(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6025475号
(P6025475)

(45)発行日　平成28年11月16日(2016.11.16)　(24)登録日　平成28年10月21日(2016.10.21)

(51)Int.Cl.			F I		
H04N	1/40	(2006.01)	H04N	1/40	F
G06K	9/20	(2006.01)	G06K	9/20	340L
G06T	7/40	(2006.01)	G06K	9/20	320L
			G06T	7/40	100C

請求項の数 10　(全 20 頁)

(21)出願番号　特願2012-208576(P2012-208576)
(22)出願日　平成24年9月21日(2012.9.21)
(65)公開番号　特開2014-64195(P2014-64195A)
(43)公開日　平成26年4月10日(2014.4.10)
審査請求日　平成27年9月17日(2015.9.17)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　110001243
特許業務法人　谷・阿部特許事務所
(72)発明者　佐野　真治
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　石田　信行

最終頁に続く

(54)【発明の名称】像域判定装置、像域判定方法、及び画像処理装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

原稿画像内の注目画素を含み、かつ、前記注目画素の近傍の複数の画素からなる第１の領域を有し、前記第１の領域の近傍の複数の画素からなる第２の領域を有する網点検出パターンを用いて、前記第１の領域に含まれる複数の画素から得られた第１の値と前記第２の領域に含まれる複数の画素から得られた第２の値とに基づき、前記注目画素が網点であるかを判定し、前記判定結果に基づき網点であると判定された注目画素に対して網点フラグを付与する網点検出手段と、

前記原稿画像内の注目画素を含み、かつ、前記注目画素の近傍の複数の画素からなる第３の領域を有し、前記第３の領域の近傍の複数の画素からなる第４の領域を有する第１の先端領域検出パターンを用いて、前記第３の領域に含まれる複数の画素から得られた第３の値と前記第４の領域に含まれる複数の画素から得られた第４の値とに基づき、前記注目画素が先端領域の画素であるかを判定し、前記判定結果に基づき先端領域の画素であると判定された注目画素に対して先端フラグを付与し、前記原稿画像内の注目画素を含み、かつ、前記注目画素の近傍の複数の画素からなる第５の領域を有し、前記第５の領域の近傍の複数の画素からなる第６の領域を有する第２の先端領域検出パターンを用いて、前記第５の領域に含まれる複数の画素から得られた第５の値と前記第６の領域に含まれる複数の画素から得られた第６の値とに基づき、前記注目画素が先端領域の画素であると判定された注目画素に対して先端フラグを付与する先端検出手段と、

前記網点検出手段と前記先端検出手段の検出結果に基づき、前記網点フラグが付与され

、かつ、前記先端フラグが付与されていない画素を、前記原稿画像内の網点領域の画素として決定する決定手段とを備え、
前記第３の領域は、前記第１の領域を含み、前記第１の領域よりも大きな領域であり、前記第５の領域は、前記第１の領域を含み、前記第１の領域よりも大きな領域で、前記第３の領域に含まれない領域を持ち、
前記第４の領域は、前記第３の領域を含まず、前記第２の領域を含む領域であり、前記第６の領域は、前記第５の領域を含まず、前記第２の領域を含む領域であり、
前記第３の領域と前記第５の領域が重複する領域が、前記第１の領域である
ことを特徴とする像域判定装置。
【請求項２】
前記網点検出手段は、前記網点検出パターンを用いたパターンマッチングにより前記網点領域を検出することを特徴とする請求項１に記載の像域判定装置。
【請求項３】
前記先端検出手段は、前記先端領域検出パターンを用いたパターンマッチングにより前記先端領域を検出することを特徴とする請求項１または２に記載の像域判定装置。
【請求項４】
前記第１の値は、前記第１の領域に含まれるエッジ画素の数の和であり、前記第２の値は、前記第２の領域に含まれるエッジ画素の数の和であることを特徴とする請求項１乃至３のいずれか１項に記載の像域判定装置。
【請求項５】
前記決定手段は、さらに、前記網点検出手段と前記先端検出手段の検出結果に基づき、前記網点フラグが付与され、かつ、前記先端フラグが付与されている画素を、網点領域ではない画素として決定することを特徴とする請求項１乃至４のいずれか１項に記載の像域判定装置。
【請求項６】
原稿画像内の画素に対して、網点領域への近似度を表す第１のパラメータと、先端領域への近似度を表す第２のパラメータとに基づいて、前記画素が網点領域の画素であるかを判定する判定手段
をさらに備えることを特徴とする請求項１から５のいずれか１項に記載の像域判定装置。
【請求項７】
前記先端領域は、前記原稿画像内の文字の線分の先端部分であることを特徴とする請求項１乃至６のいずれか１項に記載の像域判定装置。
【請求項８】
請求項１から７のいずれか１項に記載の像域判定装置によって網点領域であると判定された画素に対してスムージング処理を行う処理手段を備える画像処理装置。
【請求項９】
像域判定装置が実行する像域判定方法であって、
網点検出手段が、原稿画像内の注目画素を含み、かつ、前記注目画素の近傍の複数の画素からなる第１の領域を有し、前記第１の領域の近傍の複数の画素からなる第２の領域を有する網点検出パターンを用いて、前記第１の領域に含まれる複数の画素から得られた第１の値と前記第２の領域に含まれる複数の画素から得られた第２の値とに基づき、前記注目画素が網点であるかを判定し、前記判定結果に基づき網点であると判定された注目画素に対して網点フラグを付与する網点検出ステップと、
先端検出手段が、前記原稿画像内の注目画素を含み、かつ、前記注目画素の近傍の複数の画素からなる第３の領域を有し、前記第３の領域の近傍の複数の画素からなる第４の領域を有する第１の先端領域検出パターンを用いて、前記第３の領域に含まれる複数の画素から得られた第３の値と前記第４の領域に含まれる複数の画素から得られた第４の値とに基づき、前記注目画素が先端領域の画素であるかを判定し、前記判定結果に基づき先端領域の画素であると判定された注目画素に対して先端フラグを付与し、前記原稿画像内の注

目画素を含み、かつ、前記注目画素の近傍の複数の画素からなる第５の領域を有し、前記第５の領域の近傍の複数の画素からなる第６の領域を有する第２の先端領域検出パターンを用いて、前記第５の領域に含まれる複数の画素から得られた第５の値と前記第６の領域に含まれる複数の画素から得られた第６の値とに基づき、前記注目画素が先端領域の画素であると判定された注目画素に対して先端フラグを付与する先端検出ステップと、
決定手段が、前記網点検出手段と前記先端検出手段の検出結果に基づき、前記網点フラグが付与され、かつ、前記先端フラグが付与されていない画素を、前記原稿画像内の網点領域の画素として決定する決定ステップと
を含み、
前記第３の領域は、前記第１の領域を含み、前記第１の領域よりも大きな領域であり、前記第５の領域は、前記第１の領域を含み、前記第１の領域よりも大きな領域で、前記第３の領域に含まれない領域を持ち、
前記第４の領域は、前記第３の領域を含まず、前記第２の領域を含む領域であり、前記第６の領域は、前記第５の領域を含まず、前記第２の領域を含む領域であり、
前記第３の領域と前記第５の領域が重複する領域が、前記第１の領域である
ことを特徴とする像域判定方法。

【請求項１０】
コンピュータを請求項１から７のいずれか１項に記載の像域判定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】

【技術分野】

【０００１】
本発明は、像域判定装置に関する。さらに詳しくは、画像読み取り装置によって読み取られた原稿画像の文字や網点写真等の像域を判定する装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】
スキャナやカメラ等の画像読み取り装置を介して入力される原稿画像に対して、画像全体に一律の画像処理をするのではなく、領域単位や画素単位で適応的な処理をする技術が、従来から提唱されている。代表的な技術として、入力される原稿画像内の文字や写真といった属性を判定し、その属性に応じた適応的処理を施す像域分離（自動分離・像域識別）がある。この技術において、例えば、エッジ抽出フィルタや、パターンマッチングを実行することにより、文字のエッジ部分の抽出や、写真の網点構造の抽出が行われる、そして、これらの得られた結果を基にした総合的な判定により、属性の判定（像域判定）が実現される。また、適応的処理は例えば、属性を参照して、画素毎にシャープネス強度や、濃度、階調再現手段等を切り替える。これらの処理により、文字はくっきりと濃く、写真は滑らかにといった、属性に応じた最適な画像処理を施す。

【０００３】
像域分離の結果、出力用紙等のメディア上や液晶ディスプレイ等の画面上に、高画質な画像を再現することが可能となる。

【０００４】
しかし、像域判定を実施するにあたって、誤った判定結果を判定してしまう誤判定は常について回る問題である。図３に、文字の中から網点として誤判定されてしまう例を示す。３０１は入力画像、３０２は３０１に対する網点判定結果の画像である。画像３０１の画素群３１１に代表される白い画素群が像域判定の結果、網点として誤検出された箇所である。白い画素群３１１は、文字の先端部分や、文字の中抜け部分の端に存在していることがわかる。このように、本来網点構造を持たない画素が網点として誤判定されることがわかる。

【０００５】
像域判定において誤判定が発生した場合、前述の文字に対してくっきり濃く、写真に対しては滑らかに処理するといった適応的処理は、本来の意図とは逆に画質を劣化させる作

用を持つ可能性がある。
【０００６】
すなわち例えば、前述のように、本来原稿内の文字である領域を網点と誤判定してしまう場合、スムージング処理がかけられることにより、文字が潰れて再現されてしまう。また、本来原稿内の写真である領域を文字として誤判定してしまう場合、高濃度化されて、写真のダーク部の階調が黒潰れしてしまう可能性がある。また、前述の写真が網点構造をもった印刷写真である場合は、網点構造を滑らかにするスムージング処理が十分施されない結果、モアレが発生する可能性がある。さらには、文字列内・写真内の一部だけが周囲と異なる処理が施されることによって、出力画像に違和感のあるギャップが生じる可能性がある。この中でも特に、最初に述べた文字を写真として誤判定してしまう場合（文字の写真誤判定）は、その逆の写真を文字と誤判定してしまう場合（写真の文字誤判定）よりも誤判定の影響が目につきやすく、非常に画質が悪い印象をユーザに与える。
【０００７】
こうした処理による画質悪化を防ぐため、像域判定において文字の写真誤判定を防ぐ技術として、主走査・副走査方向の微分量とその連続性を検出して、所定の閾値を越え、かつ、連続する微分量の注目画素を文字と判定するものがある（例えば、特許文献１参照）。また、棒状や十字等の特定の形状をパターン検出した場合は他の判定結果に関係なく注目画素を文字と判定するものがある（例えば、特許文献２参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００８】
【特許文献１】特開平７－２１３１３号公報
【特許文献２】特開平６－１５００５９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００９】
しかし、特許文献１記載の技術では、小さく複雑な漢字のような高周波な構造になっている文字においては、微分量が連続しづらい。このためこのような文字に対しては、文字の写真誤判定が発生するという問題が生じる。また、特許文献２記載の技術では、特定の形状のパターン検出結果が他の判定結果に優先されるため、例えばラインスクリーンのような形状のパターンを持つ写真領域に関しては、写真の文字誤判定が発生するという問題が生じる。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
本発明に係る像域判定装置は、原稿画像内の注目画素を含み、かつ、前記注目画素の近傍の複数の画素からなる第１の領域を有し、前記第１の領域の近傍の複数の画素からなる第２の領域を有する網点検出パターンを用いて、前記第１の領域に含まれる複数の画素から得られた第１の値と前記第２の領域に含まれる複数の画素から得られた第２の値とに基づき、前記注目画素が網点であるかを判定し、前記判定結果に基づき網点であると判定された注目画素に対して網点フラグを付与する網点検出手段と、前記原稿画像内の注目画素を含み、かつ、前記注目画素の近傍の複数の画素からなる第３の領域を有し、前記第３の領域の近傍の複数の画素からなる第４の領域を有する第１の先端領域検出パターンを用いて、前記第３の領域に含まれる複数の画素から得られた第３の値と前記第４の領域に含まれる複数の画素から得られた第４の値とに基づき、前記注目画素が先端領域の画素であるかを判定し、前記判定結果に基づき先端領域の画素であると判定された注目画素に対して先端フラグを付与し、前記原稿画像内の注目画素を含み、かつ、前記注目画素の近傍の複数の画素からなる第５の領域を有し、前記第５の領域の近傍の複数の画素からなる第６の領域を有する第２の先端領域検出パターンを用いて、前記第５の領域に含まれる複数の画素から得られた第５の値と前記第６の領域に含まれる複数の画素から得られた第６の値とに基づき、前記注目画素が先端領域の画素であると判定された注目画素に対して先端フラ

グを付与する先端検出手段と、前記網点検出手段と前記先端検出手段の検出結果に基づき、前記網点フラグが付与され、かつ、前記先端フラグが付与されていない画素を、前記原稿画像内の網点領域の画素として決定する決定手段とを備え、前記第３の領域は、前記第１の領域を含み、前記第１の領域よりも大きな領域であり、前記第５の領域は、前記第１の領域を含み、前記第１の領域よりも大きな領域で、前記第３の領域に含まれない領域を持ち、前記第４の領域は、前記第３の領域を含まず、前記第２の領域を含む領域であり、前記第６の領域は、前記第５の領域を含まず、前記第２の領域を含む領域であり、前記第３の領域と前記第５の領域が重複する領域が、前記第１の領域であることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１１】

本発明によれば、精度の高い像域判定を実現することが可能となる。特に、小ポイントの漢字のような高周波で複雑な構造を持つ文字に対して写真誤判定を防止することができ、文字の画質悪化を防ぐ効果がある。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本発明の実施例１の像域判定装置の一例を示すブロック図である。
【図２】本発明の実施例１の像域判定処理の動作フローの一例を示す図である。
【図３】文字の網点誤判定の例を表す図である。
【図４】本発明の実施例１の網点検出処理の動作フローの一例を示す図である。
【図５】本発明の実施例１の網点検出に用いるパターンと検出対象となるエッジ信号との例を表す図である。
【図６】本発明の実施例１の先端検出処理の動作フローの一例を示す図である。
【図７】本発明の実施例１の先端検出に用いるパターンと検出対象となるエッジ信号との例を表す図である。
【図８】本発明の実施例１の網点検出に用いるパターンの例を表す図である。
【図９】本発明の実施例１の先端検出に用いるパターンの例を表す図である。
【図１０】本発明の実施例１の先端検出に用いるパターンの例を表す図である。
【図１１】本発明の実施例２の像域判定装置の一例を示すブロック図である。
【図１２】本発明の実施例２の像域判定処理の動作フローの一例を示す図である。
【図１３】本発明の実施例２の網点検出処理の動作フローの一例を示す図である。
【図１４】本発明の実施例２の網点検出に用いるパターンの例を表す図である。
【図１５】本発明の実施例３の動作フローの例を示す図である。
【図１６】本発明の実施例１の第１の網点フラグと先端フラグと第２の網点フラグとの関係の例を表す図である。
【図１７】本発明の実施例２の数式セットと網点判定結果との関係の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

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、本発明に関わる実施形態は、スキャン機能に代表される画像読み取りを行う機能を有するドキュメントリーダから入力された画像データが示す画像に対して像域判定を実施する像域判定装置として説明する。しかし、スキャン機能、コピー機能、FAX機能のような画像読み取り機能を有する装置内に像域判定装置が組み込まれている画像処理装置や画像形成装置、例えば、電子写真式複合機や、インクジェット式複合機に関しても適用可能である。また、画像読み取り装置に限らず、読み取られた画像データが格納されたデータベース等の記憶装置から入力された画像に対して像域判定を実施する像域判定装置においても適用可能である。また、これらのドキュメントリーダや記憶装置からの入力は、有線を介して入力される場合のみならず、無線を介して入力される場合においても適用可能である。また、また、画像読み取り装置は、いわゆるスキャナによって読み取った原稿画像のみならず、カメラによって撮像された原稿画像を入力してもよい。

【実施例１】

【００１４】
図１は、本発明の実施例１に係る像域判定装置１００に関わる構成の一例を示すブロック図である。像域判定装置１００は、画像データ入力部１０１と、網点検出部１０２と、先端検出部１０３と、総合判定部１０４と、主制御部１１１と、記憶部１１２と、操作部１１３とを有する。
【００１５】
主制御部１１１は、像域判定装置全体の制御を行う。記憶部１１２は、画像データ、および、それに付随する情報を記憶する。また、像域判定処理に用いられるプログラムを記憶する。操作部１１３は、操作者からの命令受信、および、操作者への情報表示を行う。
【００１６】
画像データ入力部１０１は、原稿を読み取って得られた画像（以下、原稿画像という）を示す画像データを入力する。網点検出部１０２は、画像データ内の各画素が網点領域であるかどうかを検出する。先端検出部１０３は、画像データ内の各画素が先端領域であるかどうかを検出する。総合判定部１０４は、各画素が網点領域であるかどうかを、網点検出部１０２と先端検出部１０３との処理結果に基づいて総合的に判定する。
【００１７】
図２は、本実施例における像域判定処理の動作フローの一例を示す図である。以下、図２を用いて本実施例の像域判定処理について説明する。なお、図２に示す像域判定処理は、記憶部１１２に記憶されたプログラムに従って、主制御部１１１が各種の制御を行うことによって実現される。
【００１８】
ステップＳ２０１において、画像データ入力部１０１は、操作者による操作部１１３を介した操作により、原稿画像を示す画像データを入力する。入力された画像データは記憶部１１２に保存される。以下、入力された画像データが示す画像を入力画像と称する。
【００１９】
ステップＳ２０２からステップＳ２２２までは、主制御部１１１による制御のもと、後述する各処理部が入力画像内（原稿画像内）の全ての画素に対して処理を繰り返し実行する。以下、処理対象の画素のことを注目画素と称する。
【００２０】
ステップ２１１において、網点検出部１０２が、注目画素に対して網点検出を行う。そして、主制御部１１１は、注目画素が網点領域であるかどうか判定をする。ここで網点領域とは、印刷機による印刷物や各種プリンタによるプリント物等の、スクリーンによって擬似階調再現された出力物の中で、写真やグラフィックのような色調を再現している箇所を指す。網点検出部１０２が、注目画素が網点領域であると判定した場合は、ステップＳ２１２に遷移し、網点領域ではないと判定した場合は、ステップＳ２２２に遷移する。
【００２１】
図４は、ステップＳ２１１における網点検出処理（網点判定処理）の動作フローの一例を示す図である。なお図４に示されている各処理に関しては、網点検出部１０２が実行する。
【００２２】
ステップＳ４０１において、網点検出部１０２は、注目画素、および、その周辺画素を参照してエッジ抽出を行う。具体的には網点検出部１０２は、ラプラシアンフィルタ等のフィルタを用いてエッジ抽出を行う。そして、網点検出部１０２は、注目画素のエッジ量が既定の閾値を超える場合にエッジ、閾値以下である場合に非エッジであると判定して、二値のエッジ信号を生成する。また、注目画素の周辺画素についても同様に、二値のエッジ信号を生成する。網点検出部１０２は、生成したエッジ信号を注目画素に紐付けて記憶部１１２に記憶する。なお、エッジ抽出は本実施例の主眼ではなく、他の周知の手法を用いてエッジ抽出を行っても良い。
【００２３】
ステップＳ４０２において、網点検出部１０２は、ステップＳ４０１で得られた注目画

素、および、その周辺画素の二値のエッジ信号を、パターンで区切られた領域に分けてカウントする。図５に、網点検出に用いるパターン（網点パターン）と検出対象となるエッジ信号を示した模式図を示す。５００は注目画素位置を５０１とした網点パターンである。網点パターン５００は、注目画素位置５０１の近傍に第１のブロック５０２を有し、第１のブロック５０２の外側に第２のブロック５０３を有する。また、５１０、５２０、および、５３０はステップＳ４０１で生成された、各々注目画素５１１、５２１、および、５３１を中心としたエッジ信号である。エッジ信号５１０は、原稿の網点から検出したエッジ信号の例である。エッジ信号５２０は原稿の線の端部から検出したエッジ信号の例である。エッジ信号５３０は原稿の線の中央部から検出したエッジ信号の例である。それぞれ白い画素である箇所についてエッジ信号がＯＮとなっている（すなわち、白い画素がエッジである）ことを表している。ステップＳ４０２において、網点検出部１０２は、網点パターンとエッジ信号とを比較する。そして、エッジ信号について、第１のブロック５０２に対応するエッジ画素の数と、第２のブロック５０３に対応するエッジ画素の数とをそれぞれカウントして、それぞれのカウント値CntA1、CntA2を注目画素に紐付けて記憶部１１２に記憶する。

【００２４】

例えば、エッジ信号５１０の場合、CntA1は８、CntA2は２となる。エッジ信号５２０の場合、CntA1は８、CntA2は４となる。エッジ信号５３０の場合、CntA1は６、CntA2は８となる。

【００２５】

ステップＳ４０３において、網点検出部１０２は、ステップＳ４０２で得られたカウント値CntA1、および、CntA2を用いて注目画素が網点領域であるかどうかの判定処理を行う。例えば、網点検出部１０２は、既定の閾値ThA1～ThA4に対して数式１～４の判定を行う。

【００２６】

【数１】

$$CntA1 - CntA2 > ThA1 \qquad \text{（数式１）}$$

【００２７】

【数２】

$$CntA1 > ThA2 \qquad \text{（数式２）}$$

【００２８】

【数３】

$$CntA2 - CntA1 > ThA3 \qquad \text{（数式３）}$$

【００２９】

【数４】

$$CntA1 < ThA4 \qquad \text{（数式４）}$$

【００３０】

網点検出部１０２は、数式１および数式２が両方とも真である場合、または、数式３および数式４が両方とも真である場合に注目画素が網点領域であると判定する。

【００３１】

数式１および数式２の判定は、第１のブロックに対応するエッジ画素数が、第２のブロックに対応するエッジ画素数よりも十分大きくて、かつ、第１のブロックに対応するエッジ画素数が十分大きい場合を真とするものである。これは、中心画素が周囲から孤立した粒状のエッジ信号の一部である、すなわち網点で構成された領域内の網点の一部であると判定するという意図がある。

【００３２】

一方、数式３および数式４の判定は、第２のブロックに対応するエッジ画素数が、第１のブロックに対応するエッジ画素数よりも十分大きくて、かつ、第１のブロックに対応するエッジ画素数が十分小さい場合を真とするものである。これは、中心画素が周囲から孤立した粒状の非エッジ信号の一部である、すなわち網点で構成された領域内の白抜けの網点（つまり、入力画像の網点率が５０％を超える主にダーク部の網点）の一部であると判定するという意図がある。

【００３３】

ThA1を３、ThA2を６、ThA3を３０、ThA4を３とした場合、エッジ信号５１０及び５２０は、数式１および数式２を満たすため、注目画素は網点領域であると判定される。一方、エッジ信号５３０はどの数式も満たさないため網点領域ではないと判定される。

【００３４】

網点検出部１０２は、注目画素が網点領域と判定した場合はステップＳ４０４に処理を進める。網点領域でないと判定した場合は処理を終了する。

【００３５】

ステップＳ４０４に処理が進む場合は、注目画素が網点領域と判定された場合であるので、網点検出部１０２は、注目画素に紐付けて網点領域であることを示す第１の網点フラグを付与し、記憶部１１２に記憶する。

【００３６】

以上がステップＳ２１１の動作となる。前述の通り、第１の網点フラグを付与された場合は、ステップＳ２１２に遷移し、付与されない場合はステップＳ２２２に遷移する。

【００３７】

ステップＳ２１２において、先端検出部１０３は、注目画素に対して先端領域検出処理を行う。そして、主制御部１１１は、注目画素が先端領域であるかどうかの判定を行う。ここで先端領域とは文字等の線分の先端部分のことを指す。前述の通り、ステップＳ２１２には注目画素が網点領域として判定された画素の場合にしか遷移しない。よって、ステップＳ２１２は、より正確には、網点領域として検出された画素のうち、画素群３１１に代表される、網点判定結果３０２の白画素のような誤判定された先端領域を検出することを狙いとする。主制御部１１１が、注目画素が先端領域であると判定した場合は、ステップＳ２２１に、先端領域ではないと判定した場合は、ステップＳ２２２に遷移する。

【００３８】

図６は、ステップＳ２１２における先端検出処理の動作フローの一例を示す図である。なお図６に示されている各処理に関しては先端検出部１０３が実行する。

【００３９】

ステップＳ６０１において、先端検出部１０３は、注目画素、および、その周辺画素を参照してエッジ抽出を行う。具体的にはラプラシアンフィルタ等のフィルタを用いてエッジ抽出を行い、注目画素のエッジ量が既定の閾値を超える場合にエッジ、閾値以下である場合に非エッジであると判定して、二値のエッジ信号を生成する。生成したエッジ信号は注目画素に紐付けて記憶部１１２に記憶する。なお、網点検出処理のステップＳ４０１においてエッジ信号を既に生成しているので、ステップＳ６０１において、エッジ信号を抽出する代わりに、網点検出部１０２で生成されたエッジ信号を取得してもよい。

【００４０】

ステップＳ６０２において、ステップＳ６０１で得られた注目画素、および、その周辺画素の二値のエッジ信号をパターンで区切られた領域に分けてカウントする。図７に、先端検出に用いるパターン（先端パターン）と検出対象となるエッジ信号を示した模式図を示す。７００は注目画素位置を７０１とした先端パターンである。図７に示す先端パターンは、図５で示す網点パターンと部分的に重複している。先端パターン７００は、注目画素を含み、線形状にある第３のブロック７０２と、第３のブロックの外側にある第４のブロック７０３とを有する。７１０、７２０、および、７３０はステップＳ６０１で得られた、各々注目画素７１１、７２１、および、７３１を中心としたエッジ信号である。図５で示す例と同様に、エッジ信号７１０は、原稿の先端から検出したエッジ信号である。エ

ッジ信号７２０は、原稿の線の端部から検出したエッジ信号である。エッジ信号７３０は、原稿の線の中央部から検出したエッジ信号である。それぞれ白い画素である箇所についてエッジ信号がＯＮとなっていることを表している。先端検出部１０３は、先端パターンとエッジ信号とを比較する。そして、それぞれのエッジ信号における、第３のブロックのエッジ画素と、第４のブロックのエッジ画素とをカウントして、それぞれのカウント値CntA3、CntA4を注目画素に紐付けて記憶部１１２に記憶する。

【００４１】

エッジ信号７１０の場合、CntA3は９、CntA4は１となる。エッジ信号７２０の場合、CntA3は１２、CntA4は０となる。エッジ信号７３０の場合、CntA3は１０、CntA4は４となる。

【００４２】

ステップＳ６０３において、先端検出部１０３は、ステップＳ６０２で得られたカウント値CntA3とCntA4とを用いて注目画素が先端領域であるかどうかの判定処理を行う。既定の閾値ThA5～ThA8に対して数式５～８の判定を行う。

【００４３】

【数５】

$$CntA3 - CntA4 > ThA5 \qquad \text{(数式５)}$$

【００４４】

【数６】

$$CntA3 > ThA6 \qquad \text{(数式６)}$$

【００４５】

【数７】

$$CntA4 - CntA3 > ThA7 \qquad \text{(数式７)}$$

【００４６】

【数８】

$$CntA3 < ThA8 \qquad \text{(数式８)}$$

【００４７】

数式５および数式６が両方とも真である場合、または、数式７および数式８が両方とも真である場合に注目画素が先端領域であると判定する。

【００４８】

数式５および数式６の判定は、第３のブロックに対応するエッジ画素数が、第４のブロックに対応するエッジ画素数よりも十分大きくて、かつ、第３のブロックに対応するエッジ画素数が十分大きい場合を真とするものである。これは、中心画素が右方向を除いて周囲から孤立した粒状のエッジ信号の一部、すなわち線形状の左端部分であると判定するという意図がある。

【００４９】

一方、数式７および数式８の判定は、第４のブロックに対応するエッジ画素数が、第３のブロックに対応するエッジ画素数よりも十分大きくて、かつ、第３のブロックに対応するエッジ画素数が十分小さい場合を真とするものである。これは、中心画素が右方向を除いて周囲から孤立した粒状の非エッジ信号の一部、すなわち白抜けの線形状の左端であると判定するという意図がある。

【００５０】

ThA5を１０、ThA6を９、ThA7を１２、ThA8を５とした場合、エッジ信号７２０は数式５および数式６を満たすため、注目画素は先端領域であると判定される。すなわち、注目画素は文字領域であると判定することができる。一方、エッジ信号７１０および７３０はどの数式も満たさないため先端領域ではないと判定される。

【００５１】
注目画素が先端領域と判定された場合はステップＳ６０４に処理を進める。網点領域でないと判定された場合は処理を終了する。
【００５２】
ステップＳ６０４においては、注目画素は先端領域であるので、先端検出部１０３は、注目画素に紐付けて先端領域であることを示す先端フラグを付与し、記憶部１１２に記憶する。
【００５３】
以上がステップＳ２１２の動作となる。前述の通り、先端フラグを付与された場合は、主制御部１１１は、処理をステップＳ２２１に遷移し、付与されない場合は処理をステップＳ２２２に遷移する。
【００５４】
ステップＳ２２１において、総合判定部１０４は、第１の網点フラグと、先端フラグとに基づいて総合的な判定を行う。具体的には、第１の網点フラグがＯＮ、かつ、先端フラグがＯｆｆの場合にのみ、注目画素が網点領域であると判定し、第２の網点フラグを注目画素に紐付けて付与し、記憶部１１２に記憶する。この第２の網点フラグが付された画素は、網点領域であるとして最終的に決定した画素となる。一方、第１の網点フラグがＯｆｆの場合は第２網点フラグは付与しない（Ｏｆｆとする）。また、第１の網点フラグがＯＮ、かつ、先端フラグもＯＮの場合は、既に述べたとおり、網点領域ではないと判定して、第２の網点フラグは付与しない（Ｏｆｆとする）。図１６は、上記で説明した第１の網点フラグおよび先端フラグと、第２の網点フラグとの関係を示す。
【００５５】
本実施例では、網点検出のためのパターンマッチングとは別に、先端検出のためのパターンマッチングを行い、両者の検出結果を基に、総合的な網点領域の像域判定を行う。この結果、網点検出において、誤検出されがちな先端領域が網点領域であると判定されることを排除することができるので、正確な網点判定を行うことが可能となる。
【００５６】
このようにして像域判定が行われた画像データは、像域に応じた画像処理が行われる。例えば、文字領域のエッジを強調する処理や、文字領域以外、例えば写真領域のスムージング処理などが行われる。これらの画像処理については本実施例の主眼ではないので詳細な説明は省略する。
【００５７】
なお、ステップＳ２１１の処理における網点パターン５００、および、ステップＳ２１２の処理における先端パターン７００については、説明の簡単化のため、どちらも１種類の例について説明した。しかし、これに限るものではなく、異なるパターンを用いる構成であっても良いし、複数のパターンを並列に用いる構成でも良い。
【００５８】
ステップＳ２１１において用いることのできる異なる網点パターンの例を図８に示す。網点パターン８００および８０１のようなパターンを用いることによって、異なる印刷線数の網点や、異なる濃度域の網点を検出することが可能となる。すなわち、これらのパターンを並列に利用することによって、印刷線数、濃度域に関わらず、精度の高い網点検出を実現することが可能となる。
【００５９】
また、ステップＳ２１２において用いた先端パターン７００は線形状の左端しか検出することができない。このため、図９に示すように、右端パターン９００、上端パターン９１０、下端パターン９２０の複数のパターンを用意し、これについても合わせて検出する構成の方がより高い先端検出の効果を得られる。先端パターン９００は注目画素位置を９０１とした先端パターンであり、線形状にある第５のブロック９０２と、第５のブロックの外側にある第６のブロック９０３とを有する。先端パターン９１０は注目画素位置を９１１とした先端パターンであり、線形状にある第７のブロック９１２と第７のブロックの

外側にある第８のブロック９１３とを有する。先端パターン９２０は注目画素位置を９２１とした先端パターンであり、線形状にある第９のブロック９２２と、第９のブロック０２２の外側にある第１０のブロック９２３を有する。なお、図８に示すように印刷線数や濃度域に応じて異なるサイズの網点パターンが用いられる場合には、それに対応した先端パターンを用いて処理を行ってもよい。

【００６０】

ステップＳ２１２では、主制御部１１１は、注目画素において、それぞれのパターン７００、９００、９１０、９２０について先端領域の判定を行い、うち１つでも先端領域であると判定されれば、注目画素は先端領域であると判定することができる。

【００６１】

このような処理によれば、線形状の上下左右端を全てカバーすることが可能となり、より精度の高い像域判定を実現することが可能となる。また、図１０に示すような斜めの先端を表す先端パターンや、その他図示しない先端パターンによって、より多様な先端を検出し、高精度の像域判定を実現することも可能である。

【００６２】

なお、実施例１では、ステップＳ２１１において網点検出処理を行った後に、ステップＳ２１２において先端検出処理を行う例を説明した。しかしながら、先に先端検出処理を行い、その後に網点検出処理を行っても良い。

【実施例２】

【００６３】

実施例１では、ステップＳ２１１において網点検出を、ステップＳ２１２において先端検出を実施する構成を説明した。しかし、網点検出と先端検出のパターンマッチングにおいて、網点パターンと先端パターンの種類が増加すると、検出のための処理を繰り返すことになる。この結果、画素のカウントや、読み出し・書き込みの回数が増え、負荷が増大する場合がある。本実施例では、この２つの処理を一つにまとめることによって、より低負荷な処理で同等の効果が得られる構成について説明する。すなわち、実施例１において、網点パターン５００と先端パターン７００、９００、９１０、および、９２０とを用いた時と同等の効果を、より低負荷に実施可能な形態について説明する。

【００６４】

図１１は、実施例２に係る像域判定装置の構成の一例を示すブロック図である。実施例１と異なるのは、網点検出部１０２、先端検出部１０３、総合判定部１０４を廃し、これらで行なっていた処理を網点判定部１１０２がまとめて実施することである。

【００６５】

図１２に、本実施例における像域判定処理の動作フローの一例を示す。実施例１と異なるのは、実施例１ではステップＳ２１１、および、ステップＳ２１２で行なっていた処理をステップＳ１２１１でまとめて行う点である。

【００６６】

図１３に、ステップＳ１２１１における動作フローを示す。以下、この図を用いて実施例１との差分を中心に説明する。なお図１３に示されている各処理に関しては、前述のとおり主制御部１１１１による制御のもと、網点判定部１１０２が実行する。

【００６７】

ステップＳ１３０１において、網点判定部１１０２は、ステップＳ４０１と同様に、注目画素、および、その周辺画素を参照してエッジ抽出を行う。生成したエッジ信号は注目画素に紐付けて記憶部１１１２に記憶する。

【００６８】

ステップＳ１３０２において、網点判定部１１０２は、ステップＳ１３０１で得られた注目画素、および、その周辺画素の二値のエッジ信号をパターンで区切られた領域に分けてカウントする。図１４に、網点検出に用いるパターン（網点パターン）と検出対象となるエッジ信号を示した模式図を示す。１４００は注目画素位置を１４０１とした網点パターンである。網点パターン１４００は、注目画素を含む第１のブロック１４０２と、第１

のブロック１４０２の外側にある第２のブロック１４０３～第６のブロック１４０７を有する。この第１～６のブロックそれぞれに対応した、ステップＳ１３０１でエッジと判定された画素の数をカウントし、それぞれカウント値CntB1～CntB6を、注目画素に紐付けて記憶部１１１２に記憶する。

【００６９】

ステップＳ１３０３において、ステップＳ１３０２で得られたカウント値CntB1～CntB6を用いて注目画素が網点領域であるかどうかの判定処理を行う。既定の閾値ThB1～ThB8に対して数式９～数式２８の判定を行う。

【００７０】

＜数式セット１＞

【００７１】

【数９】

$$CntB1 - (CntB2 + CntB3 + CntB4 + CntB5 + CntB6) > ThB1 \qquad (数式９)$$

【００７２】

【数１０】

$$CntB1 > ThB2 \qquad (数式１０)$$

【００７３】

＜数式セット２＞

【００７４】

【数１１】

$$(CntB2 + CntB3 + CntB4 + CntB5 + CntB6) - CntB1 > ThB3 \qquad (数式１１)$$

【００７５】

【数１２】

$$CntB1 < ThB4 \qquad (数式１２)$$

【００７６】

＜数式セット３＞

【００７７】

【数１３】

$$(CntB1 + CntB2) - (CntB3 + CntB4 + CntB5 + CntB6) \leq ThB5 \qquad (数式１３)$$

【００７８】

【数１４】

$$CntB1 + CntB2 \leq ThB6 \qquad (数式１４)$$

【００７９】

【数１５】

$$(CntB1 + CntB3) - (CntB2 + CntB4 + CntB5 + CntB6) \leq ThB5 \qquad (数式１５)$$

【００８０】

【数１６】

$$CntB1 + CntB3 \leq ThB6 \qquad (数式１６)$$

【００８１】

【数１７】

$$(CntB1 + CntB4) - (CntB2 + CntB3 + CntB5 + CntB6) \leq ThB5 \qquad (数式１７)$$

【００８２】
【数１８】

$$CntB1 + CntB4 \leq ThB6 \quad \text{（数式１８）}$$

【００８３】
【数１９】

$$(CntB1 + CntB5) - (CntB2 + CntB3 + CntB4 + CntB6) \leq ThB5 \quad \text{（数式１９）}$$

【００８４】
【数２０】

$$CntB1 + CntB5 \leq ThB6 \quad \text{（数式２０）}$$

【００８５】
＜数式セット４＞
【００８６】
【数２１】

$$(CntB3 + CntB4 + CntB5 + CntB6) - (CntB1 + CntB2) \leq ThB7 \quad \text{（数式２１）}$$

【００８７】
【数２２】

$$CntB1 + CntB2 \geq ThB8 \quad \text{（数式２２）}$$

【００８８】
【数２３】

$$(CntB2 + CntB4 + CntB5 + CntB6) - (CntB1 + CntB3) \leq ThB7 \quad \text{（数式２３）}$$

【００８９】
【数２４】

$$CntB1 + CntB3 \geq ThB8 \quad \text{（数式２４）}$$

【００９０】
【数２５】

$$(CntB2 + CntB3 + CntB5 + CntB6) - (CntB1 + CntB4) \leq ThB7 \quad \text{（数式２５）}$$

【００９１】
【数２６】

$$CntB1 + CntB4 \geq ThB8 \quad \text{（数式２６）}$$

【００９２】
【数２７】

$$(CntB2 + CntB3 + CntB4 + CntB6) - (CntB1 + CntB5) \leq ThB7 \quad \text{（数式２７）}$$

【００９３】
【数２８】

$$CntB1 + CntB5 \geq ThB8 \quad \text{（数式２８）}$$

【００９４】
上記の通り、数式９および数式１０を数式セット１、数式１１および数式１２を数式セット２、数式１３～数式２０を数式セット３、数式２１～数式２８を数式セット４とする。数式セット１または２が全て真で、かつ、数式セット３または４が全て真である時に、

注目画素が網点であると判定される。図１７に、数式セット１～４と網点判定結果の関係を示す。

【００９５】

数式セット１または２は、実施例１で説明したように網点領域を判定するための式であり、数式セット３または４は、実施例１で説明したような先端領域を網点領域から排除するための式である。なお、実施例２では、注目画素とその周囲画素のエッジ信号が線形状の左端・右端・上端・下端のいずれかの先端領域に該当するか否かを判定する処理を数式セット３及び４を用いて行っている例を記載している。しかしながら、例えば図１４の第６ブロック１４０７のような斜めの先端についても先端検出の対象とするように上記数式セット３及び４を構成してもよい。

【００９６】

ステップＳ１２１１での処理が終わり、注目画素が網点領域であるという判定結果が得られた場合、ステップＳ１２２１で、実施例１でいう第２の網点フラグに相当する網点フラグを注目画素に紐付けて付与する。

【００９７】

本実施形態では、網点検出のためのパターンマッチングと、先端検出のためのパターンマッチングの両者の検出を同時に行い、総合的な網点領域の像域判定を行う構成をとる。これにより、正確な網点判定をより低負荷に実施する構成の実現が可能となる。

【実施例３】

【００９８】

実施例１および実施例２では、内部的には網点検出と先端検出の真偽の判定を個別に行った後、総合的な網点判定を行なっている。しかし、このような構成では、例えば、ある網点領域の注目画素が、網点に近い性質と、先端に近い性質を両方備えていて、かつ、網点としての性質の方が強い場合であっても、先端として判定されてしまう場合がある。本実施例では、上記場合において、先端（非網点）として判定せずに網点として判定することが可能な構成について説明する。

【００９９】

本実施例は基本的には実施例２と同様であるが、ステップＳ１３０３における演算が異なる。ステップＳ１３０３におけるフローを図１５に示す。ステップＳ１３０２で得られたカウント値CntBl～CntB6を用いて注目画素が網点領域であるかどうかの判定処理を行う。まず、ステップＳ１５０１において、実施例２と同じく数式９および数式１０についての判定を行う。これが偽であれば注目画素は網点ではないと判定する。真であれば、ステップＳ１５０２に遷移して、注目画素が網点領域なのか、先端領域なのかを表すパラメータを生成する。すなわち、既定のオフセット値OfsC1～OfsC5を用いて、パラメータPrm1～Prm5を数式２９～数式３５を用いて生成する。オフセット値は、実装に応じて適宜変更することができる。例えば、オフセット値OfsC1をオフセット値OfsC2～OfsC5よりも大きい値にしてもよい。

【０１００】

【数２９】

$$Prm1 = CntB1 - (CntB2 + CntB3 + CntB4 + CntB5 + CntB6) + OfsC1 \qquad (数式２９)$$

【０１０１】

【数３０】

$$Prm2 = CntB1 + CntB2 - (CntB3 + CntB4 + CntB5 + CntB6) + OfsC2 \qquad (数式３０)$$

【０１０２】

【数３１】

$$Prm3 = CntB1 + CntB3 - (CntB2 + CntB4 + CntB5 + CntB6) + OfsC3 \qquad (数式３１)$$

【０１０３】

【数３２】

$$Prm4 = CntB1 + CntB4 - (CntB2 + CntB3 + CntB5 + CntB6) + OfsC4 \qquad (数式３２)$$

【０１０４】

【数３３】

$$Prm5 = CntB1 + CntB5 - (CntB2 + CntB3 + CntB4 + CntB6) + OfsC5 \qquad (数式３３)$$

【０１０５】

パラメータPrm1は注目画素とその周囲画素のエッジ信号が、網点領域に近似した配置であるかどうかの近似度を表す値である。また、パラメータPrm2～Prm5はそれぞれ注目画素とその周囲画素のエッジ信号が線形状の左端・右端・上端・下端の先端領域に近似した配置であるかどうかを表す値である。パラメータPrm1を第１のパラメータと称し、パラメータPrm2～Prm5を第２のパラメータと称することができる。もしPrm1が最も大きければ、注目画素は網点であると判定する。一方、Prm2～Prm5のいずれかが最大であれば、注目画素は先端であるため、網点ではないと判定する。

【０１０６】

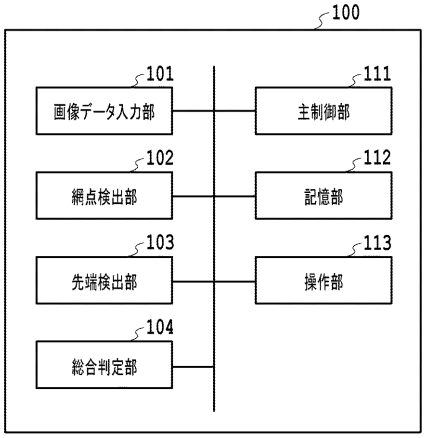
以上のような構成をとることにより、対象画素が、網点と先端とどちらにより近いのかをパラメータ比較で判定することができる。特に、エッジ信号の注目画素の周辺画素が網点と先端とどちらにも近似したような場合であっても、より近似した方に判定することが可能となり、精度の高い判定を実現することができる。

【他の実施例】

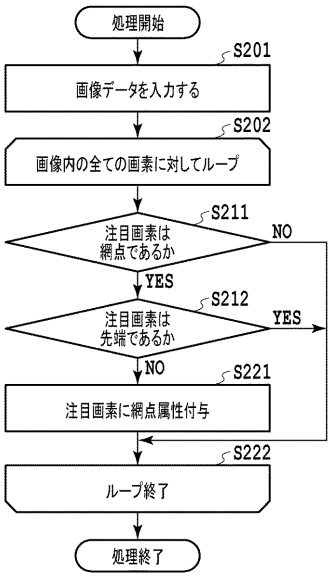
【０１０７】

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。すなわち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介して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ＣＰＵやＭＰＵ等）がプログラムを読み出して実行する処理である。この場合、そのプログラム、および前記プログラムを記録した記録媒体は本発明を構成することになる。

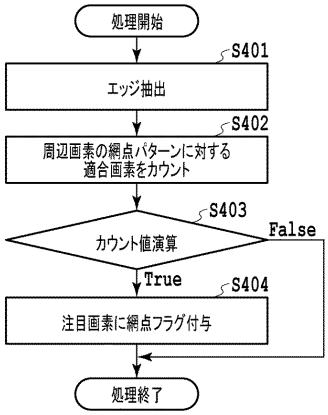
【図１】


100
101
画像データ入力部
111
主制御部
102
網点検出部
112
記憶部
103
先端検出部
113
操作部
104
総合判定部

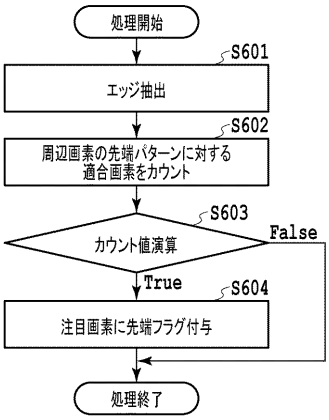
【図２】


処理開始
S201
画像データを入力する
S202
画像内の全ての画素に対してループ
S211
注目画素は網点であるか
NO
YES
S212
注目画素は先端であるか
YES
NO
S221
注目画素に網点属性付与
S222
ループ終了
処理終了

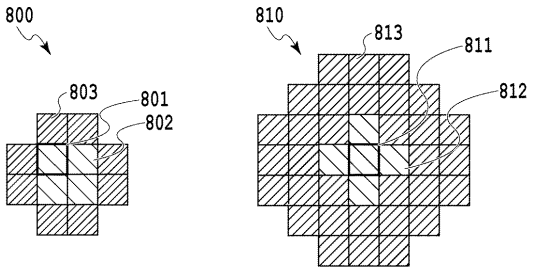
【図４】


処理開始
S401
エッジ抽出
S402
周辺画素の網点パターンに対する適合画素をカウント
S403
カウント値演算
False
True
S404
注目画素に網点フラグ付与
処理終了

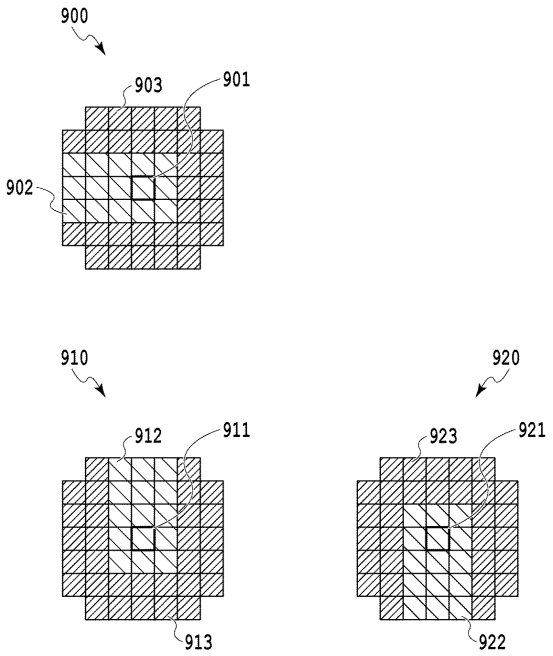
【図６】


処理開始
S601
エッジ抽出
S602
周辺画素の先端パターンに対する適合画素をカウント
S603
カウント値演算
False
True
S604
注目画素に先端フラグ付与
処理終了

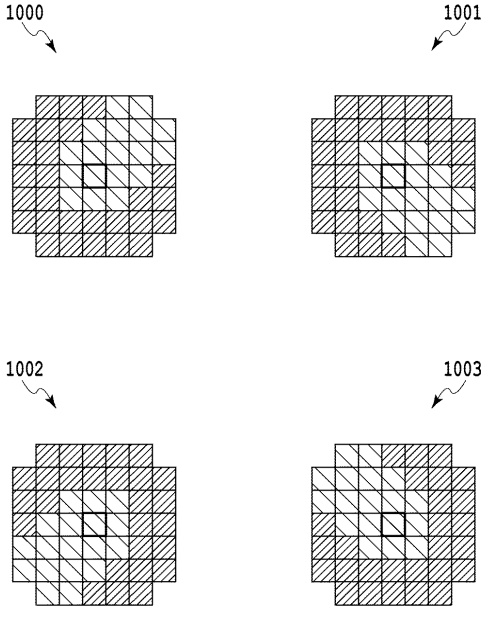
【図８】


800
803
801
802
810
813
811
812

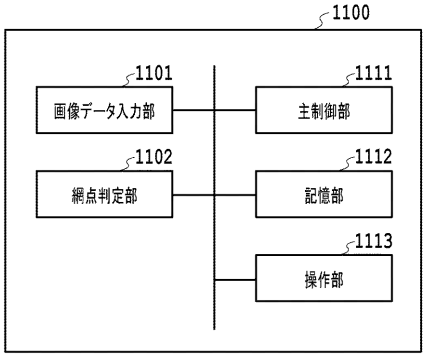
【図９】



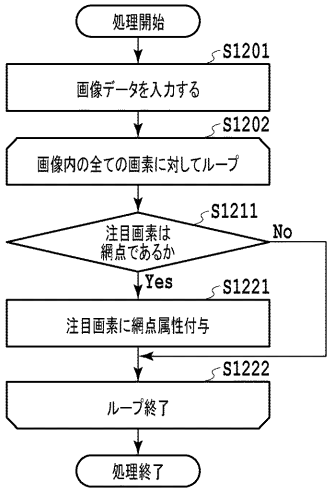
【図１０】



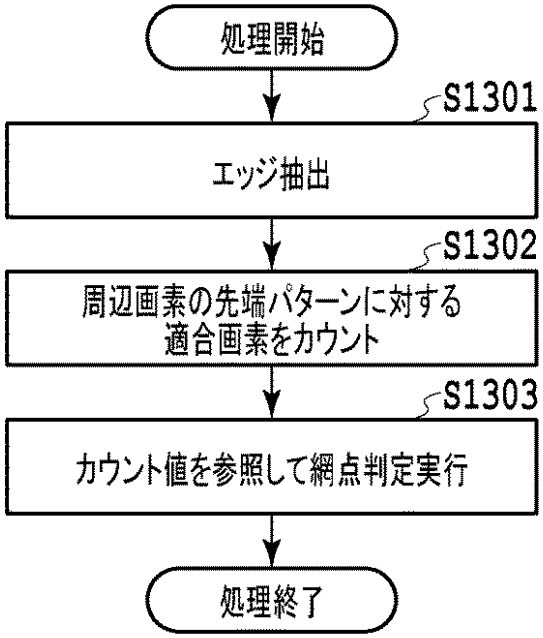
【図１１】



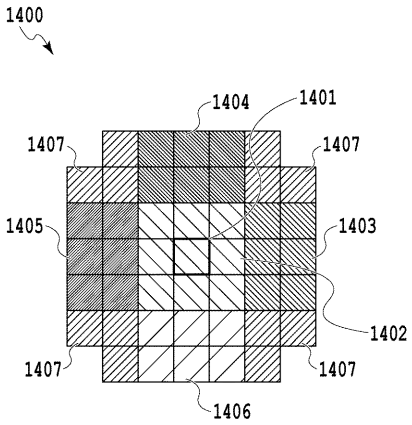
【図１２】



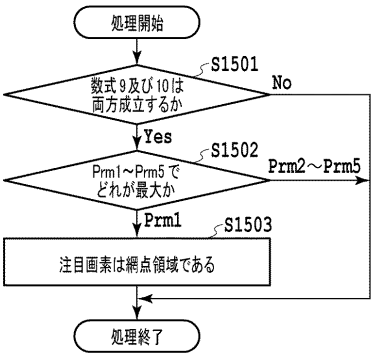
【図１３】



【図１４】



【図１５】



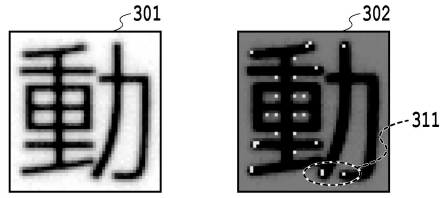
【図１６】

		第1の網点フラグ	
		ON	Off
先端フラグ	ON	第2の網点フラグ Off	第2の網点フラグ Off
	Off	第2の網点フラグ ON	第2の網点フラグ Off

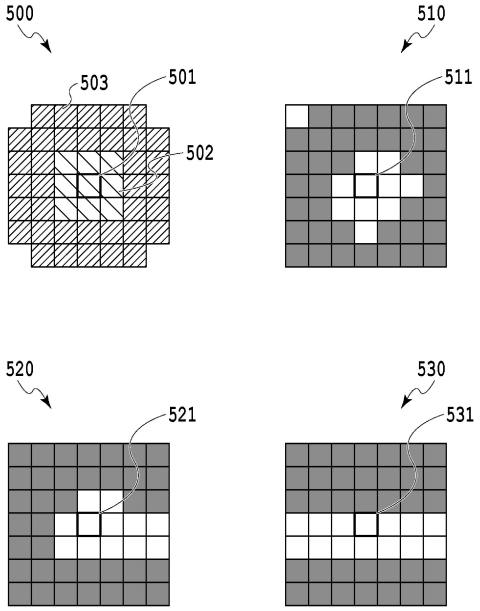
【図１７】

エッジ信号の条件				判定結果
数式セット1	数式セット2	数式セット3	数式セット4	
1つでも偽	1つでも偽	1つでも偽	1つでも偽	Off
1つでも偽	1つでも偽	1つでも偽	全て真	Off
1つでも偽	1つでも偽	全て真	1つでも偽	Off
1つでも偽	1つでも偽	全て真	全て真	Off
1つでも偽	全て真	1つでも偽	1つでも偽	Off
1つでも偽	全て真	1つでも偽	全て真	ON
1つでも偽	全て真	全て真	1つでも偽	ON
1つでも偽	全て真	全て真	全て真	ON
全て真	1つでも偽	1つでも偽	1つでも偽	Off
全て真	1つでも偽	1つでも偽	全て真	ON
全て真	1つでも偽	全て真	1つでも偽	ON
全て真	1つでも偽	全て真	全て真	ON
全て真	全て真	1つでも偽	1つでも偽	Off
全て真	全て真	1つでも偽	全て真	ON
全て真	全て真	全て真	1つでも偽	ON
全て真	全て真	全て真	全て真	ON

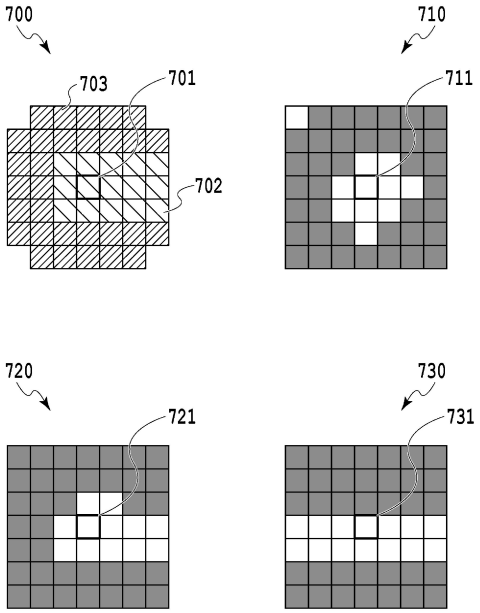
【図３】


301
302
311

【図５】


500
503
501
502
510
511
520
521
530
531

【図７】


700
703
701
702
710
711
720
721
730
731

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００１－１４４９５４（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３００３８７（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－０２３１７４（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－０７１４０５（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２３８０７６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０４Ｎ　　１／４０
Ｇ０６Ｔ　　７／４０
Ｇ０６Ｋ　　９／２０