

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6071518号  
(P6071518)

(45) 発行日 平成29年2月1日(2017.2.1)

(24) 登録日 平成29年1月13日 (2017.1.13)

|              |              |                  |             |              |                |
|--------------|--------------|------------------|-------------|--------------|----------------|
| (51) Int.Cl. |              | F I              |             |              |                |
| <b>H04N</b>  | <b>1/409</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>H04N</b> | <b>1/40</b>  | <b>1 O 1 D</b> |
| <b>B41J</b>  | <b>2/47</b>  | <b>(2006.01)</b> | <b>B41J</b> | <b>2/47</b>  | <b>1 O 1 M</b> |
| <b>B41J</b>  | <b>2/52</b>  | <b>(2006.01)</b> | <b>B41J</b> | <b>2/52</b>  |                |
| <b>G03G</b>  | <b>21/00</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>GO3G</b> | <b>21/00</b> | <b>3 8 4</b>   |
| <b>H04N</b>  | <b>1/40</b>  | <b>(2006.01)</b> | <b>HO4N</b> | <b>1/40</b>  | <b>F</b>       |

請求項の数 17 (全 28 頁)

|           |                               |           |   |
|-----------|-------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2012-273673 (P2012-273673)  | (73) 特許権者 | 000001007<br>キヤノン株式会社<br>東京都大田区下丸子3丁目30番2号    |
| (22) 出願日  | 平成24年12月14日 (2012.12.14)      |           |   |
| (65) 公開番号 | 特開2014-120870 (P2014-120870A) |           |   |
| (43) 公開日  | 平成26年6月30日 (2014.6.30)        | (74) 代理人  | 110001243<br>特許業務法人 谷・阿部特許事務所                 |
| 審査請求日     | 平成27年12月9日 (2015.12.9)        | (72) 発明者  | 碇 大樹<br>東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ<br>ヤノン株式会社内       |
|           |                               | 審査官       | 石田 信行   |
|           |                               | (56) 参考文献 | 特開2012-004667 (JP, A)<br>特開平08-179748 (JP, A) |

(54) 【発明の名称】 画像形成装置、及び画像形成方法

## (57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力画像の所定方向のエッジ隣接領域を検出するエッジ隣接検出手段と、  
前記エッジ隣接検出手段によって検出されたエッジ隣接領域に線幅補正処理を行う線幅  
補正処理手段と、

前記入力画像の前記所定方向以外の方向のエッジ領域を検出するエッジ検出手段と、  
前記エッジ検出手段によって検出されたエッジ領域以外の領域となる非エッジ領域にト  
ナーセーブ処理を行うトナーセーブ処理手段と  
を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記トナーセーブ処理手段と前記線幅補正処理手段は並列に配置された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】

前記トナーセーブ処理手段と前記線幅補正処理手段の前段に入力画像を蓄積する共用バッファ部を有し、前記共用バッファ部から前記トナーセーブ処理手段と前記線幅補正処理手段へ共通領域の画素群を出力す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】

前記共用バッファ部から出力される共通領域の画素群は、前記トナーセーブ処理手段と前記線幅補正処理手段がそれぞれ共通の注目画素のトナーセーブ処理結果及び線幅補正処

理結果を得るために参照する画素群を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

**【請求項 5】**

前記共通の注目画素に関して、前記トナーセーブ処理結果と前記線幅補正処理結果のいずれかにより前記注目画素の画素値が変換される場合、変換される画素値を前記注目画素の最終画素値として出力する最終出力判定手段をさらに有することを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

**【請求項 6】**

前記入力画像が中間調であるか否かを判定する中間調判定手段をさらに有し、  
前記中間調判定手段は、共通の中間調判定結果を前記トナーセーブ処理手段と前記線幅  
補正処理手段に出力し、  
10

前記トナーセーブ処理手段は、前記共通の中間調判定結果により中間調であると判定されたエッジ領域に対してトナーセーブ処理を行い、

前記線幅補正処理手段は、前記共通の中間調判定結果により中間調でないと判定されたエッジ隣接領域に対して線幅補正処理を行うことを特徴とする請求項 3 から 5 のいずれかに記載の画像形成装置。

**【請求項 7】**

前記共用バッファ部から前記中間調判定手段へ前記共通領域の画素群を出力し、前記共通領域の画素群は、前記中間調判定手段が前記共通の中間調判定結果を得るために参照する画素群を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の画像形成装置。  
20

**【請求項 8】**

前記トナーセーブ処理手段と前記線幅補正処理手段に加え、パターンマッチングを利用するドット分散処理手段と尾引き抑制処理手段を並列に配置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 9】**

前記トナーセーブ処理手段、前記線幅補正処理手段、前記ドット分散処理手段および前記尾引き抑制処理手段の前段に入力画像を蓄積する共用バッファ部をさらに有し、前記共用バッファ部から前記トナーセーブ処理手段、前記線幅補正処理手段、前記ドット分散処理手段および前記尾引き抑制処理手段へ共通領域の画素群を出力することを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。  
30

**【請求項 10】**

前記共用バッファ部から出力される共通領域の画素群は、前記トナーセーブ処理手段、前記線幅補正処理手段、前記ドット分散処理手段及び前記尾引き抑制処理手段がそれぞれ共通の注目画素のトナーセーブ処理結果、線幅補正処理結果、ドット分散処理結果及び尾引き抑制処理結果を得るために参照する画素群を含むことを特徴とする請求項 9 に記載の画像形成装置。

**【請求項 11】**

前記共通の注目画素に関して、前記トナーセーブ処理結果、前記線幅補正処理結果、前記ドット分散処理結果及び前記尾引き抑制処理結果のいずれかにより前記注目画素の画素値が変換される場合、変換される画素値を前記注目画素の最終画素値として出力する最終出力判定手段をさらに有することを特徴とする請求項 10 に記載の画像形成装置。  
40

**【請求項 12】**

ユーザの線幅補正設定に基づいて前記所定方向を設定する方向設定手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれかに記載の画像形成装置。

**【請求項 13】**

前記線幅補正処理手段は、エッジ隣接領域の白画素を黒画素に変換することにより線幅補正処理を行うことを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれかに記載の画像形成装置。

**【請求項 14】**

入力画像の所定方向のエッジ隣接領域を検出するエッジ隣接検出ステップと、

前記エッジ隣接検出ステップによって検出されたエッジ隣接領域に線幅補正処理を行う  
50

### 線幅補正処理ステップと

前記入力画像の前記所定方向以外の方向のエッジ領域を検出するエッジ検出ステップと、

前記エッジ検出ステップによって検出されたエッジ領域以外の領域となる非エッジ領域にトナーセーブ処理を行うトナーセーブ処理ステップと

を備えることを特徴とする画像形成装置における画像処理方法。

#### 【請求項 15】

コンピュータを請求項 1 から 13 のいずれかに記載の画像形成装置として機能させるためのプログラム。

#### 【請求項 16】

入力画像に含まれるオブジェクトの所定方向のエッジの黒画素に隣接する白画素を黒画素に置換する設定を行う設定手段と、

前記設定が行われていることに従って、入力画像に含まれるオブジェクトの前記所定方向のエッジの黒画素に隣接する白画素を黒画素に置換する第 1 の置換手段と、

前記設定が行われていることに従って、入力画像に含まれるオブジェクトの前記所定方向のエッジの黒画素について特定の黒画素を白画素に置換する第 2 の置換手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

#### 【請求項 17】

前記第 2 の置換手段は、前記設定が行われていないことに従って、入力画像に含まれるオブジェクトの前記所定方向のエッジの黒画素を白画素に置換しないことを特徴とする請求項 16 に記載の画像処理装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、トナー消費量を通常よりも節約して印刷するトナーセーブモードを備える画像形成装置、画像形成方法に関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

近年、高品質な画像を形成し印刷する通常印刷モードの他に、トナー消費量を通常よりも節約して印刷するトナーセーブモードを備える画像形成装置が開発されている。ここでトナー消費量を通常よりも節約する手法として、濃度変換やパルス幅変調、通常印刷画像と間引きパターンとの論理積などがある。しかしながら、いずれの手法のトナーセーブモードであっても、印刷される画像の文字部などは画質をできるだけ落とさずに品質（読みやすさ）を保ちたいという要望がある。そこで、文字や線画などの画像オブジェクトのエッジ（輪郭）領域を抽出し、エッジ領域のトナー消費量は通常印刷モードと変わらぬものとし、エッジ以外の領域のトナー消費量を低減させる技術がある。これにより文字の可読性とトナー消費量の節約を両立する（特許文献 1 参照）。

##### 【0003】

また、一方で黒文字や線画の印刷品質を向上させるために、黒文字や線画の画像オブジェクトのエッジ領域を検出し、検出したエッジ領域を拡大（線幅補正処理）する技術がある（特許文献 2 参照）。

##### 【0004】

そして、トナーセーブと線幅補正のための技術は共に印刷品質を維持向上させるために文字や線画のエッジ検出を必要とする。

##### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

##### 【0005】

【特許文献 1】特開 2011 - 131575 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 206756 号公報

##### 【発明の概要】

10

20

30

40

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら上述した線幅補正処理では、元々エッジであった入力された画素が線幅補正処理によってエッジでなくなることになる。よって、上述した2つの技術を並列構成で実現するとトナーセーブ処理のために検出されたエッジ領域が、並列に配置された線幅補正処理によってエッジ領域でなくなり、不自然なエッジ処理で印刷品質が低下するといった課題があった。つまり、トナーセーブ処理部と線幅補正処理部を並列に実行する構成とすると、2つの処理部はそれぞれの処理をする前の画像を入力として受ける。よって、線幅補正処理によってエッジ領域が太り、さらに元々の太る前のエッジ領域はトナーセーブされず、その結果、エッジが不自然に強調されてしまう。

10

**【0007】**

また、線幅補正処理後にトナーセーブ処理をするといったシーケンシャルな構成になると、上述の不自然なエッジ処理を回避することができるが、エッジ検出のためのバッファなどを2つの処理で共有することができず回路規模が大きくなる課題がある。つまり、シーケンシャルな構成では、各画像処理で用いられるバッファを共通化することができず、各画像処理のために個別に複数のバッファを構成する必要がある。

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

本発明の画像形成装置は、入力画像の所定方向のエッジ隣接領域を検出するエッジ隣接検出手段と、前記エッジ隣接検出手段によって検出されたエッジ隣接領域に線幅補正処理を行う線幅補正処理手段と、前記入力画像の前記所定方向以外の方向のエッジ領域を検出するエッジ検出手段と、前記エッジ検出手段によって検出されたエッジ領域以外の領域となる非エッジ領域にトナーセーブ処理を行うトナーセーブ処理手段とを有することを特徴とする。

20

**【発明の効果】****【0009】**

本発明によって、トナーセーブ処理及び線幅補正処理をバッファの共有を可能とする並列構成（回路共有により回路規模を縮小させた構成）とした場合でも、エッジの不自然な強調を抑制することが可能となる。

**【図面の簡単な説明】**

30

**【0010】**

【図1】複写機の外観例を示す図である。

【図2】コントローラの構成例を示すブロック図である。

【図3】画像形成部の構造例を示すブロック図である。

【図4】操作ユニットの構成例を示す図である。

【図5】プリンタIF画像処理部の構成例を示す図である。

【図6】二値画像処理部の構成例を示す図である。

【図7】共用バッファ部におけるデータ蓄積と出力画素群の一例を示す図である。

【図8】中間調判定部の構成例を示すブロック図である。

【図9】中間調判定部におけるArea判定の一例を示す図である。

40

【図10】トナーセーブ処理部の構成例を示す図である。

【図11】トナーセーブ処理部におけるエッジ判定処理の一例を示す図である。

【図12】トナーセーブ処理部の入出力画像の一例を示す図である。

【図13】線幅補正処理部の構成例を示す図である。

【図14】線幅補正処理部におけるエッジ隣接判定処理の一例を示す図である。

【図15】線幅補正処理部の入出力画像の一例を示す図である。

【図16】尾引き抑制処理部の構成例を示す図である。

【図17】尾引き抑制処理部におけるパターン判定処理の一例を示す図である。

【図18】尾引き抑制処理部の入出力画像の一例を示す図である。

【図19】ドット分散処理部の構成例を示す図である。

50

【図20】ドット分散処理部の入出力画像の一例を示す図である。

【図21】複写機の画像形成に関する動作フローチャートの一例を示す図である。

【図22】線幅補正・トナーセーブ処理設定に関する動作フローチャートの一例を示す図である。

【図23】操作ユニット上の液晶操作パネルにおける設定画面の一例を示す図である。

【図24】線幅補正・トナーセーブ処理設定における設定結果の一例を示す図である。

【図25】二値画像処理部における横線補正レベル1及び縦線補正レベル0が選択された場合の画像変化の一例と、二値画像処理部における本実施例の線幅補正・トナーセーブ処理設定を実施しなかった場合の画像変化の一例とを比較するための図である。

#### 【発明を実施するための形態】

10

#### 【0011】

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を参照して説明する。

#### 【実施例1】

##### <複写機の外観>

図1は、実施例1における複写機の外観例を示す図である。

#### 【0012】

画像読み取手段であるスキャナ部140は、照明ランプの発光によって原稿上の画像を露光走査して得られた反射光をリニアイメージセンサ( CCD センサ )に入力することで画像の情報を電気信号に変換する。スキャナ部140はさらに電気信号をR、G、B各色からなる輝度信号に変換し、当該輝度信号を画像データとして後述するコントローラ200に出力する。

20

#### 【0013】

原稿は、原稿フィーダ141のトレイ142にセットされる。ユーザが操作ユニット160から読み取り開始を指示すると、コントローラ200は、スキャナ部140に対して原稿読み取り指示を送る。スキャナ部140は、この指示を受けとると原稿フィーダ141のトレイ142から原稿を1枚ずつフィードして原稿の読み取り動作を行う。また、原稿は図示しない原稿台ガラス上に置くことで読み取ることもできる。

#### 【0014】

プリンタ部120は、コントローラ200から受取った画像データを記録媒体である用紙上に形成する画像形成デバイスである。

30

#### 【0015】

本実施例における画像形成方式は、感光体ドラムや感光体ベルトを用いた電子写真方式である。また、プリンタ部120は、異なる用紙サイズ又は異なる用紙向きに対応可能な複数の用紙カセット121、122、123を備える。排紙トレイ124には印刷後の用紙が排出される。

#### 【0016】

##### <複写機のコントローラ>

図2は、本発明の複写機のハードウェア構成、特にコントローラ200の構成例を詳細に示すブロック図である。

#### 【0017】

40

コントローラ200は、画像入力デバイスであるスキャナ部140や、画像出力デバイスであるプリンタ部120や、LAN50や、公衆回線(WAN)52と接続され、複写機の動作を統括的に制御すると共に画像情報やデバイス情報の入出力制御を行う。

#### 【0018】

CPU2100は、複写機全体を制御するプロセッサであり、ROM2120に記憶された制御プログラム等に基づいて接続中の各種デバイスとのアクセスを統括的に制御する。さらに、CPU2100は、コントローラ200内部で行われる各種処理についても統括的に制御する。RAM2110は、システムワークメモリであり、画像データなどを一時記憶するための画像メモリでもある。ROM2120は、ブートROMであり、システムのブートプログラムを格納する。HDD記憶部2130は、ハードディスクドライブで

50

、主に、コンピュータを起動・動作させるために必要な情報（システムソフトウェア）や画像データを格納する。これらのデータは、HDD記憶部2130に限らず、電源が切れても記憶保持可能な記録媒体に格納してもよい。

#### 【0019】

LANC（LANコントローラ）2200は、LAN50に接続し、ユーザPC60との間で出力用画像データの入出力や機器制御にかかる情報の入出力をを行う。ローカルIF（ローカルインターフェース）2210は、USBやセントロニクス等のインターフェースであり、ケーブル51にてユーザPC61やプリンタと接続し、データの入出力をを行う。MODEM2220は、公衆回線52に接続し、データの入出力をを行う。

#### 【0020】

RIP（ラスターイメージプロセッサ）2600はLAN50を経由しユーザPC60から受信した画像データ（PDL（ページ記述言語）コード）をビットマップデータに展開する。

#### 【0021】

スキャナIF画像処理部2400は、スキャナ部140と接続し、スキャナ部140に搭載されたCPUと通信を行う。また、スキャナ部140の画像読取部1400で読み取った画像を受け取り、公知の技術を用いてシェーディング補正などの各種画像処理を実行する。

#### 【0022】

操作ユニットIF2500は、操作ユニット160に表示する画像データをコントローラ200から操作ユニット160に出力し、かつ、複写機の使用者が操作ユニット160から入力した情報をコントローラ200に出力するためのインターフェースである。

#### 【0023】

プリンタIF画像処理部2300は、プリンタ部120と接続し、プリンタ部120に搭載されたCPUと通信を行う。また、プリンタIF画像処理部2300は、後述する画像データのトナーセーブ処理や線幅補正処理等の画像処理を行う。プリンタ部120では詳細は後述するが、主に画像形成部1200において印刷用紙などの記録媒体への画像形成を行う。

#### 【0024】

##### <複写機のプリンタ部>

図3は、本実施例の電子写真方式の複写機のプリンタ部120における画像形成部1200の一例であり、中間転写体28を採用したタンデム方式の複写機の断面図である。図3を参照して、プリンタ部120における画像形成部1200の動作を説明する。

#### 【0025】

画像形成部1200は、所望の露光時間に応じて露光を駆動し、静電潜像を形成して、この静電潜像を現像して単色トナー像を形成する。この単色トナー像を重ね合わせて多色トナー像を形成し、この多色トナー像を記録媒体11へ転写して、記録媒体11上の多色トナー像を定着させる。

#### 【0026】

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

#### 【0027】

感光体22Y, 22M, 22C, 22Kは、図示しない駆動モータの駆動力が伝達されて回転するもので、駆動モータは感光体22Y, 22M, 22C, 22Kを画像形成動作に応じて反時計周り方向に回転させる。露光手段は、複数色(Y, M, C, K)の画像データに基づいて、感光体22Y, 22M, 22C, 22Kへスキャナ部24Y, 24M, 24C, 24Kより露光を照射し、感光体22Y, 22M, 22C, 22Kの表面を選択的に露光する。これにより、静電潜像を形成する。

#### 【0028】

10

20

30

40

50

現像手段は、上記静電潜像を可視化するために、Y, M, C, Kの色毎に現像を行う4個の現像器26Y, 26M, 26C, 26Kを備える構成で、各現像器には、スリーブ26YS, 26MS, 26CS, 26KSが設けられている。すなわち、現像手段は、感光体に形成された静電潜像を現像して、感光体に単色トナー像を形成するための手段である。

#### 【0029】

転写手段は、感光体22から中間転写体28へ単色トナー像を転写するためのものである。すなわち、各現像手段にて現像された、複数色の画像を、中間転写体等の媒体に順次転写するための手段である。

#### 【0030】

更に転写手段は、ステーション毎に単色トナー像を中間転写体28上に重ね合わせ、重ね合わせた多色トナー像を中間転写体28の回転に伴い二次転写ローラ29まで搬送する。さらに記録媒体11を用紙カセット121から二次転写ローラ29へ狭持搬送し、記録媒体11に中間転写体28上の多色トナー像を転写する。この二次転写ローラ29に適当なバイアス電圧を印加し、静電的にトナー像を記録媒体11に転写する。

#### 【0031】

定着装置31は、記録媒体11に転写された多色トナー像を記録媒体11に溶融定着させるために、記録媒体11を加熱する定着ローラ32と記録媒体11を定着ローラ32に圧接させるための加圧ローラ33とを備える。定着装置31は、多色トナー像を保持した記録媒体11を定着ローラ32と加圧ローラ33により搬送するとともに、熱及び圧力を加え、トナーを記録媒体11に定着させる。

#### 【0032】

トナー定着後の記録媒体11は、その後図示しない排出口ローラによって排紙トレイ124に排出して画像形成動作を終了する。

#### 【0033】

<複写機の操作ユニット>

図4は、操作ユニット160の構成例を示す図である。

#### 【0034】

液晶操作パネル161は、液晶とタッチパネルを組み合わせたものであり、操作画面を表示するとともに、表示キーがユーザにより押されるとその情報をコントローラ200に送る。スタートキー162は、原稿画像の読み取り印刷の動作を開始するときや、その他機能の開始指示に用いられる。スタートキーには、緑色と赤色の2色のLEDが組み込まれ、緑色点灯時には開始可能を示し、赤色点灯時には開始不可であることを示す。ストップキー163は稼動中の動作を止める働きをする。ハードキー群164には、テンキー、クリアキー、リセットキー、ガイドキー、ユーザーモードキーが設けられる。

#### 【0035】

<プリンタIF画像処理部>

図5は、プリンタIF画像処理部2300の構成例を示すブロック図である。プリンタIF画像処理部2300は、RIP2600により展開されたビットマップデータの画素データから、後段の画像形成部1200での画像形成に使用される画素データを生成する。

#### 【0036】

色空間変換部2301には、まずRIP2600により展開されたビットマップデータの画素データD<sub>a</sub>が入力される。なお、色空間変換部2301は、ユーザPC60等から受信した画素データだけでなく、スキャナ部140の画像読取部1400からの画素データや公衆回線52を介してFAX受信される画素データ等も扱う。そして色空間変換部2301では、入力されたRGBの画素データを後段の画像形成部1200のトナー色にあわせてCMYKの画素データに公知の技術を用いて色変換する。色変換された画素データD<sub>b</sub>を後段へと出力する。

#### 【0037】

10

20

30

40

50

その後、ハーフトーン処理部 2302 は、CMYK 各色の画素データ D<sub>b</sub> にハーフトーン処理を行う。ハーフトーン処理は入力される画素データの階調数を削減する処理である。通常、画像形成部 1200 には 2, 4, 16 階調など、低階調データのみ入力可能であることが多い。従って、少ない階調数しか再現できない画像形成部 1200 においても安定した中間調表現を可能とするようにハーフトーン処理部 2302 による階調数の削減処理を行う。ハーフトーン処理部の具体的な構成としては、スクリーン処理によるもの、あるいは誤差拡散処理によるものがある。スクリーン処理は、所定の複数のディザマトリクス及び入力される画素データを用いて、N 値化 (N は自然数) するものである。また、誤差拡散処理は、入力画素データを所定の閾値と比較することにより、N 値化を行い、その際の入力画素データと閾値との差分を以降に N 値化処理する周囲画素に対して拡散させる処理である。なお、本実施例においてはハーフトーン処理部 2302 が output する画素データ D<sub>c</sub> をハーフトーン処理によって二値化された画素データとして扱うことで、以降の後段処理の説明をする。

#### 【0038】

二値画像処理部 2303 は、二値化された画素データ D<sub>c</sub> を受けて各種画像処理を実行する。これにより、ユーザの所望の画像や、高品質な画質を得ることが可能となる。画像処理の内容に関しては後述する。最終的に二値画像処理部 2303 からは図 3 で説明した画像形成部 1200 で画像形成するために N 値化 (本実施例では、二値化) され、画像処理が施された画素データ D<sub>d</sub> を出力する。

#### 【0039】

##### <二値画像処理部>

次に二値画像処理部 2303 の内部に関して図 6 を参照して詳細に説明する。なお、上述のハーフトーン処理部によって二値化された画素データは 1 が黒画素を、0 が白画素を示すものとして以降の説明に用いる。二値画像処理部 2303 は、1 画素ずつにそれぞれの処理を並列に行ってそれぞれの処理結果を得て、そしてそれぞれの処理結果からその画素の出力画素値を最終的に判定する。以下、二値画像処理部 2303 によって処理されている画素を注目画素と呼び、また、その位置を注目画素位置と呼ぶ。

#### 【0040】

図 6 に示すように、二値画像処理部 2303 は、共用バッファ部 2310、中間調判定部 2320、トナーセーブ処理部 2330、線幅補正処理部 2340、尾引き抑制処理部 2350、ドット分散処理部 2360 及び最終出力判定部 2370 を含む。

#### 【0041】

共用バッファ部 2310 は、各画像処理部の前段に配置され、複数ライン分の入力画素データを蓄積保持し、この蓄積保持されている入力画素データから後段の画像処理部がそれぞれ必要とする画素群 (共通領域の画素群) をまとめて出力する。

#### 【0042】

中間調判定部 2320 は、注目画素を中心とした所定ウィンドウサイズ (例えば、11 × 11) の画素群 W<sub>b</sub> を参照して注目画素が中間調領域の画素であるか否かを判定する。中間調判定結果 F<sub>a</sub> は後段のトナーセーブ処理部 2330 及び線幅補正処理部 2340 に出力され、後述するように非中間調領域かつエッジの画素の場合はトナーセーブ処理が行われず、中間調領域の画素の場合は線幅補正処理が行われない。

#### 【0043】

トナーセーブ処理部 2330 では、主にトナー消費量を低減させるための画素間引き処理を画像オブジェクト (単にオブジェクトと呼ぶ) に対して行う。トナーセーブ処理部 2330 は、トナーセーブ処理の間引きパターンと注目画素位置とに基づいて、注目画素が間引き対象となるか否かを判定する。また、トナーセーブ処理部 2330 は、注目画素を中心とした所定ウィンドウサイズ (例えば、3 × 3) の画素群 W<sub>c</sub> を参照して注目画素が黒画素と白画素の隣接境界にあるエッジ画素であるか否かを判定する。間引き対象となつた画素であつてその入力画素値が 1 (黒画素) である注目画素は、非エッジ画素であると判定されれば、判定結果 F<sub>b</sub> が ON (トナーセーブのための間引き実行) として画素値を

10

20

30

40

50

0（白画素）に変換して出力される。また、間引き対象となつた画素であつてその入力画素値が1（黒画素）である注目画素は、エッジ画素であると判定されて且つ中間調判定結果F<sub>a</sub>により中間調領域の画素であれば、その画素について判定結果F<sub>b</sub>がONとして画素値を0に変換して出力される。これにより、文字などの非中間調領域のオブジェクトのエッジを間引いてしまうことによるエッジ部の画質低下を抑制しつつ、トナー消費量を低減する。

#### 【0044】

線幅補正処理部2340では、主に細線や小さな図形などのオブジェクトを目立たせるための線幅補正処理を行う。線幅補正処理は、太らせ処理と呼んでもよい。線幅補正処理部2340は、注目画素を中心とした所定ウィンドウサイズ（例えば、3×3）の画素群W<sub>c</sub>を参照して注目画素がエッジ隣接画素であるか否かを判定する。注目画素がエッジ隣接画素であると判定され、中間調判定結果F<sub>a</sub>により非中間調領域の画素であり、さらに入力された画素値が0（白画素）である場合に、注目画素の判定結果F<sub>c</sub>は線幅補正処理実行がONとし、画素値を1（黒画素）に変換して出力される。これにより、中間調領域の網点のエッジを強調することによるエッジ部の画質低下を抑制しつつ、細線や小さな図形などのオブジェクトの画質を向上させる。10

#### 【0045】

尾引き抑制処理部2350では、尾引き抑制のための間引きを行う。尾引き抑制処理部2350は、注目画素を中心とした所定ウィンドウサイズ（例えば、5×9）の画素群W<sub>d</sub>を参照して、尾引き抑制のための間引き処理が必要か否かを判定する。つまり、画素群W<sub>d</sub>が特定のパターン画素群と一致すれば、尾引き抑制処理部2350は尾引き抑制のための間引き処理が必要と判定する。また、尾引き抑制処理部2350は、尾引き抑制処理の間引きパターンと注目画素位置とに基づいて、注目画素が間引き対象となるか否かを判定する。尾引き抑制のための間引き処理が必要でありかつ注目画素が間引き対象となると判定された場合に、注目画素の判定結果F<sub>d</sub>は尾引き抑制のための間引き実行がONとし、入力画素値を0（白画素）に変換して出力される。20

#### 【0046】

ドット分散処理部2360では、目ざわりな画像になることを防止するために、濃度を保ちつつ画像内部の特定パターンの白ドットを縮小、分散させる。ドット分散処理部2360は、注目画素を中心とした所定ウィンドウサイズ（例えば、27×27）の画素群W<sub>e</sub>を参照して、現在の注目画素の白ドットが縮小されるべきか、注目画素位置に白ドットを付与すべきかを判定し、その判定結果F<sub>e</sub>を出力する。白ドットが縮小されるべきと判定された場合に、注目画素の入力画素値は1（黒画素）に変換して出力され、白ドットを付与すべきと判定された場合に、注目画素の入力画素値は0（白画素）に変換して出力される。また、どちらにも判定されなかった場合に、注目画素の入力画素値はそのまま出力される。30

#### 【0047】

最終出力判定部2370は、注目画素の入力画素値及び各処理部の処理結果から注目画素の最終画素値を判定する。

#### 【0048】

##### <共用バッファ部>

次に図7を参照して共用バッファ部2310を詳細に説明する。まず、二値化された画素データD<sub>c</sub>が共用バッファ部2310に入力される。共用バッファ部2310では、画素データD<sub>c</sub>を順次バッファに蓄積する。これにより共用バッファ部2310には複数ライン分の画素データが蓄積される。40

#### 【0049】

図7(a)はKライン分の画素データが共用バッファ部2310に蓄積された様子を示す。共用バッファ部2310は、画素データはKラインまで蓄積されると、リング状にまた先頭ラインから画素を上書きして蓄積する。これにより共用バッファ部2310には、現在蓄積している入力画素データD<sub>c</sub>があるラインから遡ってKライン分の画素データが50

常に蓄積保持されている。共用バッファ部 2310 はこの蓄積保持されている画素データ群から、後段の画像処理部がそれぞれ必要とする画素データ群領域をまとめて出力する。よって共用バッファ部 2310 の蓄積量（蓄積ライン数 K）は後段の画像処理部がまとめて参照したい画素群のライン幅と合致する。

#### 【0050】

図 7 (b) は共用バッファ部 2310 の出力画素例を示す。出力画素群 2311 は図 7 (a) で示した K ライン分のデータの一部を示す。

#### 【0051】

画素 W<sub>a</sub> は注目画素であり、そのまま後段の最終出力判定部 2370 に入力される。

#### 【0052】

画素群 W<sub>b</sub> は後段の中間調判定部 2320 へ出力される画素群であり、ここでは、一例として 11 × 11 の画素群としている。つまり中間調判定部 2320 は注目画素位置の中間調判定のために 11 × 11 画素群をまとめて参照するものである。

#### 【0053】

画素群 W<sub>c</sub> は後段のトナーセーブ処理部 2330 及び線幅補正処理部 2340 へ出力される画素群であり、ここでは、一例として 3 × 3 画素群としている。つまり、トナーセーブ処理部 2330 及び線幅補正処理部 2340 は注目画素位置のトナーセーブ処理結果及び線幅補正処理結果を得るために 3 × 3 画素群をまとめて参照するものである。

#### 【0054】

画素群 W<sub>d</sub> は後段の尾引き抑制処理部 2350 へ出力される画素群であり、ここでは、一例として 5 × 9 の画素群としている。つまり尾引き抑制処理部 2350 は注目画素位置の尾引き抑制処理結果を得るために 5 × 9 画素群をまとめて参照するものである。

#### 【0055】

画素群 W<sub>e</sub> は後段のドット分散処理部 2360 へ出力される画素群であり、ここでは、一例として 27 × 27 の画素群としている。つまりドット分散処理部 2360 は注目画素位置のドット分散処理結果を得るために 27 × 27 画素群をまとめて参照するものである。

#### 【0056】

よって W<sub>a</sub> から W<sub>e</sub> までの出力画素群の中で最も大きいライン数である 27 が共用バッファ部 2310 で蓄積すべきライン数となり、本実施例では K = 27 である。

#### 【0057】

以上のような共用バッファ部 2310 を有することによって画素群 W<sub>a</sub>、W<sub>b</sub>、W<sub>c</sub>、W<sub>d</sub>、W<sub>e</sub> を生成するために個別に複数のバッファ部を構成する必要がなくなる。よって複数のバッファ部を構成することに比べ本実施例のような共用バッファ部 2310 を有することは回路規模削減に繋がる。

#### 【0058】

< 中間調判定処理 >

次に図 8 を参照して中間調判定部 2320 を詳細に説明する。中間調判定部 2320 には共用バッファ部 2310 から 11 × 11 画素群 W<sub>b</sub> が入力される。中間調判定部 2320 では、まず画素群 W<sub>b</sub> を 4 つの Area \* 判定部 2321 (\* は 1 ~ 4) に入力する。Area \* 判定部 2321 では、特定のエリアが全白であるか否かを判定する。

#### 【0059】

図 9 は Area \* 判定部 2321 の処理を説明するための図である。図 9 (a) ~ (d) の各 11 × 11 マトリクスは、画素群 W<sub>b</sub> を示しており、斜線部分は注目画素を示している。図 9 (a) はその中の Area 1 を太線で示しており、続いて図 9 (b) が Area 2、図 9 (c) が Area 3、そして図 9 (d) が Area 4 を太線で示す。Area \* 判定部 2321 では、これらの Area \* がそれぞれ全白であるか否かを判定する。全白とは Area \* 内部のすべての画素値が 0 であることを意味する。

#### 【0060】

そして全エリア判定部 2322 では Area \* 判定部 2321 での 4 つの全白判定を用

10

20

30

40

50

いて、最終的な中間調判定結果  $F_a$  を生成する。具体的には 4 つの全白判定に一つでも全白判定された結果があれば非中間調と判定し、一つも全白判定された結果がなければ中間調と判定する。なお、4 つの各エリアにおいて全黒（全ての画素値が 1 である）と判定された場合も、本実施例においては中間調であると判定される。すなわち本実施例の中間調とは必ずしも面積階調の中間調と一致しているのでない。

#### 【0061】

本実施例では中間調判定部 2320 から出力される中間調判定結果  $F_a$  を一つとし、後段のトナーセーブ処理部 2330、線幅補正処理部 2340 に共通に入力させる。このように中間調判定結果をトナーセーブ処理と線幅補正処理で共用させることは回路規模削減に繋がる。なお、このような構成に限らず、トナーセーブ処理部 2330、線幅補正処理部 2340 のそれぞれで判定 Area 1 ~ 4 の定義を変え、それぞれの判定結果をトナーセーブ処理部 2330、線幅補正処理部 2340 に別々に入力させる構成としてもよい。10

#### 【0062】

##### <トナーセーブ処理>

次に図 10 を参照してトナーセーブ処理部 2330 を詳細に説明する。トナーセーブ処理部 2330 では、主にトナー消費量を低減させるための画素間引き処理を行う。トナーセーブ処理部 2330 には共用バッファ部 2310 から注目画素を中心とした  $3 \times 3$  画素群  $W_c$  が入力される。トナーセーブ処理部 2330 では、まず画素群  $W_c$  を 4 つのエッジ判定部 2331 ~ 2334 に入力する。4 つのエッジ判定部 2331 ~ 2334 では、4 つの方向に対してそれぞれエッジ判定処理を実行する。エッジ判定処理とは注目画素が、20 黒画素と白画素の隣接境界にあるエッジ画素であるか否かを判定する処理である。

#### 【0063】

図 11 はエッジ判定部 2331 ~ 2334 の処理を説明するための図である。図 11 (a) の  $3 \times 3$  マトリクスは、エッジ判定部 2331 ~ 2334 に入力される画素群  $W_c$  を示しており、斜線部分は注目画素を示している。図 11 (b) はその中の注目画素 + 上領域を示しており、図 11 (a) の画素群  $W_c$  の中で、注目画素が黒画素かつ上領域画素が白画素であるか否かを判定する。これは、上エッジ判定部 2331 で実行される。注目画素が黒画素かつ上領域画素が白画素であった場合、上エッジ判定部 2331 は、注目画素が上エッジ画素であると判定し、判定結果を後段のフラグマスク部 2335 へ出力する。同様に図 11 (c) では注目画素 + 下領域を、図 11 (d) では注目画素 + 左領域を、図 11 (e) では注目画素 + 右領域をそれぞれ参照してエッジ判定を行う。下方向、左方向、右方向に対するエッジ判定は、下エッジ判定部 2332、左エッジ判定部 2333、右エッジ判定部 2334 で実行され、注目画素が黒画素かつ参照領域画素が白画素であるか否かを判定する。30

#### 【0064】

続いてフラグマスク部 2335 では、前述した上下左右方向のエッジ判定結果をマスクする処理を行う。マスク処理によって、エッジを検出していたとしても、エッジが検出されなかったこととして後段へ判定結果を出力することとなる。本実施例では、上下左右方向のエッジ判定結果のうち、線幅補正処理のエッジ隣接検出方向に対するエッジ判定結果をマスクし、マスクした判定結果をトナーセーブ判定部 2337 へ出力する。それによって、エッジの中で太るエッジのみにトナーセーブを実行させて、自然なエッジ処理を実現する。40

#### 【0065】

具体的には、フラグマスク部 2335 は CPU 2100 が後述する設定に基づいて入力するエッジ検出設定信号  $e_{d1} \sim e_{d4}$  を参照し、各エッジ判定結果をマスクするか否かを判定する。 $e_{d1} \sim e_{d4}$  がそれぞれ上下左右のエッジ検出設定を示している。例えば  $e_{d1}$  が OFF に設定されていれば、フラグマスク部 2335 では上エッジ判定部 2331 から出力されたエッジ判定信号をマスクし、後段へ判定結果を出力する。つまり、上エッジ判定部 2331 で上エッジを検出していたとしても、上エッジが検出されなかったこととして後段へ判定結果を出力することとなる。逆に  $e_{d1}$  が ON に設定されていれば、50

上エッジ判定部 2331 で上エッジを検出している場合、そのまま後段へ判定結果を出力する。同様の処理を ed2 は下エッジに、ed3 は左エッジに、ed4 は右エッジにかける。このようにすることで、フラグマスク部 2335 は ed1 ~ ed4 が ON になっている方向のエッジ判定結果（エッジ検出情報）を後段のトナーセーブ判定部 2337 へ出力することとなる。

#### 【0066】

また画素位置判定部 2336 では、現在処理している注目画素の位置を示す信号を生成し、トナーセーブ判定部 2337 へ出力する。例えば、市松模様の間引きパターンの場合に、これは、注目画素が処理ページ内の副走査方向に奇数ライン目か偶数ライン目か、または主走査方向に奇数画素目か偶数画素目かを示す信号であり、後段のトナーセーブ判定処理の際に利用される。10

#### 【0067】

次にトナーセーブ判定部 2337 では現在の注目画素がトナーの消費量低減のために間引きされる（黒画素から白画素へ置き換える）べきか否かを判定し、その判定結果 Fb を後段へ出力する。これは、中間調判定結果 Fa、3 × 3 画素群 Wc の一部である注目画素データ、フラグマスク部 2335 から出力される上下左右のエッジ判定結果、及び画素位置判定部 2336 からの注目画素位置情報を参照して判定される。

#### 【0068】

トナーセーブ判定部 2337 は、まず画素位置判定部 2336 からの注目画素位置情報をとトナーセーブ処理の間引きパターン（トナーセーブ用のパターン）に基づいて（論理演算により）、注目画素がトナーセーブ処理の間引き対象となるか否かを判定する。一例として、注目画素位置情報を参照し、注目画素位置が奇数ライン目であれば奇数画素を間引き対象とし、注目画素位置が偶数ライン目であれば偶数画素を間引き対象とする。これにより間引き対象となる画素は画像全体に対して市松模様のように配置される。間引き対象とならなかった注目画素は、判定結果 Fb は OFF（トナーセーブのための間引き実行しない）として入力された注目画素値がそのまま出力される。20

#### 【0069】

次に間引き対象となった画素は、その画素がエッジ領域か否かが判定される。トナーセーブ判定部 2337 はフラグマスク部 2335 から入力されるマスク後の上下左右のエッジ判定結果を参照し、注目画素がエッジ領域か否かを判定する。例えば、マスク後の上下左右のエッジ判定結果により一つでもエッジと判定されていればその注目画素はエッジ領域とし、一つもエッジ判定されていなければ、エッジ領域以外の領域となる非エッジ領域とする。間引き対象となった画素で非エッジ領域と判定された画素は、その入力画素値が 1（黒画素）であれば、判定結果 Fb が ON（トナーセーブのための間引き実行）として入力画素値を 0（白画素）に変換して出力される。30

#### 【0070】

間引き対象となった画素でエッジ領域と判定された画素は続いて中間調か否かが判定される。中間調判定結果 Fa を受けて、注目画素が中間調と判定され、さらに入力画素値が 1（黒画素）であれば、その画素の判定結果 Fb は ON（トナーセーブのための間引き実行）として入力画素値を 0（白画素）に変換して出力される。中間調判定結果 Fa により注目画素が非中間調と判定されていればエッジ領域と判定された画素であっても判定結果 Fb は OFF（トナーセーブのための間引き実行しない）として入力画素値がそのまま出力される。40

#### 【0071】

つまり、間引き対象となった画素であってその入力画素値が 1（黒画素）である注目画素は、非エッジ画素であると判定されれば、またはエッジ画素であると判定されたが中間調判定結果 Fa により中間調領域の画素であれば、間引きされるべきと判定される。その画素は判定結果 Fb が ON（トナーセーブのための間引き実行）として画素値を 0（白画素）に変換して出力される。また間引き対象となった画素が黒画素である注目画素は、エッジ画素であると判定されたが中間調判定結果 Fa により非中間調領域の画素であれば、50

間引きされないべきと判定される。その画素は判定結果 F b が O F F (トナーセーブのための間引き非実行)として画素値を 1 (黒画素)のまま出力される。これにより、文字などの非中間調領域のエッジを間引いてしまうことによるエッジ部の画質低下を抑制しつつ、トナー消費量を低減する。なお、ここで市松模様の間引きパターンの場合を説明したが、別の間引きパターンをトナーセーブ処理に利用してもよい。

#### 【0072】

図 12 は、トナーセーブ処理部 2330 の入出力画像の一例を示す。設定の一例として上エッジのみエッジ検出設定が ON (ed1のみが ON) した場合を示す。図 12 (a) はトナーセーブ処理部 2330 への入力画素データである。この入力画素データは図 12 (b) に示したように上エッジ領域のみトナーセーブのための間引き処理が実行されず、他の画像領域は市松模様にトナーセーブのための間引き処理が実行された画像となつて後段へ出力される。  
10

#### 【0073】

##### < 線幅補正処理部 >

次に図 13 を参照して線幅補正処理部 2340 を詳細に説明する。線幅補正処理部 2340 では、主に細線や小さな図形などのオブジェクトを目立たせるための線幅補正処理を行う。線幅補正処理部 2340 には共用バッファ部 2310 から注目画素を中心とした  $3 \times 3$  画素群 Wc が入力される。線幅補正処理部 2340 では、まず画素群 Wc を 4 つのエッジ隣接判定部 2341 ~ 2344 に入力する。4 つのエッジ隣接判定部 2341 ~ 2344 では、4 つの方向に対してそれぞれエッジ隣接判定処理を実行する。エッジ隣接判定処理とは注目画素が、黒画素と白画素の隣接境界にある白画素であるか否かを判定する処理である。  
20

#### 【0074】

図 14 はエッジ隣接判定部 2341 ~ 2344 の処理を説明するための図である。図 14 (a) の  $3 \times 3$  マトリクスは、エッジ隣接判定部 2341 ~ 2344 に入力される画素群 Wc を示しており、斜線部分は注目画素を示している。図 14 (b) はその中の注目画素 + 上下領域を示しており、図 14 (a) の画素群 Wc の中に、注目画素及び上領域画素が白画素でさらに下領域画素が黒画素であるか否かを判定する。これは、上エッジ隣接判定部 2341 で実行される。注目画素及び上領域画素が白画素でさらに下領域画素が黒画素であった場合、上エッジ隣接判定部 2341 は、注目画素が上エッジ隣接画素であると判定し、判定結果を後段のフラグマスク部 2345 へ出力する。同様に図 14 (c) では、下エッジ隣接判定部 2342 は注目画素 + 上下領域を参照し、注目画素及び下領域画素が白画素でさらに上領域画素が黒画素であるか否かを判定し、下エッジ隣接画素であるか否かを判定する。また、図 14 (d) では、左エッジ隣接判定部 2343 は注目画素 + 左右領域を参照し、注目画素及び左領域画素が白画素でさらに右領域画素が黒画素であるか否かを判定し、注目画素が左エッジ隣接画素であるか否かを判定する。同様に図 14 (e) では右エッジ隣接判定部 2344 は注目画素 + 左右領域を参照し、注目画素及び右領域画素が白画素でさらに左領域画素が黒画素であるか否かを判定し、注目画素が右エッジ隣接画素であるか否かを判定する。  
30

#### 【0075】

続いてフラグマスク部 2345 では、前述した上下左右方向のエッジ隣接判定結果をマスクする処理を行う。マスク処理によって、エッジ隣接位置を検出していたとしても、エッジ隣接位置が検出されなかったこととして後段へ判定結果を出力することとなる。本実施例では、上下左右方向のエッジ隣接判定結果のうち、トナーセーブ処理のエッジ検出方向に対するエッジ隣接判定結果をマスクし、マスクした判定結果を線幅補正判定部 2346 へ出力する。このように、エッジ検出の方向とエッジ隣接検出の方向を排他制御し、不自然なエッジ処理を回避する。  
40

#### 【0076】

具体的には、フラグマスク部 2345 は C P U 2100 が後述する設定に基づいて入力するエッジ隣接検出設定信号 esd1 ~ esd4 を参照し、各エッジ隣接判定結果をマス  
50

クするか否かを判定する。e s d 1 ~ e s d 4 がそれぞれ上下左右のエッジ隣接検出設定を示している。例えば e s d 1 が O F F に設定されていれば、フラグマスク部 2 3 4 5 では上エッジ隣接判定部 2 3 4 1 から出力されたエッジ隣接判定信号をマスクし、後段へ判定結果を出力する。つまり、上エッジ隣接判定部 2 3 4 1 で上エッジ隣接位置を検出していいたとしても、上エッジ隣接位置が検出されなかったこととして後段へ判定結果を出力することとなる。逆に e s d 1 が O N に設定されていれば、上エッジ隣接判定部 2 3 4 1 で上エッジ隣接位置を検出していれば、そのまま後段へ判定結果を出力する。同様の処理を e s d 2 は下エッジ隣接位置に、e s d 3 は左エッジ隣接位置に、e s d 4 は右エッジ隣接位置の判定結果にかける。このようにすることで、フラグマスク部 2 3 4 5 は e s d 1 ~ e s d 4 が O N になっている方向のエッジ隣接判定結果（エッジ隣接位置情報）を後段の線幅補正判定部 2 3 4 6 へ出力することとなる。

#### 【 0 0 7 7 】

次に線幅補正判定部 2 3 4 6 では現在の注目画素が線幅補正のために太る（白画素から黒画素へ置き換える）べきか否かを判定し、その判定結果 F c を後段へ出力する。これは、中間調判定結果 F a 、 W c の一部である注目画素データ、及び上下左右のエッジ隣接判定結果を参照して判定される。

#### 【 0 0 7 8 】

具体的には、線幅補正判定部 2 3 4 6 はフラグマスク部 2 3 4 5 から入力されるマスク後の上下左右のエッジ隣接判定結果を参照し、注目画素がエッジ隣接位置か否かを判定する。例えば、マスク後の上下左右のエッジ隣接判定結果により一つでもエッジ隣接位置と判定されていればその注目画素はエッジ隣接領域とし、一つもエッジ隣接判定されていなければ非エッジ隣接領域とする。注目画素で非エッジ隣接領域と判定された画素は判定結果 F c が O F F （線幅補正処理未実行）として入力画素値をそのまま出力される。注目画素でエッジ隣接領域と判定された画素は続いて中間調か否かを判定する。中間調判定結果 F a を受けて、注目画素が中間調と判定されれば、エッジ隣接領域と判定された画素であっても判定結果 F c は O F F （線幅補正処理未実行）として入力画素値がそのまま出力される。中間調判定結果 F a により注目画素が非中間調と判定されていればその画素の判定結果 F c は O N （線幅補正処理実行）として入力画素値を 1 （黒画素）に変換して出力される。

#### 【 0 0 7 9 】

つまり、注目画素がエッジ隣接画素であると判定され、中間調判定結果 F a により非中間調領域の画素であり、さらに、入力された画素値が 0 （白画素）である場合に、注目画素の判定結果 F c は入力画素値と異なる画素値を出力する信号となる。その他の場合に、注目画素の判定結果 F c は入力画素値と同一の画素値を出力する信号となる。これにより、中間調領域の網点のエッジを強調することによるエッジ部の画質低下を抑制しつつ、細線や小さな図形などのオブジェクトの画質を向上させる。

#### 【 0 0 8 0 】

図 15 は、線幅補正処理部 2 3 4 0 の入出力画像の一例を示す。設定の一例として右エッジのみエッジ隣接検出設定が O N ( e d 4 のみが O N ) した場合を示す。図 15 ( a ) は線幅補正処理部 2 3 4 0 への入力画素データである。この入力画素データは図 15 ( b ) に示したように右エッジ領域のみ線幅補正処理が実行され、その他の画像領域は入力画像がそのまま後段へ出力される。

#### 【 0 0 8 1 】

< 尾引き抑制処理部 >

次に図 16 を参照して尾引き抑制処理部 2 3 5 0 を詳細に説明する。なお、尾引き抑制処理部 2 3 5 0 はトナーセーブ処理部 2 3 3 0 とは異なるアルゴリズムに従って間引き処理を実行する。本間引き処理は図 3 における記録媒体 1 1 が定着ローラ 3 2 と加圧ローラ 3 3 によって搬送される際に、定着ローラ内部のヒーターに起因する急激な温度上昇が原因で発生する記録媒体 1 1 上でのトナーの飛び散りを抑制する目的で実行される。この飛び散りは、急激な温度上昇により記録媒体 1 1 中の水分から水蒸気が発生し、トナーの載

10

20

30

40

50

り量が多い部分の水蒸気が逃げ場を失ってトナーを記録媒体 11 の搬送方向後方に吹き飛ばし、画像品質を劣化させるものであり、尾引きとも称する。尾引き抑制処理部 2350 には共用バッファ部 2310 から  $5 \times 9$  画素群 Wd が入力される。尾引き抑制処理部 2350 では、まず画素群 Wd をパターン判定部 2351 に入力する。

#### 【0082】

パターン判定部 2351 では、入力された画素群 Wd が特定のパターン画素群と一致するか否かを判定し、その判定結果（パターンマッチングの判定結果）を後段の尾引き抑制判定部 2353 へ出力する。図 17 はパターン画素群の一例を示しており、斜線部分は注目画素を示している。パターン判定部 2351 は 1 つ以上のパターン画素群を用いて判定することができる。入力された画素群 Wd が図 17 (a) または図 17 (b) のパターン画素群のいずれかに一致した場合、パターン判定部 2351 はパターン画素群に一致したことを示す信号を後段の尾引き抑制判定部 2353 へ出力する。10

#### 【0083】

また画素位置判定部 2352 では、現在処理している注目画素の位置を示す信号を生成し、尾引き抑制判定部 2353 へ出力する。例えば、尾引き抑制処理にも市松模様の間引きパターンを利用する場合、これは、注目画素が処理ページ内の副走査方向に奇数ライン目か偶数ライン目か、または主走査方向に奇数画素目か偶数画素目かを示す信号であり、後段の間引き処理の際に利用される。

#### 【0084】

次に尾引き抑制判定部 2353 では画素群 Wd の一部である注目画素データ、パターン一致結果及び注目画素位置情報を参照して、現在の注目画素が尾引き抑制のために間引きされるべきか否かを判定し、その判定結果 Fd を後段へ出力する。一例として、前述のトナーセーブのための間引きの場合と同様に、注目画素位置情報を参照し、注目画素位置が奇数ライン目であれば奇数画素を間引き対象とし、注目画素位置が偶数ライン目であれば偶数画素を間引き対象とする。これにより間引き対象となる画素は画像全体に対して市松模様のように配置される。尾引き抑制判定部 2353 は、パターン画素群に一致したか否かを示す信号及び注目画素の入力画素値を受け、それらとともに注目画素が間引き対象となるか否かを参照して判定結果 Fd を生成する。パターン群に一致したと判定され、入力画素値が 1 (黒画素) であり、さらに、注目画素が間引き対象となると判定された場合に、注目画素は判定結果 Fd が ON (尾引き抑制のための間引き実行) として入力画素値を 0 (白画素) に変換して出力される。他の場合、すなわちパターン画素群に一致しなかつたと判定された画素、入力画素値が 0 (白画素) である画素、または間引き対象とならなかつた画素は判定結果 Fd は OFF (尾引き抑制のための間引き実行しない) として入力画素値がそのまま出力される。2030

#### 【0085】

図 18 は、尾引き抑制処理部 2350 の入出力画像の一例を示す。図 18 (a) は尾引き抑制処理部 2350 への入力画素データである。この入力画素データは図 18 (b) に示したようにパターンに一致した画素位置のみ市松模様に尾引き抑制のための間引き処理が実行された画像となって後段へ出力される。なお、ここで市松模様の間引きパターンの場合を説明したが、別の間引きパターンを尾引き抑制処理に利用してもよい。40

#### 【0086】

##### <ドット分散処理部>

次に図 19 を参照してドット分散処理部 2360 を詳細に説明する。なお、ドット分散処理部 2360 は画像形成部 1200 の性能次第で記録媒体 11 上の白ドットが大きく表現され、目ざわりな画像になることを防止する目的で処理を実行する。具体的には、濃度を保ちつつ画像内部の特定パターンの白ドットを縮小、分散させる。ドット分散処理部 2360 には共用バッファ部 2310 から  $27 \times 27$  画素群 We が入力される。ドット分散処理部 2360 では、まず画素群 We をドット縮小判定部 2361 及びドット付与判定部 2362 に入力する。

#### 【0087】

10

20

30

40

50

ドット縮小判定部 2361 では、注目画素位置の画素が白く、 $27 \times 27$  画素群 W e の中に注目画素位置を中心として点対象に別の白画素が斜め 4 方向に存在した場合にドット縮小を実行するための信号を後段の出力ドット判定部 2363 へ出力する。

#### 【0088】

また、ドット付与判定部 2362 では、注目画素位置の画素が黒く、 $27 \times 27$  画素群 W e の中に注目画素位置を中心として点対象に別の白画素が上下左右の 4 方向に存在した場合にドット付与を実行するための信号を後段の出力ドット判定部 2363 へ出力する。

#### 【0089】

次に出力ドット判定部 2363 では現在の注目画素の白ドットが縮小されるべきか、注目画素位置に白ドットを付与すべきかを判定し、その判定結果 F e を後段の最終出力判定部 2370 へ出力する。これは、W e の一部である注目画素データ、ドット縮小判定結果、及びドット付与判定結果を参照して判定される。ドット縮小判定された注目画素は、入力画素値を 1 (黒画素) に変換して出力される。ドット付与判定された注目画素は、入力画素値を 0 (白画素) に変換して出力される。また、どちらにも判定されなかった注目画素は入力画素値がそのまま出力される。10

#### 【0090】

図 20 は、ドット分散処理部 2360 の入出力画像の一例を示す。図 20 (a) はドット分散処理部 2360 への入力画素データである。この入力画素データは図 20 (b) に示したように画素データ内の白ドットが縮小・分散した画素データとなって後段の最終出力判定部 2370 へ出力される。20

#### 【0091】

##### <最終出力判定部>

最終出力判定部 2370 では、二値画像処理部 2303 の最終的な出力画素値を判定し、画素データ D d として後段へ出力する。最終出力判定部 2370 は、共用バッファ部 2310 から注目画素である画素 W a と、各画像処理部 (2330 ~ 2360) からそれぞれの判定結果である F b、F c、F d、F e を受け取る。最終出力判定部 2370 は、これら入力を受けて、画素 W a と異なる画素値を出力する信号が F b、F c、F d、F e に一つでもあれば異なる画素値を出力する。つまり、画素 W a が 0 (白画素) で F b、F c、F d、F e に一つでも 1 (黒画素) 出力を示すものがあれば 1 (黒画素) を出力する。反対に画素 W a が 1 (黒画素) で F b、F c、F d、F e に一つでも 0 (白画素) 出力を示すものがあれば 0 (白画素) を出力する。また画素 W a の画素値と F b、F c、F d、F e の示す出力画素値がすべて同一であるならば、画素 W a の画素値をそのまま出力する。30

#### 【0092】

ここで、最終出力判定部 2370 は、F b、F c、F d、F e すべての結果を参照するのではなく、設定に応じて一部結果を無視する構成としてもよい。例えば、ドット分散処理が不要なプリンタ部 120 が後段にある場合、ドット分散処理結果 F e を判定に含まないとしてもよい。また、並列に配置されている各画像処理部の処理遅延量が異なる場合、遅延量調整回路を最終出力判定部内部に持つ構成としてもよい。

#### 【0093】

##### <複写機動作フロー>

図 21 はコントローラ 200 内の C P U 2100 が実行する複写機の記録媒体への画像形成に関する動作を示すフローチャートである。本動作フローチャートのプログラムは、H D D 記憶部 2130 内に本複写機が実現すべき機能として格納されている。本プログラムは C P U 2100 がブートプログラムを実行することにより、H D D 記憶部 2130 から R A M 2110 へ読み出される。そして C P U 2100 が R A M 2110 上に読み出したプログラムを実行することで処理される。

#### 【0094】

まずステップ S 101において、C P U 2100 はプリンタ部 120 に搭載された C P U と通信し、画像形成処理に必要な画像処理に関するプリンタ情報を取得する。一例とし4050

て、尾引き抑制処理部 2350 における間引き処理やドット分散処理部 2360 によるドット分散処理を機能させるか否かなどの情報を得る。これにより、必要に応じて CPU2100 は最終出力判定部 2370 へ、Fb、Fc、Fd、Fe すべての結果を参照するのではなく、一部結果を無視する設定をする。

#### 【0095】

次にステップ S102において、CPU2100 は線幅補正設定の情報を取得する。これは、操作ユニット 160 にユーザが入力した情報から取得してもよいし、ユーザ PC61 などにインストールされたドライバ上での設定情報から取得してもよい。また、プリンタ部 120 の種類や状態によって設定情報を変更する場合があるのならば、さらにプリンタ部 120 に搭載された CPU と通信し、線幅補正設定に関する情報を取得する。

10

#### 【0096】

次にステップ S103において、CPU2100 はトナーセーブ設定の情報を取得する。これは、操作ユニット 160 にユーザが入力した情報から取得してもよいし、ユーザ PC61 などにインストールされたドライバ上での設定情報から取得してもよい。

#### 【0097】

ここで図 23 を参照して操作ユニット 160 における入力情報取得例を説明する。図 23 は操作ユニット 160 上の液晶操作パネル 161 における設定画面の一例である。液晶操作パネル 161 にはユーザ設定におけるプリント画質設定画面が表示されている。ここで、ユーザはまずトナー消費量削減のためのトナーセーブ処理を実行するか否かを選択する。またそれに加え、黒文字や線画の線幅を太くする線幅補正処理を実行するか否かを選択する。さらに線幅補正に関しては、横線補正レベルを 0 から 2 まで選択する。横線補正とは、画像を横方向に太くする補正を意味し、レベルはその補正強度を示す。また、縦線補正とは、画像を縦方向に太くする補正を意味し、レベルはその補正強度を示す。ユーザは、これら実行のする / しないや、レベルを設定する。CPU2100 は、この液晶操作パネル 161 上における設定内容を取得する。

20

#### 【0098】

続いてステップ S104において、CPU2100 はステップ S102 及びステップ S103 にて取得した設定情報を実際にトナーセーブ処理部 2330 や線幅補正処理部 2340 に設定する。設定詳細に関しては図 22 を参照して後述する。

#### 【0099】

30

ステップ S105 において、CPU2100 は複写機の画像形成処理を実行する。具体的には、ユーザ PC60 などから LAN50 を介して受信した印刷画素データを RIP2600 を用いてビットマップデータに展開し、プリンタ IF 画像処理部 2300 へと出力する。出力された画素データは、プリンタ IF 画像処理部 2300 内部で色空間処理、ハーフトーン処理、二値画像処理など所望の画像処理が施され、さらに画像形成部 1200 へと出力される。ここで二値画像処理部 2303 におけるそれぞれの二値画像処理は、ステップ S104 の処理設定に従って実行される。そして CPU2100 は、プリンタ部 120 に搭載された CPU と通信し、画像形成部 1200 を制御し、記録媒体 11 を用紙カセット 121 ~ 123 から搬送する。さらに出力した画素データから形成される所望のトナー像を記録媒体 11 上に転写・定着させ、図示しない排出口ーラによって排紙トレイ 124 に排出する。

40

#### 【0100】

< 線幅補正・トナーセーブ処理設定フロー >

図 22 は、線幅補正・トナーセーブ処理設定の動作フロー（エッジ・エッジ隣接検出方向設定フロー）である。これは、図 21 におけるステップ S104 を具体的に記載したものである。なお、図 22 のフローチャートは、図 21 に引き続き CPU2100 が RAM 2110 上に読み出したプログラムを実行することで処理されることとなる。なお、本フローチャート内での各種設定情報はステップ S102、ステップ S103 にて操作ユニット 160 にユーザが入力した情報やドライバ上での設定情報などから取得したものである。

50

**【0101】**

ステップS201からステップS209は、主に線幅補正処理部2340に対するCPU2100からの動作設定処理に関する。つまり、エッジ隣接検出方向を制御する（所定方向にする）エッジ隣接検出設定信号e\_sd1～e\_sd4を設定する。

**【0102】**

まず、ステップS201において、CPU2100は線幅補正の設定がONになっているか否かを判定する。設定がONの場合にはステップS202へ進む。設定がOFFの場合にはステップS210へ進む。

**【0103】**

次にステップS202において、CPU2100は横線補正レベルが0か否かを判定する。横線補正レベルが0であった場合はステップS206へ進み、横線補正レベルが0でなかった場合にはステップS203へ進む。10

**【0104】**

次にステップS203において、横線補正レベルが1か否かが判定される。横線補正レベルが1であった場合はステップS205へ進み、横線補正レベルが1でなかった場合には横線補正レベルは2であると判定し、ステップS204へ進む。

**【0105】**

ステップS204において、CPU2100は左方向エッジ隣接検出のON設定を行う。具体的には、CPU2100は線幅補正処理部2340に入力されるe\_sd3信号をONに設定する。これにより線幅補正処理部2340では左エッジ隣接判定結果がフラグマスク部2345でマスクされずに線幅補正判定部2346に入力されることとなる。20

**【0106】**

ステップS205において、CPU2100は右方向エッジ隣接検出のON設定を行う。具体的には、CPU2100は線幅補正処理部2340に入力されるe\_sd4信号をONに設定する。これにより線幅補正処理部2340では右エッジ隣接判定結果がフラグマスク部2345でマスクされずに線幅補正判定部2346に入力されることとなる。

**【0107】**

次にステップS206において、線幅補正の設定がONの場合の縦線補正レベルの判定が実行される。まずステップS206において、CPU2100によって縦線補正レベルが0か否かが判定される。縦線補正レベルが0であった場合はステップS210へ進み、縦線補正レベルが0でなかった場合にはステップS207へ進む。30

**【0108】**

次にステップS207において、縦線補正レベルが1か否かが判定される。縦線補正レベルが1であった場合はステップS209へ進み、縦線補正レベルが1でなかった場合には縦線補正レベルは2であると判定し、ステップS208へ進む。

**【0109】**

ステップS208において、CPU2100は上方向エッジ隣接検出のON設定を行う。具体的には、CPU2100は線幅補正処理部2340に入力されるe\_sd1信号をONに設定する。これにより線幅補正処理部2340では上エッジ隣接判定結果がフラグマスク部2345でマスクされずに線幅補正判定部2346に入力されることとなる。40

**【0110】**

ステップS209において、CPU2100は下方向エッジ隣接検出のON設定を行う。具体的には、CPU2100は線幅補正処理部2340に入力されるe\_sd2信号をONに設定する。これにより線幅補正処理部2340では下エッジ隣接判定結果がフラグマスク部2345でマスクされずに線幅補正判定部2346に入力されることとなる。

**【0111】**

次にステップS210以降では、主にトナーセーブ処理部2330に対するCPU2100からの動作設定処理に関する。つまり、エッジ検出方向を制御する（所定方向以外の方向にする）エッジ検出設定信号e\_d1～e\_d4を設定する。

**【0112】**

10

20

30

40

50

まず、ステップS210において、CPU2100はトナーセーブの設定がONになっているか否かを判定する。設定がONの場合にはステップS211へ進む。設定がOFFの場合には本フローチャートは終了となる。

#### 【0113】

次にステップS211において、CPU2100はトナーセーブの左方向エッジ検出設定のために左方向エッジ隣接検出設定を確認する。具体的には、CPU2100は、ステップS204にて線幅補正処理部2340に入力されるesd3信号をONにしていたか否かを確認する。ステップS204にてCPU2100がesd3信号をONにしていた場合にはステップS212に進み、ONにしていなかった場合にはステップS213に進む。

10

#### 【0114】

ステップS212において、CPU2100は左方向エッジ検出のOFF設定を行う。具体的にはトナーセーブ処理部2330に入力されるエッジ検出設定信号ed3をOFFとする。これによりトナーセーブ処理部2330では、左エッジ判定部2333による左エッジ判定結果は、フラグマスク部2335でマスクされトナーセーブ判定部2337に入力されないこととなる。

#### 【0115】

また、ステップS213において、CPU2100は左方向エッジ検出のON設定を行う。具体的にはトナーセーブ処理部2330に入力されるエッジ検出設定信号ed3をONとする。これによりトナーセーブ処理部2330では、左エッジ判定部2333による左エッジ判定結果は、フラグマスク部2335でマスクされずにトナーセーブ判定部2337に入力されることとなる。

20

#### 【0116】

次にステップS214において、CPU2100はトナーセーブの右方向エッジ検出設定のために右方向エッジ隣接検出設定を確認する。具体的には、CPU2100は、ステップS205にて線幅補正処理部2340に入力されるesd4信号をONにしていたか否かを確認する。ステップS205にてCPU2100がesd4信号をONにしていた場合にはステップS215に進み、ONにしていなかった場合にはステップS216に進む。

30

#### 【0117】

ステップS215において、CPU2100は右方向エッジ検出のOFF設定を行う。具体的にはトナーセーブ処理部2330に入力されるエッジ検出設定信号ed4をOFFとする。これによりトナーセーブ処理部2330では、右エッジ判定部2334による右エッジ判定結果は、フラグマスク部2335でマスクされトナーセーブ判定部2337に入力されないこととなる。

#### 【0118】

また、ステップS216において、CPU2100は右方向エッジ検出のON設定を行う。具体的にはトナーセーブ処理部2330に入力されるエッジ検出設定信号ed4をONとする。これによりトナーセーブ処理部2330では、右エッジ判定部2334による右エッジ判定結果は、フラグマスク部2335でマスクされずにトナーセーブ判定部2337に入力されることとなる。

40

#### 【0119】

次にステップS217において、CPU2100はトナーセーブの上方向エッジ検出設定のために上方向エッジ隣接検出設定を確認する。具体的には、CPU2100は、ステップS208にて線幅補正処理部2340に入力されるesd1信号をONにしていたか否かを確認する。ステップS208にてCPU2100がesd1信号をONにしていた場合にはステップS218に進み、ONにしていなかった場合にはステップS219に進む。

#### 【0120】

ステップS218において、CPU2100は上方向エッジ検出のOFF設定を行う。

50

具体的にはトナーセーブ処理部 2330 に入力されるエッジ検出設定信号 e d 1 を OFF とする。これによりトナーセーブ処理部 2330 では、上エッジ判定部 2331 による上エッジ判定結果は、フラグマスク部 2335 でマスクされトナーセーブ判定部 2337 に入力されないこととなる。

#### 【 0 1 2 1 】

また、ステップ S 219において、CPU 2100 は上方向エッジ検出の ON 設定を行う。具体的にはトナーセーブ処理部 2330 に入力されるエッジ検出設定信号 e d 1 を ON とする。これによりトナーセーブ処理部 2330 では、上エッジ判定部 2331 による上エッジ判定結果は、フラグマスク部 2335 でマスクされずにトナーセーブ判定部 2337 に入力されることとなる。10

#### 【 0 1 2 2 】

次にステップ S 220において、CPU 2100 はトナーセーブの下方向エッジ検出設定のために下方向エッジ隣接検出設定を確認する。具体的には、CPU 2100 は、ステップ S 209 にて線幅補正処理部 2340 に入力される e s d 2 信号を ON にしていたか否かを確認する。ステップ S 209 にて CPU 2100 が e s d 2 信号を ON にしていた場合にはステップ S 221 に進み、ON にていなかった場合にはステップ S 222 に進む。

#### 【 0 1 2 3 】

ステップ S 221において、CPU 2100 は下方向エッジ検出の OFF 設定を行う。具体的にはトナーセーブ処理部 2330 に入力されるエッジ検出設定信号 e d 2 を OFF とする。これによりトナーセーブ処理部 2330 では、下エッジ判定部 2332 による下エッジ判定結果は、フラグマスク部 2335 でマスクされトナーセーブ判定部 2337 に入力されないこととなる。20

#### 【 0 1 2 4 】

また、ステップ S 222において、CPU 2100 は下方向エッジ検出の ON 設定を行う。具体的にはトナーセーブ処理部 2330 に入力されるエッジ検出設定信号 e d 2 を ON とする。これによりトナーセーブ処理部 2330 では、下エッジ判定部 2332 による下エッジ判定結果は、フラグマスク部 2335 でマスクされずにトナーセーブ判定部 2337 に入力されることとなる。

#### 【 0 1 2 5 】

ステップ S 221 またはステップ S 222 の処理を終えると本フローチャートは終了となる。30

#### 【 0 1 2 6 】

以上のフローチャートに示したようにステップ S 204 及びステップ S 211 ~ S 213 により、CPU 2100 は線幅補正処理の左方向のエッジ隣接検出設定とトナーセーブ処理の左方向のエッジ検出設定とを排他的な設定とする。また CPU 2100 は、ステップ S 205 及びステップ S 214 ~ S 216 により右方向を、ステップ S 208 及びステップ S 217 ~ S 219 により上方向を、ステップ S 209 及びステップ S 220 ~ S 222 により下方向をそれぞれ同じく排他の的な設定とする。すなわち、線幅補正処理の施される細線等のオブジェクトのエッジ部に対してトナーセーブ処理が施されるように、線幅補正処理部およびトナーセーブ処理部のエッジ検出の設定（エッジ隣接検出設定およびエッジ検出設定）がなされる。40

#### 【 0 1 2 7 】

また、トナーセーブ処理のエッジ検出方向に関して線幅補正設定に関わらずエッジ検出方向の指定が存在する場合は、ステップ S 201 ~ S 209 とステップ S 210 ~ S 222 の処理順を逆とすることも可能である。すなわち CPU 2100 はトナーセーブ処理のエッジ検出方向を先に決定し、その方向と排他の的な設定になるように線幅補正処理のエッジ隣接検出方向を決定するように制御してもよい。つまり、トナーセーブ処理のエッジ検出方向と線幅補正処理のエッジ隣接検出方向が排他の的な設定と結果的になるのであれば、どのような処理順で設定を定めていっても構わない。50

**【 0 1 2 8 】**

<トナーセーブ処理・線幅補正処理設定>

図24において、図22の線幅補正・トナーセーブ処理設定フローを実行した場合の設定結果の一例を表に示す。図24では、図22のステップS201にて線幅補正処理がONに、さらにステップS210にてトナーセーブ処理もONになっている場合のトナーセーブ処理のエッジ検出設定及び線幅補正処理のエッジ隣接検出設定の一例をまとめたものである。

**【 0 1 2 9 】**

まず、図24(a)ではトナーセーブ処理の左右エッジ検出設定と線幅補正処理の左右エッジ隣接検出設定の関連を示している。例えば図23で示した液晶操作パネル161の設定画面にて横線補正レベルが0に設定された場合、左右方向の線幅補正処理はOFF(左右エッジ隣接検出設定がOFF)となる。このため左右エッジが線幅補正処理によって変化することはないので、トナーセーブ処理における左右エッジ検出はONとなる。つまりトナーセーブ処理部2330は左右エッジの双方を検出し、その部分は間引き処理を実行しない。

10

**【 0 1 3 0 】**

次に横線補正レベルが1に設定された場合、右方向の線幅補正処理のみON(右エッジ隣接検出設定のみON)となる。このため右エッジのみ線幅補正処理によって変化するので、トナーセーブ処理における右エッジ検出はOFFとなる。つまりトナーセーブ処理部2330は右エッジを検出せず、その部分は入力画像のエッジ領域であったとしても間引き処理を実行する。

20

**【 0 1 3 1 】**

次に横線補正レベルが2に設定された場合、左右方向の線幅補正処理はON(左右エッジ隣接検出設定がON)となる。このため左右エッジは双方とも線幅補正処理によって変化するので、トナーセーブ処理における左右エッジ検出は双方ともOFFとなる。つまりトナーセーブ処理部2330は左右エッジを検出せず、その部分は入力画像のエッジ領域であったとしても間引き処理を実行する。

**【 0 1 3 2 】**

次に図24(b)ではトナーセーブ処理の上下エッジ検出設定と線幅補正処理の上下エッジ隣接検出設定の関連を示している。例えば図23で示した液晶操作パネル161の設定画面にて縦線補正レベルが0に設定された場合、上下方向の線幅補正処理はOFF(上下エッジ隣接検出設定がOFF)となる。このため上下エッジが線幅補正処理によって変化することはないので、トナーセーブ処理における上下エッジ検出はONとなる。つまりトナーセーブ処理部2330は上下エッジの双方を検出し、その部分は間引き処理を実行しない。

30

**【 0 1 3 3 】**

次に縦線補正レベルが1に設定された場合、下方向の線幅補正処理のみON(下エッジ隣接検出設定のみON)となる。このため下エッジのみ線幅補正処理によって変化するので、トナーセーブ処理における下エッジ検出はOFFとなる。つまりトナーセーブ処理部2330は下エッジを検出せず、その部分は入力画像のエッジ領域であったとしても間引き処理を実行する。

40

**【 0 1 3 4 】**

次に縦線補正レベルが2に設定された場合、上下方向の線幅補正処理はON(上下エッジ隣接検出設定がON)となる。このため上下エッジは双方とも線幅補正処理によって変化するので、トナーセーブ処理における上下エッジ検出は双方ともOFFとなる。つまりトナーセーブ処理部2330は上下エッジを検出せず、その部分は入力画像のエッジ領域であったとしても間引き処理を実行する。

**【 0 1 3 5 】**

図25は、図24において、横線補正レベル1及び縦線補正レベル0が選択された場合の画像変化の一例を示す。図25(a-1)が二値画像処理部2303へ入力される入力

50

画像の一例である。図25(a-1)は、ある二値画像のベタ領域の右上の端部位置のみを示すものである。次に図25(a-2)が図25(a-1)の線幅補正処理部2340の処理後の画像である。横線補正レベル1なので右エッジのみ線幅補正処理により右方向に1画素増加している。次に図25(a-3)が図25(a-1)のトナーセーブ処理部2330の処理後の画像である。横線補正レベル1なので右エッジはトナーセーブ処理部2330内部でエッジ検出されず、間引き処理されている。なお、尾引き抑制処理部2350とドット分散処理部2360の出力画像は、図25(a-1)と変わらないものとしここでは説明を省略する。次に図25(a-4)が最終出力判定部2370の出力画像の一例である。図25(a-4)は、入力画像(a-1)と異なる画素値が図25(a-2)または図25(a-3)のどちらか一方に含まれている場合、差異のある画素値を選択した出力画像となる。よって、図25(a-3)で間引き処理された右エッジの外側に図25(a-2)で太った画素が付与されており、本実施例の並列構成においても従来と同等の画像品質を実現できる。  
10

#### 【0136】

また、比較のために、図25(b-1)～(b-4)に図25(a-1)と同じ入力画像である図25(b-1)に関して、本実施例の線幅補正・トナーセーブ処理設定を実施しなかった場合の画像変化の一例を示す。ここでは、線幅補正処理の内容に関わらず、トナーセーブ処理部2330内部で上下左右全方向のエッジ検出を実施したものの一例を示す。この場合、図25(b-3)に示したトナーセーブ処理部2330の処理後の画像は、入力画像の右エッジもエッジ検出され、間引き処理が実施されない画像となる。よって図25(b-2)の線幅補正処理部2340の処理後の画像と図25(b-3)の画像と入力画像(b-1)から最終出力判定部2370によって生成される出力画像は図25(b-4)に示した画像となる。つまり、右エッジが不自然に強調される画像となる。  
20

#### 【0137】

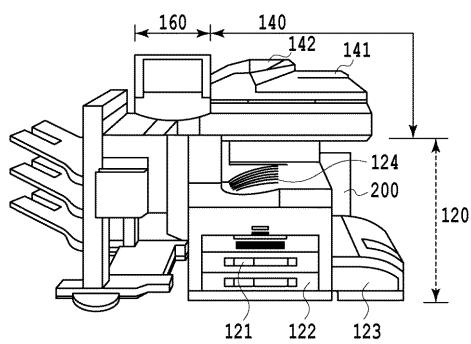
以上に説明したように本実施例は共用バッファ部2310を有した二値画像処理部2303を有し、さらに内部のトナーセーブ処理のエッジ検出方向と線幅補正設定の方向が排他的な設定となるように制御される。その結果、従来に比べ低コストな構成となり、さらに従来と同等の画像品質を実現することが可能となる。

#### 【0138】

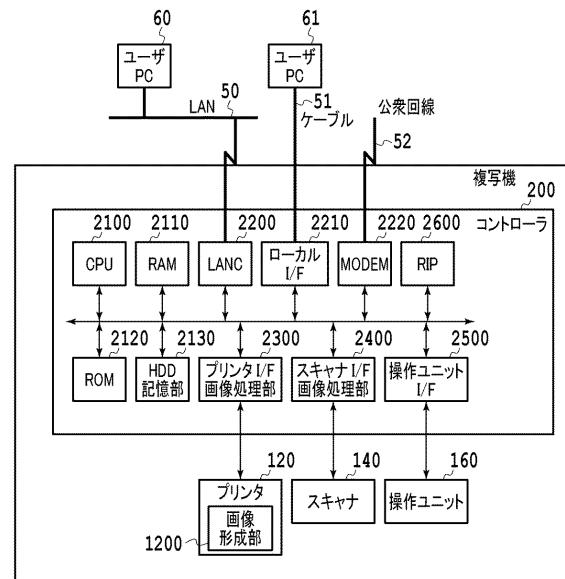
##### (他の実施例)

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、そのシステム或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。  
30

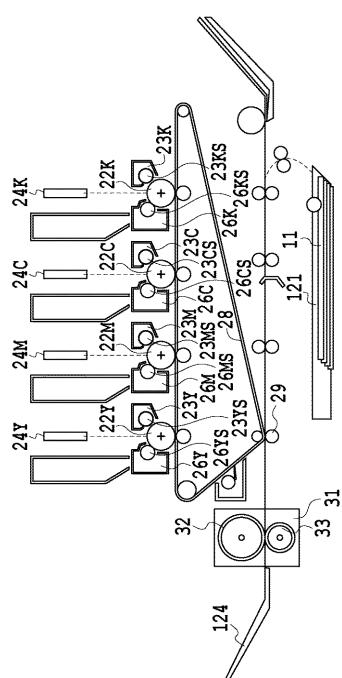
【 図 1 】



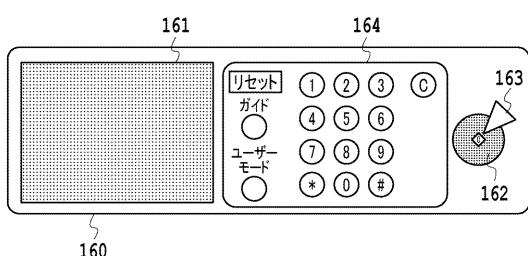
【 四 2 】



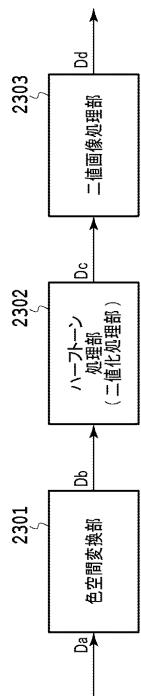
【図3】



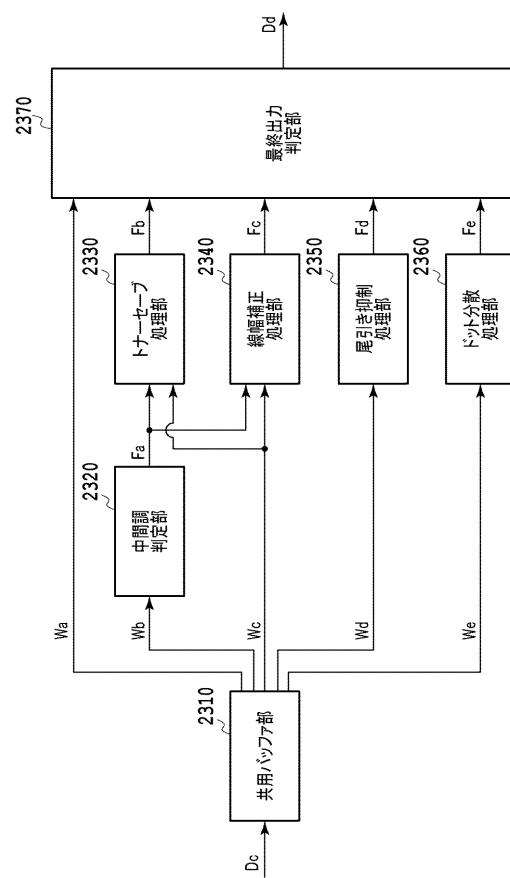
【 四 4 】



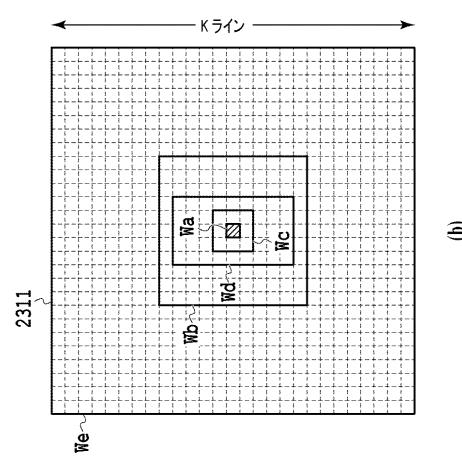
【図5】



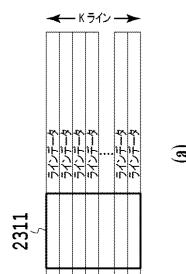
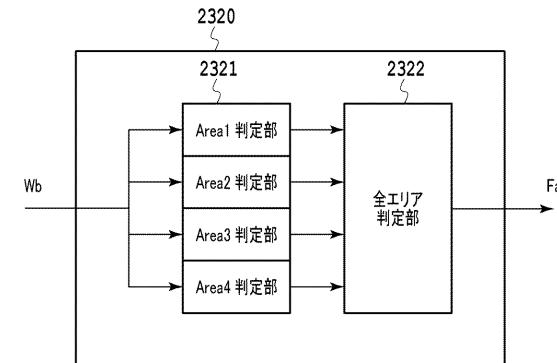
【図6】



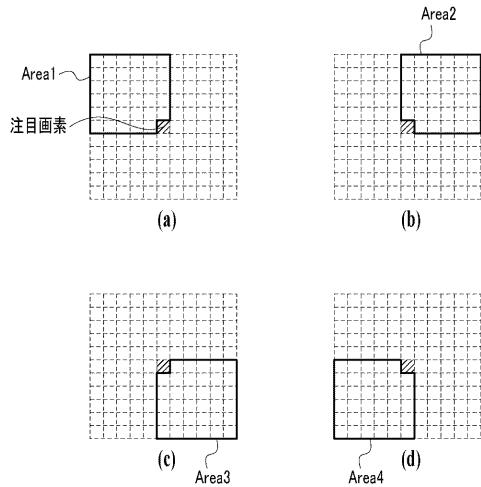
【図7】



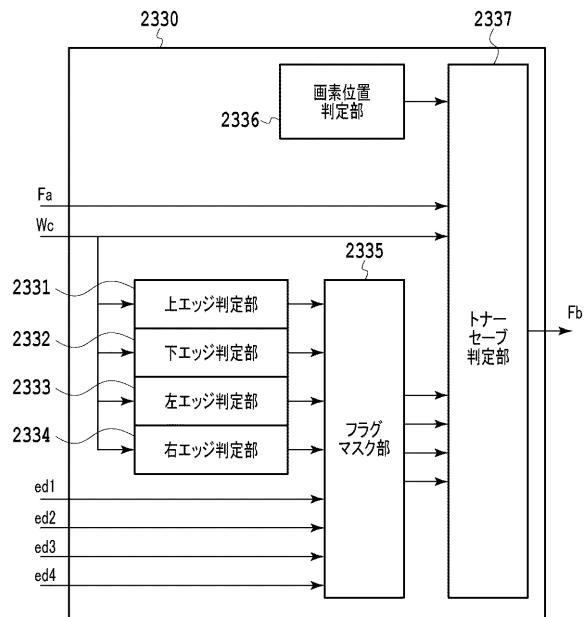
【図8】



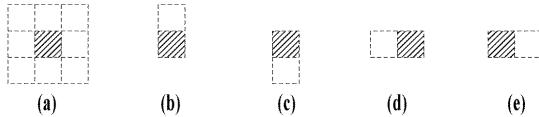
【図 9】



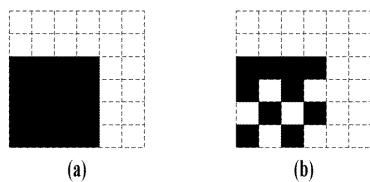
【図 10】



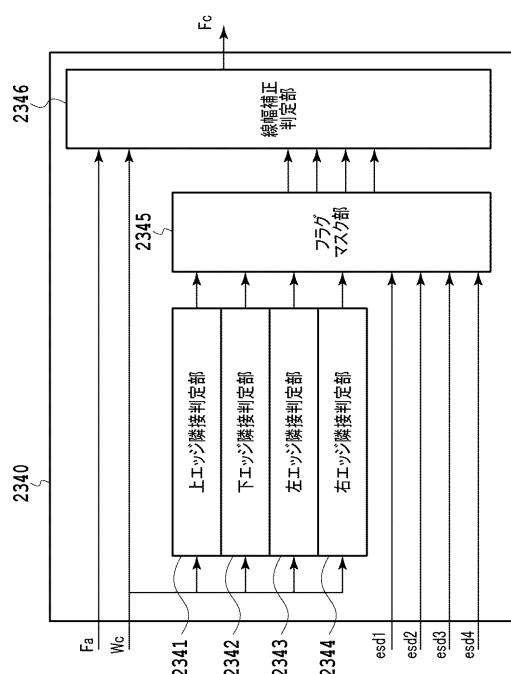
【図 11】



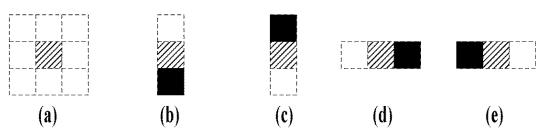
【図 12】



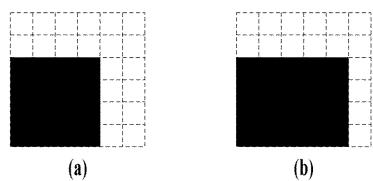
【図 13】



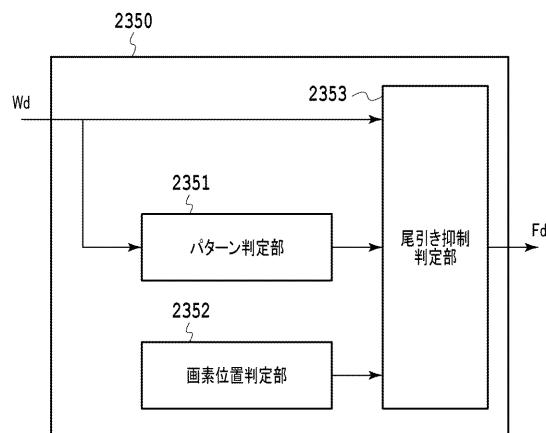
【図14】



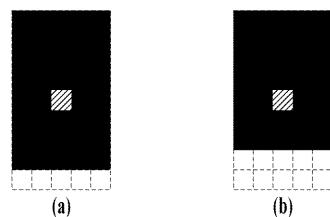
【図15】



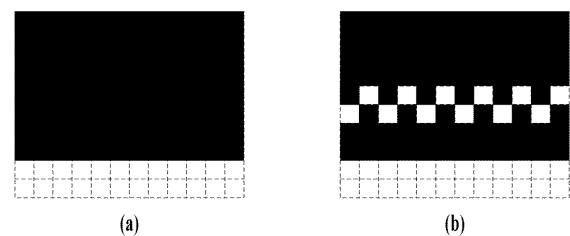
【図16】



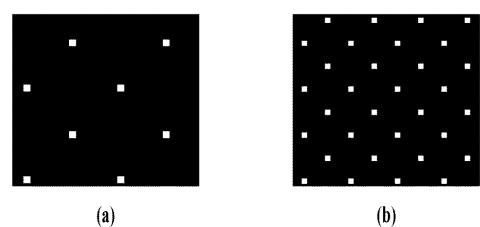
【図17】



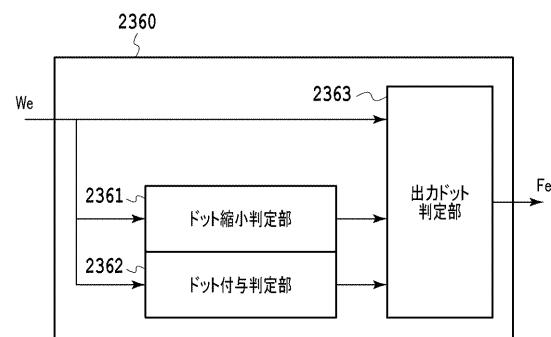
【図18】



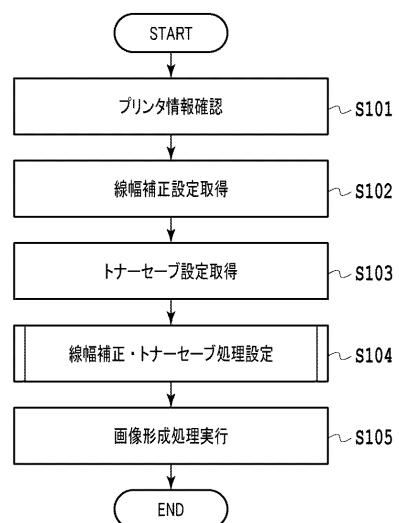
【図20】



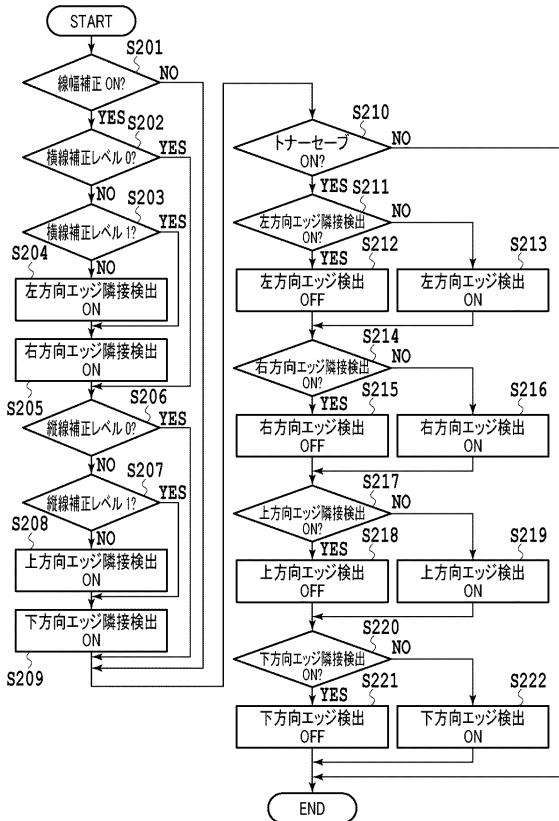
【図19】



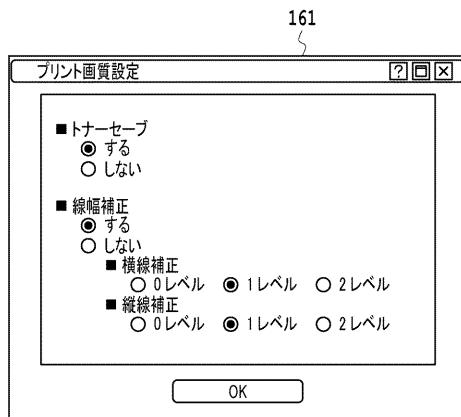
【図21】



【図22】



【 図 2 3 】

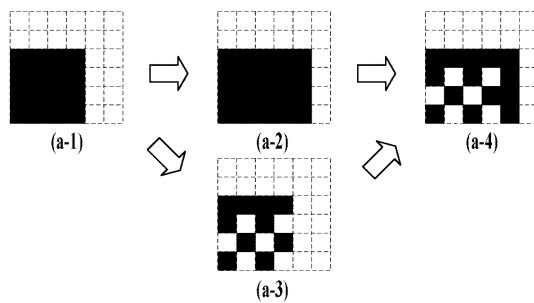


【図24】

|          | 横線補正       | 0レベル | 1レベル | 2レベル |
|----------|------------|------|------|------|
| トナーセーブ処理 | 左エッジ検出設定   | ON   | ON   | OFF  |
|          | 右エッジ検出設定   | ON   | OFF  | OFF  |
| 縦幅補正処理   | 左エッジ隣接検出設定 | OFF  | OFF  | ON   |
|          | 右エッジ隣接検出設定 | OFF  | ON   | ON   |

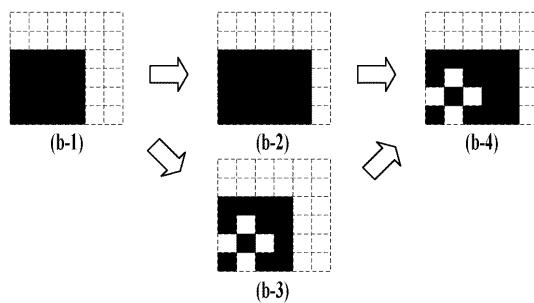
(a)

【 図 25 】



|          | 縦線補正        | 0レベル | 1レベル | 2レベル |
|----------|-------------|------|------|------|
| トナーセーブ処理 | 上エッジ検出設定    | ON   | ON   | OFF  |
|          | 下エッジ検出設定    | ON   | OFF  | OFF  |
| 線幅補正処理   | 上エッジ隣接検出設定  | OFF  | OFF  | ON   |
|          | 下エッジ太隣接検出設定 | OFF  | ON   | ON   |

(b)



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

|         |           |
|---------|-----------|
| H 0 4 N | 1 / 4 0 9 |
| H 0 4 N | 1 / 4 0   |
| G 0 6 T | 5 / 0 0   |
| G 0 3 G | 2 1 / 0 0 |
| B 4 1 J | 2 / 5 2   |
| B 4 1 J | 2 / 4 7   |