

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第4766661号  
(P4766661)

(45) 発行日 平成23年9月7日 (2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日 (2011.6.24)

(51) Int. Cl.	F I
GO 6 T 3/00 (2006.01)	GO 6 T 3/00 5 0 0 A
GO 6 T 1/00 (2006.01)	GO 6 T 1/00 5 1 0
HO 4 N 1/409 (2006.01)	HO 4 N 1/40 1 0 1 C
HO 4 N 1/60 (2006.01)	HO 4 N 1/40 D
HO 4 N 1/46 (2006.01)	HO 4 N 1/46 Z

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-170043 (P2005-170043)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成17年6月9日 (2005.6.9)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2006-344069 (P2006-344069A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成18年12月21日 (2006.12.21)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成20年6月9日 (2008.6.9)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(72) 発明者	戴 曉艶
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法及び画像処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

クラスタリング手段が、ベクトルデータ化処理対象の画像を色特徴の類似度に基づいてクラスタリングすることにより、当該画像において複数のクラスタを生成するクラスタリング工程と、

判定手段が、前記画像において生成された各クラスタに含まれる複数の領域のうち、領域の大きさがノイズ判定閾値よりも小さい領域をノイズとして判定する判定工程と、

除去手段が、前記判定工程でノイズと判定された領域を、当該領域に前記画像上で隣接する他のクラスタの中で、前記色特徴の類似度が最も高いと判断されるクラスタに統合することにより、当該ノイズと判定された領域を除去する除去工程と、

変換手段が、前記除去工程で前記ノイズと判定された領域が除去されたクラスタをベクトルデータに変換する変換工程と

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】

前記クラスタリング工程では、前記ベクトルデータ化処理対象の画像を前記色特徴の類似度に基づいてクラスタリングすることにより、当該画像において複数のクラスタを生成し、更に、当該生成されたクラスタの数が目標値より多い場合は、当該生成された複数のクラスタのうち色特徴が類似する複数のクラスタを統合していくことにより、前記クラスタの数が前記目標値になるまで更新していく

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

## 【請求項 3】

設定手段が、生成するクラスタ数の前記目標値を設定する設定工程をさらに有し、  
前記クラスタリング工程では、前記生成されたクラスタの数が前記目標値に達するまで  
前記クラスタの更新を行う

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理方法。

## 【請求項 4】

前記判定工程では、前記領域の大きさが前記ノイズ判定閾値よりも小さいと判定された  
領域に対して、さらに、当該領域の周囲にエッジ画素が存在する場合に、当該領域をノイ  
ズと判定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

10

## 【請求項 5】

前記判定工程では、前記領域の大きさが前記ノイズ判定閾値よりも小さいと判定された  
領域に対して、さらに、当該領域の周囲に同じ色特徴を有し且つ前記ノイズ判定閾値以上  
のサイズを有する他の領域が存在することを条件として当該領域をノイズと判定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

## 【請求項 6】

分割手段が、文書画像を複数種類の領域に分割する分割工程と、

選択手段が、前記分割工程で分割された複数種類の領域の中から、色数が所定数より少  
ない画像領域を選択する選択工程と、を更に備え、

前記ベクトルデータ化処理対象の画像は、前記選択工程で選択された画像領域である

20

ことを特徴とする請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項に記載の画像処理方法。

## 【請求項 7】

前記ベクトルデータ化処理対象の画像は、イラスト作成アプリケーションを用いて作成さ  
れたイラストが印刷された原稿が読み取られて電子化された画像、又は紙原稿上に描かれ  
たイラストが読み取られて電子化された画像からなる領域である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

## 【請求項 8】

前記判定工程では、前記各クラスタに対してラベリング処理することにより前記各クラ  
スタに含まれる複数の領域を判別し、更に、当該ラベリング処理により判別された複数の  
領域のうち、領域の大きさが前記ノイズ判定閾値よりも小さい領域を前記ノイズとして判  
定する

30

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

## 【請求項 9】

ベクトルデータ化処理対象の画像を色特徴の類似度に基づいてクラスタリングすること  
により、当該画像において複数のクラスタを生成するクラスタリング手段と、

前記生成された各クラスタに含まれる複数の領域のうち、領域の大きさがノイズ判定閾  
値よりも小さい領域をノイズとして判定する判定手段と、

前記判定手段でノイズと判定された領域を、当該領域に前記画像上で隣接する他のクラ  
スタの中で、前記色特徴の類似度が最も高いと判断されるクラスタに統合することにより  
、当該ノイズと判定された領域を除去する除去手段と、

40

前記除去手段で前記ノイズと判定された領域が除去されたクラスタをベクトルデータに  
変換する変換手段と

を備えることを特徴とする画像処理装置。

## 【請求項 10】

コンピュータを、

ベクトルデータ化処理対象の画像を色特徴の類似度に基づいてクラスタリングすること  
により、当該画像において複数のクラスタを生成するクラスタリング手段、

前記生成された各クラスタに含まれる複数の領域のうち、領域の大きさがノイズ判定閾  
値よりも小さい領域をノイズとして判定する判定手段、

前記判定手段でノイズと判定された領域を、当該領域に前記画像上で隣接する他のクラ

50

スタの中で、前記色特徴の類似度が最も高いと判断されるクラスタに統合することにより、当該ノイズと判定された領域を除去する除去手段、

前記除去手段で前記ノイズと判定された領域が除去されたクラスタをベクトルデータに変換する変換手段、

として機能させるためのプログラム。

【請求項 11】

請求項 10 に記載のプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、紙原稿をスキャンして取得した画像を領域分割して領域毎にベクトル化する画像処理方法及び画像処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、情報の電子化が進み、紙文書をそのまま保存するのではなく、電子化して保存したり、その電子データを他装置に送信するシステムが普及してきている。また、その電子化の対象となる文書は、白黒二値の画像だけに留まらず、フルカラー（多値）画像の電子文書へとその対象を広げつつある。

【0003】

20

さらに、対象となる電子文書は、単に紙上の文書をスキャナ等によりスキャンして画像データにしたものだけに留まっていない。例えば、文書画像の領域を分離して、文字領域に対しては文字認識処理を施して文字コード列に変換し、写真領域に対しては輪郭線のベクトルデータに変換する等、電子文書は、より高度な情報へ変換され生成された文書画像を含んできている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0004】

上述したようなベクトル化された画像の中には、フルカラー画像であっても、イラストや図形作成ソフトウェアで作成された原稿をスキャンしてベクトル化した画像等もある。これらの画像は、写真等の自然画像に比べて物体の輪郭が明瞭であり、出現色も限られている等の特徴を有している。尚、以下では、このような画像を「クリップアート画像」と呼ぶ。

30

【0005】

また、特許文献 2 の道路データ生成方法では、まず、フルカラーで入力された写真画像を二値画像に変換する。次いで、二値画像から輪郭線及び中心線を抽出して、得られた線と原画像の色情報をベクトルデータに変換する。尚、ノイズに対する処理は、孤立のノイズを膨張・収縮処理を施して除去することが記載されている。

【特許文献 1】特開 2004 - 265384 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 246554 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

しかしながら、上述したような従来の処理では、有用領域を間違えてノイズ領域として消去してしまうことがあり、そのような場合は正確な輪郭線を得ることができず、ベクトル化後の画像が画質劣化したものになってしまう。また、ノイズ除去を行わずにノイズ領域をそのまま残して輪郭線をベクトル化した場合には、ベクトルデータ量が膨大となってしまうという問題がある。

【0007】

本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、文書画像から選択された図形領域について、ノイズを削減してデータ量を低減させたベクトルデータを好適に生成することができる（特に、イラストなどのクリップアート画像領域に対して好適なベクトル

50

データを生成することができる) 画像処理方法及び画像処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明に係る画像処理方法は、

クラスタリング手段が、ベクトルデータ化処理対象の画像を色特徴の類似度に基づいてクラスタリングすることにより、当該画像において複数のクラスタを生成するクラスタリング工程と、

判定手段が、前記画像において生成された各クラスタに含まれる複数の領域のうち、領域の大きさがノイズ判定閾値よりも小さい領域をノイズとして判定する判定工程と、

除去手段が、前記判定工程でノイズと判定された領域を、当該領域に前記画像上で隣接する他のクラスタの中で、前記色特徴の類似度が最も高いと判断されるクラスタに統合することにより、当該ノイズと判定された領域を除去する除去工程と、

変換手段が、前記除去工程で前記ノイズと判定された領域が除去されたクラスタをベクトルデータに変換する変換工程と

を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、文書画像から選択された図形領域について、ノイズを削減してデータ量を低減させたベクトルデータを好適に生成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、図面を参照して、本発明の一実施形態に係る画像処理装置を用いた画像データのベクトル化処理について、詳細に説明する。

【0019】

< 第1の実施形態 >

[ 装置構成 ]

図1は、本発明の第1の実施形態に係る、領域分割に基づいてベクトル化処理を行う機能を有する画像処理装置の構成を示すブロック図である。図1において、入力部11は、紙原稿等をスキャンすることによってカラー文書画像を入力する。また、領域分離部12は、入力部11で入力されたカラー文書画像を写真領域を含む複数種類の領域に分離する。さらに、クリップアート画像選択部13は、領域分離部12の処理によって分離された領域からクリップアート画像を選択する。

【0020】

さらにまた、図1において、領域分割部14は、クリップアート画像選択部13によって選択されたクリップアート画像をその色特徴に基づいて複数の領域に分割する。さらにまた、領域統合部15は、分割された複数の領域のうち類似する領域を統合する。さらにまた、ノイズ判定部16は、分割され統合された各領域からノイズ領域を判定する。さらにまた、ノイズ除去部17は、ノイズ判定部16によってノイズ領域と判定された領域を除去する。そして、ベクトル化部18は、領域分割された結果である領域(統合された場合は統合された後の領域、ノイズ除去された場合はノイズ除去後の領域)をそれぞれベクトルデータに変換する。

【0021】

図10は、図1に示す画像処理装置を実現した一実施形態であるデジタル複合機(MFP)の主要部構成を示すブロック図である。尚、本実施形態では、画像処理装置として、スキャナ機能やプリンタ機能を有するデジタル複合機(MFP)を用いているが、汎用のスキャナとパーソナルコンピュータとを接続したシステムを当該画像処理装置として用いてもよい。

【0022】

図10に示すように、MFPは、画像処理装置として機能するコントローラユニット2

10

20

30

40

50

000を備えている。当該コントローラユニット2000は、画像入力デバイスであるスキャナ2070や画像出力デバイスであるプリンタ2095を接続し、スキャナ2070で原稿画像から読み取られた画像データをプリンタ2095によって印刷出力するコピー機能を実現するための制御を行う。また、コントローラユニット2000は、LAN1006や公衆回線(WAN)1008を介して他装置との間でパターン画像やデバイス情報等の入出力を行うための制御を行う。

#### 【0023】

コントローラユニット2000は、図10に示すように、CPU2001を有している。CPU2001は、ROM2003に格納されているブートプログラムによりオペレーションシステム(OS)を立ち上げ、このOS上でHDD(ハードディスクドライブ)2004に格納されているアプリケーションプログラムを実行することによって各種処理を実行する。このCPU2001の作業領域として、RAM2002が用いられる。RAM2002はまた、CPU2001の作業領域だけでなく、画像データを一時記憶するための画像メモリ領域をも提供する。HDD2004は、上記アプリケーションプログラムとともに、画像データを格納する。

10

#### 【0024】

CPU2001には、システムバス2007を介して、ROM2003やRAM2002とともに、操作部I/F(操作部インタフェース)2006、ネットワークI/F(ネットワークインタフェース)2010、モデム2050及びイメージバスI/F(イメージバスインタフェース)2005が接続されている。

20

#### 【0025】

操作部I/F2006は、タッチパネルを有する操作部2012とのインタフェースであり、操作部2012に表示する画像データを操作部2012に対して出力する。また、操作部I/F2006は、操作部2012においてユーザにより入力された情報をCPU2001に送出する。

#### 【0026】

また、ネットワークI/F2010は、LAN1006に接続され、当該LAN1006を介してLAN1006に接続された各装置との間で情報の入出力を行う。モデム2050は、公衆回線1008に接続し、公衆回線1008を介して他装置との間で情報の入出力を行う。

30

#### 【0027】

イメージバスI/F2005は、システムバス2007と画像データを高速で転送する画像バス2008を接続し、データ構造を変換するためのバスブリッジである。画像バス2008は、PCIバス又はIEEE1394から構成される。画像バス2008上には、ラストイメージプロセッサ(RIP)2060、デバイスI/F2020、スキャナ画像処理部2080、プリンタ画像処理部2090、画像回転部2030、サムネイル作成部2035及び画像圧縮部2040が設けられている。

#### 【0028】

RIP2060は、PDLコードをビットマップイメージに展開するプロセッサである。デバイスI/F2020には、スキャナ2070及びプリンタ2095が接続され、画像データの同期系/非同期系の変換を行う。スキャナ画像処理部2080は、入力画像データに対して補正、加工、編集処理を行う。プリンタ画像処理部2090は、プリント出力画像データに対してプリンタの補正、解像度変換等を行う。画像回転部2030は、画像データの回転を行う。画像圧縮部2040は、多値画像データをJPEGデータに、二値画像データをJBIG、MMR、MH等のデータに圧縮するとともに、その伸長処理も行う。

40

#### 【0029】

[領域分割に基づいたベクトル化処理の概要]

図2は、本発明の第1の実施形態に係るクリップアート画像の領域分割に基づいたベクトル化処理の詳細について説明するためのフローチャートである。

50

## 【 0 0 3 0 】

画像処理装置では、まず、入力部 1 1 において、紙原稿をスキャン等することによってカラー文書画像データを得る（ステップ S 1 1）。次に、領域分離部 1 2 において、ステップ S 1 1 で入力されたカラー文書画像に二値化処理を行って二値の画像データに変換し、この二値の画像データを文字、写真、表等の複数種類の領域に分離する（ステップ S 1 2）。尚、この領域分離処理を実現するための一例として、米国特許第 5, 6 8 0, 4 7 8 号公報「Method and Apparatus for character recognition (Shin-Ywan Wang et al. / Canon K. K.)」に記載の技術を用いることができる。そして、本実施形態における領域分離処理も当該技術を利用することとする。

10

## 【 0 0 3 1 】

次いで、クリップアート画像選択部 1 3 において、ステップ S 1 2 の領域分離工程で分離された領域からクリップアート画像を選択する（ステップ S 1 3）。さらに、領域分割部 1 4 において、選択された各クリップアート画像の色特徴に基づいてクラスタリング処理を行い、クリップアート画像をクラスタに分割（領域分割）する（ステップ S 1 4）。尚、この領域分割処理の詳細については後述する。

## 【 0 0 3 2 】

そして、領域統合部 1 5 において、ステップ S 1 4 の工程で分割されたクラスタを類似度により統合することによって領域統合を行う（ステップ S 1 5）。尚、この領域統合処理の詳細については後述する。

20

## 【 0 0 3 3 】

その後、ノイズ判定部 1 6 において領域分割の結果をラベリングして各クラスタの輪郭線を追跡して輪郭線を構成する画素数を計数し（ステップ S 1 6）、そして、各ラベル領域の輪郭線を構成する画素数の大きさとある閾値との大きさを比較することにより、当該領域がノイズ領域であるか否かを判定する（ステップ S 1 7）。その結果、ラベル領域がある程度小さいものをノイズ領域と判定する（Yes）。一方、ラベル領域がある程度以上の大きさがあるものはノイズ領域と判定せずに（No）、ステップ S 1 9 に進む。尚、このノイズ判定処理の詳細については後述する。

## 【 0 0 3 4 】

そして、ノイズ除去部 1 7 において、ステップ S 1 7 で判定されたノイズ領域に含まれたノイズ画素について、隣接する領域間との類似度に基づいて再びクラスタリング処理を行うことによってノイズ除去処理を行い（ステップ S 1 8）、ステップ S 1 9 に進む。尚、このノイズ除去処理の詳細については後述する。

30

## 【 0 0 3 5 】

ステップ S 1 9 では、全てのラベル領域に対して処理が終わったかどうか、すなわち、全てのラベル領域の処理が終了したか否かを判定する。その結果、処理対象がまだ存在する場合（No）はステップ S 1 7 に戻って、当該領域について上述したノイズ領域の判定処理（ステップ S 1 7）とノイズ領域の除去処理（ステップ S 1 8）を繰り返し実行する。一方、既に全てのラベル領域の処理が終了して処理対象がない場合（Yes）は、ステップ S 2 0 に進む。

40

## 【 0 0 3 6 】

そして、ステップ S 2 0 では、ベクトル化部 1 8 において、分割された領域毎に輪郭線と領域内部の色に基づきベクトルデータに変換する。このベクトル化処理を実現する技術としては、例えば、特許第 2 8 8 5 9 9 9 号の二値画像の輪郭線の追跡をし、その座標ベクトルを選択することにより、ベクトル化するものが挙げられる。尚、本実施形態に係るベクトル化処理についても当該技術を利用するものとする。

## 【 0 0 3 7 】

## 〔クリップアート画像の選択例〕

図 3 は、本発明の第 1 の実施形態に係る画像処理において文書画像からクリップアート画像を選択した一例を示す図である。図 3 では、一文書画像から前述した領域分離法を用

50

いて写真領域 3 1、テキスト領域 3 2、及びクリップアート領域 3 3 がそれぞれ矩形領域として分離されている様子を示している。

【 0 0 3 8 】

[ 領域分割処理 ]

以下、図 2 に示すフローチャートにおける領域分割処理（ステップ S 1 4 ）について詳細に説明する。図 4 は、図 2 に示すフローチャートにおける領域分割処理（ステップ S 1 4 ）を詳細に説明するためのフローチャートである。

【 0 0 3 9 】

まず、ラスタスキャンされたスタートの画素により、最初のクラスタを生成する（ステップ S 1 4 0 1 ）。次いで、次の画素に対して、全てのクラスタ間との類似度を求める（ステップ S 1 4 0 2 ）。類似度が高いほど、画素とクラスタとの特徴が近いと考えられる。類似度の計算処理においては、例えば R G B 値の色情報が用いられるが、他のカラー空間の情報、或いは、カラー以外の情報を特徴量としても使ってもよい。

10

【 0 0 4 0 】

そして、一番高い類似度とこの類似度に対応したクラスタ番号を記録して、この類似度を事前に設定された閾値とを比較する（ステップ S 1 4 0 3 ）。その結果、閾値より高い場合（ Y e s ）は、対象画素を記録された当該クラスタに属させる（ステップ S 1 4 0 4 ）。一方、閾値より低い場合（ N o ）は、対象画素に対して新たなクラスタを生成する（ステップ S 1 4 0 5 ）。尚、上記画素に対してクラスタ間との類似度を画素間距離で求めた場合には、類似度が閾値より高い場合とは、当該閾値より画素間距離が小さいということの意味する。

20

【 0 0 4 1 】

ステップ S 1 4 0 4 又はステップ S 1 4 0 5 の処理後、全ての画素に対する処理が終わったかどうかを判断する（ステップ S 1 4 0 6 ）。その結果、未処理の画素がまだある場合（ N o ）はステップ S 1 4 0 2 に戻って、上述した処理を繰り返し実行する。一方、未処理の画素がない場合（ Y e s ）は、領域分割処理（ステップ S 1 4 ）を終了する。

【 0 0 4 2 】

[ 領域統合処理 ]

次に、図 2 に示すフローチャートにおける領域統合処理（ステップ S 1 5 ）について詳細に説明する。図 5 は、図 2 に示すフローチャートにおける領域統合処理（ステップ S 1 5 ）を詳細に説明するためのフローチャートである。

30

【 0 0 4 3 】

まず、最終的に分離される領域数の目標値を設定（入力）する（ステップ S 1 5 0 1 ）。本実施形態では、一例として何色くらいに分離するかを目安に行うものとする。次いで、現在のクラスタの数を計数する（ステップ S 1 5 0 2 ）。そして、計数された現在のクラスタの数と設定された目標値とを比較する（ステップ S 1 5 0 3 ）。尚、ステップ S 1 5 0 3 の比較処理において、現在のクラスタ数が設定された目標値よりも少ない場合（ N o ）は、本領域統合処理（ステップ S 1 5 ）を終了する。

【 0 0 4 4 】

その結果、現在のクラスタ数が目標値よりも多い場合（ Y e s ）は、クラスタの統合を行う。本実施形態では、クラスタの統合処理として、まず各クラスタ間の類似度（距離）を計算し（ステップ S 1 5 0 4 ）、その中から一番類似度の高い 2 つのクラスタ（一番距離の短い 2 つのクラスタ）を統合処理の対象とし、当該統合処理対象の 2 つのクラスタを 1 つのクラスタに統合する（ステップ S 1 5 0 5 ）。尚、ステップ S 1 5 0 3 の比較処理において、現在のクラスタ数が設定された目標値よりも少ない場合（ N o ）は、本領域統合処理（ステップ S 1 5 ）を終了する。

40

【 0 0 4 5 】

上述したクラスタの統合処理が終わった後、再びステップ S 1 5 0 2 に戻って、統合処理後のクラスタ群に対して上記処理を繰り返し実行する。尚、ステップ S 1 5 0 3 の比較処理において、現在のクラスタ数が設定された目標値よりも少ない場合（ N o ）は、本領域統合処理（ステップ S 1 5 ）を終了する。

【 0 0 4 6 】

[ ノイズ判定処理 ]

次に、図 2 に示すフローチャートにおけるノイズ判定処理（ステップ S 1 7 ）について

50

図 6 を用いて詳細に説明する。図 6 は、図 2 に示すフローチャートにおけるノイズ判定処理（ステップ S 1 7 ）について詳細に説明するための図である。

【 0 0 4 7 】

図 6 において、クラスタ 6 1 とクラスタ 6 2 は、領域分割処理（ステップ S 1 4 ）及び領域統合処理（ステップ S 1 5 ）後のクラスタから、それぞれ代表として選ばれた 2 つのクラスタ例である。図 6 に示すこれらのクラスタ 6 1、6 2 には小さな領域が数多く含まれており、これらをそのままクラスタの輪郭線と内部色情報とをベクトルデータに変換してしまうと、データ量が膨大となって問題となる。そこで、この問題を解決するため、前述したように領域分割の結果をラベリングし（ステップ S 1 6 ）、そして、各ラベル領域の大きさによりノイズ領域であるかどうかを判定することとしている（ステップ S 1 7 ）。

10

【 0 0 4 8 】

〔ノイズ除去処理〕

次に、図 2 に示すフローチャートにおけるノイズの除去処理（ステップ S 1 8 ）について詳細に説明する。図 7 は、図 2 に示すフローチャートにおけるノイズ除去処理（ステップ S 1 8 ）を詳細に説明するためのフローチャートである。ノイズ除去処理では、ノイズ判定処理（ステップ S 1 7 ）において判定されたノイズ領域をノイズ除去処理対象として、ノイズ領域に含まれたノイズ画素毎に除去処理を行う。

【 0 0 4 9 】

20

そこで、まず、ノイズ画素と各隣接クラスタ間の類似度（例えば、ノイズ画素と隣接領域との距離）を計算する（ステップ S 1 8 0 1 ）。次いで、ノイズ画素を計算された類似度から一番類似度の高いクラスタに属させて（類似度の高い隣接クラスタに統合）、ノイズ画素の属する領域を更新する（ステップ S 1 8 0 2 ）。そして、このノイズ領域に未処理のノイズ画素が存在しているかどうかを判断する（ステップ S 1 8 0 3 ）。

【 0 0 5 0 】

その結果、未処理の画素がある場合（ Y e s ）はステップ S 1 8 0 1 に戻って、上記処理を繰り返し実行する。一方、未処理の画素がない場合（ N o ）は、このノイズ領域のノイズ除去処理を終了する。

【 0 0 5 1 】

30

〔クリップアート画像の領域分割に基づいたベクトル化の一例〕

図 8 は、本発明の一実施形態によるクリップアート画像の領域分割に基づいたベクトル化の一例を示す図である。図 8 において、8 1 は領域分割されるクリップアート画像である。また、8 2 は領域分割結果の一例を示す。すなわち、クリップアート画像 8 1 は、前述した領域分割、領域統合、ノイズ判定、ノイズ除去の一連の処理により、例えば、分割したい領域数の目標値が 1 6 と設定された場合は、領域分割結果 8 2 に示す 1 6 個のクラスタから成るクラスタ群に分割される。

【 0 0 5 2 】

ベクトル化処理に必要なクラスタの輪郭と内部色情報の例としては、図 8 では、クラスタ 8 3、輪郭線 8 4、及び内部色情報 8 5 が示されている。領域分割結果 8 2 を上記情報に基づいてベクトルデータに変換された結果がベクトル画像 8 6 である。ベクトル画像 8 6 のファイルサイズは 2 4 K バイトであり、元のクリップアート画像 8 1 のファイルサイズが 2 7 3 9 K バイトであるので、ベクトル化によって 1 / 1 0 0 以下のサイズに減ることになる。また、ベクトル画像 8 6 の各クラスタ 8 2 を部品として、各クラスタの内部色の塗り潰し等の処理を行うこともできる。

40

【 0 0 5 3 】

以上説明したように、本実施形態によれば、ラベリング処理により判定されたノイズ領域を再クラスタリング処理することで、ノイズを効果良く除去することができる。また、ノイズ除去された領域分割の結果をベクトル化することで、データ量を減らすことができる。

50



## 【 0 0 5 4 】

## &lt; 第 2 の実施形態 &gt;

以下、本発明に係る第 2 実施形態について説明する。

## 【 0 0 5 5 】

前述した第 1 実施形態においては、ラベリング処理後にラベル領域の大きさによりノイズ領域であるかどうかを判定する例を示した。第 2 実施形態においては、画像の有用な情報が除去されるのを防ぐため、ラベル領域の大きさによりノイズ領域の判定後、さらに他の情報を利用してノイズ領域であるかどうかを判定する例について、図 9 を参照して説明する。尚、第 2 の実施形態における領域分割に基づいてベクトル化処理を行う機能を有する画像処理装置の構成について前述した第 1 の実施形態に係る画像処理装置と同様である。

10

## 【 0 0 5 6 】

図 9 は、本発明の第 2 の実施形態に係るクリップアート画像の領域分割に基づいたベクトル化処理の詳細について説明するためのフローチャートである。図 9 のフローチャートにおいて、ステップ S 1 7 0 1 とステップ S 1 7 0 2 は第 2 の実施形態におけるノイズ領域の判定部分であり、他のステップは前述した第 1 の実施形態と同じである。

## 【 0 0 5 7 】

まず、ステップ S 1 7 0 1 では、ラベル領域の大きさによりノイズ領域の候補であるかどうかを判定する。その結果、ラベル領域が小さくなければ ( N o )、ノイズ領域ではないと判定してステップ S 1 9 の処理に遷移する。一方、ラベル領域が小さいと判定された場合 ( Y e s ) は、ノイズ領域候補として記録して、ステップ S 1 7 0 2 の処理に遷移する。

20

## 【 0 0 5 8 】

次に、ステップ S 1 7 0 2 では、ステップ S 1 7 0 1 で記録されたノイズ領域を、周囲にエッジがあるかによって確実にノイズ領域であるかどうかを判定する。その結果、ノイズ領域候補の周囲にエッジ画素がある場合 ( Y e s ) は、ノイズ領域であると判定し、ステップ S 1 8 のノイズ除去処理に遷移する。一方、ノイズ領域候補の周囲に強いエッジ画素がない場合 ( N o ) は、ノイズ領域ではないと判定し、ステップ S 1 9 の処理に遷移する。尚、エッジ画素とは、隣接画素から色や輝度が大きく変化する画素を示すものとし、例えば、ソベルフィルタを用いることによりエッジか否か判定することができる。ここでは、エッジの周囲にはノイズが生じやすいというスキナーの特性や J P E G 圧縮等の特性に着目して、ノイズか否か判断している。

30

## 【 0 0 5 9 】

また、上記エッジ情報の他にも、ラベル領域の大きさにより判定されたノイズ領域に対して、さらに周囲領域との位置関係によりノイズ領域を判定するようにしてもよい。すなわち、小さいラベル領域に対して、周囲に同じ色の大きい領域がある場合は、確実にノイズ領域として判定する。

## 【 0 0 6 0 】

以上第 1 及び第 2 の実施形態を示して説明したように、本発明によれば、ノイズ除去を行った領域分割処理により各領域の輪郭を正確に取ることにより、画質の向上が出来、さらに各領域輪郭のベクトル化記述のためのデータ量を削減し、良好な画像の部品を得ることができるようになる。

40

## 【 0 0 6 1 】

## &lt; その他の実施形態 &gt;

以上、実施形態例を詳述したが、本発明は、例えば、システム、装置、方法、プログラム若しくは記憶媒体 ( 記録媒体 ) 等としての実施態様をとることが可能であり、具体的には、複数の機器から構成されるシステムに適用しても良いし、また、一つの機器からなる装置に適用しても良い。

## 【 0 0 6 2 】

尚、本発明は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラム ( 実施形

50

態では図に示すフローチャートに対応したプログラム)を、システムあるいは装置に直接あるいは遠隔から供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータが該供給されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される場合を含む。

【0063】

従って、本発明の機能処理をコンピュータで実現するために、該コンピュータにインストールされるプログラムコード自体も本発明を実現するものである。つまり、本発明は、本発明の機能処理を実現するためのコンピュータプログラム自体も含まれる。

【0064】

その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等の形態であっても良い。

10

【0065】

プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フロッピー(登録商標)ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、MO、CD-ROM、CD-R、CD-RW、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM、DVD(DVD-ROM, DVD-R)などがある。

【0066】

その他、プログラムの供給方法としては、クライアントコンピュータのブラウザを用いてインターネットのホームページに接続し、該ホームページから本発明のコンピュータプログラムそのもの、もしくは圧縮され自動インストール機能を含むファイルをハードディスク等の記録媒体にダウンロードすることによっても供給できる。また、本発明のプログラムを構成するプログラムコードを複数のファイルに分割し、それぞれのファイルを異なるホームページからダウンロードすることによっても実現可能である。つまり、本発明の機能処理をコンピュータで実現するためのプログラムファイルを複数のユーザに対してダウンロードさせるWWWサーバも、本発明に含まれるものである。

20

【0067】

また、本発明のプログラムを暗号化してCD-ROM等の記憶媒体に格納してユーザに配布し、所定の条件をクリアしたユーザに対し、インターネットを介してホームページから暗号化を解く鍵情報をダウンロードさせ、その鍵情報を使用することにより暗号化されたプログラムを実行してコンピュータにインストールさせて実現することも可能である。

【0068】

30

また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現される他、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが、実際の処理の一部または全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

【0069】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現される。

40

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る、領域分割に基づいてベクトル化処理を行う機能を有する画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係るクリップアート画像の領域分割に基づいたベクトル化処理の詳細について説明するためのフローチャートである。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る画像処理において文書画像からクリップアート画像を選択した一例を示す図である。

【図4】図2に示すフローチャートにおける領域分割処理(ステップS14)を詳細に説明するためのフローチャートである。

50

【図 5】図 2 に示すフローチャートにおける領域統合処理（ステップ S 1 5）を詳細に説明するためのフローチャートである。

【図 6】図 2 に示すフローチャートにおけるノイズ判定処理（ステップ S 1 7）について詳細に説明するための図である。

【図 7】図 2 に示すフローチャートにおけるノイズ除去処理（ステップ S 1 8）を詳細に説明するためのフローチャートである。

【図 8】本発明の一実施形態によるクリップアート画像の領域分割に基づいたベクトル化の一例を示す図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施形態に係るクリップアート画像の領域分割に基づいたベクトル化処理の詳細について説明するためのフローチャートである。

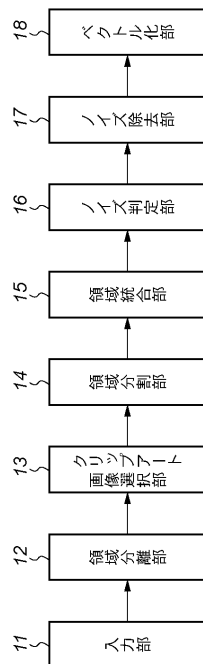
【図 10】図 1 に示す画像処理装置を実現した一実施形態であるデジタル複合機（MFP）の主要部構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

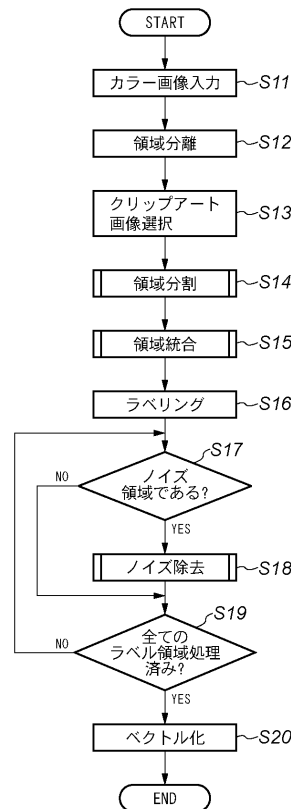
【0071】

- 11 入力部
- 12 領域分離部
- 13 クリップアート画像選択部
- 14 領域分割部
- 14 領域統合部
- 16 ノイズ判定部
- 17 ノイズ除去部
- 18 ベクトル化部

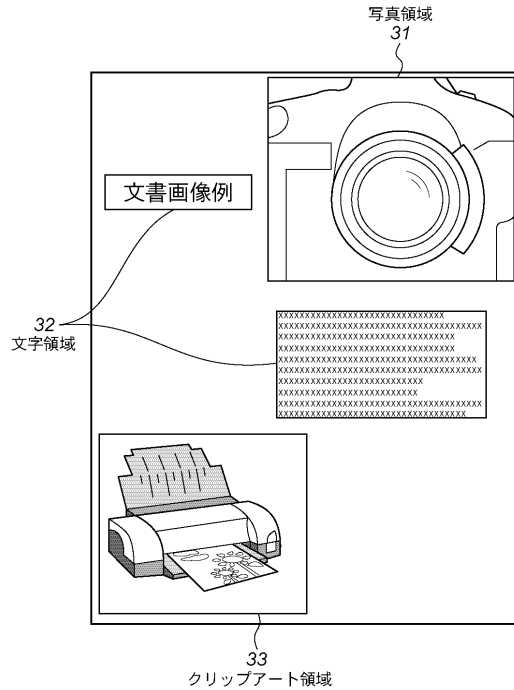
【図 1】



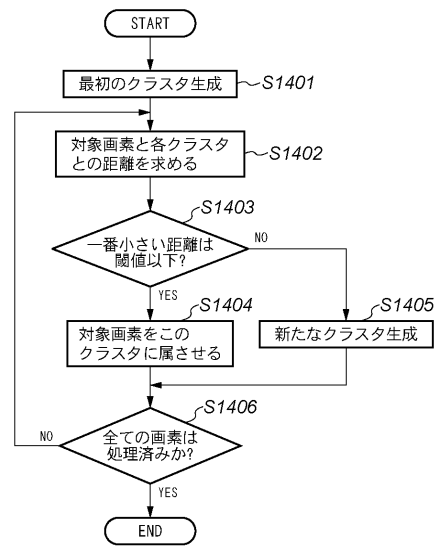
【図 2】



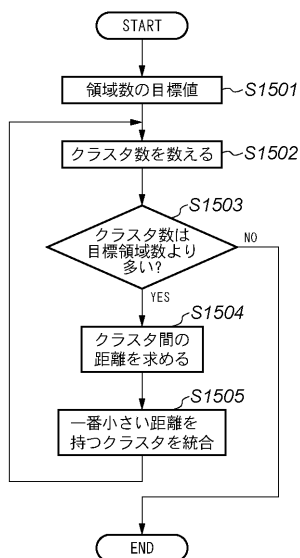
【図 3】



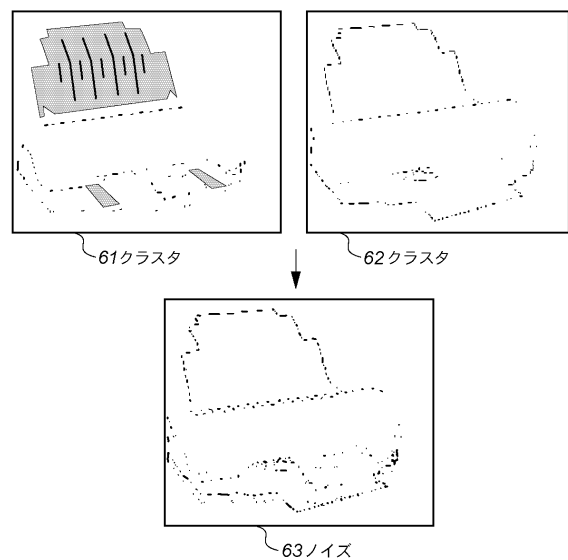
【図 4】



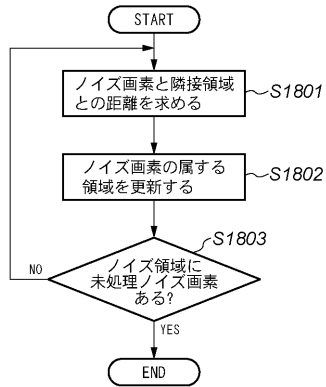
【図 5】



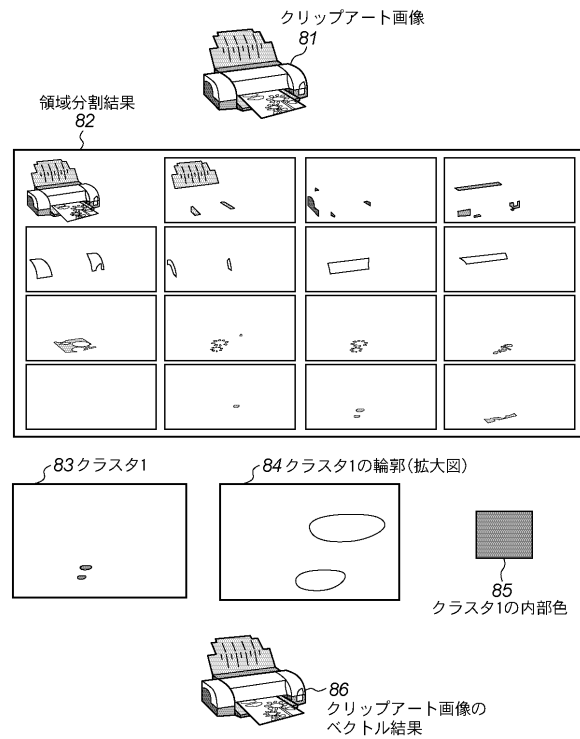
【図 6】



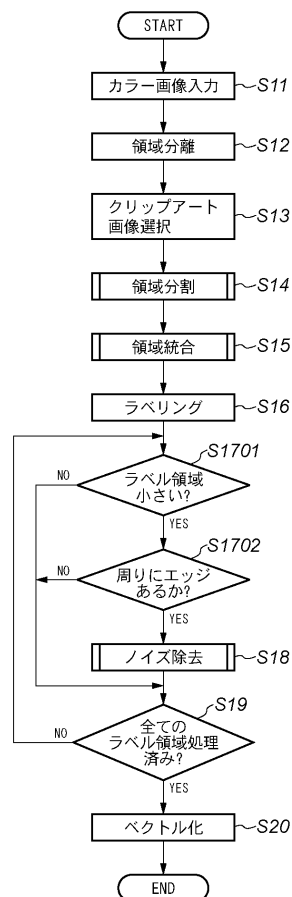
【図 7】



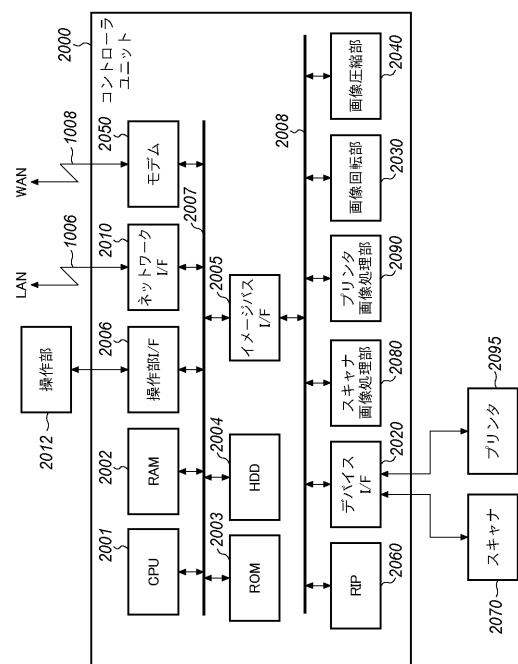
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 大澤 秀史  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 鹿野 博嗣

(56)参考文献 特開2004-246554(JP,A)  
特開平07-144078(JP,A)  
特開平10-049687(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G06T 3/00  
G06T 1/00  
H04N 1/409  
H04N 1/46  
H04N 1/60