 【 0 0 2 3 】

現像ローラ14に供給された現像剤13の層厚は、トナー層厚規制部材として機能する規制ブレード15により規制される。規制ブレード15は、現像剤13に電荷を付与するように構成されていてもよい。そして、所定の層厚に規制され、かつ、所定量の電荷を付与されたトナー13は、現像ローラ14により現像領域16へ搬送される。

## 【 0 0 2 4 】

現像領域16は、現像ローラ14と感光体ドラム1とが近接または接触する領域であり、かつ、対向した現像ローラ14から感光体ドラム1へトナーが移動する領域である。

感光体ドラム1の表面上に形成された静電潜像はトナー13により現像されてトナー像に変換される。そして、感光体ドラム1の表面上に形成されたトナー像は、転写位置Tにて転写装置4により転写材P上に転写される。

転写材P上に転写されたトナー像は定着装置6に搬送される。

定着装置6はトナー像と転写材Pに熱と圧力を加えてトナー像を転写材P上に定着させる。

## 【 0 0 2 5 】

< 現像方式 >

つぎに、図2(a)および図2(b)を参照して現像方式について説明する。

現像方式には主にジャンピング現像方式と接触現像方式がある。

ジャンピング現像方式とは、非接触の状態に維持された現像剤担持体である現像ローラ14と感光体ドラム1との最接近部である現像領域16で、現像ローラ14と感光体ドラム1との間に印加された現像電圧（直流バイアスを重畳した交流バイアス電圧など）により現像する方式である。

## 【 0 0 2 6 】

図2(a)はジャンピング現像方式を用いた現像装置3の一例を示している。ジャンピング現像方式を採用した現像装置3は、現像位置における現像ローラ14と感光体ドラム1との間にギャップ17を有している。ギャップ17が小さすぎると現像ローラ14から感光体ドラム1へリークが発生し易くなり、潜像を現像することが難しくなる。ギャップ17が大きすぎるとトナー13が感光体ドラム1に飛翔し難くなる。そのため、現像ローラ14の軸に回転可能に支持された突き当てコロによって、ギャップ17が適切な大きさに維持されてもよい。

## 【 0 0 2 7 】

接触現像方式とは、接触した状態にある感光体ドラム1と現像剤担持体である現像ロー

10

20

30

40

50

ラ 1 4 との最接近部である現像領域 1 6 で、現像ローラ 1 4 と感光体ドラム 1 との間に印加された現像電圧（直流バイアス）によりトナー 1 3 を現像する方式である。図 2（b）は接触現像方式を用いた現像装置 3 の一例を示している。

接触現像方式の感光体ドラム 1 と現像ローラ 1 4 は、それぞれ異なる周速で順方向に回転しており対向位置が少しずつずれていく。

#### 【0028】

また、感光体ドラム 1 と現像ローラ 1 4 の間には現像電圧として直流電圧が印加されているが、現像電圧の極性は感光体ドラム 1 の表面の帯電電位と同極性に設定されている。現像ローラ 1 4 上に薄層化されたトナー 1 3 が現像領域 1 6 に搬送され、感光体ドラム 1 の表面上に形成された静電潜像を現像する。

10

#### 【0029】

< エッジ効果の発生原理 >

エッジ効果とは、ジャンピング現像方式において顕著で、感光体ドラム 1 上に形成された露光部（静電潜像）と非露光部（帯電部）との境界に電界が集中することで、画像の縁にトナー 1 3 が過剰に付着してしまう現象である。図 3 を用いて詳細に説明すると、露光部 3 0 0 の周囲にある非露光部 3 0 1、3 0 2 からの電気力線が露光部 3 0 0 の縁（エッジ）に回り込んでいるため、エッジにおける電界強度が露光部 3 0 0 の中央よりも強くなる。対向している現像ローラ表面以外に、非印字領域の現像ローラ表面のトナーも引き付けるので露光部 3 0 0 の中央よりも多くのトナーがエッジに付着する。

#### 【0030】

20

図 4（a）はエッジ効果が発生して過剰付着したトナー画像の一例を示している。矢印 A はトナー画像の搬送方向（感光体ドラム 1 の回転方向であり、いわゆる副走査方向）を示している。トナー画像 4 0 0 の元となった画像データでは、トナー画像 4 0 0 は一様の濃度の画像である。エッジ効果が生じた場合、トナー画像 4 0 0 のエッジ部 4 0 2 a にトナー 1 3 が集中して付着する。その結果、非エッジ部 4 0 1 a と比較してエッジ部 4 0 2 a の画像濃度が濃くなってしまふ。図 5 は付着トナーの高さを示した図で、図 5（a）の 5 0 1 a は非エッジ部 4 0 1 a に対応し、5 0 2 a はエッジ部 4 0 2 a に対応する。

#### 【0031】

このようにジャンピング現像方式では、エッジ部に対して電界が集中することでエッジ効果が発生する。一方、接触現像方式では、ギャップ 1 7 が極端に短いため、感光体ドラム 1 から現像ローラ 1 4 に向かって電界が発生するため、エッジ部への電界集中が緩和されてエッジ効果は発生しにくい。

30

#### 【0032】

< 掃き寄せの発生原理 >

つぎに、接触現像方式で発生する掃き寄せに関して説明する。

掃き寄せとは図 4（b）に示すように、感光体ドラム 1 上の画像の後端部のエッジにトナー 1 3 が集中して過剰付着トナーが生じる現象を言う。後端部とは、トナー画像のうち矢印 A で示したトナー画像の搬送方向（感光体ドラム 1 の回転方向）における後端部である。掃き寄せが発生すると、図 4（b）に示すように、トナー画像 4 1 0 のエッジ後端部 4 0 2 b の濃度は非エッジ部 4 0 1 b の濃度と比較して高くなり、トナー 1 3 の消費量が増大する。図 5 は過剰付着トナーの高さを示した図で、図 5（b）の 5 0 1 b は非エッジ部 4 0 1 b に対応し、5 0 2 b はエッジ部 4 0 2 b に対応する。

40

#### 【0033】

接触現像方式では、図 6 に示すように、感光体ドラム 1 上のトナーの高さを、所定の高さになるようにするために、現像ローラ 1 4 の周速は感光体ドラム 1 の周速よりも速くなっている。これにより、感光体ドラム 1 に安定してトナー 1 3 を供給することが可能となり、画像濃度が目標となる濃度に維持される。

#### 【0034】

S 6 0 1 に示すように、現像領域 1 6 では、現像ローラ 1 4 によって搬送されてきたトナー 1 3 により静電潜像が現像される。また、感光体ドラム 1 に対して現像ローラ 1 4 の

50

方が速く回転しているため、両者の表面上の位置関係は常にずれ続けている。静電潜像 600 の後端部が現像領域 16 に侵入した時点では、S601 が示すように、現像ローラ 14 上のトナー 13a は、現像領域 16 の開始位置より回転方向において静電潜像 600 の後端部 13b よりも後側に位置する。

その後、S602 が示すように、静電潜像 600 の後端部 13b が現像領域 16 を出るまでの間に、現像ローラ 14 上のトナー 13a は静電潜像 600 の後端部 13b を追い越す。

そして、S603 が示すように、追いついた非印字領域のトナー 13a が静電潜像 600 の後端部 13b に供給されるため、後端部 13b の現像量が多くなる。

これが、掃き寄せの発生メカニズムである。

10

#### 【0035】

<露光装置の制御方法>

トナーの消費量の削減あるいは画像処理のための露光量の制御においては、露光光量を画素単位で制御する必要がある。

#### 【0036】

露光手段として用いられる半導体レーザーは連続した発光によって発熱し、熱は共鳴ミラー間の伸縮や抵抗値の変動の原因となる。このミラー間の伸縮は発振周波数の変化に、また抵抗値の変動は光量の変化につながるので半導体レーザーを使用するときには安定化制御を行っている。また半導体レーザーにはしばしば光量フィードバック用の受光素子が一体化されている。

20

#### 【0037】

しかしこれらの安定化制御機構は画素変調には使用できない。通常は光走査の非印字領域において発光させ、受光素子によって光量をフィードバックして安定化制御を行うので、補正は走査線単位のゆっくりしたものとなる。

1画素を描画する程度の短時間に光量を変化させ安定化させることはできないので、画素毎の光量制御の実施には別の手法が必要である。

#### 【0038】

一般には一画素の発光時間の制御によって画素単位の露光光量の制御を行う。

具体的にはPWM、PNMなどあるいはその応用方式、発光パターン選択方式などの方法を使用する。PWMは画素内の発光時間の長さを変化させる手法である。PNMは一画素の発光時間より十分短いパルス発生手段を用意し、パルスの数で光量を制御する方法である。発光パターンの登録方式は主走査方向に画素を8、16、32等の画素に分割し、画素の発光パターンとして選択する。

30

#### 【0039】

PWM変調やPNM変調は発光時間やパルス間隔制御に高精度のアナログ回路を必要とするのでコストがかかる。発光パターンの登録方式はロジック回路の高速動作だけで実現することができ、パターン数の少なさという問題はあがるがPWM、PNMパターンを摸倣することが可能である。また、実際に主走査方向に高解像度な画像データを取り扱うよりはるかに低コストでメモリー効率のよい実装が可能なのでしばしば採用される。

40

#### 【0040】

<露光量補正の方法>

光量の補正值を平易に指定する方法としては画像データを多値化して、各画素毎の多値化された数値によって補正值とする方法がある。画像データに各画像処理を施して多値化させ、画素値をパルス長やパルス数、パターンに変換して半導体レーザーを駆動することによって、感光体ドラム状の潜像の露光光量を制御できる。

#### 【0041】

図7に各種の変換方式を示す。図7においては16値多値化を施した画素値によって、各画素の描画パターンが決定される。

図7(a)はPWM方式の変換波形例を示す。入力値に対応して発光時間が増加する波形が設定されている。

50



図7(b)はPNM方式の変換波形例を示す。パルスの数で光量を増やしていくPNM方式はPWM方式と比較すると、パルス幅は常に一定でありその分低廉で作れるメリットがあるが、信号のオンオフ頻度が高くなるので、電磁波ノイズ的に不利になる。レーザー光による光走査型より、比較的低速で画素の描画を行い、個々の発光素子にばらつきがあり光量を補正する必要のあるアレイ発光素子においてしばしば採用される。

【0042】

図7(c)~(e)は分割方式の変換波形例を示す。

図7(c)はPWMを模擬したパターン設定例を示している。また、他の変調方式の模擬も可能である。図7の分割方式は16分割の例を示しているが、PWM方式ならば16値、PNM方式ならば8値の模擬が可能である。図7(d)にはPNM方式の模擬例を示している。

10

【0043】

また、図7(e)には露光量の補正時にしばしば使用されるパターン例を示した。一種の逆PNM方式で、全点灯の画素からパルスを間引いていく形で光量を抑制していく。

【0044】

このように分割方式は少ない多値データで、膨大に存在するパターンのうち有効なパターンを選別して選択できるというメリットがある。また設定値のみを書きかえれば他の方式に対応することも可能で現像方式の特性に容易に追従できる。

同じパターンを直接2値画像データとして抱え込んだ場合、図7のような16分割方式では16倍の画像データを必要とするが、16値に多値化された画像データでは4倍の画像データで済む。

20

【0045】

<エッジ効果の補正手順>

エッジ効果においても掃き寄せにおいても光量補正の対象領域を検出し、検出した対象領域において多値画像データの値を修正、補正值を設定し、補正值を含んだ多値画像データの描画で、光量補正のなされた画像データを出力する。

【0046】

ここでは静電潜像を形成するための画像データを補正することで、エッジ効果を減少させてトナー13の消費量を削減する実施例について説明する。

エッジ効果に相関する物理パラメータなどの条件と、エッジ効果を削減するための露光量の補正值との関係を実験やシミュレーションによって予め求めておき、記憶させておく。

30

【0047】

図9を用いてエッジ効果を補正する処理方法について説明する。図9に示されている各機能構成部はCPU10またはASIC18が記憶手段に記憶されたプログラムを読み出すことによって実現されてもよい。よって、エッジ効果を減少させるため補正処理は画像演算部9のCPU10またはASIC18にて実行される。ここではCPU10が補正処理を実行するものとして説明する。

【0048】

エッジ効果の補正処理は、画像データを構成する複数の画素のうちトナーのエッジ効果または掃き寄せが生じうる画像データ上の画素の画素値を補正してトナーのエッジ効果を低減する補正処理である。

40

【0049】

補正処理には、たとえば、画像データを構成する複数の画素のうちトナーのエッジ効果または掃き寄せによってトナーが過剰となる画素を特定する工程を含む。

さらに、画像データを構成する複数の画素のうち画素値が所定値以上の画素からなる画素領域を求め、画素領域の縁に位置する画素から所定の画素数の画素をエッジ効果によりトナーが過剰となる画素として特定する工程が含まれてもよい。

【0050】

エッジ効果においても、はきよせにおいても、処理対象とされる画素を検索する画素判

50

定条件は共通である。

( a ) 第一に、対象画素が連続描画領域の一部であること。

( b ) 次に対象画素が描画領域の端部から所定の距離内に存在すること。

( c ) 描画領域の端部の向こう側の非描画領域が所定の広がりをもっていることである。

#### 【 0 0 5 1 】

掃き寄せの場合には端部は後端に限定され、また掃き寄せとエッジ効果において ( b ) の所定の距離の設定値は異なるが、これら 3 条件を必要とする点では共通である。

#### 【 0 0 5 2 】

条件 1 ( a ) および条件 2 ( b ) は実際にトナーが過剰に付着しうる部分の検出条件である。条件 3 ( c ) は過剰に付着するトナーが来る空白領域が存在するか否かの判定である。非印字領域が近傍に一定の広がりを持っていない場合には過剰なトナーが来る場所がないので濃度も上がらない。このような部分を対象領域としないために非印字領域の一定の広がりを判定する必要がある。図 1 0 のような描画領域において所定距離 1 0 の場合、図 1 1 のように画素が検出されるが、図 1 2 のように 2 つの近接した描画領域があった場合には図 1 3 のように近接した部分は検出対象外となる。

条件 2 ( b ) の端部からの距離と補正幅パラメータによって補正值は決定される。

#### 【 0 0 5 3 】

図 9 に沿って実際の処理の流れを説明する。まず、ホストコンピュータ 8 から送信された描画情報 9 3 0 が展開され、画像データ生成部 9 0 0 によって画像メモリ 1 1 1 上に印字イメージが展開される。印字イメージ 9 3 1 は本発明特有の処理部であるトナー過剰付着補正処理部 9 0 5 と後述されている輪郭補正処理部 9 0 1 以降の既存の画処理系にそれぞれ送られる。

トナー過剰付着補正処理部 9 0 5 でエッジ効果補正用に修正された画像データ 9 3 3 を画素選択部 9 0 3 で修正し、光量補正用の画像データ 9 3 5 を生成する。画素選択部 9 0 3 では既存の画処理系の処理結果 9 3 4 と前記画像データ 9 3 3 とから、光量変調器 9 0 4 を駆動する信号 9 3 5 が生成される。

#### 【 0 0 5 4 】

こうして画素の露光強度を補正することでエッジ効果が低減され、トナー 1 3 の消費量が削減される。トナー過剰付着補正処理部 9 0 5 で使用される補正幅パラメータは、トナーが使用される画像領域の縁からの画素数とその位置に対応する補正值を示している。

また補正幅パラメータは単純な数値ではなくテーブル構成をとっており、距離の関数であり縁からの距離によって値を変化させる補正量である。

#### 【 0 0 5 5 】

図 8 ( a ) に補正テーブルの一例を示す。また画素あたりの階調値が少ない構成の時には列を多列化して図 8 ( b ) のような構成をとり、各列の補正值を画素列に交互に適用して疑似的に階調値を増やすこともできる。

#### 【 0 0 5 6 】

図 5 は、図 4 のトナー画像に対応するトナー高さを示す図で、横軸が距離、縦軸がトナー付着の高さを示している。図 5 ( a ) はエッジ効果を示す図 4 ( a ) のトナー画像に対応するトナー高さを示しており、図 5 ( b ) は図 4 ( b ) のエッジ効果を示すトナー画像に対応するトナー高さを示している。図 5 に示されるように距離によってトナー過剰付着に対応する光量の補正值は異なるのでそれにあわせたパラメータ配列として用意する。

#### 【 0 0 5 7 】

< 掃き寄せの補正 >

掃き寄せの補正は、エッジ効果の補正とほとんど同じ処理となる。方向として画像下端方向のみを行えばよい。図 5 ( b ) の右側が画像の下端方向に対応する。

C P U 1 0 および A S I C 1 8 はここまで紹介したトナー等の現像剤の過剰付着の補正処理以外にも画像生成から印字機構の特性に合わせた画像データの補正処理、画質向上のための各種処理全般を実施する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 8 】

次に、トナー等の現像剤の付着量に関係する画像処理技術について説明する。

## &lt; 輪郭補正 &gt;

印字機構の描画解像度は高解像度であればある程高品質の画像を提供できるが、一方で高解像度化は電子写真方式の印字装置の全ての部品コストを向上させる。解像度が2倍になれば、使用するメモリー量は4倍になり、レーザー素子は4倍の速度で描画を行わねばならない。

このため印字機構のコストが妥当なものとなるように描画解像度を設定し、画像処理によって解像度感を高める方法が採用されている。

## 【 0 0 5 9 】

輪郭補正技術はその一つである。

廉価に構成された電子写真方式の印字装置においては、しばしば描画画像の輪郭の画素段差が視認されてしまう。そこで、輪郭を抽出し、輪郭の段差部分に中間値画素を付加、ないし輪郭画素を中間値画素に置き換えることによって、輪郭の段差を解消し、高解像度の印字装置と同等の輪郭を提供する技術である。処理結果において、描画領域の端部に中間調画素が含まれた画像データが生成される。

## 【 0 0 6 0 】

## &lt; レジストレーション補正 &gt;

廉価な印字装置においてはコストのかかる機械的公差を甘くとり、発生する印字歪みをデジタルデータの補正によって補正する構成をとっている。

例えば廉価なタンデムカラー方式のレーザー光走査型の印字装置においてはカラー各色の走査軌道が並行でなく、補正なしの印字を行った場合、印字領域によって異なった色ずれが発生する。あるいはアレイ発光素子においても取り付け精度で各色平行に設置されず、数画素程度の色ずれが発生させる。

## 【 0 0 6 1 】

例えば右端の色版の各位相をそろえた場合、左端ではシアンが3画素下にずれ、マゼンタが2画素上にずれしており、イエローは中央で4画素ずれている、といった具合である。これを補正するために個々の機械の歪み特性をあらかじめその個体に登録しておいて画像に歪みを相殺する変形を加え、各色の印字位置を合致させる。

## 【 0 0 6 2 】

画像の変形方法として、単純に何箇所かで画像を一画素ずらすやり方と、隣接した2本の走査線の情報に重みづけをおこなって加算結果を出力画像とする方法がある。

単純に一画素ずらしを行った場合、描画領域の輪郭部に1画素分の段差が発生し目立つので輪郭補正処理を行う。

重みづけの係数の総和は1であり、2つの走査線の画像に重みづけ加算を行ってブレンド関数を作成し、このブレンド関数を用いてブレンド画像を生成した場合、無地領域や描画領域が連続する領域では加算結果も同じであるが、境界領域では重みづけ係数の変化に従い、中間値が発生させる。

いずれの処理結果も、描画領域の輪郭部分に中間値画素が存在し、あとは0か最大値に飽和した値が続く。

## 【 0 0 6 3 】

## &lt; 網処理 &gt;

電子写真方式の階調表現においては小領域の非描画領域と描画領域の面積比によって濃淡を表現する。安定化表現のために描画領域、非描画領域はそれぞれ塊状にまとめられ網点を構成する。

小領域に含まれる画素の数が少ないとき十分な階調数が表現できないが、小領域が大きい場合、画像の詳細部が失われる。このため階調表現においては高解像度の印字装置の方が有利である。個々の画素において光量を制御して中間値表現が可能な場合、小領域で表現できる階調数が増加し、高解像度の印字装置と同等の階調表現が低解像度の印字装置においても実現可能である。

10

20

30

40

50

網点の成長において、端部の画素を少しずつ高光量の画素に置き換え、最大値に達した時点で別の画素をまた少しずつ光量を上げていく、という手法を採用する。結果として網処理のかかった画像は個々の網点の端部に中間値画素が少数存在し、網点の大部分は最大値に飽和した画素で構成される。

#### 【 0 0 6 4 】

##### < 疑似高解像度処理 >

低解像度の印字装置においても高解像度の印字装置と同等の電子写真潜像を作ることができれば、高解像度の印字装置と同等の画像を提供できるはずである。

低解像度の印字装置において、個々の画素において光量制御が可能な構成を用意し、高解像度の画像データをレンダリングし、低解像度の印字機構で出力するときに印字画素の光量値を対応する高解像度レンダリング画素群の総和（あるいは重み付け演算）によって決定することによって、高解像度の印字装置に近い電子写真潜像を生成する。

疑似高解像度処理の処理結果は大部分の領域において低解像度の画像データと同等だが、輪郭部分に中間調画素が存在する。

また、微細構造の多い小さな文字の字画などにおいては多くの字画が中間調画素のみで構成される。

#### 【 0 0 6 5 】

##### < 処理結果の選択 >

このようにトナー等の現像剤の過剰付着の補正処理以外の画像処理は周知の技術が用いられてもよく、その結果のほとんどは描画領域の輪郭部に中間調画素が付随する形となる。よってこれらの画像処理と現像剤の過剰付着の補正処理を両立させる上で、境界の中間値画素の保存に着目することによって有効な結果が期待できる。

境界領域の中間調画素に優先順位を持たせることにより、他の画像処理と干渉を起こすことなく、現像剤の過剰付着の補正処理を導入することが可能になる。

#### 【 0 0 6 6 】

過剰付着の補正処理の処理範囲は描画領域の端部から現像方式によるがおよそ15～30画素の範囲である。この領域は印字領域と非印字領域の境界の画素をも含むが、境界の画素の過剰付着の補正処理の処理範囲全体に対する比率は10%に満たず、境界画素を取り除いても十分に補正対象の画素が存在しており、過剰付着の補正処理の効果が十分期待できる。

よって描画領域の境界検出回路および画素の中間値検出回路のいずれか、あるいは双方を用意し、これら検出回路で検出された画素については現像剤の過剰付着の補正処理の結果を採用しない。

検出回路で対象にならない画素に関しては現像剤の過剰付着の補正処理の結果を採用し、両者の併存する画像処理結果を生成し印字機構を駆動することが可能になる。

#### 【 0 0 6 7 】

本実施例の印刷制御方法の動作フローを図14のフローチャートを用いて説明する。

この制御動作は、CPU10またはASIC18が記憶装置11または図示されていないその他の記憶装置に記憶されたプログラムを読み出すことによって実行される。

また物理的にはCPU10およびASIC18でエミュレートされているが、論理的なブロック構成として図9を示す。

#### 【 0 0 6 8 】

この動作フローでは画像処理として輪郭補正とレジ補正を現像剤の過剰付着の補正処理とともに実施する構成について記述する。

#### 【 0 0 6 9 】

S2000で、開始指示を受けてCPU10およびASIC18は動作を開始し、ついでS2001に移行する。

S2001では、画像データ生成部900は、ホストコンピュータ8より画像情報930を受信し、つづいてS2002で画像メモリー111上に画像データを生成する。

生成された画像データ931は輪郭補正処理部901に入力され、輪郭補正処理部90

10

20

30

40

50

1 は、S2003で輪郭補正処理を開始し、画像を走査して、パターンマッチングによって輪郭補正処理の必要な領域を探す。

次いで、輪郭補正処理部 9 0 1 は、S2004で輪郭補正処理が必要な領域であると判定した該当する領域に対して、S2005で中間値画素の生成処理を行い、多値化された画像データ 9 3 2 を生成する。そして、S2006に移行する。

S2004で輪郭補正処理が必要でないとは判定された場合は、S2006に移行する。

S2006では、CPU 1 0 およびASIC 1 8 が走査が終了したか否かを判定し、終了していない場合はS2003へ戻る。終了していると判定した場合はS2007へ移行する。

【 0 0 7 0 】

S2007では、レジストレーション補正部 9 0 2 がS2005で多値化され走査終了後(S2006)にレジストレーション補正部 9 0 2 に入力された画像データ 9 3 2 に対してレジストレーション補正を開始する。ついでS2008に移行する。

10

S2008では、レジストレーション補正部 9 0 2 は、レジストレーション位置を取得し、その座標から走査線 2 本分の画像データに重み付け処理を行ってブレンド関数を作成し、S2009に移行する。S2009では、このブレンド関数を用いてブレンド画像 9 3 4 を生成する。

【 0 0 7 1 】

CPU 1 0 およびASIC 1 8 は、S2010でデータの走査が終了したと判断したら、すなわち輪郭補正系の画像処理の各手順を終了させ画像データを用意してから、S2002で作成した画像データ 9 3 1 からS2011のトナー過剰付着補正処理部 9 0 5 によるトナー過剰付着補正の処理に入る。

20

【 0 0 7 2 】

S2011以下はトナー過剰付着補正処理に関するフローである。

輪郭補正系の画像処理が終了した後、CPU 1 0 およびASIC 1 8 はS2011でトナー過剰付着補正処理を開始する。全体の流れとしては、S2012～S2017、S2024においてトナー過剰付着補正処理の対象となる画素を走査して選択する画素判定処理を行う。その後、S2018,2019において、トナー過剰付着補正処理の対象となり得る画素として判定された画素が既に輪郭補正された画素であるか否かを判断する。

【 0 0 7 3 】

画像データ 9 3 1 が入力されたトナー過剰付着補正処理部 9 0 5 は、S2012で入力された画像を走査し対象画素の近傍を検出し(S2012)、S2013で対象画素の近傍が描画領域であるか否かを判定する(S2013)。描画領域でない場合(S2013でNo)は補正対象ではないのでS2020に移行する。

30

【 0 0 7 4 】

トナー過剰付着補正処理部 9 0 5 は、S2014において、S2013で描画領域であると判定した対象画素の近傍の画素が非印字領域となるまでの距離を判定し(S2014)、S2015で非印字領域までの距離が規定範囲か否か判断する(S2015)。規定範囲以内と判断された場合は、S2024へ移行する。

規定範囲でないとは判断された場合は補正対象ではないのでS2020へ移行する(S2015でNo)。

40

S2024では、トナー過剰付着補正処理部 9 0 5 は、規定範囲以内と判定された画素に対して、S2014で判定された距離と予め用意された補正幅パラメータとから補正值を設定して、S2016へ移行する。

【 0 0 7 5 】

次に、トナー過剰付着補正処理部 9 0 5 は、S2016で非印字領域の広がりか規定以上か否かを判断する処理を行う(S2016)。図 1 2 に示すように非印字領域の広がりが規定以上でない場合(S2017でNo)はトナーが来ないので補正対象ではないので、S2020へ移行する。

非印字領域の広がりが規定以上である場合(S2017でYes)はS2018へ移行する。

以上の処理の結果、トナー過剰付着補正処理部 9 0 5 によって補正対象画素と補正值を

50

含む多値データ 9 3 3 が作成される。

【 0 0 7 6 】

次に、画素選択部 9 0 3 が、S2018で多値データ 9 3 3 とブレンド画像 9 3 4 に対して輪郭判定処理を行い対象画素が輪郭であるかの画素選択を行う(S2018)。

画素選択部 9 0 3 によって、対象画素が輪郭であると判定された場合、他の画像処理が既に施されていて、トナー過剰付着補正を実施すると元の画像の画像処理の効果が失われる可能性があるので、トナー過剰付着補正処理の補正対象としない(S2019でYes)ので、S2020へ移行する。対象画素が輪郭でないと判断された場合、S2021に移行する。

補正対象外の画素についてはトナー過剰付着補正処理を実施しない(S2020)。

【 0 0 7 7 】

ここで、S2018の輪郭の判定については、通常のエッジ検出処理が用いられても良いが、通常のエッジ検出処理以外に、本発明の(S2003)から(S2010)の画像処理を行った結果に関しては、0 ないし最大値でない中間値であるか否かも輪郭判定条件として利用できる。これらの画像処理が生成する中間値は必ず輪郭部分に存在するからである。そして中間値であるということは他の画像処理が既に施されており、トナー過剰付着補正処理を行うよりもその中間値の値を優先すべき画素であるということを示している。

【 0 0 7 8 】

図 8 (a)のように補正幅パラメータの関数形が凹特性で輪郭画素のトナー過剰付着の補正量を微弱に設定している場合には中間調画素のみの検出でも十分である。

補正值パラメータが単調減少関数の場合には、通常のエッジ検出処理と併用するか、あるいは図 1 5 に示すように中間値の近傍 8 画素についても中間値と同等に輪郭補正処理値を優先する。

S2021で、画素選択部 9 0 3 の CPU 1 0 および ASIC 1 8 は、S2019で輪郭でないと判断された補正対象の画素について、補正対象画素と補正值を含む多値データ 9 3 3 に基づいて多値化された画像データ 9 3 5 に変換する(S2021)。

走査終了 (S2022)した時点で、光量変調部 9 0 4 は多値化された画像データ 9 3 5 で光量変調をおこなう。そして、光量変調部は 9 0 4 は光量変調パターンを選択しそのパターンでレーザーを駆動し補正された露光光量 9 3 6 で印字出力を行い(S2023)処理を終了させる。

【 0 0 7 9 】

本実施形態によれば、電子写真方式に起因するトナーの過剰付着の抑制制御と従来の画像処理の干渉を抑制する制御を実行することによって、トナーを効率的に使用しかつ印字品位の向上をも両立させた電子写真方式の画像形成装置の提供が可能になる。

【 0 0 8 0 】

(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あるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(または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。

また、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、1つの機器からなる装置に適用してもよい。

本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づき種々の変形(各実施例の有機的な組み合わせを含む)が可能であり、それらを本発明の範囲から除外するものではない。即ち、上述した各実施例及びその変形例を組み合わせた構成も全て本発明に含まれるものである。

【符号の説明】

【 0 0 8 1 】

- 1 0 1 画像形成装置
- 1 像担持体
- 1 4 現像剤担持体

10

20

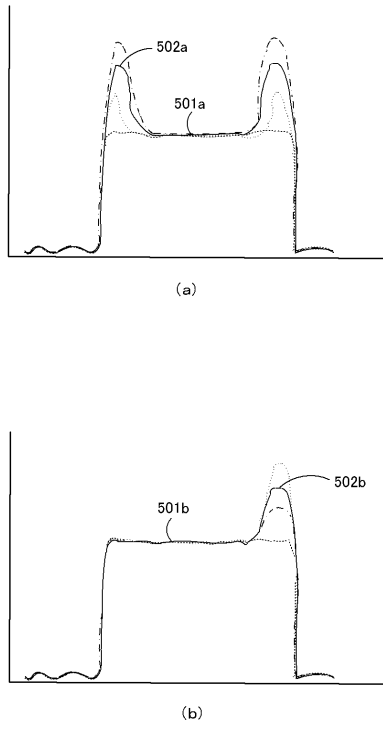
30

40

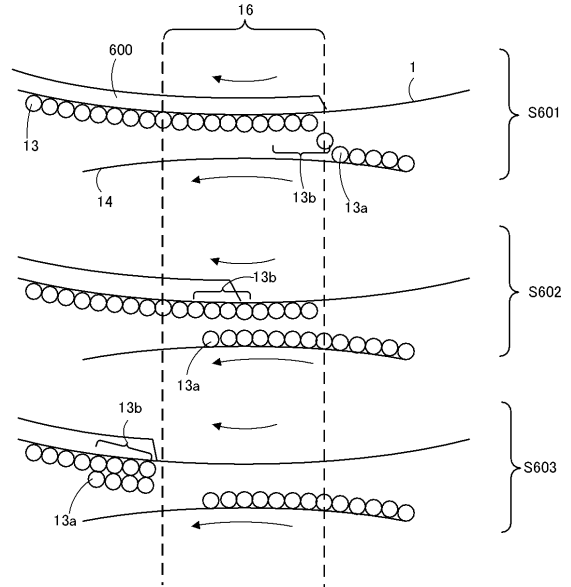
50



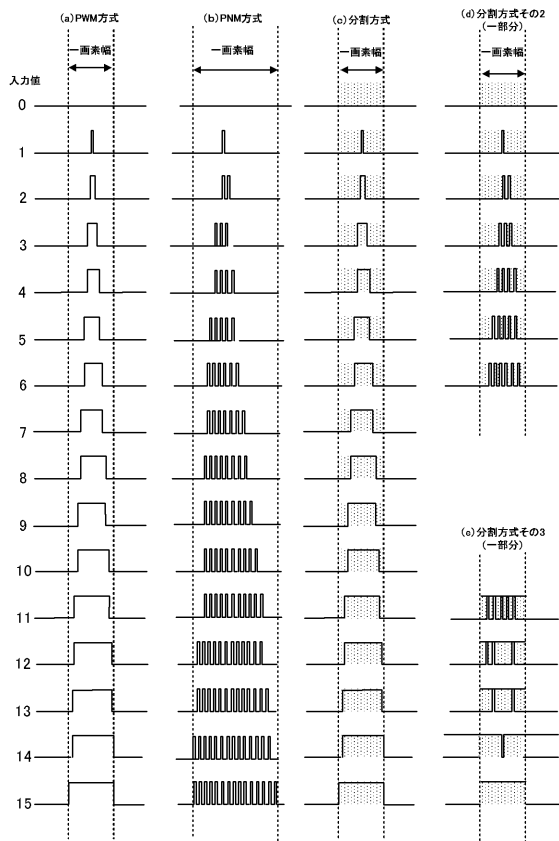
【 図 5 】



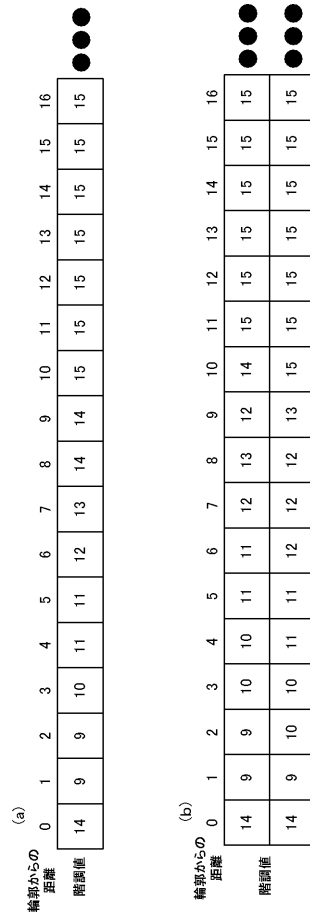
【 図 6 】



【 図 7 】

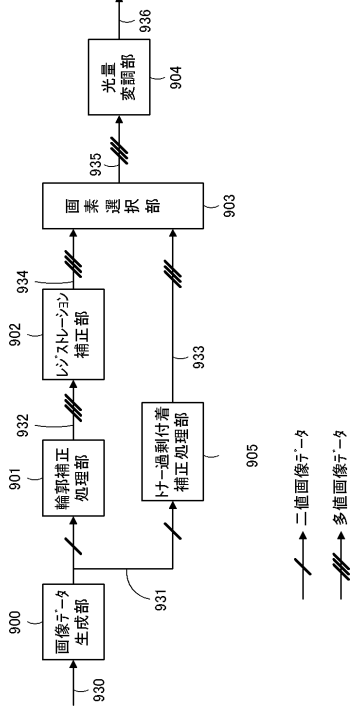


【 図 8 】

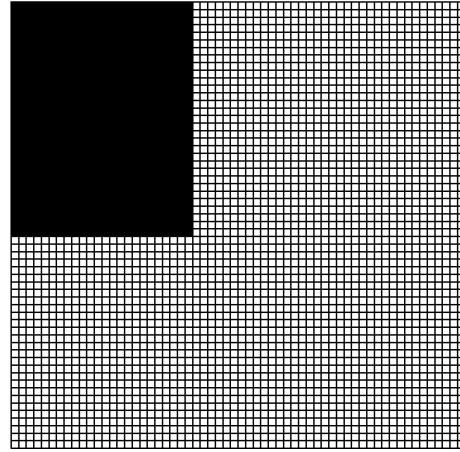




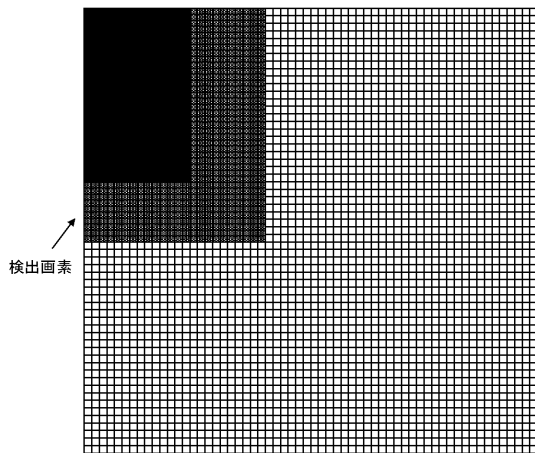
【図 9】



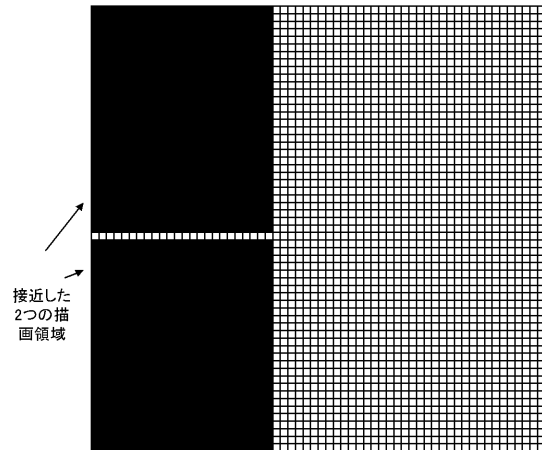
【図 10】



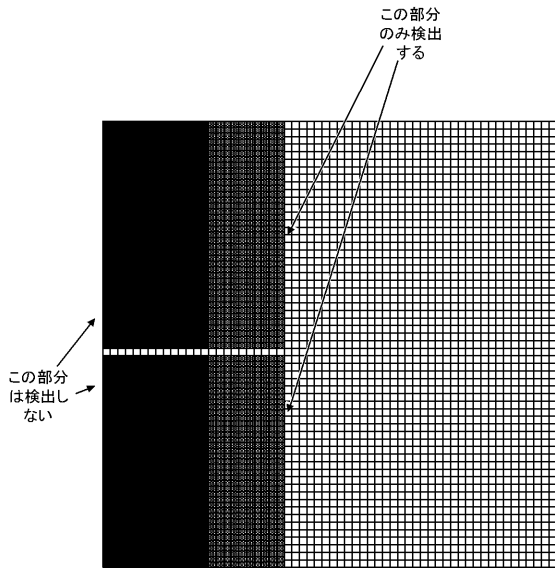
【図 11】



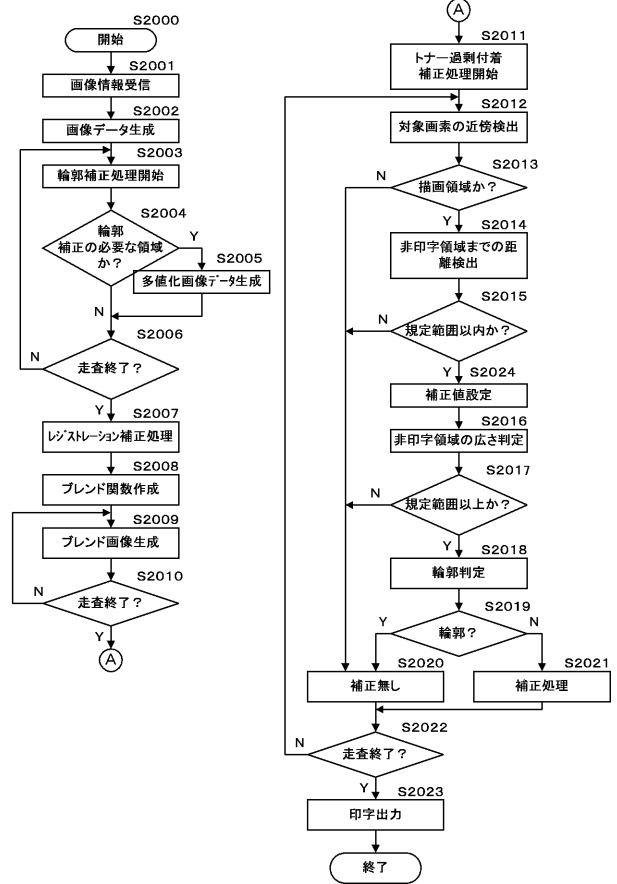
【図 12】



【図13】



【図14】



【図15】

