

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-502058
(P2010-502058A)

(43) 公表日 平成22年1月21日(2010.1.21)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)	
HO4N	1/405	(2006.01)	HO4N	1/40	B	5B047
GO6T	1/60	(2006.01)	GO6T	1/60	450F	5C073
HO4N	1/21	(2006.01)	HO4N	1/21		5C077

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2009-524886 (P2009-524886)
 (86) (22) 出願日 平成19年8月22日 (2007. 8. 22)
 (85) 翻訳文提出日 平成21年4月20日 (2009. 4. 20)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2007/002541
 (87) 国際公開番号 W02008/028406
 (87) 国際公開日 平成20年3月13日 (2008. 3. 13)
 (31) 優先権主張番号 200610112497.1
 (32) 優先日 平成18年8月22日 (2006. 8. 22)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

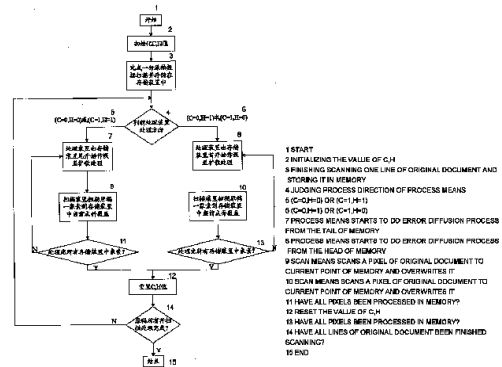
(71) 出願人 507231932
 北大方正集▲団▼有限公司
 PEKING UNIVERSITY F
 OUNDER GROUP CO., L
 TD
 中華人民共和国北京市▲海▼淀区成府路2
 98号中▲関▼村方正大厦5▲層▼
 5 Floor, Zhongguanc
 un Founder Building
 , No. 298, Chengfu R
 oad, Haidian Distri
 ct, Beijing 100871,
 China

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 誤差拡散スクリーニング技術を用いて画像を走査し処理する方法及びシステム

(57) 【要約】

【解決手段】 画像を走査し処理する方法は、画像のハードコピーの分野における誤差拡散スクリーニング技術を用いる。該方法は、現在の走査ラインの処理及び次の走査ラインの走査が終了するまで、原画像の現在の走査ラインにおける各画素を走査し記憶し、記憶された各画素に誤差拡散処理を行い出力し、その結果メモリ内のi番目の位置を空け、同時に、次の走査ラインを連続して走査し、走査された各画素をメモリ内のi番目の位置に同期的に記憶する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

誤差拡散スクリーニング技術を用いて画像を走査し処理する方法において、

ステップ(1) 原画像の n 番目のラインの各画素 M_i を一つずつ走査し、次に画素 M_i の走査結果を i 番目の記憶位置に記憶する、及び

ステップ(2) n 番目のラインの全ての画素が処理され、 $n+1$ 番目のラインの全ての画素が走査され記憶されるまで、誤差拡散を用いて画素 M_i の記憶された結果を処理し、原画像の $n+1$ 番目のラインの画素を走査する

を備え、

画素 M_i のための処理が一旦完了した際には、 $n+1$ 番目のラインの画素の走査結果が、画素 M_i によって以前占有されていた i 番目の記憶位置に記憶されることを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

前記ステップ(2)は、更に、

n 番目のラインの処理方向パラメータ C と、 $n+1$ 番目のラインの開始画素の記憶位置パラメータ H とを記録し、

前記パラメータ C 及びパラメータ H の値に基づき $n+1$ 番目のラインの処理方向を決定する

ことを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

$C=0$ は、 n 番目のラインの画素が始めから終わりまで処理されることを示し、 $C=1$ は、 n 番目のラインの画素が終わりから始めまで処理されることを示し、 $H=0$ は、 $n+1$ 番目のラインの開始画素が記憶装置の最初の位置に記憶されていることを示し、 $H=1$ は、 $n+1$ 番目のラインの開始画素が前記記憶装置の最後の位置に記憶されていることを示すことを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

20

【請求項 4】

前記処理方向は、

条件(1) $C=0$ 及び $H=0$ の場合、 $n+1$ 番目のラインの画素は、前記記憶装置の最後の位置から処理装置によって処理される

条件(2) $C=0$ 及び $H=1$ の場合、 $n+1$ 番目のラインの画素は、前記記憶装置の最初の位置から前記処理装置によって処理される

30

条件(3) $C=1$ 及び $H=0$ の場合、 $n+1$ 番目のラインの画素は、前記記憶装置の最後の位置から前記処理装置によって処理される

条件(4) $C=1$ 及び $H=1$ の場合、 $n+1$ 番目のラインの画素は、前記記憶装置の最初の位置から前記処理装置によって処理される

に応じて前記パラメータ C 及びパラメータ H によって決定されることを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記誤差拡散は、

ステップ(a) 原画像を走査して入力し、原画像の注目画素の最終値 $g'(m, t)$ に対する閾値比較の演算を実行し、次に前記演算の結果を注目画素の出力値 $b(m, t)$ に変換する

40

ステップ(b) 注目画素の誤差値 $e(m, t)$ を得るために、注目画素の出力値 $b(m, t)$ を注目画素の中央値 $g'(m, t)$ と比較する

ステップ(c) 第1拡散フィルタ e を用いて誤差値 $e(m, t)$ に所定の重み付け分布係数を乗算し、次に、前記乗算結果を注目画素の周囲の未処理の画素に拡散し、注目画素の周囲の未処理の画素への各拡散結果を、画素 M_x の新たな中央値 $g'(m, t)$ を得るために、画素 M_x の原値 $g(m, t)$ に重み付けして加える

ステップ(d) 対応する画素 M_x の最終値 $g''(m, t)$ を得るために、第2拡散フィルタ w を用いて注目画素の出力値 $b(m, t)$ に対する乗算を実行し、ディザアルゴリズムで前記乗算の結果を処理することにより得られた処理結果を、注目画素を囲む対応する画素 M_x に夫々拡散し、拡散された各処理結果を、前記ステップ(c)の誤差拡散から得た対応する画素 M_x

50

の中央値 $g'(m, t)$ に重み付けして加える

ステップ(e)全ての画素の原入力値 $g(m, t)$ が処理されるまで、前記ステップ(a)乃至前記ステップ(d)を繰り返す

を含み、

前記ステップ(d)は、前記ステップ(b)及び前記ステップ(c)と並列的に実施されることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の方法。

【請求項6】

前記ステップ(c)における前記第1拡散フィルタ e は、以下に示す拡散理論と重み付け分布係数とを用いることを特徴とする請求項5に記載の方法。

$$\begin{array}{ccccc} & & ** & d_5 & d_3 \\ & & & & \\ d_2 & d_4 & d_5 & d_4 & d_2 \\ d_1 & d_2 & d_3 & d_2 & d_1 \end{array}$$

10

但し、 $**$ は注目画素の位置を表わし、他の位置の d_1 乃至 d_5 は、注目画素 $**$ に対する拡散重み付け係数を夫々表し、 d_1 乃至 d_5 は $[0, 1]$ に属し、以下の式を満たす。

$$2 \times d_1 + 4 \times d_2 + 2 \times d_3 + 2 \times d_4 + 2 \times d_5 \in [0, 1]$$

【請求項7】

前記第2拡散フィルタ w の拡散モードは、以下に示すように設定されることを特徴とする請求項6に記載の方法。

$$\begin{array}{ccc} & & ** \\ & & w_0 \\ w_3 & w_2 & w_1 \end{array}$$

20

但し、走査方向は左から右であり、 $**$ は注目画素の位置を表わし、他の位置の w_0 乃至 w_3 は、注目画素に対する拡散重み付け係数を夫々表し、 w_0 乃至 w_3 は $[0, 1]$ に属し、以下の式を満たす。

$$w_0 + w_1 + w_2 + w_3 \in [0, 1]$$

【請求項8】

前記ステップ(d)における前記第2拡散フィルタ w のためのディザアルゴリズムは、以下に示す通りであることを特徴とする請求項7に記載の方法。

$$\begin{aligned} fRand &= (R(m, t) / R_MAX - 0.5) \times cDither \\ dw_0 &= w_0 - fRand \\ dw_2 &= w_2 + fRand \\ dw_1 &= w_1 + fRand \\ dw_3 &= w_3 - fRand \end{aligned}$$

30

但し、 $fRand$ はディザを微調整するためのパラメータであり、 $R(m, t)$ は、注目ドットを走査するためのランダム値でのパラメータであり、 R_MAX は、ランダムパラメータ $R(i)$ の最大値であり、 $cDither$ は、ディザの振幅を調整するためのパラメータであり、 dw_0 乃至 dw_3 は、ディザ後の異なる方向における前記第2拡散フィルタ w の拡散重み付け係数である。

【請求項9】

誤差拡散スクリーニング技術を用いて画像を走査し処理するためのシステムにおいて、走査装置、記憶装置及び処理装置を備え、

40

前記走査装置は、前記記憶装置の入力端子に接続された出力端子を有し、前記記憶装置は、前記処理装置の入力端子に接続された出力端子を有し、前記走査装置は、原画像の n 番目のラインの各画素 M_i を一つずつ走査し、画素 M_i の走査結果が前記記憶装置に記憶され、

前記処理装置は、誤差拡散を用いて画素 M_i の記憶されたデータを処理し、画素 M_i のための処理が一旦完了した際には、画素 M_i の得られた値が、前記記憶装置の i 番目の記憶位置が未使用になるよう出力され、同時に、前記走査装置は、原画像の $n+1$ 番目のラインの画素を走査し、前記記憶装置の i 番目の記憶位置が一旦未使用になった際には、 $n+1$ 番目のラインの画素の走査されたデータが、 i 番目の記憶位置に記憶され、 n 番目のラインの全ての画素が一旦処理された際には、 $n+1$ 番目のラインの全ての画素が走査されて記憶さ

50

れていることを特徴とするシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像を複写するためのハードコピーの分野におけるデータを走査し処理する方法に関し、特に、誤差拡散スクリーニング技術を用いて画像を走査し処理する方法及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

画像を走査し処理する従来の方法は一方向だけであり、そのため織目のようになり、誤差拡散に基づくランダム特性を低下し、従って出力品質に影響を及ぼす。画像を双方向に走査し処理する方法は、ある程度その問題に対処することが可能である。双方向に走査し処理する方法では、画像のラインが2方向に交互に（つまり、一のラインでは左から右であり、次のラインでは右から左である）走査され処理される。現在、誤差拡散に基づいて画像を走査し処理する方法の多くが双方向である。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】中国特許出願公開第1668063号明細書

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、双方向に走査し処理する方法は、画素毎に画像を演算する必要があり、結果として効率を低下させることになる。この問題を解決するための一般的な方法は、ハードウェアを改良することである。画素が単一の方向に一つずつ走査される場合、画素は、走査された画素のデータのためのバッファ記憶装置を必要とすることなく、走査されるとすぐに処理され出力され得る。しかしながら、双方向に走査し処理する方法が用いられるときには、処理された画素の誤差演算の結果が、誤差拡散の理論に依りて隣接した未処理の画素に重み付けして加えられなければならない。未処理の画素の一部が、走査されていない次のラインにある。従って、画素が双方向に走査され処理される場合、異なる2方向に走査された画素のデータは、記憶されて、次に一つずつ処理される必要がある。特に双方向に走査し処理する場合、現在のラインが左から右に走査されると、次のラインが右から左に走査される。次のラインで最初に走査された画素が処理される前に、現在のラインの最後に走査された幾つかの画素の誤差が、次のラインで最初に走査された画素に拡散される必要がある。従って、次のラインの画素における誤差拡散の値が、現在のラインの全ての画素が走査され処理された後でのみ得られる。

30

【0005】

本発明者は、既に出願しており、発明の名称が「デュアルフィールドバックに基づく誤差拡散を用いた周波数変調スクリーニングのための方法」である2005年9月14日に公開された出願番号No.200510068127.8の中国特許出願にスクリーニングの方法を開示しており、この出願は参照としてここに組込まれる。前記方法によれば、FM-AM混在スクリーニングが、デュアルフィールドバック誤差拡散技術を用いることにより達成され得る。しかしながら、前記方法は、双方向の走査を達成するために、異なる2方向に走査された画素データを予め記憶しておき、次に記憶されたデータを一つずつ処理する必要がある。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

先行技術の欠点を克服するために、本発明は、誤差拡散スクリーニング技術を用いて画像を走査し処理する方法において、原画像のn番目のラインの各画素 M_i を一つずつ走査し、次に画素 M_i の走査結果をi番目の記憶位置に記憶するステップ(1)、及び、n番目のラインの全ての画素が処理され、n+1番目のラインの全ての画素が走査され記憶されるまで

50

、誤差拡散を用いて画素 M_i の記憶された結果を処理し、原画像の $n+1$ 番目のラインの画素を走査するステップ(2)を備え、画素 M_i のための処理が一旦完了した際には、 $n+1$ 番目のラインの画素の走査結果が、画素 M_i によって以前占有されていた i 番目の記憶位置に記憶されることを特徴とする方法を提供する。

【0007】

別の様相によれば、本発明は、誤差拡散スクリーニング技術を用いて画像を走査し処理するためのシステムにおいて、走査装置、記憶装置及び処理装置を備え、前記走査装置は、前記記憶装置の入力端子に接続された出力端子を有し、前記記憶装置は、前記処理装置の入力端子に接続された出力端子を有し、前記走査装置は、原画像の n 番目のラインの各画素 M_i を一つずつ走査し、画素 M_i の走査結果が前記記憶装置に記憶され、前記処理装置は、誤差拡散を用いて画素 M_i の記憶されたデータを処理し、画素 M_i のための処理が一旦完了した際には、画素 M_i の得られた値が、前記記憶装置の i 番目の記憶位置が未使用になるように出力され、同時に、前記走査装置は、原画像の $n+1$ 番目のラインの画素を走査し、前記記憶装置の i 番目の記憶位置が一旦未使用になった際には、 $n+1$ 番目のラインの画素の走査されたデータが、 i 番目の記憶位置に記憶され、 n 番目のラインの全ての画素が一旦処理された際には、 $n+1$ 番目のラインの全ての画素が走査されて記憶されていることを特徴とするシステムを提供する。

【0008】

本発明は、以下の効果の少なくとも1つを有する。誤差拡散を用いて画像を双方向に走査し処理する方法に基づき、記憶容量は、画像の走査方向における1ラインのデータを記憶可能である容量のみ必要であり、それによって双方向に走査するための記憶容量を節約することが可能になる。本発明の方法及びシステムは、誤差拡散を実施すべく用いられるハードウェアを最適化し、演算効率を向上し、ハードウェアのコストを節約することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態に係る画像を走査し処理するためのシステムを示す図である。

【図2】双方向の走査及び処理を示す概略図である。

【図3】画像の1番目のラインのための走査を示す概略図である。

【図4】画像の1番目のラインのための処理と、加えて画像の2番目のラインのための走査とを示す概略図である。

【図5】画像の2番目のラインのための処理と、加えて画像の3番目のラインのための走査とを示す概略図である。

【図6】走査されたデータを記憶するための方向と、記憶されたデータを処理するための方向とを示す概略図である。

【図7】本発明の実施形態に係る処理を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に本発明を、添付図面及び実施形態を参照して詳細に説明する。

【0011】

以下の実施形態は、図2に示すように、原画像のための2ビットの画像深度での双方向の走査及び処理に基づいている。

【0012】

図1は、本発明の実施形態に係る誤差拡散スクリーニング技術を用いて画像を走査し処理するシステムを示す。図1に示すように、システムは、走査装置2、記憶装置3及び処理装置4を備える。原画像1が、走査装置2の入力端子によってシステムに入力され得る。走査装置2の出力端子が、記憶装置3の入力端子に接続され、記憶装置3の出力端子が処理装置4の入力端子に接続されている。処理装置4の結果がシステムの出力になる。走査装置2は、原画像1の現在のライン(例えば n 番目のライン)の画素を一つずつ始めから終わりまで走査する。各画素 M_i の走査されたデータが、記憶装置3の i 番目の位置に記

憶される。各画素 M_i の記憶されたデータが、誤差拡散を用いて処理装置4によって処理される。画素の処理が一旦完了した際には、得られた画素の値が、記憶装置3の*i*番目の位置が未使用になるように出力される。同時に、走査装置2は、原画像1の次のライン(つまり*n+1*番目のライン)の画素を走査する。記憶装置3の*i*番目の位置が一旦未使用になった際には、*n+1*番目のラインの画素の走査されたデータが、この*i*番目の位置に記憶される。*n*番目のラインの全ての画素が一旦処理された際には、*n+1*番目のラインの全ての画素は走査されて記憶されている。

【0013】

本開示では、*C*が現在のライン(*n*番目のライン)の処理方向を示すために定義されている。*C=0*は、現在のラインの画素が始めから終わりまで処理されることを示し、*C=1*は、現在のラインの画素が終わりから始めまで処理されることを示す。

10

【0014】

*H*は、ラインの開始画素の記憶装置3での記憶位置を示すために定義されている。*H=0*は、ラインの開始画素が記憶装置3の最初の位置に記憶されていることを示す。*H=1*は、ラインの開始画素が記憶装置3の最後の位置に記憶されていることを示す。

【0015】

図7に示すように、本発明の実施形態に係る誤差拡散スクリーニング技術を用いて画像を走査し処理する方法は、以下のステップを備える。

【0016】

ステップ1では、図3に示すように、*C*及び*H*を初期化した後、原画像1の*n*番目のライン(*n=1,2,3...*)の画素を一つずつ始めから終わりまで走査し、次に各画素 M_i の値 $g(m, t)$ を記憶する。

20

【0017】

ステップ2では、*C*及び*H*によって決定される処理方向に応じて誤差拡散を用いることにより各画素 M_i の記憶された値 $g(m, t)$ を処理し、原画像1の次のライン(つまり、*n+1*番目のライン)の画素を始めから終わりまで一つずつ走査する。画素の処理が一旦完了した際には、得られた画素の値が、画素によって占有されていた*i*番目の記憶位置が未使用になるように出力される。その後、*n+1*番目のラインの走査された画素のデータが、未使用の*i*番目の記憶位置に記憶される。*n*番目のラインの全ての画素が一旦処理された際には、*n+1*番目のラインの全ての画素が走査されて記憶されている。

30

【0018】

ステップ2では、現在のラインの処理方向を示す*C*と記憶装置3の次のラインの開始画素の記憶位置を示す*H*とを記録する。

【0019】

処理装置4の処理方向は、以下の条件に応じて*C*及び*H*によって決定される。

条件(1) *C=0*及び*H=0*の場合、次のラインの画素は、記憶装置3の最後の位置から最初の位置まで処理装置4によって処理される。

条件(2) *C=0*及び*H=1*の場合、次のラインの画素は、記憶装置3の最初の位置から最後の位置まで処理装置4によって処理される。

条件(3) *C=1*及び*H=0*の場合、次のラインの画素は、記憶装置3の最初の位置から最後の位置まで処理装置4によって処理される。

40

条件(4) *C=1*及び*H=1*の場合、次のラインの画素は、記憶装置3の最後の位置から最初の位置まで処理装置4によって処理される。

【0020】

以下に、本方法に係る画素を処理して記憶する手順を、図4及び5に示す実施例を参照して詳細に説明する。

【0021】

図4に示すように、*n*番目のライン(*n=1*と仮定する)の全ての画素が走査され記憶された後、処理装置4は、*n*番目のラインの左から1番目の画素の記憶されたデータに関する読出し及び処理を開始する。1番目の画素の記憶されたデータが処理された後、*n*番目

50

のラインの 2 番目の画素の記憶されたデータが、処理装置4 によって読み出され処理されて、n+1 番目のライン（つまり、2 番目のライン）の 1 番目の画素のデータが、記憶装置 3 のちょうど未使用である 1 番目の位置に記憶される。上記のステップが、1 番目のラインの全ての画素が処理され、2 番目のラインの全ての画素が記憶されるまで繰り返される。現在、C=0 及びH=0 であり、これは上記の条件(1) を満たす。

【 0 0 2 2 】

図 5 に示すように、1 番目のラインの処理及び 2 番目のラインの記憶が完了した後、処理装置4 は、最後の位置から最初の位置まで記憶装置3 に記憶されたデータに関する読み出し及び処理を開始する。すなわち、記憶装置3 の 2 番目のラインの最後の位置に記憶されている画素のデータが処理された後、最後から 2 番目の位置に記憶されたデータが処理装置4 によって読み出され処理されて、3 番目のラインの 1 番目の画素のデータが、記憶装置3 の対応する未使用の位置に記憶される。上記のステップが、2 番目のラインの全ての画素が処理され、3 番目のラインの全ての画素が記憶されるまで繰り返される。現在、C=1 及びH=1 であり、これは上記の条件(4) を満たす。

【 0 0 2 3 】

原画像1 全体が、上記のステップを繰り返すことにより走査され処理され得る。記憶容量を節約するために、記憶装置3 の容量は、原画像1 の走査方向における 1 ライン分のデータを記憶可能である容量のみ必要である。

【 0 0 2 4 】

本実施形態では、処理装置4 によって実行される処理は、デュアルフィードバック誤差拡散を用いたFMスクリーニング法に基づいている。詳細な処理を以下に説明する。

ステップ(a) 原画像が走査され入力される。閾値比較の演算が、原画像の注目画素の最終値 $g''(m, t)$ に対して実行される。演算の結果は、注目画素の出力値 $b(m, t)$ に変換される。閾値比較の演算及び該演算の結果のための変換は従来通りであり、詳細にはここで説明されない。

ステップ(b) 注目画素の出力値 $b(m, t)$ は、注目画素の誤差値 $e(m, t)$ を得るために注目画素の中央値 $g'(m, t)$ と比較される。

ステップ(c) 誤差値 $e(m, t)$ は、第 1 拡散フィルタ e を用いて一定の重み付け分布係数と乗算される。次に、乗算の結果が、注目画素の周囲の未処理の画素に拡散される。注目画素の周囲の未処理の画素への各拡散結果は、対応する画素 M_x の新たな中央値 $g'(m, t)$ を得るために、画素(M_x) の原値 $g(m, t)$ に重み付けして加えられる。第 1 拡散フィルタは、以下に示す拡散理論と重み付け分布係数とを用いる。

$$\begin{array}{ccccc} & & d_5 & & d_3 \\ d_2 & & d_4 & & d_5 & & d_4 & & d_2 \\ d_1 & & d_2 & & d_3 & & d_2 & & d_1 \end{array}$$

但し、 $''$ は注目画素の位置を表わし、他の位置の d_1 乃至 d_5 は、注目画素 $''$ に対する拡散重み付け係数を夫々表わす。 d_1 乃至 d_5 は、 $[0, 1]$ に属し、以下の式を満たす。

$$2 \times d_1 + 4 \times d_2 + 2 \times d_3 + 2 \times d_4 + 2 \times d_5 \quad [0, 1]$$

本実施形態では、係数は以下に示すように設定される。

$$d_1=1/44, d_2=2/44, d_3=5/44, d_4=4/44, d_5=8/44$$

上記により、第 1 拡散フィードバック演算が行われる。

ステップ(d) このステップは、ステップ(b) 及びステップ(c) と並列的に実行される。対応する画素 M_x の最終値 $g''(m, t)$ を得るために、処理結果は、注目画素を囲む対応する画素 M_x に夫々拡散され、拡散された処理結果は、ステップ(b) 及びステップ(c) での誤差拡散から得られた対応する画素 M_x の中央値 $g'(m, t)$ に夫々重み付けして加えられる。前記処理結果は、第 2 拡散フィルタ w を用いて注目画素の出力値 $b(m, t)$ に対する乗算を実行し、ディザアルゴリズムで乗算の結果を処理することにより得られる。第 2 拡散フィルタ w の拡散モードが以下に示すように設定される。

$$\begin{array}{ccc} & & w_0 \\ w_3 & & w_2 & & w_1 \end{array}$$

10

20

30

40

50

但し、走査方向は左から右であり、**は注目画素の位置を表わし、他の位置の w_0 乃至 w_3 は、注目画素に対する拡散重み付け係数を夫々表わし、パラメータは $[0,1]$ に属し、以下の式を満たす。

$$w_{sum} = (w_0 + w_1 + w_2 + w_3) \quad [0,1]$$

本実施形態でのディザアルゴリズムは以下の式を用いる。

$$fRand = (R(m, t) / R_MAX - 0.5) \times cDither$$

$$dw_0 = w_0 - fRand$$

$$dw_2 = w_2 + fRand$$

$$dw_1 = w_1 + fRand$$

$$dw_3 = w_3 - fRand$$

10

この式では、fRandはディザを微調整するためのパラメータであり、 $R(m, t)$ は、注目ドットを走査するためのランダム値でのパラメータであり、 R_MAX はランダムパラメータ $R(i)$ の最大値であり、cDitherは、ディザの振幅を調整するためのパラメータであり、振幅変調の効率を決定し、 dw_0 乃至 dw_3 は、ディザ後の異なる方向におけるフィルタ w の拡散重み付け係数である。

このステップでは、第2拡散フィールドバック演算を行い、周波数変調スクリーンの特性を示す振幅変調を実施する。

本実施形態では、係数は以下に示すように設定される。

$$w_0 = w_2 = 0.175, w_1 = w_3 = 0.025, \text{その結果 } w_{sum} = 0.4$$

$$cDither = 0.2$$

20

スクリーニングの間、周波数変調ハーフトンドットのサイズが、 w_{sum} を調整することにより変更され、周波数変調ハーフトンドットの形状が、 w_0 乃至 w_3 の値を調整することにより制御される。

ステップ(e) ステップ(a)乃至ステップ(d)は、全ての画素の原入力値 $g(m, n)$ が処理されるまで繰り返される。

【0025】

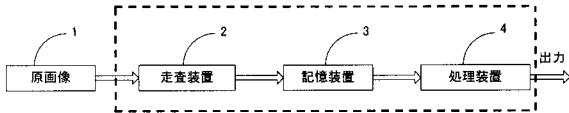
本発明の走査及び処理方法によれば、図6に示す方向により、図2に示す双方向の走査及び処理が達成され得る。更に、記憶装置の容量は、原画像1の走査方向における1ライン分のデータを記憶可能である容量のみ必要であり、それによって使用されるハードウェアシステムを最適化することが可能になる。

30

【0026】

本発明は、上記に述べられた実施形態に制限されない。本発明の方法は更に、一回の誤差拡散でのスクリーニング技術を用いた従来の双方向の走査及び処理に基づくことも可能である。本発明の技術的解決法に応じて当業者によって得られる他の実施形態は、本発明の技術的改良の範囲内となる。

【 図 1 】



【 図 2 】

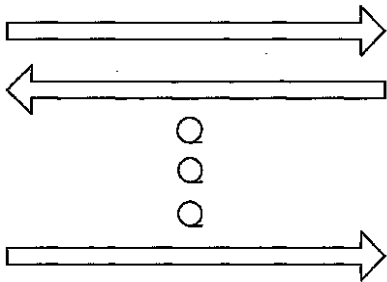
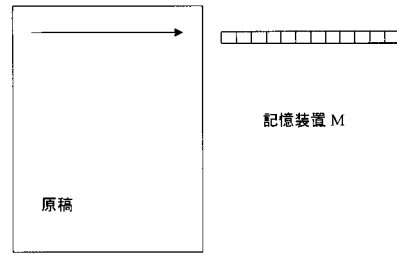
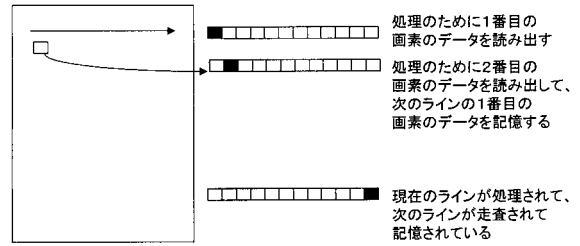


图 2

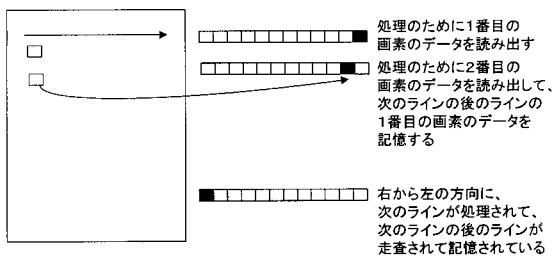
【 図 3 】



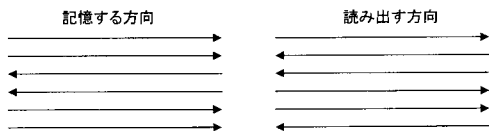
【 図 4 】



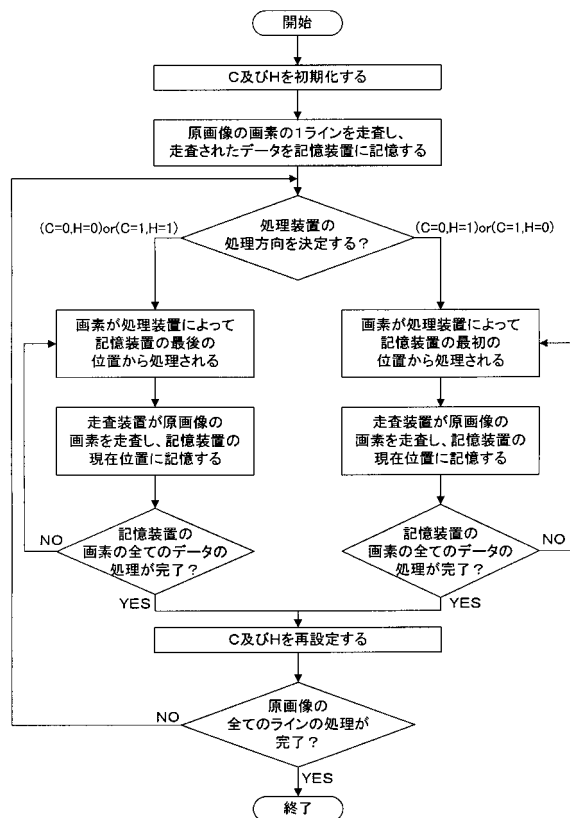
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 国际调查报告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2007/002541
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
See extra sheet		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC: H04N1/-; G06F12/00; G09G3/-		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
WPI ,EPODOC, PAJ, CNPAT, CNKI: image+ scan+/cop+ store+/memor+ space+/capacity+ bidirectional reduce+/limit+/save+ error diffusion+/disperse+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 1909592 A (UNIV PEKING) 7 Feb. 2007 (7.2.2007) The whole document	1-9
Y	CN 1668063 A (BEIJING FOUNDER ELECTRONICS CO. LTD.; UNIV PEKING) 14 Sep.2005 (14.9.2005) Description Page 2 line 25-page 7 line 15	1,5-9
Y	CN 1188581 A (SIEMENS AG) 22 Jul.1998 (22.7.1998) The whole document	1,5-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 Nov. 2007(14.11.2007)		Date of mailing of the international search report 29 Nov. 2007 (29.11.2007)
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R. China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451		Authorized officer BIAN,Xishuang Telephone No. (86-10)82336300

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2007/002541

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 1750081 A (CAIHONG GROUP ELECTRONIC CO. LTD.) 22 Mar. 2006 (22.3.2006) The whole document	1-9
A	CN 1469249 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO. LTD.) 21 Jan. 2004 (21.1.2004) The whole document	1-9
A	CN 1700730 A (LITE-ON TECHNOLOGY CORP.) 23 Nov. 2005 (23.11.2005) The whole document	1-9
A	JP 9018684 A (RICOH CO. LTD.) 17 Jan. 1997 (17.1.1997) The whole document	1-9
A	JP 10108009 A (CANON INC) 24 Apr. 1998 (24.4.1998) The whole document	1-9
A	US 6271936 B1 (EASTMAN KODAK CO.) 7 Aug. 2001 (7.8.2001) The whole document	1-9
A	WO 0019704 A1 (SEIKO EPSON CORP.) 6 Apr. 2000 (6.4.2000) The whole document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2007/002541

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1909592 A	7.2.2007	NONE	
CN 1668063 A	14.9.2005	WO 2006114031 A1	2.11.2006
CN 1188581 A	22.7.1998	NONE	
CN 1750081 A	22.3.2006	NONE	
CN 1469249 A	21.1.2004	JP 2004040260 A	5.2.2004
		US 2004100661 A1	27.5.2004
CN 1700730 A	23.11.2005	NONE	
JP 9018684 A	17.1.1997	NONE	
JP 10108009 A	24.4.1998	US 6011878 A	4.1.2000
US 6271936 B1	7.8.2001	NONE	
WO 0019704 A1	6.4.2000	JP 2000101837 A	7.4.2000

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2007/002541

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:

H04N1/40 (2006.01) i
H04N1/04 (2006.01) i
H04N1/21 (2006.01) i

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2007/002541
A. 主题的分类		
参见附加页		
按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: H04N1/-; G06F12/00; G09G3/-		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))WPI, EPODOC, PAJ, CNPAT, CNKI 图像/图象 扫描/复制/硬拷贝 双向 存储 容量/空间 降低/缩小/节省 误差扩散 半色调; image+ scan+/cop+ store+/memor+ space+/capacity+ bidirectional reduce+/limit+/save+ error diffusion+/disperse+		
C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 1909592 A (北京大学) 7.2月2007 (7.2.2007) 全文	1-9
Y	CN 1668063 A (北京北方正电子有限公司 北京大学) 14.9月2005 (14.9.2005) 说明书第2页第25行-第7页第15行	1,5-9
Y	CN 1188581 A (西门子公司) 22.7月1998 (22.7.1998) 全文	1,5-9
A	CN 1750081 A (彩虹集团电子股份有限公司) 22.3月2006 (22.3.2006) 全文	1-9
A	CN 1469249 A (松下电器产业株式会社) 21.1月2004 (21.1.2004) 全文	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型:		
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件		“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利		“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性
“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件		“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件		“&” 同族专利的文件
“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件		
国际检索实际完成的日期 14.11月2007(14.11.2007)	国际检索报告邮寄日期 29.11月2007(29.11.2007)	
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号100088 传真号: (86-10)62019451	受权官员 卞喜双 电话号码: (86-10) 82336300	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2007/002541

C(续). 相关文件		
类型	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 1700730 A (光宝科技股份有限公司) 23.11 月 2005 (23.11.2005) 全文	1-9
A	JP 9018684 A (株式会社コリー) 17.1 月 1997 (17.1.1997) 全文	1-9
A	JP 10108009 A (キヤノン株式会社) 24.4 月 1998 (24.4.1998) 全文	1-9
A	US 6271936 B1 (EASTMAN KODAK CO.) 7.8 月 2001 (7.8.2001) 全文	1-9
A	WO 0019704 A1 (SEIKO EPSON CORP) 6.4 月 2000 (6.4.2000) 全文	1-9

国际检索报告 关于同族专利的信息		国际申请号 PCT/CN2007/002541	
检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 1909592 A	7.2.2007	无	
CN 1668063 A	14.9.2005	WO 2006114031 A1	2.11.2006
CN 1188581 A	22.7.1998	无	
CN 1750081 A	22.3.2006	无	
CN 1469249 A	21.1.2004	JP 2004040260 A	5.2.2004
		US 2004100661 A1	27.5.2004
CN 1700730 A	23.11.2005	无	
JP 9018684 A	17.1.1997	无	
JP 10108009 A	24.4.1998	US 6011878 A	4.1.2000
US 6271936 B1	7.8.2001	无	
WO 0019704 A1	6.4.2000	JP 2000101837 A	7.4.2000

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2007/002541

主题的分类:

H04N1/40 (2006.01) i

H04N1/04 (2006.01) i

H04N1/21 (2006.01) i

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(71)出願人 507230304

北京北大方正 電 子有限公司

BEIJING FOUNDER ELECTRONICS CO., LTD.

中華人民共和国北京市100085海淀区上地五街9号方正大厦

Founder Building, No. 9, Shangdiwu Street, Haidian District, Beijing 100085, China

(71)出願人 500212103

北京大学

PEKING UNIVERSITY

中華人民共和国 ベキン 100871、ハイディアン ディストリクト、5 ユイヒユアン ロード

5 Yiheyuan Road, Haidian District, Beijing 100871 China

(74)代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

(74)代理人 100114557

弁理士 河野 英仁

(72)発明者 楊 斌

中華人民共和国100085北京市 海 淀区上地五街9号方正大厦

(72)発明者 李 海 峰

中華人民共和国100085北京市 海 淀区上地五街9号方正大厦

Fターム(参考) 5B047 AA01 BC23 CA21 DC13 EA05 EB03 EB06 EB12 EB15

5C073 AA01 BB01 BB03 BB07 CA01

5C077 LL19 NN11 NN15 PQ24 TT02 TT06