

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3965713号

(P3965713)

(45) 発行日 平成19年8月29日(2007.8.29)

(24) 登録日 平成19年6月8日(2007.6.8)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 1/46 (2006.01)

H O 4 N 1/46 Z

G O 6 T 5/00 (2006.01)

G O 6 T 5/00 1 O O

H O 4 N 1/60 (2006.01)

G O 6 T 5/00 2 O O A

H O 4 N 1/40 1 O 3 C

H O 4 N 1/40 D

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-350801
 (22) 出願日 平成8年12月27日(1996.12.27)
 (65) 公開番号 特開平10-191084
 (43) 公開日 平成10年7月21日(1998.7.21)
 審査請求日 平成15年3月24日(2003.3.24)

(73) 特許権者 000005267
 ブラザー工業株式会社
 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
 (74) 代理人 100082500
 弁理士 足立 勉
 (72) 発明者 吉田 康成
 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
 ブラザー工業株式会社内

審査官 加内 慎也

(56) 参考文献 特開平06-121156(JP, A)
 特開平06-205220(JP, A)
 特開平07-234661(JP, A)
 特開平01-069350(JP, A)
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 誤差拡散法によるカラー画像の2値化方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中間調カラー画像に含まれる互いに異なる複数の色成分について、画素濃度と閾値との比較により中間調カラー画像を2値化し、該2値化の際に生じた誤差を周辺の画素の2値化に反映させる誤差拡散法によるカラー画像の2値化方法であって、

最初に2値化処理される主走査方向の画素行に反映される誤差初期値は、少なくとも1つの色成分については、他の色成分とは異なる設定がなされ、

前記色成分には、シアン、マゼンタ、イエローおよびブラックが含まれ、シアン、マゼンタおよびブラックの内の少なくとも1つの色成分の誤差初期値と、その他の色成分の誤差初期値とは、異なる値に設定され、

前記誤差初期値における異なる設定とは、主走査方向に異なるパターンで値が変化する設定であり、

前記主走査方向の値の変化パターンは、1画素行分の誤差初期値の合計が、ほぼ0であるように、値が上下動するパターンであることを特徴とする誤差拡散法によるカラー画像の2値化方法。

【請求項2】

シアンおよびマゼンタの内の少なくとも1つの色成分について、他の色成分とは異なる誤差初期値の設定がなされることを特徴とする請求項1記載の誤差拡散法によるカラー画像の2値化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、中間調カラー画像に含まれる互いに異なる複数の色成分について、画素濃度と閾値との比較により中間調カラー画像を2値化し、該2値化の際に生じた誤差を周辺の画素の2値化に反映させる誤差拡散法によるカラー画像の2値化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

中間調画像を2値化して擬似中間調画像に変換する処理として、誤差拡散法が知られている。この誤差拡散法は、ある画素を2値化した場合に、2値化によって生じた誤差を、未だ2値化していない周辺の画素の濃度に分配する方法（狭い意味の誤差拡散法・文献：Robert W.Floyd and Louis Steinberg, "An Adaptive Algorithm for Spatial Greyscale", Proceeding of the S.I.D. Vol.17/2, 1976等）、あるいは2値化する際に周辺に存在する既に2値化した画素からその2値化の際に生じた誤差の所定割合を受け取る方法（平均誤差最小法とも言う。文献：J.F.Jarvis, C.N.Judice, and W.H.Ninke, "A Survey of Techniques for the Display of Continuous Tone Pictures on Bilevel Displays", Computer Graphics and Image Processing, 5, 13-40 (1976)等）等が良く知られている。本明細書にては、特に断らない限り、誤差拡散法は広い意味で用いている。

【0003】

この手法をカラー画像に用いる場合は、カラー画像を構成する各色成分毎に誤差拡散処理をすることにより、カラー画像を擬似中間調画像として2値化することができる。したがって、カラーインクをドット単位で置くか置かないかのいずれかしかできないプリンタにおいても、中間調カラー画像を全体として中間調に近似のカラー画像として印刷することができるようになる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、このようにカラー画像について2値化すると次のような問題が発生することがあった。すなわち、図6(a)に示すごとく、各色成分の濃度レベル範囲が0～255の中間調カラー画像において、各画素が、シアン（以下、Cで表す。）＝100、マゼンタ（以下、Mで表す。）＝100、イエロー（以下、Yで表す。）＝0の均一な配色領域A1中に、各画素が、シアン（以下、Cで表す。）＝50、マゼンタ（以下、Mで表す。）＝100、イエロー（以下、Yで表す。）＝0の均一な配色領域A2が存在していた場合を考える。

【0005】

このような中間調カラー画像を誤差拡散法により2値化してプリンタにて印刷すると、図6(b)に示すごとくの擬似中間調カラー画像が形成されるが、この画像には、図6(a)に示した中間調画像には存在しなかった境界線Lが、配色領域A2を2値化した2値化配色領域B2から垂れ出すように現れる。

【0006】

これは、配色領域A1が誤差拡散法により得られた2値化配色領域B1の内、境界線Lより外側の2値化配色領域B21では、シアンのインクが置かれる画素と、マゼンタのインクが置かれる画素とは同じ画素となり、発色はシアンとマゼンタとの減法混色として表現されるのに対し、境界線Lより内側の2値化配色領域B22では、2値化配色領域B2からの誤差の影響により、シアンのインクが置かれる画素と、マゼンタのインクが置かれる画素とはずれを生じて、発色はシアンとマゼンタとの加法混色として表現されるためであり、同一種類のインクが同一量置かれる領域であるにもかかわらず、色が異なって見えることにより境界線Lが生じてしまうためである。

【0007】

このように均一であるべき配色領域に境界線Lが現れてしまい、画像の品質を低下させることとなった。本発明は、均一な配色領域に現れる境界線の発生を防止して、品質の高い擬似中間調カラー画像を得る誤差拡散法を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

本発明の誤差拡散法によるカラー画像の2値化方法は、中間調カラー画像に含まれる互いに異なる複数の色成分について、画素濃度と閾値との比較により中間調カラー画像を2値化し、該2値化の際に生じた誤差を周辺の画素の2値化に反映させる誤差拡散法によるカラー画像の2値化方法であって、最初に2値化処理される主走査方向の画素行に反映される誤差初期値は、少なくとも1つの色成分については、他の色成分とは異なる設定がなされ、色成分には、シアン、マゼンタ、イエローおよびブラックが含まれ、シアン、マゼンタおよびブラックの内の少なくとも1つの色成分の誤差初期値と、その他の色成分の誤差初期値とは、異なる値に設定され、誤差初期値における異なる設定とは、主走査方向に異なるパターンで値が変化する設定であり、主走査方向の値の変化パターンは、1画素行分の誤差初期値の合計が、ほぼ0であるように、値が上下動するパターンであることを特徴とする。

10

【0009】

誤差拡散法により最初に2値化処理される主走査方向の画素行は、前の画素行にて2値化処理がなされていないため、誤差が存在しないかあるいは隣接する画素からのわずかな誤差しか存在していないが、この最初の画素行に対して2値化処理する際に、少なくとも1つの色成分に対して、他の色成分とは異なる設定を行う。

【0010】

この誤差初期値における異なる設定とは、例えば、その誤差初期値が異なる設定となるようにすることである。このことにより、従来技術で述べた例では、シアンあるいはマゼンタのいずれかについて、その最初の画素行の誤差初期値を他の色成分と異なるものとしておけば、シアンとマゼンタとが中間調カラー画像において同一濃度値であっても同一画素位置にシアンのインクとマゼンタのインクとが置かれる位置が乱されて、従来技術のごとくには境界線が目立たなくあるいは全く見えなくなる。このような誤差初期値の設定は、色成分により十分に異なる値となるように、十分に大きなプラスの値あるいは十分に小さいマイナスの値を誤差初期値として設定する方法が挙げられる。

20

【0011】

【0012】

【0013】

30

【0014】

【0015】

【0016】

【0017】

【0018】

【0019】

【0020】

【発明の実施の形態】

〔実施の形態1〕

図1は、上述した発明のいくつかが適用された誤差拡散法によるカラー画像の2値化方法を実現する中間調画像データ2値化装置2の概略構成を表すブロック図である。

40

【0021】

この中間調画像データ2値化装置2は、コンピュータを主体として構成され、CPU12、ROMからなるプログラム記憶部13、RAMからなる閾値記憶部14、RAMからなる誤差分配マトリックス記憶部15、RAMからなる誤差バッファ16、RAMからなる入力画像データ記憶部17、RAMからなる出力画像データ記憶部18およびRAMからなる作業用メモリ19を備えて、これらがバス20により接続されて、制御信号やデータ信号を交換可能としている。

【0022】

また、中間調画像データ2値化装置2は、これ以外に、バス20を介して、コンピュー

50

タとして必要なキーボード 2 1 やディスプレイ 2 2 等の入出力装置、ハードディスクやフロッピーディスクドライブ等の外部記憶装置 2 3 およびカラープリンタ 2 4 が接続されている。

【0023】

プログラム記憶部 1 3 には、コンピュータとして必要な基本的なプログラム、後述する誤差拡散処理プログラム、およびその他の処理プログラムが格納され、必要に応じて CPU 1 2 により実行される。なお、外部記憶装置 2 3 を介して、前記各種プログラムが記憶されたフロッピーディスク、光磁気ディスク、CD-ROM等の記憶媒体から、必要に応じて作業用メモリ 1 9 に読み込んで起動することにより実行しても良い。

【0024】

10

閾値記憶部 1 4 は、誤差拡散法に用いられる閾値を記憶している。誤差分配マトリックス記憶部 1 5 は、誤差拡散法により算出された出力濃度値と元の濃度値との誤差を、誤差バッファ 1 6 内の周辺画素に分配する際に、分配対象となる周辺画素およびその分配率を誤差分配マトリックスとして記憶している。

【0025】

誤差バッファ 1 6 は、誤差の分配対象となる画素毎に分配される誤差を蓄積している。入力画像データ記憶部 1 7 は外部記憶装置 2 3 等から導入された中間調画像データを、色成分としての 3 原色 CMY 毎に 1 プレーンずつ記憶している。各原色の濃度範囲は 0 ~ 2 5 5 である。出力画像データ記憶部 1 8 は、入力画像データ記憶部 1 7 に記憶されている中間調画像データを誤差拡散処理により 2 値化して得られた擬似中間調画像データを記憶するものである。なお、必要に応じてこの擬似中間調画像データは、ディスプレイ 2 2 に表示されたり、カラープリンタ 2 4 により記録される。

20

【0026】

次に、CPU 1 2 にて実行される、誤差拡散処理を、図 2 のフローチャートにより説明する。この処理は、入力画像データ記憶部 1 7 に格納されている中間調画像を 2 値化して擬似中間調画像を作成するために行われる。誤差拡散処理が開始されると以下の手順を実行する。

【0027】

まず、処理対象の原色プレーンとして、プレーン C (シアンのプレーン) が設定される (S 2 0 2)。そして、誤差バッファ 1 6 内に記憶されているプレーン C 用の誤差バッファ $e(x, y)$ の内、最初の一行の画素に対する誤差バッファ $e(x, 0)$ を設定する (S 2 0 4)。

30

【0028】

例えば、誤差バッファ $e(x, 0) = 10, 10, 10, 10, 0, 0, 0, 0, 10, 10, 10, 10, 0, 0, 0, 0, \dots$ といった、主走査方向に「10」が 4 つ、「0」が 4 つが繰り返す誤差値の配列パターンとする。画素の 2 行目以降、すなわち $y \geq 1$ では、全て、誤差バッファ $e(x, y) = 0$ である。

【0029】

次に、2 値化処理する画素の位置を判別するための変数 x, y を 0 に初期化する (S 2 1 0, S 2 2 0)。なお、変数 x, y で示される画素のことを注目画素と呼ぶことにする。画素位置 (x, y) に対応する入力画像の入力濃度 I ($0 \leq I \leq 255$) を読み取る (S 2 3 0)。

40

【0030】

次に、この注目画素に対応する 2 値化誤差値 $e(x, y)$ を誤差バッファ 1 6 から読み取り、次式 1 のごとく 2 値化誤差値 $e(x, y)$ にて画素濃度 I を補正して、補正濃度 I' を求める (S 2 4 0)。

【0031】

【数 1】

$$I' = I + e(x, y) \quad \cdots \quad \text{[式1]}$$

【0032】

なお、前述したごとく、画素の1行目の最初の画素の2値化誤差 $e(0, 0)$ は、ステップS204にて「10」が設定されているので、従来と異なり、 I' は元の画素濃度 I よりも「10」増加されることになる。次にステップS240にて求められた補正濃度 I' と閾値 T とが比較される(S260)。ここで閾値 T としては、例えば「128」が設定されている。

【0033】

10

$I' < T$ であれば(S260で「YES」)、出力濃度 O として「0」(オフ)に設定され(S270)、 $I' \geq T$ であれば(S260で「NO」)、出力濃度 O として「1」(オン)が設定される(S280)。この出力濃度 O の値は、出力画像データ記憶部18にプレーンCの2値化画像データとして、ステップS270またはステップS280の2値化毎に順次蓄積される。

【0034】

次に、補正濃度 I' と出力濃度 O とに基づいて2値化誤差値 E を次式2のごとく算出する(S290)。

【0035】

【数2】

20

$$E = I' - O \quad \cdots \quad \text{[式2]}$$

【0036】

次に、予め設定した誤差分配マトリックス $Bmat()$ に基づいて、前記誤差値 E を、次式3に示すごとく、2値化が未処理の周辺画素の誤差バッファ e に分配する(S300)。

【0037】

【数3】

30

$$e(x+i, y+j) += Bmat(i, j) \times E \quad \cdots \quad \text{[式3]}$$

【0038】

なお、「+=」は既に誤差バッファ e 内に存在する値と加算処理して同じ誤差バッファ e に格納することを示す演算子である。 $Bmat()$ の具体例は例えば図3に示す通りであり、 i, j は注目画素位置を「*」とすると、図3に示すごとくの値をとる変数である。

【0039】

次に、主走査方向(x 方向)の2値化処理、すなわち1ライン分の処理が終了したか否かを判定する(S310)。終了していなければ(S310で「NO」)、注目画素の主走査方向の位置 x を1つ増加させて(S320)、再度ステップS230から処理を繰り返す。

40

【0040】

1ライン分の2値化処理を終了したと判定した場合(S310で「YES」)には、1プレーン分の全画素の2値化処理が終了したか否かを判定する(S330)。1プレーンの全画素の処理が終了していなければ(S330で「NO」)、注目画素の副走査方向の位置 y を1つ増加させて(S340)、再度ステップS220から処理を繰り返す。

【0041】

全画素の2値化が終了していれば(S330で「YES」)、次に全てのプレーンについて処理が終了しているか否かが判定される(S350)。最初のプレーンCのみが終了

50

しただけであるので（S 3 5 0で「NO」）、次にマゼンタMのプレーン（プレーンM）の処理が設定される（S 3 6 0）。

【0042】

そして、プレーンMのための、最初の一行の画素に対する誤差バッファ $e(x, 0)$ を設定する（S 2 0 4）。ここでは、前回プレーンCに設定した誤差バッファ $e(x, 0) = 10, 10, 10, 10, 0, 0, 0, 0, 10, 10, 10, 10, 0, 0, 0, 0, \dots$ とは異なるパターンで誤差初期値が設定される。例えば、プレーンCとは、パターンをずらして、誤差バッファ $e(x, 0) = 0, 0, 0, 0, 10, 10, 10, 10, 0, 0, 0, 0, 10, 10, 10, 10, \dots$ でも良い。あるいはプレーンCとはパターンが異なれば良いので、誤差バッファ $e(x, 0)$ は、すべて0でも良い。

10

【0043】

このように初期誤差バッファ $e(x, y)$ を設定して、プレーンMについても、前述したごとくステップS 2 1 0～S 3 4 0の処理を行なって2値化し、出力画像データ記憶部18にプレーンMの2値化画像データとして蓄積する。次に、プレーンMについて2値化処理が終了すれば（S 3 5 0で「NO」）、次にイエローのプレーン（プレーンY）が設定されて（S 3 6 0）、プレーンYの2値化処理が行われる。このプレーンYについても、最初の一行の画素に対する誤差バッファ $e(x, 0)$ を設定する（S 2 0 4）。ここでも、プレーンC、Mとは、別個のパターンを設定した方が良いが、3原色CMYの中で、イエローは境界線の発生には影響しにくく、そのドットの配置を考慮しなくても問題が生じにくいので、CMYのいずれかのパターンと同一でも良い。また、特に値を設定せずに、誤差バッファ $e(x, 0)$ は、すべて0でも良い。

20

【0044】

こうして、プレーンYについても2値化されて、その2値化データが出力画像データ記憶部18にプレーンYの2値化画像データとして蓄積されると、全てのプレーンについて2値化処理が終了し（S 3 5 0で「YES」）、誤差拡散処理は終了する。

【0045】

このときには、出力画像データ記憶部18内には、ステップS 2 7 0またはステップS 2 8 0にて設定された出力濃度Oにて各画素が各プレーンC、M、Y毎に2値化された疑似中間調画像データが形成されている。上述したごとく、本実施の形態1では、色成分としての3原色CMYのプレーン毎に画素の一行目において、主走査方向に異なるパターンで値が変化するように、誤差バッファ e の誤差初期値を設定している。このことにより、少なくとも、シアンとマゼンタとが中間調カラー画像において、同一濃度値であっても同一画素位置にシアンのインクとマゼンタのインクとが置かれる状態が乱されて、従来技術で述べた境界線が目立たなくあるいは全く見えなくなるという効果を生じる。

30

【0046】

なお、誤差バッファ $e(x, 0)$ としては、「10, 10, 10, 10, 0, 0, 0, 0, 10, 10, 10, 10, 0, 0, 0, 0, ……」というような「10」と「0」とからなる繰り返しのパターン以外に、例えば、「10」と「-10」との繰り返し、例えば、誤差バッファ $e(x, 0) = 10, 10, 10, 10, -10, -10, -10, -10, 10, 10, 10, 10, -10, -10, -10, -10, \dots$ というように、 $\sum e(x, 0)$ がほぼ「0」となるように配置したパターンの誤差初期値でも良い。

40

【0047】

また、誤差バッファ $e(x, 0)$ の主走査方向のパターンを、各プレーンCMYで変化させるのではなく、単に、画素の1行目の誤差バッファ $e(x, 0)$ の値のみを変更しても良い。例えば、プレーンCについては、1行目の誤差バッファ $e(x, 0)$ は、すべて「10」とし、プレーンMについては、1行目の誤差バッファ $e(x, 0)$ は、すべて「0」とし、プレーンYについては、1行目の誤差バッファ $e(x, 0)$ は、すべて「5」（「10」あるいは「0」でも良い。）としても良い。また、プラスの値でなくてもマイナスの値でも良い。

【0048】

50

このように、主走査方向の誤差バッファ $e(x, 0)$ のパターンを変えなくとも、値のみでも、従来技術で述べた境界線を目立たなくあるいは全く見えなくすることができる。

[実施の形態 2]

本実施の形態 2 が実施の形態 1 と異なるのは、誤差拡散処理であり、他は同一である。実施の形態 2 の誤差拡散処理を図 4 のフローチャートに示す。

【0049】

処理が開始されると、まず、処理対象の原色プレーンとして、プレーン C が設定される (S402)。次に、2 値化処理する画素の位置を判別するための変数 x, y を 0 に初期化する (S410, S420)。

【0050】

画素位置 (x, y) に対応する入力画像の入力濃度 I ($0 \leq I \leq 255$) を読み取る (S430)。次に、この注目画素に対応する 2 値化誤差値 $e(x, y)$ を誤差バッファ 16 から読み取り、次式 4 のごとく 2 値化誤差値 $e(x, y)$ にて画素濃度 I を補正して、補正濃度 I' を求める (S440)。

【0051】

【数 4】

$$I' = I + e(x, y) \quad \cdots \quad \text{[式 4]}$$

【0052】

なお、本実施の形態 2 では、1 行目の画素について実施の形態 1 のような特別な誤差初期値の設定は行っていない。全て誤差初期値は「0」である。次に、閾値生成処理 (S450) が行われる。この処理を図 5 のフローチャートに示す。

【0053】

まず、先に処理されたプレーンの同一位置の画素について「1」(オン) が有るか否かが判定される (S451)。現在、最初のプレーン C が処理されているとすると、前には 2 値化処理はなされていないのでオンされていることはなく (S451 で「NO」)、プレーン C については、すべて閾値 T として初期閾値 T_0 が設定される (S452)。ここで、例えば、初期閾値 T_0 としては、「128」が設定されている。

【0054】

こうして閾値生成処理が終了すると、次にステップ S440 にて求められた補正濃度 I' とステップ S450 で求められた閾値 T とが比較される (S460)。 $I' < T$ であれば (S460 で「YES」)、出力濃度 O として「0」(オフ) に設定され (S470)、 $I' \geq T$ であれば (S460 で「NO」)、出力濃度 O として「1」(オン) が設定される (S480)。この出力濃度 O の値は、出力画像データ記憶部 18 にプレーン C の 2 値化画像データとして順次蓄積される。

【0055】

以下、ステップ S490～S560 の処理は、実施の形態 1 のテップ S290～S360 と同一の処理が行われる。そして、ステップ S560 にてマゼンタ M のプレーン (プレーン M) の処理が設定されると、前述したステップ S410～S440 の処理を行い、次にステップ S450 の閾値生成処理が行われる。

【0056】

この閾値生成処理のステップ S451 において、先に処理されたプレーン C についてオンと設定された画素位置の場合には (S451 で「YES」)、次に同一画素位置にオンが 2 つ設定されているか否かが判定される (S453)。今回の処理はプレーン M の処理であるので、先の処理はプレーン C のみであることから、ステップ S453 では「YES」と判定されることはない。したがって、ステップ S453 では「NO」と判定されて、閾値 T として初期閾値 $T_0 + \alpha$ が設定される (S455)。 α としては例えば、「50」である。

【0057】

10

20

30

40

50

このように、プレーンMの各画素の2値化処理に用いられる閾値Tとしては、プレーンCにてオフに設定されている画素位置であれば(S451で「NO」)、 $T = T_0$ に設定され(S452)、プレーンCにてオンに設定されている画素位置であれば(S451で「YES」、S453で「NO」)、 $T = T_0 + \alpha$ に設定される(S455)。

【0058】

そして、以下、前述したステップS460～S560の処理が行われ、出力画像データ記憶部18にプレーンMの2値化画像データを蓄積し、プレーンYを処理対象に設定する。プレーンYについても同様に、前述したステップS410～S440の処理を行い、次にステップS450の閾値生成処理が行われる。

【0059】

この閾値生成処理のステップS451において、先に処理されたプレーンC、Mのいずれかについてオンと設定された画素位置の場合には(S451で「YES」)、次に同一画素位置にオンが2つ設定されているか否かが判定される(S453)。プレーンC、Mで共にオンが設定されていれば(S453で「YES」)、閾値Tとして初期閾値 $T_0 + 2\alpha$ が設定され(S454)、プレーンC、Mのいずれか一方のみでオンが設定されていれば(S453で「NO」)、閾値Tとして初期閾値 $T_0 + \alpha$ が設定される(S455)。

【0060】

したがって、プレーンYの各画素の2値化処理に用いられる閾値Tとしては、 T_0 、 $T_0 + \alpha$ 、 $T_0 + 2\alpha$ の3種類のいずれかが設定されることになる。なお、プレーンYについては、実施の形態1でも述べたごとく、境界線発生への影響は少ないので、ステップS450の処理では、他のプレーンC、Mの2値化状態にかかわらず全て閾値 $T = T_0$ に設定しても良い。

【0061】

そして、以下、前述したステップS460～S560の処理が行われ、出力画像データ記憶部18にプレーンYの2値化画像データを蓄積し、全ての処理を終了する(S550で「YES」)。本実施の形態2は、前述のごとく、同一画素において、先に2値化処理された原色プレーンについてオンの2値化がなされた場合、この後に行われる同一画素の他の原色プレーンの2値化については、閾値Tを高くすることにより、オンの2値化がなされる確率を低下させている。

【0062】

このように、同一画素において、先に2値化された原色プレーンがオンとなった場合は、すなわち、その原色のインクが置かれることが決定した位置では、他の原色のインクについては、同一画素位置には置かれにくくなる。したがって、インクの置かれる状態を乱すことができ、従来技術で述べた境界線を目立たなくあるいは全く見えなくすることができる。

【0063】

なお、同一画素において、先に2値化処理された原色プレーンについてオンの2値化がなされなかった場合、すなわち、オフであった場合は、この後に行われる同一画素の他の原色プレーンの2値化については、オンの2値化がなされる確率を維持していたが、更にオンの2値化がなされる確率を上昇させる処理としても良い。例えば、先に2値化された原色プレーンについてオンの2値化がなされなかった場合、この後に行われる同一画素の他の原色プレーンの2値化については、2値化を判断する閾値Tを低くすることにより、オンの2値化がなされる確率を上昇させる。このような構成を加えることにより、一層、境界線を目立たなくあるいは全く見えなくすることができる。

【0064】

また、図5に示した閾値生成処理の代りに、先のプレーンにてオフの処理がなされていた場合に、オンの2値化がなされる確率を上昇させる処理、例えば、閾値Tを低くする処理を行っても良い。[その他]前記実施の形態1、2における2値化は、注目画素を2値化した場合に2値化の誤差を未だ2値化していない周辺の画素の濃度に分配する方法によ

10

20

30

40

50

る誤差拡散法であったが、２値化時に周辺画素から２値化誤差の分配を受けるタイプの誤差拡散法、いわゆる平均誤差最小法であっても良い。

【００６５】

前記実施の形態１に、平均誤差最小法を適用する場合には、最初に２値化処理される主走査方向の画素行には、それ以前の行に画素がないので予めプレーン毎に異なる値あるいは異なるパターンで誤差値を生じている仮想的画素を想定して、その仮想的画素からの誤差分配を誤差初期値として処理すれば良い。

【００６６】

前記実施の形態１，２では、色成分としては、シアン、マゼンタおよびイエローの３原色を用いたが、これ以外に、ブラックを含めても良い。この場合には、特に、シアン、マゼンタおよびブラックの内の少なくとも１つの色成分が、他の色成分とは異なる誤差初期値の設定がなされることが好ましい。また、このような原色を用いるのではなく、淡色や中間色を色成分としても良い。

【００６７】

また、実施の形態１と実施の形態２との構成を組み合わせても良く、このようにすれば、一層、境界線を目立たなく、あるいは見えなくする効果が高くなる。また、実施の形態２においては、１色目の２値化処理の後、２色目および３色目は共に、オンへの２値化の確率を小さくしたが、２色目および３色目についてはいずれか一方のみ、オンへの確率を小さくするのみでも良い。特に、前述したごとく、イエローは境界線の発生には影響しにくいので、イエローの２値化の場合はオンへの２値化の確率を変更しなくても良い。

【図面の簡単な説明】

【図１】 実施の形態１としての中間調画像データ２値化装置の概略構成を表すブロック図である。

【図２】 実施の形態１における誤差拡散処理のフローチャートである。

【図３】 実施の形態１における誤差分配マトリックスの構成説明図である。

【図４】 実施の形態２における誤差拡散処理のフローチャートである。

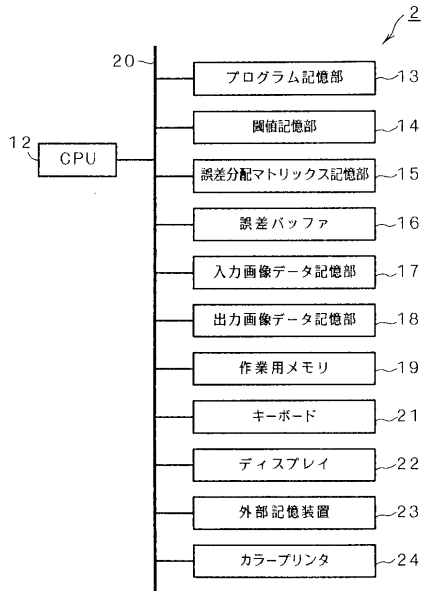
【図５】 実施の形態２における閾値生成処理のフローチャートである。

【図６】 従来の２値化処理において生じる現象の説明図である。

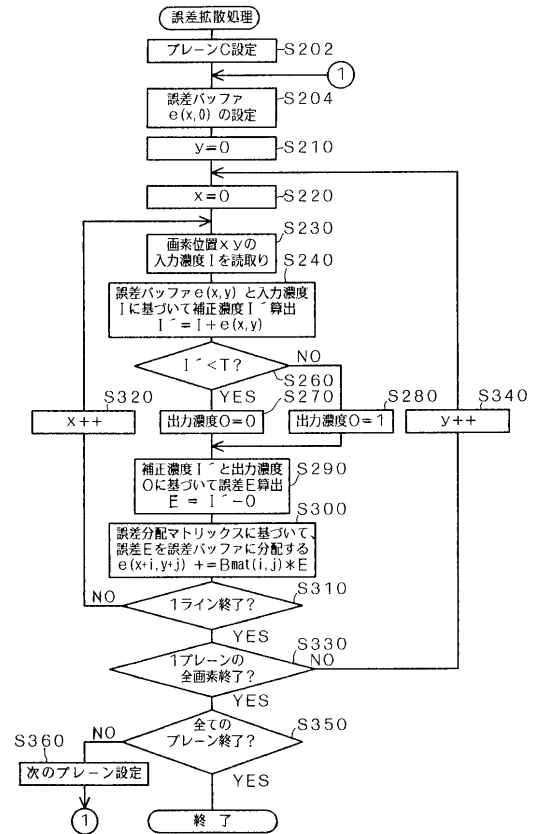
【符号の説明】

２…中間調画像データ２値化装置 １２…ＣＰＵ １３…プログラム記憶部 １４…閾値記憶部 １５…誤差分配マトリックス記憶部 １６…誤差バッファ １７…入力画像データ記憶部 １８…出力画像データ記憶部 １９…作業用メモリ ２０…バス ２１…キーボード ２２…ディスプレイ ２３…外部記憶装置 ２４…カラープリンタ

【図 1】



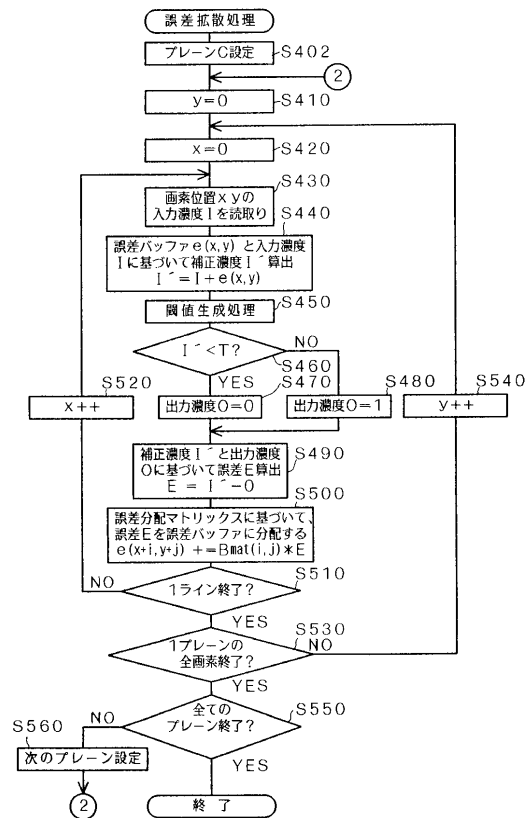
【図 2】



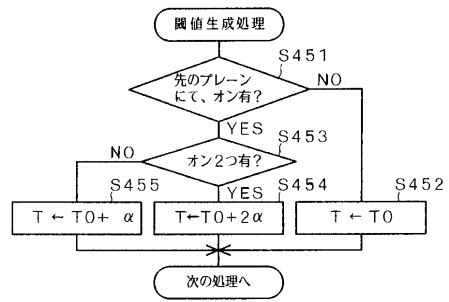
【図 3】

	i=0	i=1
j=0	*	4/10
j=1	4/10	2/10

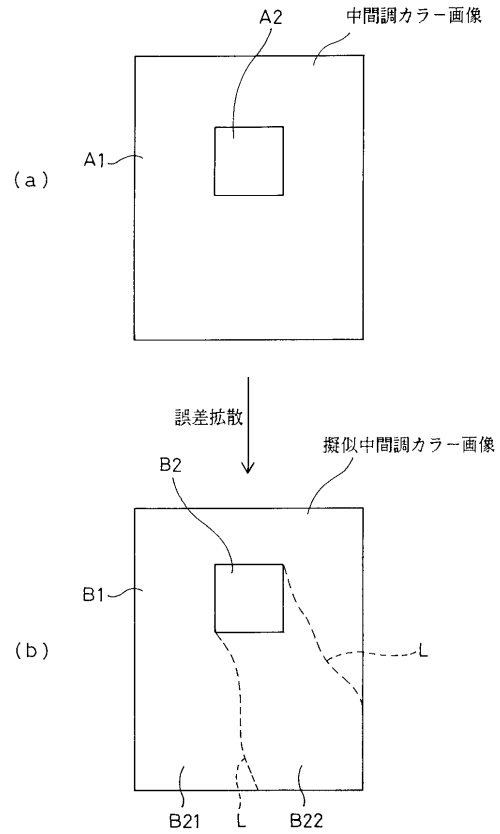
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N1/40-1/409

H04N1/46

H04N1/60