

(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2010-252194

(P2010-252194A)

(43) 公開日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
<b>H04N</b>	<b>1/409</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>H04N</b>	<b>1/40</b>	<b>101D</b>	<b>5B057</b>	
<b>H04N</b>	<b>1/40</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>H04N</b>	<b>1/40</b>	<b>F</b>	<b>5C077</b>	
<b>G06T</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G06T</b>	<b>5/00</b>	<b>200A</b>		
<b>G06T</b>	<b>5/20</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G06T</b>	<b>5/20</b>	<b>C</b>		

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2009-101381 (P2009-101381)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成21年4月17日 (2009. 4. 17)		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	100076428
			弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

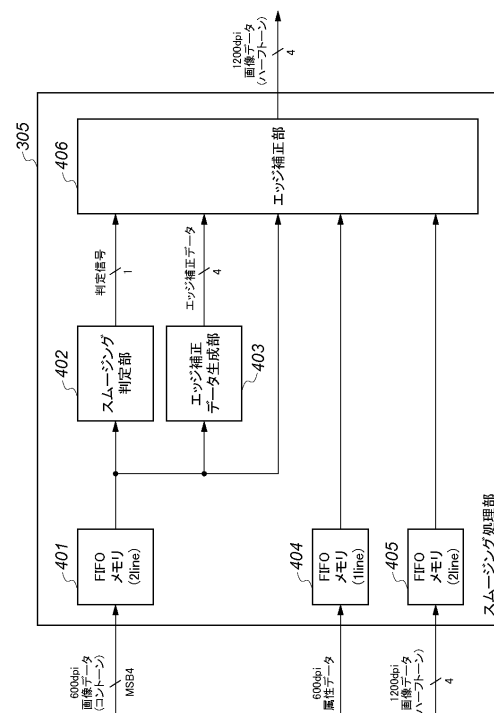
(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法

## (57) 【要約】

【課題】 属性データではなく、画像データの濃度差からスムージング処理を行うか否かを判定することによって、画素値のエッジ部にのみスムージング処理を行って、エッジ部のガタツキを改善する。

【解決手段】 第1の画像データと、前記第1の画像データの各画像信号に対して擬似中間調処理が施された第2の画像データと、前記第1の画像データに含まれる各画素の属性を表す属性データとに基づいて、前記第2の画像データにおけるジャギーを改善するため、第1の画像データに基づいて、スムージング処理を行うか否かを示す判定信号を出力し、第1の画像データからスムージング処理のためのエッジ補正データを生成し、前記判定信号と属性データとに応じて、前記エッジ補正データを使用するエッジ補正処理を行うか否かを選択する。更に、画像信号ごとに前記第2の画像データの画像信号と前記エッジ補正データとを比較し、比較結果に基づいてそれらのいずれかを出力する。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 の画像データと、前記第 1 の画像データの各画像信号に対して擬似中間調処理が施された第 2 の画像データと、前記第 1 の画像データに含まれる各画素の属性を表す属性データとに基づいて、前記第 2 の画像データにおけるジャギーを改善する画像処理装置であって、

第 1 の画像データに基づいて、スムージング処理を行うか否かを示す判定信号を出力するスムージング判定手段と、

第 1 の画像データからスムージング処理のためのエッジ補正データを生成するエッジ補正データ生成手段と、

前記判定信号と属性データとに応じて、前記エッジ補正データ生成手段から出力された前記エッジ補正データを使用するエッジ補正処理を行うか否かを選択するエッジ補正手段と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

**【請求項 2】**

前記エッジ補正手段は、前記エッジ補正データを使用するエッジ補正処理を行う場合に、画像信号ごとに前記第 2 の画像データの画像信号と前記エッジ補正データ生成手段から出力された前記エッジ補正データとを比較し、比較結果に基づいてそれらのいずれかを出力する選択手段を備え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】**

前記エッジ補正手段は、前記属性データに基づいて前記判定信号を補正する、または、前記第 1 の画像データと属性データとに基づいて前記判定信号を補正する判定信号補正手段を備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

**【請求項 4】**

複数の画像信号で構成される前記第 1 の画像データを、1 つの画像信号で構成される混合された第 1 の画像データに変換する混合データ変換手段を更に備え、

前記スムージング判定手段は、混合された第 1 の画像データに基づいてスムージング処理を行うか否かを示す前記判定信号を出力することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

**【請求項 5】**

前記第 1 の画像データは、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの 4 つの画像信号で構成され、

前記混合データ変換手段は、前記第 1 の画像データの 4 つの画像信号を所定の割合で混合することによって、1 つの画像信号で構成される前記混合された第 1 の画像データに変換することを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

**【請求項 6】**

前記属性データに基づいて、スムージング処理を行わないことを示す補正オフ信号を出力する補正オフ判定手段を備え、

前記エッジ補正手段は、前記判定信号と補正オフ信号とに応じて、前記エッジ補正データ生成手段から出力された前記エッジ補正データを使用するエッジ補正処理を行うか否かを選択することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

**【請求項 7】**

前記補正オフ判定手段は、前記第 1 の画像データと前記属性データとに基づいてスムージング処理を行わないことを示す補正オフ信号を出力することを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

**【請求項 8】**

第 1 の画像データと、前記第 1 の画像データの各画像信号に対して擬似中間調処理が施された第 2 の画像データと、前記第 1 の画像データに含まれる各画素の属性を表す属性データとに基づいて、前記第 2 の画像データにおけるジャギーを改善する画像処理方法であって、

10

20

30

40

50

第 1 の画像データに基づいて、スムージング処理を行うか否かを示す判定信号を出力するスムージング判定工程と、

第 1 の画像データからスムージング処理のためのエッジ補正データを生成するエッジ補正データ生成工程と、

前記判定信号と属性データとに応じて、前記エッジ補正データ生成工程で生成された前記エッジ補正データを使用するエッジ補正処理を行うか否かを選択するエッジ補正工程と、

を備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の画像処理方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラム

10

【請求項 10】

請求項 9 に記載のプログラムを記憶したコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、擬似中間調処理を施した画像データにおける、エッジ部のジャギーを改善する画像処理装置及び画像処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

20

従来から画像処理装置において、ジャギーと呼ばれる文字等のエッジ部に発生するガタツキを改善する技術がいくつか提案されている。ジャギーの発生理由は様々あり、大きくは低解像度のプリンタによる画素のガタツキと、スクリーン処理のような擬似中間調処理によるガタツキがあると考えられる。

【0003】

前者のガタツキを改善する技術としては、例えば、2 値の画像に対してパターンマッチングによるエッジ検出を行い、一致した箇所に、パターンに対応する画素の付加、または画素の除去を行うものがある（例えば、特許文献 1 参照）。これは、パターンマッチングによってジャギーが発生する箇所を検出し、2 値のプリンタであれば 1 画素を複数に画素分割したデータを、多値のプリンタであれば中間レベルのドットを付加することで、エッジ部のスムージング処理を実現している。

30

【0004】

また、後者のガタツキを改善する技術としては、例えば、擬似中間調処理前の画像データから補正データを生成し、擬似中間調処理後の画像データのエッジ部に、補正データを縁取るように付加するものがある（例えば、特許文献 2 参照）。これは、スムージング処理を行うべきエッジ部か否かを判断し、前記エッジ部であった場合に、前記補正データと擬似中間調処理後の画像データとを比較して値の大きいデータを出力することで、スクリーン処理によるジャギーを改善している。さらに、この技術では、簡易な構成であるにも関わらず、前者の低解像度のプリンタによる画素のガタツキも同時に改善している。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 10 - 42141 号広報

【特許文献 2】特開 2006 - 295877 号広報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、前述の方法では、スムージング処理を行うべきエッジ部か否かを判断する際に、文字やライン、図形、イメージなどの画像データに含まれるオブジェクトの属性を表す属性データを用いていたため、それによる弊害が問題になっていた。すなわち、属

50

性データによるエッジ部の判定は、オブジェクト（属性）の切り替わるエッジ部を判定することに繋がり、画素の値ではエッジ部にならない同色の異なる属性を持つオブジェクト同士の境界にスムージング処理を行ってしまう場合があった。例えば、図 20 に示すコントーン（連続階調：コンティニユアストーンの略）画像データと、図 14 に示す属性データと、図 21 に示すハーフトーンの画像データとから、参考文献 2 の方法を用いてスムージング処理を行ったものを図 27 に示す。図 14 の属性データの I はイメージの属性を、G は図形の属性を示しており、図 27 に示す通り、それらイメージと図形の境界にスムージング処理による補正データを付加してしまうことが問題となる。

【0007】

よって、本発明は、属性データではなく、画像データの濃度差からスムージング処理を行うか否かを判定することによって、画素値のエッジ部にのみスムージング処理を行って、エッジ部のガタツキを改善することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決するために、本発明の画像処理装置は、第 1 の画像データと、前記第 1 の画像データの各画像信号に対して擬似中間調処理が施された第 2 の画像データと、前記第 1 の画像データに含まれる各画素の属性を表す属性データとに基づいて、前記第 2 の画像データにおけるジャギーを改善する画像処理装置であって、第 1 の画像データに基づいて、スムージング処理を行うか否かを示す判定信号を出力するスムージング判定手段と、第 1 の画像データからスムージング処理のためのエッジ補正データを生成するエッジ補正データ生成手段と、前記判定信号と属性データとに応じて、前記エッジ補正データ生成手段から出力された前記エッジ補正データを使用するエッジ補正処理を行うか否かを選択するエッジ補正手段と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明は、コントーンの画像データの濃度差からスムージング処理を行うか否かを判定する判定信号を生成することによって、属性のエッジ部ではなく、画素値のエッジ部にのみスムージング処理を行うことができる。これによって、同色の異なる属性を持つオブジェクト同士の境界にスムージング処理による補正データの付加を行っていた問題を解消することができる。

【0010】

さらに、属性データに応じて前記判定信号を補正することによって、画素値のみではスムージング処理を行ってしまうスムージング処理が不要な属性のオブジェクトに対して、不要なスムージング処理を防ぐことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】本実施形態における画像処理装置の概略ブロック図である。

【図 2】本実施形態における画像処理装置の断面図である。

【図 3】本実施形態におけるプリント用の画像処理を示すブロック図である。

【図 4】実施形態 1 におけるスムージング処理部のブロック図である。

【図 5】実施形態 1 におけるスムージング判定処理のフローチャートである。

【図 6】実施形態 1 におけるエッジ補正データ生成処理のフローチャートである。

【図 7 A】実施形態 1 におけるエッジパターンの一例を示す図である。

【図 7 B】図 8 A に続く実施形態 1 におけるエッジパターンの一例を示す図である。

【図 8】実施形態 1 におけるエッジ補正処理のフローチャートである。

【図 9】実施形態 1 における判定信号補正処理のフローチャートである。

【図 10】実施形態 1 におけるスムージング処理部による処理の一具体例を示す図である。

。

【図 11】実施形態 1 におけるスムージング処理部による処理の他の具体例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 1 2】実施形態 1 におけるスムージング処理部による処理の更に他の具体例を示す図である。

【図 1 3】実施形態 1 におけるコントーンの画像データの一例を示す図である。

【図 1 4】実施形態 1 における属性データの一例を示す図である。

【図 1 5】実施形態 1 におけるハーフトーンの画像データの一例を示す図である。

【図 1 6】実施形態 1 におけるスムージング処理結果の一例を示す図である。

【図 1 7】実施形態 1 におけるコントーンの画像データの一例を示す図である。

【図 1 8】実施形態 1 におけるハーフトーンの画像データの一例を示す図である。

【図 1 9】実施形態 1 におけるスムージング処理結果の一例を示す図である。

【図 2 0】実施形態 1 におけるコントーンの画像データの一例を示す図である。

10

【図 2 1】実施形態 1 におけるハーフトーンの画像データの一例を示す図である。

【図 2 2】実施形態 2 におけるスムージング処理部のブロック図である。

【図 2 3】実施形態 2 における混合データ作成の一例を示す図である。

【図 2 4】実施形態 3 におけるスムージング処理部のブロック図である。

【図 2 5】実施形態 3 における補正オフ判定処理のフローチャートである。

【図 2 6】実施形態 3 におけるエッジ補正処理のフローチャートである。

【図 2 7】従来のスムージング処理による結果の一例を示す図である。

【図 2 8】実施形態 1 における一次元のルックアップテーブルの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

20

以下、本発明を実施するための実施形態について、添付図面を用いて詳細に説明する。

【0013】

〔実施形態 1〕

＜本実施形態の画像処理装置の構成例＞ 図 1 は、画像処理装置 100 の概略ブロック図で、一般的な COPY / PRINT / FAX などの機能を有するデジタル複合機のブロック図である。

【0014】

本実施形態の画像処理装置 100 は、原稿読み取り処理を行なうスキャナ部 101 と、スキャナ部 101 から読み取られた画像データに画像処理を施し、画像データをメモリ 105 に格納するコントローラ 102 を有する。さらに、スキャナ部 101 により読み取られる画像データに対する各種の印刷条件を設定する操作部 104 を有する。また、メモリ 105 から読み出された画像データを操作部 104 により設定された印刷設定条件に従って記録用紙に可視化された画像形成を行なうプリンタ部 103 等を有する。画像処理装置 100 は、ネットワーク 106 を介して、画像データを管理するサーバ 107 や、画像処理装置 100 に対してプリントの実行を指示するパソコン（PC）108 等が接続されている。また、コントローラ 102 は、サーバ 107 や PC 108 からプリントの実行が指示されると送信される印刷データを画像データにラスタライズし、メモリ 105 に格納する。

30

【0015】

図 2 は、画像処理装置 100 の断面図である。図 1 を参照し説明した画像処理装置 100 のより詳細な構成について、図 2 を参照し説明する。画像処理装置 100 は、COPY / PRINT / FAX のそれぞれの機能を有している。図 2 において、本実施形態の画像処理装置は、スキャナ部 101 とドキュメントフィーダ（DF）202 と、カラー 4 色ドラムを備えるプリント記録用のプリンタ部 103 を有する。

40

【0016】

まず、スキャナ部 101 を中心に行われる COPY の読み取り動作について説明する。原稿台 207 に原稿をセットして読み込みを行なう場合には、ユーザは原稿台 207 に原稿をセットして DF 202 を閉じる。すると、開閉センサ 224 は原稿台 207 が閉じられたことを検知し、その後、スキャナ部 101 の筐体内にある光反射式原稿サイズ検知センサ 226 ~ 230 がセットされた原稿サイズを検知する。このサイズ検知を起点にして

50

光源 2 1 0 が原稿を照射し、C C D (charge-coupled device) 2 3 1 が反射板 2 1 1、レンズ 2 1 2 を介して原稿からの反射光を受光して画像を読み取る。そして画像処理装置 1 0 0 のコントローラ 1 0 2 が、C C D 2 3 1 によって読み取ったデータをデジタル信号の画像データに変換し、スキャナ用の画像処理を行なって画像データをコントローラ 1 0 2 内のメモリ 1 0 5 に格納する。画像データは 3 つの画像信号から成る R G B の色空間であり、画素毎に画像信号につき 8 ビット ( 2 5 6 階調 ) の値を保持している。

#### 【 0 0 1 7 】

D F 2 0 2 に原稿をセットして読み込みを行なう場合には、ユーザは D F 2 0 2 の原稿セット部 2 0 3 のトレイに原稿をフェースアップで載置する。すると、原稿有無センサ 2 0 4 が、原稿がセットされたことを検知し、これを受けて原稿給紙ローラ 2 0 5 と搬送ベルト 2 0 6 が回転して原稿を搬送し、原稿台 2 0 7 上の所定の位置に原稿がセットされる。これ以降は原稿台 2 0 7 での読み込みと同様に画像データが読み込まれ、得られた画像データがコントローラ 1 0 0 内のメモリ 1 0 5 に格納される。読み込みが完了すると、再び搬送ベルト 2 0 6 が回転して、図 2 の画像処理装置 1 0 0 の断面図において右側に原稿を送り、排紙側の搬送ローラ 2 0 8 を経由して原稿排紙トレイ 2 0 9 へ原稿が排紙される。原稿が複数存在する場合は、原稿台 2 0 7 から原稿が画像処理装置 1 0 0 の断面図において右側に排紙搬送される。同時に、給紙ローラ 2 0 5 を経由して画像処理装置 1 0 0 の断面図において左側から次原稿が給送され、次原稿の読み込みが連続的に行なわれる。以上がスキャナ部 1 0 1 の動作である。

#### 【 0 0 1 8 】

次に、P C 1 0 8 を中心に行われる P R I N T のラスタライズ動作について説明する。P C からネットワーク 1 0 6 を介して、P D L (Page Description Language) データやディスプレイリストなどの印刷データが送信される。印刷データはベクトル情報であり、描画のための色や形状、座標といった情報以外に、オブジェクト単位で文字や線、図形、イメージ等の属性を示すデータを保持している。コントローラ 1 0 2 は、印刷データを受け取り、印刷データに基づいてラスタライズし、画素単位の画像データと属性データを生成する。印刷データはグレースケールや R G B、C M Y K といった複数の画像信号から成る色空間を持ち、画像データは画素毎に画像信号につき 8 ビット ( 2 5 6 階調 ) の値を持つ。また、属性データは、前記オブジェクトの文字や線、図形、イメージといった属性を表す値を保持しており、前記画像データと共に画像処理部 3 0 1 の中をハンドリングされる。

#### 【 0 0 1 9 】

続いて、プリンタ部 1 0 3 を中心に行われる C O P Y、P R I N T の印刷動作について説明する。コントローラ 1 0 2 内のメモリ 1 0 5 に一旦記憶された画像データと属性データは、再度コントローラ 1 0 2 内で後述するプリント用の画像処理が行われた後、プリンタ部 1 0 3 へと転送される。プリンタ部 1 0 3 では、プリンタ部 1 0 3 内の P W M 制御によってパルス信号へと変換されて、レーザ記録部でシアン ( C )、マゼンタ ( M )、イエロー ( Y )、ブラック ( K ) の 4 色の記録レーザ光に変換される。そして、記録レーザ光は各色の感光体 2 1 4 に照射され、各感光体に静電潜像を形成する。そして、プリンタ部 1 0 3 は、トナーカートリッジ 2 1 5 から供給されるトナーにより各感光体にトナー現像を行い、各感光体に可視化されたトナー画像は中間転写ベルト 2 1 9 に一次転写される。中間転写ベルト 2 1 9 は図 2 において時計回転方向に回転し、用紙カセット 2 1 6 から給紙搬送路 2 1 7 を通って給送された記録紙が二次転写位置 2 1 8 に来たところで、中間転写ベルト 2 1 9 から記録紙へとトナー画像が転写される。

#### 【 0 0 2 0 】

画像が転写された記録紙は、定着器 2 2 0 で、加圧と熱によりトナーが定着され、排紙搬送路を搬送された後、フェイスダウンのセンタートレイ 2 2 1 か、或いはフェースアップのサイドトレイ 2 2 2 へと排紙される。フラップ 2 2 3 は、これらの排紙口を切り替えるために搬送路を切り替えるためのものである。両面プリントの場合には、記録紙が定着器 2 2 0 を通過後に、フラップ 2 2 3 が搬送路を切り替え、その後スイッチバックして下

10

20

30

40

50

方に記録紙が送られ、両面印刷用紙搬送路 2 2 5 を経て再び二次転写位置 2 1 8 に給送され、両面プリントが行われる。

#### 【 0 0 2 1 】

< 本実施形態の画像処理の構成及び処理例 > 次に、図 3 を用いて前述のプリント用の画像処理について詳細に説明する。

#### 【 0 0 2 2 】

図 3 において、3 0 1 はコントローラ 1 0 2 内でプリント用の画像処理を行う画像処理部である。前記メモリ 1 0 5 から入力された画像データと属性データは、画像データに対して色補正部 3 0 2 において色補正処理が行われ、色変換 L U T やマトリックス演算によって 4 つの画像信号から成る濃度の C M Y K 色空間に変換される。変換された画像データは、画素毎に画像信号につき 8 ビットの値を持っている。そして、ガンマ補正部 3 0 3 においてガンマ補正処理が行われ、中間調処理部 3 0 4 においてディザ処理や誤差拡散処理による擬似中間調処理によって、画素値が 8 ビットからプリンタ部 1 0 3 で印刷可能な 4 ビットの画像データに変換される。このとき、中間調処理部 3 0 4 では、6 0 0 d p i の解像度で入力された画像データを 1 2 0 0 d p i の解像度に解像度変換処理した後の画像データに対して、擬似中間調処理が行われる。ここで行われる解像度変換処理は、ニアレストネイバーやバイリニア、バイキュービック法といった公知な手法を用いるため、ここでの詳細な説明は省く。その後、スムージング処理部 3 0 5 において、中間調処理部 3 0 4 に入力される直前の画像データ（第 1 の画像データ）と、中間調処理部 3 0 4 から出力される画像データ（第 2 の画像データ）とから後述するスムージング処理を行う。スムージング処理が行われた画像信号につき 4 ビットの画素値を持つ画像データは、プリンタ部 1 0 3 へと送出される。また、3 0 7 は画像処理用のコンピュータとして動作する C P U であり、画像処理部 3 0 1 全体の動作を R O M 3 0 6 に保持された制御プログラムに基づいて制御する。3 0 8 は R A M であり、C P U 3 0 7 の作業領域として使用される。

#### 【 0 0 2 3 】

なお、本実施形態において、中間調処理部 3 0 4 では解像度変換処理によって画像データを 6 0 0 d p i から 1 2 0 0 d p i に変換した後に、擬似中間調処理を施すと説明した。しかしながら、これに限るものではなく、例えば、解像度変換処理を行わずに、コントーン（連続階調：コンティニュアストーンの略）の画像データと同じ解像度のまま擬似中間調処理を行っても良い。その場合、以降の処理は、ハーフトーンの画像データを矩形領域ではなく、1 画素の単位で処理を行うことは言うまでもない。

#### 【 0 0 2 4 】

< 本実施形態のスムージング処理部 3 0 5 の構成及び処理例 > 次に、図 4 を用いて、本実施形態の前記スムージング処理部 3 0 5 - 1 における動作について説明する。図 3 のスムージング処理部 3 0 5 には、中間調処理部 3 0 4 に入力される直前（コントーン）の画像データと、中間調処理部 3 0 4 から出力された（ハーフトーン）画像データ、及び属性データとが入力される。コントーンの画像データは前述の通り 6 0 0 d p i の解像度であり、ハーフトーンの画像データは 1 2 0 0 d p i の解像度である。また、属性データは、コントーンと同様の 6 0 0 d p i の解像度で入力される。図 4 には、説明のため画像データと共にハンドリングされる属性データを明示する。

#### 【 0 0 2 5 】

コントーンの画像データは、スムージング処理部 3 0 5 - 1 の F I F O メモリ 4 0 1 に蓄えられる。このとき、コントーンの画像データは、画像信号毎に 8 ビット中の上位 4 ビットのみがスムージング処理部 3 0 5 - 1 に入力される。F I F O メモリ 4 0 1 はコントーンの画像データを 2 ライン遅延させ、中央を注目画素とする幅 3 画素、高さ 3 画素の 9 画素から成る参照領域を形成し、スムージング判定部 4 0 2 及びエッジ補正データ生成部 4 0 3 に出力する。また、エッジ補正部 4 0 6 には、前記参照領域内の中央の 1 画素（注目画素）のみを出力する。次に、スムージング判定部 4 0 2 は、前記参照領域からスムージング処理を行うか否かを判断するスムージング判定処理を行い、判定結果を判定信号としてエッジ補正部 4 0 6 に出力する。また、エッジ補正データ生成部 4 0 3 はエッジ補正

データ生成処理を行い、前記参照領域から後述のエッジ補正処理に用いるエッジ補正データを求めて、エッジ補正部 406 に出力する。

#### 【0026】

属性データは、前記コントーンの画像データと同様に F I F O メモリ 404 に蓄えられる。F I F O メモリ 404 は、属性データを 1 ライン遅延させ、前記参照領域の注目画素にタイミングを併せて、次のエッジ補正部 406 に 1 画素分のデータを出力する。

#### 【0027】

ハーフトーンの画像データは、中間調処理部 304 で 1200 dpi の 4 ビット信号に変換され、さらに、600 dpi の 1 画素に対して 4 倍の幅 2 画素、高さ 2 画素の矩形領域で、スムージング処理部 305 - 1 に出力される。F I F O メモリ 405 は、前記 1200 dpi の画像データの矩形領域を遅延させ、前記コントーンの画像データと前記属性データにタイミングを合わせて、エッジ補正部 406 に 1200 dpi の矩形領域、4 画素を出力する。

#### 【0028】

エッジ補正部 406 は、前記 5 つのデータから後述するエッジ補正処理を行い、各画素 4 ビットのハーフトーンの画像データ 4 画素で構成される矩形領域を出力する。

#### 【0029】

(スムージング判定部 402 の処理例) 次に、図 5 を用いて、本実施形態のスムージング判定部 402 における前記スムージング判定処理を詳細に説明する。なお、スムージング判定部 402 では、C M Y K の画像信号毎に同様のスムージング判定処理が行われ、画像信号毎に判定信号が出力される。なお、スムージング判定部 402 の処理は、ハードウェアによって実現されてもソフトウェアによって実現されてもよいが、本実施形態ではプログラムに従った C P U のコンピュータ処理として説明する。

#### 【0030】

図 5 では、まず、ステップ S 501 において、スムージング判定部 402 の C P U は、入力された参照領域内の 9 画素から、画素値の最大値を検出する。次に、ステップ S 502 において、スムージング判定部 402 の C P U は、入力された参照領域内の 9 画素から、画素値の最小値を検出する。次に、ステップ S 503 において、前記最大値から前記最小値を引いた濃度差と、予め定めた閾値  $Z_{sub}$  とを比較し、前記濃度差が閾値  $Z_{sub}$  よりも大きいとき、ステップ S 504 に進む。次に、ステップ S 504 において、判定信号 OutDataZ を "1" として出力する。また、ステップ S 503 において、前記濃度差が閾値  $Z_{sub}$  と同じか小さいとき、ステップ S 505 に進み、ステップ S 505 では、判定信号 OutDataZ を "0" として出力する。

#### 【0031】

(エッジ補正データ生成部 403 の処理例) 次に、図 6, 図 7 A, 図 7 B を用いて、エッジ補正データ生成部 403 における前記エッジ補正データ生成処理を詳細に説明する。なお、エッジ補正データ生成部 403 でも、C M Y K の画像信号毎に同様のエッジ補正データ生成処理が行われ、画像信号毎にエッジ補正データが出力される。なお、エッジ補正データ生成部 403 の処理は、ハードウェアによって実現されてもソフトウェアによって実現されてもよいが、本実施形態ではプログラムに従った C P U のコンピュータ処理として説明する。

#### 【0032】

図 6 では、まず、ステップ S 901 において、エッジ補正データ生成部 403 の C P U は、入力された参照領域内の 9 画素の平均値を求める。ただし、本実施形態では除算を省くために、下記の式 (1) の結果を用いて平均値とする。

#### 【0033】

if (SUM > 120) SUM = 120

AVE = (SUM > > 3) ... (1)

つまり、前記参照領域内の 9 画素の画素値の合計 SUM を 120 でクリップし、3 ビットだけ右シフトさせる (8 で割る) ことで、除算を省きながら平均値 AVE を求める。な

10

20

30

40

50



お、9画素の画素値の合計SUMを9で除算して平均値を求めても良いことは言うまでもない。次に、ステップS902において、エッジ補正データ生成部403のCPUは、入力された参照領域内の9画素全てに対して、各画素の画素値と予め定めた閾値threSSTとを比較して、参照領域の2値化を行う。画素値が閾値threSSTよりも大きい値であれば"1"に、画素値が閾値threSSTと同じか小さい値であれば"0"にすることで2値化を行う。次に、ステップS903において、ステップS905のパターンマッチングで全てのエッジパターンとの比較が終了したかを判断し、終了していなければステップS904に進む。

#### 【0034】

前記エッジパターンは、図7Aと図7Bに示すように17グループに分類され、各グループにはA～Hの8種のエッジパターンから成る。同グループ内は、お互いに形状が同じで反転や回転されたエッジパターンで構成されており、また、反転や回転で重複するエッジパターンは除かれている。各エッジパターンは、幅3画素、高さ3画素の大きさを持ち、各画素位置に"0"もしくは"1"の値を持っている。

#### 【0035】

次に、ステップS904において、パターンマッチングに用いる次のエッジパターンをセットし、ステップS905に進む。エッジパターンは、グループ1から昇順に、またグループ内でAからHへと順番にセットされる。また、図7Aと図7Bに示す全てのエッジパターンを必ずしも用いる必要は無く、エッジパターンやグループ毎にセットするか否かを任意に設定することが可能である。セットしないと設定されたエッジパターンやグループはステップS904でセットされず、さらに次のエッジパターンやグループがセットされる。次に、ステップS905において、前記2値化した参照領域と、セットされたエッジパターンとでパターンマッチングを行う。パターンマッチングは、前記2値化した参照領域の9画素と、セットされたエッジパターンの9画素の値が全て一致するか否かを判断する。次に、ステップS906において、ステップS905のパターンマッチングで前記2値化した参照領域とセットされたエッジパターンとが一致した場合にはステップS907に進む。また、一致しなかった場合には、ステップS903に戻る。

#### 【0036】

次に、ステップS907において、エッジ補正データ生成部403のCPUは、エッジ補正データAを生成し、エッジ補正データとして出力する。前記エッジ補正データAは、ステップS901で求めた平均値AVEを一次元のルックアップテーブルLUTSSTによって変調された値である。また、ステップS903において、全てのエッジパターンとの比較が終了していた場合には、ステップS908に進む。次に、ステップS908において、エッジ補正データ生成部403のCPUは、エッジ補正データBを生成し、エッジ補正データとして出力する。前記エッジ補正データBは、ステップS901で求めた平均値AVEを一次元のルックアップテーブルLUTEによって変調された値である。

#### 【0037】

ここで、前記LUTSST及びLUTEは、4ビット入力4ビット出力のルックアップテーブルであり、基本的には入力値をそのままの値で出力するリニアな特性で設定される。ただし、プリンタの特性に応じて非線形な出力にするなどの設定も可能である。図28は、LUTSST及びLUTEの一例である。図28の(a)は、前記リニアな特性の一次元のルックアップテーブルであり、前述の通り、入力値と出力値が同じ値で設定されている。図28の(b)、図28の(c)は、非線形な特性の一次元のルックアップテーブルの一例である。図28の(b)は、入力値に対して出力値が小さい値をとるため、プリンタの階調特性が通常よりも濃い場合や、エッジスムージングの効果を弱める場合などに用いられる。また、図28の(c)は、入力値に対して出力値が大きい値をとるため、プリンタの階調特性が通常よりも薄い場合や、エッジスムージングの効果を強める場合などに用いられる。また、前記LUTSSTは複数持つことが可能であり、ステップS905のパターンマッチングに用いるエッジパターン毎、もしくはグループ毎に保持し、ステップS905で一致したエッジパターンに応じ、切り替えて使用することも可能である。また、ステップS903からステップS906にかけては、必ずしもシーケンシャルに実行

10

20

30

40

50

する必要はなく、全て、もしくは一部のエッジパターンによるパターンマッチングを並列に実施しても良いことは言うまでもない。

【0038】

(エッジ補正部406の処理例) 次に、図8及び図9を用いて、エッジ補正部406における前記エッジ補正処理を詳細に説明する。なお、エッジ補正部406でも、CMYKの画像信号毎に同様のエッジ補正処理が行われる。なお、エッジ補正部406の処理は、ハードウェアによって実現されてもソフトウェアによって実現されてもよいが、本実施形態ではプログラムに従ったCPUのコンピュータ処理として説明する。

【0039】

図8では、まず、ステップS1401において、エッジ補正部406のCPUは、後述する判定信号補正処理によって前記判定信号OutDataZの補正を行い、ステップS1402に進む。次に、ステップS1402において、補正された判定信号OutDataZが"1"(補正オン)であった場合には、ステップS1403に進む。次に、ステップS1403において、前記ハーフトーンの画像データの矩形領域に対して、4画素全てに後述する出力データの選択がなされたかを判定し、未選択の画素があればステップS1404に進む。また、全ての画素に対して出力データの選択がなされた場合はエッジ補正処理を終了する。

【0040】

次に、ステップS1404において、前記ハーフトーンの画像データの未選択の画素と、エッジ補正データ生成部403で生成されたエッジ補正データとで値の比較を行う。比較結果からエッジ補正データが大きい場合はステップS1405に進み、比較したハーフトーンの画像データの画素の位置にエッジ補正データを出力する。また、比較結果から前記画素の値がエッジ補正データと等しいか大きい場合はステップS1406に進み、比較したハーフトーンの画像データの画素を出力する。

【0041】

また、ステップS1402において、前記補正された判定信号OutDataZが"0"(補正オフ)であった場合には、ステップS1407に進み、ハーフトーンの画像データの矩形領域を出力する。

【0042】

(判定信号補正処理S1401) 次に、図8のステップS1401の前記判定信号補正処理について詳細に説明する。

【0043】

まず、ステップS1501において、判定信号OutDataZが"1"(補正オン)であるか、"0"(補正オフ)であるかを判定し、補正オンであった場合にはステップS1502に進む。また、ステップS1501において、判定信号OutDataZが補正オフであった場合には、ステップS1506に進む。

【0044】

次に、ステップS1502において、属性データを判定する。属性データは前述の通り、600dpiの1画素のデータであり、文字や線、図形、イメージ等のオブジェクトの属性や、また他にも、COPYやPRINTといった動作の種類を示す値を保持している。ステップS1502では、前記属性データに基づいて、判定信号OutDataZを補正するかどうかの判断を行う。本実施形態では、一例としてPRINT動作時の文字、線、図形にのみスムージング処理を行うものとし、前記属性データがそれらを示す値であった場合は、ステップS1503に進む。また、ステップS1502において、前記属性データがPRINT動作時の文字、線、図形以外の属性であった場合には、ステップS1506に進む。前記属性データがそれら以外のオブジェクト属性および動作を示す値であった場合には、ステップS1506に進む。

【0045】

次に、ステップS1503において、コントーンの画像データの注目画素が白画素であるかを判定する白画素判定を行う。白画素とは、白い色の画素、すなわちCMYKの各画像信号の値が全て0である画素のことを示す。次に、ステップS1504において、前記

10

20

30

40

50

注目画素が白画素であり、且つ、属性データが白画素判定属性であるか否かを判定する。前記白画素判定属性とは、白画素であるか否かの判定を行うオブジェクトの属性を示し、本実施形態では、一例として文字、線の属性が白画素判定属性とする。よって、属性データが文字と線の属性で、且つ注目画素が白画素であった場合には、ステップS 1 5 0 6に進む。また、前記注目画素が白画素でない、または、属性データが白画素判定属性でない場合には、ステップS 1 5 0 5に進む。次に、ステップS 1 5 0 5において、判定信号OutDataZを" 1 " ( 補正オン ) として出力する。また、ステップS 1 5 0 6では、判定信号OutDataZを" 0 " ( 補正オフ ) として出力する。

#### 【 0 0 4 6 】

これにより、スムージング判定部 4 0 2 で濃度から生成した判定信号を、オブジェクトの属性によって補正することで、自然画像などのスムージング処理が不要なオブジェクトへの弊害を防ぐことができる。また、文字や線の白画素において、判定信号を補正オフにすることで、白抜き文字や白抜き線が細くなるなどの弊害を防ぐことが出来る。

#### 【 0 0 4 7 】

なお、本実施形態における白画素は、C M Y K の各画像信号の値が全て" 0 "である画素を示すと記載した。しかし、これに限るものではなく、例えば、所定の閾値以下の値を持つ白とみなせる値の画素であれば、その画素を白画素と判定することができるのは言うまでもない。また、前記属性データの属性は、文字や線、図形、イメージに限るものではなく、例えば、4 ポイント以下の小さい文字を示すものや、0 . 1 ポイント以下の細い線を示す属性があっても良い。

#### 【 0 0 4 8 】

上記説明では、スムージング判定部 4 0 2 、エッジ補正データ生成部 4 0 3 、エッジ補正部 4 0 6 の処理をするC P Uを別個に設けて説明した。しかし、これらの処理はスムージング処理部 3 0 5 - 1 のC P Uで実行されても、画像処理部 3 0 1 のC P U 3 0 7 で実行されてもよい。

#### 【 0 0 4 9 】

< スムージング処理部 3 0 5 - 1 の処理の具体例 > 次に、図 1 0 ~ 図 1 2 を用いて、前記スムージング処理部 3 0 5 - 1 の動作を具体的に説明する。なお、ここでは説明を簡単にするために、C M Y K の4つの画像信号から成る画像データのうちのブラック ( K ) の動作を例にとって説明する。

#### 【 0 0 5 0 】

( 具体例 1 ) 図 1 0 の ( a ) に示す参照領域 6 0 1 がスムージング判定部 4 0 2 に入力された場合、ステップS 5 0 1において最大値は画素 6 0 2 の画素値" 1 5 "、ステップS 5 0 2において最小値は画素 6 0 3 の画素値" 0 "となる。次に、ステップS 5 0 3において、それらの濃度差" 1 5 "を閾値Z subと比較する。本実施形態において、閾値Z subは" 4 "の値を持ち、参照領域 6 0 1 における濃度差は閾値Z subよりも大きいため、参照領域 6 0 1 に対する判定信号OutDataZは" 1 "となってエッジ補正部 4 0 6 に出力される。

#### 【 0 0 5 1 】

また、参照領域 6 0 1 はエッジ補正データ生成部 4 0 3 にも入力され、ステップS 9 0 1において平均値A V Eは" 7 "となり、また、ステップS 9 0 2において2 値化した図 1 0 の ( b ) に示す参照領域 1 2 0 1 を得る。ここで、本実施形態では、閾値threSSTは" 8 "の値を持つ。参照領域 6 0 1 の画素 6 0 2 の値は" 1 5 "で閾値threSSTよりも大きい値のため画素 1 2 0 2 として" 1 "に2 値化され、画素 6 0 3 は" 0 "で閾値threSSTよりも小さい値のため画素 1 2 0 3 として0 に2 値化される。図 1 0 の ( b ) の2 値化された参照領域 1 2 0 1 は、ステップS 9 0 3 ~ S 9 0 6 で図 7 A 及び図 7 B のグループ 2 のHのエッジパターンと一致し、ステップS 9 0 7 でエッジ補正データの値として" 7 "がエッジ補正部 4 0 6 に出力される。

#### 【 0 0 5 2 】

エッジ補正部 4 0 6 には、前記判定信号とエッジ補正データ以外に、前記参照領域の注目画素 6 0 4 と、参照領域 6 0 1 に対応する属性データと図 1 0 の ( c ) に示すの矩形領

10

20

30

40

50

域 1 6 0 1 が入力される。参照領域 6 0 1 に対応する属性データはイメージを示す値である。エッジ補正部 4 0 6 では、ステップ S 1 4 0 1 において判定信号補正処理が行われ、判定信号は補正オンとなる。次に、ステップ S 1 4 0 3 ~ S 1 4 0 6 において、前記矩形領域 1 6 0 1 内の各画素の値と、エッジ補正データの値 " 7 " との比較を行い、結果として図 1 0 の ( d ) に示す矩形領域 1 8 0 1 が出力される。

#### 【 0 0 5 3 】

( 具体例 2 ) また同様に、図 1 1 の ( a ) に示す参照領域 7 0 1 がスムージング判定部 4 0 2 に入力された場合、最大値を持つ画素 7 0 2 の画素値が " 7 "、最小値を持つ画素 7 0 3 の画素値が " 0 " である。従って、それらの濃度差 " 7 " と閾値  $Z_{sub}$  との比較により、判定信号 OutDataZ は " 1 " となる。一方、エッジ補正データ生成部 4 0 3 では、平均値 AVE は " 4 " となり、参照領域内の画素は全て閾値  $threSST$  よりも小さいため全て " 0 " に 2 値化した図 1 1 の ( b ) に示す参照領域 1 3 0 1 を得る。次に、図 1 1 の ( b ) に示す 2 値化した参照領域 1 3 0 1 は図 7 A 及び図 7 B のどのエッジパターンとも一致しないため、ステップ S 9 0 8 でエッジ補正データの値として " 4 " が出力される。

#### 【 0 0 5 4 】

エッジ補正部 4 0 6 には、前記判定信号とエッジ補正データ以外に、前記参照領域の注目画素 7 0 4 と、参照領域 7 0 1 に対応する属性データと図 1 1 の ( c ) に示す矩形領域 1 7 0 1 が入力される。参照領域 7 0 1 に対応する属性データは図形を示す値である。エッジ補正部 4 0 6 では、判定信号が補正オンとなり、前記矩形領域 1 7 0 1 内の各画素の値と、エッジ補正データの値 " 4 " との比較を行い、結果として図 1 1 の ( d ) に示す矩形領域 1 9 0 1 が出力される。

#### 【 0 0 5 5 】

( 具体例 3 ) また、例えば図 1 2 の ( a ) に示す参照領域 8 0 1 がスムージング判定部 4 0 2 に入力された場合、最大値を持つ画素 8 0 2 の画素値が " 3 "、最小値を持つ画素 8 0 3 の画素値が " 0 " である。従って、それらの濃度差 " 3 " と閾値  $Z_{sub}$  との比較により、判定信号 OutDataZ は " 0 " となる。一方、エッジ補正データ生成部 4 0 3 では、平均値 AVE は " 0 " となる。参照領域内の画素は全て閾値  $threSST$  よりも小さいため全て " 0 " に 2 値化した図 1 2 の ( b ) に示す参照領域 1 3 0 1 を得て、ステップ S 9 0 8 でエッジ補正データの値として " 0 " を出力する。

#### 【 0 0 5 6 】

エッジ補正部 4 0 6 には、前記判定信号とエッジ補正データ以外に、前記参照領域の注目画素 8 0 4 と、参照領域 8 0 1 に対応する属性データと図 1 2 の ( c ) に示す矩形領域 1 6 0 1 が入力される。参照領域 8 0 1 に対応する属性データはイメージを示す値である。エッジ補正部 4 0 6 では、判定信号が補正オフとなるため、結果として図 1 2 の ( d ) に示す矩形領域 1 6 0 1 が出力される。

#### 【 0 0 5 7 】

なお、本実施形態において閾値  $Z_{sub}$  は " 4 "、閾値  $threSST$  は " 8 " の値を持つとしたが、任意の値を設定することができ、これによって、スムージング処理の適用範囲を調整することが可能となる。

#### 【 0 0 5 8 】

< 本実施形態のエッジ処理の具体例 > 図 1 3 ~ 図 2 1 を参照して、前記スムージング処理部 3 0 5 - 1 による具体的なエッジ処理例を示す。なお、ここでは、説明を簡単にするために C M Y K の 4 つの画像信号から成る画像データのうちのブラック ( K ) の動作を例にとって説明する。

#### 【 0 0 5 9 】

( エッジ処理例 1 ) 図 1 3 は、画素 2 0 0 1 と画素 2 0 0 2 で構成され、画素 2 0 0 1 は K が " 0 " の画素値を持つ画素、画素 2 0 0 2 は K が " 2 5 5 " の画素値を持つ画素である。また、属性データとして、画素 2 0 0 1 には図 1 4 の画素 2 1 0 1 が、画素 2 0 0 2 には図 1 4 の画素 2 1 0 2 が対応する。画素 2 1 0 1 はイメージの属性 ( I )、画素 2 1 0 2 は図形の属性 ( G ) を持っている。図 1 3 の画素 2 0 0 1 は、中間調処理部 3 0 4 の

擬似中間調処理によって、図 15 のように、K が " 0 " の画素値を持つ画素 2 2 0 1 に、画素 2 0 0 2 は K が " 1 5 " の画素値を持つ画素 2 2 0 2 に変換される。

【 0 0 6 0 】

これら、図 13 のコントーンの画像データと、図 14 の属性データと、図 15 のハーフトーンの画像データとから、本実施形態における前記スムージング処理を行った結果が、図 16 のハーフトーンの画像データである。画素 2 0 0 1 と画素 2 0 0 2 との境界、すなわちエッジ部に薄い画素 2 3 0 1 と画素 2 3 0 2 が付加され、エッジ部が滑らかになっていることがわかる。

【 0 0 6 1 】

( エッジ処理例 2 ) また、図 17 は画素 2 4 0 1 と画素 2 4 0 2 で構成され、画素 2 4 0 1 は K が " 0 " の画素値を持つ画素、画素 2 4 0 2 は K が " 1 2 0 " の画素値を持つ画素である。また、属性データとして、画素 2 4 0 1 には図 14 の画素 2 1 0 1 が、画素 2 4 0 2 には図 14 の画素 2 1 0 2 が対応する。図 17 の画素 2 4 0 1 は、中間調処理部 3 0 4 の擬似中間調処理によって、図 18 のように、画素 2 4 0 1 は K が " 0 " の画素値を持つ画素 2 5 0 1 に変換される。一方、画素 2 4 0 2 は K が " 0 " の画素値を持つ画素 2 5 0 2 と、" 1 5 " の画素値を持つ画素 2 5 0 3 に変換される。

【 0 0 6 2 】

これら、図 17、図 14、図 18 のデータから本実施形態における前記スムージング処理を行った結果が、図 19 のハーフトーンの画像データである。この場合においても、画素 2 4 0 1 と画素 2 4 0 2 との境界、すなわちエッジ部に薄い画素 2 6 0 1 と画素 2 6 0 2、画素 2 6 0 3 が付加され、エッジ部が滑らかになっていることがわかる。

【 0 0 6 3 】

( エッジ処理例 3 ) また、図 20 は画素 2 7 0 1 と画素 2 7 0 2 で構成され、画素 2 7 0 1 は K が " 1 2 0 " の画素値を持つ画素、画素 2 7 0 2 も同様に K が " 1 2 0 " の画素値を持つ画素である。また、属性データとして、画素 2 7 0 1 には図 14 の画素 2 1 0 1 が、画素 2 7 0 2 には図 14 の画素 2 1 0 2 が対応する。図 20 の画素 2 7 0 1 は、中間調処理部 3 0 4 の擬似中間調処理によって、図 21 のように、K が " 0 " の画素値を持つ画素 2 8 0 2 と、K が " 1 5 " の画素値を持つ画素 2 8 0 1 に変換される。図 20 の画素 2 7 0 2 も同様に、図 21 のように、K が " 0 " の画素値を持つ画素 2 8 0 3 と、K が " 1 5 " の画素値を持つ画素 2 8 0 4 に変換される。

【 0 0 6 4 】

これら、図 20、図 14、図 21 のデータから本実施形態における前記スムージング処理を行った場合、画素 2 7 0 1 と画素 2 7 0 2 の境界には画素値の境界が無いいため、スムージング処理がなさない。そのため、図 21 の画像データがスムージング処理部 3 0 5 - 1 より出力される。

【 0 0 6 5 】

< 実施形態 1 の効果 > 以上説明したように、本実施形態によれば、コントーンの画像データの濃度差からジャギーを改善するスムージング処理を行うか否かを判定する判定信号を生成する。これによって、属性のエッジ部ではなく、画素値のエッジ部にのみスムージング処理を行うことができる。さらに、属性データに応じて前記判定信号を補正することによって、画素値のみではスムージング処理を行ってしまうスムージング処理が不要な属性のオブジェクトに対して、不要なスムージング処理を防ぐことが可能となる。

【 0 0 6 6 】

[ 実施形態 2 ]

本実施形態 2 において、前記実施形態 1 とは図 3 のスムージング処理部 3 0 5 - 1 の一部構成のみが異なるため、前記実施形態 1 と同様な部分に関しては、同一番号を付けて説明を省略する。

【 0 0 6 7 】

次に、図 22 を用いて、本実施形態の前記スムージング処理部 3 0 5 - 2 における動作について説明する。図 22 のスムージング処理部 3 0 5 - 2 には、中間調処理部 3 0 4 に

10

20

30

40

50

入力される直前（コントーン）の画像データと、中間調処理部 304 から出力された（ハーフトーン）画像データ、及び属性データとが入力される。コントーンの画像データは前述の通り 600 dpi の解像度であり、ハーフトーンの画像データは 1200 dpi の解像度である。また、属性データは、コントーンと同様の 600 dpi の解像度で入力される。図 22 には、説明のため画像データと共にハンドリングされる属性データを明示する。

#### 【0068】

コントーンの画像データは、スムージング処理部 305 - 2 で F I F O メモリ 401 に蓄えられる。このとき、コントーンの画像データは、各画像信号の 8 ビット中の上位 4 ビットのみがスムージング処理部 305 - 2 に入力される。F I F O メモリ 401 はコントーンの画像データを 2 ライン遅延させ、中央を注目画素とする幅 3 画素、高さ 3 画素の 9 画素から成る参照領域を形成し、混合データ変換部 3001 及びエッジ補正データ生成部 403 に出力する。また、エッジ補正部 406 には、前記参照領域内の中央の 1 画素（注目画素）のみを出力する。次に、混合データ変換部 3001 は、前記参照領域から後述する混合データの参照矩形を生成するための混合データ変換処理を行い、スムージング判定部 402 に出力する。次に、スムージング判定部 402 は、前記混合データの参照領域からスムージング処理を行うか否かを判断するスムージング判定処理を行い、判定結果を判定信号としてエッジ補正部 406 に出力する。また、エッジ補正データ生成部 403 はエッジ補正データ生成処理を行い、前記参照領域から後述のエッジ補正処理に用いるエッジ補正データを求めて、エッジ補正部 406 に出力する。

10

20

#### 【0069】

属性データは、前記コントーンの画像データと同様に F I F O メモリ 404 に蓄えられる。F I F O メモリ 404 は、属性データを 1 ライン遅延させ、前記参照領域の注目画素にタイミングを併せて、次のエッジ補正部 406 に 1 画素分のデータを出力する。

#### 【0070】

ハーフトーンの画像データは、中間調処理部 304 で 1200 dpi の 4 ビット信号に変換され、さらに、600 dpi の 1 画素に対して 4 倍の幅 2 画素、高さ 2 画素の矩形領域で、スムージング処理部 305 - 2 に出力される。F I F O メモリ 405 は、前記 1200 dpi の画像データの矩形領域を遅延させ、前記コントーンの画像データと前記属性データにタイミングを合わせて、エッジ補正部 406 に 1200 dpi の矩形領域、4 画素を出力する。

30

#### 【0071】

エッジ補正部 406 は、前記 5 つのデータから後述するエッジ補正処理を行い、各画素 4 ビットのハーフトーンの画像データ 4 画素で構成される矩形領域を出力する。

#### 【0072】

< 混合データ変換部 3001 の変換処理例 > 次に、本実施形態におけるスムージング判定部 305 の混合データ変換部 3001 で行われる混合データ変換処理について詳細に説明する。なお、混合データ変換部 3001 では、C M Y K の画像信号毎に同様の混合データ変換処理が行われる。

40

#### 【0073】

混合データ変換処理は、前記参照領域を構成する 9 画素全てに対して、画素毎に下記の式（2）による所定の割合の混合演算を行うことによって、各画素 4 ビットの混合データを求め、それら 9 画素から成る参照領域を生成する。

#### 【0074】

$MIX = ((DC \cdot MRC) + (DM \cdot MRM) + (DY \cdot MRY) + (DK \cdot MRK)) > > BS$

if (MIX > 15) MIX = 15 ... (2)

式（2）の D は画素の画素値を、添字は画像信号の色を示している。つまり、DC はシアン（C）の画素値、DM はマゼンタ（M）の画素値、DY はイエロー（Y）の画素値、DK はブラック（K）の画素値である。また、MR は各画像信号の混合率を、添字は画素値 D と同様に対応する画像信号の色を示し、BS はビットシフト量を示している。つまり、

50

各画像信号の画素値Dと混合率MRとの積の合計値を、ビットシフト量BSによって指定されたビット数分だけ右シフトすることによって、画素毎に混合データMIXを求めることができる。例えば、全てのMRを"1"とし、BSを"2"とすることで、CMYKの全画像信号の平均画素値から混合データを生成することができる。また、例えば、MRKを"5"とし、その他のMRを"1"に、BSを"3"にすることで、CMYKの4つの画像信号のうちのKの影響を強めることが出来る。これにより、スムージング判定部402において前記判定信号が補正オンになり易く、Kの画像信号を他の画像信号よりも優先してスムージング処理を行うなどのコントロールを容易に行うことが可能となる。

#### 【0075】

なお、本実施形態において、式(2)は、各画像信号の画素値Dと混合率MRとの積の合計値を、ビットシフト量BS分だけ右シフトすると記載したが、例えば、右シフトではなく除算を用いても良いことは言うまでもない。また、混合データ変換部3001で生成される混合データの参照領域は、CMYKの画像信号間で共通のデータになるため、例えば、一度だけ生成したデータをCMYKの各画像信号の混合データ変換処理で使用しても良いことは言うまでもない。

#### 【0076】

<実施形態2のスムージング処理部の具体例> 次に、図23を用いて、本実施形態における前記スムージング処理部305-2の一部動作を具体的に説明する。図23の(a)に示す参照領域3101は、CMYKの4つの画像信号で構成される画像データのシアンの参照領域、図23の(b)に示す参照領域3201は、マゼンタ、イエロー、ブラックの参照領域である。また、画素3102と画素3202、画素3103と画素3203は異なる画像信号の同じ画素を示している。

#### 【0077】

図23の(a)に示す参照領域3101、3201が混合データ変換部3001に入力された場合、混合データ変換部3001において、参照領域内の9画素全てに前記混合データ変換処理が行われる。参照領域3101は、画素値"8"の画素3102と、画素値"0"の画素3103で構成されており、参照領域3201は、画素値"4"の画素3202と、画素値"0"の画素3203で構成されている。これらは、式(2)によって図23の(c)に示す混合データの参照領域3301に変換され、スムージング判定部402に出力される。混合データの参照領域3301は、画素値"5"の画素3302と、画素値"0"の画素3303で構成されている。

#### 【0078】

スムージング判定部402に入力された混合データの参照領域3301は、ステップS501において最大値は画素3302の画素値"5"、ステップS502において最小値は画素3303の画素値"0"となる。次に、ステップS503において、それらの濃度差"5"を閾値Zsubと比較する。本実施形態において、閾値Zsubは"4"の値を持ち、参照領域601における濃度差は閾値Zsubよりも大きいため、参照領域601に対する判定信号OutDataZは"1"となってエッジ補正部406に出力される。この判定信号OutDataZは、以降の処理において、CMYK全ての画像信号で共通に利用され、スムージング処理を行うか否かの判定に用いられる。

#### 【0079】

一方で、実施形態1において、例えば、前記参照領域3101と、参照領域3201がスムージング判定部402に入力されたとする。この場合、シアンの参照領域3101では参照領域内の濃度差は"10"であるから判定信号OutDataZは"1"となるが、他の画像信号の参照領域3201では参照領域内の濃度差は"4"であり判定信号OutDataZは"0"になってしまう。すなわち、シアンではスムージング処理がなされるが、他の画像信号ではスムージング処理がなされないことになる。従って、4つの画像信号全てが"0"の画素値を持つ画素3102、3202と、4つの画像信号全てが"0"より大きい画素値を持つ画素3103、3203との境界に、シアンのみのエッジ補正データが出力されてしまう。そのため、これらのエッジ部に、エッジ補正データによる本来ない色で縁取りが行われ、偽

10

20

30

40

50

色が発生する場合があった。

【0080】

<実施形態2の効果> 本実施形態2によれば、全ての画像信号から混色データを生成し、混色データによってジャギーを改善するスムージング処理を行うか否かを判定するための判定信号を生成する。そのため、エッジ部に前記偽色を発生させることなく、好適な処理を行うことができる。

【0081】

[実施形態3]

本実施形態において、前記実施形態1及び2とは図3のスムージング処理部305-1の一部構成のみが異なるため、前記実施形態1及び2と同様な部分に関しては、同一番号を付けて説明を省略する。

10

【0082】

次に、図24を用いて、本実施形態の前記スムージング処理部305-3における動作について説明する。

【0083】

図24のスムージング処理部305-3には、中間調処理部304に入力される直前(コントーン)の画像データと、中間調処理部304から出力された(ハーフトーン)画像データ、及び属性データとが入力される。コントーンの画像データは前述の通り600dpiの解像度であり、ハーフトーンの画像データは1200dpiの解像度である。また、属性データは、コントーンと同様の600dpiの解像度で入力される。図24には、説明のため画像データと共にハンドリングされる属性データを明示する。

20

【0084】

コントーンの画像データは、スムージング処理部305-3でFIFOメモリ401に蓄えられる。このとき、コントーンの画像データは、各画像信号の8ビット中の上位4ビットのみがスムージング処理部305-3に入力される。FIFOメモリ401はコントーンの画像データを2ライン遅延させ、中央を注目画素とする幅3画素、高さ3画素の9画素から成る参照領域を形成し、エッジ補正データ生成部403及び補正オフ判定部3401に出力する。また、補正オフ判定部3401には、前記参照領域内の中央の1画素(注目画素)のみを出力する。次に、混合データ変換部3001は、前記参照領域から後述する混合データの参照矩形を生成するための混合データ変換処理を行い、スムージング判定部402に出力する。次に、スムージング判定部402は、前記混合データの参照領域からスムージング処理を行うか否かを判断するスムージング判定処理を行い、判定結果を判定信号としてエッジ補正部3402に出力する。また、エッジ補正データ生成部403はエッジ補正データ生成処理を行い、前記参照領域から後述のエッジ補正処理に用いるエッジ補正データを求めて、エッジ補正部3402に出力する。

30

【0085】

属性データは、前記コントーンの画像データと同様にFIFOメモリ404に蓄えられる。FIFOメモリ404は、属性データを1ライン遅延させ、前記参照領域の注目画素にタイミングを併せて、次の補正オフ判定部3401に1画素分のデータを出力する。次に、補正オフ判定部3401は、前記参照領域内の注目画素と属性データとから、補正オフ信号を生成するための後述の補正オフ判定処理を行い、補正オフ信号を次のエッジ補正部3402に出力する。

40

【0086】

また、ハーフトーンの画像データは、中間調処理部304で1200dpiの4ビット信号に変換され、さらに、600dpiの1画素に対して4倍の幅2画素、高さ2画素の矩形領域で、スムージング処理部305に出力される。FIFOメモリ405は、前記1200dpiの画像データの矩形領域を遅延させ、前記コントーンの画像データと前記属性データにタイミングを合わせて、エッジ補正部3402に1200dpiの矩形領域、4画素を出力する。

【0087】

50



エッジ補正部 3 4 0 2 は、前記 4 つのデータから後述するエッジ補正処理を行い、各画素 4 ビットのハーフトーンの画像データ 4 画素で構成される矩形領域を出力する。

#### 【 0 0 8 8 】

< 補正オフ判定部 3 4 0 1 の判定処理例 > 次に、図 2 5 を用いて、補正オフ判定部 3 4 0 1 において行われる補正オフ判定処理を詳細に説明する。なお、補正オフ判定部 3 4 0 1 の処理は、ハードウェアによって実現されてもソフトウェアによって実現されてもよいが、本実施形態ではプログラムに従った CPU のコンピュータ処理として説明する。かかる CPU は、スムージング処理部 3 0 5 - 3 の他の処理と共通であってもよい。

#### 【 0 0 8 9 】

まず、ステップ S 3 5 0 1 において、属性データを判定する。属性データは前述の通り、6 0 0 d p i の 1 画素のデータであり、文字や線、図形、イメージ等のオブジェクトの属性や、また他にも、C O P Y や P R I N T といった動作の種類を示す値を保持している。ステップ S 3 5 0 1 では、前記属性データに基づいて、スムージング処理を行うか否かの判断を行う。本実施形態では、一例として P R I N T 動作時の文字、線、図形にのみスムージング処理を行うものとし、前記属性データがそれらを示す値であった場合は、ステップ S 3 5 0 2 に進む。また、ステップ S 3 5 0 1 において、前記属性データが P R I N T 動作時の文字、線、図形以外の属性であった場合には、ステップ S 3 5 0 5 に進む。前記属性データがそれら以外のオブジェクト属性および動作を示す値であった場合には、ステップ S 3 5 0 5 に進む。

#### 【 0 0 9 0 】

次に、ステップ S 3 5 0 2 において、コントーンの画像データの注目画素が白画素であるかを判定する白画素判定を行う。白画素とは、白い色の画素、すなわち C M Y K の各画像信号の値が全て " 0 " である画素のことを示す。次に、ステップ S 3 5 0 3 において、前記注目画素が白画素であり、且つ、属性データが白画素判定属性であるか否かを判定する。前記白画素判定属性とは、白画素であるか否かの判定を行うオブジェクトの属性を示し、本実施形態では、一例として文字、線の属性が白画素判定属性とする。よって、属性データが文字と線の属性で、且つ注目画素が白画素であった場合には、ステップ S 3 5 0 5 に進む。また、前記注目画素が白画素でない、または、属性データが白画素判定属性でない場合には、ステップ S 3 5 0 4 に進む。

#### 【 0 0 9 1 】

次に、ステップ S 3 5 0 4 において、補正オフ信号 OutDataOFF を " 1 " ( 補正オン ) として出力する。また、ステップ S 3 5 0 5 では、補正オフ信号 OutDataOFF を " 0 " ( 補正オフ ) として出力する。

#### 【 0 0 9 2 】

これにより、スムージング判定部 4 0 2 で濃度から生成する判定信号とは別に、オブジェクトの属性による制御を加え、自然画像などのスムージング処理が不要なオブジェクトへの弊害を防ぐことができる。また、文字や線の白画素において、補正オフ信号を補正オフとして出力することで、白抜き文字や白抜き線が細るなどの弊害を防ぐことが出来る。

#### 【 0 0 9 3 】

なお、本実施形態における白画素は、C M Y K の各画像信号の値が全て " 0 " である画素を示すと記載したが、これに限るものではない。例えば、所定の閾値以下の値を持つ白とみなせる値の画素であれば、その画素を白画素と判定することができるのは言うまでもない。また、前記属性データの属性は、文字や線、図形、イメージに限るものではなく、例えば、4 ポイント以下の小さい文字を示すものや、0 . 1 ポイント以下の細い線を示す属性があっても良い。

#### 【 0 0 9 4 】

< エッジ補正部 3 4 0 2 の処理例 > 次に、図 2 6 を用いて、本実施形態におけるエッジ補正部 3 4 0 2 の前記エッジ補正処理を詳細に説明する。本実施形態におけるエッジ補正処理は、実施形態 1 において説明したエッジ補正処理に、後述するステップ S 3 6 0 1 を追加したものとなるため、それ以外については説明を省略する。なお、エッジ補正部 3

10

20

30

40

50

4 0 2 でも、C M Y K の画像信号毎に同様のエッジ補正処理が行われる。なお、エッジ補正部 3 4 0 2 の処理は、ハードウェアによって実現されてもソフトウェアによって実現されてもよいが、本実施形態ではプログラムに従った C P U の処理として説明する。かかる C P U は、スムージング処理部 3 0 5 - 3 の他の処理と共通であってもよい。

【 0 0 9 5 】

図 2 6 では、まず、ステップ S 3 6 0 1 において、エッジ補正部 3 4 0 2 は、前記補正オフ判定部 3 4 0 1 より入力される補正オフ信号が補正オンであるか補正オフであるかを判定する。補正オフ信号 OutDataOFF が " 1 " (補正オン) であれば、ステップ S 1 4 0 2 に進む。また、ステップ S 3 6 0 1 において、補正オフ信号 OutDataOFF が " 0 " (補正オフ) であった場合には、ステップ S 1 4 0 7 に進み、強制的にハーフトーンの画像データの矩形領域を出力する。

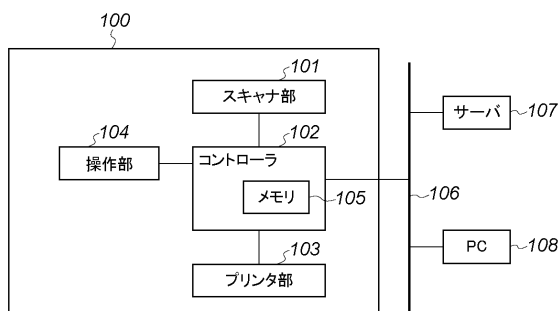
**【 0 0 9 6 】**

＜実施形態３の効果＞ 以上説明したように、本実施形態によれば、スムージング判定部４０２から出力される判定信号とは別に、先行して補正オフ判定部３４０１で補正オフ信号を生成することでも、実施形態１及び２と同様の効果を得ることができる。また、ソフトウェアなどの動作においては、補正オフ信号が補正オフであった場合に、不要となる前記スムージング判定処理やエッジ補正データ生成処理を行わないことで、処理が高速化するという効果もある。

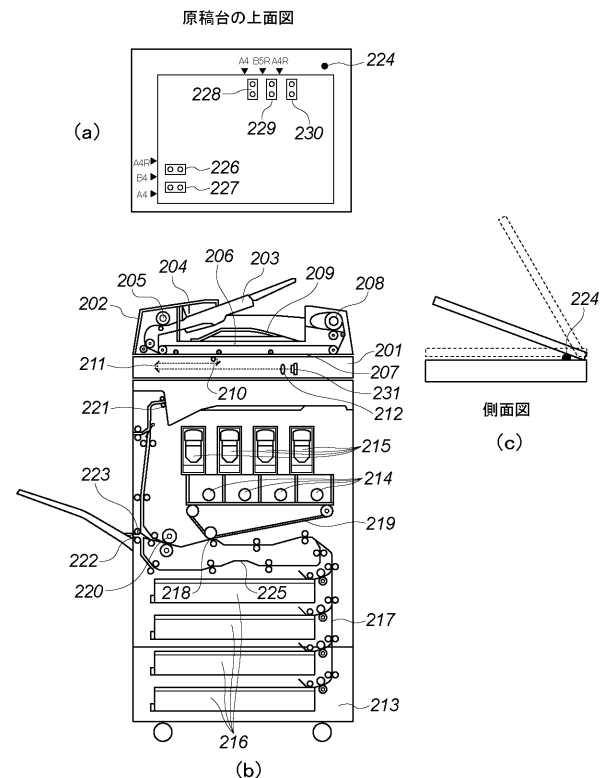
【 0 0 9 7 】

本発明は、例えば、システム、装置、方法、プログラムもしくは記憶媒体等としての実施態様をとることが可能である。具体的には、複数の機器から構成されるシステムに適用しても良いし、また、一つの機器からなる装置に適用しても良い。

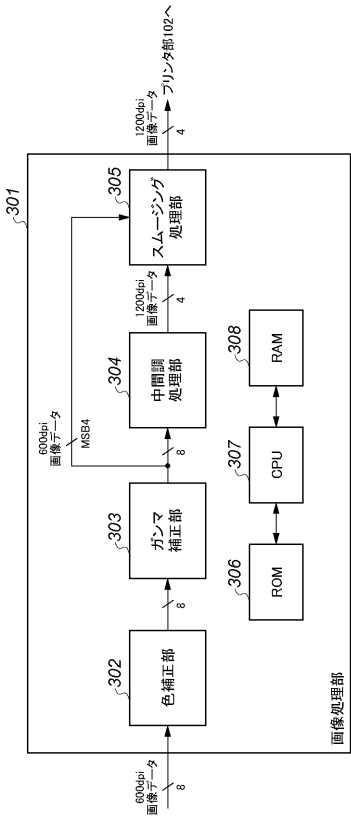
【 図 1 】



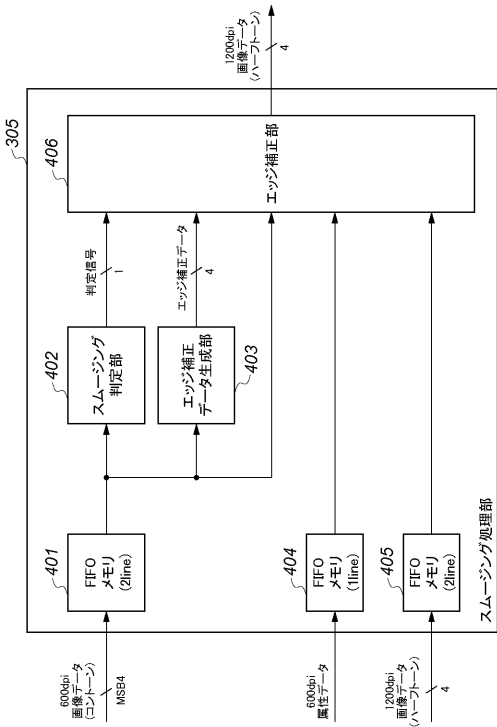
【 図 2 】



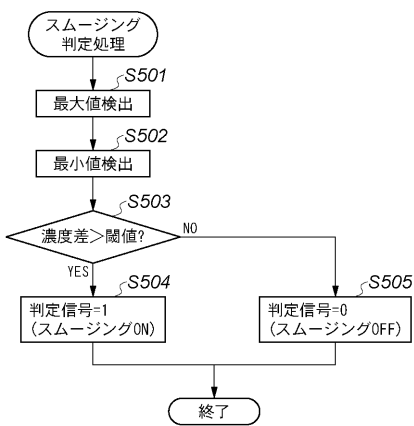
【図 3】



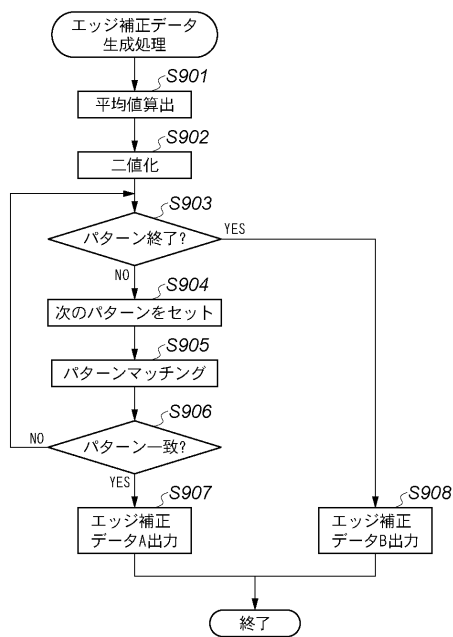
【図 4】



【図 5】



【図 6】



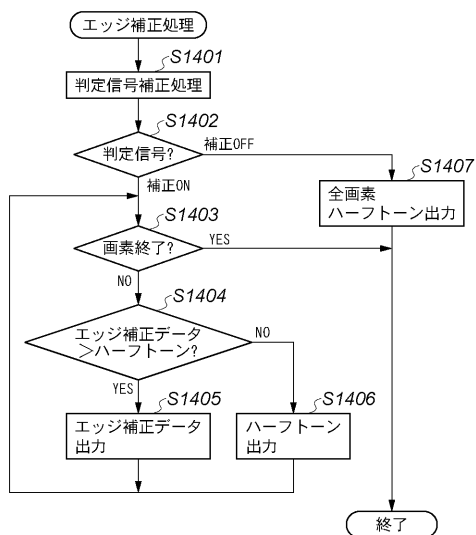
【図 7 A】

	A	B	C	D	E	F	G	H
Group1								
Group2								
Group3								
Group4								
Group5								
Group6								
Group7								
Group8								
Group9								
Group10								
Group11								
Group12								

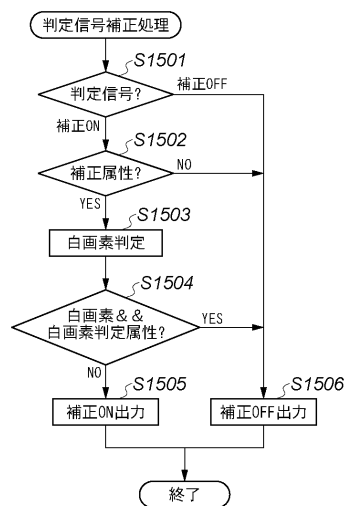
【図 7 B】

	A	B	C	D	E	F	G	H
Group13								
Group14								
Group15								
Group16								
Group17								

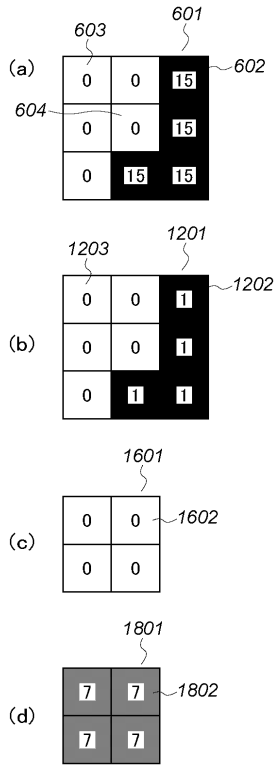
【図 8】



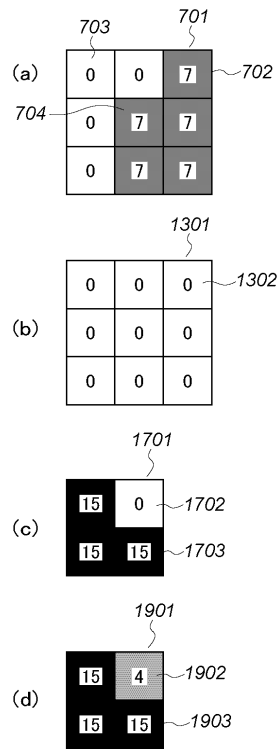
【図 9】



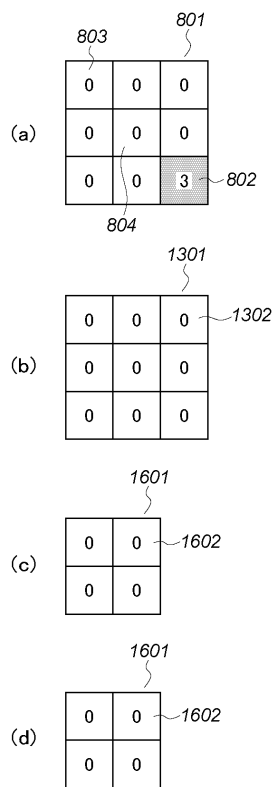
【図 1 0】



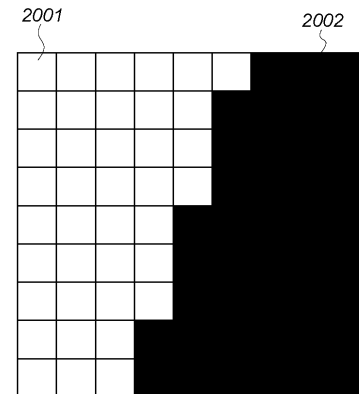
【図 1 1】



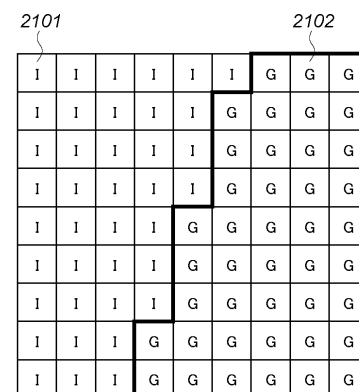
【図 1 2】



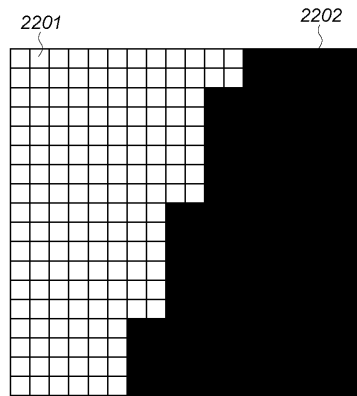
【図 1 3】



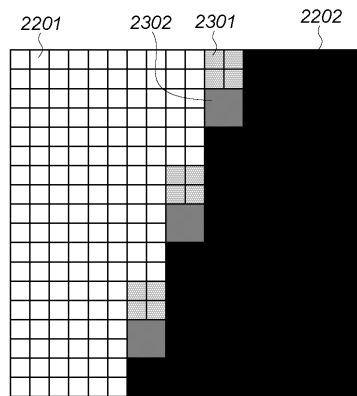
【図 1 4】



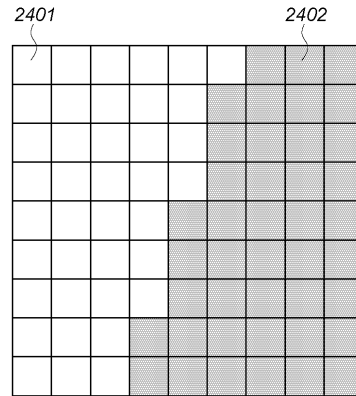
【図 15】



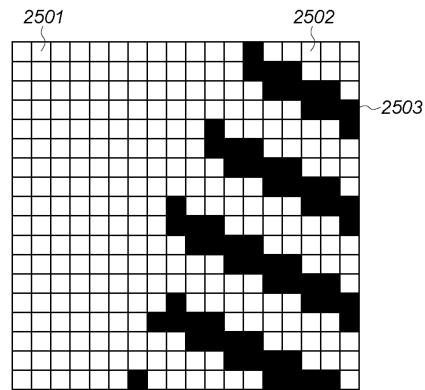
【図 16】



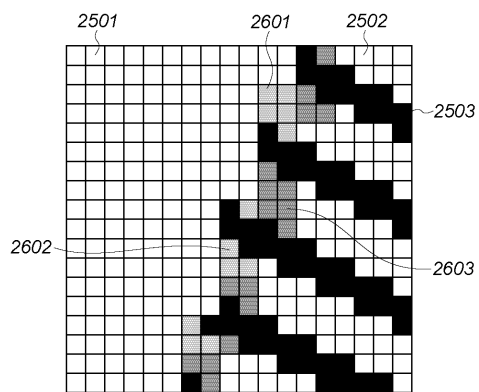
【図 17】



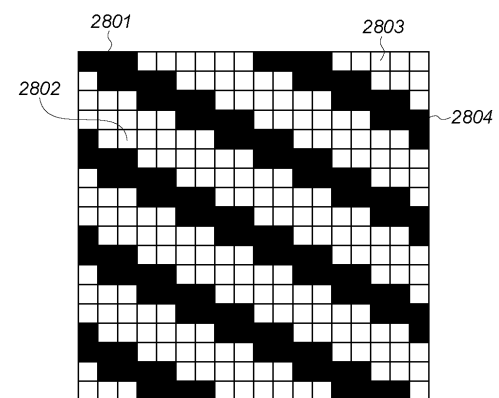
【図 18】



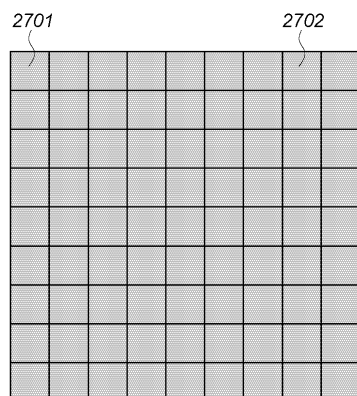
【図 19】



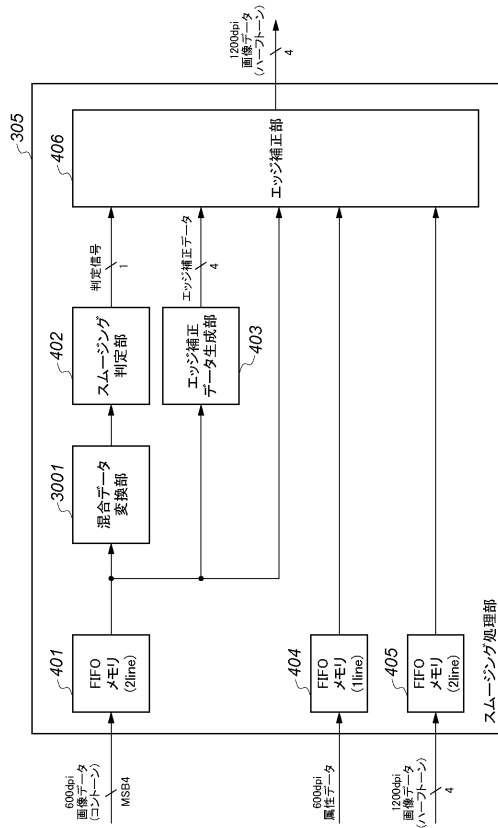
【図 21】



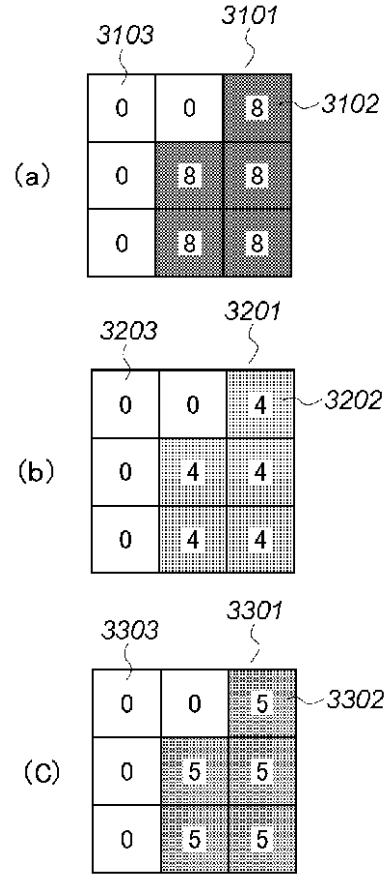
【図 20】



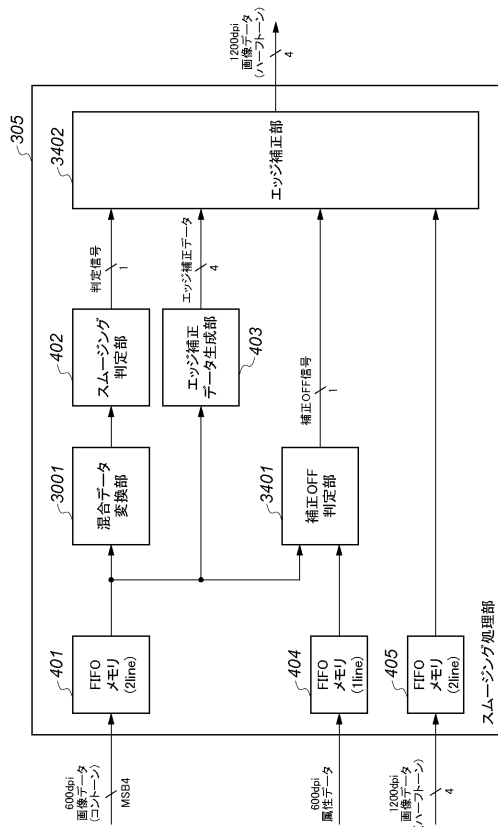
【図 2 2】



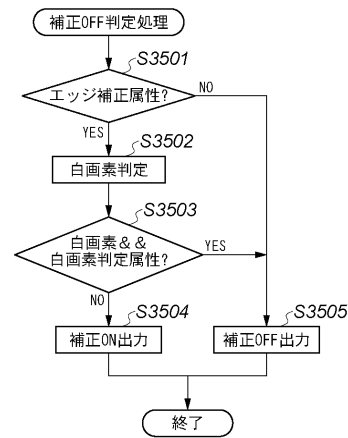
【図 2 3】



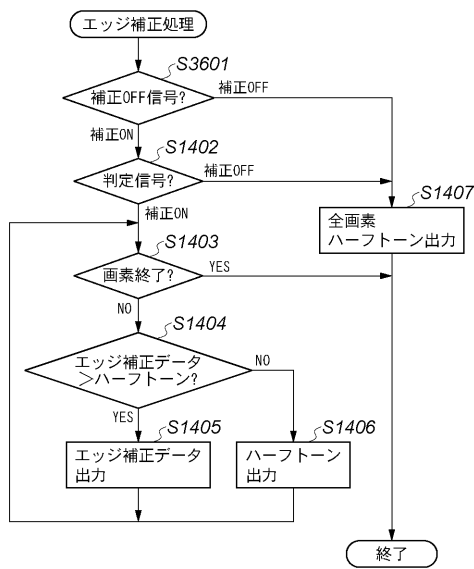
【図 2 4】



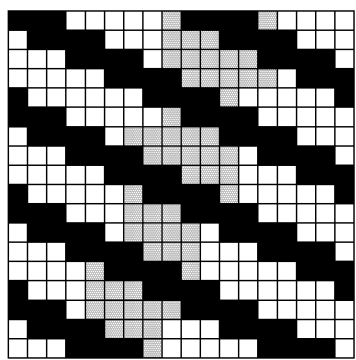
【図 2 5】



【図 2 6】



【図 2 7】



【図 2 8】

(a)		(b)		(c)	
入力値	出力値	入力値	出力値	入力値	出力値
0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	3
2	2	2	1	2	5
3	3	3	1	3	7
4	4	4	2	4	8
5	5	5	2	5	9
6	6	6	3	6	10
7	7	7	3	7	11
8	8	8	3	8	12
9	9	9	4	9	12
10	10	10	5	10	13
11	11	11	6	11	13
12	12	12	7	12	14
13	13	13	9	13	14
14	14	14	11	14	15
15	15	15	15	15	15



---

フロントページの続き

(72)発明者 檀淵 洋一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 蕪木 浩

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) 5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB07 CB12 CB16 CC02 CE05  
CE13 CH18 DA08 DB02 DB06 DB09 DC16  
5C077 LL19 MP01 MP02 PP02 PP27 PP33 PP47 PP55 PQ08 PQ20  
TT02 TT06