

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-120343

(43)公開日 平成11年(1999)4月30日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 0 6 T 5/00

識別記号

F I  
G 0 6 F 15/68

3 3 0

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-283551

(22)出願日 平成9年(1997)10月16日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 森 晴信

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 竹澤 創

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 船山 竜士

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

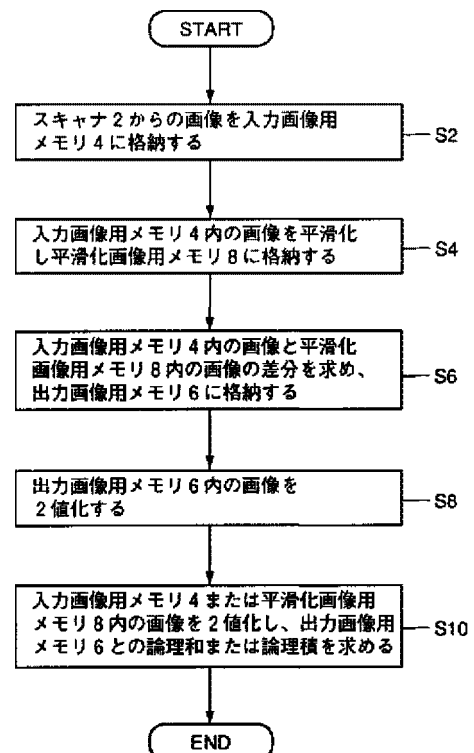
(74)代理人 弁理士 深見 久郎

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【課題】 入力画像を短時間でイラスト風の画像へ変換可能な画像処理装置を提供する。

【解決手段】 スキャナ2から入力画像を取込み、入力画像用メモリ4に格納する(S2)。入力画像を平滑化し平滑化画像を平滑化画像用メモリ8に格納する(S4)。入力画像と平滑化画像との差分を求め差分画像を出力用画像メモリに格納する(S6)。差分画像を2値化し、差分2値画像を求める(S8)。入力画像を2値化し、入力2値画像と差分2値画像との論理和を求め、出力画像を得る(S10)。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力画像データを平滑化し、平滑化画像データを求めるための手段と、前記入力画像データの注目画素の輝度値と前記平滑化画像データの対応する画素の輝度値との差値に基づいて画素の輝度値を求め出力画像データを作成するための出力画像データ作成手段とを含む、画像処理装置。

【請求項 2】 前記出力画像データ作成手段は、前記入力画像データの注目画素の輝度値と前記平滑化画像データの対応する画素の輝度値との差値を算出するための第 1 の手段と、前記差値を第 1 の所定しきい値で 2 値化して出力画像データを作成するための第 2 の手段とを含む、請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記第 1 の手段は、前記入力画像データおよび前記平滑化画像データの各画素について、前記平滑化画像データの注目画素の輝度値から前記入力画像データの対応する画素の輝度値を減じた値に対し所定の関数関係により定められる値を対応する画素の輝度値とする中間画像データを作成するための中間画像データ作成手段を含み、

前記第 2 の手段は、前記中間画像データの各画素毎に当該画素の輝度値と前記第 1 の所定しきい値とを比較し、当該画素の輝度値が前記第 1 の所定しきい値より大きければ前記出力画像データの対応する画素の輝度値を第 1 の所定値とし、当該画素の輝度値が前記第 1 の所定しきい値より小さければ前記出力画像データの対応する画素の輝度値を第 2 の所定値とするための手段を含む、請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記出力画像データ作成手段は、前記入力画像データの注目画素の輝度値と前記平滑化画像データの対応する画素の輝度値との差値を算出するための第 1 の手段と、前記差値を第 1 の所定しきい値で 2 値化して、かつ前記入力画像データの前記注目画素の輝度値を第 2 の所定しきい値で 2 値化して、2 値化された前記差値と 2 値化された前記注目画素の輝度値とに基づいて出力画像データを作成するための第 2 の手段とを含む、請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記第 1 の手段は、前記入力画像データおよび前記平滑化画像データの各画素について、前記平滑化画像データの注目画素の輝度値から前記入力画像データの対応する画素の輝度値を減じた値に対し所定の関数関係により定められる値を対応する画素の輝度値とする中間画像データを作成するための中間画像データ作成手段を含み、前記第 2 の手段は、前記中間画像データの各画素毎に当該画素の輝度値と前記第 1 の所定しきい値とを比較し、当該画素の輝度値が前記第 1 の所定しきい値より小さいか否かに応じた第 1

の真理値を算出するための手段と、

前記入力画像データの各画素毎に当該画素の輝度値と前記第 2 の所定しきい値とを比較し、当該画素の輝度値が前記第 2 の所定しきい値より小さいか否かに応じた第 2 の真理値を算出するための手段と、

前記中間画像データの注目画素の輝度値より算出される前記第 1 の真理値と、前記入力画像データの対応する画素の輝度値より算出される前記第 2 の真理値との論理和を、前記出力画像データの対応する画素の輝度値とするための手段とを含む、請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記出力画像データ作成手段は、前記入力画像データの注目画素の輝度値と前記平滑化画像データの対応する画素の輝度値との差値を算出するための第 1 の手段と、

前記差値を第 1 の所定しきい値で 2 値化して、かつ前記平滑化画像データの前記対応する画素の輝度値を第 2 の所定しきい値で 2 値化して、2 値化された前記差値と 2 値化された前記対応する画素の輝度値とに基づいて出力画像データを作成するための第 2 の手段とを含む、請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記第 1 の手段は、前記入力画像データおよび前記平滑化画像データの各画素について、前記平滑化画像データの注目画素の輝度値から前記入力画像データの対応する画素の輝度値を減じた値と所定の関数関係とにより定められる値を対応する画素の輝度値とする中間画像データを作成するための中間画像データ作成手段を含み、

前記第 2 の手段は、

前記中間画像データの各画素毎に当該画素の輝度値と前記第 1 の所定しきい値とを比較し、当該画素の輝度値が前記第 1 の所定しきい値より小さいか否かに応じた第 1 の真理値を算出するための手段と、

前記平滑化画像データの各画素毎に当該画素の輝度値と前記第 2 の所定しきい値とを比較し、当該画素の輝度値が前記第 2 の所定しきい値より小さいか否かに応じた第 2 の真理値を算出するための手段と、

前記中間画像データの注目画素の輝度値より算出される前記第 1 の真理値と、前記平滑化画像データの対応する画素の輝度値より算出される前記第 2 の真理値との論理和を、前記出力画像データの対応する画素の輝度値とするための手段とを含む、請求項 6 に記載の画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理装置に関し、特に、画像等の入力データをイラスト風の画像へ変換する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータ上のアプリケーションソフトウェアまたはワードプロセッサ装置などの

(3)

一機能として、写真などの画像をカラーキャナ等の入力装置を用いて取込み、取込んだ入力画像に様々な画像処理を施して画質を変換することにより、入力画像から個々のユーザが自分のイメージに合った画像を創造することのできる機能が実現されている。

【0003】この画像処理技術の一例として、入力画像をイラスト風の画像へ変換する処理がある。たとえば、特開平6-301773号公報に開示されている減色画像処理方法および装置では、輪郭線抽出処理と画像減色処理とを組み合わせることによりこの処理を実現している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の減色画像処理方法および装置で所望される輪郭線は、閉曲線でないといけない。このため、輪郭線抽出処理として、画像を領域分割した後、領域の輪郭を追跡するなどの複雑な処理が必要とされ、変換時間に処理がかかるという問題がある。

【0005】また、ソーベルフィルタ等の短時間で処理可能な輪郭線抽出の方法も考えられるが、抽出結果が画素濃度勾配の方向に依存する問題や、輪郭線が太くなる問題があるため、イラスト風の画像へ変換するにはさらに細線化処理等が必要であり、変換時間に時間がかかる。

【0006】本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、その目的は、入力画像を短時間でイラスト風の画像へ変換可能な画像処理装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明に係る画像処理装置は、入力画像データを平滑化し、平滑化画像データを求めるための手段と、入力画像データの注目画素の輝度値と平滑化画像データの対応する画素の輝度値との差値に基づいて画素の輝度値を求め出力画像データを作成するための出力画像データ作成手段とを含む。

【0008】請求項1に記載の発明によると、入力画像データの注目画素の輝度値と平滑化画像データの対応する画素の輝度値との差値は、平滑化を行なうことによる注目画素の輝度値の変化を示している。この変化が大きいことは注目画素の輝度値と近傍の画素との輝度値との差が大きいことを示している。このため、この差が大きい部分を抽出し出力画像データを作成することにより、入力画像データの輪郭線を抽出することができ、入力画像データをイラスト風の出力画像データに変換することができる。

【0009】また、平滑化処理および2値化処理といった比較的軽い処理を用いているため、入力画像データを短時間でイラスト風の出力画像データに変換することができる。

【0010】請求項2に記載の発明に係る画像処理装置は、請求項1に記載の発明の構成に加えて、上記出力画像データ作成手段は、入力画像データの注目画素の輝度値と平滑化画像データの対応する画素の輝度値との差値を算出するための第1の手段と、その差値を第1の所定しきい値で2値化して出力画像データを作成するための第2の手段とを含む。

【0011】請求項3に記載の発明に係る画像処理装置は、請求項2に記載の発明の構成に加えて、上記第1の手段は、上記入力画像データおよび上記平滑化画像データの各画素について、上記平滑化画像データの注目画素の輝度値から上記入力画像データの対応する画素の輝度値を減じた値に対し所定の関数関係により定められる値を対応する画素の輝度値とする中間画像データを作成するための中間画像データ作成手段を含む。また、上記第2の手段は、上記中間画像データの各画素毎に当該画素の輝度値と上記第1の所定しきい値とを比較し、当該画素の輝度値が上記第1の所定しきい値より大きければ上記出力画像データの対応する画素の輝度値を第1の所定値とし、当該画素の輝度値が上記第1の所定しきい値より小さければ上記出力画像データの対応する画素の輝度値を第2の所定値とするための手段を含む。

【0012】請求項4に記載の発明に係る画像処理装置は、請求項1に記載の発明の構成に加えて、上記出力画像データ作成手段は、入力画像データの注目画素の輝度値と平滑化画像データの対応する画素の輝度値との差値を算出するための第1の手段と、その差値を第1の所定しきい値で2値化して、かつ入力画像データの注目画素の輝度値を第2の所定しきい値で2値化して、2値化された差値と2値化された注目画素の輝度値とに基づいて出力画像データを作成するための第2の手段とを含む。

【0013】請求項4に記載の発明によると、請求項1に記載の発明の作用、効果に加えて、入力画像データの注目画素の輝度値と平滑化画像データの対応する画素の輝度値との差値を2値化したもの、および入力画像データの注目画素を2値化したものに基づいて出力画像データが作成される。このため、入力画像データの輪郭線を抽出できるとともに、入力画像データの画素の輝度値に応じた領域を抽出することができ、入力画像データをイラスト風の出力画像データに変換することができる。

【0014】また、平滑化処理および2値化処理といった比較的軽い処理を用いているため、入力画像データを短時間でイラスト風の出力画像データに変換することができる。

【0015】請求項5に記載の発明に係る画像処理装置は、請求項4に記載の発明の構成に加えて、上記第1の手段は、入力画像データおよび平滑化画像データの各画素について、平滑化画像データの注目画素の輝度値から入力画像データの対応する画素の輝度値を減じた値に対し所定の関数関係により定められる値を対応する画素の

(4)

輝度値とする中間画像データを作成するための中間画像データ作成手段を含む。また、上記第 2 の手段は、中間画像データの各画素毎に当該画素の輝度値と第 1 の所定しきい値とを比較し、当該画素の輝度値が第 1 の所定しきい値より小さいか否かに応じた第 1 の真理値を算出するための手段と、入力画像データの各画素毎に当該画素の輝度値と第 2 の所定しきい値とを比較し、当該画素の輝度値が第 2 の所定しきい値より小さいか否かに応じた第 2 の真理値を算出するための手段と、中間画像データの注目画素の輝度値より算出される第 1 の真理値と、入力画像データの対応する画素の輝度値より算出される第 2 の真理値との論理和を、出力画像データの対応する画素の輝度値とするための手段とを含む。

【0016】請求項 6 に記載の発明に係る画像処理装置は、請求項 1 に記載の発明の構成に加えて、上記出力画像データ作成手段は、入力画像データの注目画素の輝度値と平滑化画像データの対応する画素の輝度値との差値を算出するための第 1 の手段と、その差値を第 1 の所定しきい値で 2 値化して、かつ平滑化画像データの対応する画素の輝度値を第 2 の所定しきい値で 2 値化して、2 値化された差値と 2 値化された対応する画素の輝度値とに基づいて出力画像データを作成するための第 2 の手段とを含む。

【0017】請求項 6 に記載の発明によると、請求項 1 に記載の発明の作用、効果に加えて、入力画像データの注目画素の輝度値と平滑化画像データの対応する画素の輝度値との差値を 2 値化したもの、および平滑化画像データの注目画素を 2 値化したものに基づいて出力画像データが作成される。このため、入力画像データの輪郭線を抽出できるとともに、入力画像データの画素の輝度値に応じた領域を入力画像データに含まれるノイズデータに影響されることなく抽出することができる。

【0018】また、平滑化処理および 2 値化処理といった比較的軽い処理を用いているため、入力画像データを短時間でイラスト風の出力画像データに変換することができる。

【0019】請求項 7 に記載の発明に係る画像処理装置は、請求項 6 に記載の発明の構成に加えて、上記第 1 の手段は、入力画像データおよび平滑化画像データの各画素について、平滑化画像データの注目画素の輝度値から入力画像データの対応する画素の輝度値を減じた値と所定の関数関係とにより定められる値を対応する画素の輝度値とする中間画像データを作成するための中間画像データ作成手段を含む。また、上記第 2 の手段は、中間画像データの各画素毎に当該画素の輝度値と第 1 の所定しきい値とを比較し、当該画素の輝度値が第 1 の所定しきい値より小さいか否かに応じた第 1 の真理値を算出する

$$V = 0.30 \times R + 0.59 \times G + 0.11 \times B \quad \dots (1)$$

次に、制御部 14 は、入力画像用メモリ 4 に記憶された入力画像の平滑化を行ない、平滑化画像を平滑化画像用

ための手段と、平滑化画像データの各画素毎に当該画素の輝度値と第 2 の所定しきい値とを比較し、当該画素の輝度値が第 2 の所定しきい値より小さいか否かに応じた第 2 の真理値を算出するための手段と、中間画像データの注目画素の輝度値より算出される第 1 の真理値と、平滑化画像データの対応する画素の輝度値より算出される第 2 の真理値との論理和を、出力画像データの対応する画素の輝度値とするための手段とを含む。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ、本発明における実施の形態の 1 つである画像処理装置について説明する。

【0021】図 1 を参照して、本実施の形態に係る画像処理装置は、画像を取込むためのスキャナ 2 と、スキャナ 2 で取込んだ画像を記憶するための入力画像用メモリ 4 と、入力画像を平滑化した平滑化画像を記憶するための平滑化画像用メモリ 8 と、入力画像および平滑化画像を変換した出力画像および変換途中の中間画像を記憶するための出力画像用メモリ 6 と、入力画像、平滑化画像、中間画像、および出力画像を適宜表示するためのディスプレイ 16 と、画像処理装置での動作を実行するためのプログラムを記憶したプログラム用 ROM (Read Only Memory) 12 と、プログラム用 ROM 12 に記憶されたプログラムに従い、スキャナ 2、入力画像用メモリ 4、出力画像用メモリ 6、平滑化画像用メモリ 8 およびディスプレイ 16 の各種入出力制御、ならびに各種画像の画像変換処理を行なうための制御部 14 と、スキャナ 2、入力画像用メモリ 4、出力画像用メモリ 6、平滑化画像用メモリ 8 およびディスプレイ 16 を相互に接続し、画像データの伝送路となるデータバス 10 とを含む。

【0022】図 2 を参照して、画像処理装置の各部は以下のように動作する。スキャナ 2 で入力画像を読み取り、入力画像用メモリ 4 に記憶する (S2)。入力画像の各画素の輝度値は、1 byte (= 8 bit)、すなわち 256 階調で表されるものとする。入力画像は、横 X 画素、縦 Y 画素の 2 次元画像データであるが、入力画像用メモリ 4 中では 1 次元配列として記憶される。このため、座標 (x, y) の画素の輝度値は、1 次元配列の (x + X × y) 番目の要素として、入力画像用メモリ 4 に記憶される。

【0023】入力画像がカラー画像の場合には、原色信号である赤成分、緑成分および青成分の輝度値をそれぞれ R、G、B とした場合、式 (1) で定められる V の値が各画素の輝度値として用いられる。

【0024】

メモリ 8 に記憶する (S4)。座標 (x, y) における入力画像および平滑化画像の画素の輝度値をそれぞれ M

(5)

1 ( x , y )、M2 ( x , y ) とすると、M2 ( x , y ) の値は、式 ( 2 ) を用いて算出される。 【 0 0 2 5 】

$$M2(x,y) = (M1(x-3,y-3) + M1(x,y-3) + M1(x+3,y-3) + M1(x-3,y) + M1(x,y) + M1(x+3,y) + M1(x-3,y+3) + M1(x,y+3) + M1(x+3,y+3)) / 9 \dots (2)$$

この処理を、座標 ( x , y ) を順次変化させつつ行ない、平滑化画像を作成する。なお、平滑化に使用される画素の配置は上述の 9 画素に限定されず、さらに広い範囲の画素や狭い範囲の画素であってもよい。また、入力画像の画素数も 9 画素に限定されるものではない。

【 0 0 2 6 】制御部 1 4 は、入力画像と平滑化画像との差分画像を求め、出力画像用メモリ 6 に記憶する ( S 6 )。差分画像の座標 ( x , y ) の画素の輝度値を M3 ( x , y ) とすると、M3 ( x , y ) の値は、後述の式 ( 3 ) を用いて算出される。この処理を、座標 ( x , y ) を順次変化させつつ行ない、差分画像を作成する。

【 0 0 2 7 】差分画像を作成する方法として、単に入力

$$M3(x,y) = \begin{cases} 255 & (M1(x,y) \geq M2(x,y) \text{ の場合}) \\ 255 - (M2(x,y) - M1(x,y)) & (M1(x,y) < M2(x,y) \text{ の場合}) \end{cases} \dots (3)$$

【 0 0 2 9 】制御部 1 4 は、出力画像用メモリ 6 に記憶された差分画像の 2 値化処理を行ない、差分 2 値画像を同じ出力画像用メモリ 6 に記憶する ( S 8 )。差分 2 値画像の座標 ( x , y ) の画素の輝度値を M3' ( x , y ) とすると、M3' ( x , y ) の値は、式 ( 4 ) に示

$$M3'(x,y) = \begin{cases} 0 & (M3(x,y) \geq Th1 \text{ の場合}) \\ 1 & (M3(x,y) < Th1 \text{ の場合}) \end{cases} \dots (4)$$

【 0 0 3 1 】この処理を、座標 ( x , y ) を順次変化させつつ行ない、差分 2 値画像を作成する。M3' ( x , y ) が真理値 0 の場合には、ディスプレイ 1 6 上の座標 ( x , y ) に白画素として表示され、真理値 1 の場合には黒画素として表示される。なお、真理値 1 を白画素とし、真理値 0 を黒画素としてもよい。

【 0 0 3 2 】2 値化の手法については、本手法以外にも様々な公知の手法が存在する。このため、これら公知の手法を用いて差分 2 値画像を求めてもよい。

【 0 0 3 3 】ここまでの処理で求められた差分 2 値画像の黒画素は、入力画像上で近傍の画素の輝度値が自身の輝度値に比べ相対的に大きく、かつあるしきい値を越える画素を示している。よって、入力画像中の輪郭に当たる部分を黒画素に変換することができ、図 3 ( A ) のよ

$$M3''(x,y) = \begin{cases} M3'(x,y) + 0 & (M1(x,y) \geq Th2 \text{ の場合}) \\ M3'(x,y) + 1 & (M1(x,y) < Th2 \text{ の場合}) \end{cases} \dots (5)$$

$$M3''(x,y) = \begin{cases} M3'(x,y) \cdot 1 & (M1(x,y) \geq Th2 \text{ の場合}) \\ M3'(x,y) \cdot 0 & (M1(x,y) < Th2 \text{ の場合}) \end{cases} \dots (6)$$

【 0 0 3 6 】ここまでの処理で求められた出力画像の黒画素は、入力画像上で近傍の画素の輝度値が自身の輝度

画像の画素の輝度値と平滑化画像の画素の輝度値との差分の絶対値を取る方法も考えられる。この場合、自身よりも近傍の画素の輝度値が非常に大きい場合と、自身よりも近傍の画素の輝度値が非常に小さい場合との両方で差分の絶対値が大きくなる。このため、後述の S 8 と同様の処理で 2 値化を行ない輪郭線を抽出した場合、ソールフィルタを用いた処理と同様に輪郭線が太くなってしまふ。そこで、自身よりも近傍の画素の輝度値が非常に大きい画素のみを輪郭線として抽出するために、式 ( 3 ) により差分画像を作成する。

【 0 0 2 8 】

【数 1】

すように、M3 ( x , y ) が所定のしきい値 Th 1 以上であれば真理値 0 をとり、M3 ( x , y ) が所定のしきい値 Th 1 未満であれば真理値 1 をとる。

【 0 0 3 0 】

【数 2】

うな入力画像を図 3 ( B ) のようなイラスト風の画像に変換することができる。

【 0 0 3 4 】さらに、制御部 1 4 は、入力画像を 2 値化して、差分 2 値画像との論理和を求め、出力画像を作成し、出力画像用メモリ 6 に記憶する ( S 1 0 )。出力画像の座標 ( x , y ) の画素の輝度値を M3''' ( x , y ) とした場合、式 ( 5 ) により M3''' ( x , y ) が算出される。また、S 8 の処理において白画素を真理値 1 として表し、黒画素を真理値 0 として表した場合には、式 ( 6 ) により M3''' ( x , y ) が算出される。この処理を座標 ( x , y ) を順次変化させつつ行ない、出力画像を作成する。

【 0 0 3 5 】

【数 3】

値に比べ相対的に大きく、かつあるしきい値を越えるか、または自身の輝度値があるしきい値よりも小さい画

(6)

素を示している。よって、入力画像中の輪郭に当たる部分および入力画像中の暗い部分を黒画素に変換することができ、図3(A)のような入力画像を図3(C)のようなイラスト風の画像に変換することができる。

【0037】なお、処理S10での入力画像の代わりに平滑化画像を用いてもよい。平滑化画像を用いることにより入力画像中のノイズ成分の影響を受けることなく、入力画像を上述のイラスト風の画像に変換することができる。

【0038】この出力画像に対し、さらに他の処理を加えたり、ディスプレイ16に表示したりすることも可能である。また、ディスプレイ16に表示された出力画像に対し、ユーザがマウスまたは入力ペンなどの入力デバイスを用いることにより出力画像の指定した座標位置に着色したりすることもできる。

【0039】以上のような画像処理装置により、平滑化処理および2値化処理といった比較的軽い処理を組み合わせることにより、入力画像を短時間でイラスト風の画像へ変換することができる。

【0040】また、平滑化処理は上下左右斜め8方向に対して均等な処理である。このため、平滑化処理を用いて輪郭線抽出を行なう場合は、ソーベルフィルタを用い

て輪郭線抽出を行なう場合と異なり、結果が画素濃度勾配の方向に依存しないという効果を奏する。

【0041】なお、本発明での入力画像は、画像データに限定されるものではなく、抽象的なデータを視覚データとして表現したものを入力画像とした場合においても本発明を適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。

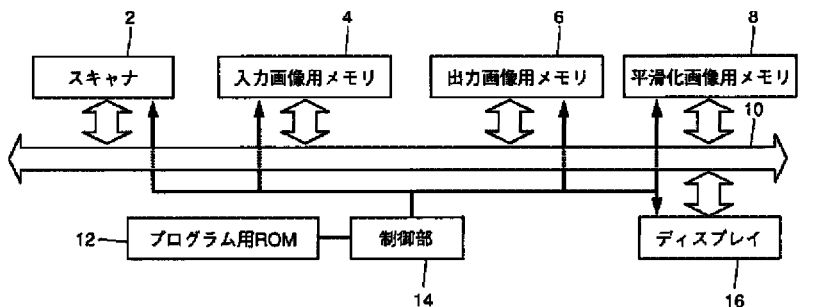
【図2】本発明の一実施の形態に係る画像処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】本発明の一実施の形態に係る画像処理装置の処理結果を示す図である。

【符号の説明】

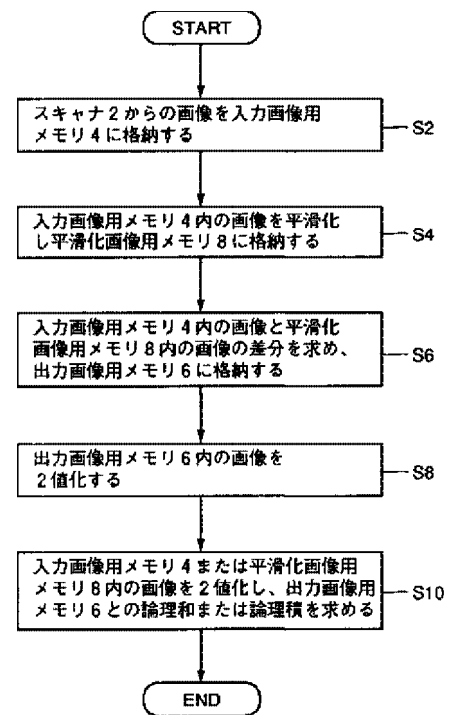
- 2 スキャナ
- 4 入力画像用メモリ
- 6 出力画像用メモリ
- 8 平滑化画像用メモリ
- 10 データバス
- 12 プログラム用ROM
- 14 制御部
- 16 ディスプレイ

【図1】



10: データバス

【図2】



(7)

【図3】

