

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4545167号
(P4545167)

(45) 発行日 平成22年9月15日(2010.9.15)

(24) 登録日 平成22年7月9日(2010.7.9)

(51) Int.Cl. F I
H04N 1/40 (2006.01) H04N 1/40 F

請求項の数 22 (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2007-88665 (P2007-88665)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成19年3月29日 (2007.3.29)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2008-252292 (P2008-252292A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(43) 公開日	平成20年10月16日 (2008.10.16)	(74) 代理人	100078868
審査請求日	平成21年2月18日 (2009.2.18)		弁理士 河野 登夫
		(74) 代理人	100114557
			弁理士 河野 英仁
		(72) 発明者	後藤 牧生
			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	吉田 章人
			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
		審査官	山内 裕史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法、画像処理装置、画像形成装置、コンピュータプログラム及び記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画素から構成される原稿の画像の前記画素が有する画素値に基づいて前記画像の種類を判定する処理を行う画像処理方法において、

前記画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出する第1エッジ検出ステップと

、
該第1エッジ検出ステップで検出されたエッジ画素に基づいて、原稿全体の画像の総画素数に対するエッジ画素の数の比率である第1特徴量を算出する第1算出ステップと、

前記画像を縮小する縮小ステップと、

該縮小ステップで縮小された画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出する第2エッジ検出ステップと、

該第2エッジ検出ステップで検出されたエッジ画素に基づいて、縮小された原稿全体の画像の総画素数に対するエッジ画素の数の比率である第2特徴量を算出する第2算出ステップと、

前記第1算出ステップで算出された第1特徴量に対する、前記第2算出ステップで算出された第2特徴量の割合を算出する割合算出ステップと、

複数の方向について、前記画像の濃度分布に係る特徴量をそれぞれ算出する特徴量算出ステップと、

該特徴量算出ステップで算出された各方向の特徴量に基づいて、前記画像の濃度分布の角度依存性の有無を判定する角度依存性判定ステップと、

10

20

前記割合算出ステップで算出された割合及び前記角度依存性判定ステップでの判定結果に基づいて、前記画像の種類を判定する判定ステップとを含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】

前記第 1 算出ステップは、

前記第 1 エッジ検出ステップで検出されたエッジ画素の数を計数する第 1 計数ステップと、

該第 1 計数ステップで計数されたエッジ画素の数の、前記画像中の画素の総数に対する第 1 比率を算出するステップとを含み、

前記第 2 算出ステップは、

前記第 2 エッジ検出ステップで検出されたエッジ画素の数を計数する第 2 計数ステップと、

該第 2 計数ステップで計数されたエッジ画素の数の、前記縮小ステップで縮小された画像中の画素の総数に対する第 2 比率を算出するステップとを含む

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】

前記判定ステップは、

前記割合算出ステップで算出された割合が所定の閾値以下であるか否かを判断する判断ステップと、

該判断ステップで前記割合が所定の閾値以下であると判断され、前記角度依存性判定ステップでの判定結果が有りである場合、万線を含む画像であると判定するステップと

を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 4】

複数の画素から構成される原稿の画像の前記画素が有する画素値に基づいて前記画像の種類を判定する処理を行う画像処理方法において、

前記画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出する第 1 エッジ検出ステップと

、

原稿のエッジ画素の数である第 3 特徴量を算出する第 3 算出ステップと、

前記画像を縮小する縮小ステップと、

該縮小ステップで縮小された画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出する第 2 エッジ検出ステップと、

縮小された原稿のエッジ画素の数である第 4 特徴量を算出する第 4 算出ステップと、

前記第 3 算出ステップで算出された第 3 特徴量に対する、前記第 4 算出ステップで算出された第 4 特徴量の割合を算出する第 2 割合算出ステップと、

複数の方向について、前記画像の濃度分布に係る特徴量をそれぞれ算出する特徴量算出ステップと、

該特徴量算出ステップで算出された各方向の特徴量に基づいて、前記画像の濃度分布の角度依存性の有無を判定する角度依存性判定ステップと、

前記第 2 割合算出ステップで算出された割合及び前記角度依存性判定ステップでの判定結果に基づいて、前記画像の種類を判定する第 2 判定ステップと

を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 5】

前記第 2 判定ステップは、

前記第 2 割合算出ステップで算出された割合が所定の閾値以下であるか否かを判断する判断ステップと、

該判断ステップで前記割合が所定の閾値以下であると判断され、前記角度依存性判定ステップでの判定結果が有りである場合、万線を含む画像であると判定するステップと

を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理方法。

【請求項 6】

複数の画素から構成される原稿の画像の前記画素が有する画素値に基づいて前記画像の

10

20

30

40

50

種類を判定する処理を行う画像処理装置において、

前記画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出する第1エッジ検出手段と、
該第1エッジ検出手段が検出したエッジ画素に基づいて、原稿全体の画像の総画素数に対するエッジ画素の数の比率である第1特徴量を算出する第1算出手段と、

前記画像を縮小する縮小手段と、

該縮小手段が縮小した画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出する第2エッジ検出手段と、

該第2エッジ検出手段が検出したエッジ画素に基づいて、縮小された原稿全体の画像の総画素数に対するエッジ画素の数の比率である第2特徴量を算出する第2算出手段と、

前記第1算出手段が算出した第1特徴量に対する、前記第2算出手段が算出した第2特徴量の割合を算出する割合算出手段と、

複数の方向について、前記画像の濃度分布に係る特徴量をそれぞれ算出する特徴量算出手段と、

該特徴量算出手段が算出した各方向の特徴量に基づいて、前記画像の濃度分布の角度依存性の有無を判定する角度依存性判定手段と、

前記割合算出手段が算出した割合及び前記角度依存性判定手段の判定結果に基づいて、前記画像の種類を判定する判定手段と

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】

前記第1算出手段は、

前記第1エッジ検出手段が検出したエッジ画素の数を計数する第1計数手段と、
該第1計数手段が計数したエッジ画素の数の、前記画像中の画素の総数に対する第1比率を算出する手段とを有し、

前記第2算出手段は、

前記第2エッジ検出手段が検出したエッジ画素の数を計数する第2計数手段と、
該第2計数手段が計数したエッジ画素の数の、前記縮小手段が縮小した画像中の画素の総数に対する第2比率を算出する手段とを有する

ことを特徴とする請求項6に記載の画像処理装置。

【請求項8】

前記特徴量算出手段は、前記画像の各方向について、隣接する各画素の画素値の差の絶対値の総和をそれぞれ算出するように構成してあり、

前記角度依存性判定手段は、各方向について算出された前記総和に基づいて、角度依存性の有無を判定するように構成してある

ことを特徴とする請求項6又は7に記載の画像処理装置。

【請求項9】

前記判定手段は、

前記割合算出手段が算出した割合が所定の閾値以下であるか否かを判断する判断手段と

、
該判断手段によって前記割合が所定の閾値以下であると判断され、前記角度依存性判定手段の判定結果が有りである場合、万線を含む画像であると判定する手段と

を有することを特徴とする請求項6から8のいずれかひとつに記載の画像処理装置。

【請求項10】

前記判定手段は、前記判断手段によって前記割合が所定の閾値以下であると判断され、前記角度依存性判定手段の判定結果が無しである場合、小文字又は網点上文字を含む画像であると判定する手段を有することを特徴とする請求項9に記載の画像処理装置。

【請求項11】

前記判定手段は、複数の画素から構成される画素ブロック毎に画像の種類を判定するように構成してあることを特徴とする請求項6から10のいずれかひとつに記載の画像処理装置。

【請求項12】

10

20

30

40

50

前記判定手段によって同一の種類であると判定された画素ブロックの数を計数する手段と、

該手段で計数された画素ブロックの数に基づいて、前記画像が得られた原稿の種類を判別する手段と

を備えることを特徴とする請求項 1 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 3】

複数の画素から構成される原稿の画像の前記画素が有する画素値に基づいて前記画像の種類を判定する処理を行う画像処理装置において、

前記画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出する第 1 エッジ検出手段と、

原稿のエッジ画素の数である第 3 特徴量を算出する第 3 算出手段と、

前記画像を縮小する縮小手段と、

該縮小手段が縮小した画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出する第 2 エッジ検出手段と、

縮小された原稿のエッジ画素の数である第 4 特徴量を算出する第 4 算出手段と、

前記第 3 算出手段が算出した第 3 特徴量に対する、前記第 4 算出手段が算出した第 4 特徴量の割合を算出する第 2 割合算出手段と、

複数の方向について、前記画像の濃度分布に係る特徴量をそれぞれ算出する特徴量算出手段と、

該特徴量算出手段が算出した各方向の特徴量に基づいて、前記画像の濃度分布の角度依存性の有無を判定する角度依存性判定手段と、

前記第 2 割合算出手段が算出した割合及び前記角度依存性判定手段の判定結果に基づいて、前記画像の種類を判定する第 2 判定手段と

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 4】

前記特徴量算出手段は、前記画像の各方向について、隣接する各画素の画素値の差の絶対値の総和をそれぞれ算出するように構成してあり、

前記角度依存性判定手段は、各方向について算出された前記総和に基づいて、角度依存性の有無を判定するように構成してある

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 5】

前記第 2 判定手段は、

前記第 2 割合算出手段が算出した割合が所定の閾値以下であるか否かを判断する判断手段と、

該判断手段によって前記割合が所定の閾値以下であると判断され、前記角度依存性判定手段の判定結果が有りである場合、万線を含む画像であると判定する手段と

を有することを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 6】

前記第 2 判定手段は、前記判断手段によって前記割合が所定の閾値以下であると判断され、前記角度依存性判定手段の判定結果が無しである場合、小文字又は網点上文字を含む画像であると判定する手段を有することを特徴とする請求項 1 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 7】

前記第 2 判定手段は、複数の画素から構成される画素ブロック毎に画像の種類を判定するように構成してあることを特徴とする請求項 1 3 から 1 6 のいずれかひとつに記載の画像処理装置。

【請求項 1 8】

前記第 2 判定手段によって同一の種類であると判定された画素ブロックの数を計数する手段と、

該手段で計数された画素ブロックの数に基づいて、前記画像が得られた原稿の種類を判別する手段と

を備えることを特徴とする請求項 1 7 に記載の画像処理装置。

10

20

30

40

50

【請求項 19】

請求項 6 から 18 のいずれか一つに記載の画像処理装置と、
 該画像処理装置で処理された画像に基づいて出力画像を形成する画像形成手段と
 を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 20】

コンピュータに、複数の画素から構成される原稿の画像の前記画素が有する画素値に基づいて前記画像の種類を判定させるためのコンピュータプログラムにおいて、

コンピュータに、前記画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出させる第 1 エッジ検出ステップと、

コンピュータに、該第 1 エッジ検出ステップで検出されたエッジ画素に基づいて、原稿全体の画像の総画素数に対するエッジ画素の数の比率である第 1 特徴量を算出させる第 1 算出ステップと、

コンピュータに、前記画像を縮小させる縮小ステップと、

コンピュータに、該縮小ステップで縮小された画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出させる第 2 エッジ検出ステップと、

コンピュータに、該第 2 エッジ検出ステップで検出されたエッジ画素に基づいて、縮小された原稿全体の画像の総画素数に対するエッジ画素の数の比率である第 2 特徴量を算出させる第 2 算出ステップと、

コンピュータに、前記第 1 算出ステップで算出された第 1 特徴量に対する、前記第 2 算出ステップで算出された第 2 特徴量の割合を算出させる割合算出ステップと、

コンピュータに、複数の方向について、前記画像の濃度分布に係る特徴量をそれぞれ算出させる特徴量算出ステップと、

コンピュータに、該特徴量算出ステップで算出された各方向の特徴量に基づいて、前記画像の濃度分布の角度依存性の有無を判定させる角度依存性判定ステップと、

コンピュータに、前記割合算出ステップで算出された割合及び前記角度依存性判定ステップでの判定結果に基づいて、前記画像の種類を判定させる判定ステップと
 を含むことを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項 21】

コンピュータに、複数の画素から構成される原稿の画像の前記画素が有する画素値に基づいて前記画像の種類を判定させるためのコンピュータプログラムにおいて、

コンピュータに、前記画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出させる第 1 エッジ検出ステップと、

コンピュータに、原稿のエッジ画素の数である第 3 特徴量を算出させる第 3 算出ステップと、

コンピュータに、前記画像を縮小させる縮小ステップと、

コンピュータに、該縮小ステップで縮小された画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出させる第 2 エッジ検出ステップと、

コンピュータに、縮小された原稿のエッジ画素の数である第 4 特徴量を算出させる第 4 算出ステップと、

コンピュータに、前記第 3 算出ステップで算出された第 3 特徴量に対する、前記第 4 算出ステップで算出された第 4 特徴量の割合を算出させる第 2 割合算出ステップと、

コンピュータに、複数の方向について、前記画像の濃度分布に係る特徴量をそれぞれ算出させる特徴量算出ステップと、

コンピュータに、該特徴量算出ステップで算出された各方向の特徴量に基づいて、前記画像の濃度分布の角度依存性の有無を判定させる角度依存性判定ステップと、

コンピュータに、前記第 2 割合算出ステップで算出された割合及び前記角度依存性判定ステップでの判定結果に基づいて、前記画像の種類を判定させる判定ステップと
 を含むことを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項 22】

請求項 20 又は 21 に記載のコンピュータプログラムが記録してあることを特徴とする

コンピュータでの読み取りが可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像の領域判定（例えば、小さな文字の領域が多く含まれている領域又は網点上文字領域、あるいは、万線領域など）を行う画像処理方法、画像処理装置、該画像処理装置を備える画像形成装置、前記画像処理装置を実現するためのコンピュータプログラム、並びに該コンピュータプログラムを記録した記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真プロセスあるいはインクジェット方式などを用いた複写機又はプリンタなどの画像形成装置は、デジタル画像処理技術の進展に伴って、カラー画像を高画質に再現することが可能となり、フルカラーのデジタル複写機、複合機などが製品化されている。このような画像形成装置を用いて複写される原稿から得られる画像には、文字、網点写真、線画、写真（印画紙写真等の連続階調領域）、又はそれらが混在したものがあり、原稿を複写して良好な再現画像を得るためには、それぞれの原稿の種別に適合した画像処理を行う必要がある。

【0003】

例えば、原稿を読み取って得られた画像信号から原稿中の文字に属する画素又は画素ブロック、写真に属する画素又は画素ブロック、網点に属する画素又は画素ブロックを計数して、原稿全体の画素又は画素ブロックに対する比率を算出し、算出した比率に基づいて、空間フィルタ処理、色補正処理、黒生成処理、下色除去処理、中間調処理、又はガンマ補正処理の少なくとも1つの処理の制御をすることにより、原稿の種類（種別）に応じた最適な処理を行う画像処理装置が提案されている（特許文献1参照）。

【0004】

一方、原稿の中には、階調表現として網点ではなく万線（ラインスクリーン）を用いる場合があり、このような原稿については、エッジの検出を行うと、万線も細線で階調を表現するものであるためエッジが存在し、文字と万線とを正確に領域分離することができないという問題がある。

【0005】

そこで、例えば、5×5画素のマスクを設定し、主走査方向および副走査方向毎に各画素値の加算値P1～P5を算出し、算出された加算値P1～P5の差分を求めて、濃度の凹凸（濃淡）が所定のパターンと一致するか否かを判定する。さらに、文字領域と区別するために、濃度の「濃」部分と濃度の「淡」部分との差が、予め定められる閾値より小さいか否かを判定し、濃度の凹凸と所定のパターンが一致し、かつ濃度の濃淡の差が大きすぎない場合、万線であると判定し、パターンが一致しない場合、あるいは、濃度の濃淡の差が大きい場合、万線ではないと判定することにより、読み取った原稿が特定の万線パターンに該当するか否かを判定する画像処理装置が提案されている（特許文献2参照）。

【0006】

また、特許文献2の画像処理装置は、上述の判定処理によって万線ではないと判定された画素を注目画素とし、この注目画素の周囲に、例えば、4つのブロックを設定し、各ブロック内において上述の判定処理によって万線であると判定された画素の数を計数する。そして、計数された画素の数を所定の基準値と比較し、基準値以上である場合、この注目画素を万線であるとする事により、上述の判定処理における判定結果の補正を行う。

【特許文献1】特開平7-298074号公報

【特許文献2】特開2002-300388号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1の画像処理装置にあつては、原稿中の、非常に小さい文字（

10

20

30

40

50

例えば、フォントサイズが4ポイント程度で印刷された文字)が多く含まれる領域、又は複雑な網点上の文字(例えば、複雑な地図、カタログの仕様書などで着色された背景上に印刷された小さい文字)が多く含まれる領域では、原稿の種別が文字であると判定することが非常に困難となり、網点と判定されるなど誤った種別に判定される可能性が高かった。文字原稿であるにもかかわらず、網点原稿であると誤判定されることにより、例えば、フィルタ処理では平滑化処理がされてしまい、あるいは、階調性を重視した中間調処理がされてしまい、文字の鮮鋭性が損なわれ、却って画質が劣化するという問題があった。

【0008】

また、特許文献2の画像処理装置にあっては、万線のパターンには種々のものが存在するため、パターンが一致するか否かに基づいて判定を行う場合、予め多くのパターンを記憶しておく必要があり、また、多くのパターンに対して判定処理を行うことにより、判定処理が複雑になり、処理量も膨大なものとなる。したがって、実現性を考慮した場合には、万線のパターンの種類を制限することにより、検出可能な万線のパターンを特定のものに限定する必要があった。

10

【0009】

本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、画像に様々なパターンの万線、小さい文字、複雑な網点上の文字など(以下、擬似文字ともいう)が含まれるか否かの判定を精度よく行い、擬似文字が含まれる場合には、最適な画像処理を施すことによって画質の劣化を防止することができる画像処理方法、画像処理装置、該画像処理装置を備える画像形成装置、前記画像処理装置をコンピュータによって実現するためのコンピュータプログラム、及び該コンピュータプログラムを記録した記録媒体を提供することにある。

20

【0010】

本発明の他の目的は、画像に万線、あるいは、小文字又は網点上文字が含まれているか否かを精度良く判定することができる画像処理方法、画像処理装置、該画像処理装置を備える画像形成装置を提供することにある。

【0011】

本発明の他の目的は、画像を複数の画素ブロックに分割し、分割された画素ブロック毎に領域判定を行うことにより、画像の所要の領域毎に擬似文字の有無を判定することができる画像処理装置、該画像処理装置を備える画像形成装置を提供することにある。

30

【0012】

また、本発明の他の目的は、同一の種類であると判定された画素ブロックの数に基づいて、画像が得られた原稿が万線領域、あるいは、小文字領域又は網点上文字領域を含む原稿であるか否かを精度良く判定することができる画像処理装置、該画像処理装置を備える画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明に係る画像処理方法は、複数の画素から構成される原稿の画像の前記画素が有する画素値に基づいて前記画像の種類を判定する処理を行う画像処理方法において、前記画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出する第1エッジ検出ステップと、該第1エッジ検出ステップで検出されたエッジ画素に基づいて、原稿全体の画像の総画素数に対するエッジ画素の数の比率である第1特徴量を算出する第1算出ステップと、前記画像を縮小する縮小ステップと、該縮小ステップで縮小された画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出する第2エッジ検出ステップと、該第2エッジ検出ステップで検出されたエッジ画素に基づいて、縮小された原稿全体の画像の総画素数に対するエッジ画素の数の比率である第2特徴量を算出する第2算出ステップと、前記第1算出ステップで算出された第1特徴量に対する、前記第2算出ステップで算出された第2特徴量の割合を算出する割合算出ステップと、複数の方向について、前記画像の濃度分布に係る特徴量をそれぞれ算出する特徴量算出ステップと、該特徴量算出ステップで算出された各方向の特徴量に基づいて、前記画像の濃度分布の角度依存性の有無を判定する角度依存性判定ステップと

40

50

、前記割合算出ステップで算出された割合及び前記角度依存性判定ステップでの判定結果に基づいて、前記画像の種類を判定する判定ステップとを含むことを特徴とする。

【0014】

本発明に係る画像処理方法は、前記第1算出ステップは、前記第1エッジ検出ステップで検出されたエッジ画素の数を計数する第1計数ステップと、該第1計数ステップで計数されたエッジ画素の数の、前記画像中の画素の総数に対する第1比率を算出するステップとを含み、前記第2算出ステップは、前記第2エッジ検出ステップで検出されたエッジ画素の数を計数する第2計数ステップと、該第2計数ステップで計数されたエッジ画素の数の、前記縮小ステップで縮小された画像中の画素の総数に対する第2比率を算出するステップとを含むことを特徴とする。

10

【0015】

本発明に係る画像処理方法は、前記判定ステップは、前記割合算出ステップで算出された割合が所定の閾値以下であるか否かを判断する判断ステップと、該判断ステップで前記割合が所定の閾値以下であると判断され、前記角度依存性判定ステップでの判定結果が有りである場合、万線を含む画像であると判定するステップとを含むことを特徴とする。

また、本発明に係る画像処理方法は、複数の画素から構成される原稿の画像の前記画素が有する画素値に基づいて前記画像の種類を判定する処理を行う画像処理方法において、

前記画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出する第1エッジ検出ステップと、原稿のエッジ画素の数である第3特徴量を算出する第3算出ステップと、前記画像を縮小する縮小ステップと、該縮小ステップで縮小された画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出する第2エッジ検出ステップと、縮小された原稿のエッジ画素の数である第4特徴量を算出する第4算出ステップと、前記第3算出ステップで算出された第3特徴量に対する、前記第4算出ステップで算出された第4特徴量の割合を算出する第2割合算出ステップと、複数の方向について、前記画像の濃度分布に係る特徴量をそれぞれ算出する特徴量算出ステップと、該特徴量算出ステップで算出された各方向の特徴量に基づいて、前記画像の濃度分布の角度依存性の有無を判定する角度依存性判定ステップと、前記第2割合算出ステップで算出された割合及び前記角度依存性判定ステップでの判定結果に基づいて、前記画像の種類を判定する第2判定ステップとを含むことを特徴とする。

20

また、本発明に係る画像処理方法は、前記第2判定ステップは、前記第2割合算出ステップで算出された割合が所定の閾値以下であるか否かを判断する判断ステップと、該判断ステップで前記割合が所定の閾値以下であると判断され、前記角度依存性判定ステップでの判定結果が有りである場合、万線を含む画像であると判定するステップとを含むことを特徴とする。

30

【0016】

本発明に係る画像処理装置は、複数の画素から構成される原稿の画像の前記画素が有する画素値に基づいて前記画像の種類を判定する処理を行う画像処理装置において、前記画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出する第1エッジ検出手段と、該第1エッジ検出手段が検出したエッジ画素に基づいて、原稿全体の画像の総画素数に対するエッジ画素の数の比率である第1特徴量を算出する第1算出手段と、前記画像を縮小する縮小手段と、該縮小手段が縮小した画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出する第2エッジ検出手段と、該第2エッジ検出手段が検出したエッジ画素に基づいて、縮小された原稿全体の画像の総画素数に対するエッジ画素の数の比率である第2特徴量を算出する第2算出手段と、前記第1算出手段が算出した第1特徴量に対する、前記第2算出手段が算出した第2特徴量の割合を算出する割合算出手段と、複数の方向について、前記画像の濃度分布に係る特徴量をそれぞれ算出する特徴量算出手段と、該特徴量算出手段が算出した各方向の特徴量に基づいて、前記画像の濃度分布の角度依存性の有無を判定する角度依存性判定手段と、前記割合算出手段が算出した割合及び前記角度依存性判定手段の判定結果に基づいて、前記画像の種類を判定する判定手段とを備えることを特徴とする。

40

【0017】

本発明に係る画像処理装置は、前記第1算出手段は、前記第1エッジ検出手段が検出し

50

たエッジ画素の数を計数する第1計数手段と、該第1計数手段が計数したエッジ画素の数の、前記画像中の画素の総数に対する第1比率を算出する手段とを有し、前記第2算出手段は、前記第2エッジ検出手段が検出したエッジ画素の数を計数する第2計数手段と、該第2計数手段が計数したエッジ画素の数の、前記縮小手段が縮小した画像中の画素の総数に対する第2比率を算出する手段とを有することを特徴とする。

【0018】

本発明に係る画像処理装置は、前記特徴量算出手段は、前記画像の各方向について、隣接する各画素の画素値の差の絶対値の総和をそれぞれ算出するように構成してあり、前記角度依存性判定手段は、各方向について算出された前記総和に基づいて、角度依存性の有無を判定するように構成してあることを特徴とする。

10

【0019】

本発明に係る画像処理装置は、前記判定手段は、前記割合算出手段が算出した割合が所定の閾値以下であるか否かを判断する判断手段と、該判断手段によって前記割合が所定の閾値以下であると判断され、前記角度依存性判定手段の判定結果が有りである場合、万線を含む画像であると判定する手段とを有することを特徴とする。

【0020】

本発明に係る画像処理装置は、前記判定手段は、前記判断手段によって前記割合が所定の閾値以下であると判断され、前記角度依存性判定手段の判定結果が無しである場合、小文字又は網点上文字を含む画像であると判定する手段とを有することを特徴とする。

【0021】

本発明に係る画像処理装置は、前記判定手段は、複数の画素から構成される画素ブロック毎に画像の種類を判定するように構成してあることを特徴とする。

20

【0022】

本発明に係る画像処理装置は、前記判定手段によって同一の種類であると判定された画素ブロックの数を計数する手段と、該手段で計数された画素ブロックの数に基づいて、前記画像が得られた原稿の種類を判別する手段とを備えることを特徴とする。

また、本発明に係る画像処理装置は、複数の画素から構成される原稿の画像の前記画素が有する画素値に基づいて前記画像の種類を判定する処理を行う画像処理装置において、

前記画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出する第1エッジ検出手段と、原稿のエッジ画素の数である第3特徴量を算出する第3算出手段と、前記画像を縮小する縮小手段と、該縮小手段が縮小した画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出する第2エッジ検出手段と、縮小された原稿のエッジ画素の数である第4特徴量を算出する第4算出手段と、前記第3算出手段が算出した第3特徴量に対する、前記第4算出手段が算出した第4特徴量の割合を算出する第2割合算出手段と、複数の方向について、前記画像の濃度分布に係る特徴量をそれぞれ算出する特徴量算出手段と、該特徴量算出手段が算出した各方向の特徴量に基づいて、前記画像の濃度分布の角度依存性の有無を判定する角度依存性判定手段と、前記第2割合算出手段が算出した割合及び前記角度依存性判定手段の判定結果に基づいて、前記画像の種類を判定する第2判定手段とを備えることを特徴とする。

30

また、本発明に係る画像処理装置は、前記特徴量算出手段は、前記画像の各方向について、隣接する各画素の画素値の差の絶対値の総和をそれぞれ算出するように構成してあり、前記角度依存性判定手段は、各方向について算出された前記総和に基づいて、角度依存性の有無を判定するように構成してあることを特徴とする。

40

また、本発明に係る画像処理装置は、前記第2判定手段は、前記第2割合算出手段が算出した割合が所定の閾値以下であるか否かを判断する判断手段と、該判断手段によって前記割合が所定の閾値以下であると判断され、前記角度依存性判定手段の判定結果が有りである場合、万線を含む画像であると判定する手段とを有することを特徴とする。

また、本発明に係る画像処理装置は、前記第2判定手段は、前記判断手段によって前記割合が所定の閾値以下であると判断され、前記角度依存性判定手段の判定結果が無しである場合、小文字又は網点上文字を含む画像であると判定する手段とを有することを特徴とす

50

る。

また、本発明に係る画像処理装置は、前記第2判定手段は、複数の画素から構成される画素ブロック毎に画像の種類を判定するように構成してあることを特徴とする。

また、本発明に係る画像処理装置は、前記第2判定手段によって同一の種類であると判定された画素ブロックの数を計数する手段と、該手段で計数された画素ブロックの数に基づいて、前記画像が得られた原稿の種類を判別する手段とを備えることを特徴とする。

【0023】

本発明に係る画像形成装置は、上述した画像処理装置のいずれかひとつと、該画像処理装置で処理された画像に基づいて出力画像を形成する画像形成手段とを備えることを特徴とする。

【0024】

本発明に係るコンピュータプログラムは、コンピュータに、複数の画素から構成される原稿の画像の前記画素が有する画素値に基づいて前記画像の種類を判定させるためのコンピュータプログラムにおいて、コンピュータに、前記画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出させる第1エッジ検出ステップと、コンピュータに、該第1エッジ検出ステップで検出されたエッジ画素に基づいて、原稿全体の画像の総画素数に対するエッジ画素の数の比率である第1特徴量を算出させる第1算出ステップと、コンピュータに、前記画像を縮小させる縮小ステップと、コンピュータに、該縮小ステップで縮小された画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出させる第2エッジ検出ステップと、コンピュータに、該第2エッジ検出ステップで検出されたエッジ画素に基づいて、縮小された原稿全体の画像の総画素数に対するエッジ画素の数の比率である第2特徴量を算出させる第2算出ステップと、コンピュータに、前記第1算出ステップで算出された第1特徴量に対する、前記第2算出ステップで算出された第2特徴量の割合を算出させる割合算出ステップと、コンピュータに、複数の方向について、前記画像の濃度分布に係る特徴量をそれぞれ算出させる特徴量算出ステップと、コンピュータに、該特徴量算出ステップで算出された各方向の特徴量に基づいて、前記画像の濃度分布の角度依存性の有無を判定させる角度依存性判定ステップと、コンピュータに、前記割合算出ステップで算出された割合及び前記角度依存性判定ステップでの判定結果に基づいて、前記画像の種類を判定させる判定ステップとを含むことを特徴とする。

また、本発明に係るコンピュータプログラムは、コンピュータに、複数の画素から構成される原稿の画像の前記画素が有する画素値に基づいて前記画像の種類を判定させるためのコンピュータプログラムにおいて、コンピュータに、前記画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出させる第1エッジ検出ステップと、コンピュータに、原稿のエッジ画素の数である第3特徴量を算出させる第3算出ステップと、コンピュータに、前記画像を縮小させる縮小ステップと、コンピュータに、該縮小ステップで縮小された画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出させる第2エッジ検出ステップと、コンピュータに、縮小された原稿のエッジ画素の数である第4特徴量を算出させる第4算出ステップと、コンピュータに、前記第3算出ステップで算出された第3特徴量に対する、前記第4算出ステップで算出された第4特徴量の割合を算出させる第2割合算出ステップと、コンピュータに、複数の方向について、前記画像の濃度分布に係る特徴量をそれぞれ算出させる特徴量算出ステップと、コンピュータに、該特徴量算出ステップで算出された各方向の特徴量に基づいて、前記画像の濃度分布の角度依存性の有無を判定させる角度依存性判定ステップと、コンピュータに、前記第2割合算出ステップで算出された割合及び前記角度依存性判定ステップでの判定結果に基づいて、前記画像の種類を判定させる判定ステップとを含むことを特徴とする。

【0025】

本発明に係る記録媒体は、上述したコンピュータプログラムが記録してあることを特徴とする。

【0026】

本発明によれば、縮小する前の画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出し、

10

20

30

40

50

検出されたエッジ画素に基づいて前記第1特徴量(第3特徴量)を算出する。前記画像を縮小し、縮小された画像の各画素の画素値に基づいてエッジ画素を検出し、検出されたエッジ画素に基づいて第2特徴量(第4特徴量)を算出する。第1特徴量(第3特徴量)に対する第2特徴量(第4特徴量)の割合を算出する。また、複数の方向について画像の濃度分布に係る特徴量を算出し、算出された各方向の特徴量に基づいて前記画像の濃度分布の角度依存性の有無を判定する。上述した第1特徴量(第3特徴量)に対する第2特徴量(第4特徴量)の割合と、前記角度依存性の有無とに基づいて前記画像の種類を判定する。

【0027】

また、本発明によれば、前記第1特徴量として、縮小する前の画像の各画素の画素値に基づいて検出されたエッジ画素の数の、画像の全画素数に対する第1比率を算出し、前記第2特徴量として、縮小(又は低解像度変換)された画像の各画素の画素値に基づいて検出されたエッジ画素の数の、縮小後の画像の全画素数に対する第2比率を算出する。そして、第1比率に対する第2比率の割合を算出する。

【0028】

ここで、例えば、小さい文字(例えば、フォントサイズが4ポイント程度)を多く含む画像あるいは複雑な網点上文字を含む画像を縮小した場合、文字同士の離隔寸法が小さくなり文字同士が繋がって一体化し、あるいは文字の形状がくずれ、文字として認識することが困難となる。また、万線を含む画像を縮小した場合、万線同士が繋がって一体化し、万線として認識することが困難となる。すなわち、小さい文字を多く含む画像、複雑な網点上文字、あるいは万線を含む画像(縮小前の画像)においては、第1比率(第3特徴量)に比べて第2比率(第4特徴量)が非常に小さくなる。

【0029】

これに対して、例えば、通常用いられる文字(例えば、フォントサイズが9~11ポイント程度)を含む画像を縮小した場合、文字同士の離隔寸法が小さくなったとしても、文字同士が繋がることは少なく、あるいは文字の形状がくずれることがなく、文字として認識することができる。すなわち、通常用いられる文字を含む画像(縮小前の画像)においては、第1比率(第3特徴量)に比べて第2比率(第4特徴量)は若干小さくなるものの、小さい文字を多く含む画像、複雑な網点上文字、あるいは万線を含む画像の場合に比べて、比率の減少度合いは少ない。これにより、算出された第1比率(第3特徴量)に対する第2比率(第4特徴量)の割合に基づいて、画像に擬似文字が含まれるか否かの判定を行うことができる。

【0030】

尚、本発明において、小さな文字が多く含まれている場合、「小文字」が含まれている、あるいは、小文字領域が含まれていると表現している。また、小さい文字を多く含むとは、例えば、フォントサイズが4ポイント、5ポイント程度の文字よりなる文章が複数行存在する場合や3cm×3cm程度の領域に上記サイズの文字で書かれた領域が存在する場合をいう。上記小さい文字の領域が判別できるか否かは、スキャナやデジタル複写機などの画像形成装置の性能に依存するので、これらの装置の性能に応じて上記小さい文字が含まれる領域の範囲(下限)を決めれば良い。

【0031】

また、万線は複数の平行な直線により構成され、複数の直線は角度依存性を有しているため、複数の方向での特徴量を比較することにより、濃度分布の角度依存性から複数の直線の角度依存性を得ることができる。複数の直線が角度依存性を有している場合には、この直線を含む画像が万線を含む画像であると精度よく判定できる。濃度分布に係る特徴量を各方向について算出するのみでよいため、万線の判定を簡単に行うことができる。従って、上述した第1比率(第3特徴量)に対する第2比率(第4特徴量)の割合に基づいて擬似文字が含まれると判定された画像に対して、画像の濃度分布の角度依存性の有無に基づいて、擬似文字のうちの万線が含まれる画像であるか否かの判定を行うことができる。

【0032】

10

20

30

40

50

尚、本発明において、濃度分布、あるいは、エッジが角度依存性を有するとは、特定の方向（例えば、0度の方向（主走査方向））の濃度分布に係る特徴量が大きな値となる、あるいは、エッジの出現頻度が大きくなることを意味し、濃度分布、あるいは、エッジの角度依存性が無いとは、濃度分布、あるいは、エッジが上記の条件を充たさない場合を意味するものとする。

【0033】

本発明によれば、画像の複数の方向について、隣接する画素間での濃度値の差の絶対値の総和を算出する。この総和は、画像の濃度分布に係る特徴量であり、濃度変化の多い方向では総和が大きくなり、少ない方向では総和が小さい値となる。濃度変化の少ない方向が、万線を構成する複数の直線方向であるため、上記総和の角度依存性の有無を調べる

10

【0034】

本発明によれば、縮小前の画像に基づく第1比率（第3特徴量）に対する、縮小後の画像に基づく第2比率（第4特徴量）の割合が所定の閾値以下であり、複数の方向について算出された画像の濃度分布に係る特徴量に角度依存性がある場合、万線を含む画像であると判定する。また、前記割合が所定の閾値以下であり、複数の方向について算出された画像の濃度分布に係る特徴量に角度依存性がない場合、小文字又は網点上文字を含む画像であると判定する。よって、画像に万線、あるいは、小文字又は網点上文字が含まれている

20

【0035】

また、画像に万線、あるいは、小文字又は網点上文字が含まれると判定された場合には、判定信号を出力することにより、画像の種類に応じて最適な画像処理を施して品質の良い画像を形成することが可能となる。具体的には、例えば、フィルタ処理では、万線を含む画像に対しては、文字及び印刷写真が混在している文字/印刷写真原稿に用いられるフィルタで処理を行うよりも平滑化されるフィルタ係数を用い、小さい文字を多く含む画像に対しては、文字/印刷写真原稿に用いられるフィルタで処理を行うよりも多少文字がくっきりするフィルタ係数を用いる。また、中間調処理（階調再現処理部）では、万線を含む画像に対しては、階調性を重視したディザ処理又は誤差拡散処理を行い、小さい文字を多く含む画像に対しては、解像力を重視した処理を行う。

30

【0036】

本発明によれば、画像を複数の画素ブロック（例えば、4×4画素、8×8画素など）に分割し、分割された画素ブロック毎に算出された第1比率（第3特徴量）に対する第2比率（第4特徴量）の割合、濃度分布に係る特徴量に基づいて、各画素ブロックに万線、あるいは、小文字又は網点上文字が含まれるか否かの領域判定を行う。これにより、画像の所要の領域毎に擬似文字の有無を判定することができる。

【0037】

本発明によれば、分割された画素ブロック毎に万線、あるいは、小文字又は網点上文字が含まれるか否かの領域判定を行い、万線、あるいは、小文字又は網点上文字が含まれると判定された画素ブロックの数に基づき、画像が得られた原稿に万線領域、あるいは、小文字領域又は網点上文字領域が含まれると判定する。これにより、原稿に万線領域、あるいは、小文字領域又は網点上文字領域が含まれるか否かを精度良く判定することができる。具体的には、判定された画素ブロックの数が所定の閾値より大きい場合、画像が得られた原稿に万線領域、あるいは、小文字領域又は網点上文字領域が含まれると判定する。

40

【0038】

本発明によれば、記録媒体に上述のコンピュータプログラムを記録する。コンピュータが記録媒体からコンピュータプログラムを読み出して、画像に万線、あるいは、小文字又は網点上文字が含まれるか否かを判定する処理を行うことが可能となる。

【発明の効果】

【0039】

50

本発明にあっては、縮小する前の画像に基づいてエッジ画素を検出し、検出されたエッジ画素に基づいて第1特徴量(第3特徴量)を算出し、前記画像を縮小し、縮小された画像に基づいてエッジ画素を検出し、検出されたエッジ画素に基づいて第2特徴量(第4特徴量)を算出する。算出された第1特徴量(第3特徴量)に対する第2特徴量(第4特徴量)の割合に基づいて、画像に擬似文字(万線、小文字、又は網点上文字)が含まれるか否かの判定を行うことにより、擬似文字の有無を精度よく判定することができる。また、画像の濃度分布に係る特徴量を複数の方向について算出し、濃度分布の角度依存性の有無に基づいて、画像に万線が含まれるか否かの判定を行うことにより、万線の有無を精度よく判定することができる。更に、擬似文字が含まれると判定された画像に対して最適な画像処理を施すことができ、画像形成を行う場合などに、画質の劣化を防止し、画質を高めることができる。

10

【0040】

また、本発明にあっては、縮小前の画像に基づく第1比率を第1特徴量として算出し、縮小後の画像に基づく第2比率を第2特徴量として算出する。第1比率に対する第2比率の割合に基づいて、画像に擬似文字が含まれるか否かを判定する構成とすることにより、簡単な演算のみで擬似文字を含む画像であるか否かを精度よく判定することができる。また、精度よく擬似文字を含む画像であることを判定できるため、擬似文字を含む画像に対して最適な画像処理を確実に施すことができ、画質を確実に高めることができる。

【0041】

更に、本発明にあっては、画像の複数の方向について、隣接する画素間での濃度値の差の絶対値の総和を特徴量として算出し、この総和を基に角度依存性の有無を判定する構成とすることにより、前記総和を算出するのみで簡単に万線を含む画像であるか否かを判定することができる。また、精度よく万線を含む画像であることを判定できるため、万線を含む画像に対して最適な画像処理を確実に施すことができ、画質を確実に高めることができる。

20

【0042】

本発明にあっては、縮小前の画像に基づく第1比率(第3特徴量)に対する、縮小後の画像に基づく第2比率(第4特徴量)の割合が所定の閾値以下であり、複数の方向について算出された画像の濃度分布に係る特徴量に角度依存性がある場合、万線を含む画像であると判定し、前記割合が所定の閾値以下であり、複数の方向について算出された画像領域の濃度分布に係る特徴量に角度依存性が無い場合、小文字又は網点上文字を含む画像であると判定する。よって、画像に万線、あるいは、小文字又は網点上文字が含まれているか否かを精度良く判定することができる。

30

【0043】

本発明にあっては、画像を複数の画素ブロック(例えば、4×4画素、8×8画素など)に分割し、分割された画素ブロック毎に万線、あるいは、小文字又は網点上文字が含まれるか否かの領域判定を行う。これにより、画像の所要の領域毎に万線、あるいは、小文字又は網点上文字の有無を判定することができる。

【0044】

本発明にあっては、同一の種類(万線、あるいは、小文字又は網点上文字を含む領域)であると判定された画素ブロックの数に基づいて、画像が得られた原稿に万線領域、あるいは、小文字領域又は網点上文字領域が含まれると判定する。これにより、原稿に万線領域、あるいは、小文字領域又は網点上文字領域が含まれるか否かを精度良く判定することができる。

40

【0045】

本発明にあっては、記録媒体に上述のコンピュータプログラムを記録する構成とすることにより、コンピュータが記録媒体からコンピュータプログラムを読み出して、画像に万線、あるいは、小文字又は網点上文字が含まれるか否かを判定する処理を行うことが可能となるため、各画像に最適な画像処理を行う機能を簡単に実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 4 6 】

(実施の形態 1)

以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。図 1 は本発明に係る画像処理装置を備える画像形成装置 1 0 0 の構成を示すブロック図である。画像形成装置 1 0 0 (例えば、デジタルカラー複写機、又は、複合機能、プリンタ機能、ファックス機能及び電子メール配信機能等を備えた複合機)は、カラー画像入力装置 1、カラー画像処理装置 2 (画像処理装置)、画像形成手段としてのカラー画像出力装置 3、各種操作を行うための操作パネル 4 などを備える。カラー画像入力装置 1 で原稿を読み取ることにより得られた R G B (R : 赤、 G : 緑、 B : 青) のアナログ信号の画像データは、カラー画像処理装置 2 へ出力され、カラー画像処理装置 2 で所定の処理が行われ、 C M Y K (C : シアン、 M : マゼンタ、 Y : イエロー、 K : 黒) のデジタルカラー信号としてカラー画像出力装置 3 へ出力される。

10

【 0 0 4 7 】

カラー画像入力装置 1 は、例えば、 C C D (Charged Coupled Device) を備えたスキャナであり、原稿画像からの反射光像を R G B のアナログ信号として読み取り、読み取った R G B 信号をカラー画像処理装置 2 へ出力する。また、カラー画像出力装置 3 は、原稿画像の画像データを記録紙上に出力する電子写真方式やインクジェット方式などを用いた画像形成手段である。また、カラー画像出力装置 3 は、ディスプレイ等の表示装置であってもよい。

【 0 0 4 8 】

カラー画像処理装置 2 は、 A / D 変換部 2 0、シェーディング補正部 2 1、原稿種別判別部 2 2、入力階調補正部 2 3、領域分離処理部 2 4、色補正部 2 5、黒生成下色除去部 2 6、空間フィルタ処理部 2 7、出力階調補正部 2 8、階調再現処理部 2 9、これらのハードウェア各部の動作を制御する C P U (Central Processing Unit) または A S I C (Application Specific Integrated Circuit) などにより構成される。

20

【 0 0 4 9 】

A / D 変換部 2 0 は、カラー画像入力装置 1 から入力された R G B 信号を、例えば、 1 0 ビットのデジタル信号に変換し、変換後の R G B 信号をシェーディング補正部 2 1 へ出力する。

【 0 0 5 0 】

シェーディング補正部 2 1 は、入力された R G B 信号に対して、カラー画像入力装置 1 の照明系、結像系、撮像系などで生じた各種の歪みを取り除く補正処理を行う。また、シェーディング補正部 2 1 は、カラーバランスの調整を行い、調整後の R G B 信号を原稿種別判別部 2 2 へ出力する。

30

【 0 0 5 1 】

原稿種別判別部 2 2 は、シェーディング補正部 2 1 にて各種の歪みが取り除かれ、カラーバランスの調整がなされた R G B 信号 (R G B の反射率信号) を濃度信号などカラー画像処理装置 2 に採用されている画像処理システムの扱い易い信号に変換するとともに、原稿種別の判別を行う。原稿種別判別部 2 2 は、原稿種別の判別結果である原稿種別判別信号を入力階調補正部 2 3、色補正部 2 5、黒生成下色除去部 2 6、空間フィルタ処理部 2 7、階調再現処理部 2 9 へ出力する。なお、原稿種別の判別については後述する。また、原稿種別判別部 2 2 は、シェーディング補正部 2 1 から入力された R G B 信号をそのまま入力階調補正部 2 3 へ出力する。

40

【 0 0 5 2 】

入力階調補正部 2 3 は、入力された R G B 信号 (R G B の反射率信号) に対して、カラーバランスを整える処理を行うとともに、下地濃度の除去又はコントラストなど画質調整処理を施し、処理後の R G B 信号を領域分離処理部 2 4 へ出力する。

【 0 0 5 3 】

領域分離処理部 2 4 は、入力された R G B 信号に基づき、入力された画像中の各画素が、文字領域、網点領域、写真領域の何れであることを分離する。領域分離処理部 2 4 は、分

50

離結果に基づいて、各画素がどの領域に属しているかを示す領域識別信号を色補正部 2 5、黒生成下色除去部 2 6、空間フィルタ処理部 2 7、階調再現処理部 2 9 へ出力する。また、領域分離処理部 2 4 は、入力された R G B 信号をそのまま後段の色補正部 2 5 へ出力する。

【 0 0 5 4 】

色補正部 2 5 は、入力された R G B 信号を C M Y の色空間に変換し、カラー画像出力装置 3 の特性に合わせて色補正を行い、補正後の C M Y 信号を黒生成下色除去部 2 6 へ出力する。具体的には、色補正部 2 5 は、色再現の忠実化のため、不要吸収成分を含む C M Y 色材の分光特性に基づいた色濁りを取り除く処理を行う。

【 0 0 5 5 】

黒生成下色除去部 2 6 は、色補正部 2 5 から入力された C M Y 信号に基づいて、K (黒) 信号を生成するとともに、入力された C M Y 信号から K 信号を差し引いて新たな C M Y 信号を生成し、生成した C M Y K 信号を空間フィルタ処理部 2 7 へ出力する。

【 0 0 5 6 】

黒生成下色除去部 2 6 における処理の一例を示す。例えば、スケルトンブラックによる黒生成を行う処理の場合、スケルトンカーブの入出力特性を $y = f(x)$ とし、入力されるデータを C、M、Y とし、出力されるデータを C、M、Y、K とし、UCR (Under Color Removal) 率を $(0 < < 1)$ とすると、黒生成下色除去処理により出力されるデータ々は、 $K = f\{\min(C, M, Y)\}$ 、 $C = C - K$ 、 $M = M - K$ 、 $Y = Y - K$ で表される。

【 0 0 5 7 】

空間フィルタ処理部 2 7 は、黒生成下色除去部 2 6 から入力された C M Y K 信号に対して、領域識別信号に基づいたデジタルフィルタによる空間フィルタ処理を行う。これにより、画像データの空間周波数特性が補正され、カラー画像出力装置 3 における出力画像のぼやけ、又は粒状性劣化を防止する。例えば、空間フィルタ処理部 2 7 は、領域分離処理部 2 4 において文字領域に分離された領域を、特に黒文字又は色文字の再現性を高めるため、鮮鋭強調処理を施し高周波成分を強調する。また、空間フィルタ処理部 2 7 は、領域分離処理部 2 4 において網点領域に分離された領域を、入力網点成分を除去するためのローパス・フィルタ処理を施す。空間フィルタ処理部 2 7 は、処理後の C M Y K 信号を出力階調補正部 2 8 へ出力する。

【 0 0 5 8 】

出力階調補正部 2 8 は、空間フィルタ処理部 2 7 から入力された C M Y K 信号に対して、カラー画像出力装置 3 の特性値である網点面積率に変換する出力階調補正処理を行い、出力階調補正処理後の C M Y K 信号を階調再現処理部 2 9 へ出力する。

【 0 0 5 9 】

階調再現処理部 2 9 は、領域分離処理部 2 4 から入力された領域識別信号に基づいて、出力階調補正部 2 8 から入力された C M Y K 信号に対して所定の処理を行う。例えば、階調再現処理部 2 9 は、領域分離処理部 2 4 において文字領域に分離された領域を、特に黒文字又は色文字の再現性を高めるため、カラー画像出力装置 3 における高周波成分の再現に適するように二値化処理又は多値化処理を行う。

【 0 0 6 0 】

また、階調再現処理部 2 9 は、領域分離処理部 2 4 において網点領域に分離された領域を、最終的に画像を画素に分離して、それぞれの階調を再現できるように階調再現処理 (中間調生成) を行う。さらに、階調再現処理部 2 9 は、領域分離処理部 2 4 において写真領域に分離された領域を、カラー画像出力装置 3 における階調再現性に適するように二値化処理又は多値化処理を行う。

【 0 0 6 1 】

カラー画像処理装置 2 は、階調再現処理部 2 9 で処理された画像データ (C M Y K 信号) を記憶部 (不図示) に一旦記憶し、画像形成をする所定のタイミングで記憶部に記憶した画像データを読み出し、読み出した画像データをカラー画像出力装置 3 へ出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

操作パネル 4 は、例えば、液晶ディスプレイなどの表示部と設定ボタンなどより構成され、操作パネル 4 より入力された情報に基づいてカラー画像入力装置 1、カラー画像処理装置 2、カラー画像出力装置 3 の動作が制御される。

【 0 0 6 3 】

図 2 は原稿種別判別部 2 2 の構成を示すブロック図である。原稿種別判別部 2 2 は、信号変換部 2 2 0 1、補間演算部 2 2 0 2、最小濃度値算出部 2 2 0 3、最大濃度値算出部 2 2 0 4、反転回数算出部 2 2 0 5、エッジ検出部 2 2 0 6、最大濃度差算出部 2 2 0 7、最大濃度差判定部 2 2 0 8、反転回数判定部 2 2 0 9、総合判定部 2 2 1 0、エッジ検出結果演算部 2 2 1 1、メモリ 2 2 1 2、文字画素ブロック計数部 2 2 1 3、網点画素ブロック計数部 2 2 1 4、その他の画素ブロック計数部 2 2 1 5、エッジ計数比率判定部 2 2 1 6、原稿判定部 2 2 1 7、総和濃度繁雑度算出部 2 2 1 8 などを備えている。

10

【 0 0 6 4 】

原稿種別判別部 2 2 は、原稿を予備走査（プレスキャン）し、副走査方向（スキヤナの走査方向に平行な方向）に対しては主走査（本スキヤン）の 2 倍あるいは 4 倍などの速度で走査し、主走査方向（スキヤナの走査方向と垂直な方向）に対しては補間演算を行うことにより縮小された画像を生成し、生成した縮小画像を後段の処理のため一旦画像メモリ（不図示）に記憶する。原稿種別判別部 2 2 は、縮小画像を所定の画素ブロック（例えば、 4×4 画素）に分割し、分割した画素ブロック毎に文字領域、網点領域、その他の領域などの領域判定を行うことにより原稿の種別を判別する。

20

【 0 0 6 5 】

また、原稿種別判別部 2 2 は、縮小画像のエッジ検出を行い、縮小画像の総画素数に対するエッジの数の比率と、原稿を主走査して得られた画像のエッジ検出を行い、画像の総画素数に対するエッジの数の比率とに基づいて、擬似文字（例えば、フォントサイズが 4 ポイント程度の小さい文字、複雑な網点上の文字、あるいは万線など）を含む領域であるか否かの領域判定を行うことにより、原稿に擬似文字が含まれるか否かを判定する。

【 0 0 6 6 】

更に、原稿種別判別部 2 2 は、擬似文字を含む領域において、原稿を主走査して得られた画像の濃度分布に係る特徴量（総和濃度繁雑度）を算出し、算出した総和濃度繁雑度が角度依存性を有するか否かに基づいて、万線を含む領域であるか否かの領域判定を行うことにより、原稿に万線が含まれるか否かを判定する。このように、原稿種別判別部 2 2 は、擬似文字を含む領域であると判定された場合には、擬似文字のうちの万線を含む領域であるか否かの判定を行い、この判定結果に基づいて最終的な判別結果である原稿種別判別信号を出力する。

30

【 0 0 6 7 】

信号変換部 2 2 0 1 は、予備走査時及び主走査時に、シェーディング補正部 2 1 から入力された RGB 信号（RGB の反射率信号）を輝度信号（L 信号）に変換し、変換後の輝度信号を補間演算部 2 2 0 2 及び総和濃度繁雑度算出部 2 2 1 8 へ出力する。例えば、各画素の輝度信号 L_j は、各画素 RGB の色成分を夫々 R_j 、 G_j 、 B_j とし、 $L_j = 0.30 \times R_j + 0.59 \times G_j + 0.11 \times B_j$ で表すことができる。なお、上式に限らず、RGB 信号を CIE 1976 $L^* a^* b^*$ 信号に変換することもできる。また、信号変換部 2 2 0 1 は、予備走査時及び主走査時のいずれかのみ、輝度信号を総和濃度繁雑度算出部 2 2 1 8 へ出力するようにしてもよい。

40

【 0 0 6 8 】

補間演算部（縮小手段）2 2 0 2 は、予備走査時に、主走査方向の画像データに対して画素を間引くことにより補間演算を行い、補間演算後の画像データ（すなわち、縮小画像の画像データ）を最小濃度値算出部 2 2 0 3、最大濃度値算出部 2 2 0 4、反転回数算出部 2 2 0 5、エッジ検出部 2 2 0 6 へ出力する。また、補間演算部 2 2 0 2 は、主走査時には補間演算を行わずに、入力された画像データ（すなわち、縮小されていない画像の画像データ）をエッジ検出部 2 2 0 6 へ出力する。

50

【 0 0 6 9 】

最小濃度値算出部 2 2 0 3 は、補間演算部 2 2 0 2 から入力された縮小画像の画素ブロックの中で最小濃度値を算出し、算出した最小濃度値を最大濃度差算出部 2 2 0 7 へ出力する。最大濃度値算出部 2 2 0 4 は、補間演算部 2 2 0 2 から入力された縮小画像の画素ブロックの中で最大濃度値を算出し、算出した最大濃度値を最大濃度差算出部 2 2 0 7 へ出力する。

【 0 0 7 0 】

最大濃度差算出部 2 2 0 7 は、最小濃度値算出部 2 2 0 3 及び最大濃度値算出部 2 2 0 4 から入力された最小濃度値及び最大濃度値の差分（最大濃度差）を算出し、算出した最大濃度差を最大濃度差判定部 2 2 0 8 へ出力する。

10

【 0 0 7 1 】

最大濃度差判定部 2 2 0 8 は、最大濃度差算出部 2 2 0 7 から入力された最大濃度差を閾値処理し、最大濃度差が閾値 T_{Hsub} よりも大きい場合、画素ブロックを文字領域又は網点領域（判定信号「0」）と判定し、最大濃度差が閾値 T_{Hsub} 以下の場合、画素ブロックをその他の領域（判定信号「1」）と判定し、判定信号を総合判定部 2 2 1 0 へ出力する。

【 0 0 7 2 】

反転回数算出部 2 2 0 5 は、補間演算部 2 2 0 2 から入力された縮小画像の画素ブロック内の各画素値の平均値を求め、この平均値を用いて各画素値を二値化する。反転回数算出部 2 2 0 5 は、画素ブロック内の二値化データを走査して、主走査方向の反転回数 K_h 及び副走査方向の反転回数 K_v を算出し、算出した主走査方向の反転回数 K_h 及び副走査方向の反転回数 K_v を反転回数判定部 2 2 0 9 へ出力する。

20

【 0 0 7 3 】

反転回数判定部 2 2 0 9 は、反転回数 K_h 所定の閾値 T_{Hdt} 、かつ、反転回数 K_v 所定の閾値 T_{Hdt} である場合、画素ブロックを網点領域（判定信号「1」）と判定し、反転回数 $K_h <$ 所定の閾値 T_{Hdt} 、あるいは、反転回数 $K_v <$ 所定の閾値 T_{Hdt} である場合、画素ブロックを文字領域（判定信号「0」）と判定し、判定信号を総合判定部 2 2 1 0 へ出力する。

【 0 0 7 4 】

総合判定部 2 2 1 0 は、最大濃度差判定部 2 2 0 8 から入力された判定信号及び反転回数判定部 2 2 0 9 から入力された判定信号に基づいて、画素ブロックがいずれの領域（例えば、文字領域、網点領域、その他の領域）であるかを最終判定する。総合判定部 2 2 1 0 は、最終判定結果に応じて文字画素ブロック計数部 2 2 1 3、網点画素ブロック計数部 2 2 1 4、又はその他の画素ブロック計数部 2 2 1 5 のいずれかに判定信号を出力する。例えば、画素ブロックが文字領域であると最終判定された場合、判定信号「1」が文字画素ブロック計数部 2 2 1 3 へ出力され、画素ブロックが網点領域であると最終判定された場合、判定信号「1」が網点画素ブロック計数部 2 2 1 4 へ出力され、画素ブロックがその他の領域であると最終判定された場合、判定信号「1」がその他の画素ブロック計数部 2 2 1 5 へ出力される。

30

【 0 0 7 5 】

図 3 は総合判定部 2 2 1 0 の最終判定方法を示す説明図である。図に示すように、総合判定部 2 2 1 0 は、最大濃度差判定部 2 2 0 8 からの判定信号が「0」であり、反転回数判定部 2 2 0 9 からの判定信号が「1」である場合、画素ブロックは網点領域であると最終判定し、最大濃度差判定部 2 2 0 8 からの判定信号が「0」であり、反転回数判定部 2 2 0 9 からの判定信号が「0」である場合、画素ブロックは文字領域であると最終判定し、最大濃度差判定部 2 2 0 8 からの判定信号が「1」である場合、反転回数判定部 2 2 0 9 からの判定信号が「1」あるいは「0」いずれであっても、画素ブロックはその他の領域であると最終判定する。

40

【 0 0 7 6 】

なお、画素ブロックの領域判定に用いる閾値、具体的には、最大濃度差に対する閾値 T

50

H s u b、反転回数に対する閾値T H d tは、画素ブロックのサイズを設定し、種々の画像サンプルを用いて領域を判定し、文字領域、網点領域、その他の領域に精度良く分離される値を設定すればよい。また、複数の画素ブロックの判定結果を格納しておき、周辺の画素ブロックの判定結果を参照して判定結果を補正することもできる。

【 0 0 7 7 】

文字画素ブロック計数部 2 2 1 3 は、総合判定部 2 2 1 0 が出力した判定信号「 1 」を計数し、縮小画像の画素ブロックの総数に対する判定信号の計数値の比率を算出し、算出した比率を原稿判定部 2 2 1 7 へ出力する。網点画素ブロック計数部 2 2 1 4 は、総合判定部 2 2 1 0 が出力した判定信号「 1 」を計数し、縮小画像の画素ブロックの総数に対する判定信号の計数値の比率を算出し、算出した比率を原稿判定部 2 2 1 7 へ出力する。その他の画素ブロック計数部 2 2 1 5 は、総合判定部 2 2 1 0 が出力した判定信号「 1 」を計数し、縮小画像の画素ブロックの総数に対する判定信号の計数値の比率を算出し、算出した比率を原稿判定部 2 2 1 7 へ出力する。

10

【 0 0 7 8 】

エッジ検出部（第 2 エッジ検出手段） 2 2 0 6 は、予備走査時に、補間演算部 2 2 0 2 から出力された補間演算後の画像（すなわち、縮小画像）の画素ブロック内の各画素を注目画素として走査し、注目画素と該注目画素に隣接する周辺画素の濃度差を閾値 T H e d と比較することによりエッジを検出し、画素ブロック毎に検出されたエッジ画像をエッジ検出結果演算部 2 2 1 1 へ出力する。また、エッジ検出部（第 1 エッジ検出手段） 2 2 0 6 は、主走査時に、補間演算部 2 2 0 2 から入力された画像（すなわち、縮小されていない画像）の画素ブロック内の各画素を注目画素として走査し、注目画素と該注目画素に隣接する周辺画素の濃度差を閾値 T H e d と比較することによりエッジを検出し、画素ブロック毎に検出されたエッジ画像をエッジ検出結果演算部 2 2 1 1 へ出力する。

20

【 0 0 7 9 】

図 4 はエッジ検出方法の一例を示す説明図である。図に示すように、注目画素と該注目画素に隣接する周辺画素の濃度差は、主走査方向の隣接画素、及び副走査方向の隣接画素について求め、何れかが閾値 T H e d 以上（例えば、画素値が 2 5 6 階調で表されている場合、2 0 ~ 3 0 程度）の場合、エッジであると判定する。

【 0 0 8 0 】

なお、図 4 で示すエッジ検出方法は、一例であって、エッジ検出方法はこれに限定されるものではない。例えば、ソーベルフィルタあるいはラプラシアンフィルタなどのエッジ検出フィルタを用いて、画像データとの畳み込み積分演算を行い、演算結果を閾値処理する（演算結果が閾値以上のとき、エッジと判定する）ことにより、エッジを検出するようにしてもよい。

30

【 0 0 8 1 】

エッジ検出結果演算部（第 2 計数手段、第 2 算出手段） 2 2 1 1 は、予備走査時にエッジ検出部 2 2 0 6 から入力されたエッジ画像に基づいて、縮小された原稿全体の画像の総画素数に対するエッジ画素の数（エッジの数）の比率 C s を算出し、算出した比率 C s をメモリ 2 2 1 2 に記憶する。また、エッジ検出結果演算部（第 1 計数手段、第 1 算出手段） 2 2 1 1 は、主走査時にエッジ検出部 2 2 0 6 から入力されたエッジ画像に基づいて、縮小されていない原稿全体の画像の総画素数に対するエッジ画素の数（エッジの数）の比率 C o を算出し、算出した比率 C o をエッジ計数比率判定部 2 2 1 6 へ出力する。

40

【 0 0 8 2 】

エッジ計数比率判定部（割合算出手段） 2 2 1 6 は、メモリ 2 2 1 2 に記憶された比率 C s を読み出し、エッジ検出結果演算部 2 2 1 1 から入力された比率 C o に対する比率 C s の比（C s / C o）を求め、比（C s / C o）と閾値 T H t c とを比較する。エッジ計数比率判定部 2 2 1 6 は、比（C s / C o） 閾値 T H t c である場合、原稿に擬似文字（例えば、フォントサイズが 4 ポイント程度の小さい文字、複雑な網点上文字、あるいは、万線など）が含まれていると判定する。また、エッジ計数比率判定部 2 2 1 6 は、比（C s / C o） > 閾値 T H t c である場合、原稿に擬似文字が含まれていないと判定し、そ

50

それぞれの判定結果を原稿判定部 2 2 1 7 へ出力する。

【 0 0 8 3 】

総和濃度繁雑度算出部（特徴量算出手段、角度依存性判定手段）2 2 1 8 は、主走査時に、信号変換部 2 2 0 1 から入力された画像（縮小されていない画像）の各画素を注目画素として走査して総和濃度繁雑度を算出し、算出した総和濃度繁雑度が角度依存性を有するか否かを判定する。なお、万線を構成する平行な複数の直線は方向依存性を有しており、所定領域内で直線の方向依存性の有無を判定することにより、角度依存性の有無を判定し、所定領域が万線領域であるか否かを判定することができる。

【 0 0 8 4 】

図 5 は万線領域の判定方法を説明するための模式図である。総和濃度繁雑度算出部 2 2 1 8 は、例えば、注目画素（図 5 にはハッチングを付して示してある）を含む 7×7 の正方形の領域（以下、 7×7 領域という）毎に、領域内に平行な複数の直線が存在し、この複数の直線が方向依存性を有しているか否かを判定することによって、注目画素が万線領域内の画素であるか否かを判定するようにしてある。

【 0 0 8 5 】

7×7 領域内に平行な複数の直線が存在し、この複数の直線が方向依存性を有しているか否かの判定は、例えば 0° （図 5（A）参照）、 90° （図 5（B）参照）、 45° （図 5（C）参照）、 135° （図 5（D）参照）の 4 つの方向について、隣接する画素間での画素値（濃度）の差の絶対値の総和（総和濃度繁雑度）をそれぞれ算出し、予め定められた閾値とそれぞれ比較することによって行うことができる。

【 0 0 8 6 】

ここで、4 つの方向のいずれかの方向に対して角度依存性を有している場合、特定の方向にのみ総和濃度繁雑度の値が小さく、他の方向では総和濃度繁雑度の値が大きくなる。よって、総和濃度繁雑度算出部 2 2 1 8 は、算出した 4 つの総和濃度繁雑度と予め定められた閾値とを比較し、特定の方向についての総和濃度繁雑度のみが閾値より小さい場合、この注目画素を万線領域に含まれる画素であると判定することができる。

【 0 0 8 7 】

総和濃度繁雑度算出部 2 2 1 8 は、この処理を信号変換部 2 2 0 1 から入力された画像の画像ブロックの全画素について繰り返して行うことによって、各画像ブロックが万線を含む領域であるか否かを判定する。また、総和濃度繁雑度算出部 2 2 1 8 は、この処理を画像の全画素ブロックについて繰り返して行い、万線を含む領域であると判定された画素ブロックの数の、画像の総画素ブロック数に対する比率を算出し、算出した比率と予め定められた閾値とを比較する。総和濃度繁雑度算出部 2 2 1 8 は、算出した比率が閾値以上である場合、万線を含む原稿であると判定し、算出した比率が閾値未満である場合、万線を含まない原稿であると判定し、それぞれの判定結果を原稿判定部 2 2 1 7 へ出力する。なお、各閾値は、種々の原稿画像において、エッジの角度依存性が的確に判定できる値であればよい。

【 0 0 8 8 】

また、総和濃度繁雑度算出部 2 2 1 8 は、 0° 及び 90° の総和濃度繁雑度の差分と、 45° 及び 135° の総和濃度繁雑度の差分とを更に算出し、2 つの差分のいずれかが閾値より大きい場合に、この注目画素を万線領域に含まれる画素であると判定することもできる。なお、総和濃度繁雑度算出部 2 2 1 8 は、主走査時、予備走査時、またはその両方で、総和濃度繁雑度を算出し、算出した総和濃度繁雑度に基づいて各画素が万線領域に含まれる画素であるか否かの判定を行えばよい。また、総和濃度繁雑度算出部 2 2 1 8 は、所定領域（例えば、 7×7 領域）における総和濃度繁雑度の角度依存性の有無だけでなく、所定領域中の最大濃度値及び最小濃度値の差分である最大濃度差の角度依存性の有無を判定してもよい。

【 0 0 8 9 】

図 2 において、原稿判定部（判定手段）2 2 1 7 は、文字画素ブロック計数部 2 2 1 3、網点画素ブロック計数部 2 2 1 4、及びその他の画素ブロック計数部 2 2 1 5 から入力

10

20

30

40

50

された各画素ブロックの比率とそれぞれの閾値とを比較し、原稿全体の種別（種類）の判別を行う。例えば、文字画素ブロックの比率と網点画素ブロックの比率とが、それぞれ閾値以上の場合は、文字／網点原稿（文字印刷写真原稿）であると判定する。上記閾値は、処理を行う画素ブロックの大きさを設定して、設定された画素ブロックを用いて種々の画像サンプルで評価を行って適切な値を設定することができる。なお、原稿の種別の判別結果である原稿種別判別信号は、予備走査が終了した段階では出力せずに保持しておく。

【 0 0 9 0 】

また、原稿判定部 2 2 1 7 は、予備走査及び主走査の結果、エッジ計数比率判定部 2 2 1 6 及び総和濃度繁雑度算出部 2 2 1 8 から入力された判定結果に基づいて、保持している原稿種別判別信号を必要に応じて変更し、変更後の原稿種別判別信号を出力する。図 6 は原稿判定部 2 2 1 7 の原稿判別方法を示す説明図である。図に示すように、原稿判定部 2 2 1 7 は、例えば、予備走査において、原稿に文字が含まれていると判定し（例えば、文字原稿、文字／印刷写真原稿、文字／印画紙写真原稿など）、エッジ計数比率判定部 2 2 1 6 からの判定結果に基づいて、原稿に擬似文字（万線、または、フォントサイズが 4 ポイント程度の小さい文字）が含まれていると判定した場合、総和濃度繁雑度算出部 2 2 1 8 からの判定結果に基づいて、原稿の総和濃度繁雑度が角度依存性を有しているか否かを判定する。

【 0 0 9 1 】

原稿判定部 2 2 1 7 は、原稿の総和濃度繁雑度が角度依存性を有しておれば、万線を含む原稿に原稿種別判別信号を変更し、原稿の総和濃度繁雑度が角度依存性を有していなければ、小さい文字を多く含む原稿に原稿種別判別信号を変更して出力する。また、原稿判定部 2 2 1 7 は、予備走査において原稿に文字が含まれていないと判定した場合、又は、予備走査において原稿に文字が含まれていると判定し、エッジ計数比率判定部 2 2 1 6 からの判定結果に基づいて原稿に擬似文字が含まれていないと判定した場合、予備走査時の原稿種別判別信号をそのまま出力する。

【 0 0 9 2 】

上述したように、本実施の形態 1 の原稿種別判別部 2 2 は、複数の画素からなる画素ブロックについて、文字、網点、その他（例えば、写真のような連続階調領域）の各領域に分離して原稿種別の判別を行う構成を有するが、例えば、注目画素を中心とした各画素ブロックの最大濃度差及び総和濃度繁雑度を算出し、注目画素毎に、文字、網点、印画紙写真、下地領域などに分離して原稿種別の判別を行うように構成しても良い。この場合、エッジ検出部 2 2 0 6 によるエッジ検出処理は画素毎に行われる。また、各画素について、エッジが方向性を有するか否かの判定は、上述した総和濃度繁雑度を用いて、角度依存性を有するか否かに基いて行えばよい。

【 0 0 9 3 】

次に、原稿に含まれる擬似文字（例えば、小さい文字が多く含まれている領域、複雑な網点上の文字、万線など）を判別する方法について説明する。ここで、小さい文字が多く含まれている領域とは、例えば、原稿中にフォントサイズが 4 ポイント程度の文字が印刷されているような場合（カタログの仕様の一覧など）であり、複雑な網点上の文字とは、例えば、原稿中に複雑な地図、カタログの仕様書などで着色された背景上に小さい文字が印刷されているような場合であり、万線（万線パターン）とは、原稿中に画像の濃淡を表すため間隔の狭い平行線で構成されるパターンが印刷されているような場合である。

【 0 0 9 4 】

図 7 は文字が印刷された原稿の画像の一例を示す模式図であり、図 8 は万線パターンに文字が印刷された原稿の画像の一例を示す模式図である。図 7 (a) は、例えば、A 4 サイズの用紙に「 A B C D E F G H 」なる文字（小さくない文字）が適宜の間隔を設けて 4 段に印刷されている原稿の画像 A 1 を示し、図 7 (b) は図 7 (a) の原稿（画像）を約 2 0 % の大きさに縮小した原稿の画像 A 2 を示す。

【 0 0 9 5 】

それぞれの画像 A 1、A 2 に対してエッジを検出する。画像 A 1 の場合、原稿全体に文

10

20

30

40

50

字が多いので、検出されるエッジ画素（文字）の数は多くなる。原稿全体の総画素数に対するエッジ画素の比率 C_o は、例えば、10%である。

【0096】

一方、画像 A1 を縮小した画像 A2 では、画像が縮小されたことで、エッジの検出精度が若干低下し、検出されるエッジ画素の数は多少減るものの、原稿全体の総画素数に対するエッジ画素の比率 C_s は、縮小前の画像 A1 と比較して大差はなく、例えば、8%である。これは、通常原稿に印刷されている普通のフォントサイズの文字（小さくない文字）は、画像を縮小した場合であっても、エッジ検出による文字の認識精度があまり低下せず、文字の認識を十分に行うことができるからである。したがって、普通のフォントサイズの文字が印刷された原稿の縮小前の比率 C_o に対する縮小後の比率 C_s の比 (C_s / C_o) は、「0.8」程度になる。

10

【0097】

一方、図 8 (a) は、例えば、A4 サイズの用紙に背景として万線パターンが印刷され、その上に「A B C D E F G H」なる文字（小さくない文字）が 1 段に印刷されている原稿の画像 B1 を示し、図 8 (b) は図 8 (a) の原稿（画像）を約 20% の大きさに縮小した原稿の画像 B2 を示す。

【0098】

それぞれの画像 B1、B2 に対してエッジを検出する。画像 B1 の場合、原稿全体に文字が少ないものの、背景に万線パターンが多数あり、万線パターンがエッジとして検出されるため、検出されるエッジ画素（文字）の数は多くなる。原稿全体の総画素数に対するエッジ画素の比率 C_o は、例えば、10%である。

20

【0099】

一方、画像 B1 を縮小した画像 B2 では、画像が縮小されたことで、万線パターンの平行線の間隔が一層狭くなり平行線同士が 1 つの線の如く認識されてしまい、背景の万線パターンがエッジとして検出されなくなる。このため、原稿全体の総画素数に対するエッジ画素の比率 C_s は、縮小前の画像 B1 と比較して少なくなり、例えば、2%である。これは、万線パターンのパターン同士が一体化してしまいパターンが認識されなくなるからである。

【0100】

したがって、万線パターンが印刷された原稿の縮小前の比率 C_o に対する縮小後の比率 C_s の比 (C_s / C_o) は、「0.2」程度になる。すなわち、原稿の画像の縮小前後の比 (C_s / C_o) を求め、閾値処理（例えば、閾値 T_{Htc} ($= 0.5$) 以下）を行うことにより、万線パターンが印刷された原稿か否かを判定することができる。

30

【0101】

小さい文字が多く印刷された原稿、複雑な網点上の文字が印刷された原稿についても、小さい文字や複雑な網点上文字は、原稿を縮小することで、文字同士が一体化して形状がくずれ、さらに文字として認識不能になるため、万線パターンが印刷された原稿と同様に、原稿の画像の縮小前後の比 (C_s / C_o) を求め、閾値処理（例えば、閾値 T_{Htc} ($= 0.5$) 以下）を行うことにより、小さい文字が多く印刷された原稿であるか否か、複雑な網点上の文字が印刷された原稿であるか否かを判定することができる。

40

【0102】

なお、ここでいう原稿（画像）の縮小とは、副走査方向（スキヤナの走査方向に平行な方向）は光学的に縮小された画像であり、主走査方向（スキヤナの走査方向と垂直な方向）は補間演算（ニアレストネーバー、バイリニア、バイキュービックなど）により、求められた画像（間引かれた画像データ）を意味している。

【0103】

また、原稿（画像）の縮小方法としては、上述の方法の他に、予備走査（主走査の 2 倍、あるいは 4 倍の速度でスキャン）して得られた画像（画像データ）を用いることもできる。この場合には、特に小さい文字や複雑な網点上の文字、水平方向の万線原稿の場合に有効である。また、予備走査の画像データと主走査方向の画像データに対して補間演算に

50

より画素を間引いた画像データ、主走査方向及び副走査方向とも補間演算により間引いた画像データ（低解像度変換された画像データ）、さらに、図9（a）に示すようなガウシアン・フィルタ、図9（b）に示すようなフィルタ係数を用いて平滑化された画像データを用いることもできる。

【0104】

すなわち、画像の縮小には、スキャン時に光学的に縮小する場合、補間演算により画像データを間引きする場合（解像度を低くする場合）がある。縮小するのと同様な効果があるものとしては、平滑化処理がある。なお、フィルタ係数は、種々の画像データを用いて平滑化処理を行ってエッジ検出を行い、その結果に基づいて適切な値を設定すればよい。

【0105】

次に、画像形成装置100の動作について説明する。図10乃至図12は原稿種別判別処理の手順を示すフローチャートである。なお、原稿種別判別処理は、専用のハードウェア回路で構成するだけでなく、原稿種別判別処理の手順を定めたコンピュータプログラムをRAMにロードしてCPU（いずれも不図示）で実行させることにより行うこともできる。なお、以下の説明では、カラー画像処理装置2を「処理部」という。

【0106】

処理部は、予備走査を行い（S11）、原稿全体の画像の部分画像（画素ブロックに対応）を取得する。処理部は、予備走査で得られたRGB信号を輝度信号（L信号）に変換し（S12）、主走査方向の画像データに対して補間演算を行い、縮小画像を生成する（S13）。なお、生成された縮小画像は1つの画素ブロックに相当する。また、生成された縮小画像は後段の処理のため画像メモリ（不図示）に記憶される。

【0107】

処理部は、縮小画像（画素ブロック）の領域判定処理を行う（S14）。なお、領域判定処理の詳細は後述する。処理部は、領域判定処理の結果に基づいて、画素ブロックの最終領域判定である総合判定処理を行い（S15）、画素ブロックの総合判定結果に応じて、文字画素ブロック、網点画素ブロック、あるいはその他の画素ブロックのいずれかの画素ブロック数を加算する（S16）。

【0108】

処理部は、画像メモリに記憶された縮小画像（画素ブロック）を読み出して、縮小画像のエッジを検出し（S17）、エッジ数を算出する（S18）。なお、ステップS14～S16の処理と、ステップS17及びS18の処理とは、並行に行うことができる。処理部は、すべての画素ブロックの処理が終了したか否かを判定する（S19）。すべての画素ブロックの処理が終了していない場合（S19でNO）、処理部は、ステップS11以降の処理を続け、原稿の画像の部分画像を取得し、上述の処理を繰り返す。

【0109】

すべての画素ブロックの処理が終了した場合（S19でYES）、処理部は、原稿全体の画素ブロックの総数に対する文字画素ブロック、網点画素ブロック、あるいはその他の画素ブロックの画素ブロック数の比率に基づいて、原稿種別の判別を行う（S20）。

【0110】

処理部は、縮小された原稿全体の画素数に対するエッジ数の比率 C_s を算出し（S21）、算出した比率 C_s をメモリ2212に記憶する（S22）。なお、ステップS20の処理と、ステップS21及びS22の処理とは、並行に行うことができる。処理部は、主走査を行い（S23）、原稿全体の画像を取得する。処理部は、主走査で得られたRGB信号を輝度信号（L信号）に変換し（S24）、変換後の画像（縮小されていない画像）のエッジを検出する（S25）。処理部は、検出したエッジのエッジ数を算出し（S26）、原稿全体の画素数に対するエッジ数の比率 C_o を算出する（S27）。

【0111】

処理部は、ステップS24で変換された画像（縮小されていない画像）に基づいて総和濃度複雑度を算出する（S28）。具体的には、処理部は、画素ブロックの各画素に対して、4つの方向についての総和濃度複雑度を算出する。なお、ステップS25～S27の

10

20

30

40

50

処理と、ステップS 2 8の処理とは、並行に行うことができる。

【0 1 1 2】

処理部は、ステップS 2 2でメモリ2 2 1 2に記憶させた比率 C_s を読み出し、ステップS 2 7で算出された比率 C_o に対する比率 C_s の比(C_s / C_o)を算出し、比(C_s / C_o)が閾値 $THtc$ 以下であるか否かを判定する(S 2 9)。比(C_s / C_o)が閾値 $THtc$ 以下である場合(S 2 9でYES)、処理部は、ステップS 2 8で算出した総和濃度繁雑度が角度依存性を有しているか否かを判定する(S 3 0)。

【0 1 1 3】

処理部は、角度依存性を有すると判定した場合(S 3 0でYES)、原稿に万線領域(万線パターンを含む領域)が含まれていると判定し(S 3 1)、角度依存性を有しないと判定した場合(S 3 0でNO)、原稿に小さい文字が多く含まれていると判定し(S 3 2)、原稿種別判別信号を出力して(S 3 3)、処理を終了する。

【0 1 1 4】

一方、比(C_s / C_o)が閾値 $THtc$ 以下でない場合(S 2 9でNO)、処理部は、原稿に擬似文字領域(擬似文字)が含まれていないと判定し(S 3 4)、ステップS 2 0で判別された原稿種別判別結果を示す原稿種別判別信号を出力する(S 3 3)。

【0 1 1 5】

図1 3は領域判定処理の手順を示すフローチャートである。処理部は、画素ブロック内の最小濃度値を算出し(S 1 0 1)、最大濃度値を算出し(S 1 0 2)、算出した最大濃度値と最小濃度値との差分である最大濃度差を算出する(S 1 0 3)。処理部は、最大濃度差閾値処理を行い(S 1 0 4)、最大濃度差が閾値 $THsub$ より大きい場合、画素ブロックを文字領域又は網点領域(判定信号「0」)と判定し、最大濃度差が閾値 $THsub$ 以下の場合、画素ブロックをその他の領域(判定信号「1」)と判定する。

【0 1 1 6】

処理部は、画素ブロックを二値化し(S 1 0 5)、二値化データを走査して、主走査方向及び副走査方向の反転回数 K_h 、 K_v を算出する(S 1 0 6)。処理部は、反転回数閾値処理を行い(S 1 0 7)、反転回数 K_h 所定の閾値 $THdt$ 、かつ、反転回数 K_v 所定の閾値 $THdt$ の場合、画素ブロックは網点領域(判定信号「1」)であると判定するとともに、反転回数 $K_h <$ 所定の閾値 $THdt$ 、あるいは、反転回数 $K_v <$ 所定の閾値 $THdt$ である場合、画素ブロックは文字領域(判定信号「0」)であると判定し、処理を終了する。なお、ステップS 1 0 1 ~ S 1 0 4の処理と、ステップS 1 0 5 ~ S 1 0 7の処理とは並行して行うことができる。

【0 1 1 7】

原稿に万線が含まれていると判定された場合、あるいは、原稿に小さい文字が多く含まれていると判定された場合、領域分離処理において、文字検知を行なわないようにエッジ検出の閾値を変更することができる。また、フィルタ処理において、万線を含む原稿に対しては、文字及び印刷写真が混在している文字/印刷写真原稿に用いられるフィルタで処理を行うよりも平滑化されるフィルタ係数を用い、小さい文字を多く含む原稿に対しては、文字/印刷写真原稿に用いられるフィルタで処理を行うよりも多少文字がくっきりするフィルタ係数を用いる。

【0 1 1 8】

更に、中間調処理(階調再現処理部2 9)では、万線を含む原稿に対しては、階調性を重視したディザ処理又は誤差拡散処理を行い、小さい文字を多く含む原稿に対しては、解像力を重視した処理を行う。上記フィルタ係数、ディザマトリクスの大きさや閾値、誤差拡散処理の拡散係数については、種々の原稿について画像を出力し、品質の良い画像が得られる条件を設定することができる。

【0 1 1 9】

(実施の形態2)

実施の形態1では、原稿を予備走査(プレスキャン)することにより、原稿の全体画像のうち所定のサイズの部分画像を順次読み込むとともに、主走査方向の画像データに対し

10

20

30

40

50

て補間演算を行い、画素ブロック毎の縮小画像を生成する構成であったが、予備走査を行わずに原稿種別の判別を行うこともできる。

【0120】

図14は実施の形態2の原稿種別判別部22の構成を示すブロック図である。実施の形態1(図2参照)との相違点は、補間演算部2202を介さずに信号変換部2201で変換された輝度信号(L信号)を直接に最小濃度値算出部2203、最大濃度値算出部2204、反転回数算出部2205へ出力し、エッジ検出部2206及びエッジ検出結果演算部2211を並列に2段構成とし、補間演算部2202を介して信号変換部2201から出力される輝度信号を一方のエッジ検出部2206へ出力するとともに、補間演算部2202を介さず輝度信号を直接に他方のエッジ検出部2206へ出力するように構成していることである。

10

【0121】

この場合、補間演算部2202は、信号変換部2201から入力された画像データ(輝度信号)の主走査方向及び副走査方向それぞれの画像データに対して画素を間引くことにより補間演算を行い、補間演算後の画像データ(すなわち、縮小された画像の画像データ)を一方のエッジ検出部2206へ出力する。エッジ検出部2206、エッジ検出結果演算部2211で実施の形態1と同様の処理を行うことにより、縮小された原稿全体の画像の総画素数に対するエッジ画素の数(エッジの数)の比率 C_s が算出され、算出された比率 C_s はエッジ計数比率判定部2216へ出力される。

【0122】

一方、補間演算部2202を介さずに信号変換部2201から直接に他方のエッジ検出部2206へ出力された画像データ(すなわち、縮小されていない画像の画像データ)は、エッジ検出部2206、エッジ検出結果演算部2211で実施の形態1と同様の処理を行うことにより、縮小されていない原稿全体の画像の総画素数に対するエッジ画素の数(エッジの数)の比率 C_o が算出され、算出された比率 C_o はエッジ計数比率判定部2216へ出力される。

20

【0123】

エッジ計数比率判定部2216は、比 (C_s / C_o) を求め、比 (C_s / C_o) と閾値 TH_{tc} とを比較することにより、実施の形態1と同様に原稿に擬似文字(例えば、フォントサイズが4ポイント程度の小さい文字の領域、複雑な網点上文字、あるいは、万線パターンなど)が含まれているか否かの判定を行う。これにより、予備走査を行うことなく、原稿に擬似文字が含まれているか否かを判定することができる。

30

【0124】

なお、実施の形態2では、補間演算により縮小されていない画像データを用いて、最大濃度差判定、反転回数判定を行って文字領域、網点領域、その他の領域などの領域判定(原稿種別判別)を行う構成であるが、補間演算を行った画像データを用いる構成とすることもできる。

【0125】

(実施の形態3)

実施の形態2では、予備走査を行わず原稿の画像全体に対して縮小した画像と縮小していない画像とで比率 C_s 、 C_o を算出する構成であったが、これに限定されるものではなく、原稿の画像全体に対して処理を行う代わりに、画像を画素ブロックに分割し、画素ブロック毎に擬似文字が含まれているか否かを判定することもできる。この場合、原稿種別の判別(領域判定)も画素ブロック毎に行うことができる。

40

【0126】

図15は実施の形態3の原稿種別判別部22の構成を示すブロック図である。実施の形態2(図14参照)との相違点は、エッジ計数比率判定部2216の後段に擬似文字画素ブロック計数部2219を備える点である。

【0127】

エッジ検出部2206、2206、エッジ検出結果演算部2211、2211、エッジ

50

計数比率判定部 2 2 1 6 での各処理は、画素ブロック（例えば、縮小された画像データの場合、4 × 4 画素のブロック、縮小されていない画像データの場合、8 × 8 画素のブロック）単位で行われる。

【 0 1 2 8 】

従って、補間演算部 2 2 0 2 の後段のエッジ検出部 2 2 0 6、エッジ検出結果演算部 2 2 1 1 によって、補間演算後の画像データ（すなわち、縮小された画像の画像データ）における画素ブロックの総画素数に対するエッジ画素の数（エッジの数）の比率 E_s が算出され、算出された比率 E_s はエッジ計数比率判定部 2 2 1 6 へ出力される。一方、補間演算部 2 2 0 2 を介さずに信号変換部 2 2 0 1 から直接に画像データを取得するエッジ検出部 2 2 0 6、エッジ検出結果演算部 2 2 1 1 によって、画像データ（すなわち、縮小されていない画像の画像データ）における画素ブロックの総画素数に対するエッジ画素の数の比率 E_o が算出され、算出された比率 E_o はエッジ計数比率判定部 2 2 1 6 へ出力される。

10

【 0 1 2 9 】

エッジ計数比率判定部 2 2 1 6 は、比 (E_s / E_o) と閾値 $THtc$ とを比較する。比 $(E_s / E_o) < 閾値 THtc$ である場合、画素ブロックに擬似文字（例えば、フォントサイズが 4 ポイント程度の小さい文字の領域、複雑な網点上文字、あるいは、万線など）が含まれていると判定し、判定信号「1」を擬似文字画素ブロック計数部 2 2 1 9 へ出力する。また、エッジ計数比率判定部 2 2 1 6 は、比 $(E_s / E_o) > 閾値 THtc$ である場合、画素ブロックに擬似文字が含まれていないと判定し、判定信号「0」を擬似文字画素ブロック計数部 2 2 1 9 へ出力する。

20

【 0 1 3 0 】

擬似文字画素ブロック計数部 2 2 1 9 には、総和濃度繁雑度算出部 2 2 1 8 からの判定結果（総和濃度繁雑度の角度依存性の有無）も入力されており、擬似文字画素ブロック計数部 2 2 1 9 は、総和濃度繁雑度の角度依存性の有無に基づいて、各画素ブロックが万線領域であるか、または小さい文字を多く含む領域であるかに分けて、エッジ計数比率判定部 2 2 1 6 が出力した判定信号「1」を計数する。擬似文字画素ブロック計数部 2 2 1 9 は、それぞれの領域に分けて算出した判定信号の計数値の、原稿全体の画素ブロックの総数に対する比率をそれぞれ算出し、算出した比率を原稿判定部 2 2 1 7 へ出力する。

【 0 1 3 1 】

原稿判定部 2 2 1 7 は、文字画素ブロック計数部 2 2 1 3、網点画素ブロック計数部 2 2 1 4、その他の画素ブロック計数部 2 2 1 5 及び擬似文字画素ブロック計数部 2 2 1 9 から入力された各画素ブロックの比率とそれぞれの閾値とを比較し、原稿全体の種別の判別を行う。なお、上記閾値は、処理を行う画素ブロックの大きさを設定し、設定された画素ブロックを用いて種々の画像サンプルで評価を行い適切な値を設定することができる。

30

【 0 1 3 2 】

図 1 6 及び図 1 7 は実施の形態 3 の原稿種別判別処理の手順を示すフローチャートである。処理部は、主走査で得られた RGB 信号を輝度信号に変換し (S 4 1)、変換後の画像データを一旦画像メモリ（不図示）に記憶する。処理部は、変換後の画像データから所定サイズの画素ブロック（例えば、8 × 8 画素）を抽出して画素ブロックの領域判定処理を行う (S 4 2)。なお、領域判定処理は図 1 3 の処理と同様であるので説明は省略する。

40

【 0 1 3 3 】

処理部は、領域判定処理の結果に基づいて、画素ブロックの最終領域判定である総合判定処理を行い (S 4 3)、画素ブロックの総合判定結果に応じて、文字画素ブロック、網点画素ブロック、あるいはその他の画素ブロックのいずれかの画素ブロック数を加算する (S 4 4)。

【 0 1 3 4 】

処理部は、万線領域を含む画素ブロック数 S_1 及び小さい文字を含む画素ブロック数 S_2 をそれぞれ「0」に設定し (S 4 5)、画像メモリに記憶された画像データから所定サ

50

イズの画素ブロック（例えば、 8×8 画素）を抽出して画像のエッジを検出し（S46）、画素ブロックの総画素数に対するエッジ数の比率 E_o を算出する（S47）。

【0135】

処理部は、画像メモリに記憶された画像データに対して、主走査方向及び副走査方向の補間演算を行い所定サイズの画素ブロック（例えば、 4×4 画素）、すなわち、縮小画像を生成する（S48）。処理部は、縮小画像のエッジを検出し（S49）、画素ブロックの総画素数に対するエッジ数の比率 E_s を算出する（S50）。

【0136】

処理部は、ステップS41で変換された画像（縮小されていない画像）における画素ブロックの総和濃度複雑度を算出する（S51）。なお、ステップS46及びS47の処理と、ステップS48～S50の処理と、ステップS51の処理とは、並行に行うことができる。

10

【0137】

処理部は、ステップS47で算出された比率 E_o に対する、ステップS50で算出された比率 E_s の比（ E_s / E_o ）を算出し、比（ E_s / E_o ）が閾値 TH_{tc} 以下であるかを判定する（S52）。比（ E_s / E_o ）が閾値 TH_{tc} 以下である場合（S52でYES）、処理部は、ステップS51で算出した総和濃度複雑度が角度依存性を有するかを判定する（S53）。

【0138】

処理部は、角度依存性を有すると判定した場合（S53でYES）、万線領域を含む画素ブロック数 S_1 に「1」を加算し（S54）、角度依存性を有しないと判定した場合（S53でNO）、小さい文字を含む画素ブロック数 S_2 に「1」を加算し（S55）、すべての画素ブロックの処理が終了したか否かを判定する（S56）。比（ E_s / E_o ）が閾値 TH_{tc} 以下でない場合（S52でNO）、処理部は、ステップS56以降の処理を行う。なお、ステップS42～S44の処理と、ステップS45～S55の処理とは、並行に行うことができる。

20

【0139】

すべての画素ブロックの処理が終了していない場合（S56でNO）、処理部は、ステップS41以降の処理を続け、画素ブロック毎の上述の処理を繰り返す。すべての画素ブロックの処理が終了した場合（S56でYES）、処理部は、原稿全体の画素ブロックの総数に対する文字画素ブロック、網点画素ブロック、その他の画素ブロック、あるいは、擬似文字画素ブロック（万線パターンを含む画素ブロック又は小さい文字を含む画素ブロック）の画素ブロック数の比率に基づいて、原稿種別の判別を行い（S57）、原稿種別判別信号を出力し（S58）、処理を終了する。

30

【0140】

（実施の形態4）

上述した実施の形態1～3は、原稿種別判別処理に本発明を適用した例であったが、本発明の適用範囲はこれに限定されるものではなく、画像の領域分離処理に適用することもできる。

【0141】

40

図18は実施の形態4の画像形成装置100の構成を示すブロック図である。実施の形態1～3との相違点は、原稿種別判別部22が除かれている点と、領域分離処理部24で擬似文字領域（万線パターン又は小さい文字を多く含む領域）の有無の判定を含めた領域分離処理を行う点である。すなわち、シェーディング補正部21は、入力されたRGB信号に対して、カラー画像入力装置1の照明系、結像系、撮像系などで生じた各種の歪みを取り除く補正処理を行うとともに、カラーバランスの調整を行い、調整後のRGB信号を入力階調補正部23へ出力する。

【0142】

図19は実施の形態4の領域分離処理部24の構成を示すブロック図である。領域分離処理部24は、信号変換部2401、補間演算部2402、最小濃度値算出部2403、

50

最大濃度値算出部 2404、反転回数算出部 2405、エッジ検出部 2406、2406、最大濃度差算出部 2407、最大濃度差判定部 2408、反転回数判定部 2409、総合判定部 2410、エッジ検出結果演算部 2411、2411、エッジ計数比率判定部 2416、総和濃度繁雑度算出部 2418などを備えている。

【0143】

領域分離処理部 24 は、原稿を走査（主走査でも予備走査でもよいが、以下では、主走査を行う場合について説明する。）して得られた画像データを所定のサイズの画素ブロックに分割し、分割した画素ブロック毎に文字領域、網点領域、その他の領域、あるいは、擬似文字領域（例えば、フォントサイズが 4 ポイント程度の小さい文字、複雑な網点上の文字、あるいは万線などが含まれる領域）などの領域分離処理を行う。

10

【0144】

なお、画素ブロックに擬似文字が含まれるか否かの判定は、実施の形態 1～3 と同様に、縮小画像の総画素数に対するエッジの数の比率と、縮小されていない画像の総画素数に対するエッジの数の比率とに基づいて行う。また、擬似文字のうちの万線パターンが画素ブロックに含まれるか否かの判定は、実施の形態 1～3 と同様に、縮小されていない画像の所定のサイズの画素ブロックの総数に対する、総和濃度繁雑度が角度依存性を有する画素ブロックの比率に基づいて行う。なお、縮小画像の画素ブロックは、画像データを主走査方向及び副走査方向に補間演算することにより生成される。

【0145】

信号変換部 2401 は、入力階調補正部 23 から入力された RGB 信号（RGB の反射率信号）を輝度信号（L 信号）に変換し、変換後の画像データを一旦画像メモリ（不図示）に記憶する。最小濃度値算出部 2403、最大濃度値算出部 2404、反転回数算出部 2405、補間演算部 2402、エッジ検出部 2406、総和濃度繁雑度算出部 2418 は、変換後の画像データから所定サイズの画素ブロック（例えば、8×8 画素）を抽出して画素ブロック毎に各処理を行う。

20

【0146】

最小濃度値算出部 2403 は、画素ブロックの中で最小濃度値を算出し、算出した最小濃度値を最大濃度差算出部 2407 へ出力する。最大濃度値算出部 2404 は、画素ブロックの中で最大濃度値を算出し、算出した最大濃度値を最大濃度差算出部 2407 へ出力する。

30

【0147】

最大濃度差算出部 2407 は、最小濃度値算出部 2403 及び最大濃度値算出部 2404 から入力された最小濃度値及び最大濃度値の差分（最大濃度差）を算出し、算出した最大濃度差を最大濃度差判定部 2408 へ出力する。

【0148】

最大濃度差判定部 2408 は、最大濃度差算出部 2407 から入力された最大濃度差を閾値処理し、最大濃度差が閾値 T_{Hsub} より大きい場合、画素ブロックを文字領域又は網点領域（判定信号「0」）と判定し、最大濃度差が閾値 T_{Hsub} 以下の場合、画素ブロックをその他の領域（判定信号「1」）と判定し、判定信号を総合判定部 2410 へ出力する。

40

【0149】

反転回数算出部 2405 は、画素ブロックの画像データの平均値を求め、この平均値を用いて各画素を二値化する。反転回数算出部 2405 は、画素ブロック内の二値化データを走査して、主走査方向の反転回数 K_h 、副走査方向の反転回数 K_v を算出し、算出した主走査方向の反転回数 K_h 、副走査方向の反転回数 K_v を反転回数判定部 2409 へ出力する。

【0150】

反転回数判定部 2409 は、反転回数 K_h 所定の閾値 T_{Hdt} 、かつ、反転回数 K_v 所定の閾値 T_{Hdt} の場合、画素ブロックは網点領域（判定信号「1」）であると判定し、反転回数 $K_h <$ 所定の閾値 T_{Hdt} 、あるいは、反転回数 $K_v <$ 所定の閾値 T_{Hdt}

50

である場合、画素ブロックは文字領域（判定信号「0」）であると判定し、判定信号を総合判定部2410へ出力する。

【0151】

補間演算部2402は、画素ブロックの主走査方向及び副走査方向それぞれの画像データに対して画素を間引くことにより補間演算を行い、所定のサイズの画素ブロック（例えば、4×4画素、すなわち、縮小された画像の画像データ）を生成し、生成した画素ブロックを後段のエッジ検出部2406へ出力する。

【0152】

エッジ検出部2406は、補間演算後の画素ブロック内の各画素を注目画素として走査し、注目画素と該注目画素に隣接する周辺画素の濃度差を閾値 $THed$ と比較することによりエッジを検出し、画素ブロック毎に検出されたエッジ画像をエッジ検出結果演算部2411へ出力する。

10

【0153】

エッジ検出結果演算部2411は、エッジ検出部2406から出力されたエッジ画像に基づいて、縮小された画素ブロックの総画素数に対するエッジ画素の数（エッジの数）の比率 Es を算出し、算出した比率 Es をエッジ計数比率判定部2416へ出力する。

【0154】

他方のエッジ検出部2406は、縮小されていない画素ブロック内の各画素を注目画素として走査し、注目画素と該注目画素に隣接する周辺画素の濃度差を閾値 $THed$ と比較することによりエッジを検出し、画素ブロック毎に検出されたエッジ画像をエッジ検出結果演算部2411へ出力する。

20

【0155】

エッジ検出結果演算部2411は、エッジ検出部2406から入力されたエッジ画像に基づいて、画素ブロックの総画素数に対するエッジ画素の数（エッジの数）の比率 Eo を算出し、算出した比率 Eo をエッジ計数比率判定部2416へ出力する。

【0156】

エッジ計数比率判定部2416は、エッジ検出結果演算部2411、2411から入力された比率 Eo 、 Es に基づいて、比率 Eo に対する比率 Es の比（ Es/Eo ）を求め、比（ Es/Eo ）と閾値 $THtc$ とを比較する。比（ Es/Eo ） 閾値 $THtc$ である場合、画素ブロックに擬似文字（例えば、フォントサイズが4ポイント程度の小さい文字、複雑な網点上文字、あるいは、万線パターンなど）が含まれている（判定信号「1」）と判定する。また、エッジ計数比率判定部2416は、比（ Es/Eo ） $>$ 閾値 $THtc$ である場合、画素ブロックに擬似文字が含まれていない（判定信号「0」）と判定し、それぞれの判定信号を総合判定部2410へ出力する。

30

【0157】

総和濃度繁雑度算出部2418は、画素ブロックに対して、4つの方向について隣接する画素間での総和濃度繁雑度をそれぞれ算出し、算出した4つの総和濃度繁雑度と予め定められた閾値とを比較する。総和濃度繁雑度算出部2418は、特定の方向についての総和濃度繁雑度のみが閾値より小さい場合、この画素ブロックの総和濃度繁雑度が角度依存性を有していると判定し（判定信号「1」）、それ以外の場合、この画素ブロックの総和濃度繁雑度が角度依存性を有していないと判定し（判定信号「0」）、それぞれの判定信号を総合判定部2410へ出力する。

40

【0158】

総合判定部2410は、最大濃度差判定部2408、反転回数判定部2409、エッジ計数比率判定部2416、総和濃度繁雑度算出部2418からそれぞれ入力された判定信号に基づいて、画素ブロックがいずれの領域、具体的には、文字領域、網点領域、その他の領域、あるいは、擬似文字領域（万線パターン又は小さい文字を含む領域）であるかを最終判定し、判定結果である領域識別信号を出力する。

【0159】

図20は実施の形態4の総合判定部2410の最終判定方法を示す説明図である。図に

50

示すように、最大濃度差判定部 2408 からの判定信号が「1」である場合、反転回数判定部 2409、エッジ計数比率判定部 2416、総和濃度繁雑度算出部 2418 からの判定信号にかかわらず、最終判定はその他となる。また、最大濃度差判定部 2408 からの判定信号が「0」であり、反転回数判定部 2409 からの判定信号が「1」である場合、エッジ計数比率判定部 2416、総和濃度繁雑度算出部 2418 からの判定信号にかかわらず、最終判定は網点となる。

【0160】

また、最大濃度差判定部 2408、反転回数判定部 2409 及びエッジ計数比率判定部 2416 からの判定信号が「0」である場合、総和濃度繁雑度算出部 2418 からの判定信号にかかわらず、最終判定は文字となる。更に、最大濃度差判定部 2408 及び反転回数判定部 2409 からの判定信号が「0」であり、エッジ計数比率判定部 2416 からの判定信号が「1」である場合、総和濃度繁雑度算出部 2418 からの判定信号が「0」であるときは、最終判定は小さい文字を多く含む領域となり、総和濃度繁雑度算出部 2418 からの判定信号が「1」であるときは、最終判定は万線パターンを含む領域となる。

【0161】

図 21 及び図 22 は実施の形態 4 の領域分離処理の手順を示すフローチャートである。処理部は、主走査で得られた RGB 信号を輝度信号に変換し (S71)、変換後の画像データを一旦画像メモリに記憶する。処理部は、変換後の画像データから所定サイズの画素ブロック (例えば、8×8 画素) を抽出して画素ブロックの領域判定処理を行い (S72)、判定信号 (具体的には、最大濃度差判定部 2408 及び反転回数判定部 2409 から出力された判定信号) を記憶する (S73)。なお、領域判定処理は図 13 の処理と同様であるので説明は省略する。

【0162】

処理部は、画像メモリに記憶された画像データから所定サイズの画素ブロック (例えば、8×8 画素) を抽出して画像のエッジを検出し (S74)、画素ブロックの総画素数に対するエッジ数の比率 E_o を算出する (S75)。

【0163】

処理部は、画像メモリに記憶された画像データに対して、主走査方向及び副走査方向の補間演算を行い所定サイズの画素ブロック (例えば、4×4 画素)、すなわち、縮小画像を生成する (S76)。処理部は、縮小画像のエッジを検出し (S77)、画素ブロックの総画素数に対するエッジ数の比率 E_s を算出する (S78)。処理部は、ステップ S71 で変換された画像 (縮小されていない画像) の総和濃度繁雑度を算出する (S79)。なお、ステップ S74 及び S75 の処理と、ステップ S76 ~ S78 の処理と、ステップ S79 の処理とは、並行に行うことができる。

【0164】

処理部は、比 (E_s / E_o) が閾値 TH_{tc} 以下であるか否かに基づいてエッジ計数比率判定部 2416 から出力される判定信号、及び総和濃度繁雑度が角度依存性を有しているか否かに基づいて総和濃度繁雑度算出部 2418 から出力される判定信号を記憶する (S80)。なお、ステップ S72 及び S73 の処理と、ステップ S74 ~ S80 の処理とは、並行に行うことができる。

【0165】

処理部は、ステップ S73 及び S80 で記憶した判定信号に基づいて、画素ブロックの領域分離のための総合判定処理を行う (S81)。具体的には、処理部は、最大濃度差判定部 2408 から出力された判定信号が「1」である場合、処理対象の画素ブロックをその他の領域に分離し、最大濃度差判定部 2408 から出力された判定信号が「0」であり、反転回数判定部 2409 から出力された判定信号が「1」である場合、処理対象の画素ブロックを網点領域に分離する。

【0166】

また、処理部は、最大濃度差判定部 2408、反転回数判定部 2409 及びエッジ計数比率判定部 2416 から出力された判定信号が「0」である場合、処理対象の画素ブロッ

10

20

30

40

50

クを文字領域に分離する。更に、処理部は、最大濃度差判定部2408及び反転回数判定部2409から出力された判定信号が「0」であり、エッジ計数比率判定部2416から出力された判定信号が「1」である場合に、総和濃度繁雑度算出部2418から出力された判定信号が「0」であるときは、処理対象の画素ブロックを小さい文字を多く含む領域に分離し、総和濃度繁雑度算出部2418から出力された判定信号が「1」であるときは、処理対象の画素ブロックを万線パターンを含む領域に分離する。

【0167】

処理部は、すべての画素ブロックの処理が終了したか否かを判定し(S82)、すべての画素ブロックの処理が終了していない場合(S82でNO)、処理部は、ステップS71以降の処理を続け、画素ブロック毎の上述の処理を繰り返す。すべての画素ブロックの処理が終了した場合(S82でYES)、処理部は、処理を終了する。

10

【0168】

画素ブロックが万線を含む領域であると判定された場合、フィルタ処理において、文字及び印刷写真が混在している文字/印刷写真原稿に用いられるフィルタで処理を行うよりも平滑化されるフィルタ係数を用い、中間調処理において、階調性を重視したディザ処理又は誤差拡散処理を行う。また、画素ブロックが小さい文字を多く含む領域であると判定された場合、フィルタ処理において、文字/印刷写真原稿に用いられるフィルタで処理を行うよりも多少文字がくっきりするフィルタ係数を用い、中間調処理において、解像力を重視した処理を行う。

【0169】

20

以上説明したように、本発明にあっては、画像に小さい文字、複雑な網点上の文字、あるいは様々なパターンの万線などの擬似文字が含まれている場合に、擬似文字の有無だけでなく、擬似文字のうちの小さい文字が多く含まれているか、又は擬似文字のうちの万線が含まれているかを精度よく判定することができ、それぞれに対応する処理を行うことにより画質の劣化を防止することができる。また、画像を所要の画素ブロックに分割し、画素ブロック毎に擬似文字の有無を判定することができる。また、原稿が擬似文字を含む原稿であるか否かを精度良く判定することができる。

【0170】

また、フォントサイズが4ポイントなどの小さい文字を多く含む領域、複雑な網点上文字(着色した領域に小さい文字で印刷された領域)に対して領域分離処理を施すと、文字領域であると判定される場合と、網点領域であると判定される場合とがあり、正しく文字領域であると判定されない場合がある。その結果、フィルタ処理を施す際に文字領域であると判定された領域はエッジが強調され、網点領域であると判定された領域(例えば、「へん」や「つくり」の複雑な箇所)は平滑化されるので、部分的にぼやけてしまい画質が劣化する。さらに、万線を含む領域は、本来、平滑化処理が施されるべきであるが、エッジとして検出されやすいため、強調処理が施され、この場合も画質が劣化する。したがって、小さい文字が多く含まれているか否か又は万線が含まれているか否か判定し、小さい文字が多く含まれている又は万線が含まれている場合は、領域分離処理で、これらの領域を検出しにくくするように、エッジを検出する際の閾値を変更して画質の劣化を抑制することができる。

30

40

【0171】

上述の実施の形態では、エッジを検出し、検出したエッジの数と原稿又は画素ブロックの総画素数との比率を算出し、縮小又は低解像度変換された画像における比率と、縮小又は低解像度変換されていない画像における比率との比(割合)を所定の閾値と比較することにより擬似文字の有無を判定する構成であるが、縮小又は低解像度変換された画像におけるエッジの数と、縮小又は低解像度変換されていない画像におけるエッジの数との比を閾値と比較する構成であってもよい。この場合、縮小率あるいは低解像度変換率の大小に応じて閾値を変更すれば同様の効果を得ることができ、擬似文字の有無を判定することができる。

【0172】

50

上述の実施の形態において、カラー画像入力装置 1 としては、例えば、フラットベッドスキャナ、フィルムスキャナ、デジタルカメラ、携帯電話機などが用いられる。また、カラー画像出力装置 3 としては、例えば、CRTディスプレイ、液晶ディスプレイなどの画像表示装置、処理結果を記録紙などに出力する電子写真方式又はインクジェット方式のプリンタなどが用いられる。さらに、画像形成装置 100 としては、ネットワークを介してサーバ装置などに接続するための通信手段としてのモデムなどを備えることもできる。また、カラー画像入力装置 1 からカラー画像データを取得する代わりに、ネットワークを介して外部記憶装置、サーバ装置などからカラー画像データを取得する構成であってもよい。

【0173】

10

本発明はコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラムのプログラムコード（実行形式プログラム、中間コードプログラム、ソースプログラム）を記録したコンピュータでの読み取り可能な記録媒体に、原稿種別判別処理、領域分離処理などを行うプログラムコードを記録することもできる。この結果、上記処理を行うプログラムコードを記録した記録媒体を持ち運び自在に提供することができる。記録媒体としては、マイクロコンピュータで処理が行われるために図示しないメモリ、例えばROMのようなプログラムメディアであってもよく、図示しない外部記憶装置としてのプログラム読取装置が設けられ、そこに記録媒体を挿入することで読み取り可能なプログラムメディアであってもよい。

【0174】

いずれの場合においても、格納されているプログラムコードはマイクロプロセッサがアクセスして実行させる構成であってもよいし、プログラムコードを読み出し、読み出されたプログラムコードは、マイクロコンピュータの図示されていないプログラム記憶エリアにダウンロードされて、そのプログラムコードが実行される方式であってもよい。この場合、ダウンロード用のコンピュータプログラムは予め本体装置に格納されているものとする。

20

【0175】

ここで、上記プログラムメディアは、本体と分離可能に構成される記録媒体であり、磁気テープやカセットテープ等のテープ系、フレキシブルディスクやハードディスク等の磁気ディスク並びにCD-ROM/MO/MD/DVD等の光ディスクのディスク系、ICカード（メモリカードを含む）/光カード等のカード系、あるいはマスクROM、EPROM（Erasable Programmable Read Only Memory）、EEPROM（Electrically Erasable Programmable Read Only Memory）、フラッシュROM等による半導体メモリを含めた固定的にプログラムコードを担持する媒体であってもよい。

30

【0176】

また、この場合、インターネットを含む通信ネットワークを接続可能なシステム構成であることから、通信ネットワークからプログラムコードをダウンロードするように流動的にプログラムコードを担持する媒体であってもよい。なお、このように通信ネットワークからプログラムコードをダウンロードする場合には、そのダウンロード用のコンピュータプログラムは予め本体装置に格納しておくか、あるいは別の記録媒体からインストールされるものであってもよい。なお、本発明は、上記プログラムコードが電子的な伝送で具現化された、搬送波に埋め込まれたコンピュータデータ信号の形態でも実現され得る。

40

【図面の簡単な説明】

【0177】

【図1】本発明に係る画像処理装置を備える画像形成装置の構成を示すブロック図である。

【図2】原稿種別判別部の構成を示すブロック図である。

【図3】総合判定部の最終判定方法を示す説明図である。

【図4】エッジ検出方法の一例を示す説明図である。

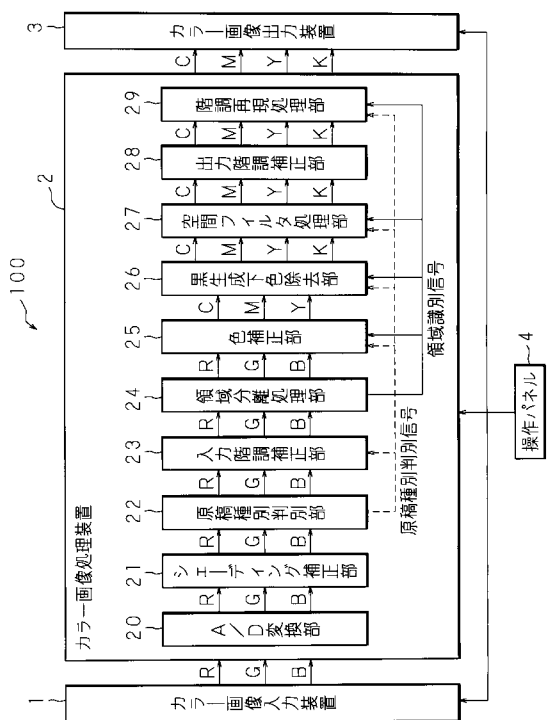
【図5】万線領域の判定方法を説明するための模式図である。

【図6】原稿判定部の原稿判別方法を示す説明図である。

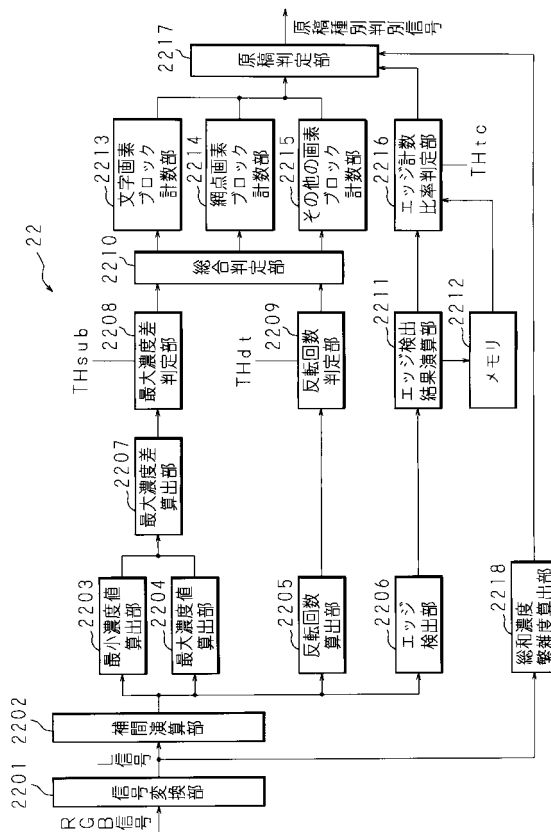
50

- 【図 7】文字が印刷された原稿の画像の一例を示す模式図である。
- 【図 8】万線パターンに文字が印刷された原稿の画像の一例を示す模式図である。
- 【図 9】画像データの平滑化処理に用いるフィルタを説明するための模式図である。
- 【図 10】原稿種別判別処理の手順を示すフローチャートである。
- 【図 11】原稿種別判別処理の手順を示すフローチャートである。
- 【図 12】原稿種別判別処理の手順を示すフローチャートである。
- 【図 13】領域判定処理の手順を示すフローチャートである。
- 【図 14】実施の形態 2 の原稿種別判別部の構成を示すブロック図である。
- 【図 15】実施の形態 3 の原稿種別判別部の構成を示すブロック図である。
- 【図 16】実施の形態 3 の原稿種別判別処理の手順を示すフローチャートである。 10
- 【図 17】実施の形態 3 の原稿種別判別処理の手順を示すフローチャートである。
- 【図 18】実施の形態 4 の画像形成装置の構成を示すブロック図である。
- 【図 19】実施の形態 4 の領域分離処理部の構成を示すブロック図である。
- 【図 20】実施の形態 4 の総合判定部の最終判定方法を示す説明図である。
- 【図 21】実施の形態 4 の領域分離処理の手順を示すフローチャートである。
- 【図 22】実施の形態 4 の領域分離処理の手順を示すフローチャートである。
- 【符号の説明】
- 【 0 1 7 8 】
- 1 カラー画像入力装置
 - 2 カラー画像処理装置 20
 - 3 カラー画像出力装置
 - 2 2 原稿種別判別部
 - 2 4 領域分離処理部
 - 2 2 0 1、2 4 0 1 信号変換部
 - 2 2 0 2、2 4 0 2 補間演算部
 - 2 2 0 3、2 4 0 3 最小濃度値算出部
 - 2 2 0 4、2 4 0 4 最大濃度値算出部
 - 2 2 0 5、2 4 0 5 反転回数算出部
 - 2 2 0 6、2 4 0 6 エッジ検出部
 - 2 2 0 7、2 4 0 7 最大濃度差算出部 30
 - 2 2 0 8、2 4 0 8 最大濃度差判定部
 - 2 2 0 9、2 4 0 9 反転回数判定部
 - 2 2 1 0、2 4 1 0 総合判定部
 - 2 2 1 1、2 4 1 1 エッジ検出結果演算部
 - 2 2 1 2 メモリ
 - 2 2 1 3 文字画素ブロック計数部
 - 2 2 1 4 網点画素ブロック計数部
 - 2 2 1 5 その他の画素ブロック計数部
 - 2 2 1 6、2 4 1 6 エッジ計数比率判定部
 - 2 2 1 7 原稿判定部 40
 - 2 2 1 8、2 4 1 8 総和濃度繁雑度算出部
 - 1 0 0 画像形成装置

【図1】



【図2】

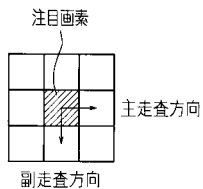


【図3】

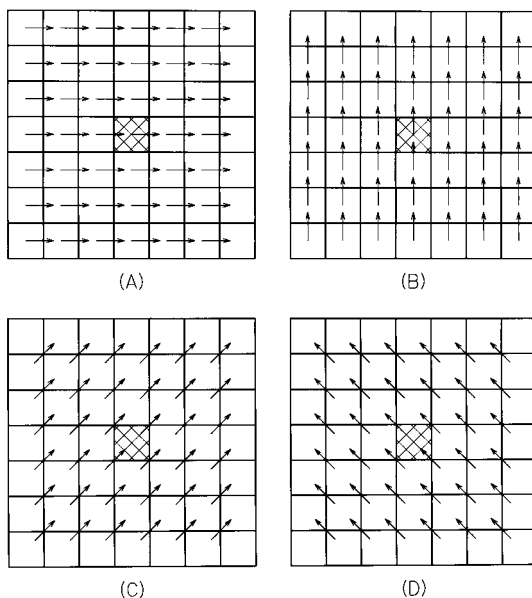
最大濃度差判定部 判定信号	反転回数判定部 判定信号	最終判定
1	*	その他
0	1	網点
0	0	文字

*: 1, 0のどちらでもよい

【図4】



【図5】

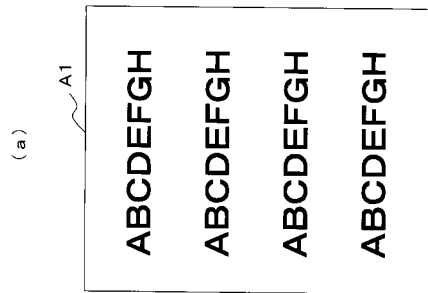
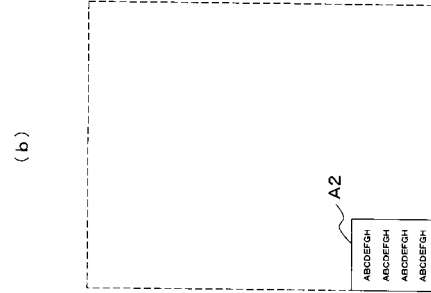


【 図 6 】

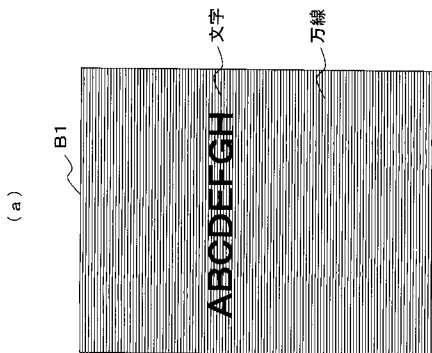
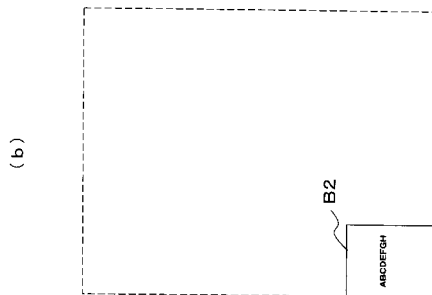
予備走査での判定結果	エッジ計数比率判定結果	総和濃度複雑度の角度依存性の有無	原稿種別判別結果
文字を含む原稿 (文字原稿、文字/印刷写真原稿、文字/印刷紙写真原稿)	疑似文字(万線パターンまたは小さい文字)を含む原稿	角度依存性有り	万線パターンを含む原稿
		角度依存性無し	小さい文字を含む原稿
	疑似文字を含まない原稿	*	予備走査での判定結果
文字を含まない原稿	*	*	予備走査での判定結果

*:判定結果はどちらでもよい

【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

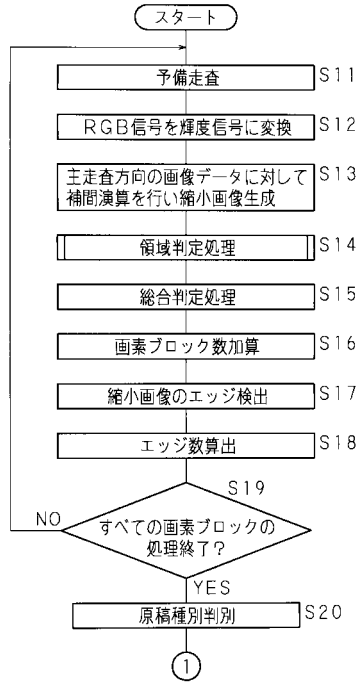
(a)

1	2	1
2	4	2
1	2	1

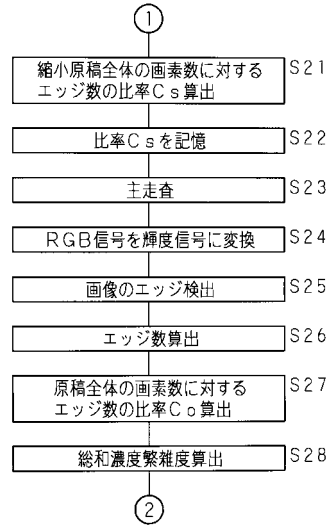
(b)

1	1	1
1	1	1
1	1	1

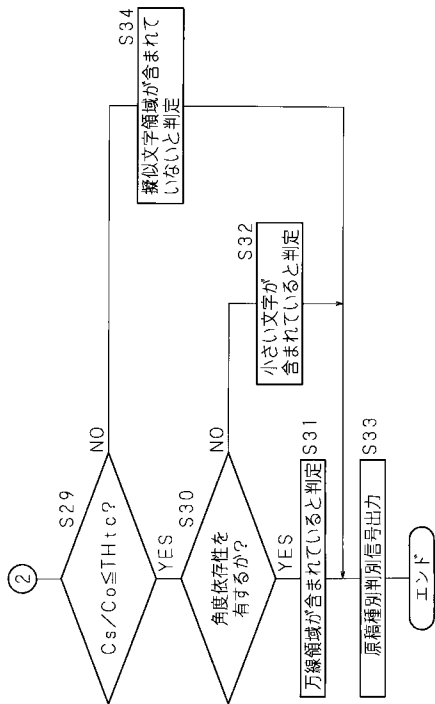
【図 10】



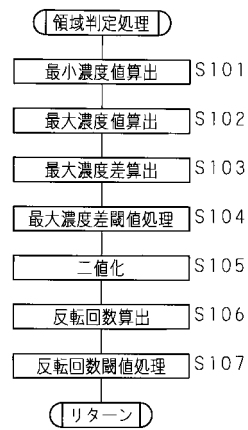
【図 11】



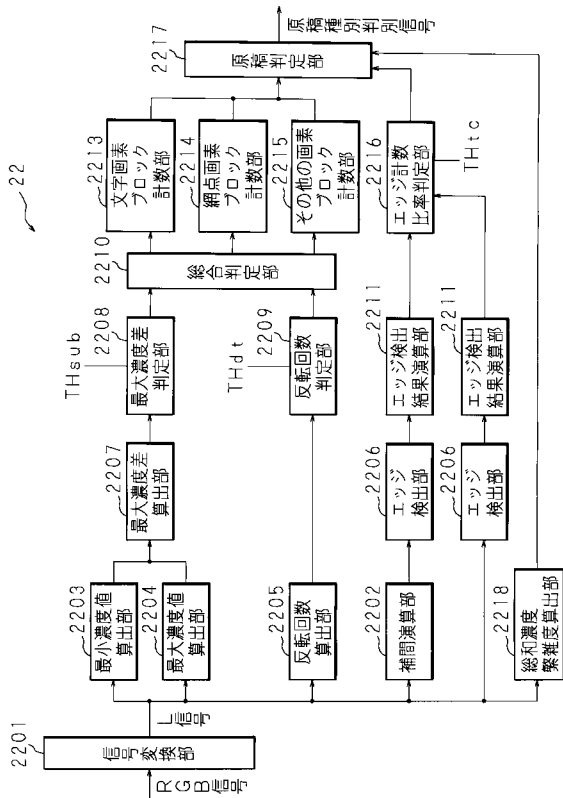
【図 12】



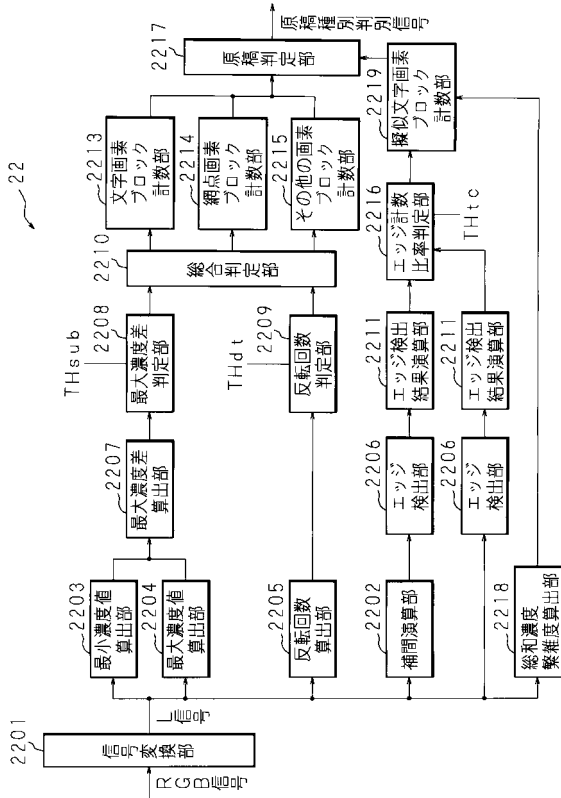
【図 13】



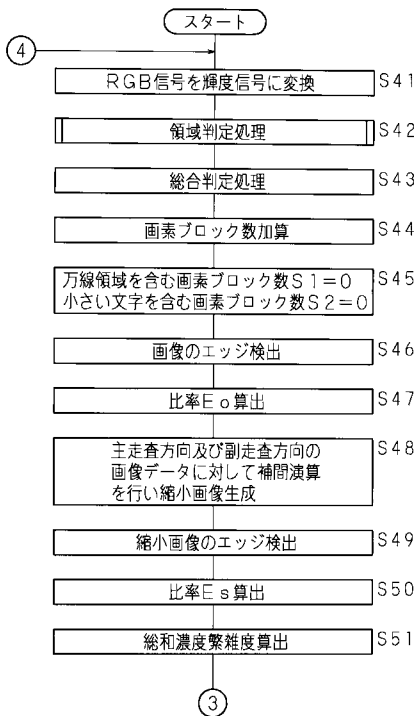
【図14】



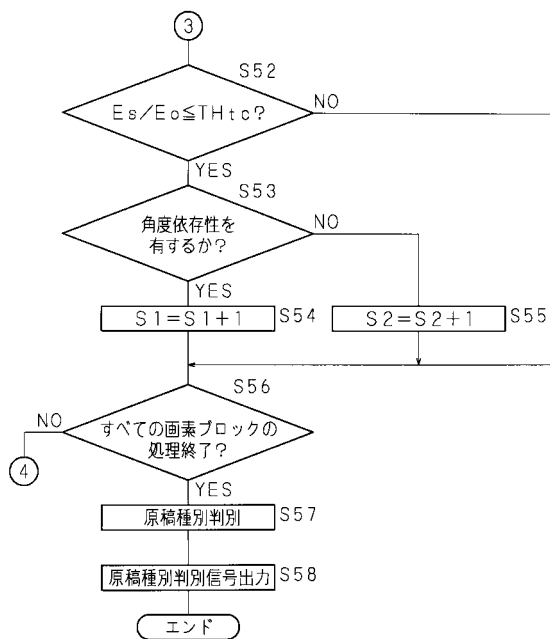
【図15】



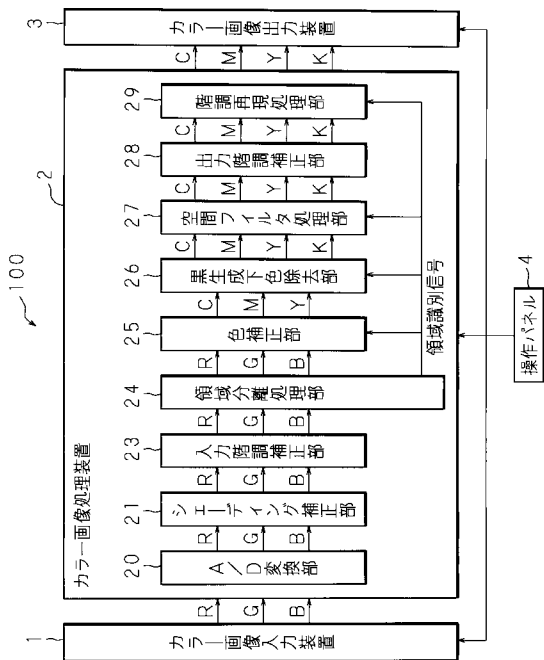
【図16】



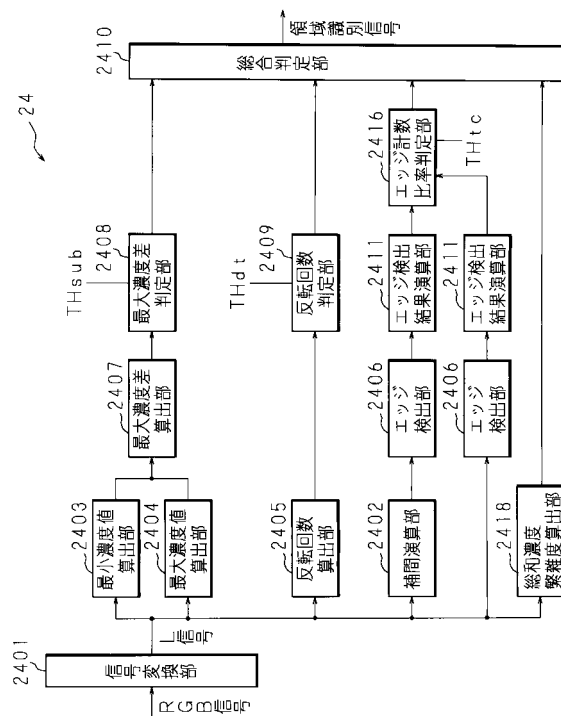
【図17】



【図18】



【図19】

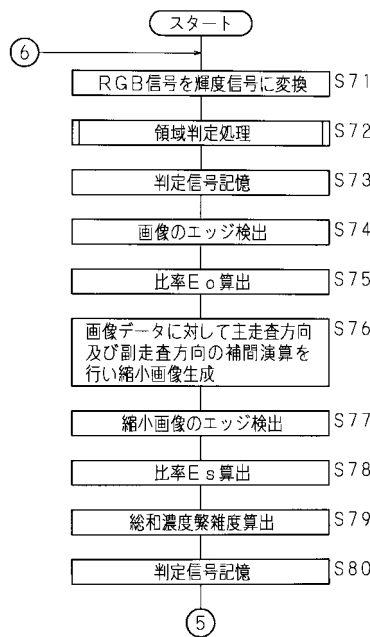


【図20】

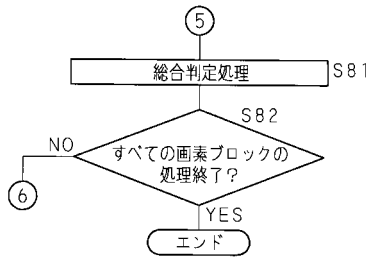
最大濃度差判定部 判定信号	反転回数判定部 判定信号	エッジ計数比率判定部 判定信号	総和濃度繁雑度判定部 判定信号	最終判定
1	*	*	*	その他
0	1	*	*	網点
0	0	0	*	文字
0	0	1	0	小さい文字を 多く含む領域
0	0	1	1	万網パターンを 含む領域

* : 1, 0 のどちらでもよい

【図21】



【図 22】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 2 3 4 5 1 2 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 9 8 0 7 4 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 0 0 3 8 8 (J P , A)

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