

(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2007-28362

(P2007-28362A)

(43) 公開日 平成19年2月1日(2007.2.1)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H04N 1/403 (2006.01)		H04N 1/40	103A	5C077
H04N 1/40 (2006.01)		H04N 1/40	F	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2005-209499 (P2005-209499)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成17年7月20日 (2005.7.20)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	110000279
			特許業務法人ウィルフォート国際特許事務所
		(72) 発明者	佐藤 吉剛
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	古幡 整
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	片桐 正宏
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		Fターム(参考)	5C077 MP01 PP27 PP54 RR02 RR11

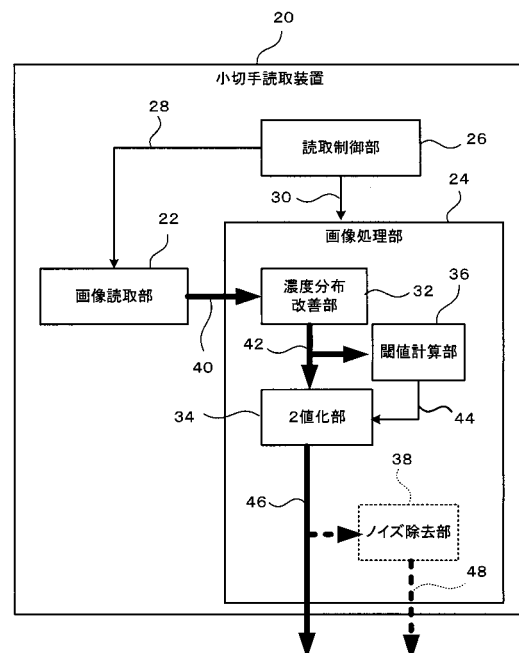
(54) 【発明の名称】 背景画像と目的画像が混在する画像データを処理するための装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 小切手等の証券の多階調画像データから、背景模様を除去し証券記載事項だけを抽出する。

【解決手段】 証券をスキャンして得た多階調の原画像データ40に、濃度分布改善処理を施して、証券記載事項の濃度分布範囲と背景模様の濃度分布範囲ができるだけ分離するよう、原画像データ40の濃度分布を修正する。濃度分布改善方法として、画像鮮鋭化またはコントラスト強調が採用できる。濃度分布改善処理で得た多階調の改善画像データ42の濃度分布の特徴から、証券記載事項と背景模様を峻別するための2値化閾値44が計算される。濃度分布の特徴を掴むため、濃度分布のヒストグラムが使用される。2値化閾値44を使用して、改善画像データ42が2値画像データ46に変換される。2値画像データ46では、背景模様の大部分が白になり、証券記載事項の大部分が黒になる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

背景画像と目的画像が混在する多階調の原画像データを受け、前記背景画像の濃度分布範囲と前記目的画像の濃度分布範囲が一方から他方が遠ざかるように、前記原画像データの濃度分布を改善して、多階調の改善画像データを生成する濃度分布改善手段と、

前記改善画像データを受け、前記改善画像データの濃度分布に基づいて、2 値化閾値を計算する 2 値化閾値計算手段と、

前記改善画像データと前記 2 値化閾値を受け、前記 2 値化閾値を用いて前記改善画像データを 2 値化して、2 値画像データを生成する 2 値化手段と
を備えた画像処理装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の画像処理装置において、

前記濃度分布改善手段が、前記原画像データに画像鮮鋭化処理を行なう画像処理装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の画像処理装置において、

前記 2 値画像データを受け、前記 2 値画像データから胡麻塩状ノイズを除去するノイズ除去手段をさらに備えた画像処理装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の画像処理装置において、

前記 2 値化閾値計算手段が、前記改善画像データにおける前記背景画像の濃度分布範囲と前記目的画像の濃度分布範囲の接合部を検出し、前記接合部に前記 2 値化閾値を設定する、
画像処理装置。

20

【請求項 5】

請求項 4 記載の画像処理装置において、

前記 2 値化閾値計算手段が、前記改善画像データのヒストグラムを計算し、前記ヒストグラムの傾きから前記接合部を検出する、
画像処理装置。

【請求項 6】

請求項 1 記載の画像処理装置において、

前記 2 値化閾値計算手段が、前記改善画像データのヒストグラムを計算し、前記ヒストグラムの変曲点を探索し、前記探索された変曲点に基づいて前記 2 値化閾値を決定する、
画像処理装置。

30

【請求項 7】

背景画像と目的画像が混在する多階調の原画像データを受け、前記背景画像の濃度分布範囲と前記目的画像の濃度分布範囲が一方から他方が遠ざかるように、前記原画像データの濃度分布を改善して、多階調の改善画像データを生成する濃度分布改善ステップと、

前記改善画像データを受け、前記改善画像データの濃度分布に基づいて、2 値化閾値を計算する 2 値化閾値計算ステップと、

前記改善画像データと前記 2 値化閾値を受け、前記 2 値化閾値を用いて前記改善画像データを 2 値化して、2 値画像データを生成する 2 値化ステップと
を備えた画像処理方法。

40

【請求項 8】

背景画像をもつ用紙上に記載事項が印刷または手書きで記述された文書の多階調の原画像データを受け、前記背景画像の濃度分布範囲と前記記載事項の濃度分布範囲が一方から他方が遠ざかるように、前記原画像データの濃度分布を改善して、多階調の改善画像データを生成する濃度分布改善手段と、

前記改善画像データを受け、前記改善画像データの濃度分布に基づいて、2 値化閾値を計算する 2 値化閾値計算手段と、

前記改善画像データと前記 2 値化閾値を受け、前記 2 値化閾値を用いて前記改善画像デ

50

ータを 2 値化して、前記文書の 2 値画像データを生成する 2 値化手段とを備えた画像処理装置。

【請求項 9】

背景画像をもつ用紙上に記載事項が印刷または手書きで記述された文書の多階調の原画像データを受け、前記背景画像の濃度分布範囲と前記記載事項の濃度分布範囲が一方から他方が遠ざかるように、前記原画像データの濃度分布を改善して、多階調の改善画像データを生成する濃度分布改善ステップと、

前記改善画像データを受け、前記改善画像データの濃度分布に基づいて、2 値化閾値を計算する 2 値化閾値計算ステップと、

前記改善画像データと前記 2 値化閾値を受け、前記 2 値化閾値を用いて前記改善画像データを 2 値化して、前記文書の 2 値画像データを生成する 2 値化ステップとを備えた画像処理方法。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、背景画像と目的画像が混在する画像データを処理するための装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の画像処理装置として、特許文献 1 に記載された小切手等処理装置が知られている。この小切手等処理装置は、小切手や金券等の証券を光学的にスキャンして、その証券の画像データを取得するものである。その画像データ量を削減するために、スキャンで得られた証券の原画像データ（例えばグレースケール画像データ）に 2 値化処理が行なわれて、証券の 2 値（白黒）画像データが作成される。この 2 値画像データでは、証券上の各種の記載事項（例えば銀行名、口座番号、金額、支払人名、署名等）が鮮明に表示されていることが必要である。ここで、小切手等の証券は、通常、その表面に各種の模様や絵柄などの背景画像を有しており、証券上の記載事項はその背景画像の上に重なって記述されていることが多い。特許文献 1 に開示された改良は、証券の原画像データ中から背景画像を消去し、読取対象である上記記載事項の画像を抽出するように、2 値化の閾値を証券の画像的特徴に応じて動的に変化させる点にある。具体的には、証券の全体領域をスキャンする前に、証券の部分領域をスキャンし、その部分的スキャンで得られた画像データからその部分領域の濃度（明度）分布のヒストグラムが把握され、そして、そのヒストグラムに基づいて 2 値化閾値が計算される。 20 30

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 123117 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に開示された原画像データの画像特徴に基づいて 2 値化閾値を動的に変化させる技術は、証券の原画像データ中から証券上の記載事項のような目的画像を抽出するために大いに有効である。しかし、この技術だけでは、次のような幾つかの問題が依然解決困難である。 40

【0005】

第 1 に、証券上の記載事項には、スキャン解像度より細かい画像要素（例えば、スキャン画像データの 1 画素寸法より線幅の細い極細線）が含まれることが少なくなく、このような極細または微細な画像要素は 2 値化処理により欠損してしまうことがある。すなわち、このように極細または微細な画像要素は、スキャン画像データ上では余り濃度の高くないグレーの画素で表現されるので、2 値化処理により白画素に変換されてしまう（つまり消去されてしまう）ことがある。

【0006】

第2に、証券上の背景画像は多種多様であり、背景画像ごとに濃度分布が異なり、その濃度範囲が目的画像（証券記載事項）の濃度範囲と重なる場合がある。このような場合、背景画像と目的画像を濃度で峻別することはできない。その結果、2値化処理により、目的画像と一緒に背景画像の一部も黒領域として抽出される。黒領域として抽出された背景画像に目的画像が重なっている場合、その目的画像を2値画像データ上で識別することは不可能である。

【0007】

このような問題は、証券読取の用途だけに限らず、他の文書の読取やその他の画像利用の用途においても、背景画像と目的画像を2値化処理により峻別しようとする場合に同様に発生するであろう。

【0008】

従って、本発明の目的は、背景画像と目的画像が混在する画像データから、背景画像を消去して目的画像を抽出するための画像処理の精度を向上させることにある。

【0009】

本発明の別の目的は、証券やその他の文書の多階調画像データから、背景画像を除去して、文書の記載事項の画像を抽出するための画像処理の精度を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の第1の側面に従う画像処理装置は、背景画像と目的画像が混在する多階調の原画像データを受け、前記背景画像の濃度分布範囲と前記目的画像の濃度分布範囲が一方から他方が遠ざかるように、前記原画像データの濃度分布を改善して、多階調の改善画像データを生成する濃度分布改善手段と、前記改善画像データを受け、前記改善画像データの濃度分布に基づいて、2値化閾値を計算する2値化閾値計算手段と、前記改善画像データと前記2値化閾値を受け、前記2値化閾値を用いて前記改善画像データを2値化して、2値画像データを生成する2値化手段とを備える。

【0011】

本発明の第2の側面に従う画像処理方法は、背景画像と目的画像が混在する多階調の原画像データを受け、前記背景画像の濃度分布範囲と前記目的画像の濃度分布範囲が一方から他方が遠ざかるように、前記原画像データの濃度分布を改善して、多階調の改善画像データを生成する濃度分布改善ステップと、前記改善画像データを受け、前記改善画像データの濃度分布に基づいて、2値化閾値を計算する2値化閾値計算ステップと、前記改善画像データと前記2値化閾値を受け、前記2値化閾値を用いて前記改善画像データを2値化して、2値画像データを生成する2値化ステップとを備える。

【0012】

この画像処理装置または方法によれば、多階調の原画像データに対して濃度分布改善処理を施すことで、背景画像の濃度分布範囲と目的画像の濃度分布範囲との間の重なり量が低減され、両画像が濃度範囲においてより明確に分離されるようになる。濃度分布改善処理が終わった改善画像データを用いて、2値化閾値計算と、その2値化閾値を用いた2値化処理が行なわれる。その結果、背景画像がよりよく除去され、目的画像がよりよく抽出された2値画像データを得ることができる。

【0013】

従って、濃度分布改善処理は、2値化閾値計算と2値化処理の前に行なわれることが肝要である。好適な実施形態では、濃度分布改善処理として、画像鮮鋭化またはコントラスト強調の処理が採用されるが、これは例示であり、他の処理方法を採用しても良い。

【0014】

2値化処理で得られた2値画像データに更に、いわゆる胡麻塩状ノイズを除去するためのノイズ除去処理をさらに施しても良い。特に、度分布改善処理として、画像鮮鋭化またはコントラスト強調の処理を採用した場合、胡麻塩状ノイズが発生する可能性が高いため、胡麻塩状ノイズの除去処理を更に行なうことは、画質の良い2値画像データを得るために有意義である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

2 値化閾値の計算方法として、改善画像データにおける背景画像の濃度分布範囲と目的画像の濃度分布範囲の接合部を検出し、この接合部に前記 2 値化閾値を設定するという方法を採用することができる。上記接合部を検出する方法としては、改善画像データのヒストグラムを計算し、そのヒストグラムの傾きから接合部を見つけることができる。例えば、背景画像のヒストグラムの山と目的画像のヒストグラムの山との間の谷が、両者の接合部であることが多いので、そのような谷をヒストグラムの傾きから探し出すという方法が採用できる。

【 0 0 1 6 】

好適な実施形態では、2 値化閾値の計算方法として、改善画像データのヒストグラムを計算し、所定条件を満たす変曲点をそのヒストグラムから探索し、探索された変曲点に基づいて 2 値化閾値を決定するという方法が採用される。 10

【 0 0 1 7 】

本発明の第 3 の側面に従う画像処理装置は、背景画像をもつ用紙上に記載事項が印刷または手書きで記述された文書の多階調の原画像データを受け、前記背景画像の濃度分布範囲と前記記載事項の濃度分布範囲が一方から他方が遠ざかるように、前記原画像データの濃度分布を改善して、多階調の改善画像データを生成する濃度分布改善手段と、前記改善画像データを受け、前記改善画像データの濃度分布に基づいて、2 値化閾値を計算する 2 値化閾値計算手段と、前記改善画像データと前記 2 値化閾値を受け、前記 2 値化閾値を用いて前記改善画像データを 2 値化して、前記文書の 2 値画像データを生成する 2 値化手段とを備える。 20

【 0 0 1 8 】

本発明の第 4 の側面に従う画像処理方法は、背景画像をもつ用紙上に記載事項が印刷または手書きで記述された文書の多階調の原画像データを受け、前記背景画像の濃度分布範囲と前記記載事項の濃度分布範囲が一方から他方が遠ざかるように、前記原画像データの濃度分布を改善して、多階調の改善画像データを生成する濃度分布改善ステップと、前記改善画像データを受け、前記改善画像データの濃度分布に基づいて、2 値化閾値を計算する 2 値化閾値計算ステップと、前記改善画像データと前記 2 値化閾値を受け、前記 2 値化閾値を用いて前記改善画像データを 2 値化して、前記文書の 2 値画像データを生成する 2 値化ステップとを備える。 30

【 0 0 1 9 】

この画像処理装置または方法によれば、文書の画像データから、背景画像をよりよく消去して、記載事項だけをよりよく抽出した 2 値画像データを得ることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明の第 1 と第 2 の側面に従う装置および方法によれば、背景画像と目的画像が混在する画像データから、背景画像を消去して目的画像を抽出するための画像処理の精度を向上させることができる。

【 0 0 2 1 】

本発明の第 3 と第 4 の側面に従う装置および方法によれば、証券やその他の文書の多階調画像データから、背景画像を除去して、文書の記載事項の画像を抽出するための画像処理の精度を向上させることにある。 40

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 2 】

図 1 は、本発明に従う画像処理装置の一実施形態の要部の機能的構成を示すブロック線図である。この実施形態は、小切手をスキャンして小切手のスキャン画像データを処理するための小切手読取装置に本発明を適用したものであるが、これは説明のための例であり、それ以外の様々な用途、例えば小切手以外の証券やその他の各種文書の読取や、各種の画像処理アプリケーションプログラムなどにも、本発明が適用可能であることはいうまでもない。 50

【 0 0 2 3 】

図 1 に示すように、小切手読取装置 2 0 は、画像読取部 2 2 と、画像処理部 2 4 と、読取制御部 2 6 とを有する。画像読取部 2 2 は、公知の構成をもつ小切手用のイメージスキャナであり、そこにセットされた小切手の表面を光学的にスキャンして、小切手表面の多階調画像（例えばグレースケール画像）を表したラスタ画像データ（以下、原画像データという）4 0 を出力する。画像処理部 2 4 は、画像読取部 2 2 から出力された原画像データ 4 0 を受け取り、受け取った原画像データ 4 0 を本発明の原理に従う方法で処理して、小切手の 2 値画像データ 4 6（または 4 8）を作成し、その 2 値画像データ 4 6（または 4 8）を出力する。読取制御部 2 6 は、画像読取部 2 2 および画像処理部 2 4 にそれぞれ制御信号 2 8、3 0 を与えて、画像読取部 2 2 および画像処理部 2 4 の動作をそれぞれ制御する。

【 0 0 2 4 】

以下、画像処理部 2 4 について、より詳細に説明する。

【 0 0 2 5 】

この小切手読取装置 2 0 の利用目的は、小切手上の各種の記載事項（銀行名、口座番号、支払金額、支払人名、受取人名、署名、各種番号等）を表したキャラクタや、それらキャラクタの記入位置をガイドするアンダーラインや枠ラインなどを鮮明に表示した小切手の 2 値画像データを生成することにある。通常、小切手用紙の表面には何らかの模様や絵柄が背景として予め印刷されており、この小切手用紙上に上述した種々の記載事項が印刷または手書きで記述される。そのため、画像読取部 2 2 から出力される小切手の原画像データ 4 0 には、背景の模様や絵柄の画像（以下、背景画像という）と記載事項の画像（以下、目的画像という）とが混在しており、前者の上に後者が重なっていることが多く、そして、上述した小切手読取の利用目的からは、背景画像は無用であり、目的画像（小切手の各種記載事項の画像）だけが欲しい。そこで、画像処理部 2 4 は、小切手の原画像データ 4 0 を本発明の原理に従い処理して、原画像データ 4 0 中から背景画像を消去し、できるだけ目的画像だけを選択的に抽出するように構成されている。

【 0 0 2 6 】

このような画像処理を行なうために、画像処理部 2 4 は濃度分布改善部 3 2、2 値化部 3 4 および閾値計算部 3 6 を有する。画像読取部 2 2 からの原画像データ 4 0 は、まず、濃度分布改善部 3 2 に入力される。濃度分布改善部 3 2 は、原画像データ（多階調画像データ）4 0 を受け取り、原画像データ 4 0 中の背景画像と目的画像のそれぞれの濃度分布範囲が一方から他方が遠ざかるように、原画像データ 4 0 の濃度分布を改善する。通常、原画像データ 4 0 では目的画像の濃度は高濃度範囲に偏って分布し、背景画像の濃度は目的画像より低濃度の範囲に偏っているため、濃度分布改善処理では、その偏りが一層顕著になるように、すなわち、目的画像の濃度は一層高濃度方向へ寄り、背景画像の濃度は一層低濃度方向へ寄るように、濃度分布の改善つまり修正が行なわれる。これにより、背景画像と目的画像のそれぞれの濃度分布範囲の重なりが低減し、より明確に異なる濃度範囲に分離するようになる。この濃度分布改善の具体的方法には幾つかの方法が採用し得るが、本実施形態では、一例として、画像鮮鋭化またはコントラスト強調の方法を採用する。濃度分布改善部 3 2 から出力される濃度分布を改善された多階調画像データ（以下、改善画像データという）4 2 は、次に、閾値計算部 3 6 と 2 値化部 3 4 に入力される。

【 0 0 2 7 】

閾値計算部 3 6 は、改善画像データ 4 2 の画像特徴、とりわけ濃度分布の特徴に基づいて動的に、背景画像と目的画像を峻別するための 2 値化閾値 4 4 が決定される。すなわち、閾値計算部 3 6 は、改善画像データ 4 2 の全領域の濃度分布のヒストグラムを作成し、そのヒストグラムに基づいて、背景画像と目的画像を峻別するための 2 値化閾値 4 4 を計算する。既に、濃度分布改善部 3 2 によって、改善画像データ 4 2 の濃度分布が、背景画像と目的画像ができるだけ別の濃度範囲に分離するように改善されているので、閾値計算部 3 6 では、背景画像と目的画像をより良好に峻別できるような 2 値化閾値 4 4 を決定することができる。この 2 値化閾値 4 4 は、2 値化部 3 4 に入力される。

10

20

30

40

50

【0028】

2値化部34は、濃度分布改善部32からの改善画像データ42を、閾値計算部36からの2値化閾値44を用いて2値化する。すなわち、改善画像データ42中、濃度が2値化閾値44以上の領域は黒領域に、濃度が2値化閾値44より低い領域は白領域に変換される。上述したように、2値化処理の対象である改善画像データ42では、背景画像と目的画像ができるだけ別の濃度範囲に分離するように濃度分布が改善されているとともに、2値化閾値44が、改善画像データ42の背景画像と目的画像を良好に峻別するように定められている。そのため、2値化処理により、背景画像の大部分は白領域に変換されて消去され、目的画像の大部分は黒領域に変換されてことになる。よって、目的画像が良好に抽出された2値画像データ46が得られる。

10

【0029】

2値化部34から出力された2値画像データ46は、画像処理部から小切手処理装置20の外部へ出力される。なお、変形例として、図1に点線で示すように、2値化部34の下流にノイズ除去部38を追加し、2値化部34から出力された2値画像データ46をノイズ除去部38に入力し、ノイズ除去部38にて、2値画像データ46に含まれるノイズ（例えば、いわゆる胡麻塩状のノイズ、すなわち、白領域に点在する微細な黒ドットや黒領域に点在する微細な白ドットなど）を除去し、ノイズが除去された2値画像データ48を小切手処理装置20の外部へ出力するようにしてもよい。

【0030】

以下では、上述した画像処理部24での画像処理により小切手の画像がどのように変化するかについて、具体的に説明する。図2は、参考として、原画像データ40に濃度分布改善を施さずに直接的に2値化処理を行なった場合の画像の変化を示す。図3は、上述した本発明の実施形態において、原画像データ40に濃度分布改善を施し、その後に2値化処理を行う場合における画像の変化を示す。

20

【0031】

図2Aおよび図3Aには、同じ小切手の原画像データ40が例示されている。既に説明したように、原画像データ40は多階調画像データ（例えば、256階調のグレースケール画像データ）である。図示の例では、原画像データ40には、複数（例えば3つ）の背景画像50、52、54が存在し、それらの濃度範囲はそれぞれ異なる。例えば、第1の背景画像50の濃度範囲は低く、第2の背景画像52の濃度範囲は中間的であり、第3の背景画像54の濃度範囲は高い。これら異なる背景画像50、52、54の濃度範囲は部分的に重なっている。更に、この原画像データ40には、多数の目的画像（小切手の記載事項の画像）60が存在する。目的画像60の濃度範囲は、背景画像54の濃度範囲より高いが、部分的に背景画像54の濃度範囲と重なっている。多くの目的画像60は、背景画像50、52、54の上に場所的に重なって存在する。

30

【0032】

まず、参考例として、図2Aに示すような原画像データ40に、濃度分布改善処理を施すことなく、直接的に2値化処理を行なった場合を説明する。この場合、図2Bに示すような2値画像データ70が得られる可能性がある。この2値画像データ70では、3つの背景画像50、52、54のうち、最も濃度の低い第1の背景画像50は全て白領域に変換されて消去されているが、より濃度の高い第3や第2の背景画像54、52は、そのかなりの部分が目的画像60と同様に黒領域に変換されてしまい、それに重なった目的画像60を識別困難にしている。さらに、目的画像60のうちのスキャン解像度より細かいガイド線や枠線は、完全に黒領域には変換されず、部分的に欠損している。

40

【0033】

このような問題が生じる原因として、例えば次のような事情が考えられる。例えば、目的画像60の濃度範囲と第3の背景画像54の濃度範囲が部分的に重なっていたとすると、濃度範囲で目的画像60を背景画像54、52から峻別することは不可能である。さらに、第3の背景画像54の濃度範囲に第2の背景画像52の濃度範囲が部分的に重なっており、濃度分布のヒストグラム上で、目的画像60と第3と第2の背景画像54、52が

50

一つの山のようになっていたとする。そうすると、2 値化閾値が第 2 の背景画像 5 2 の濃度範囲と第 1 の背景画像 5 0 の濃度範囲との間に設定されることがある。さらに、目的画像 6 0 のなかでも、ガイド線や枠線がスキャン解像度より細かったとすると、原画像データ 4 0 上でそのガイド線や枠線の濃度は 2 値化閾値より低くなることがある。こうした事情が重なると、上述した問題が発生してしまう。

【 0 0 3 4 】

これに対し、図 3 A、B、C に例示するように、この実施形態によれば、上述した問題がかなりの程度で解消される。

【 0 0 3 5 】

すなわち、図 3 A に示すような原画像データ 4 0 に、まず、濃度分布改善処理が施される。この実施形態では、濃度分布改善処理として、画像鮮鋭化またはコントラスト強調の処理が行われる。この処理が行なわれると、原画像データ 4 0 上で周囲の他の画素より濃度の高い画素は、その濃度が一層高くなるように修正される。他方、周囲の他の画素より濃度の低い画素は、その濃度が一層低くなるように修正される。目的画像 6 0 (特に、小切手の記載事項のようなキャラクタや線分) では、それを構成する画素の多くが、周囲の領域より濃度が高い、そのため、目的画像 6 0 は、その大部分が、一層高い濃度に修正されて強調される。他方、背景画像 5 0、5 2、5 4 では、周囲より濃度の高い画素や低い画素が入り混じって分散しており、肉眼では濃度が高く見える領域であっても、そこには周囲より濃度の低い画素が多数分散して存在している。そのため、背景画像 5 0、5 2、5 4 においては、元々濃度の低かった領域は一層低濃度になる。また、背景画像 5 0、5 2、5 4 中の元々濃度が高かった領域は、低濃度の部分が増えるとともに、周囲より高濃度だった点が強調され、ちょうど点描画または胡麻塩の画像のように、低濃度の地の上に高濃度のドットが点在するような状態になる。しかし、この点描画または胡麻塩のようになった背景画像部分は、全体が濃く強調された目的画像 6 0 からは肉眼で容易に区別することができる。この改善を濃度分布の観点からみると、目的画像 6 0 の濃度分布はより高濃度の方へ、背景画像 5 0、5 2、5 4 の濃度分布範囲はより低濃度の方へシフトするように修正され、よって、両者の濃度範囲の重なりが縮小され、両者の濃度範囲がより明確に分離されるようになる。これを濃度分布のヒストグラム(後述する図 9 に例示するヒストグラム 1 1 0 を参照されたい)の形状で見ると、目的画像 6 0 の山が高濃度範囲に存在し、背景画像 5 0、5 2、5 4 の山が低濃度範囲に存在し、両山の間には原画像データ 4 0 のときより明確な谷が存在して、両山は原画像データ 4 0 のときより明確に分離されているようになる。結果として、図 3 B に示すような改善画像データ 4 2 が得られる。この改善画像データ 4 2 では、背景画像 5 0、5 2、5 4 の濃度はより低くなり、目的画像 6 0 の濃度はより高くなり、薄かったガイド線や枠線も濃い鮮明になっている。

【 0 0 3 6 】

次に、この改善画像データ 4 2 に基づいて、2 値化閾値が決定される。その場合、濃度分布のヒストグラム上では、目的画像 6 0 の山と背景画像 5 0、5 2、5 4 の山とが谷を挟んで分離して存在する。このヒストグラムの谷は、目的画像 6 0 の濃度分布範囲と背景画像 5 0、5 2、5 4 の濃度分布範囲との接合部に相当し、この谷(接合部)に 2 値化閾値を設定することができる。

【 0 0 3 7 】

次に、そのよう設定された 2 値化閾値を用いて、改善画像データ 4 2 に 2 値化処理が行なわれる。改善画像データ 4 2 では、背景画像 5 0、5 2、5 4 を構成する画素の多くは、2 値化閾値より低い濃度をもつので、白画素に変換され、他方、目的画像 6 0 を構成する画素の多くは、2 値化閾値より高い濃度をもつので、黒画素に変換される。結果として、図 3 C に示すような 2 値画像データ 4 6 が得られ、そこでは、背景画像 5 0、5 2、5 4 の大部分が消去され、目的画像 6 0 の大部分が抽出される。

【 0 0 3 8 】

なお、このように処理しても、背景画像 5 0、5 2、5 4 を完全に消去し、目的画像 6 0 を完全に抽出することは実際困難である。2 値画像データ 4 6 上には、いわゆる胡麻塩

10

20

30

40

50

状のノイズ 6 2 が残存することがある。そのようなノイズ 6 2 の一つの主な原因は、上述したように、濃度分布改善処理（とりわけ、画像先鋭化処理）により、背景画像 5 0、5 2、5 4 の元々濃度が高かった領域が、点描画または梨地ハッチングのような状態になったことである。すなわち、その点描画または梨地ハッチングのような状態になった領域には、高濃度ドットが点在しており、それが 2 値化処理で黒ドットつまり胡麻塩状のノイズ 6 2 に変換される。このようなノイズ 6 2 は、2 値画像データ 4 6 上で目的画像 6 0 を識別するときに実質的に支障を生じることは少ないので、そのまま残しておいて良い。しかし、前述したノイズ除去処理を更に行なって、胡麻塩状のノイズ 6 2 を除去しても良い。

【 0 0 3 9 】

以下では、上述した、2 値化閾値計算処理およびノイズ除去処理の具体的な方法について説明する。 10

【 0 0 4 0 】

図 4、5、6 は、濃度分布改善処理、とりわけ、この実施形態で採用する画像鮮鋭化処理の幾つかの方法例を示す。図 4 は基本的な画像鮮鋭化の方法例を示す。

【 0 0 4 1 】

図 4 に示すように、原画像データ 4 0 内から一つの着目画素 8 0 が選ばれ、その着目画素 8 0 とその周囲の隣接する画素からなる所定のマトリクスサイズの処理領域 8 2 が選ばれる。図 4 の例では、処理領域 8 2 として、着目画素 8 0 を中心とした 3 画素 × 3 画素マトリクスの領域が選ばれる。この処理領域 8 2 内の画素は、それぞれ、図示のような画素値（画素値が低いほど濃度が高い）a ~ i を有しているとする。この処理領域 8 2 と同じマトリクスサイズをもつ画像鮮鋭化フィルタ 8 4 が予め用意されている。画像鮮鋭化フィルタ 8 4 は、処理領域 8 2 内の画素にそれぞれ対応した係数を有しており、着目画素 8 0 に対する係数が m、着目画素 8 0 の上下左右の 4 つの隣接画素に対する係数が - k であり、着目画素 8 0 の斜め方向に位置する 4 つの隣接画素に対する係数は例えばゼロである。ここで、係数 m と係数 k は、例えば $m - 4 \times k = 1$ となる正数である。この画像鮮鋭化フィルタ 8 4 が処理領域 8 2 に適用される。それにより、 20

$$s = e \times m - (b + d + f + h) \times k$$

という画像鮮鋭化計算が行われて、着目画素の原濃度値 e が改善濃度値 s に変換される。

【 0 0 4 2 】

この計算によれば、周囲の隣接画素より濃度の高い画素は、その濃度が一層高くなるように修正され、周囲の隣接画素より濃度の低い画素は、その濃度が一層低くなるように修正される。つまり、隣接画素との間のコントラストが強調される。原画像データ 4 0 の内の全ての画素が逐次に着目画素 8 0 として選択され、その都度、上記の画像鮮鋭化計算が行われ、それにより、原画像データ 4 0 が改善画像データ 4 2 に変換される。 30

【 0 0 4 3 】

図 5 は、画像先鋭化処理において補助的に採用され得るトーンカーブ処理の例を示す。図 5 において、画素値は明度値を示しており、よって、画素値 0 が黒を示し、画素値 2 5 5 が白を示し、画素値が低くなるほど濃度が高いことを意味する。

【 0 0 4 4 】

トーンカーブ処理では、図 5 に示すような特性をもつトーンカーブ 8 6 が予め用意されている。このトーンカーブ 8 6 の入力画素は、原画像データ 4 0 の画素である。このトーンカーブ 8 6 が原画像データ 4 0 のすべての画素に適用される。その結果、原画像データ 4 0 中、黒近傍の所定の極高濃度範囲（画素値が n 1 以下の範囲）の領域は全て最高濃度の黒（画素値 0）に変換され、白近傍の所定の極低濃度範囲（画素値が n 2 以上の範囲）の領域は全て最低濃度の白（画素値 2 5 5）に変換される。それ以外の濃度範囲（画素値が n 1 より大きく、n 2 より小さい範囲）の領域の濃度には変更がない。このトーンカーブ処理は、図 4 に示した画像鮮鋭化フィルタ 8 4（または、次に図 6 を参照して説明する画像鮮鋭化フィルタ 9 4）を適用する前に行なうことができる。 40

【 0 0 4 5 】

図 6 は、画像鮮鋭化処理の別の例を示す。

【 0 0 4 6 】

図 6 に示すように、原画像データ 4 0 中から着目画素 9 0 が選択され、その着目画素 9 0 と、その着目画素 9 0 から 2 画素以上離れた位置で着目画素 9 0 を包囲する複数の画素とを含む処理領域 9 2 が選択される。この処理領域 9 2 は最低でも 5 画素 × 5 画素のマトリックスサイズをもつ。この処理領域 9 2 と同じマトリックスサイズをもつ画像鮮鋭化フィルタ 9 4 が予め用意されている。この画像鮮鋭化フィルタ 9 4 は、着目画素に対する係数と、処理領域 9 2 の最も外側の位置で着目画素 9 0 を包囲する複数の画素にそれぞれ対する係数とを有する。着目画素に対する係数は m_2 であり、着目画素 9 0 の上下左右の方向に位置する 4 つの画素に対する係数は $-k_2$ であり、その他の画素に対する係数はゼロである。ここで、係数 m_2 と係数 k_2 は、例えば $m_2 - 4 \times k_2 = 1$ となる正数である。図 4 に示した例と同様、原画像データ 4 0 中のすべての画素が逐次に着目画素 9 0 として選択され、その都度、着目画素 9 0 を中心とした処理領域 9 2 に、画像鮮鋭化フィルタ 9 4 が適用される。

【 0 0 4 7 】

処理領域 9 2 内の画素が図示のような画素値（画素値が低いほど濃度が高い） $a \sim i$ を有しているとする、画像鮮鋭化フィルタ 9 4 の適用により、

$$s = e \times m_2 - (b + d + f + h) \times k_2$$

という画像鮮鋭化計算が行われて、着目画素の原濃度値 e が改善濃度値 s に変換される。

【 0 0 4 8 】

図 6 に示した画像鮮鋭化フィルタ 9 4 の適用により、ある距離だけ離れた周囲の画素より濃度の高い画素は、その濃度が一層高くなるように修正され、ある距離だけ離れた周囲の画素より濃度の低い画素は、その濃度が一層低くなるように修正される。つまり、ある距離だけ離れた画素との間のコントラストが強調される。

【 0 0 4 9 】

図 6 に示した画像鮮鋭化フィルタ 9 4 は、図 4 に示した画像鮮鋭化フィルタ 8 4 と併用しても良いし、図 4 に示した画像鮮鋭化フィルタ 8 4 に代えて使用されてもよい。また、図 6 に示した画像鮮鋭化フィルタ 9 4 であってマトリックスサイズの異なるフィルタを複数用意し、それらを併用しても良い。あるいは、図 6 に示した画像鮮鋭化フィルタ 9 4 を一つ用意し、そして、図 6 で記号「...」で省略した中間位置にある画素に対しても係数を設定することで、図 4 に示した画像鮮鋭化フィルタ 8 4 やその他の異なるマトリックスサイズの画像鮮鋭化フィルタを、この 1 つの画像鮮鋭化フィルタ 9 4 に組み込むようにしてもよい。

【 0 0 5 0 】

図 7 と図 8 は、上述した画像鮮鋭化処理のような濃度分布改善処理を行なうことで、原画像データ 4 0 の濃度分布がどのように変化するかを示した図である。

【 0 0 5 1 】

図 7 は、濃度分布改善処理を行なう前の原画像データ 4 0 における目的画像の濃度分布のヒストグラム 1 0 0 と、背景画像の濃度分布のヒストグラム 1 0 2 の例を示している。両ヒストグラム 1 0 0、ヒストグラム 1 0 2 は部分的に重なっており、そのため、このままでは、目的画像と背景画像を 2 値化処理で巧く峻別することが困難である。

【 0 0 5 2 】

図 8 は、図 7 のヒストグラムをもつ原画像データ 4 0 に濃度分布改善処理を行なった後の改善画像データ 4 2 における目的画像の濃度分布のヒストグラム 1 0 4 と、背景画像の濃度分布のヒストグラム 1 0 6 の例を示している。原画像データ 4 0 に比べると、両ヒストグラム 1 0 4、1 0 6 はそれぞれより高濃度方向と低濃度方向にシフトし、両ヒストグラム 1 0 4、1 0 6 間の重なり部分の面積は減り、良好に分離されている。そのため、目的画像のヒストグラム 1 0 4 の低濃度側の端部の近傍に 2 値化閾値 P_{th} を設定すれば、目的画像と背景画像を 2 値化処理で巧く峻別することが可能である。

【 0 0 5 3 】

図 9 は、改善画像データ 4 2 に基づいて 2 値化閾値を計算する処理の方法例を示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

2 値化閾値では、まず、改善画像データ 4 2 の濃度分布のヒストグラムを計算する。それにより、図 9 に例示するようなヒストグラム 1 1 0 が得られる。このヒストグラム 1 1 0 は、図 8 に例示したような目的画像の濃度分布のヒストグラム 1 0 4 と背景画像の濃度分布のヒストグラム 1 0 6 とを足し合わせた形をしている。ヒストグラム 1 1 0 を算出する際、局所的な度数変動による影響を排除するために、小さい濃度範囲での度数の平均化処理を行なう。すなわち、改善画像データ 4 2 から単純に計算された元のヒストグラムにおいて、各画素値が逐次に着目画素として選ばれ、着目画素ごとに、その着目画素を中心とした所定の小さい濃度範囲（例えば、着目画素値 ± 7 値の範囲）の度数の平均値が計算され、その平均値がその着目画素値での度数とされる。平均値の計算方法としては、単純平均でも良いし、重み付け平均でもよい。その結果、元のヒストグラムに存在していた細かい度数変動が除去され、滑らかに度数が変化する形状をもつ図示のようなヒストグラム 1 1 0 が得られる。なお、上記の平均化計算を行ったことにより、ヒストグラム 1 1 0 の有効範囲は、画素値 0 から 2 5 5 までの全濃度範囲よりも若干狭くなる。例えば、平均化計算の濃度範囲が着目画素値 ± 7 値の範囲である場合、ヒストグラム 1 1 0 の有効範囲は、画素値 7 から画素値 2 4 8 となる。

10

【 0 0 5 5 】

次に、画素値 i ごとにヒストグラム 1 1 0 の傾き $f'(i)$ （画素値の変化に対する度数の変化の割合）が計算される。傾き $f'(i)$ の計算式として、例えば次の計算式が使用される。

20

【 0 0 5 6 】

【 数 1 】

$$f'(i) = \frac{5 \sum_{n=i-2}^{i+2} n f(n) - \left(\sum_{n=i-2}^{i+2} n \right) \left(\sum_{n=i-2}^{i+2} f(n) \right)}{5 \sum_{n=i-2}^{i+2} n^2 - \left(\sum_{n=i-2}^{i+2} n \right)^2}$$

ここで、 $f(i)$ は画素値 n での度数（その画素値 n をもつ画素の数）である。この計算式によれば、各画素値 i の $f'(i)$ は、その画素値 i を中心とした画素値 $i \pm 2$ の範囲における 5 点の度数プロットからの距離誤差が最小二乗法により最小化されるような直線の傾きとして与えられる。なお、画素値 $i \pm 2$ の範囲破綻なる例示であり、より広いまたは狭い範囲を使用しても良い。

30

【 0 0 5 7 】

次に、次の手順（１）から（４）の手順により 2 値化閾値 P_{th} が計算される。

【 0 0 5 8 】

（１） 黒側変曲点 P_{min} の探索

図 9 で矢印 1 1 2 で示すように、画素値 i を最小値から順次にインCREMENTしつつ（つまり、最高濃度値から濃度のより低い方向へヒストグラム 1 1 0 をトレースしながら）、画素値 i におけるヒストグラム 1 1 0 の傾き $f'(i)$ をチェックしていき、次の条件、

40

$$f'(i) \times f'(i+1) \leq 0 \text{ かつ}$$

$$f'(i) < 0 \text{ かつ}$$

$$f'(i+1) \geq 0$$

を満たす画素値 i を探す。この条件を満たす画素値 i が見つければ、見つかった画素値 i を黒側変曲点 P_{min} とする。すなわち、黒側変曲点 P_{min} とは、ヒストグラム 1 1 0 を最高濃度値から低くなる方向へトレースしていったときの、傾きが下りから上りまたは水平に変化しようとする変曲点である。

【 0 0 5 9 】

図 9 と図 8 を対比すると分かるように、上記のようにして設定された黒側変曲点 P_{min} は、図 8 に示した目的画像のヒストグラム 1 0 4 の低濃度側の端点 1 0 5 の近く、とりわけ

50

、その端点 105 より若干高濃度側へ外れた位置に存在する可能性が高い。

【0060】

なお、上記方法で黒側変曲点Pminが設定出来なかった場合（つまり、上記条件を満たす画素値iが見つからなかった場合）には、予め設定されている画素値Uを黒側変曲点Pminとする。この画素値Uは、経験上、その付近、とりわけそれより若干低濃度側の位置に、目的画像のヒストグラム104の低濃度側の端点が存在すると考えられる画素値であり、小切手読取の場合には、例えば全画素範囲0～255の高濃度側四分の一の画素値64の付近の値とすることができる。

【0061】

(2) 白側変曲点Pmaxの探索

図9で矢印114で示すように、画素値iを最大値から順次にデクレメントしつつ（つまり、最小濃度値から濃度のより低い方向へヒストグラム110をトレースしながら）、画素値iにおけるヒストグラム110の傾き $f'(i)$ をチェックしていき、次の条件、

$$f'(i-1) \times f'(i) \leq 0 \text{ かつ}$$

$$f'(i) > 0 \text{ かつ}$$

$$f'(i-1) \leq 0$$

を満たす画素値iを探す。この条件を満たす画素値iが見つければ、見つかった画素値iを仮の白側変曲点とする。つまり、仮の白側変曲点とは、ヒストグラム110を最低濃度値から高くなる方向へトレースしていったときの、傾きが下りから上りまたは水平に変化しようとする変曲点である。

【0062】

次に、図9で矢印116で示すように、仮の白側変曲点からトレース方向を逆転させて、画素値iをインクレメントしつつ、傾き $f'(i)$ をチェックしていき、次の条件、

$$f'(i) > Y$$

を最初に満たす画素値iを探す。ここで値Yは、適度に緩やかな正の傾き $f'(i)$ を示す所定の正值である。この条件を満たす画素値iが見つければ、見つかった画素値iを白側変曲点Pmaxとする。

【0063】

なお、上記の方法で白側変曲点Pmaxを設定する場合、さらに、次の追加条件も加味される。すなわち、その追加条件とは、それよりも低濃度側（画素値がより大きい側）の画素値範囲におけるヒストグラム110の度数の累積値が、予め設定されている数値Vより小さくような画素値には、白側変曲点Pmaxは設定されないという条件である。ここで、数値Vは、経験上、背景画像の総画素数として適当とみなされる値かまたはそれより若干少ない値であり、小切手の場合、例えば、小切手画像全体の総画素数の75%程度の値とすることができる。この追加条件を加味することで、白側変曲点Pmaxが、図8に示した目的画像のヒストグラム104の低濃度側の端点105からより低濃度側へ遠く離れた位置に設定されることが避けられる。

【0064】

図9と図8を対比すると分かるように、上記のようにして設定された白側変曲点Pmaxは、図8に示した目的画像のヒストグラム104の低濃度側の端点105の近く、とりわけ、その端点105より若干低濃度側へ外れた位置に存在する可能性が高い。他方、上述したように、黒側変曲点Pminは、図8に示した目的画像のヒストグラム104の低濃度側の端点105より逆に高濃度側へ若干外れた位置に存在する可能性が高い。従って、黒側変曲点Pminと白側変曲点Pmaxとの間に、目的画像のヒストグラム104の低濃度側の端点104が存在する可能性が高く、そして、その端点104の近傍に2値化閾値Pthを設定すれば、2値化処理により目的画像と背景画像とを比較的良好に峻別することができることになる。

【0065】

別の説明の仕方をする、上記のようにして黒側変曲点Pminと白側変曲点Pmaxを探索するということは、目的画像のヒストグラム104と背景画像のヒストグラム106との境

10

20

30

40

50

または接合部を検出することを実質的に相当する。そして、この接合部に 2 値化閾値 Pth を設定すれば、2 値化処理により目的画像と背景画像とを比較的良好に峻別することができることになる。

【0066】

(3) 2 値化閾値 Pth の計算

A. 白側変曲点 Pmax が設定できた場合

Pmin、Pmax であるならば、 $Pth = Pmin + (Pmax - Pmin) \times W$ とする。ここで、係数 W は 1 未満の所定の正数であり、例えば 0.5 付近の値とすることができる。要するに、2 値化閾値 Pth は、黒側変曲点 Pmin と白側変曲点 Pmax との間に設定される。

【0067】

他方、Pmin > Pmax であるならば、 $Pth = Pmax \times X$ とする。ここで、係数 X は 1 以上の所定の正数であり、例えば、1 以上 2 未満の数値とすることができる。要するに、2 値化閾値 Pth は、白側変曲点 Pmax より若干低濃度側へずれた位置（多くの場合、黒側変曲点 Pmin と白側変曲点 Pmax との間の位置になる）に設定される。

【0068】

(4) 2 値化閾値 Pth の補正

2 値化閾値 Pth よりも高濃度側（画素値がより小さい側）の画素値範囲におけるヒストグラム 110 の度数の累積値が、予め設定されている数値 Y より大きくなる場合、2 値化閾値 Pth をより高濃度側の点へ移動させて、上記累積値が数値 Y と等しくなるか未満になるように 2 値化閾値 Pth を補正する。ただし、2 値化閾値 Pth は、所定の下限画素値 Z より小さい画素値にはしない（下限画素値 Z より高濃度の画素値にしない）。ここで、数値 Y は、経験上、目的画像の総画素数として適当とみなされる値かまたはそれより若干多い値であり、小切手の場合、例えば、小切手画像全体の総画素数の 25% 程度の値とすることができる。また、下限画素値 Y は、経験上、それより高濃度側（画素値の小さい側）には、目的画像のヒストグラム 104 の低濃度側の端点 105 は存在し得ないと考えられる画素値であり、上述した黒側変曲点 Pmin の設定時に使用される画素値 U（小切手の場合、例えば画素値 64 の付近の値）より若干大きい値とすることができる。

【0069】

以上のような手順により、図 8 と図 9 を対比すると分かるように、多くの場合、2 値化閾値 Pth が、目的画像のヒストグラム 104 の低濃度側の端点 105 の近傍に設定されることになる。この 2 値化閾値 Pth を用いて改善画像データ 42 を 2 値化することで、多くの場合、背景画像の大部分が消去され、目的画像の大部分が抽出される。

【0070】

図 10 は、ノイズ除去処理の方法例を示す。

【0071】

この方法では、2 値化画像データの全領域がスキャンされ、図 10A に示すような濃淡パターン 120 および図 10B に示すような濃淡パターン 124 が探索される。濃淡パターン 120 および濃淡パターン 124 は、いずれも、いわゆる胡麻塩状のノイズの典型的な濃淡パターンである。すなわち、濃淡パターン 120 は、一つの画素が黒で、その上下左右の周囲の画素がすべて白であり、白地上に孤立して存在する黒ドットノイズを表す。また、濃淡パターン 124 は、逆に、一つの画素が白で、その上下左右の周囲の画素がすべて黒であり、黒地上に孤立して存在する白ドットノイズを表す。発見された濃淡パターン 120 は、全て白画素からなる白地パターン 122 に変換され、それにより、黒ドットノイズが消去される。また、発見された濃淡パターン 124 は、全て黒画素からなる黒地パターン 126 に変換され、それにより、白ドットノイズが消去される。

【0072】

以上、本発明の実施形態を説明したが、この実施形態は本発明の説明のための例示にすぎず、本発明の範囲をこの実施形態にのみ限定する趣旨ではない。本発明は、その要旨を逸脱することなく、その他の様々な態様でも実施することができる。

【0073】

10

20

30

40

50

濃度改善処理の方法として、上述した画像鮮鋭化またはコントラスト強調以外の方法を、画像鮮鋭化またはコントラスト強調にと併用して、またはそれに代えて、採用することもできる。

【0074】

2値化閾値計算処理で使われる改善画像データの濃度分布のヒストグラムは、改善画像データの全画素を使って作られても良いが、処理負担を軽減するために、改善画像データの一部の画素を用いて作られても良い。例えば、改善画像データ中から一部分の画像領域が選択され、その部分的画像領域の画素に基づいてヒストグラムが作られてもよい。あるいは、改善画像データの画素サイズを公知の方法で縮小し、その縮小された改善画像データの画素に基づいてヒストグラムが作られてもよい。あるいは、改善画像データ中からラ

10

【0075】

上述した実施形態で処理対象とした小切手等の証券の画像では、目的画像である証券記載事項は、通常、黒や濃紺などの高濃度の色で書かれ、他方、背景画像はその大部分が目的画像より濃度の低い色で印刷されている。しかし、目的画像と背景画像の濃淡関係が上記とは逆である場合にも、本発明の画像処理は有効である。

【0076】

また、背景画像の濃度分布範囲が画素値0～255の全濃度範囲の中央部付近に存在し、目的画像の濃度分布範囲が上記全濃度範囲の両端付近に存在する場合、あるいは、それとは逆の濃淡関係である場合にも、本発明を適用することができる。この場合、原画像データの画素値0～255の濃度範囲全体と一緒に処理するのではなく、その中に、背景画像と目的画像の濃度範囲を分離し易いような部分的な濃度範囲を幾つか設定し、設定された部分的な濃度範囲の各々について、本発明の処理を適用することができる。一例として、背景画像の濃度分布範囲が画素値30～220程度の中間的濃度範囲であり、目的画像の濃度分布範囲が画素値0～50の高濃度範囲と画素値200～255程度の低濃度範囲であるような原画像データがある場合を想定する。この場合、例えば、第1の処理濃度範囲0～N1（ここで、画素値 $N1 < 200$ ）と第2の処理濃度範囲 $N2 \sim 255$ （ここで、画素値 $N2 > 50$ ）をそれぞれ設定し、原画像データの第1の処理濃度範囲0～N1と第2の処理濃度範囲 $N2 \sim 255$ の各々について、別個に、本発明の画像処理（つまり、濃度分布改善、2値化閾値決定および2値化の一連の処理）を行なうことができる。その際、第1の処理濃度範囲0～N1を処理する際には、原画像データ中の画素値N1より低濃度の画素はすべて画素値N1とみなし、他方、第2の処理濃度範囲 $N2 \sim 255$ を処理する際には、原画像データ中の画素値N2より高濃度の画素はすべて画素値N2とみなすことができる。第1の処理濃度範囲0～N1の処理結果として得られた2値画像データでは、目的画像のうち高濃度範囲0～50に属していた部分が背景画像から分離されて抽出されることになる。他方、第2の処理濃度範囲 $N2 \sim 255$ の処理結果として得られた2値画像データでは、目的画像のうち低濃度分布範囲200～255に属していた部分が背景画像から分離されて抽出されることになる。

20

30

【図面の簡単な説明】

40

【0077】

【図1】本発明の画像処理装置の一実施形態の機能的構成を示すブロック線図。

【図2】参考として、原画像データ40に濃度分布改善処理を施さずに直接2値化処理を行なった場合の画像の変化を示す図。

【図3】本発明の実施形態において、原画像データ40に濃度分布改善を施し、その後に2値化処理を行う場合の画像の変化を示す図。

【図4】濃度分布改善処理の一つである画像鮮鋭化処理の基本的な方法例を示す図。

【図5】画像先鋭化処理において補助的に採用され得るトーンカーブ変換処理の例を示す図。

【図6】画像鮮鋭化処理の別の例を示す図。

50

【図 7】原画像データにおける目的画像と背景画像の濃度分布のヒストグラムを示す図。

【図 8】改善画像データにおける目的画像と背景画像の濃度分布のヒストグラムを示す図。

【図 9】2 値化閾値計算処理の方法例を示す図。

【図 10】ノイズ除去処理の方法例を示す図。

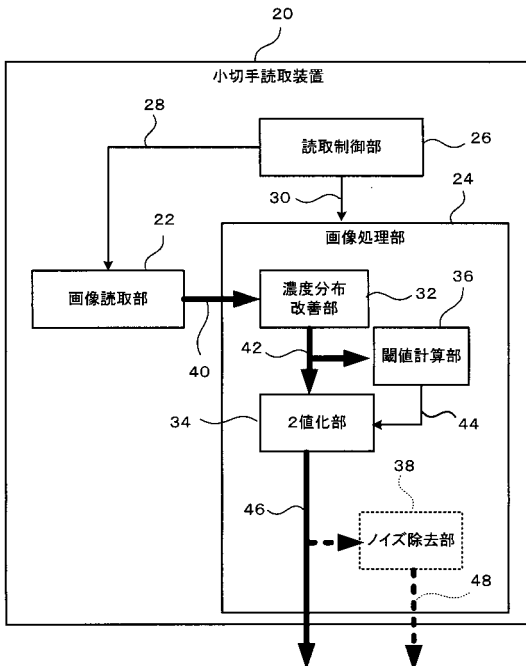
【符号の説明】

【 0 0 7 8 】

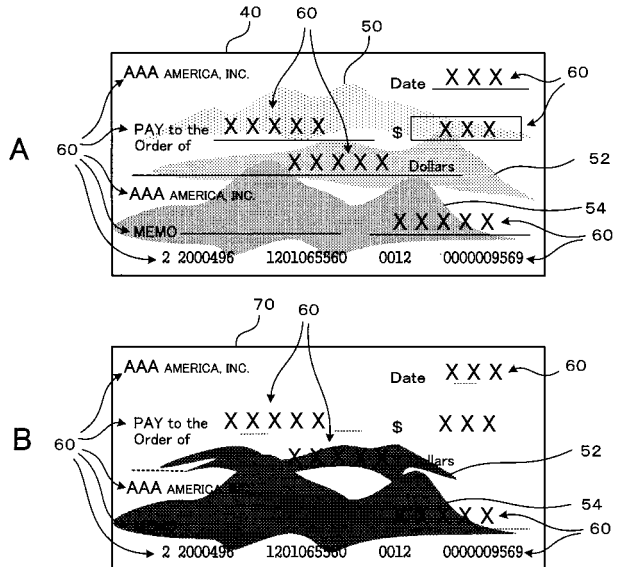
20 : 小切手読取装置、22 : 画像読取部と、24 : 画像処理部と、26 : 読取制御部、32 : 濃度分布改善部、34 : 2 値化部、36 : 閾値計算部、40 : 原画像データ、42 : 改善画像データ、44 : 2 値化閾値、46 : 2 値画像データ、48 : ノイズ除去後の 2 値画像データ、50, 52, 54 : 背景画像、60 : 目的画像、Pmin : 黒側変曲点、Pmax : 白側変曲点、Pth : 2 値化閾値。

10

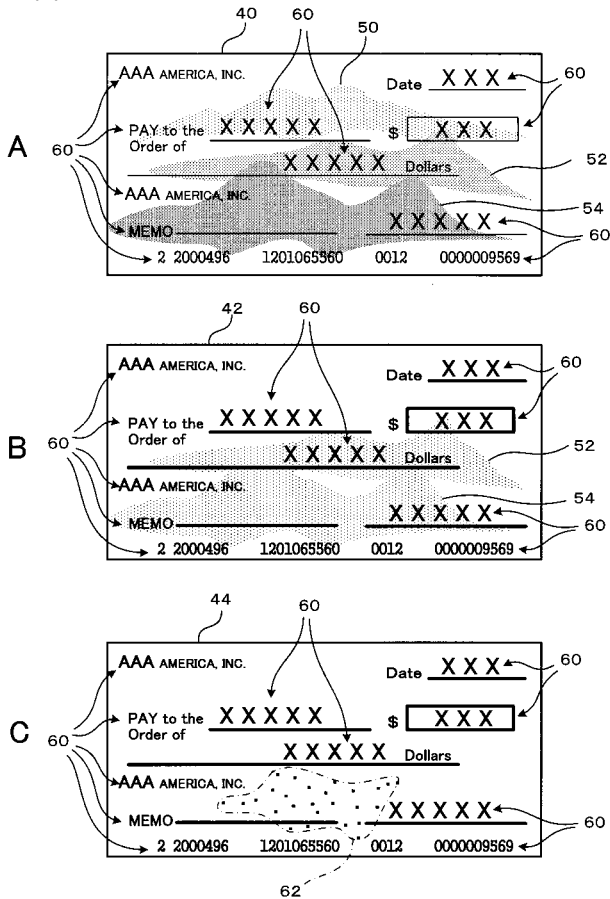
【図 1】



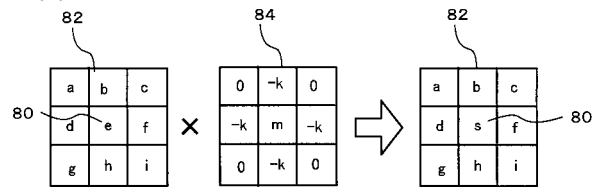
【図 2】



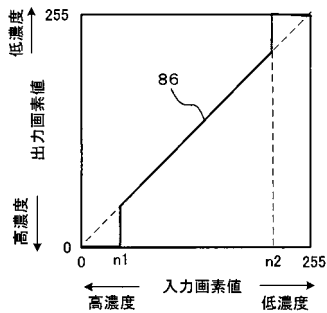
【図 3】



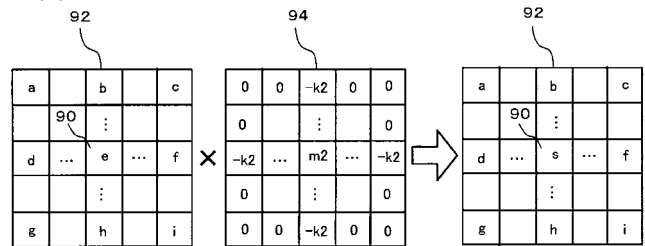
【図 4】



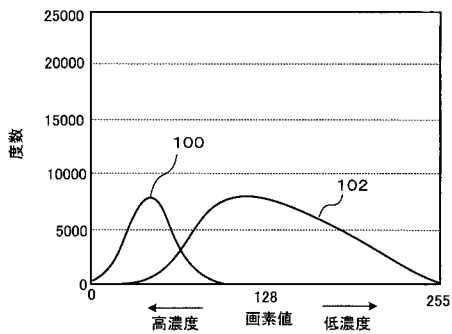
【図 5】



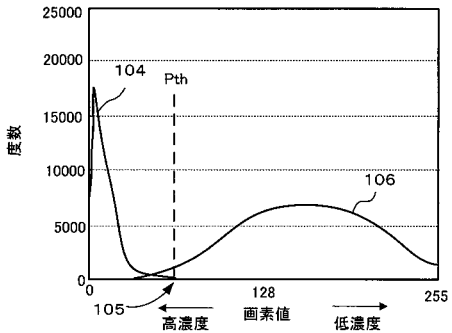
【図 6】



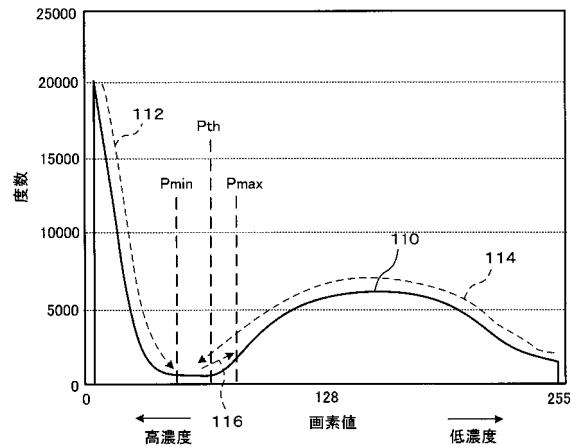
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

