

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6525526号
(P6525526)

(45) 発行日 令和1年6月5日(2019.6.5)

(24) 登録日 令和1年5月17日(2019.5.17)

(51) Int.Cl. F I
HO 4 N 1/409 (2006.01) HO 4 N 1/409
GO 6 T 5/30 (2006.01) GO 6 T 5/30

請求項の数 12 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2014-159745 (P2014-159745)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成26年8月5日(2014.8.5)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2016-39408 (P2016-39408A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成28年3月22日(2016.3.22)	(74) 代理人	110001243
審査請求日	平成29年8月7日(2017.8.7)		特許業務法人 谷・阿部特許事務所
前置審査		(72) 発明者	岡 弘之
			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	豊田 好一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像データに含まれるオブジェクトを変形する画像処理装置であって、
 画像データに含まれるオブジェクトのエッジ部から所定距離だけ当該オブジェクトから離れた位置を決定する決定手段と、
 前記決定された位置に基づいて、前記決定された位置が前記オブジェクトの新たなエッジ部となるように前記オブジェクトを変形する変形手段と、
 前記決定された位置に基づいて、前記変形が行われた後の前記オブジェクトの前記新たなエッジ部に所定の画像処理を行う処理手段と
 を有し、

前記決定手段は、前記変形が行なわれる前に、前記離れた位置の他に、前記変形が行なわれる前の前記オブジェクトの元々のエッジ部の位置も決定し、

前記処理手段は、前記決定された元々のエッジ部の位置に基づいて、前記変形が行なわれる前の前記オブジェクトの元々のエッジ部に前記所定の画像処理とは異なる別の所定の画像処理を行なうことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記決定手段は、前記オブジェクトに対する上下左右の方向の変形が行なわれた後の前記新たなエッジ部の位置を決定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記決定手段は、前記オブジェクトに対する上下左右のうちの一部の方向のみの変形が

行なわれた後の前記新たなエッジ部の位置を決定することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記決定手段は、前記オブジェクトに対する前記一部の方向以外の方向に対応するエッジ部の位置を、前記変形が行なわれた後のオブジェクトの前記新たなエッジ部の位置として用いることを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記決定手段は、前記オブジェクトに対する複数画素分の変形が行なわれた後のエッジ部の位置を決定することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の画像処理装置。

10

【請求項 6】

前記決定手段は、前記画像データの画素ごとに、前記オブジェクトの内側のエッジか、前記オブジェクトの外側のエッジか、またはそれ以外かを判定し、判定した結果を用いて前記位置を決定することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記決定手段は、オブジェクト同士の距離が所定の画素数以内である場合、前記変形が行われた後のオブジェクトの前記新たなエッジ部の位置として、前記変形が行なわれる前のオブジェクトのエッジ部の位置を決定することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか一項に記載の画像処理装置。

20

【請求項 8】

前記変形手段は、前記変形が行われた後のオブジェクトの前記新たなエッジ部の位置の画素の画素値を、該画素に近接する画素の画素値で上書きすることで前記変形を行なうことを特徴とする請求項1乃至7のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記変形手段は、前記変形が行われた後のオブジェクトの前記新たなエッジ部の位置の画素の画素値を、該画素に近接する前記オブジェクト内の画素の画素値で上書きすることで前記変形を行なうことを特徴とする請求項8に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

前記変形手段は、前記変形が行なわれる前のオブジェクトの元々のエッジ部の位置の画素の画素値を、該画素に近接する前記オブジェクト外の画素の画素値で上書きすることで前記変形を行なうことを特徴とする請求項8に記載の画像処理装置。

30

【請求項 11】

画像データに含まれるオブジェクトを変形する画像処理方法であって、

画像データに含まれるオブジェクトのエッジ部から所定距離だけ当該オブジェクトから離れた位置を決定する決定ステップと、

前記決定された位置に基づいて、前記決定された位置が前記オブジェクトの新たなエッジ部となるように前記オブジェクトを変形する変形ステップと、

前記決定された位置に基づいて、前記変形が行われた後の前記オブジェクトの前記新たなエッジ部に所定の画像処理を行う処理ステップとを有し、

40

前記決定ステップでは、前記変形が行なわれる前に、前記離れた位置の他に、前記変形が行なわれる前の前記オブジェクトの元々のエッジ部の位置も決定し、

前記処理ステップでは、前記決定された元々のエッジ部の位置に基づいて、前記変形が行なわれる前の前記オブジェクトの元々のエッジ部に前記所定の画像処理とは異なる別の所定の画像処理を行なうことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 12】

コンピュータを、請求項 1 乃至10のいずれか一項に記載の画像処理装置として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、エッジ部を変形させる画像処理装置、画像処理方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

画像データに含まれるオブジェクトのエッジ部に対してエッジ部用の画像処理を行うことで、印刷されるオブジェクトの画質を向上させる技術がある。特許文献1は、画像データに含まれるオブジェクトのエッジ部を、画像データを解析することで特定し、その特定されたエッジ部に対して、オブジェクトのエッジ部を拡張（変形）する処理を行う技術を開示する。その特許文献1は、さらに、その拡張されたオブジェクトを含む画像データを再度解析することで、その拡張されたオブジェクトのエッジ部を再特定し、その再特定されたエッジ部に対して、エッジ部用のスクリーン処理を行う技術を開示する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国特許出願公開第2010/0128314号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

しかしながら、特許文献1に開示される技術では、変形されるべきオブジェクトのエッジ部を特定するために画像データが解析され、そして変形された後のオブジェクトのエッジ部を特定するために画像データが再度解析される。このように、画像データを再解析することは計算コストの増大を招く。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係る画像処理装置は、画像データに含まれるオブジェクトを変形する画像処理装置であって、画像データに含まれるオブジェクトのエッジ部から所定距離だけ当該オブジェクトから離れた位置を決定する決定手段と、前記決定された位置に基づいて、前記決定された位置が前記オブジェクトの新たなエッジ部となるように前記オブジェクトを変形する変形手段と、前記決定された位置に基づいて、前記変形が行われた後の前記オブジェクトの前記新たなエッジ部に所定の画像処理を行う処理手段とを有し、前記決定手段は、前記変形が行なわれる前に、前記離れた位置の他に、前記変形が行なわれる前の前記オブジェクトの元々のエッジ部の位置も決定し、前記処理手段は、前記決定された元々のエッジ部の位置に基づいて、前記変形が行なわれる前の前記オブジェクトの元々のエッジ部に前記所定の画像処理とは異なる別の所定の画像処理を行なうことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、画像データを再解析せずに、変形されたオブジェクトのエッジ部に所定の画像処理を行うことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】第1実施形態の説明で用いる画像処理装置の構成を示す図である。

【図2】第1の実施形態の説明で用いる画像処理部の構成を示す図である。

【図3】第1の実施形態の説明で用いる太らせ処理前と後の画像データの一例を示す図である。

【図4】第1、3、4の実施形態の説明で用いるフィルタ処理後のデータ、およびエッジデータの一例を示す図である。

【図5】第1の実施形態の説明で用いるエッジデータ生成部の処理を示すフローチャートである。

50

【図 6】第 1 の実施形態の説明で用いるフィルタ処理を説明する図である。

【図 7】第 1 の実施形態の説明で用いる閾値判定の処理を示すフローチャートである。

【図 8】第 1 の実施形態の説明で用いる太らせ処理後のエッジを判定するパターンを示す図である。

【図 9】第 1 の実施形態の説明で用いる太らせ処理をキャンセルすべきケースを示す図である。

【図 10】第 1 の実施形態の説明で用いるパターンマッチングを説明するための図である。

【図 11】第 1 の実施形態の説明で用いる太らせ処理のフローチャートを示す図である。

【図 12】第 2 の実施形態の説明で用いる画像処理部の構成を示す図である。

【図 13】第 3 の実施形態の説明で用いる太らせ処理後のエッジ位置を参照する方法を示す図である。

【図 14】第 3 の実施形態の説明で用いるエッジデータ生成部の処理を示すフローチャートである。

【図 15】第 3 の実施形態の説明で用いる太らせ処理後のエッジを判定するパターンを示す図である。

【図 16】第 4 の実施形態の説明で用いる太らせ処理後のエッジ位置を参照する方法を示す図である。

【図 17】第 4 の実施形態の説明で用いるエッジデータ生成部の処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明を実施するための形態について図面を用いて説明する。以下の実施形態において示す構成は一例にすぎず、本発明は図示された構成に限定されるものではない。

【0009】

< 第 1 の実施形態 >

第 1 の実施形態では、画像データにおけるオブジェクトを変形させる一例として、上・下・左・右の 4 方向にエッジ部を 1 画素だけ拡張させることで太らせる処理を説明する。そして、太らせた後に、太らせた後のオブジェクトのエッジ部と太らせた後のオブジェクト内部とで画像処理の手法を切り替える画像処理装置について説明する。

【0010】

図 1 に本実施形態における画像処理装置を含む印刷装置の構成を示す。本実施形態における印刷装置は、コントローラ 100 と操作部 106 とプリント部 107 とを有する。印刷装置はネットワーク 108 と接続される。

【0011】

コントローラ 100 は、ネットワーク 108 から PDL データを受信する。PDL とはページ記述言語 (Page Description Language) の略であり、ページにおける描画を表現するために一般的に用いられているコマンド体系のことである。またコントローラ 100 は、操作部 106 を介してユーザが設定した「オブジェクトを太らせる幅」の設定情報を取得する。そして、コントローラ 100 は、PDL データをビットマップ形式の画像データに変換した後に「オブジェクトを太らせる幅」の設定情報に基づいた画像処理を行う。詳細については後述する。そしてコントローラ 100 は、その画像処理が行われたビットマップ形式の画像データをプリント部 107 に出力する。

【0012】

操作部 106 は、本実施形態においては例えば液晶タッチパネルとすることができる。操作部 106 は、ユーザからの各操作を受け付ける。例えば操作部 106 は、ユーザからの各操作に従って「オブジェクトを太らせる幅」の設定情報をコントローラ 100 に送信する。

【0013】

プリント部 107 は、コントローラ 100 から取得したビットマップ形式の画像データ

10

20

30

40

50

に基づき、インクやトナーなどの色材を用いて画像を紙媒体上に印刷する。

【 0 0 1 4 】

[コントローラ 1 0 0 の説明]

コントローラ 1 0 0 の構成について説明する。コントローラ 1 0 0 は不図示の C P U、ROM、RAM を有している。この C P U が ROM に記録されているプログラムを RAM に展開し、実行することで、P D L データ受信部 1 0 1、P D L 処理部 1 0 2、及び画像処理制御部 1 0 5 が実現される。また、本実施形態ではレンダリング処理部 1 0 3 と画像処理部 1 0 4 とは半導体集積回路として実装されているものとする。もちろん、レンダリング処理部 1 0 3 と画像処理部 1 0 4 とは C P U が実行するプログラムとして実装されても構わない。

10

【 0 0 1 5 】

P D L データ受信部 1 0 1 は、ネットワーク 1 0 8 から P D L のデータを受信し、P D L 処理部 1 0 2 に出力する。

【 0 0 1 6 】

P D L 処理部 1 0 2 は、P D L データ受信部 1 0 1 で受信した P D L のデータで表現された描画命令を解釈して、レンダリング処理部 1 0 3 に描画指示を出力する。

【 0 0 1 7 】

レンダリング処理部 1 0 3 は、P D L 処理部 1 0 2 から出力された描画指示に基づいてビットマップ形式の画像データを生成し、その生成された画像データを画像処理部 1 0 4 に出力する。この画像データは、プリント部 1 0 7 が扱う色材（即ちプロセスカラー）である例えばシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックについての 4 色分の濃度情報を持っている。そして、画像データの各画素について 0 ~ 2 5 5 の 8 ビット階調の濃度情報をそれぞれ有するものとする。

20

【 0 0 1 8 】

画像処理制御部 1 0 5 は、操作部 1 0 6 から「オブジェクトを太らせる幅」の設定情報を取得する。画像処理制御部 1 0 5 は、この設定情報に基づいて、後述する画像処理部 1 0 4 の有する各部が「オブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置」と「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」を判定する方法を画像処理部 1 0 4 に指示する。具体的には、後述するエッジデータのうち、どの値が「オブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置」と「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」とそれぞれを示しているかを、画像処理部 1 0 4 に指示する。詳細は後述する。

30

【 0 0 1 9 】

画像処理部 1 0 4 は、レンダリング処理部 1 0 3 から取得した画像データ、および、画像処理制御部 1 0 5 によって設定された指示に基づいて、各処理を実行する。この処理の詳細については、[画像処理部 1 0 4 の説明]において後述する。そして、画像処理部 1 0 4 は、各処理が実行されたビットマップ形式の画像データをプリント部 1 0 7 に出力する。

【 0 0 2 0 】

[画像処理部 1 0 4 の説明]

次に、画像処理部 1 0 4 の各処理の詳細について説明する。図 2 は、画像処理部 1 0 4 の構成を示す図である。画像処理部 1 0 4 は、メモリバッファ 2 0 1、エッジデータ生成部 2 0 2、太らせ処理部 2 0 3、下色除去処理部 2 0 4、色材載量制限処理部 2 0 5、及びスクリーン処理部 2 0 6 を有する。メモリバッファ 2 0 1 はレンダリング処理部 1 0 3 から取得したビットマップ形式の画像データを順次蓄積する。そして、所定のバンド幅の画像データが貯まるとそのバンド幅の画像データをエッジデータ生成部 2 0 2 および太らせ処理部 2 0 3 に出力していく。

40

【 0 0 2 1 】

エッジデータ生成部 2 0 2 はメモリバッファ 2 0 1 から取得した画像データの「オブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置」と「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」とを決定し、その情報を含むエッジデータを生成する。このエッジデータを生成するた

50

めのエッジデータ生成部 202 の処理の詳細については [エッジデータ生成部 202 の説明] で後述する。エッジデータ生成部 202 は生成したエッジデータを太らせ処理部 203、下色除去処理部 204、色材載量制限処理部 205、及びスクリーン処理部 206 に出力する。

【 0022 】

このエッジデータは画像データと同じサイズのビットマップ形式をしており、画素ごとに 2 ビットの情報を持つ。下位から 1 ビット目は「オブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置」についての情報である。下位から 1 ビット目の値が 0 ならばその画素は太らせる前のエッジ部ではなく、値が 1 ならばその画素は太らせる前のエッジ部であることを示す。また、下位から 2 ビット目は「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」についての情報である。下位から 2 ビット目の値が 0 ならばその画素は太らせた後のエッジ部ではなく、値が 1 ならばその画素は太らせた後のエッジ部であることを示す。もちろん、これらのビットの割り当ては一例に過ぎず、「オブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置」と「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」とを示す情報が含まれていればどのような形態であってもよい。

10

【 0023 】

次にエッジデータについて図 3 と図 4 を用いて説明する。図 3 は画像データからオブジェクトの一部を抽出した図である。図 3 (a) は太らせ処理前の画像データであり、図 3 (b) は太らせ処理後の画像データである。図 4 はエッジデータとエッジデータを生成する元となるフィルタ処理後のデータとを示す図である。図 3 (b) の太らせ処理後の画像データや図 4 のフィルタデータの詳細について後述する。ここでは、エッジデータを説明する。

20

【 0024 】

図 3 (a) に示す画像データから生成したエッジデータを図 4 (b) に示す。図 3 (a) において、ハッチングが施されている画素はオブジェクトが描画されている画素を示す。図 4 (b) のエッジデータは実際には画素ごとに 2 ビットの情報を持つが、説明のため便宜上図面では 10 進数の数値で表している。つまり、図 4 (b) のエッジデータのうち、「 1 」の数値が付されている画素は「オブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置」の画素であり、「 2 」の数値が付されている画素は「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」の画素である。なお、図 4 (b) のようなエッジデータを生成する処理の詳細については後述する。

30

【 0025 】

太らせ処理部 203 は、エッジデータ生成部 202 から取得したエッジデータと画像処理制御部 105 の指示とを基に、「オブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置」と「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」とを判定する。第 1 の実施形態における画像処理制御部 105 の指示では、エッジデータに含まれる各画素の下位から 1 ビット目は「オブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置」についての情報を表すことを指示する。また、下位から 2 ビット目は「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」についての情報を表すことを指示する。太らせ処理部 203 はメモリバッファ 201 から取得した画像データにおけるオブジェクトを太らせる処理を行い、下色除去処理部 204 に太らせた後のオブジェクトを含む画像データを出力する。太らせ処理部 203 の処理の詳細については [太らせ処理部 203 の説明] で後述する。

40

【 0026 】

下色除去処理部 204 は、エッジデータ生成部 202 から取得したエッジデータと画像処理制御部 105 の指示とを基に、「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」を判定する。そして、太らせ処理部 203 から取得した画像データのエッジ部に対して下色除去処理を行う。下色とは画像データにおける各画素のシアン・マゼンタ・イエローの濃度の最小値のことである。この下色は同じ濃度のブラックの色材に置き換えることができる。下色をブラックの色材に置き換えることによってエッジ部の色材量を減らし、滲み・飛び散り・色ズレなどの画像品位の劣化を抑制する。

50

【 0 0 2 7 】

色材載量制限処理部 2 0 5 は、エッジデータ生成部 2 0 2 から取得したエッジデータと画像処理制御部 1 0 5 の指示とを基に、「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」を判定する。そして、下色除去処理部 2 0 4 から取得した画像データのエッジ部とそれ以外とで異なる色材載量制限処理を行う。色材載量制限とは、単位面積あたりの色材の濃度の合計（これを色材載量と呼ぶ）を制限することである。これは紙媒体上に単位面積あたり大量の色材を載せると転写・定着不良など画像品位の不良が発生するためである。この色材載量制限はオブジェクトのエッジ部に対してはより低い値で色材載量を制限することが好ましい。これは、エッジ部では転写・定着不良だけでなく滲みや飛び散りなどの画像不良が発生しやすいためである。よって、色材載量制限処理部 2 0 5 は、エッジ部とそれ以外とで色材載量の制限値を切り替える。色材載量の制限値を超える画素に対しては色材載量制限値になるまで各色材の濃度を一律の割合で落とす処理を行う。

10

【 0 0 2 8 】

スクリーン処理部 2 0 6 は、エッジデータ生成部 2 0 2 から取得したエッジデータと画像処理制御部 1 0 5 の指示とを基に、「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」を判定する。そして、色材載量制限処理部 2 0 5 から取得した画像データに対して、スクリーンの処理を行う。このとき、エッジ部には高線数のスクリーンの処理を、それ以外には低線数のスクリーンの処理を行う。これは、低線数のスクリーンはエッジ部に対しては粒状感が出やすく不向きであるが、階調が滑らかでオブジェクトの内部には好ましく、一方、高線数のスクリーンは階調が滑らかではないが、粒状感が出にくくオブジェクトのエッジ部に好ましいためである。

20

【 0 0 2 9 】

[エッジデータ生成部 2 0 2 の説明]

エッジデータ生成部 2 0 2 の処理を図 5 のフローチャートに示す。ステップ S 5 0 1 においてエッジデータ生成部 2 0 2 は、画像データの色材の版ごとに、画像データ全体にラプラシアンフィルタをかける。このラプラシアンフィルタは図 6 (a) に示すような 3 × 3 のマトリックスのフィルタである。エッジデータ生成部 2 0 2 は注目画素とその隣接画素の値を参照して図 6 (a) のラプラシアンフィルタの畳み込み計算を行う。そして、エッジデータ生成部 2 0 2 は、畳み込み計算を行った計算結果をさらに 1 6 で割り 1 2 8 のオフセットを加算することで、最小値が 0、中心値が 1 2 8、最大値が 2 5 5 に正規化された値が算出される。ラプラシアンフィルタの効果を説明する。図 3 (a) の画像データに対して点線 3 0 1 のある色材の濃度分布の断面図を図 6 (b) に示す。そして、これに対してラプラシアンフィルタをかけて正規化を行うと、図 6 (c) のような分布となる。図 6 (c) では、オブジェクトのエッジの内側が中心値 1 2 8 より大きく、エッジの外側が中心値 1 2 8 より小さくなっている。この中心値 1 2 8 より大きい小さいかで、オブジェクトのエッジ位置だけでなくオブジェクトの内側と外側に関する情報も判別することができる。これがラプラシアンフィルタの効果である。ここで、オブジェクトの内側にあるエッジ部のことを内エッジと称し、オブジェクトの外側にあるエッジ部のことを外エッジと称する。

30

【 0 0 3 0 】

ステップ S 5 0 2 においてエッジデータ生成部 2 0 2 は、各画素に対して、ステップ S 5 0 1 で得られたラプラシアンフィルタを適用して得られた値を基に、各画素が内エッジか、外エッジか、あるいは非エッジかを決定する。具体的には、エッジデータ生成部 2 0 2 は、各画素に対して、ステップ S 5 0 1 で得られた値を基に閾値判定を行う。この処理の目的は、ある一定以上の強度のエッジのみ拾うこと、さらに 2 つのオブジェクトが互いに隣接するエッジは除外することである。2 つのオブジェクトが互いに隣接する領域では、ラプラシアンフィルタの結果が正となる版と負となる版が混在することになる。そのような箇所では双方のオブジェクトを太らせると、版が重なりあって別の擬似的なオブジェクトが発生してしまう。このステップ S 5 0 2 の処理によりそのような領域を除外できる。

40

【 0 0 3 1 】

50

図7は、ステップS502における閾値判定の処理のフローチャートを示す図である。ステップS701においてエッジデータ生成部202は、注目画素について閾値TH1を越える版が存在するかを判定する。閾値TH1を越える版が存在する場合は、ステップS702においてさらに閾値TH2を下回る版が存在するかを判定する。閾値TH2を下回る版が存在しない場合は、ステップS703においてエッジデータ生成部202は、注目画素はオブジェクトの内側のエッジである内エッジであると判定する。一方、ステップS702で閾値TH2を下回る版が存在する場合は、オブジェクトの内部である版とオブジェクトの外部である版が混在することを意味している。このような画素はエッジ用の画像処理は不要である。よって、ステップS704においてエッジデータ生成部202は、注目画素は非エッジであると判定する。また、ステップS701で閾値TH1を越える版が存在しない場合は、ステップS705において、さらに閾値TH2を下回る版が存在するかを判定する。閾値TH2を下回る版が存在する場合は、ステップS706においてエッジデータ生成部202は、注目画素はオブジェクトの外側のエッジである外エッジと判定する。一方、ステップS705で閾値TH2を下回る版が存在しない場合は、エッジデータ生成部202は、注目画素は非エッジと判定する。

10

【0032】

このようにして決定した「内エッジ」「外エッジ」「非エッジ」を、画像データと同じ画素数分のビットマップ形式に記録したデータを生成する。このデータを「フィルタデータ」と呼ぶことにする。実際の記録方法はフィルタデータの画素ごとに内エッジを1、外エッジを2、非エッジを0として記録すれば良い。図4(a)は、図3(a)の画像データから生成したフィルタデータを示す。ここでは説明をわかりやすくするため、塗り401で示すセルは内エッジの画素を示し、塗り402で示すセルは外エッジの画素を示す。

20

【0033】

次に、図5のフローチャートに戻り説明を続ける。ステップS503においてエッジデータ生成部202はフィルタデータに「内エッジ」と記録された画素が「オブジェクトを太らせる前のエッジの位置」とであると決定する。そして、エッジデータ生成部202はエッジデータのその画素の値の下位から1ビット目に1を立てることで「オブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置」をエッジデータに記録する。

【0034】

ステップS504においてエッジデータ生成部202は、フィルタデータに記録された「内エッジ」「外エッジ」「非エッジ」の配置パターンにより、「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」を判定する。判定方法としては、フィルタデータに対して図8に示す全てのパターンのパターンマッチングを行う。図8において太い枠で囲まれたセルは注目画素であり、また、「内」「外」「非」と記載しているセルはそれぞれ順番に内エッジ、外エッジ、非エッジとマッチする画素を示す。また、斜線で塗られたセルは、パターンがマッチした場合に「オブジェクトを太らせる後のエッジ部の位置」を示す画素を示す。また、それぞれのパターンについて、基本パターンを90度、180度、270度回転させたパターンもパターンとして使用する。これは、第1の実施形態において太らせる方向は上・下・右・左であり方向に依存性がないためである。このパターンマッチングを図4(a)のフィルタデータに適用して生成したエッジデータが、前述のように図4(b)で示すエッジデータとなる。前述のように、内エッジの画素に対して、「オブジェクトを太らす前のエッジ部の位置」を示す「1」の値が付されている。また、図8に示すパターンマッチングの結果、パターン3に一致する各画素(つまり外エッジの画素)に対して、「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」を示す「2」の値が付されている。また、その他の画素には非エッジを示す「0」の値が付されている。

30

40

【0035】

次に、図8のパターンを用いる理由について詳細に説明する。「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」は、基本的には、内エッジに上・下・左・右の方向に隣接する外エッジとなる。よって、パターン3がそのような配置を検出するパターンである。しかしながら、全ての外エッジが「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」になる訳では

50

ない。それは、図 9 (a) や図 9 (d) に示すような、2 つのオブジェクトが 2 画素以内の距離で描画されているようなオブジェクト同士が近接する場合のケースである。図 9 (a) や図 9 (d) は、画像データを示しており、ハッチングが施された画素がオブジェクトの画素を示している。図 9 (a) および図 9 (d) に対して生成したフィルタデータを、それぞれ図 9 (b) および図 9 (e) に示す。この外エッジを「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」とすると、オブジェクトを太らせた後に 2 つのオブジェクトが結合されてしまう。そのため、2 つの内エッジが外エッジを挟んで 3 画素以内に存在するようなケースでは、オブジェクトが太らないように、外エッジではなく内エッジを「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」とする。図 8 のパターン 4 とパターン 5 がそのような配置を検出するパターンである。図 9 (a) および図 9 (d) から生成したエッジデータをそれぞれ図 9 (c) と図 9 (f) に示す。前述のように、内エッジの画素には、「オブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置」を示す下位から 1 ビット目が「1」となっている。そしてさらに内エッジの画素には「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」を示す下位から 2 ビット目が「1」となっている。従って、図 9 (c) および図 9 (f) のエッジデータでは、内エッジの画素に 10 進表記で 3 の値が付されている。なお、隣接する方向以外の外エッジは、図 8 のパターン 3 と一致することにより、「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」を示す下位から 2 ビット目が「1」（すなわち、10 進表記で 2）が付されている。

【 0 0 3 6 】

また、図 8 のパターン 3 では、内エッジに隣接する外エッジの隣は非エッジとなっているが、外エッジでも構わない。そのさらに隣が内エッジのケース（パターン 4 とパターン 5）でなければ良い。例えば、図 10 (a) に斜めの線や曲線の図形を表す画像データを示す。図 10 (a) の画像データに対応するフィルタデータは図 10 (b) のようになる。前述のように、第 1 の実施形態において太らせる方向は上・下・右・左であり方向に依存性がないので、パターン 3 だけでもこのような斜めの線や曲線を太らすことが可能ではある。しかしながら、後述する第 3 の実施形態で説明するように、ある方向のみに太らす方向を限定する形態では、図 10 (b) のようなフィルタデータではパターン 3 だけだと右・左方向に太らすことはできない。そこで図 8 のパターン 1 とパターン 2 を用意することで、図 10 (b) 斜めの線を横方向に太らすことができる。パターン 1 とパターン 2 がそのような配置を検出するパターンである。

【 0 0 3 7 】

上記のような理由のもと、図 8 のパターン 1 ~ 3 は外エッジが「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」となるパターンを検出するものである。また、パターン 4 ~ 5 は内エッジが「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」となるパターンを検出するものである。

【 0 0 3 8 】

このように、エッジデータ生成部 202 の処理により、太らせ処理の前に、太らせた後のエッジ位置を特定することが可能となる。

【 0 0 3 9 】

[太らせ処理部 203 の説明]

太らせ処理部 203 の処理について説明する。太らせ処理部 203 は、「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」の画素に「太らせる前のエッジ部の位置」の画素値を上書きすることでオブジェクトを太らせる処理を実現する。

【 0 0 4 0 】

図 11 は太らせ処理部 203 の処理のフローチャートを示す図である。ステップ S 1101 において太らせ処理部 203 は画像データの注目画素について、対応するエッジデータの画素の 2 ビット目に 1 が立っているかどうかを判定する。2 ビット目に 1 が立っていない場合は「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」ではないため、処理を終えて次の画素の処理へと進む。2 ビット目に 1 が立っている場合は、ステップ S 1102 において、さらに 1 ビット目に 1 が立っているかどうかを判定する。1 ビット目に 1 が立って

10

20

30

40

50

いる場合、太らせ処理前後でエッジの位置が変わらないことを示すため、処理を終えて次の画素の処理へと進む。1ビット目に1が立っていない場合、ステップS 1 1 0 3において、上・下・左・右の方向に隣接する画素のうち、1ビット目に1が立っている画素を検出する。1ビット目に1が立っている隣接画素が見つかった場合は、ステップS 1 1 0 4において画像データにおけるその画素の値を注目画素の値に上書きする。

【0041】

以上の処理を画像データとエッジデータの全体に行うことで、画像データのオブジェクトを上・下・左・右方向に1画素だけ太らせることができる。一例として、図3(a)の画像データと図4(b)のエッジデータを基に、オブジェクトを太らせた後の画像データを図3(b)に示す。

【0042】

以上により、第1の実施形態によれば、画像データのオブジェクトを太らせる前に、「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」を決定している。これにより、オブジェクトを太らせた後に、もう一度エッジ部の位置を判定することなくオブジェクトのエッジ部とオブジェクトの内部とで画像処理の手法を切り替えることが可能となる。

【0043】

なお、上記の第1の実施形態では、画像データにおけるオブジェクトの変形処理の一例として幅を太らせる例について記載したが、変形処理としてオブジェクトの幅を細らせる処理でも構わない。具体的には、図8のパターンマッチングに用いるパターンを、オブジェクトの幅を細らせる処理に対応するパターンを用いればよい。例えば、図8のパターン3の基本パターンのような場合には、内エッジのさらに左側に非エッジの画素を含むパターンを用意し、変形後のエッジの位置を、その内エッジの左側の非エッジの画素とすればよい。その場合、内エッジの画素の画素値をその右隣の非エッジの画素(オブジェクト外の画素)の画素値で上書きすることで細らせる処理が行なわれてもよい。オブジェクトの幅を細らせる処理の場合にも、画像処理制御部105は操作部106から取得する「オブジェクトの変形後のエッジ部の変形幅」の設定情報に基づいて上述したような処理を行なうことができる。

【0044】

< 第2の実施形態 >

第1の実施形態では、画像データのオブジェクトを太らせた後に、予め生成しておいた「太らせ後のエッジ部の位置」の情報に基づいて各種の画像処理を行う例を説明した。

【0045】

第2の実施形態では、オブジェクトを太らせる前の各種の画像処理では「太らせる前のエッジ部の位置」の情報に基づいて各種の画像処理を行う。そして、太らせた後の各種の画像処理では「太らせた後のエッジ部の位置」の情報に基づいて各種の画像処理を行うような、画像処理装置について説明する。

【0046】

図12に第2の実施形態における画像処理部104の構成を示す。第1の実施形態と異なる点は3つある。1つ目は、下色除去処理部1203が太らせ処理部1204よりも前段にあること。2つ目は、エッジデータ生成部1202が生成する「オブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置」の情報は、下色除去処理部1203と太らせ処理部1204に出力すること。3つ目は、エッジデータ生成部1202が生成する「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」の情報は、太らせ処理部1204、色材載量制限処理部1205とスクリーン処理部1206に出力することである。

【0047】

エッジデータ生成部1202はメモリバッファ1201から取得した画像データについて、「オブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置」と「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」とを決定する。ただし、その情報を別々含むエッジデータを合計2つ生成する。すなわち、第2の実施形態においては、エッジデータ生成部1202は「オブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置」の情報を1ビットのビットマップ形式で保持するエ

10

20

30

40

50

ッジデータを生成する。また、エッジデータ生成部 1202 は「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」の情報を 1 ビットのビットマップ形式で保持するエッジデータを生成する。

【0048】

下色除去処理部 1203 は、エッジデータ生成部 1202 から「オブジェクトを太らせる前のエッジの位置」の情報を持つエッジデータを取得し、メモリバッファ 1201 から取得した画像データのエッジ部に対して下色除去処理を行う。なお、下地除去処理が行なわれたエッジ部の画素値は、その後の太らせ処理部 1204 において、太らせた後の画素の画素値として用いられる。従って、太らせた後のエッジ位置の下色除去を行なうことと同様の効果が得られる。

10

【0049】

太らせ処理部 1204 はエッジデータ生成部から「オブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置」の情報を持つエッジデータと「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」の情報を持つエッジデータとを取得する。そして、これらのエッジデータに基づいて下色除去処理部 1203 から取得した画像データのオブジェクトを太らせる処理を行う。太らせ処理の方法は実施形態 1 と同じである。

【0050】

色材載量制限処理部 1205 とスクリーン処理部 1206 とは、エッジデータ生成部 1202 から「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」の情報を持つエッジデータを取得する。そして色材載量制限処理部 1205 は、太らせ処理部 1204 から取得した画像データに対して画像処理を行い、スクリーン処理部 1206 は色材載量制限処理部 1205 から取得した画像データに対して画像処理を行なう。

20

【0051】

以上により、第 2 の実施形態によれば、オブジェクトを太らせる前の画像処理では「オブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置」の情報を基に処理を行い、太らせた後の画像処理では「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」の情報を基に処理を行う。これにより、画像データのオブジェクトを太らせる前と太らせた後のどちらにおいても、エッジと内部で画像処理の手法を切り替えることが可能となる。

【0052】

< 第 3 の実施形態 >

30

第 1 の実施形態では、画像データにおけるオブジェクトを上・下・左・右の 4 方向に 1 画素だけ太らせる例を説明した。これにより、オブジェクトの幅は合計で 2 画素だけ太ることになる。オブジェクトの幅を合計で 1 画素だけ太らせるには、オブジェクトをある方向、例えば右・下の 2 方向にだけ 1 画素太らせることで対応が可能である。第 3 の実施形態では、「オブジェクトを太らせる幅」の設定として「0 画素」「1 画素」「2 画素」の 3 種類の設定を操作部がユーザから取得し、その指示通りにオブジェクトの幅を太らせる。そしてその後に適切な画像処理をかけることを可能とする画像処理装置の実施形態について説明する。なお、太らせる幅が「0 画素」の場合、太らせる処理を行なわないことを示す。「1 画素」の場合には、例えば右・下の 2 方向にだけ 1 画素太らせることを示す。「2 画素」の場合には、第 1 の実施形態で説明したように上・下・左・右の 4 方向に 1 画素だけ太らせることを示す。

40

【0053】

第 3 の実施形態における画像処理装置 100 および画像処理部 104 の構成は第 1 の実施形態と同じである。第 1 の実施形態と処理内容が異なる箇所について説明する。

【0054】

操作部 106 は「オブジェクトを太らせる幅」の設定として「0 画素」「1 画素」「2 画素」の 3 種類の設定をユーザから取得し、画像処理制御部 105 に通知する。

【0055】

画像処理制御部 105 は、この設定情報に基づいて、画像処理部 104 の有する各々が「オブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置」と「オブジェクトを太らせた後のエッジ

50

部の位置」を判定する方法を画像処理部 104 に指示する。オブジェクトを太らせる幅に応じて、「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」は異なるものとなるので、どの位置を「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」と決定するかのもとの指示を送る。

【0056】

エッジデータ生成部 202 はメモリバッファ 201 から取得した画像データにおける、オブジェクトを太らせる前の、右または下方向を向いているエッジと左または上方向を向いているエッジとの位置とを決定する。またエッジデータ生成部 202 は、オブジェクトを太らせた後の、右または下方向を向いているエッジと左または上方向を向いているエッジとの位置を決定する。そして、その情報を含むエッジデータを生成する。このエッジデータを生成するためのエッジデータ生成部 202 の処理の詳細については [第 3 の実施形態におけるエッジデータ生成部 202 の説明] で後述する。エッジデータ生成部 202 は生成したエッジデータを太らせ処理部 203、下色除去処理部 204、色材載量制限処理部 205、スクリーン処理部 206 に出力する。

10

【0057】

第 3 の実施形態におけるエッジデータは画像データと同じサイズのビットマップ形式をしており、画素ごとに 4 ビットの情報を持つ。下位から 1 ビット目は「オブジェクトを太らせる前の、右または下方向を向いているエッジ部の位置」についての情報であり、値が 0 ならばその画素はエッジ部ではないことを示し、値が 1 ならばその画素はエッジ部であることを示す。また、下位から 2 ビット目は「オブジェクトを太らせる前の、左または上方向を向いているエッジ部の位置」についての情報であり、値が 0 ならばその画素はエッジ部ではないことを示し、値が 1 ならばその画素はエッジ部であることを示す。また、下位から 3 ビット目は「オブジェクトを 1 画素太らせた後の、右または下方向を向いているエッジ部の位置」についての情報であり、値が 0 ならばその画素はエッジ部ではないことを示し、値が 1 ならばその画素はエッジ部であることを示す。また、下位から 4 ビット目は「オブジェクトを 1 画素太らせた後の、左または上方向を向いているエッジ部の位置」についての情報であり、値が 0 ならばその画素はエッジ部ではないことを示し、値が 1 ならばその画素はエッジ部であることを示す。第 3 の実施形態におけるエッジデータの一例として、図 3 (a) に示す画像データから生成したエッジデータを図 4 (c) に示す。図 4 (c) のエッジデータは画素ごとに 4 ビットの情報を持つが、説明のため、便宜上各画素の値を、10 進数の数値で表している。

20

30

【0058】

次に、太らせ処理部 203、下色除去処理部 204、色材載量制限処理部 205、スクリーン処理部 206 について説明する。これらの処理方法は第 1 の実施形態と同様であるが、「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」を判定する方法が第 1 の実施形態と異なる。第 1 の実施形態では「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」そのものがエッジデータ生成部 202 の出力するエッジデータに含まれていた。しかし、第 3 の実施形態では、ユーザが操作部で設定した「オブジェクトを太らせる幅」の設定に応じて、「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」を示すエッジデータのビットが異なる。

【0059】

「オブジェクトを太らせる幅」の設定が「0 画素」のときはエッジデータの 1 ビット目または 2 ビット目が「1」の画素が「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」を示す。

40

【0060】

また、「オブジェクトを太らせる幅」の設定が「1 画素」のときはエッジデータの 2 ビット目のみまたは 3 ビット目のみが「1」の画素が「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」を示す。なお、2 ビット目のみまたは 3 ビット目のみが「1」の画素としている理由を図 4 (c) を用いて説明する。図 4 (c) において 2 ビット目のみが「1」の画素は、10 進表記で「2」で示される画素である。3 ビット目のみが「1」の画素は、10 進表記で「4」で示される画素である。ここで、図 4 (c) の内エッジの左下の画素は

50

、オブジェクトを太らせる前の「下方向」を向いており、かつ「左方向」を向いている画素である。従って、1ビット目と2ビット目が「1」であるので10進表記で「3」と示されている。この画素は、実際の1画素幅だけ太らせた場合には下方向に太らせられることになるので太らせた後のエッジ部の位置の画素とはならない。よって、また、「オブジェクトを太らせる幅」の設定が「1画素」のときはエッジデータの2ビット目のみまたは3ビット目のみが「1」の画素が「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」を示すものとしている。

【0061】

また、「オブジェクトを太らせる幅」の設定が「2画素」のときはエッジデータの3ビット目または4ビット目が「1」の画素が「オブジェクトを太らせた後のエッジの位置」を示す。以上説明したような判定の仕方を図13に示す。画像処理制御部105は、この判定の仕方を太らせ処理部203、下色除去処理部204、色材載量制限処理部205、スクリーン処理部206に指示する。

10

【0062】

＜第3の実施形態におけるエッジデータ生成部202の詳細＞

エッジデータ生成部202の処理の図14のフローチャートに示す。まず、ステップS1401においてエッジデータ生成部202は画像データの色材の版ごとに、画像データ全体にラプラシアンフィルタをかける。これは実施形態1におけるS501と同じ処理である。

【0063】

20

次に、ステップS1402においてエッジデータ生成部202は、各画素に対して、ラプラシアンフィルタの計算値を基に閾値判定を行い、フィルタデータを生成する。これは実施形態1におけるS502と同じ処理である。

【0064】

次に、ステップS1403においてエッジデータ生成部202はフィルタデータに記録されている内エッジ・外エッジ・非エッジの配置パターンに基づき、「オブジェクトを太らせる前の、右または下方向を向いているエッジ部の位置」を判定する。そしてその位置を、エッジデータに記録する。このとき、エッジデータの対応する画素の画素値の下位から1ビット目に1を立てる。この判定方法は、エッジデータにおける内エッジを注目画素として、右または下に隣接する画素に外エッジが存在するかどうかを判定すれば良い。

30

【0065】

次に、ステップS1404においてエッジデータ生成部202はフィルタデータに記録されている内エッジ・外エッジ・非エッジの配置パターンに基づき、「オブジェクトを太らせる前の、左または上方向を向いているエッジ部の位置」を判定する。そしてその位置をエッジデータに記録する。このとき、エッジデータの対応する画素の画素値の下位から2ビット目に1を立てる。この判定方法は、エッジデータにおける内エッジを注目画素として、左または上に隣接する画素に外エッジが存在するかどうかを判定すれば良い。

【0066】

次に、ステップS1405においてエッジデータ生成部202はフィルタデータに記録されている内エッジ・外エッジ・非エッジの配置パターンに基づき、「オブジェクトを太らせた後の、右または下方向を向いているエッジ部の位置」を判定する。そしてその位置をエッジデータに記録する。この判定では、フィルタデータに対して図15(a)に示すパターンのパターンマッチングを行う。図15(a)に示すパターンは、図8のパターンのうち0度と90度回転のものに対応する。パターンがマッチしたとき、斜線で塗られているセルの画素に対応するエッジデータの画素の画素値の下位から3ビット目に1を立てる。

40

【0067】

次に、ステップS1406においてエッジデータ生成部202はフィルタデータに記録されている内エッジ・外エッジ・非エッジの配置パターンに基づき、「オブジェクトを太らせた後の、左または上方向を向いているエッジ部の位置」を判定する。そしてその位置

50

をエッジデータに記録する。この判定では、フィルタデータに対して図15(b)に示すパターンのパターンマッチングを行う。図15(b)に示すパターンは、図8のパターンの180度回転、270度回転したものに对应する。パターンがマッチしたとき、斜線で塗られているセルの画素に対応するエッジデータの画素の画素値の下位から4ビット目に1を立てる。

【0068】

最後に、ステップS1407においてエッジデータ生成部202は、生成したエッジデータを太らせ処理部203に出力する。

【0069】

以上により、第3の実施形態によれば、オブジェクトを太らせる幅として「0画素」「1画素」「2画素」の3種類の設定を操作部がユーザから取得する。そして、その指示通りにオブジェクトの幅を太らせた後、オブジェクトのエッジ部とオブジェクトの内部とでそれぞれ適切な画像処理を行うことが可能となる。

【0070】

なお、第3の実施形態では、オブジェクトの太らせ幅として「1画素」を指示した場合、右及び下方向に太らせる例を説明した。しかしながら、太らせる方向はこれに限られるものではなく、例えば左及び上方向を太らせても良い。

【0071】

<第4の実施形態>

第1の実施形態では、画像データにおけるオブジェクトを上・下・左・右の4方向に1画素だけ太らせる例を説明した。これにより、「オブジェクトの幅」は合計で2画素だけ太ることになる。しかしながら、レンダリング処理部103やプリント処理部107の解像度がより高い場合は、解像度に応じた効果を出すためにエッジ部の幅が2画素であり、オブジェクトを太らせる幅が合計で4画素まで可能であることが望ましい。第4の実施形態では、エッジ部の幅を2画素とし、「オブジェクトを太らせる幅」の設定として合計で「0画素」「2画素」「4画素」の3段階での設定を操作部がユーザから取得する。そして、その指示通りにオブジェクトの幅を複数画素分太らせた後、適切な画像処理をかけることを可能とする、画像処理装置の実施形態について説明する。

【0072】

第4の実施形態における画像処理装置100および画像処理部104の構成は第1の実施形態と同じである。第1の実施形態と処理内容が異なる箇所について説明する。

【0073】

操作部106は「オブジェクトを太らせる幅」の設定として「0画素」「2画素」「4画素」の3種類の設定をユーザから取得し、画像処理制御部105に通知する。

【0074】

画像処理制御部105は、この設定情報に基づいて、画像処理部104の有する各部が「オブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置」と「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」を判定する方法を画像処理部104に指示する。エッジデータ生成部202はメモリバッファ201から取得した画像データについて各位置を決定する。すなわち、「オブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置」と「オブジェクトの幅を2画素太らせた後のエッジ部の位置」と「オブジェクトの幅を4画素太らせた後のエッジ部の位置」を決定する。そして、その情報を含むエッジデータを生成する。このエッジデータを生成するためのエッジデータ生成部202の処理の詳細については[第4の実施形態におけるエッジデータ生成部202の説明]で後述する。エッジデータ生成部202は生成したエッジデータを太らせ処理部203、下色除去処理部204、色材載量制限処理部205、スクリーン処理部206に出力する。

【0075】

第4の実施形態のエッジデータは画像データと同じサイズのビットマップ形式をしており、画素ごとに3ビットの情報を持つ。下位から1ビット目は「オブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置」についての情報であり、値が0ならばその画素はエッジ部ではない

10

20

30

40

50

ことを示し、値が1ならばその画素はエッジ部であることを示す。また、下位から2ビット目は「オブジェクトの幅を2画素だけ太らせた後のエッジ部の位置」についての情報であり、値が0ならばその画素はエッジ部ではないことを示し、値が1ならばその画素はエッジ部であることを示す。また、下位から3ビット目は「オブジェクトの幅を4画素だけ太らせた後のエッジ部の位置」についての情報であり、値が0ならばその画素はエッジ部ではないことを示し、値が1ならばその画素はエッジ部であることを示す。第4の実施形態におけるエッジデータの一例として、図3(a)に示す画像データから生成したエッジデータを図4(d)に示す。図4(d)のエッジデータは画素ごとに3ビットの情報を持つが、説明のため、便宜上各画素の値を、10進数の数値で表している。図4(d)では、エッジ部の幅が2画素であるので内エッジのさらに内側の画素もオブジェクトを太らせる前のエッジ部の位置となっている。第4の実施形態におけるエッジデータ生成部202の処理の詳細については後述する。

10

【0076】

次に、下色除去処理部204、色材載量制限処理部205、スクリーン処理部206について説明する。これらの処理方法は第1の実施形態と同様であるが、「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」を判定する方法が第1の実施形態と異なる。第4の実施形態では、ユーザが操作部で設定した「オブジェクトを太らせる幅」の設定に応じて、「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」が示すエッジデータのビットが異なる。「オブジェクトを太らせる幅」の設定が「0画素」のときはエッジデータの1ビット目が「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」を示す。また、「オブジェクトを太らせる幅」の設定が「2画素」のときはエッジデータの2ビット目が「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」を示す。また、「オブジェクトを太らせる幅」の設定が「4画素」のときはエッジデータの3ビット目が「オブジェクトを太らせた後のエッジ部の位置」を示す。この判定の仕方を図16に示す。画像処理制御部105は、この判定の仕方を太らせ処理部203、下色除去処理部204、色材載量制限処理部205、スクリーン処理部206に指示する。

20

【0077】

次に、太らせ処理部203の処理について説明する。太らせ処理部203も図16に従って「オブジェクトを太らせた後のエッジの位置」を判定する。そして、オブジェクトを太らせる処理として、まずエッジデータから「オブジェクトを太らせた後のエッジの位置」である画素を検出する。そして、その画素を注目画素として、そこから上下左右方向に2画素以内に「オブジェクトを太らせる前のエッジの位置」を示す画素を検出する。そのような画素が見つければ、その画素の画像データにおける画素値を、画像データにおける注目画素に上書きする。

30

【0078】

<第4の実施形態におけるエッジデータ生成部202の詳細>

エッジデータ生成部202の処理の図17のフローチャートに示す。なお、第4の実施形態では説明を簡単にするため、第1の実施形態の際に考慮した、図9に示すような「太らせると結合されてしまうオブジェクト」については考慮しないこととする。

【0079】

まず、ステップS1701においてエッジデータ生成部202は画像データの色材の版ごとに、画像データ全体にラプラシアンフィルタをかける。これは実施形態1におけるS501と同じ処理である。次に、ステップS1702においてエッジデータ生成部202は、各画素に対して、ラプラシアンフィルタの計算値を基に閾値判定を行い、フィルタデータを生成する。これは実施形態1におけるS502と同じ処理である。

40

【0080】

次に、ステップS1703においてエッジデータ生成部202は、フィルタデータにおいて、内エッジと、内エッジに上下左右に隣接する非エッジとを「オブジェクトを太らせる前のエッジの位置」と判定し、エッジデータに記録する。このとき、エッジデータの対応する画素の画素値の下位から1ビット目に1を立てる。

50

【 0 0 8 1 】

次に、ステップ S 1 7 0 4 においてエッジデータ生成部 2 0 2 は、フィルタデータにおいて、内エッジおよび外エッジに対して、「オブジェクトの幅を 2 画素だけ太らせた後のエッジ部の位置」と判定し、エッジデータに記録する。すなわち、オブジェクトの幅を合計で 2 画素太らせた後のエッジ部の位置と判定する。このとき、エッジデータの対応する画素の画素値の下位から 2 ビット目に 1 を立てる。

【 0 0 8 2 】

次に、ステップ S 1 7 0 5 においてエッジデータ生成部 2 0 2 は、フィルタデータにおいて、外エッジと、外エッジに上下左右に隣接する非エッジとに対して、「オブジェクトの幅を 4 画素だけ太らせた後のエッジの位置」と判定し、エッジデータに記録する。すなわち、オブジェクトの幅を合計で 4 画素太らせた後のエッジ部の位置と判定する。このとき、エッジデータの対応する画素の画素値の下位から 3 ビット目に 1 を立てる。

10

【 0 0 8 3 】

最後に、ステップ S 1 7 0 7 においてエッジデータ生成部 2 0 2 はエッジデータを太らせ処理部 2 0 3 に出力する。

【 0 0 8 4 】

以上により、第 4 の実施形態によれば、エッジの幅を 2 画素とし、太らせるオブジェクトの幅を「0 画素」「2 画素」「4 画素」の 3 段階でオブジェクトの幅を太らせた後、適切な画像処理をかけることが可能となる。

【 0 0 8 5 】

20

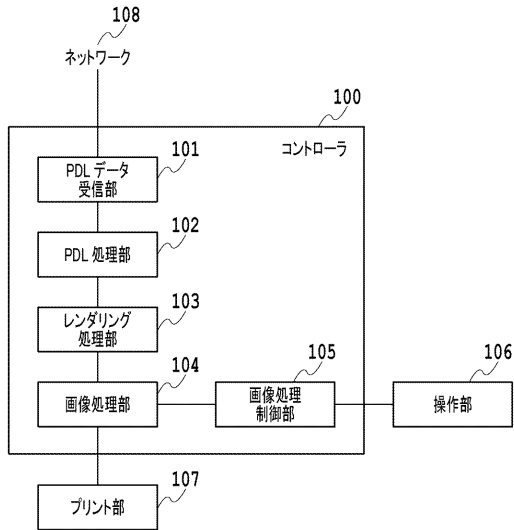
(その他の実施形態)

本発明の目的は、以下の処理を実行することによっても達成される。即ち、前記実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（または C P U や M P U 等）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出す処理である。

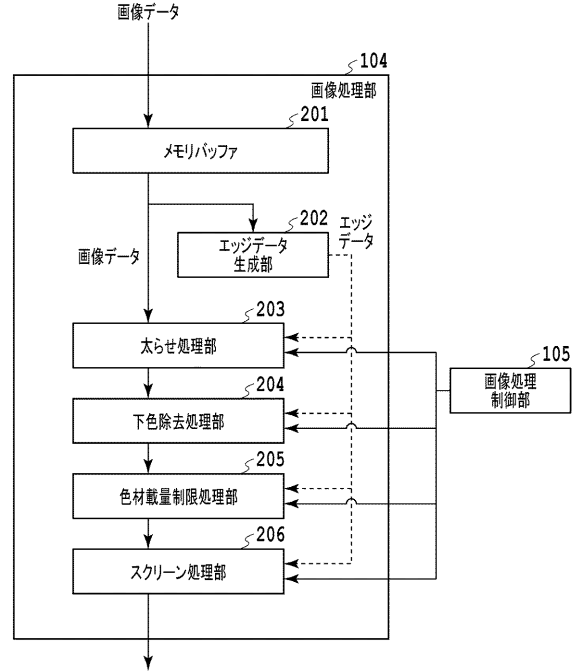
【 0 0 8 6 】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード及び該プログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

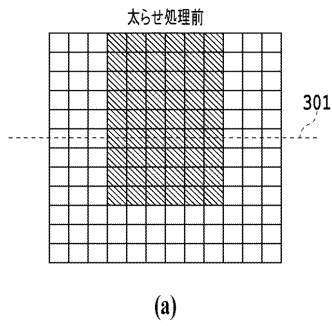
【図 1】



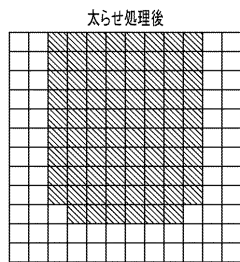
【図 2】



【図 3】

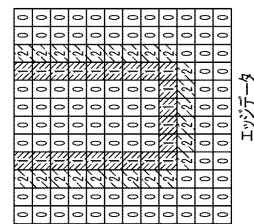


(a)

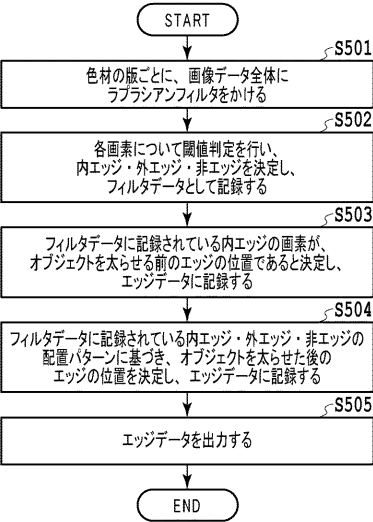


(b)

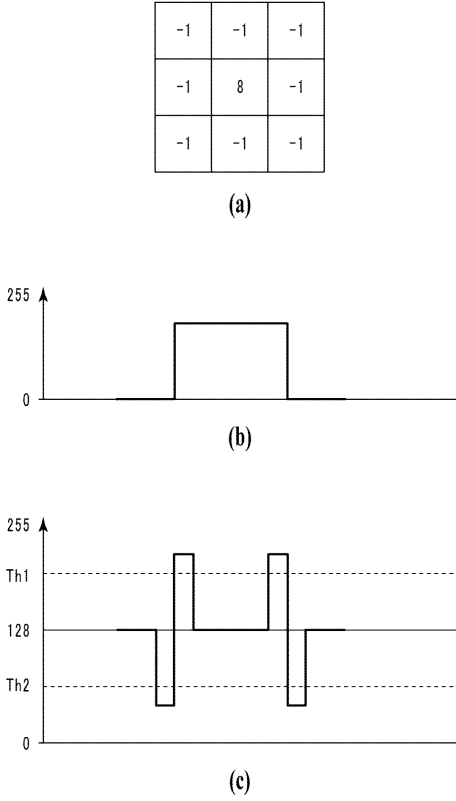
【図 4】



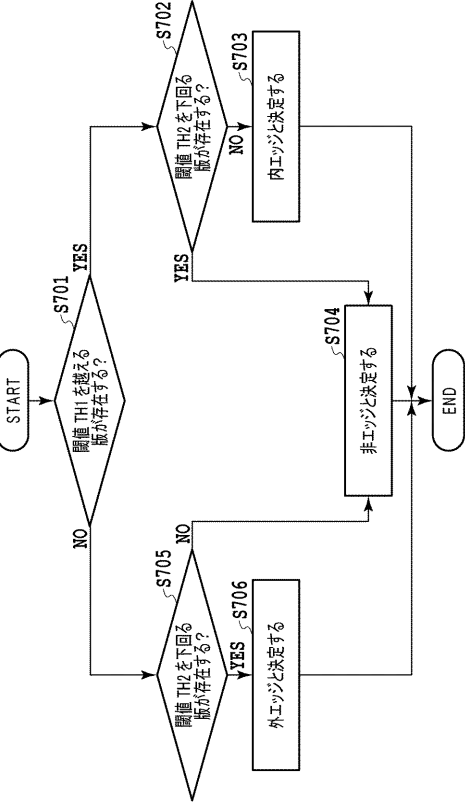
【 図 5 】



【 図 6 】



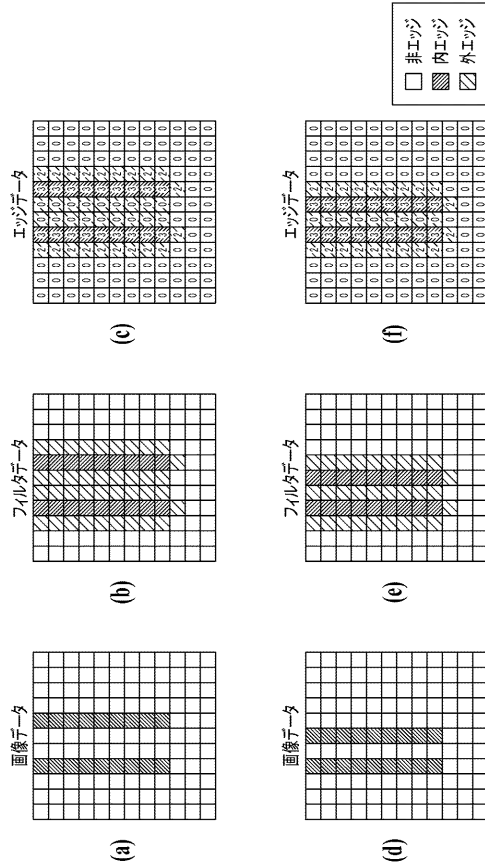
【 図 7 】



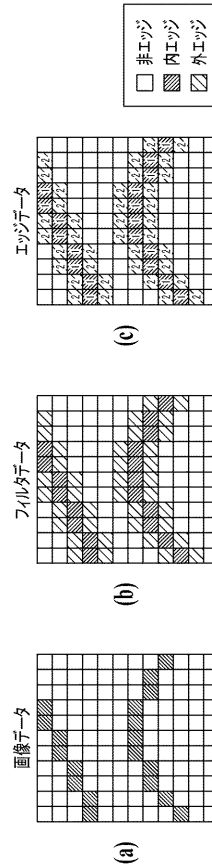
【 図 8 】

	基本パターン	90 度回転	180 度回転	270 度回転
パターン 1	内 外 外 非	内 外 外 非	非 外 外 内	非 外 外 内
パターン 2	内 外 外 外	内 外 外 外	外 外 外 内	外 外 外 内
パターン 3	内 外 非	内 外 非	非 外 内	非 外 内
パターン 4	内 外 内	内 外 内	内 外 内	内 外 内
パターン 5	内 外 外 内	内 外 外 内	内 外 外 内	内 外 外 内

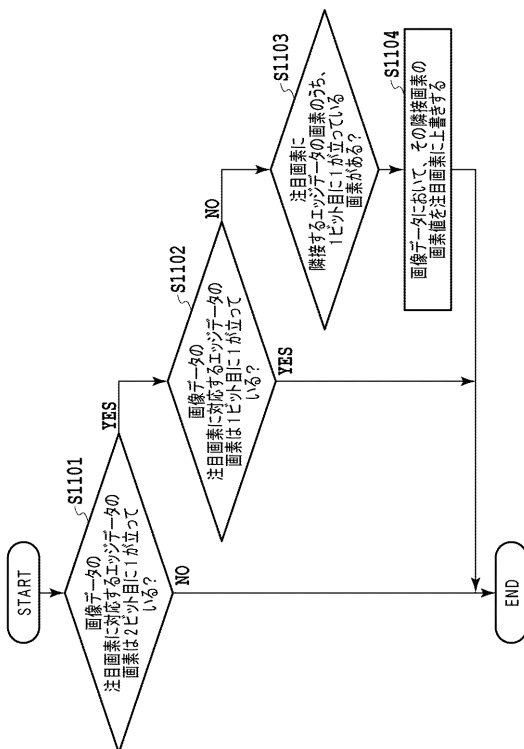
【図 9】



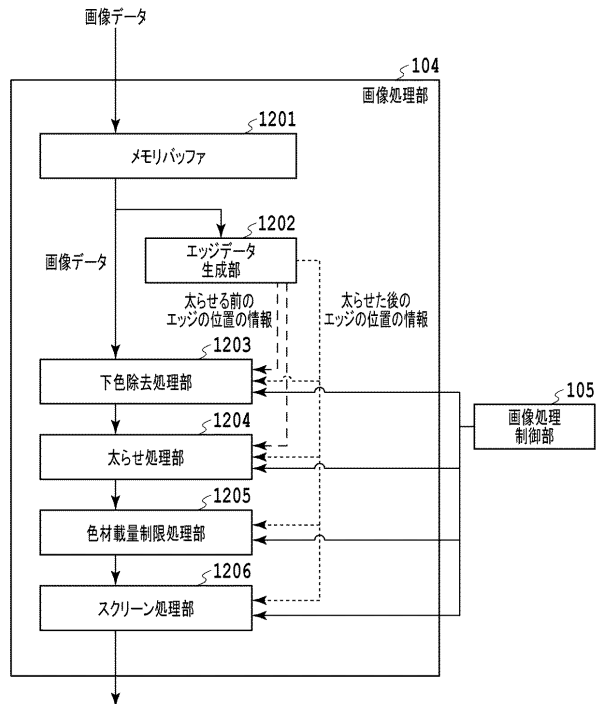
【図 10】



【図 11】



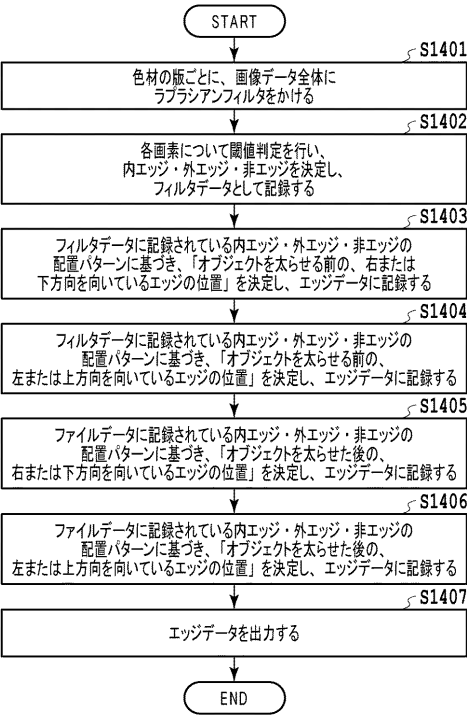
【図 12】



【図 1 3】

「オブジェクトを 太らせる幅」の設定	ビット 4	ビット 3	ビット 2	ビット 1
「0 画素」			○	○
「1 画素」		○	○	
「2 画素」	○	○		

【図 1 4】



【図 1 5】

	基本パターン	90 度回転
パターン 1		
パターン 2		
パターン 3		
パターン 4		
パターン 5		

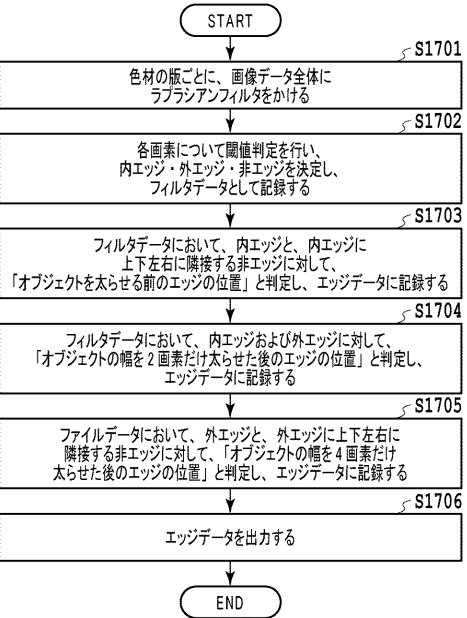
(a)

(b)

【図 1 6】

「オブジェクトを 太らせる幅」の設定	ビット 3	ビット 2	ビット 1
「0 画素」			○
「2 画素」		○	
「4 画素」	○		

【図 1 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 2 7 8 7 1 4 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 9 9 0 8 0 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 1 2 0 8 6 9 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 1 2 1 2 6 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 N 1 / 4 0
G 0 6 T 5 / 3 0