

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4111190号
(P4111190)

(45) 発行日 平成20年7月2日 (2008.7.2)

(24) 登録日 平成20年4月18日 (2008.4.18)

(51) Int.Cl.	F I
HO 4 N 1/405 (2006.01)	HO 4 N 1/40 B
HO 4 N 1/40 (2006.01)	HO 4 N 1/40 F
GO 6 F 3/12 (2006.01)	GO 6 F 3/12 G
GO 6 T 5/00 (2006.01)	GO 6 T 5/00 2 O O A
B 4 1 J 2/52 (2006.01)	B 4 1 J 3/00 A

請求項の数 15 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2004-373593 (P2004-373593)	(73) 特許権者	303000372
(22) 出願日	平成16年12月24日 (2004.12.24)		コニカミノルタビジネステクノロジーズ株
(65) 公開番号	特開2006-180376 (P2006-180376A)		式会社
(43) 公開日	平成18年7月6日 (2006.7.6)		東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
審査請求日	平成18年3月6日 (2006.3.6)	(74) 代理人	100090033
			弁理士 荒船 博司
		(72) 発明者	鷲尾 宏司
			東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コ
			ニカミノルタビジネステクノロジーズ株式
			会社内
		審査官	松永 隆志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像データにスクリーン処理を施す第1スクリーン処理手段と、
前記第1スクリーン処理手段によってスクリーン処理が施された画像データにおける、
画像の輪郭領域を構成する輪郭画素について、当該輪郭画素の周辺画素を参照してドット
の出力を決定する輪郭処理手段と、を備え、

前記輪郭処理手段は、前記輪郭画素と、その周辺においてスクリーンドットが出力され
る画素とが、所定距離以上離れている場合には、当該輪郭画素についてドットを出力する
ことを決定し、前記輪郭画素と、その周辺においてスクリーンドットが出力される画素と
が、所定距離以上離れていない場合には、当該輪郭画素について前記スクリーン処理が施
された画像データに応じてドットを出力することを決定することを特徴とする画像処理装
置。

【請求項 2】

画像データにスクリーン処理を施す第1スクリーン処理手段と、
前記第1スクリーン処理手段によってスクリーン処理が施された画像データにおける、
画像の輪郭領域を構成する輪郭画素について、当該輪郭画素の周辺画素を参照してドット
の出力を決定する輪郭処理手段と、を備え、

前記輪郭処理手段は、前記輪郭画素から所定範囲内の領域において、スクリーンドット
を出力する周辺画素の画素数を判別し、その判別結果に応じて、輪郭画素についてドット
を出力することを決定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】

前記輪郭処理手段は、前記輪郭画素においてドットを出力することが決定された場合、当該ドットの出力レベルを決定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記輪郭処理手段は、前記ドットを出力する輪郭画素又はその周辺画素の画素値レベルに応じて、前記輪郭画素におけるドットの出力レベルを決定することを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

画像データから輪郭領域を抽出し、当該抽出された輪郭領域を構成する輪郭画素を示す輪郭情報を生成する輪郭抽出手段を備え、

前記輪郭処理手段は、前記輪郭抽出手段により生成された輪郭情報に基づいて、輪郭画素を特定することを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記輪郭抽出手段は、外部から入力された P D L (Page Description Language)、或いは画像データ及び画像データとともに入力される画像判別信号に基づいて前記輪郭情報を生成することを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記画像データにスクリーン処理を施す第 2 スクリーン処理手段をさらに備え、

前記輪郭処理手段は、前記第 2 スクリーン処理手段によりスクリーン処理手段が施された前記画像データの前記輪郭画素についてドットを出力するか否かを決定することを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記第 2 スクリーン処理手段は、前記輪郭画素の周辺画素に対してスクリーン処理を施し、当該周辺画素についてスクリーンドットを出力するか否かを決定することを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記第 1 スクリーン処理手段によるスクリーン処理と、前記第 2 スクリーン処理手段によるスクリーン処理とを並列に行うことを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

画像データにスクリーン処理を施す第 1 スクリーン処理手段と、

前記第 1 スクリーン処理手段によってスクリーン処理された画像データにおける、画像の輪郭領域を構成する輪郭画素の周辺画素のスクリーン処理結果に基づいて、前記画像データの前記輪郭画素の出力レベルを変更する輪郭処理手段と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 11】

前記輪郭処理手段は、前記輪郭画素又はその周辺画素のスクリーン処理結果に基づいて、前記画像データの前記輪郭画素の出力レベルを変更することを特徴とする請求項 10 に記載の画像処理装置。

【請求項 12】

前記画像データにスクリーン処理を施す第 2 スクリーン処理手段を備え、

前記輪郭処理手段は、前記第 2 スクリーン処理手段によってスクリーン処理された前記画像データの前記輪郭画素の出力レベルを変更することを特徴とする請求項 10 又は 11 に記載の画像処理装置。

【請求項 13】

前記第 1 スクリーン処理手段は、前記輪郭画素の周辺画素に対してスクリーン処理を施し、当該周辺画素についてスクリーンドットを出力するか否かを決定することを特徴とする請求項 10 ～ 12 の何れか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 14】

前記第1スクリーン処理手段によるスクリーン処理と、前記第2スクリーン処理手段によるスクリーン処理とを並列に行うことを特徴とする請求項12又は13に記載の画像処理装置。

【請求項15】

前記輪郭処理手段は、前記輪郭画素又はその周辺画素の画素値レベルに応じて、前記輪郭画素におけるドットの出力レベルを変更することを特徴とする請求項10～14の何れか一項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、画像データに対してスクリーン処理を施す画像処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プリンタ等において文字画像を中間調で表現するためにスクリーン処理する場合、規則的なスクリーンパターンを用いると所定画素おきに打点されるため（このスクリーンパターンにより打点される点をスクリーンドットという。）、図11に示すように、文字の輪郭部分がスクリーンパターンによってギザギザに見えるジャギーと呼ばれる現象が生じる。ジャギーが発生すると、文字の輪郭部分が判別しづらいものとなり、文字画像の見た目の解像度が低下して、読みづらくなる。

【0003】

このジャギーの発生を防止するために、ページ記述言語（以下、PDL；Page Description Languageという）に記述された情報から各画素の特徴（文字、図形等の画像の種類を示す特徴）を判別し、その特徴に応じた画像処理を行うといった方法が開示されている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に記載の方法によれば、例えば解像度を重視する文字の画像領域の画素には文字であることを示すTEXT信号を生成し、画像処理時にはTEXT信号が設定された画像領域には400線の万線スクリーン等、解像度の高いスクリーンを使用し、その他の領域には200線の万線スクリーン等、解像度の低いスクリーンを使用するといったように、解像度の異なるスクリーンを使い分けることにより文字部分の解像度の劣化を回避している。

【0004】

一方で、図12（a）に示すように、輪郭の角度とスクリーンパターンの角度が近い場合には、輪郭部分でのスクリーンドットの出力間隔が長くなるため、周期の長いジャギーが発生し、著しく目立つことになるという問題もある。この問題を解消するには、輪郭とスクリーンパターンの角度が近くならないように制御して、ジャギーの周期を短くすることが有効である。

【0005】

そのような方法として、PDLに基づいて画像の輪郭部分を抽出し、非輪郭領域には万線スクリーンパターンを用いたスクリーン処理を施し、輪郭領域には誤差拡散等の角度を必要としないスクリーン処理を施す、或いは輪郭領域には輪郭の角度に応じて通常の角度とは異なる角度の万線スクリーンパターンによりスクリーン処理を施すことにより、輪郭の角度とスクリーンの角度が近くならないように制御する技術が開示されている（例えば、特許文献2参照）。

【特許文献1】特開H9-282471号公報

【特許文献2】特開2004-40499号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、プリンタで印刷出力する段階において、インキやトナーにより2ドット以上を打点する場合、プリンタによっては、打点の位置関係により濃度が異なることがある。例えば、2点が隣接している場合と、離接している場合とでは、2ドット分全体のインキ

10

20

30

40

50

やトナーの濃度が異なることがある。これは、プリンタの周波数応答によるもので、1ドット分の打点に対しては応答が鈍く、インキやトナーがあまり出力されないのに対し、連続した打点に対しては応答が改善されてインキやトナーの出力が良くなることに起因するものである。ただし、このような特性はプリンタによって程度の差がある。

【0007】

上記特許文献2に記載の技術では、輪郭部分においてスクリーン処理を切り替えることによって、場合によっては、輪郭部分で異なるスクリーンパターンにより出力されるドットが局所的に接触したり、離れたりといった現象が周期的に発生する。

例えば、図12(a)に示すように、90度の万線スクリーンパターンに対して、輪郭部分だけ0度のラインスクリーンパターンに切り替えた場合、輪郭部分では、異なるスクリーンパターンによるドットが局所的に接触したり離れたりといった現象が周期的に起こっていることを確認できる。

【0008】

上記のプリンタによる出力特性を考慮すると、スクリーンドットが接触した部分は局所的に濃度が上昇し、この濃度上昇が周期的であれ、無秩序であれ、輪郭領域内で点在すれば、それがジャギーとして見え、画質の劣化を招く場合がある。各ドットが接触する周期は、非輪郭領域のスクリーン角度と輪郭部分の角度が近い場合に長くなり、それだけジャギーは目立つこととなる。

【0009】

また、輪郭領域に対しコントーン処理を施して輪郭線を書き足すことも考えられるが、輪郭線とスクリーンドットとの周期的な接触がジャギーとして見えるという問題を解決することができない。また、このような技術は、万線スクリーンパターンを適用する場合に限定されており、ドットスクリーンの場合には適用できない。単純に輪郭領域で使用されるドットスクリーンパターンの角度を非輪郭領域のものと異ならせるだけでは、図12(b)に示すように、輪郭領域において異なるスクリーンパターンによるドットが局所的に接触したり、離れたりといった現象が周期的に起こり、万線スクリーンパターンと同様の問題が起ってしまう。

【0010】

本発明の課題は、スクリーン処理により発生する輪郭領域のジャギーを解消する、或いは効果的に軽減することができる画像処理装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

請求項1に記載の発明は、画像処理装置において、
画像データにスクリーン処理を施す第1スクリーン処理手段と、
前記第1スクリーン処理手段によってスクリーン処理が施された画像データにおける、
画像の輪郭領域を構成する輪郭画素について、当該輪郭画素の周辺画素を参照してドットの出力を決定する輪郭処理手段と、を備え、

前記輪郭処理手段は、前記輪郭画素と、その周辺においてスクリーンドットが出力される画素とが、所定距離以上離れている場合には、当該輪郭画素についてドットを出力することを決定し、前記輪郭画素と、その周辺においてスクリーンドットが出力される画素とが、所定距離以上離れていない場合には、当該輪郭画素について前記スクリーン処理が施された画像データに応じてドットを出力することを決定することを特徴とする。

【0013】

請求項2に記載の発明は、画像処理装置において、
画像データにスクリーン処理を施す第1スクリーン処理手段と、
前記第1スクリーン処理手段によってスクリーン処理が施された画像データにおける、
画像の輪郭領域を構成する輪郭画素について、当該輪郭画素の周辺画素を参照してドットの出力を決定する輪郭処理手段と、を備え、

前記輪郭処理手段は、前記輪郭画素から所定範囲内の領域において、スクリーンドットを出力する周辺画素の画素数を判別し、その判別結果に応じて、輪郭画素についてドット

10

20

30

40

50

を出力することを決定することを特徴とする。

【0014】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の画像処理装置において、
前記輪郭処理手段は、前記輪郭画素においてドットを出力することが決定された場合、
当該ドットの出力レベルを決定することを特徴とする。

【0015】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の画像処理装置において、
前記輪郭処理手段は、前記ドットを出力する輪郭画素又はその周辺画素の画素値レベル
に応じて、前記輪郭画素におけるドットの出力レベルを決定することを特徴とする。

【0016】

請求項5に記載の発明は、請求項1～4の何れか一項に記載の画像処理装置において、
画像データから輪郭領域を抽出し、当該抽出された輪郭領域を構成する輪郭画素を示す
輪郭情報を生成する輪郭抽出手段を備え、
前記輪郭処理手段は、前記輪郭抽出手段により生成された輪郭情報に基づいて、輪郭画
素を特定することを特徴とする。

【0017】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の画像処理装置において、
前記輪郭抽出手段は、外部から入力された P D L (Page Description Language)、或
いは画像データ及び画像データとともに入力される画像判別信号に基づいて前記輪郭情報
を生成することを特徴とする。

請求項7に記載の発明は、請求項1～6の何れか一項に記載の画像処理装置において、
前記画像データにスクリーン処理を施す第2スクリーン処理手段をさらに備え、
前記輪郭処理手段は、前記第2スクリーン処理手段によりスクリーン処理手段が施され
た前記画像データの前記輪郭画素についてドットを出力するか否かを決定することを特徴
とする。

請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の画像処理装置において、
前記第2スクリーン処理手段は、前記輪郭画素の周辺画素に対してスクリーン処理を施
し、当該周辺画素についてスクリーンドットを出力するか否かを決定することを特徴と
する。

請求項9に記載の発明は、請求項7又は8に記載の画像処理装置において、
前記第1スクリーン処理手段によるスクリーン処理と、前記第2スクリーン処理手段に
よるスクリーン処理とを並列に行うことを特徴とする。

【0018】

請求項10に記載の発明は、画像処理装置において、
画像データにスクリーン処理を施す第1スクリーン処理手段と、
前記第1スクリーン処理手段によってスクリーン処理された画像データにおける、画像
の輪郭領域を構成する輪郭画素の周辺画素のスクリーン処理結果に基づいて、前記画像デ
ータの前記輪郭画素の出力レベルを変更する輪郭処理手段と、
を備えることを特徴とする。

請求項11に記載の発明は、請求項10に記載の画像処理装置において、
前記輪郭処理手段は、前記輪郭画素又はその周辺画素のスクリーン処理結果に基づいて
、前記画像データの前記輪郭画素の出力レベルを変更することを特徴とする。

【0019】

請求項12に記載の発明は、請求項10又は11に記載の画像処理装置において、
前記画像データにスクリーン処理を施す第2スクリーン処理手段を備え、
前記輪郭処理手段は、前記第2スクリーン処理手段によってスクリーン処理された前記
画像データの前記輪郭画素の出力レベルを変更することを特徴とする。

請求項13に記載の発明は、請求項10～12の何れか一項に記載の画像処理装置にお
いて、

前記第1スクリーン処理手段は、前記輪郭画素の周辺画素に対してスクリーン処理を施

10

20

30

40

50

し、当該周辺画素についてスクリーンドットを出力するか否かを決定することを特徴とする。

【0020】

請求項14に記載の発明は、請求項12又は13に記載の画像処理装置において、前記第1スクリーン処理手段によるスクリーン処理と、前記第2スクリーン処理手段によるスクリーン処理とを並列に行うことを特徴とする。

【0021】

請求項15に記載の発明は、請求項10～14の何れか一項に記載の画像処理装置において、

前記輪郭処理手段は、前記輪郭画素又はその周辺画素の画素値レベルに応じて、前記輪郭画素におけるドットの出力レベルを変更することを特徴とする。

【発明の効果】

【0022】

請求項1に記載の発明によれば、輪郭又はその周辺でスクリーンドットの出力間隔が所定距離以上ある場合、その輪郭画素についてドットを出力するよう決定することにより、各スクリーンドット間の隙間を埋めてジャギーを解消する、或いは効果的にジャギーを軽減することが容易に実現できる。例えば、輪郭の周辺でスクリーンドットが少ない領域、つまり隣接するスクリーンドットの出力間隔が大きい領域が有る場合には、輪郭画素にドットを出力するよう決定することにより、各スクリーンドット間の隙間を埋めてジャギーを解消する、或いは効果的にジャギーを軽減することができる。また、輪郭へのドット出力をコントロールすることにより、輪郭部分を強調して画像の見目の解像度を向上させることが容易となる。

【0024】

請求項2に記載の発明によれば、スクリーンドットを出力する周辺画素が少ない場合、スクリーンドットの出力間隔が大きいので、輪郭画素についてドットを出力するよう決定し、スクリーンドットを出力する周辺画素が多い場合、スクリーンドットの出力間隔は小さいので、輪郭画素についてドットは出力しないように決定する等、スクリーンドットを出力する周辺画素数に応じて輪郭画素についてのドットの出力状態を調整することができる。よって、ジャギーを解消する、或いは効果的にジャギーを軽減することができる。

【0025】

請求項3に記載の発明によれば、例えばスクリーンドットの出力間隔に応じて輪郭画素の出力レベルを変更したり、輪郭画素の元々の画素値レベルが小さい場合にはその出力レベルも小さくする等、出力レベルを調整することにより出力画像の画質を向上させることができる。また、プリンタ等の出力装置では、孤立したドット出力には応答が鈍く濃度が低下し、連続するドット出力には応答が改善して濃度が上昇するといった出力特性を有する場合があるが、スクリーンドットの出力間隔に応じてドットの出力レベルを調整することにより、このような出力特定による濃度変動を軽減することができ、画質の劣化を防ぐことができる。

【0026】

請求項4に記載の発明によれば、輪郭画素やその周辺画素の画素値レベルが小さければドットの出力レベルも小さくする等、元々の（スクリーン処理される前の）画素値レベルに応じて出力レベルを調整することができ、原画像の階調性を出力画像に反映させることができる。

【0027】

請求項5に記載の発明によれば、輪郭画素を輪郭情報により容易に特定することができる。

【0028】

請求項6に記載の発明によれば、線画、文字、写真画像等の画像の種類に応じて輪郭情報を生成することができ、例えば写真画像において輪郭の強調が必要無い場合、写真画像の輪郭に関する情報を輪郭情報に含めないことにより、写真画像の輪郭部分を輪郭処理の

対象から除外することができる。このように、輪郭情報により画像の種類に応じて輪郭処理を施すか否かを制御することができ、出力画像の画質を向上させることができる。

【0029】

請求項7に記載の発明によれば、輪郭画素におけるドット出力コントロールの判断に適したスクリーン処理と、実際のコントロールの対象に使用する画像データに施すスクリーン処理とを使い分けることができ、出力結果としての画像データの画像品位に犠牲を課すことなく、効率的な輪郭画素コントロールが実現できる。

請求項8に記載の発明によれば、周辺画素についてのスクリーンドットの出力状態を簡易な構成で判別することができる。周辺画素におけるスクリーンドットの出力の有無により輪郭画素の出力レベルを変更する場合、スクリーンドットの出力の有無のみ判別できれば、スクリーンドットの出力間隔を判断することができる。よって、周辺画素の出力レベルまで求めるようなスクリーン処理ではなく、スクリーンドットの出力の有無のみを求めるスクリーン処理を行うことにより、簡易で迅速な輪郭処理が可能となる。また、輪郭画素におけるドット出力コントロールの判断に不要な画素についてスクリーン処理を省くことができ、より効率的なドット出力コントロールが実現できる。

請求項9に記載の発明によれば、輪郭画素と周辺画素に対するスクリーン処理をそれぞれ並行に行うことによってハードウェア規模を抑えることができる。

請求項10に記載の発明によれば、スクリーン処理後の輪郭画素の周辺画素についてのスクリーンドットの出力の有無、或いはその出力レベルに応じて、輪郭画素の出力レベルを調整することができる。従って、輪郭画素の出力レベルをコントロールすることができ、ジャギーの解消或いは効果的な軽減を容易に実現することができる。例えば、輪郭画素又は周辺画素においてスクリーンドットの出力間隔が小さいエリアでは、輪郭画素についてドットを非出力（出力レベルが0）から出力（出力レベルが0より大きい値）に変更して、各スクリーンドット間の隙間を埋めることができ、ジャギーを解消する、或いは効果的にジャギーを軽減することができる。また、プリンタ等の出力装置では、不連続なドット出力には応答が鈍く濃度が低下し、連続するドット出力には応答が改善して濃度が上昇するといった出力特性を有する場合があるが、スクリーンドットの出力間隔に応じて輪郭におけるドットの出力レベルを調整することにより、このような出力特定による濃度変動を軽減することができ、画質の劣化を防ぐことができる。

請求項11に記載の発明によれば、輪郭画素の出力レベルが小さい場合でも、より大きいレベルへ変更するよう、出力コントロールを行うことができる。

【0030】

請求項12に記載の発明によれば、輪郭画素コントロールの判断に適したスクリーン処理と、実際の輪郭画素コントロールの対象に使用する画像データに施すスクリーン処理とを使い分けることができ、出力結果としての画像データの画像品位に犠牲を課すことなく、効率的な輪郭画素コントロールが実現できる。

【0031】

請求項13に記載の発明によれば、周辺画素についてのスクリーンドットの出力状態を簡易な構成で判別することができる。周辺画素におけるスクリーンドットの出力の有無により輪郭画素の出力レベルを変更する場合、スクリーンドットの出力の有無のみ判別できれば、スクリーンドットの出力間隔を判断することができる。よって、周辺画素の出力レベルまで求めるようなスクリーン処理ではなく、スクリーンドットの出力の有無のみを求めるスクリーン処理を行うことにより、簡易で迅速な輪郭処理が可能となる。また、輪郭画素コントロールの判断に不要な画素についてスクリーン処理を省くことができ、より効率的な輪郭画素の出力コントロールが実現できる。

請求項14に記載の発明によれば、輪郭画素と周辺画素に対するスクリーン処理をそれぞれ並行で行うことによってハードウェア規模を抑えることができる。

【0032】

請求項15に記載の発明によれば、輪郭画素の周辺画素の画素値レベルが小さければドットの出力レベルも小さくする等、元々の画素値レベルに応じて出力レベルを調整するこ

10

20

30

40

50

とができ、原画像の階調性を出力画像に反映させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

まず、構成を説明する。

図1に、本実施形態における画像処理装置10の内部構成を示す。

図1に示すように、画像処理装置10は、コントローラ1、レジスタ2、ラインバッファ3、輪郭抽出部4、 γ 処理部5、MLS (Multi-Level Screen) ブロック6、BLS (Bi-Level Screen) ブロック7、輪郭処理部8を備えて構成されている。

【0034】

コントローラ1は、外部から処理対象の入力画像データIMAGE及びPDLデータを受け取り、画像データIMAGEを印刷出力する際に使用される色材（ここでは、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（黒）の4色とする）毎に色変換し、さらにラス

10

トライズ処理により画素毎の画像データISを生成する。

【0035】

また、PDLデータに基づいて、画像判別信号Tagを生成する。画像判別信号Tagは、写真等の画像部分であることを示すImage、文字であることを示すText、線画であることを示すGraphicsの3種類が挙げられる。

生成された色毎の画像データIS及び画像判別信号Tagは、ラインバッファ3を介して輪郭抽出部4、 γ 処理部5、BLSブロック7にそれぞれ出力される。

【0036】

20

なお、コントローラ1において、PDLデータに基づき、Graphics、Textの輪郭領域であることを示すフラグ信号SOLを生成して輪郭抽出部4に出力することとしてもよい。現在、多くの文字や線画の各オブジェクトはベクトルデータであり、それらのオブジェクト毎に輪郭を求めることはPDLの関数を用いて求めることができる。或いは、オブジェクトをそのまま画像データに展開したのち、輪郭抽出部4におけるフラグ信号OLと同様の手順で輪郭信号を生成してもよい。

以下、図2を参照してSOLの生成方法について説明する。

例えば、図2(a)に示すように、オブジェクト「Z」の上にオブジェクト「G」が重ね合わされた画像を出力する場合、「Z」の画像において「G」の画像により上書きされる部分が生じる。

30

【0037】

ここで、図2(b)に示すように、各オブジェクトについて輪郭領域を求めたうえでオブジェクト「Z」に「G」を重ねた場合を考える。

オブジェクト「Z」及び「G」についての画像判別信号Tagが何れもTextであった場合、図2(c)に示すように、「Z」及び「G」の輪郭部分の画素について、SOL=1に設定し、それ以外の領域の画素についてはSOL=0に設定する。一方、オブジェクト「Z」のTagはTextであるが、「G」のTagがGraphicsであった場合、図2(d)に示すように、「Z」の輪郭部分から「G」の輪郭部分を除いた部分の画素について、SOL=1と設定し、それ以外の領域の画素についてはSOL=0に設定する。

このように設定されたSOLは、輪郭抽出部4に出力される。

40

【0038】

また、コントローラ1は、輪郭処理部8において輪郭処理を行うか否かを示すスイッチ信号LASWを生成して輪郭処理部8に出力する。例えば、画像処理装置10が複写機やプリンタ等に設置された場合、複写機やプリンタから輪郭処理を行う旨の指示情報が入力されると、当該指示情報に従ってLASW=1に設定し、輪郭処理を行わない旨の指示情報が入力されると、LASW=0に設定する。

【0039】

レジスタ2は、各部1~8の処理に必要なパラメータを記憶しており、各部1~8からの読み出し要求に応じて、指定されたパラメータを出力する。

具体的には、輪郭抽出部4において使用されるedTH、MLSブロック6において使用さ

50

れる L U T (Look Up table) である TH1tbl、TH2tbl、輪郭処理部 8 において使用される A U、A V、A W、B U、B V、B W、L A L、L A H、D O N 等のパラメータを記憶している。各パラメータについては、後述する各部 1 ～ 8 の説明時に併せて説明する。

【0040】

ラインバッファ 3 は、コントローラ 1 から入力された画像データ I S の主走査ラインを 4 ライン分保持するとともに、画像判別信号 Tag をその 3 ライン分保持し、輪郭抽出部 4、γ 処理部 5、B L S ブロック 7 に順次出力する。

【0041】

輪郭抽出部 4 は、入力された画像データ I S から輪郭領域を検出し、各画素について輪郭領域を構成する画素であるか否かを示す輪郭情報として、フラグ信号 O L を生成する輪郭抽出手段である。このフラグ信号 O L の生成は、色毎に行われる。

10

以下、輪郭抽出部 4 によるフラグ信号 O L の生成方法について説明する。

まず、図 3 に示すように、画像データ I S に対して注目画素 C を設定し、その注目画素 C を中心とする 3 画素 × 3 画素のマスクサイズで画素を切り出し、周辺画素 I n (n = 1 ～ 8) を得る。なお、切り出された領域に画像データの領域外の部分が含まれている場合は、その部分の画素値を 0 とする。

【0042】

次に、下記式 (1)、(2) から注目画素 C [ch] と周辺画素 I 1 [ch] ～ I 8 [ch] との差 E 1 [ch] ～ E 8 [ch] を求める。なお、[ch] は、処理している画像の色 y、m、c、k を示す要素である。

20

【数 1】

$$E_n[ch] = C[ch] - I_n[ch] \cdots (1)$$

$$-E_n[ch] = I_n[ch] - C[ch] \cdots (2)$$

【0043】

そして、求めた E n [ch] のうち、注目画素 C [ch] に隣接する 4 画素について正方向の最大値を求め、これを正のエッジ信号 Ped とする。また、各 E n [ch] の負方向の最大値を求め、これを反転エッジ信号 Red[ch] とする。

Ped[ch]、Red[ch] は、下記式 (3)、(4) で示される。

【数 2】

30

$$Ped[ch] = \text{Max}(E2[ch], E4[ch], E5[ch], E7[ch]) \cdots (3)$$

$$Red[ch] = \text{Max}(-E2[ch], -E4[ch], -E5[ch], -E7[ch]) \cdots (4)$$

ここで、Max(X) は、最大値を出力する関数である

Ped[ch]、Red[ch] が edTH 未満のとき、Ped[ch]、Red[ch] は 0 とする

なお、閾値 edTH はレジスタ 2 から取得する。

【0044】

このように求められた E n [ch]、Ped[ch]、Red[ch] は、エッジ強度を示すパラメータとなる。

40

次に、エッジ強度を示すパラメータを用い、文字と背景のエッジ部分における視覚的なコントラストを示す指標値として、Tp、Tr を求める。

Tp、Tr は、下記式 (5)、(6) により求められる。

【数 3】

$$Tp = (Ped[y] \times Wy + Ped[m] \times Wm + Ped[c] \times Wc + Ped[k] \times Wk) / 256 \cdots (5)$$

$$Tr = (Red[y] \times Wy + Red[m] \times Wm + Red[c] \times Wc + Red[k] \times Wk) / 256 \cdots (6)$$

ただし、係数 Wy, Wm, Wc, Wk は、 $Wy+Wm+Wc+Wk \leq 255$ を満たす

【0045】

視覚的な濃度差に応じた処理を行いたい場合には、これらの係数 Wy, Wm, Wc, Wk に、比視感度に相当する係数を入力すればよい。Y（黄色）は最大濃度であっても、他の色に比べて視覚的な濃度差が得られない。また、K（黒）は最も視覚的な濃度差が得られるので、このような関係を反映し、例えば $Wy = 16$ 、 $Wm = 32$ 、 $Wc = 80$ 、 $Wk = 127$ と設定すればよい。

10

【0046】

次いで、 Tp と Tr の比較を行う。 $Tp > Tr$ の条件が満たされる場合、注目画素 C は輪郭領域に属すると判断して、OL の値を輪郭領域を構成する画素（以下、輪郭画素という）であることを示す $OL = 1$ と設定し、 $Tp > Tr$ の条件が満たされない場合、注目画素 C は輪郭領域には属しないと判断して、OL の値を輪郭画素ではないことを示す $OL = 0$ に設定する。なお、画像判別信号 Tag を参照して、Tag = Image の場合は、常に $OL = 0$ に設定することもできる。これにより、写真画像等に対して不要な輪郭強調を回避することができる。また、コントローラ 1 から SOL が入力されている場合は、この SOL に従って、 $SOL = 1$ に設定されている画素については $OL = 1$ 、 $SOL = 0$ に設定されている画素については $OL = 0$ に設定する。

20

以上のようにして生成されたフラグ信号 OL は、輪郭処理部 8 に出力される。

【0047】

次に、MLS ブロック 6 について説明する。

ラインバッファ 3 から出力された画像データ IS は、 γ 処理部 5 により γ 補正が施された後、MLS ブロック 6 に出力される。

MLS ブロック 6 は、入力された画像データ IS に対して多値スクリーン処理を施し、処理画像データ SC を生成して輪郭処理部 8 に出力する。

30

【0048】

以下、多値スクリーン処理について説明する。

まず、入力された画像データ IS に対し、閾値マトリックスを構成するスクリーンパターンを設定し（このスクリーンパターンをセルという）、各要素に対応する閾値 $TH1$ 、 $TH2$ （ $TH1 < TH2$ とする）を求める。

ここで、セルの主走査方向における要素数を M 、副走査方向における要素数を N 、スクリーンパターンのシフト量を α とし、注目画素 C（位置座標を (i, j) とする。）を走査させて、下記式（7）～（9）により、スクリーンパターンにおける注目画素の位置を示す要素 e を求める。

【数 4】

$$e = sai + saj \times M \cdots (7)$$

$$sai = \{i + (j/N) \times \alpha\} \% M \cdots (8)$$

$$saj = j \% N \cdots (9)$$

40

なお、 sai, saj は、要素 e のスクリーンパターン内における位置を示す指標値である。

【0049】

次いで、閾値 $TH1, TH2$ を決定するための LUT であるテーブル $TH1tbl[ch]$ 、 $TH2tbl[ch]$ をレジスタ 2 から読み出す。 $TH1tbl[ch]$ 、 $TH2tbl[ch]$ は、予め入力値 e に対応する出力値

50

TH1、TH2がそれぞれ設定されたテーブルである。このTH1tbl[ch]、TH2tbl[ch]に、上記の式で求められた要素eを入力し、対応する出力値TH1[ch][e]、TH2[ch][e]を得る。なお、TH1[ch][e] < TH2[ch][e]となるように、TH1tbl[ch]、TH2tbl[ch]を作成する。

【0050】

得られたTH1[ch][e]、TH2[ch][e]を用いて、次式(10)によりスクリーン処理後の画像データSCを得る。

【数5】

$$SC[ch][e] = \{(IS - TH1) \times 255 / (TH2 - TH1)\} \cdots (10)$$

ただし、SC < 0 のとき、SC = 0

SC > 255 のとき、SC = 255

上記式(10)により示される関数SC[ch][e]は、図4に示すような関数となる。

【0051】

以上の多値スクリーン処理について、図5を参照して具体的に説明する。

図5(a)に示すように、M = 4、N = 1のスクリーンサイズで、シフト量α = 1のスクリーンパターンを用いる場合、上記式(9)により示される入力値ISに対する出力値SCの関係は、図5(b)に示す関数で表すことができる。図5(b)に示すように、セル内のe = 1 ~ 4の各要素には異なった関数SC[ch][e]が設定されることとなる。

【0052】

次に、BLSブロック7について説明する。

BLSブロック7は、注目画素の周辺画素に対してスクリーン処理を施すことにより、注目画素周辺にスクリーンドットが出力されるか否かを示すフラグ信号BOを生成し、輪郭処理部8に出力する。

【0053】

BLSブロック7は、注目画素の周辺画素に対応する8つのBLSユニット(以下、BLSn(n = 1 ~ 8)で示す)を有しており、注目画素の周辺に存在する8画素Pn(n = 1 ~ 8)をラインバッファ3から同時に得て、図6に示すようにそれぞれ画素位置に対応するBLS1 ~ 8に出力する。BLS1 ~ BLS8は、入力された画素Pnに対してスクリーン処理を施す。BLSブロック7では、周辺画素Pnにおいてスクリーンドットが出力されるか否かが分かればよく、その出力レベルまで演算する必要がないため、BLS1 ~ BLS8によるスクリーン処理は、MLSブロック8により行われるスクリーン処理と異なり、スクリーンパターン内の各要素における閾値BTh[ch][e]を求め、この閾値BTh[ch][e]を超えるか否かを判別するに止まっている。

【0054】

以下、各BLS1 ~ BLS8によるスクリーン処理について説明する。各BLS1 ~ BLS8は、同一構成であり、その処理動作は同じである。

BLS1 ~ 8において、スクリーン処理時に使用されるスクリーンパターンのサイズM、N、シフト量αの各パラメータは、MLSブロック6において用いられたパラメータと同一のものを適用する。

【0055】

注目画素Cの位置座標を(i, j)とすると、BLS1 ~ BLS8に入力された周辺画素Pnの位置座標(pi, pj)は、図6に示すように表される。

この各周辺画素の位置座標Pn(pi, pj)に基づいてMLSブロック6でのスクリーン処理と同様に、下記式(11) ~ (13)により、周辺画素に設定されたスクリーンパターンにおける位置を示す要素eを求める。

10

20

30

40

【数 6】

$$e = \text{sai} + \text{saj} \times M \cdots (11)$$

$$\text{sai} = \{ \text{pi} + (\text{pj}/N) \times \alpha \} \% M \cdots (12)$$

$$\text{saj} = \text{pj} \% N \cdots (13)$$

【0056】

次いで、求めた要素 e からスクリーンパターン内の各周辺画素に対応する閾値 $\text{BTh}[e]$ を下記式 (14) から求める。

【数 7】

$$\text{Bth}[\text{ch}][e] = \text{inv } \gamma \{ \text{TH1}[e] + (\text{TH2}[e] - \text{TH1}[e]) \times \text{PON}/100 \} \cdots (14)$$

10

なお、 $\text{inv } \gamma$ は、 γ 処理時に用いられた γ 関数の逆関数である。

なお、 $\text{TH1}[\text{ch}][e]$ 、 $\text{TH2}[\text{ch}][e]$ は、レジスタ 2 から $\text{TH1tbl}[\text{ch}]$ 、 $\text{TH2tbl}[\text{ch}]$ を読み出し、これら LUT に要素 e を入力することより求める。

【0057】

各 $\text{BLS1} \sim \text{BLS8}$ は、上記 $\text{BTh}[\text{ch}][e]$ と入力された P_n の画素値レベル IS とを比較し、 $IS \geq \text{BTh}[\text{ch}][e]$ を満たす場合は、周辺画素 P_n においてスクリーンドットが出力されることを示す $\text{bo}[\text{ch}][n] = 1$ に設定し、 $IS < \text{BTh}[\text{ch}][e]$ を満たさない場合は、周辺画素 P_n においてスクリーンドットが出力されないことを示す $\text{bo}[\text{ch}][n] = 0$ に設定する。

20

【0058】

そして、各 $\text{BLS1} \sim \text{BLS8}$ において $\text{bo}[\text{ch}][n]$ が設定されると、それら 8 つの $\text{bo}[\text{ch}][n]$ を配列したものを $\text{BO}[\text{ch}]$ として生成する。生成された $\text{BO}[\text{ch}]$ は、輪郭処理部 8 に出力される。なお、 $\text{bo}[\text{ch}][n]$ の配列順は、どの順番であっても構わない。後の輪郭処理において、 $\text{BO}[\text{ch}]$ を参照することにより、周辺画素でのスクリーンドット出力の有無が判断されるが、このとき、8 つの $\text{bo}[\text{ch}][n]$ が全て 0 か、或いは何れかが 1 であるかを判別するに止まる。よって、そのスクリーンドットが出力される位置まで特定する必要が無いからである。

【0059】

30

輪郭処理部 8 は、 BLS ブロック 7 から入力されたフラグ信号 $\text{BO}[\text{ch}]$ 、輪郭抽出部 4 から入力されたフラグ信号 OL に基づいて、 MLS ブロック 6 によりスクリーン処理された画像データ SC に対し、輪郭画素におけるスクリーンドットの出力を調整する。

【0060】

輪郭処理部 8 は、まずコントローラ 1 から入力されるスイッチ信号 LASW を参照し、 $\text{LASW} = 0$ であれば、輪郭処理は行わず、入力されたスクリーン処理後の画像データ SC をスルーで出力する。一方、 $\text{LASW} = 1$ であれば、 MLS ブロック 6 から入力される画像データ SC に対して注目画素 C を走査させ、当該注目画素について図 7 に示す輪郭処理を施す。

【0061】

40

図 7 に示す輪郭処理では、まずレジスタ 2 から閾値 LAL を読み出し、当該閾値 LAL と、注目画素 C の画素値レベル IS とを比較して、 IS は閾値 LAL 以上であるか否かを判別する (ステップ $S1$)。画像があまりに低濃度である場合、スクリーンドットの出力レベルもかなり小さくなるため、ジャギーが発生しない、或いは発生したとしても目立たない。よって、ジャギーが顕著となり、輪郭処理が必要となる最低限の画素値レベルを閾値 LAL として設定し、これと画素値レベル IS を比較することにより、注目画素 C について輪郭処理が必要であるか否かを判別する。

【0062】

画素値レベル IS が LAL 未満である場合 (ステップ $S1; N$)、すなわち、注目画素 C については輪郭処理を行う必要が無い場合、注目画素 C の出力レベル LA としてスクリー

50

ン処理後の画素値レベル S C を出力する。一方、画素値レベル I S は L A L 以上である場合（ステップ S 1 ; Y）、すなわち、注目画素 C について輪郭処理を行う必要がある場合、輪郭抽出部 4 から入力されたフラグ信号 O L を参照し、注目画素 C は輪郭画素であるか否かを判別する（ステップ S 2）。つまり、O L を参照することにより、輪郭画素を特定する。

【0063】

O L = 0 であり、注目画素 C が輪郭画素ではない場合（ステップ S 2 ; N）、注目画素 C の出力レベル L A としてスクリーン処理後の画素値レベル S C を出力する。一方、O L = 1 であり、注目画素 C が輪郭画素である場合（ステップ S 2 ; Y）、スクリーンドットを出力するか否かを判断するための閾値 D O N をレジスタ 2 から読み出し、スクリーン処理後の画素値レベル S C が閾値 D O N 以上であるか否かを判別する（ステップ S 4）。 10

【0064】

この判別結果によって、以下の処理では、注目画素 C の出力レベル L A として、p u、p w、p v で示す画素値レベルに変更される場合がある。先に、画素値レベル p u、p v、p w の求め方について説明しておく。

p u、p v、p w は、下記式（15）～（17）により求める。

【数8】

$$pu = AU[ch] \times IS[ch] / 128 + BU[ch] \times 2 \cdots (15)$$

$$pv = AV[ch] \times IS[ch] / 128 + BV[ch] \times 2 \cdots (16)$$

$$pw = AW[ch] \times IS[ch] / 128 + BW[ch] \times 2 \cdots (17)$$

20

ただし、p u、p v、p w が 0 未満のとき、p u=0, p v=0, p w=0

また、p u、p v、p w が 255 を超えたとき、p u=255, p v=255, p w=255

なお、p u、p v、p w を算出するために必要な、AU[ch]、AV[ch]、AW[ch]、BU[ch]、BV[ch]、BW[ch] の各パラメータは、レジスタ 2 から読み出して上記式（15）～（17）に入力する。

【0065】

すなわち、p u、p v、p w は、入力画像データ I S の 1 次式で表される増加関数であり、入力値 I S が大きくなるに従って、その出力値 p u、p v、p w も大きくなる。係数 AU[ch]、AV[ch]、AW[ch] は、直線の傾きを示し、0 ～ 255 の値をとる。また、BU[ch]、BV[ch]、BW[ch] は、Y 軸上の切片を示し、-128 ～ 127 の値をとる。 30

例えば、p u は、図 8 に示すように、傾き AU[ch] / 128、Y 切片 BU[ch] × 2 で示される I S [ch] の 1 次関数となる。

【0066】

図 7 に戻り、S C が閾値 D O N 以上である場合から説明する。

S C が閾値 D O N 以上である場合（ステップ S 4 ; Y）、注目画素 C の画素値レベル I S により上記式（15）から画素値レベル p v を求め、S C は p v 未満か否かを判別する（ステップ S 5）。S C が p v 未満である場合（ステップ S 5 ; Y）、注目画素 C の出力レベル L A として p v を出力する（ステップ S 6）。すなわち、p v 未満の画素値レベルを p v まで引き上げて出力するように出力レベルが変更される。また、S C が p v 以上である場合（ステップ S 5 ; N）、注目画素 C の出力レベル L A としてスクリーン処理後の画素値レベル S C を出力する（ステップ S 7）。すなわち、出力レベル L A として p v により大きい画素値レベル S C を選択する。 40

【0067】

次に、S C が閾値 D O N 未満である場合について説明する。

S C が閾値 D O N 未満である場合（ステップ S 4 ; N）、B L S ブロック 7 から入力されたフラグ信号 B O を参照し、注目画素 C の周辺画素においてスクリーンドットが出力されるか否かを判別する（ステップ S 8）。B O は、B L S 1 ～ B L S 8 により出力された 8 50

つの $bo[ch][n]$ の配列である。よって、各 $bo[ch][n]$ が全て $bo[ch][n] = 0$ であるか否かを判別し、全て $bo[ch][n] = 0$ であれば、何れの周辺画素においてもスクリーンドットは出力されないと判別し、何れか1つでも $bo[ch][n] = 1$ であれば、何れかの周辺画素においてスクリーンドットが出力されると判別する。

【0068】

何れの周辺画素においてもスクリーンドットは出力されない場合（ステップS8；N）、注目画素Cの画素値レベルISから上記式（14）により画素値レベルpuを求め、注目画素Cの出力レベルLAとしてpuを出力する（ステップS9）。すなわち、輪郭画素と、その周辺でスクリーンドットが出力される画素との距離が1画素分以上離れている場合は、輪郭画素においてドットを出力し、孤立点を発生させている。一方、何れかの周辺画素においてスクリーンドットが出力される場合（ステップS8；Y）、レジスタ2からLAHを読み出し、スクリーン処理前の注目画素Cの画素値レベルISを参照して、ISはLAH以上であるか否かを判別する（ステップS10）。LAHは、元々の画素値レベルISが、高濃度であったか否かを判別するための閾値である。

10

【0069】

ISがLAH以上である場合（ステップS10；Y）、すなわち、元々の画素値レベルISが高濃度である場合には、注目画素Cの画素値レベルISから上記式（16）により画素値レベルpwを求め、注目画素Cの出力レベルLAとしてpwを出力する（ステップS11）。すなわち、元々の画素値レベルが高濃度ではない場合には、弱めの画素値レベルpwを出力し、局所的な濃度上昇を防ぐ。また、ISがLAH未満の場合（ステップS10；N）、注目画素Cの出力レベルLAとしてスクリーン処理後の画素値レベルSCを出力する（ステップS12）。

20

【0070】

以上の出力画像データLAの出力例を、図9及び図10に示す。

図9は、画像濃度が低濃度域にある場合に行われる輪郭処理を説明する図である。

図9（a）に示すように、低濃度域の場合には各スクリーンドット間に隙間が多くなり、ジャギー現象が生じることとなる。この場合、上記の輪郭処理が行われると、輪郭領域において周辺でスクリーンドット出力が行われない画素については、画素値レベルpuでドット出力が行われる。これにより、図9（b）に示すように、スクリーンドット間の隙間を埋めることができ、ジャギーを解消することができる。

30

【0071】

また、図10は、画像濃度が中濃度～高濃度にある場合に行われる輪郭処理を説明する図である。

図10（a）に示すように、中濃度以上の場合には各スクリーンドットのサイズが大きくなるため、各スクリーンドット間の隙間が少なくなり、ジャギー自体は小さくなる。しかし、濃度が高いためジャギーは小さくても鮮明化するようになる。この場合、上記の輪郭処理が行われると、図10（b）に示すように、スクリーンドットが出力されない輪郭画素については、原画像データISがLAH未満であれば画素値レベルpwで打点が行われ、原画像データISがLAH以上であれば画素値レベルSCで打点が行われる。また、低濃度域と同様に、周辺にスクリーンドットが存在しない輪郭画素については、画素値レベルpuでドット出力が行われる。これにより、ジャギーを解消するとともに、輪郭線を強調することができる。

40

【0072】

しかしながら、輪郭画素においてスクリーンドットを出力する際の画素値レベルSCが小さい場合には、そこだけ輪郭がかすれたように見えてしまう。そこで、上記の輪郭処理により、図10（c）に示すように、輪郭領域におけるスクリーンドットの画素値レベルSCが、画素値レベルpvより小さい場合には画素値レベルpvを出力し、画素値レベルpvより大きい場合にはそのまま画素値レベルSCを出力する。これにより、輪郭領域における局所的な濃度低下を回避することができる。

【0073】

50

上記実施形態においては、ML Sブロック6におけるスクリーン処理とB L Sブロック7におけるスクリーン処理と並列に行っており、これによりハードウェア規模の増大を抑えることが可能となる。以下、この点について説明する。ハードウェア規模増大を抑えるにはラインバッファをなるべく使用しないようにすることが重要となる。ラインバッファは数ライン分の画像データを保持するものであり、それを使用するだけでハードウェア規模が大きくなるためである。仮に、B L Sブロック7におけるスクリーン処理がM L Sブロック6におけるスクリーン処理と並列に行われない場合を考える。それは、例えば図13に示すようなブロック構成となる。B L Sブロック7におけるスクリーン処理はM L Sブロック6におけるスクリーン処理を簡略化したものであるから、B L Sブロック7から得られる信号B Oは、M L Sブロック16の出力S Cを使用すれば生成できる。そのため、B L Sブロック7が不要となり、回路規模が縮小したかのように思われる。ただし、輪郭処理部18においてはM L Sブロック6によるスクリーン処理の出力とB L Sブロック7によるスクリーン処理の出力とが同時に必要となる。そのため、ラインバッファ17を新たに設けて、注目画素と周辺画素におけるM L Sブロック6によるスクリーン処理の出力を同時に得る構成とする必要がある。さらに、輪郭処理部18で必要なその他の情報（O L、I S等）もタイミングを合わせる必要があり、ここにもラインバッファ19が必要となる。結果的にラインバッファがいくつも必要となり、ハードウェアは大規模なものになってしまう。そこで、本実施例では、図1に示すようにM L Sブロック6におけるスクリーン処理をB L Sブロック7におけるスクリーン処理よりも前、或いは同時に行うことによって、少なくとも図13に示すようなラインバッファ19を不要とし、さらに図1のエッジ抽出部4とB L Sブロック7を並列とすることにより、ラインバッファの共有化ができ、図13に示すようなラインバッファ17をも不要とし、ハードウェア規模の増大を抑制することができるのである。ただ、B L Sブロック7を新たに設けたことになるが、この回路規模はラインバッファのそれに比べて十分小さくすることができる。

【0074】

以上のように、本実施形態によれば、B L Sブロック7において、輪郭画素の周辺画素についてスクリーンドットが出力されるか否かを判別し、輪郭処理部8では、その周辺画素と輪郭画素のスクリーンドットの出力状態に応じて、輪郭画素においてスクリーンドットを出力するか否かを決定するので、輪郭画素においてスクリーンドットを追加することができ、ジャギーの発生を防止することができる。

【0075】

また、輪郭処理部8では、輪郭画素の周辺画素においてスクリーンドットが出力されない場合、その輪郭画素においてドットを出力し、その出力レベルを画素値レベルp uとするので、スクリーンドットが少ないエリアの輪郭画素にドットを追加することができ、ジャギーの発生を防止することができる。

【0076】

また、輪郭画素において、スクリーンドット出力がされる場合は、画素値レベルS C又はp vで出力し、スクリーンドット出力がなされない場合であっても、周辺画素におけるスクリーンドットの出力状態に応じて画素値レベルp uでスクリーンドットが追加されたり、元々の画素値レベルI Sが大きければ、画素値レベルp wでスクリーンドットが追加されるので、このようなスクリーンドットの追加により輪郭線を形成することができる。輪郭線の形成により、文字等のオブジェクトは輪郭が鮮明となり、見た目の解像度が向上する。

【0077】

また、スクリーンドットの出力レベルp u、p v、p wは、輪郭画素の元々の画素値レベルI Sが大きくなるに従ってその値が大きくなるように、つまり元々の画素値レベルに応じて決定されるので、原画像が元々有している階調性を失うことなく、ドットの追加を行うことができる。

【0078】

また、M L Sブロック6における多値スクリーン処理では、各画素についてスクリーン

処理後の出力レベルを求めているので、このスクリーン処理結果に基づいて輪郭処理を行うこととしてもよいが、本実施形態では、B L Sブロック7を備え、このB L Sブロック7において各輪郭画素の周辺画素においてスクリーンドット出力が行われるか否かを判断するだけの簡易なスクリーン処理を施している。これにより、簡易な構成でスクリーンドットの出力状態を判別することができるとともに、その判別に係る処理をM L Sブロック6における多値スクリーン処理と同時に行うことができるので、処理効率を向上させることができる。

【0079】

なお、本実施形態は、本発明を適用した画像処理装置10の好適な一例であり、これに限らない。

10

例えば、上記実施形態では、注目画素の周辺に存在する8つの周辺画素においてスクリーンドットの有無を判別し、皆無であれば出力レベル p_u のスクリーンドットを追加することとしたが、この条件ではなく、B L Sブロック7においてスクリーン処理を行う範囲を広げて5画素×5画素の領域に存在する24つの周辺画素についてスクリーン処理を行い、注目画素Cから2画素分離れた位置においてスクリーンドットの有無を判別する等、スクリーンドットの有無を判別する注目画素Cからの距離を異なるものとしてもよい。

【0080】

また、スクリーンドットの有無を判別するだけでなく、周辺8画素のうち、スクリーンドットが出力される画素数を検出し、例えば検出された画素数が0～2画素だった場合は、スクリーンドットを追加するといったように、スクリーンドットが出力される周辺画素の画素数に応じてスクリーンドットを出力するか否かを決定することとしてもよい。また、その際の出力レベルも画素数に応じて変更することとしてもよい。

20

【0081】

また、スクリーンドットが追加された輪郭画素では、周辺画素がスクリーンドット出力されるか否かに応じてその出力レベルが例えば画素値レベル p_u 、 p_w に決定されることとしたが、周辺画素がスクリーンドット出力されるか否かではなく、周辺画素の画素値レベルに応じてその出力レベルを決定することとしてもよい。例えば、周辺画素のスクリーン処理後の画素値レベル S_C を参照し、 S_C がLAH未満であれば輪郭画素の出力レベルを p_u と決定する。

【図面の簡単な説明】

30

【0082】

【図1】本実施形態における画像処理装置の内部構成を示す図である。

【図2】PDLに基づいてフラグ信号 SOL を生成する方法を説明する図である。

【図3】注目画素Cの周辺画素を切り出した様子を示す図である。

【図4】入力値 IS に対してスクリーン処理された出力値 SC を出力する関数を示す図である。

【図5】(a)は画像に対してスクリーンセルが設定された様子を示す図であり、(b)はスクリーンセル内の各要素における関数を示す図である。

【図6】B L S1～B L S8に入力される周辺画素 P_n の位置座標(p_i 、 p_j)を示す図である。

40

【図7】輪郭処理を説明するフローチャートである。

【図8】入力値 IS に対する出力値 p_u を出力する増加関数を示す図である。

【図9】(a)は輪郭処理が行われる前のスクリーンドットの出力状態を示す図であり、(b)は輪郭処理により、ドットが追加された出力状態を示す図である。

【図10】(a)は輪郭処理が行われる前のスクリーンドットの出力状態を示す図であり、(b)は輪郭処理により、輪郭領域を構成する画素にスクリーンドットが追加された状態、(c)は輪郭処理により、さらに輪郭領域を構成する画素におけるスクリーンドットの出力レベルが変更された状態を示す図である。

【図11】スクリーン処理により発生するジャギーを説明する図である。

【図12】(a)は、万線スクリーンパターンを使用した場合に生じるジャギーを説明す

50

る図であり、(b)はドットスクリーンパターンを使用した場合に生じるジャギーを説明する図である。

【図13】第1のスクリーン処理と第2のスクリーン処理を並行に処理しない場合の装置構成を示す図である。

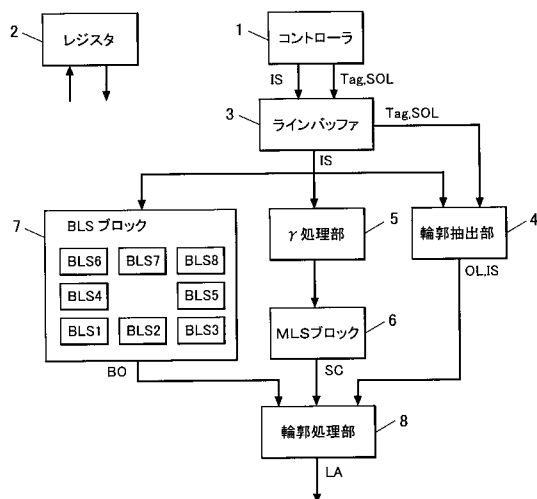
【符号の説明】

【0083】

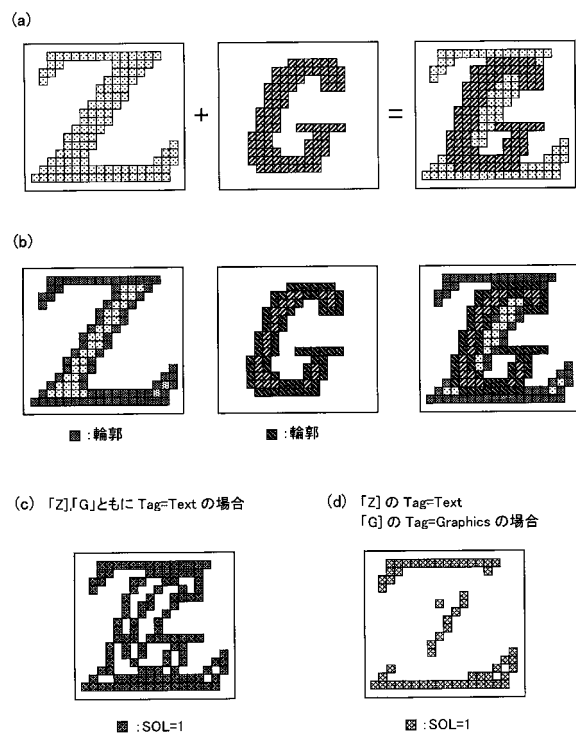
- 10 画像処理装置
- 1 コントローラ
- 2 レジスタ
- 3 ラインバッファ
- 4 輪郭抽出部
- 5 γ 処理部
- 6 M L Sブロック
- 7 B L Sブロック
- 8 輪郭処理部

10

【図1】



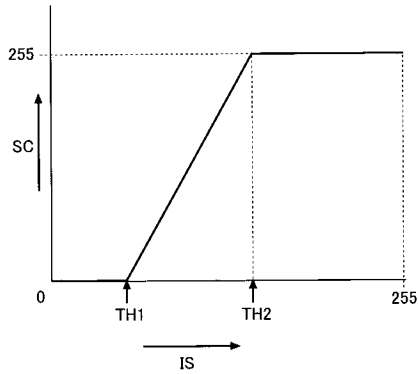
【図2】



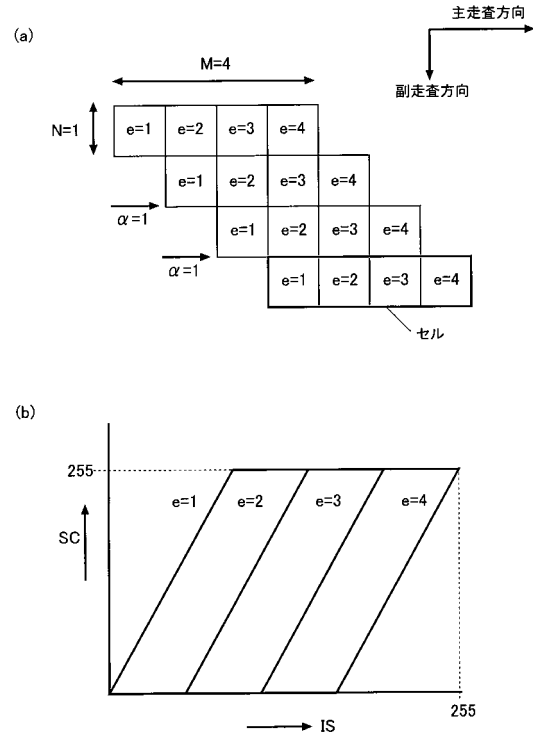
【図 3】

16	17	18
14	C	15
11	12	13

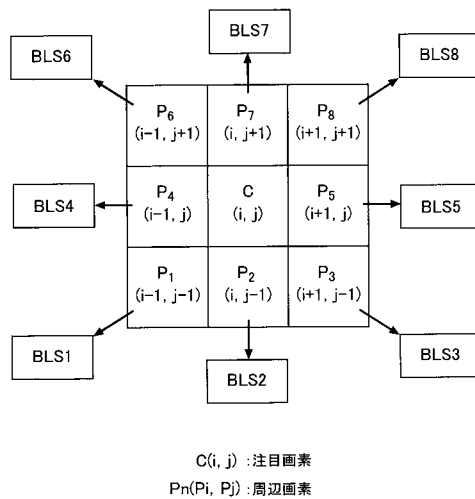
【図 4】



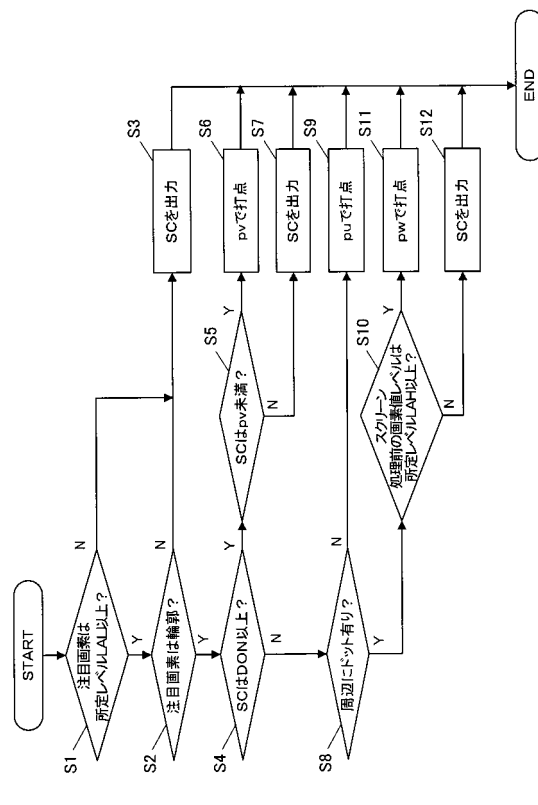
【図 5】



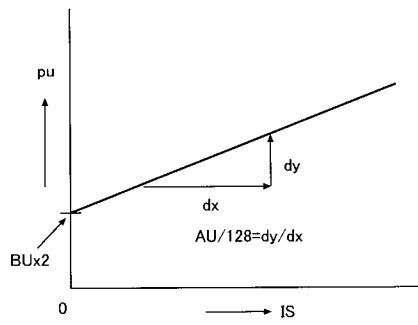
【図 6】



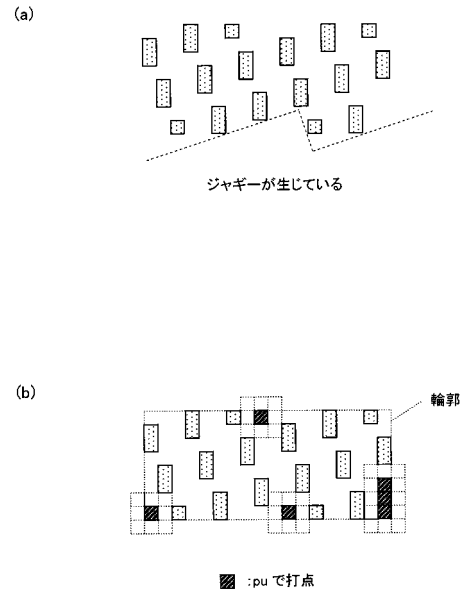
【図 7】



【図 8】

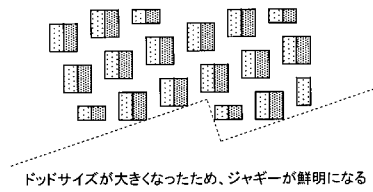


【図 9】

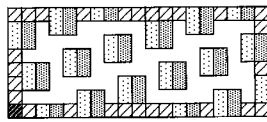


【図 10】

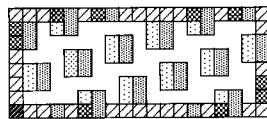
(a) マルチレベルで出力



(b)

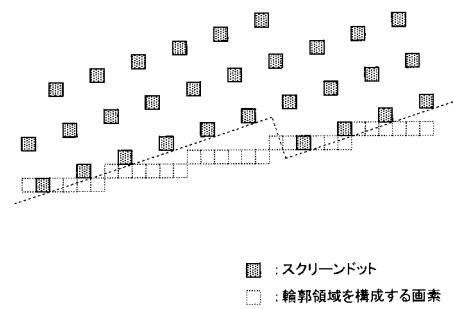
:SC(< P_v)

(c)



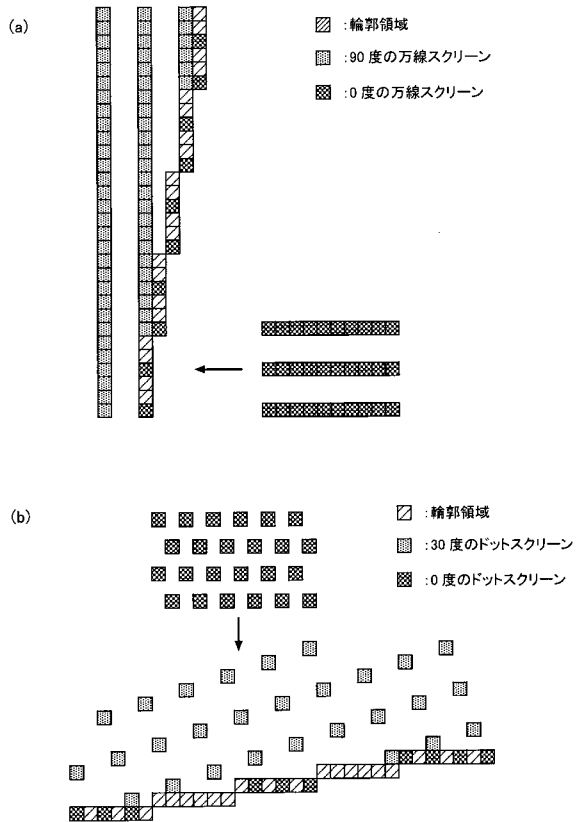
:SC(< P_v)
 : P_u
 : P_v
 : $IS < LAH$ のとき P_w , $IS \geq LAH$ のとき Sc
 :SC(> P_v)

【図 11】

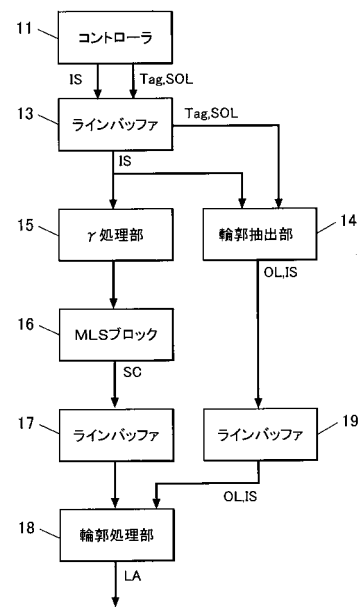


:スクリーンショット
 :輪郭領域を構成する画素

【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-088682 (JP, A)
特開2002-084422 (JP, A)
特開平09-066618 (JP, A)
特開2002-271628 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H04N | 1/405 |
| B41J | 2/52 |
| G06F | 3/12 |
| G06T | 5/00 |
| H04N | 1/40 |