

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-14094

(P2006-14094A)

(43) 公開日 平成18年1月12日(2006.1.12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 1/46 (2006.01)	HO4N 1/46 Z	5B057
GO6T 5/00 (2006.01)	GO6T 5/00 100	5C077
HO4N 1/60 (2006.01)	HO4N 1/40 D	5C079

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 48 頁)

(21) 出願番号	特願2004-190446 (P2004-190446)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成16年6月28日 (2004. 6. 28)		株式会社リコー
			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
		(74) 代理人	100084250
			弁理士 丸山 隆夫
		(72) 発明者	山川 慎二
			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
			株式会社リコー内
		F ターム (参考)	5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01
			CB08 CB12 CB16 CE06 CE11
			CE18 DA17 DB02 DB06 DB09
			DC16 DC25
			5C077 LL19 MP02 MP08 PP01 PP32
			PP39 PP43 PQ22
			5C079 HB01 HB12 LA01 LA24 MA03
			NA29 PA02

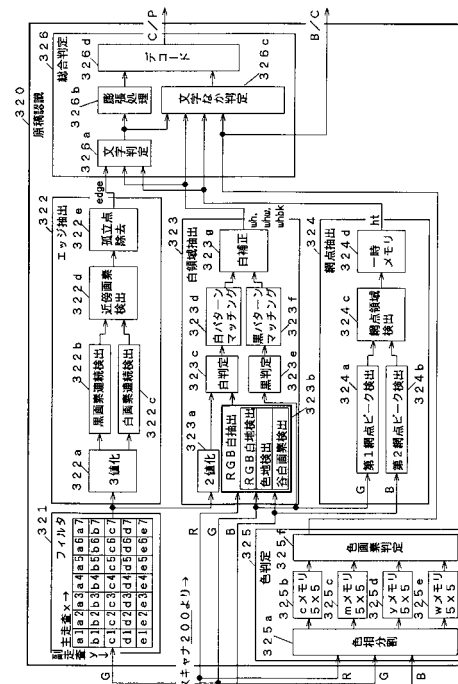
(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像読取装置、画像形成装置、カラー複写装置、画像処理プログラム及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 少ない仮想画素算出手段で画像データの1ライン以上位置ずれに対して補正を行うことができる画像処理装置を提供する。

【解決手段】 画像データのRGB入力手段と、R、G、Bの1色を基準として同一画素位置の基準色と基準色以外の色の濃度差を検出する濃度差検出手段と、濃度検出手段を周辺画素に対して行う周辺画素濃度検出手段と、基準画素と以外の2つ色に対して仮想的に位置をずらした画素を2つ以上算出する仮想画素算出手段と、仮想画素算出手段により、求めたデータすべてに対して、注目画素の基準色との濃度差を演算する注目画素濃度差検出手段と、上記注目画素濃度検出の結果と、周辺画素濃度検出手段の算出結果に基づいて仮想画素検出手段の結果のデータで画像データを補正する画像補正手段と、を備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像データの RGB 入力手段と、
R, G, B の 1 色を基準として同一画素位置の基準色と基準色以外の色の濃度差を検出する濃度差検出手段と、
前記濃度検出手段を周辺画素に対して行う周辺画素濃度検出手段と、
基準画素と以外の 2 つ色に対して仮想的に位置をずらした画素を 2 つ以上算出する仮想画素算出手段と、
前記仮想画素算出手段により、求めたデータすべてに対して、注目画素の基準色との濃度差を演算する注目画素濃度差検出手段と、
前記注目画素濃度検出の結果と、前記周辺画素濃度検出手段の算出結果に基づいて前記仮想画素検出手段の結果のデータで画像データを補正する画像補正手段と、
を備えることを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項 2】

前記画像補正手段は、注目画素と仮想演算手段の結果の間に、目標濃度差があるときに、目標濃度差に補正することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記補正手段は、周辺画素のデータの差が多い所に対して補正を行うことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記補正方向は、主走査方向又は副走査方向であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

20

【請求項 5】

補正後の画像データを用いて、色文字エッジ及び黒文字エッジの色を判定すること特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 6】

請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置と、
原稿画像を色分解して読み取って画像データを生成して該画像処理装置に与えるカラーレスキャナと、
を備える画像読取装置。

30

【請求項 7】

請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置と、
出力画像データを用紙上にプリントアウトするカラープリンタを備える画像形成装置。

【請求項 8】

請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置と、
原稿画像を色分解して読み取って画像データを生成して該画像処理装置に与えるカラーレスキャナと、
該画像処理装置の出力画像データを用紙上にプリントアウトするカラープリンタを備えるカラー複写装置。

【請求項 9】

外部からのプリント指示コマンドを解析して前記プリンタにて外部からの画像情報をプリントアウトするプリンタコントローラを更に備える請求項 8 のカラー複写装置。

40

【請求項 10】

画像データの RGB 入力処理と、
R, G, B の 1 色を基準として同一画素位置の基準色と基準色以外の色の濃度差を検出する濃度差検出処理と、
前記濃度検出処理を周辺画素に対して行う周辺画素濃度検出処理と、
基準画素と以外の 2 つ色に対して仮想的に位置をずらした画素を 2 つ以上算出する仮想画素算出処理と、
仮想画素算出処理により、求めたデータすべてに対して、注目画素の基準色との濃度差

50

を演算する注目画素濃度差検出処理と、

上記注目画素濃度検出の結果と、周辺画素濃度検出処理の算出結果に基づいて仮想画素検出処理の結果のデータで画像データを補正する画像補正処理と、

をコンピュータに実行させるための画像処理プログラム。

【請求項 1 1】

前記画像補正処理は、注目画素と仮想演算処理の結果の間に、目標濃度差があるときに、目標濃度差に補正することをコンピュータに実行させる請求項 1 0 記載の画像処理プログラム。

【請求項 1 2】

前記補正処理は、周辺画素のデータの差が多い所の対して補正を行うことをコンピュータに実行させる請求項 1 0 記載の画像処理プログラム。 10

【請求項 1 3】

前記補正方向は、主走査方向又は副走査方向であること特徴とする請求項 1 0 記載の画像処理プログラム。

【請求項 1 4】

補正後の画像データを用いて、色文字エッジ及び黒文字エッジの色を判定することをコンピュータに実行させる請求項 1 0 記載の画像処理プログラム。

【請求項 1 5】

請求項 1 0 ～ 1 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、カラーデジタル複写機やカラープリンタ、ファクシミリなどの画像形成装置に利用される画像処理装置に関し、詳細には、R、G、B等の複数のイメージセンサで読み取った画像の位置ずれを補正する画像処理装置、画像読取装置、画像形成装置、カラー複写装置、画像処理プログラム及び記録媒体に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来技術として、注目画素の隣の画素を含む画素の最大値を検出して、基準色に対して正規化を行い色ずれ補正を行い、基準色に正規化後、画素の値が揃う値の正規化前の信号に補正するものがある（例えば、特許文献 1 参照）。しかし、特許文献 1 記載の発明は、実施例から推測すると、最大値側（白）で正規化すると、白地上の色文字は彩度が下がる可能性があり、逆に濃い側（黒）で正規化すると黒字上の色文字で彩度の彩度が下がる可能性がある。よって、正規化するのがいいとは限らない。 30

また、平滑化される色信号の微分値を算出し、微分色信号を基準レベル値と比較し、エッジ部画像の展開幅を検出し、展開幅を用いて形状特徴を算出することにより、色ずれの補正処理を正確にするものやエッジ部の形状により補正するものがある（例えば、特許文献 2、3 及び 4 参照）。しかし、特許文献 2 ～ 4 記載の発明は、特徴を算出するために、広い領域を見てハード規模も大きくなってしまう。

また、シェーディング板付近に黒線を書き、黒線を基準に補正を行っているものがある（例えば、特許文献 5 参照）。しかし、特許文献 5 記載の発明は、基準線で行っているために過渡的振動に対応できないし、位置ずれに関する情報を記憶するメモリが必要になる。 40

また、副走査方向に基準の黒線に対して補正を行うものがある（例えば、特許文献 6 参照）。しかし、特許文献 6 記載の発明は、主走査に適用しようとする、基準線で行っているために過渡的振動に対応できないし、位置ずれに関する情報を記憶するメモリが必要になる。

また、予め記憶している関数に基づいて補正するものがある（例えば、特許文献 7 参照）。しかし、特許文献 7 記載の発明は、記憶している関数は黒線なので色文字に関しては効果不明である。

50

また、目標濃度を決めて補正を行う発明もあるが、補正する際に、複数の仮想画素を算出してその中から目標濃度に内輪で近いものを選択する。複数の仮想画素を求めなければならない。

【特許文献1】特開2001-203900号公報

【特許文献2】特開平5-260328号公報

【特許文献3】特開平6-233144号公報

【特許文献4】特開平5-260329号公報

【特許文献5】特開2000-115560号公報

【特許文献6】特開平9-266536号公報

【特許文献7】特開2002-223369号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、従来、複写機などに用いられるラインセンサを用いると、レンズの収差や取り付け精度により、ラインセンサの先端、中央、後端において主走査方向のRGB位置ずれが生じてしまう。さらに、機械振動で過渡的に副走査方向のRGB読み取り位置が生じてしまう。

【0004】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、周辺濃度差と、仮想画素検出手段で、1ライン未満データと1ライン以上のデータの少なくとも4つ以上の仮想画素を算出して、画像データを補正することにより、位置ずれを補正する画像処理装置、ソフトウェア及びカラー複写装置を提供することを目的とする。

20

【0005】

一般にG信号に対して、RとBの読み取りの小数点以下の仮想サンプリング点の画像の濃度を求め、RGBの最小の点を求める。しかし、黒文字は良好に処理できるが、緑などの色文字においては黒くなってしまう。そこで、本発明は、周辺画素の濃度差を参照して、周辺画素の濃度を上限として色文字が黒くならない（彩度低下しない）ようにすることを目的としている。

【0006】

例えば、図15(a)のように黒線があった時に、位置ずれなく読み取った場合、光学系の特性でエッジが図15(b)のようになる。このデータがずれると図15(c)の様にRGBデータがずれると、Aの幅分のデータが黒にならず色となってしまう。この時は、基準色に対して他の色を近づけることにより、黒色に補正することができる。

30

【0007】

次に、図28(a)のような緑の場合について説明する。この時も黒線と同様に、図28(b)のような特性となる。これがずれると図28(c)のようになる。この場合は、基準色に対して他の色を基準色に近づくように補正するとA部分は正しく補正されるが、他の部分のB, C, Dは、本来のRGBデータの差が小さくなり、彩度の低下を招き全体的に黒っぽくなってしまう。3ラインCCDで同一の場所、時間をずらして読み取るために過渡的な機械振動を受けると、RGBの読み取り位置がずれてしまう。そこで、本発明は、周辺濃度差と、仮想画素検出手段で、1ライン未満データと1ライン以上のデータの少なくとも4つ以上の仮想画素を算出して、画像データを補正することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

かかる目的を達成するために、請求項1記載の発明は、画像データのRGB入力手段と、R, G, Bの1色を基準として同一画素位置の基準色と基準色以外の色の濃度差を検出する濃度差検出手段と、濃度検出手段を周辺画素に対して行う周辺画素濃度検出手段と、基準画素と以外の2つ色に対して仮想的に位置をずらした画素を2つ以上算出する仮想画素算出手段と、仮想画素算出手段により、求めたデータすべてに対して、注目画素の基準色との濃度差を演算する注目画素濃度差検出手段と、上記注目画素濃度検出の結果と、周辺

50

画素濃度検出手段の算出結果に基づいて仮想画素検出手段の結果のデータで画像データを補正する画像補正手段と、を備えることを特徴とする。

【0009】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、画像補正手段は、注目画素と仮想演算手段の結果の間に、目標濃度差があるときに、目標濃度差に補正することを特徴とする。

【0010】

請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明において、補正手段は、周辺画素のデータの差が多い所に対して補正を行うことを特徴とする。

【0011】

請求項4記載の発明は、請求項1記載の発明において、補正方向は、主走査方向又は副走査方向であることを特徴とする。

【0012】

請求項5記載の発明は、請求項1記載の発明において、補正後の画像データを用いて、色文字エッジ及び黒文字エッジの色を判定すること特徴とする。

【0013】

請求項6記載の発明は、請求項1～5のいずれか1項に記載の画像処理装置と、原稿画像を色分解して読み取って画像データを生成して画像処理装置に与えるカラーキャナと、を備えることを特徴とする。

【0014】

請求項7記載の発明は、請求項1～5のいずれか1項に記載の画像処理装置と、出力画像データを用紙上にプリントアウトするカラープリンタを備えることを特徴とする。

【0015】

請求項8記載の発明は、請求項1～5のいずれか1項に記載の画像処理装置と、原稿画像を色分解して読み取って画像データを生成して画像処理装置に与えるカラーキャナと、画像処理装置の出力画像データを用紙上にプリントアウトするカラープリンタを備えることを特徴とする。

【0016】

請求項9記載の発明は、請求項8記載の発明において、外部からのプリント指示コマンドを解析してプリンタにて外部からの画像情報をプリントアウトするプリンタコントローラを更に備えることを特徴とする。

【0017】

請求項10記載の発明は、画像データのRGB入力処理と、R,G,Bの1色を基準として同一画素位置の基準色と基準色以外の色の濃度差を検出する濃度差検出処理と、濃度検出処理を周辺画素に対して行う周辺画素濃度検出処理と、基準画素と以外の2つ色に対して仮想的に位置をずらした画素を2つ以上算出する仮想画素算出処理と、仮想画素算出処理により、求めたデータすべてに対して、注目画素の基準色との濃度差を演算する注目画素濃度差検出処理と、注目画素濃度検出の結果と、周辺画素濃度検出処理の算出結果に基づいて仮想画素検出処理の結果のデータで画像データを補正する画像補正処理と、をコンピュータに実行させる。

【0018】

請求項11記載の発明は、請求項10記載の発明において、画像補正処理は、注目画素と仮想演算処理の結果の間に、目標濃度差があるときに、目標濃度差に補正することをコンピュータに実行させる。

【0019】

請求項12記載の発明は、請求項10記載の発明において、補正処理は、周辺画素のデータの差が多い所に対して補正を行うことをコンピュータに実行させる。

【0020】

請求項13記載の発明は、請求項10記載の発明において、補正方向は、主走査方向又は副走査方向であることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0021】

請求項14記載の発明は、請求項10記載の発明において、補正後の画像データを用いて、色文字エッチ及び黒文字エッチの色を判定することをコンピュータに実行させる。

【0022】

請求項15記載の発明は、請求項10～14のいずれか1項に記載の画像処理プログラムを記録している。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、画像データのRGB入力手段と、R,G,Bの1色を基準として同一画素位置の基準色と基準色以外の色の濃度差を検出する濃度差検出手段と、濃度検出手段を周辺画素に対して行う周辺画素濃度検出手段と、基準画素と以外の2つ色に対して仮想的に位置をずらした画素を2つ以上算出する仮想画素算出手段と、仮想画素算出手段により、求めたデータすべてに対して、注目画素の基準色との濃度差を演算する注目画素濃度差検出手段と、上記注目画素濃度検出の結果と、周辺画素濃度検出手段の算出結果に基づいて仮想画素検出手段の結果のデータで画像データを補正する画像補正手段と、を用いて、画像データを補正することにより、少ない仮想画素算出手段で画像データの位置ずれに対して補正を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明を実施するための最良の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

【実施例】

【0025】

本発明の一実施例である画像処理装置の機構の概要を図1に示す。この実施例は、デジタルフルカラー複写機である。カラー画像読み取り装置（以下、スキャナという）200は、コンタクトガラス202上の原稿180の画像を照明ランプ205、ミラー群204A、204B、204Cなど、およびレンズ206を介してカラーセンサ207に結像して、原稿のカラー画像情報を、例えば、ブルー（以下、Bという）、グリーン（以下、Gという）およびレッド（以下、Rという）の色分解光毎に読み取り、電気的な画像信号に変換する。カラーセンサ207は、この例では、3ラインCCDセンサで構成されており、B、G、Rの画像を色ごとに読み取る。スキャナ200で得たB、G、Rの色分解画像信号強度レベルをもとにして、図示省略された画像処理ユニットにて色変換処理を行い、ブラック（以下、Bkという）、シアン（以下、Cという）、マゼンダ（以下、Mという）およびイエロー（以下、Yという）の記録色情報を含むカラー画像データを得る。

【0026】

このカラー画像データを用い、次に述べるカラー画像記録装置（以下、カラープリンタという）400によって、Bk、C、M、Yの画像を中間転写ベルト上に重ね形成し、そして転写紙に転写する。スキャナ200は、カラープリンタ400の動作とタイミングをとったスキャナスタート信号を受けて、照明ランプ205やミラー群204A、204B、204Cなどからなる照明・ミラー光学系が左矢印方向へ原稿走査し、1回走査毎に1色の画像データを得る。そして、その都度、カラープリンタ400で順次、顕像化した、これらを中間転写ベルト上に重ね合わせて、4色のフルカラー画像を形成する。

【0027】

カラープリンタ400の、露光手段としての書き込み光学ユニット401は、スキャナ200からのカラー画像データを光信号に変換して、原稿画像に対応した光書き込みを行い、感光体ドラム414に静電潜像を形成する。光書き込み光学ユニット401は、レーザ発光器441、これを発光駆動する発光駆動制御部（図示省略）、ポリゴンミラー443、これを回転駆動する回転用モータ444、fθレンズ442、反射ミラー446などで構成されている。感光体ドラム414は、矢印で示す如く反時計廻りの向きに回転するが、その周りには、感光体クリーニングユニット421、除電ランプ414M、帯電器4

19、感光体ドラム上の潜像電位を検知する電位センサ414D、リボルバー現像装置420の選択された現像器、現像濃度パターン検知器414P、中間転写ベルト415などが配置されている。

【0028】

リボルバー現像装置420は、BK現像器420K、C現像器420C、M現像器420M、Y現像器420Yと、各現像器を矢印で示す如く反時計回りの向きに回転させる、リボルバー回転駆動部（図示省略）などからなる。これら各現像器は、静電潜像を顕像化するために、現像剤の穂を感光体ドラム414の表面に接触させて回転する現像スリーブ420KS、420CS、420MS、420YSと、現像剤を組み上げ・攪拌するために回転する現像パドルなどで構成されている。待機状態では、リボルバー現像装置420はBK現像器420で現像を行う位置にセットされており、コピー動作が開始されると、10
スキャナ200で所定のタイミングからBK画像データの読み取りがスタートし、この画像データに基づき、レーザ光による光書き込み・潜像形成が始まる。以下、Bk画像データによる静電潜像をBk潜像という。C、M、Yの各画像データについても同じ。このBk潜像の先端部から現像可能とすべく、Bk現像器420Kの現像位置に潜像先端部が到達する前に、現像スリーブ420KSを回転開始して、Bk潜像をBkトナーで現像する。そして、以後、Bk潜像領域の現像動作を続けるが、潜像後端部がBk潜像位置を通過した時点で、速やかに、Bk現像器420Kによる現像位置から次の色の現像器による現像位置まで、リボルバー現像装置420を駆動して回転させる。この回転動作は、少なくとも、次の画像データによる潜像先端部が到達する前に完了させる。20

【0029】

像の形成サイクルが開始されると、感光体ドラム414は矢印で示すように反時計回りの向きに回転し、中間転写ベルト415は図示しない駆動モータにより、時計回りの向きに回転する。中間転写ベルト415の回転に伴って、BKトナー像形成、Cトナー像形成、Mトナー像形成およびYトナー像形成が順次行われ、最終的に、BK、C、M、Yの順に中間転写ベルト415上に重ねてトナー像が形成される。BK像の形成は、以下のよう10
にして行われる。すなわち、帯電器419がコロナ放電によって、感光体ドラム414を負電荷で約-700Vに様に帯電する。つづいて、レーザダイオード441は、Bk信号に基づいてラスト露光を行う。このようにラスト像が露光されたとき、当初、様に荷電された感光体ドラム414の露光された部分については、露光光量に比例する電荷が消失し、静電潜像が形成される。リボルバー現像装置420内のトナーは、フェライトキャリアとの攪拌によって負極性に帯電され、また、本現像装置のBK現像スリーブ420KSは、感光体ドラム414の金属基体層に対して図示しない電源回路によって、負の直流電位と交流とが重畳された電位にバイアスされている。この結果、感光体ドラム414の電荷が残っている部分には、トナーが付着せず、電荷のない部分、つまり、露光された部分にはBkトナーが吸着され、潜像と相似なBk可視像が形成される。中間転写ベルト415は、駆動ローラ415D、転写対向ローラ415T、クリーニング対向ローラ415Cおよび従動ローラ群に張架されており、図示しない駆動モータにより回転駆動される。さて、感光体ドラム414上に形成したBkトナー像は、感光体と接触状態で等速駆動している中間転写ベルト415の表面に、ベルト転写コロナ放電器（以下、ベルト転写部と40
いう。）416によって転写される。以下、感光体ドラム414から中間転写ベルト415へのトナー像転写を、ベルト転写と称する。感光体ドラム414上の若干の未転写残留トナーは、感光体ドラム414の再使用に備えて、感光体クリーニングユニット421で清掃される。ここで回収されたトナーは、回収パイプを経由して図示しない排トナータンクに蓄えられる。

【0030】

なお、中間転写ベルト415には、感光体ドラム414に順次形成する、Bk、C、M、Yのトナー像を、同一面に順次、位置合わせして、4色重ねのベルト転写画像を形成し、その後、転写紙にコロナ放電転写器にて一括転写を行う。ところで、感光体ドラム414側では、BK画像の形成工程のつぎに、C画像の形成工程に進むが、所定のタイミング50

から、スキャナ 200 による C 画像データの読み取りが始まり、その画像データによるレーザ光書き込みで、C 潜像の形成を行う。C 現像器 420C は、その現像位置に対して、先の Bk 潜像後端部が通過した後で、かつ、C 潜像先端が到達する前に、リボルバー現像装置の回転動作を行い、C 潜像を C トナーで現像する。以降、C 潜像領域の現像をつづけるが、潜像後端部が通過した時点で、先の Bk 現像器の場合と同様にリボルバー現像装置 420 を駆動して、C 現像器 420C を送り出し、つぎの M 現像器 420M を現像位置に位置させる。この動作もやはり、つぎの M 潜像先端部が現像部に到達する前に行う。なお、M および Y の各像の形成工程については、それぞれの画像データの読み取り、潜像形成、現像の動作が、上述の Bk 像や、C 像の工程に準ずるので、説明は省略する。

【0031】

ベルトクリーニング装置 415U は、入口シール、ゴムブレード、排出コイルおよび、これら入口シールやゴムブレードの接離機構により構成される。1 色目の Bk 画像をベルト転写した後の、2、3、4 色目を、画像をベルト転写している間は、ブレード接離機構によって、中間転写ベルト面から入口シール、ゴムブレードなどは離間させておく。

【0032】

紙転写コロナ放電器（以下、紙転写器という。）417 は、中間転写ベルト 415 上の重ねトナー像を転写紙に転写するべく、コロナ放電方式にて、AC + DC または、DC 成分を転写紙および中間転写ベルトに印加するものである。

【0033】

給紙バンク内の転写紙カセット 482 には、各種サイズの転写紙が収納されており、指定されたサイズの用紙を収納しているカセットから、給紙コロ 483 によってレジストローラ対 418R 方向に給紙・搬送される。なお、符号 412B2 は、OHP 用紙や厚紙などを手差しするための給紙トレイを示している。像形成が開始される時期に、転写紙は前記いずれかの給紙トレイから給送され、レジストローラ対 418R のニップ部にて待機している。そして、紙転写器 417 に中間転写ベルト 415 上のトナー像の先端がさしかかるときに、ちょうど転写紙先端がこの像の先端に一致する如くにレジストローラ対 418R が駆動され、紙と像との合わせが行われる。このようにして、転写紙が中間転写ベルト上の色重ね像と重ねられて、正電位につながれた紙転写器 417 の上を通過する。このとき、コロナ放電電流で転写紙が正電荷で荷電され、トナー画像の殆どが転写紙上に転写される。つづいて、紙転写器 417 の左側に配置した図示しない除電ブラシによる分離除電器を通過するとき、転写紙は除電され、中間転写ベルト 415 から剥離されて紙搬送ベルト 422 に移る。中間転写ベルト面から 4 色重ねトナー像を一括転写された転写紙は、紙搬送ベルト 422 で定着器 423 に搬送され、所定温度にコントロールされた定着ローラ 423A と加圧ローラ 423B のニップ部でトナー像を溶融定着され、排出ロール対 424 で本体外に送り出され、図示省略のコピートレイに表向きにスタックされる。

【0034】

なお、ベルト転写後の感光体ドラム 414 は、ブラシローラ、ゴムブレードなどからなる感光体クリーニングユニット 421 で表面をクリーニングされ、また、除電ランプ 414M で均一除電される。また、転写紙にトナー像を転写した後の中間転写ベルト 415 は、再び、クリーニングユニット 415U のブレード接離機構でブレードを押圧して表面をクリーニングする。リピートコピーの場合には、スキャナの動作および感光体への画像形成は、1 枚目の 4 色目画像工程にひきつづき、所定のタイミングで 2 枚目の 1 色目画像工程に進む。中間転写ベルト 415 の方は、1 枚目の 4 色重ね画像の転写紙への一括転写工程にひきつづき、表面をベルトクリーニング装置でクリーニングされた領域に、2 枚目の Bk トナー像がベルト転写されるようにする。その後は、1 枚目と同様動作になる。

【0035】

図 1 に示すカラー複写機は、パーソナルコンピュータ等のホストから、LAN 又はパラレル I/F を通じてプリントデータが与えられるとそれをカラープリンタ 400 でプリントアウト（画像出力）でき、しかもスキャナ 200 で読み取った画像データを遠隔のファクシミリに送信し、受信する画像データもプリントアウトできる複合機能付きのカラー複

10

20

30

40

50

写機である。この複写機は、構内交換器 P B X を介して公衆電話網に接続され、公衆電話網を介して、ファクシミリ交信やサービスセンタの管理サーバと交信することができる。

【0036】

図2に、図1に示す複写機の電気システムの概要を示す。図2はメインコントローラ10を中心に、複写機の制御装置を図示したものである。メインコントローラ10は、複写機全体を制御する。メインコントローラ10には、オペレータに対する表示と、オペレータからの機能設定入力制御を行う操作／表示ボード O P B、エディタ15、スキャナ200およびオプションの A D F の制御、原稿画像を画像メモリに書き込む制御、および、画像メモリからの作像を行う制御等を行う、スキャナコントローラ12、プリンタコントローラ16、画像処理ユニット (I P U) 40、ならびに、カラープリンタ400内にあって荷電、露光、現像、給紙、転写、定着ならびに転写紙搬送を行う作像エンジンの制御を行うエンジンコントローラ13、等の分散制御装置が接続されている。各分散制御装置とメインコントローラ10は、必要に応じて機械の状態、動作指令のやりとりを行っている。また、紙搬送等に必要なメインモータ、各種クラッチも、メインコントローラ10内の図示しないドライバに接続されている。

10

【0037】

カラープリンタ400には、給紙トレイからの給紙をはじめとして、感光体414の荷電、レーザ書き込みユニットによる画像露光、現像、転写、定着および排紙を行う機構要素を駆動する電気回路および制御回路、ならびに各種センサ等がある。

【0038】

プリンタコントローラ16は、パソコンなど外部からの画像及びプリント指示するコマンドを解析し、画像データとして、印刷できる状態にビットマップ展開し、メインコントローラ10を介して、プリンタ400を駆動して画像データをプリントアウトする。画像及びコマンドを L A N 及びパラレル I / F を通じて受信し動作するために、L A N コントロール19とパラレル I / F 18がある。

20

【0039】

F A X コントローラ17は、ファクシミリ送信指示があるときには、メインコントローラ10を介してスキャナ200および I P U 300 を駆動して原稿の画像を読んで、画像データを、通信コントロール20および P B X を介して、ファクシミリ通信回線に送出する。通信回線からファクシミリの呼びを受け画像データを受信すると、メインコントローラ10を介して、プリンタ400を駆動して画像データをプリントアウトする。

30

【0040】

図3には、画像処理ユニット (I P U) 300 の構成を示す。スキャナ200が発生する R、G、B 画像データが、インターフェイス351を介して I P U 300 に与えられる。なお、B 又は R 単色の記録を B R ユニット355が指示する時には、R、G、B 画像データの選択と集成が行われるが、このモードの画像記録処理の説明は省略する。I P U 300 に与えられた R、G、B 画像データは、R G B γ 補正310で、反射率データ (R、G、B データ) から濃度データ (R、G、B データ) に変換される。

【0041】

原稿認識320が、この濃度 R、G、B データに基づいて、それらのデータが宛てられる画像領域が文字エッジ領域 (文字や線画のエッジ領域)、網点領域、低線数網点領域か絵柄領域 (写真や絵の領域 & 文字領域でない領域 & 網点領域でない & 網点領域でない) かを判定し、C / P 信号および B / C 信号を、R G B フィルタ330、ならびに、インターフェイス353を介してメインコントローラ10に与える。

40

C / P 信号：2ビット信号であり、3が低線数網点領域を示し、2が網点領域を示し、1が文字エッジ領域を示し、0が絵柄領域を示す。

B / C 信号：1ビット信号であり、H (「 1 」) が無彩領域を示し、L (「 0 」) が有彩領域を示す。

【0042】

(原稿認識 3 2 0)

50

図 2 1 に、原稿認識 3 2 0 の機能をブロック区分で示す。

主走査ずれ補正、副走査ずれ補正、認識処理、画像遅延メモリからなり、認識処理部は文字エッジ検出、絵柄検出及び有彩／無彩検出を行って、文字エッジ領域あるいは絵柄領域を表す C／P 信号および有彩領域／無彩領域を表す B／C 信号を発生し、主走査ずれ補正部では、入力データの主走査の R G B 位置ずれを補正して、副走査ずれ補正部では、入力データ副走査の R G B 位置ずれを補正する。

【0 0 4 3】

画像遅延メモリでは、認識処理部の認識結果（C／P、B／C）と同期（位置）をあわせて出力する。画像遅延メモリの入力主走査ずれ補正を行って、副走査のずれ補正をしないのは、主走査の補正は 0.5 ドット程度の補正に対して、副走査は 2.0 ドット程度の補正をかけるために、副走査の補正により RGB データが、値が変化するために画像遅延メモリには補正を施していない。

10

【0 0 4 4】

最初に主走査ずれ補正から説明する。主走査ずれ補正は、図 2 9 のブロックからなる。

主走査ずれ補正は、仮想サンプリング点算出 R、仮想サンプリング点算出 B、補正演算 R、補正演算 B からなる。ここでの補正は、G を基準色として R と B を補正する。ここで、仮想サンプリング点算出 R と仮想サンプリング点算出 B、補正 R と補正 B は同一機能なので、R のみについて説明する。

【0 0 4 5】

（仮想サンプリング点算出 R の説明）

20

R データの 1 ドットに対して + 側と - 側に 1／2 のずらした R データを補間演算する。この 2 個（ D_{m-1} 、 D_{m+1} ）とずらしていない原データ（ D_m ）の 3 個を出力する。実施例では、位置ずれ補正量は 0.5 ドットであるが光学特性により決まるものである。

【0 0 4 6】

補間方法は、直線補間や 3 次関数コンボリューション法など何を用いてもよい。3 次関数コンボリューション法の説明は、上記特許文献 6（特開平 9－2 6 6 5 3 6 号公報）の図 8 と段落番号「0 0 3 0」～「0 0 3 1」に記載されている。

【0 0 4 7】

次に補正演算 R について説明する。

図 3 0 に示すように、最初に目標濃度差演算を行う。ここでは、周辺画像データの濃度差を計算する。周辺画像データの参照画素は光学系の特性により決まるがここでは周辺画素左右（主走査）2 画素を参照する。注目画素を D_n とした時、左右の画素は D_{n-2} 、 D_{n-1} 、 D_{n+1} 、 D_{n+2} とする。以下のすべて条件を満たす画素の R-G の絶対値を目標濃度差とする。ここで、条件を満たさなければ、目標濃度差なしとして、補正を行わない。

30

1) . R データの D_{n-2} 、 D_{n-1} 、 D_n 、 D_{n+1} 、 D_{n+2} の最大値と最小値の差がある閾値以上である。これは、画像データの起伏（エッジ）があるとのみ補正を行うためである。

2) . G データの D_{n-2} 、 D_{n-1} 、 D_n 、 D_{n+1} 、 D_{n+2} の最大値と最小値の差がある閾値以上である。これは、画像データの起伏（エッジ）があるとのみ補正を行うためである。

3) . D_{n-2} 、 D_{n-1} 、 D_{n+1} 、 D_{n+2} 、それぞれの画素の R－G の絶対値を 4 個を求める。

40

4) . D_{n-2} 、 D_{n-1} 、 D_{n+1} 、 D_{n+2} の R－G の絶対値の小さいものから順番に D_n の G 信号を比較をする。 D_n 画素の G 信号より小さい（濃い）値ならば、目標濃度差とする。

D_n 画素の G 信号より小さくない時は、その次に R－G の絶対値の小さいものを順次演算を行う。ここで、目標濃度差が得られなかった時は、 D_n 画素の R－G の絶対値とする。

G 信号の比較で濃いデータを求めているのは、G 信号が輝度信号に近い特性をもっているから、輝度信号で比較しても良い。

濃い画素のデータを使うのは、反射率データの特性で、黒データは、R G B 差が非常に少なく、色データは R G B 差があるからである。周辺画素より濃度差を決めているので、黒データは理想的には R G B 差は 0 になる。つまり目標濃度差は色毎に変化する。

【0 0 4 8】

50

次に、図 30 に示すように、仮想サンプリング点算出 R で求めた 3 個のサンプリング点 (D_{m-1}, D_m, D_{m+1}) と目標濃度差と注目画素の G 信号にて、仮想画素演算を行う。ただし、目標濃度差なしの時は、原データである D_m として仮想画素演算行わない。以下の条件を満たす画素の R-G の絶対値を目標濃度差とする。

1) . 3 個のサンプリング点 (D_{m-1}, D_m, D_{m+1}) のそれぞれの R-G の絶対値を 3 個求める。

2) . D_{m-1}, D_m, D_{m+1} の R-G の絶対値の小さい順に目標濃度差と比較する。R-G の絶対値が目標濃度以上であれば、目標濃度差とする。目標濃度より小さな値の時は、仮想サンプリング点算出でのサンプル数が少ないために本来補正すべき値より補正を行っている可能性があるため以下の条件をチェックする。

2-1) . 求めた絶対値の目標濃度差より小さい

2-2) . $G - D_{m-1}$ と、 $G - D_m$ との正負の符号が不一致である。符号が逆になっているということは、サンプリング点が少なく補正が効き過ぎている。

【0049】

上記 1、2 の条件を満たした時、G データに目標濃度差を加えて R データとして出力する。上記条件を満たさない時は、他のデータの演算を行う。ここで目標濃度差より、大きい値を選択するのは、色文字の彩度低下を防ぐためである。このことにより、黒データの色ずれは黒方向に補正され、色データの彩度低下を防ぐことが可能となる。さらに、基準色を基準に補正を行うので、レンズの RGB 毎に M I F 特性ばらつきも少なくすることができる。

【0050】

図 31 がデータの大小関係で、どのように補正画素（出力画素）になるかを示した例である。目標濃度は、 $\odot +$ 目標濃度差である。

【0051】

B 信号も同様に補正を行う。

本実施例では、目標濃度差はすべて固定で説明したが、画像データの特徴によって濃いところと薄いところで値を変更することも可能である。

【0052】

次に副走査ずれ補正を説明する。副走査ずれ補正も主走査ずれ補正と同様の、第 26 図のブロックからなる。この出力を原稿認識部のみしか反映しないのは、主走査より副走査の方が大きなずれ量を補正するため、画像データの劣化があるためである。言い換えれば、原稿認識部の色判定や A C S (カラー原稿判定) に影響が出ないようにしている。

【0053】

副走査ずれ補正は、仮想サンプリング点算出 R、仮想サンプリング点算出 B、補正演算 R、補正演算 B からなる。ここでの補正は、G を基準色として R と B を補正する。ここで、仮想サンプリング点算出 R と仮想サンプリング点算出 B、補正 R と補正 B は同一機能なので、R のみについて説明する。

【0054】

(仮想サンプリング点算出 R の説明)

R データの副走査方向に 1 ラインに対して + 側と - 側に 1 / 2、1、2 のずらした R データを補間演算する。この 6 個 ($D_{m-3}, D_{m-2}, D_{m-1}, D_{m+1}, D_{m+2}, D_{m+3}$) とずらしていない原データ (D_m) の 7 個を出力する。実施例では、位置ずれ補正量は 2 ドットであるが、これは機械振動などの特性値によって決まるものである。ここで、ずれ量を複数求めるのは、細線の密集したところや小さな文字などの細かくエッジの変化する領域を正しく補正するためである。

【0055】

補間方法は、直線補間や 3 次関数コンボリューション法など何を用いてもよい。3 次関数コンボリューション法の説明は、上記特許文献 6 (特開平 9-266536 号公報) の図 8 と段落番号「0030」～「0031」に記載されている。

【0056】

10

20

30

40

50

次に補正演算 R について説明する。最初に目標濃度差演算を行う。ここでは、周辺画像データの濃度差を計算する。周辺画像データの参照画素は光学系の特性により決まるがここでは周辺画素上下（副走査）2 画素を参照する。注目画素を D_n とした時、上下のラインは D_{n-2} 、 D_{n-1} 、 D_{n+1} 、 D_{n+2} とする。以下のすべて条件を満たす画素の R-G の絶対値を目標濃度差とする。ここで、条件を満たさなければ、目標濃度差なしとして、補正を行わない。

1) . R データの D_{n-2} 、 D_{n-1} 、 D_n 、 D_{n+1} 、 D_{n+2} の最大値と最小値の差がある閾値以上である。これは、画像データの起伏があるとのみ補正を行うためである。

2) . G データの D_{n-2} 、 D_{n-1} 、 D_n 、 D_{n+1} 、 D_{n+2} の最大値と最小値の差がある閾値以上である。これは、画像データの起伏があるとのみ補正を行うためである。

3) . D_{n-2} 、 D_{n-1} 、 D_{n+1} 、 D_{n+2} 、それぞれの画素の R-G の絶対値を 4 個を求める。

4) . D_{n-2} 、 D_{n-1} 、 D_{n+1} 、 D_{n+2} の R-G の絶対値の小さいものから順番に D_n の G 信号と比較する。 D_n 画素の G 信号より小さい（濃い）値ならば、目標濃度差とする。

D_n 画素の G 信号より小さくない時は、その次に R-G の絶対値の小さいものを順次演算を行う。ここで、目標濃度差が得られなかった時は、 D_n 画素の R-G の絶対値とする。

【0057】

G 信号の比較で濃いデータを求めているのは、G 信号が輝度信号に近い特性をもっているから、輝度信号で比較しても良い。

【0058】

濃い画素のデータを使うのは、反射率データの特性で、黒データは、RGB 差が非常に少なく、色データは RGB 差があるからである。周辺画素より濃度差を決めているので、黒データは理想的には RGB 差は 0 になる。つまり目標濃度差は色毎に変化する。

【0059】

次に、仮想サンプリング点算出 R で求めた 7 個のサンプリング点 (D_{m-3} D_{m-2} , D_{m-1} , D_m , D_{m+1} , D_{m+2} , D_{m+3}) と目標濃度差と注目画素の G 信号にて、仮想画素演算を行う。ただし、目標濃度差なしの時は、原データである D_m として仮想画素演算行わない。以下の条件を満たす画素の R-G の絶対値を目標度とする。

1) . 7 個のサンプリング点 (D_{m-3} D_{m-2} , D_{m-1} , D_m , D_{m+1} , D_{m+2} , D_{m+3}) のそれぞれの R-G の絶対値を 7 個求める。

2) . D_{m-1} , D_m , D_{m+1} の R-G の絶対値の小さい順に目標濃度差と比較する。R-G の絶対値が目標濃度以上であれば、目標濃度差とする。目標濃度より小さな値の時は、仮想サンプリング点算出でのサンプル数が少ないために本来補正すべき値より補正を行っている可能性があるため以下の条件をチェックする。

2-1) . 求めた絶対値の目標濃度差より小さい

2-2) . $G - D_{m-1}$ と $G - D_m$ の正負の符号が不一致である。符号が逆になっていることは、サンプリング点が少なく補正が効き過ぎている。

上記 1、2 の条件を満たした時、G データに目標濃度差を加えて R データとして出力する。上記条件を満たさない時は、他のデータの演算を行う。

ここで目標濃度差より、大きい値を選択するのは、色文字の彩度低下を防ぐためである。

【0060】

このことにより、黒データの色ずれは黒方向に補正され、色データの彩度低下を防ぐことが可能となる。さらに、基準色を基準に補正を行うので、レンズの RGB 毎に MIF 特性ばらつきも少なくすることができる。

【0061】

図 31 がデータの大小関係で、どのように補正画素（出力画素）になるかを示した例である。目標濃度は、 $\odot$ + 目標濃度差である。

【0062】

B 信号も同様に補正を行う。本実施例では、目標濃度差はすべて固定で説明したが、画

10

20

30

40

50

像データの特性によって濃いところと薄いところで値を変更することも可能である。

【0063】

原稿認識320は、大別すると、フィルタ321，エッジ抽出322，白領域抽出323，網点抽出324，色判定325および総合判定326からなる。なお、ここでは、スキャナ200の読み取り密度が600dpi程度の場合を例として説明する。

【0064】

(フィルタ321)

フィルタ321は、主に文字のエッジの抽出ために、スキャナ200が発生するG画像データを補正する。ここで、スキャナ200で読み取ったデータは、レンズなどの性能でボケていることがあるので、エッジ強調フィルタをかける。ただ、ここでは、単純に原稿上の像エッジを強調し、複写機に広く普及している、階調表現のための万線パターンを強調しない必要がある。万線パターンを強調してしまうと、絵柄（万線パターンによる階調表現領域）をエッジとして抽出して、最終的に文字エッジと誤判定する可能性があるので、強調しないようにする必要がある。また、図8に示すように、600dpiの万線パターンAと400dpiの万線パターンBは、繰返し周期が異なるので、同一のフィルタ係数で強調しないようにするのは難しい。そのため、後段の特徴量検出（エッジ抽出、白領域検出）に応じて

10

2つ係数の演算結果の最大値または、最小値のどちらかを使用する。

【0065】

なお図8において、主走査方向xの白1ブロック幅とそれに接する黒1ブロック幅との和が、万線ピッチ（定幅：所定数の画素）すなわち万線周期であり、低濃度中間調の時には白ブロック幅が広がり黒ブロック幅が狭くなる。高濃度中間調になるにつれて、白ブロック幅が狭くなり黒ブロック幅が広がる。

20

【0066】

この実施例では、フィルタ処理321の画素マトリクスを、主走査方向xの画素数7×副走査方向y（スキャナ200の機械的な原稿走査方向）の画素数5として、図4上のフィルタ321のブロックに示すように、各画素宛てに各重み付け係数a1～a7，b1～b7，c1～c7，d1～d7，e1～e7を宛てた2組の係数グループ（係数マトリクス）A，Bがある。次の係数グループAは、図8の600dpiの万線パターンAの強調は抑制し、しかも文字のエッジを強調するフィルタ処理用の係数であり、係数グループBは、図8の400dpiの万線パターンBの強調は抑制し、しかも文字のエッジを強調するフィルタ処理用の係数である。

30

【0067】

【表1】

係数グループA

0	-1	0	-2	0	-1	0
0	-1	0	-2	0	-1	0
0	-1	-1	20	-1	-1	0
0	-1	0	-2	0	-1	0
0	-1	0	-2	0	-1	0

40

【0068】

【表 2】

係数グループ B						
-1	0	0	-2	0	0	-1
-1	0	0	-2	0	0	-1
-1	0	-1	2	0	-1	0
-1	0	0	-2	0	0	-1
-1	0	0	-2	0	0	-1

【0069】

10

なお、横方向が主走査方向 x の並び、縦方向が副走査方向 y の並びである。係数グループ A、B の、グループ内第 1 行の係数が、図 4 上のフィルタ 3 2 1 のブロックの係数マトリクスの、第 1 行の係数 a 1 ～ a 7 であり、係数グループ A、B の第 3 行の中央の「2 0」が、フィルタ 3 2 1 のブロックの係数マトリクスの第 3 行 c 1 ～ c 7 の中央の画素の係数即ち注目画素の係数 c 4 である。係数マトリクスの各係数に、それに宛てられる画素の画像データが表す値を乗算した積（総計 $7 \times 5 = 35$ 個）の総和（積和値）が、注目画素（c 4 が宛てられた画素）の、フィルタ 3 2 1 で処理した画像データ値として、エッジ抽出 3 2 2 および白領域抽出 3 2 3 に与えられる。ここで注目画素とは、現在処理対象の画素であり、それが順次に x 方向にそして y 方向に位置が異なるものに更新される。

【0070】

20

係数グループ A は、図 8 に示す 6 0 0 d p i の万線パターン A の万線ピッチで負の係数（小さい値の係数）が分布しそれらの間に 0（やや大きい値の係数）が分布し、そしてエッジ強調のために注目画素には 2 0（極めて大きな係数）が宛てられている。これにより、画像データ（注目画素）が万線パターン A の領域の黒／白間エッジである時には、それにあてて導出される加重平均値（積和値）は、万線パターン A でない文字エッジである時に比べて、かなり低い値になる。

【0071】

係数グループ B は、図 8 に示す 4 0 0 d p i の万線パターン B の万線ピッチで負の係数（小さい値の係数）が分布しそれらの間に 0（やや大きい値の係数）が分布し、そしてエッジ強調のために注目画素には 2 0（極めて大きな係数）が宛てられている。これにより、画像データ（注目画素）が万線パターン B の領域の黒／白間エッジである時には、それにあてて導出される加重平均値（積和値）は、万線パターン B でない文字エッジである時に比べて、かなり低い値になる。

30

【0072】

なお、フィルタ 3 2 1 では、係数グループ A と係数グループ B の演算を行い、エッジ抽出 3 2 2 に、（演算結果の最小値／16＋注目画素）を出力して、白領域抽出 3 2 3 には、（演算結果の最大値／16＋注目画素）を出力する。

【0073】

係数 A、B は、ラプラシアンなので所定の係数（16）で割って、注目画素に足し合わせて補正をおこなう エッジ抽出 3 2 2 に、演算結果の最小値するのは、文字の構造が万線形状をしている場合に、白レベルが十分に抽出できないことがあるのを避けるためである。

40

【0074】

白領域抽出 3 2 3 には、演算結果の最大値を出力するのは、絵柄が万線パターンの構造の時（例えば複写機の出力）により絵柄をなりやすいように、最大値を出力する。このことにより、エッジ抽出ではよりエッジと拾いやすくして、白領域検出ではより絵柄として拾いやすくしている。本実施例では、2 つ係数を例にとって説明したが、3 つ以上の係数でも同様の効果が得られる。

【0075】

図 4 には、エッジ処理に G 画像データを参照する態様を示すが、G データに限らず、輝

50

度データであってもよい。濃いか薄いかを表現する信号なら適応可能である。

【0076】

(エッジ抽出322)

文字領域は、高レベル濃度の画素と低レベル濃度の画素（以下、黒画素、白画素と呼ぶ）が多く、かつ、エッジ部分では、これらの黒画素及び白画素が連続している。エッジ抽出322は、このような黒画素及び白画素それぞれの連続性に基づいて文字エッジを検出する。

【0077】

(3値化322a)

10
先ず、3値化322aで、2種の閾値TH1およびTH2を用いて、フィルタ321が文字エッジ強調のフィルタ処理をしたG画像データ（エッジ抽出322の入力データ）を3値化する。閾値TH1およびTH2は、例えば、画像データが0から255までの256階調（0＝白）を表す場合、例えばTH1＝20、TH2＝80に設定する。3値化322aでは、入力データ<TH1であると、該データが宛てられる画素を白画素と、TH1≤入力データ<TH2であると中間調画素と、TH2≤入力データであると黒画素と、表す3値化データに入力データを変換する。

【0078】

(黒画素連続検出322b, 白画素連続検出322c)

20
黒画素連続検出322bおよび白画素連続検出322cが、3値化データに基づいて、黒画素が連続する箇所および白画素が連続する箇所を、それぞれパターンマッチングにより検出する。このパターンマッチングには、本実施例では、図9に示す3×3画素マトリクスのパターンBP a～BP dおよびWP a～WP dを用いる。図9に示すパターンにおいて、黒丸は上述の黒画素であることを示し、白丸は上述の白画素であることを示し、いずれの丸印もない空白画素は、黒画素，中間調画素，白画素のいずれであるか問わないものである。3×3画素マトリクスの中心の画素が注目画素である。

【0079】

30
黒画素連続検出322bは、3値化データの内容の分布が、図9に示す黒画素分布パターンBP a～BP dのいずれかにマッチングすると、その時の注目画素を「黒連続画素」としてそれをあらわすデータを該注目画素に与える。同様に、白画素連続検出322cは、図9に示す白画素分布パターンWP a～WP dのいずれかにマッチングすると、その時の注目画素を「白連続画素」としてそれをあらわすデータを該注目画素に与える。

【0080】

(近傍画素検出322d)

40
次の近傍画素検出322dは、黒画素連続検出322bおよび白画素連続検出322cの検出結果について、この近傍画素検出322dでの注目画素の近傍に黒連続画素又は白連続画素があるか否かを調べることにより、該注目画素が、エッジ領域と非エッジ領域のいずれにあるかを判定する。より具体的に述べれば、本実施例にあっては、5×5画素マトリクスのブロックで、その内部に黒連続画素と白連続画素がそれぞれ1つ以上存在するときに、そのブロックをエッジ領域と判定し、そうでないときに、そのブロックを非エッジ領域と判定する。

【0081】

(孤立点除去322e)

さらに、文字エッジは連続して存在するので、孤立点除去322eにて孤立しているエッジを非エッジ領域に補正する。そして、エッジ領域と判定した画素に対して“1”（エッジ領域）なるedg e信号を出力し、非エッジ領域と判定した画素に対して“0”（非エッジ領域）なるedg e信号を出力する。

【0082】

(白領域抽出323)

50
白領域抽出323は、2値化323a, RGB白抽出323b, 白判定323c, 白パターンマッチング323d, 黒判定323e, 黒パターンマッチング323fおよび白補

正 3 2 3 g からなる。

【0083】

(2 値化 3 2 3 a)

2 値化 3 2 3 a は、フィルタ 3 2 1 の画像濃度データ (G 画像データ) のエッジ強調出力を、閾値 t_{hwsb} で 2 値化して、白パターンマッチング 3 2 3 d (の処理を表す図 5 のステップ 7) が参照する白データの生成のための 2 値化白判定信号を発生する。なお、エッジ強調出力は、この実施例では 0 から 255 の 256 階調であり、0 が濃度の無い白であり、閾値 t_{hwsb} の一例は、50 であって、エッジ強調出力の値が $t_{hwsb} = 50$ より小さければ、2 値化 3 2 3 a が「2 値化白」と判定し 2 値化白判定信号「1」を発生する。エッジ強調出力の値が $t_{hwsb} = 50$ 以上のときは 2 値化白判定信号「0」を発生する。 10

【0084】

(RGB 白抽出 3 2 3 b)

RGB 白抽出 3 2 3 b は、1.) RGB 白地検出、2.) 色地検出および 3.) 谷白画素検出を行って、画像データが白領域かを判定する。

【0085】

1.) RGB 白地検出

該 RGB 白地検出では、R, G, B 画像データで白地領域を検出することにより、白背景分離の動作をアクティブにする。すなわち白背景分離の処理を起動する。具体的には、図 10 のパターン WBP に示すように、 3×3 画素マトリックスの R, G, B 画像データのすべてが閾値 t_{hws} より小さければ、注目画素 (3×3 画素マトリックスの中心画素) が白領域と判定して白パターンマッチング 3 2 3 d (の処理を表す図 5 のステップ 3 が参照する白地判定信号) をアクティブ (「1」) にする。これは、ある程度の広がり 20 の白画素領域があるかを検出するものである。なお、R, G, B 画像データのそれぞれも、この実施例では 0 から 255 の 256 階調であり、0 が濃度の無い基底レベルであり、閾値 $t_{hws} < t_{hwsb}$ であって、 t_{hws} の一例は、40 であって、R, G, B 画像データのすべてが $t_{hws} = 40$ より小さいと、「白地」と判定し白地判定信号「1」を発生する。R, G, B 画像データのいずれかが $t_{hws} = 40$ 以上のときは白地判定信号「0」を発生する。

【0086】

2.) 色地検出

薄い色を白背景と判定しないようにするために、色地を検出する。

A. ここでは先ず、注目画素を中心とする 5×5 画素マトリックスの各画素の符号を、図 11 のパターン MPp に示すものとする。注目画素となる中心画素 c_3 ($MCa \sim MCD$ の $\times$ 印画素) の RGB 差 (1 画素宛ての R, G, B 画像データの最大値と最小値との差) が閾値 t_{hc} より大きいと色画素判定信号 a を「1」 (色画素) とし、閾値 t_{hc} 以下 30 のときは「0」 (白黒画素) とする。

B. 注目画素の片側の周辺画素群 $\triangle$ (図 11 の $MCa \sim MCD$ の中) のいずれかの画素の R, G, B 画像データがすべて閾値 t_{hwc} 以下であると一方側白判定信号 b を「1」 (白画素) とし、閾値 t_{hwc} を超えるときは「0」 (非白画素) とする。閾値 t_{hwc} 40 は例えば 20 である。

C. 注目画素の他方側の周辺画素群 $\square$ (図 11 の $MCa \sim MCD$ の中) のいずれかの画素の R, G, B 画像データがすべて閾値 t_{hwc} 以下であると他方側白判定信号 c を「1」 (白画素) とし、閾値 t_{hwc} を超えるときは「0」 (非白画素) とする。

D. 図 11 のパターン $MCa \sim MCD$ のいずれかにおいて、 $a \text{ AND } (b \text{ と } c \text{ のエクスクルージブノア}) = \text{「1」}$ が成立すると、すなわち、 $a = \text{「1」}$ (注目画素が色画素) 、かつ、 b と c が一致 (注目画素の両側ともに白画素、または、両側ともに非白画素) のとき、注目画素宛ての、色地判定信号 d を「1」 (色地) とする。この色地判定信号 d は、白パターンマッチング 3 2 3 d (の処理を表す図 5 のステップ 6) で、参照される。

【0087】

上述のパターンマッチング A. ～ D. を行うのは、黒文字のまわりが R G B 読み取り位置ずれでわずかながらに色付きになるときそこを色と拾わないためである。黒文字のまわりの色付きの位置では、(b と c のエクスクルーシブノア) が「0」(注目画素の両側の一方が白画素、他方が非白画素)となり、この場合は、色地判定信号 $d = 「0」$ (非色地)となる。加えて、注目画素が、周辺を白地で囲まれた色画素のときには、色地判定信号 $d = 「1」$ (色地)となり、線が込み入ったところでも、薄い色画素を色地として検出することができる。すなわち、線が込み入ったところでは、本来白いところが完全に白に読み取られないが、上記処理 A. で R G B 差が小さいと色画素と判定しないので、閾値 t_{hwc} を、濃度を見るべき白地よりも厳しく設定して(たとえば $t_{hws} = 40$, $t_{hwsb} = 50$ に対し、 $t_{hwc} = 20$)、B. ～ D. の処理で白背景か否を厳密にチェックして薄い色画素を色地として正確に検出することができる。

10

【0088】

3.) 谷白画素検出

次に、谷白画素検出では、上記 R G B 白地検出で検出できない小さな白領域の谷白画素を、図 10 に示す G 画像データの 5×5 画素マトリクス分布 R D P a および R D P b に基づいて検出する。具体的には、 5×5 画素マトリクス分布 R D P a に基づいて、 $\min_y = \min(G[1][2], G[1][3], G[1][4], G[5][2], G[5][3], G[5][4])$ を算出する。即ち、図 10 に示す 5×5 画素マトリクス分布 R D P a の、黒丸を付した画素群の中の最低濃度 $\min_y$ を抽出する。そして、 $\max_y = \max(G[3][2], G[3][3], G[3][4])$ を算出する。即ち、図 10 に示す 5×5 画素マトリクス分布 R D P a の、白丸を付した画素群の中の最高濃度 $\max_y$ を抽出する。

20

【0089】

次に、 $\min_t = \min(G[2][1], G[3][1], G[4][1], G[2][5], G[3][5], G[4][5])$ を算出する。即ち、図 10 に示すもう 1 つの 5×5 画素マトリクス分布 R D P b の、黒丸を付した画素群の中の最低濃度 $\min_t$ を抽出する。そして、 $\max_t = \max(G[2][3], G[3][3], G[4][3])$ を算出する。即ち、図 10 に示す 5×5 画素マトリクス分布 R D P b の、白丸を付した画素群の中の最高濃度 $\max_t$ を抽出する。ここで、 $\min()$ は最小値を検出する関数である。 $\max()$ は、最大値を検出する関数である。

【0090】

次に、 $O U T = ((\min_y - \max_y) > 0) \# ((\min_t - \max_t) > 0)$ を算出する。即ち、 $(\min_y - \max_y)$ と $(\min_t - \max_t)$ のうち、正值であって大きいほうの値を谷検出値 O U T とし、この O U T の値がある閾値以上であると、注目画素 (R D P a または R D P b の中心画素) を谷白画素と検出する。このように画像の谷状態を検出して、1.) R G B 白地検出では、検出しにくいところを補う。

30

【0091】

(白判定 3 2 3 c)

ここでは、白判定にもちいる状態変数 M S, S S [I] の更新を行う。その内容を図 5 に示す。ここで、状態変数 M S は処理対象ライン (注目ライン) の画素宛てのもの、状態変数 S S [I] は処理対象ラインの 1 ライン前 (処理済ライン) の画素宛てのものであり、いずれも白地の白の程度を表す 4 b i t の白地情報であり、図 5 の処理によって生成されるものである。状態変数 M S および S S [I] が表す値の最高値は 15 に定めており、これが最も白い程度を意味し、最低値は 0 である。すなわち状態変数 M S および S S [I] は、白の程度を示すデータであり、それが表す値が大きいほど、強い白を意味する。複写動作開始時に、状態変数 M S および S S [I] は共に 0 に初期化される。

40

【0092】

図 5 の処理においてはまず、処理対象である注目画素の 1 ライン前の状態変数すなわち白地情報 S S [I] と注目画素の同一ライン上の 1 画素前の画素 (先行画素: 処理済画素) の状態変数すなわち白地情報 M S とを比較して (ステップ 1)、1 ライン前の白地情報 S S [I] の方が大きければ、それを注目画素の仮の白地情報 M S とする (ステップ 2) が、そうでないと先行画素の状態変数 M S を、注目画素の仮の白地情報 M S とする。これ

50

は、周辺画素の白地情報の、より白に近い情報を選択することを意味する。

【0093】

複写動作を開始してから、前記1.) RGB白地検出で白領域すなわち白地を検出すると〔前記1.〕RGB白地検出の出力である白地判定信号＝「1」〕、注目画素の1ライン前の画素の白地情報SS[I]を15に更新し(ステップ3, 4)、注目画素の白地情報MSも15とする(ステップ5)。そして、注目画素の白地情報MSは、図12に示すラインメモリLMPの、現ライン(注目ライン)用のラインメモリの注目画素の主走査位置(F)に書き込み、1ライン前の画素宛ての白地情報SS[I]は、図12に示すラインメモリLMPの、前1ライン用のラインメモリの、注目画素の主走査位置(F)に書き込む(ステップ3, 4, 5)。次に、1ライン前の画素宛ての白地情報SS[I]を、1
10
ライン前の画素に、次のように、伝搬させる(ステップ14～17)。なお、[I]は注目画素の主走査位置を意味し、[I-1]は主走査方向xでそれより1画素前の画素(注目画素の直前の画素)の位置を意味する。

【0094】

SS[I-1] < SS[I] - 1の時、SS[I-1] = SS[I] - 1をラインメモリにセットする(ステップ14, 15)。即ち、注目画素より1ライン前のラインにおいて、主走査方向で注目画素の位置(F)より1画素前(E)の白地情報SS[I-1]よりも注目画素の位置(F)の白地情報SS[I]から1を減算した値「SS[I] - 1」のほうが大きい(白程度が強い)と、1ライン前のライン上の注目画素の位置(F)より1画素前の画素(E)宛ての白地情報SS[I-1]を、注目画素の位置(F)の白地情
20
報SS[I]より1だけ白強度を下げた値に更新する。

【0095】

次に、SS[I-2] < SS[I] - 2の時、SS[I-2] = SS[I] - 2をラインメモリにセットする(ステップ16, 17-14, 15)；

次に、SS[I-3] < SS[I] - 3の時、SS[I-3] = SS[I] - 3をラインメモリにセットする(ステップ16, 17-14, 15)。

【0096】

以下同様にして、最後に、SS[I-15] < SS[I] - 15の時、SS[I-15] = SS[I] - 15をラインメモリにセットする(ステップ16, 17-14, 15)。これらの白地情報SS[I]の値の下限値MINは0であり、0未満になるとときには、
30
0にとどめる。これは後述のステップ13においても同様である。

【0097】

これらのステップ14～17の処理により、1ライン前かつ注目画素の主走査位置より前の白地情報SSが、注目画素の白地情報MSを、それから主走査方向xの1画素の位置ずれにつき1の低減率で下げた値に更新され、注目画素の白地情報が1ライン前の主走査方向xで主走査の後方に、前記低減率で伝搬する(白伝搬処理)。但しこれは、1ライン前の白地情報のほうが小さい値である場合である。例えば1ライン前の画素が、前記1.) RGB白地検出で白地(白領域)と検出したものであるときにはその白地情報は15であって最高値であるので書換えは行われない。

【0098】

注目画素を更新してそれが白地でないものになると〔前記1.) RGB白地検出の出力である白地判定信号＝「0」〕、ステップ3からステップ6以下に進み、注目画素が、色地〔前記2.) 色地検出の出力である色地判定信号d＝「1」〕でなく(非色地であり)、2値化白〔前記2値化323aの出力である2値化白判定信号＝「1」〕であり、しかも、ステップ1, 2で仮に定めた注目画素の状態変数すなわち白地情報MSが閾値thw1(例えば13)以上、である時に、注目画素宛ての白地情報MSを+1する(ステップ6～10)。すなわち、1だけ白程度が強い値に更新する。白地情報MSの最高値maxは15に定めており、15を超える時には15にとどめる(ステップ9, 10)。この経路を進んできたときにも、前述の、ステップ5および14～17を実行する。すなわち、白伝搬処理を行う。

10

20

30

40

50

【0099】

注目画素が非色地かつ2値化白ではあるが、白地情報MSが t_{hw1} （たとえば7）未満、 t_{hw2} （例えば1）以上、かつ、谷白画素である時には、状態変数MSをそのままの値に保持する（ステップ8, 11, 12）。この経路を進んできたときにも、前述の、ステップ5および14～17を実行する。すなわち、白伝搬処理を行う。

【0100】

上記条件のいずれにも一致しないとき、すなわち注目画素が色地又は非2値化白のときは、注目画素の白地情報MSを-1する（ステップ13）。すなわち白程度が1だけ弱い白地情報に更新する。白地情報MSの最低値MINは0であり、0未満になる時には0にとどめる。この経路を進んできたときにも、前述の、ステップ5および14～17を実行する。すなわち、白伝搬処理を行う。

【0101】

以上の白地情報MSの生成により、ラインメモリLMP上において、状態変数（白地情報）MSを介して周辺画素に白情報を伝搬させることができる。この白地情報MSの生成は前述のように、色データ（R, G, B画像データのすべて）が閾値 $t_{hws} = 40$ より小さいとき白地と表すRGB白地判定信号に基づいた、図5のステップ3-4-5-14～17の系統の、色対応の白地情報MSの生成を含み、しかも、濃度データ（G画像データ）のエッジ強調出力（フィルタ321の出力）が、閾値 $t_{hwsb} = 50$ より小さいとき白地と2値化白判定信号に基づいた、図5のステップ7～13-5-14～17の系統の、濃度対応の白地情報MSの生成を含む。

【0102】

この白判定323cは、まずRGB白抽出323bの中の1.) RGB白地検出で、白領域を検出するまで、すなわち前記1.) RGB白地検出が白地判定信号「1」を発生しこれに対応して色対応の白地情報MSの生成（ステップ3-4-5-14～17）を開始するまで、は動作（ステップ4の実行）をしない。これは、白領域との判定が得られない領域を、フィルタ321のエッジ強調処理後G画像データの後述する白パターンマッチングにて白画素（白ブロック）と誤判定することを防ぐためである。

【0103】

薄い色地上の文字にエッジ強調フィルタ321をかけると、文字周辺のデータが本来の画像データ（色地）より、レベルの低い値（白）となるので、フィルタ321のエッジ強調処理後のデータで白パターンマッチングをすると、すなわち濃度対応の白地情報MSの生成（ステップ7～13-5-14～17）のみに基づいて白領域判定をすると、色地上の文字周辺を白地と誤判定しやすいが、上述の色対応の白地情報MSの生成（ステップ3-4-5-14～17）によって白領域との判定が得られる領域に後述する、白画素（白ブロック）を判定するための白パターンマッチングを適用するように白地情報MSを最高値とし、ステップ3で白地でないときには、更にステップ6以下で詳細に白地条件をチェックして白パターンマッチングを適用するか否を決定するための1つのパラメータである白地情報MSを調整するので、フィルタ321のエッジ強調処理後G画像データの後述する白パターンマッチングにて白画素（白ブロック）と誤判定することを防いでいる。

【0104】

例えば、色画素の可能性が高いときには、白地情報MSを下げ（ステップ13）、色画素の疑いもありえるときには白地情報MSをホールド（変更無し）にして（ステップ11～13）、後述する白パターンマッチングにて白画素（白ブロック）と誤判定することを防いで、文字周辺のデータが本来の画像データ（色地）より、レベルの低い値（白）となるのを防止している。

【0105】

文字が密なところは上述の処理（ステップ3～5, 6～10および14～17）によって白地情報MSを更新し伝搬させるので、密な文字領域が絵柄と誤判定される可能性が低減する。また、込み入った文字（例えば、「書」）などの文字の中は、1.) RGB白地検出で白検出ができない場合があるが、そのときに3.) 谷白画素検出にて、白と検出し

10

20

30

40

50

、白地情報MSを、ステップ12のYES出力がステップ5に直進する経路でホールドして、白地傾向にとどめるので、込み入った文字の中が絵柄と誤判定される可能性が低減する。

【0106】

また、先に触れたように、注目画素が、周辺を白地で囲まれた色画素のときには、前記2.)色地検出の出力である色地判定信号 $d = 「1」$ (色地)となり、線が込み入ったところでも、薄い色画素を色地として検出することができ、注目画素周辺が白かを見る閾値 $t_{hw c}$ を低く設定して($t_{hw c} = 20$)、薄い色画素(注目画素)の周辺が白背景か否かを厳密にチェックして薄い色画素を色地として検出することができるので、込み入った文字の中が絵柄と誤判定される可能性を更に低減することができる。

10

【0107】

上述のように、薄い色画素を色地としてより厳密に検出できることにより、色地と検出したときには図5のステップ6からステップ13に進んで、状態変数MSを下げて色地を白と判定する可能性を低減できるのに加えて、ステップ3で参照する白地判定信号を生成する時の閾値 $t_{hws s}$ (たとえば40)に対して、ステップ7で参照する2値化白判定信号を生成する時の閾値 $t_{hws b}$ (例えば50)を大きい値として、色地と判定しなかった場合(ステップ6:NO)には、前記2値化323aで白と見なす確率を高くして、図5のステップ7から10に進んで状態変数MSを上げて白領域と判定する可能性を高くしている。

【0108】

20

すなわち、前記1.)RGB白地検出で閾値 $t_{hws s} = 40$ で、白と判定する確率が低い厳しい白判定を行って、そこで白地と判定すると、図5のステップ3から4以下の処理により、状態変数MSを上げて文字背景を白と判定する可能性を高くしている。該厳しい白判定で白地との判定が出なかったときには、では逆に色地であるかの、薄い色画素も色地として検出する信頼性が高い厳しい色地判定、すなわち前記2.)色地検出、の結果を参照し、それが色地との判定にならないときには、もう一度、今度は白と判定する確率が高い閾値 $t_{hws b} = 50$ の甘い白判定、すなわち前記2値化323a、を参照してそれが白の判定であると、状態変数MSを上げて文字背景を白と判定する可能性を高くしている(ステップ7~10)。この処理(ステップ6~10)があるので、色地と検出される薄い色画素よりも更に薄い背景濃度ムラ、例えば裏映りのような原稿の地にムラがある場合に、原稿の細かい地ムラに連動して状態変数MSが2値的に大きく変化するものが抑制され、つぎの白パターンマッチング323dでの白画素か否かの判定が走査方向に細かく変動するのが抑制される。その結果、背景が薄い色地のときに、裏映りのような原稿の細かい地ムラに連動して細かい色抜け(白背景)が現れることがなくなる。

30

【0109】

(白パターンマッチング323d)

注目画素を中心とする 5×5 画素単位のブロックで連続した白画素が存在するか否かで、背景が白かを判断する。そのために、注目画素に関して、次式が満たされる時に、注目画素を白画素と仮に定めて、白パターンマッチングを行う。

(非色画素 & (白地情報 $MS \geq t_{hw 1}$ (13))) & 2値化白) #

40

(非色画素 & (白地情報 $MS \geq t_{hw 2}$ (1))) & 谷白画素 & 2値化白)

ここで、この条件式を満たすかのチェックを行う注目画素は、図5のステップ5および14~17の白伝搬処理の対象となってその処理過程を経たものであり、上記条件式の中の「白地情報MS」が、白伝搬処理後の、上記チェックを行う注目画素の白地情報MS [I]である。但し、このMS [I]は白伝搬処理を終えた白地情報であって、そのIは、上記チェックを行う注目画素の主走査方向xの位置であり、上述の白判定323cで状態変数MSを算出する注目画素の主走査方向xの位置とは別物である。

【0110】

上記条件式の中の、「非色画素」は前記2.)色地検出の出力である色地判定信号 d が「0」であること、「2値化白」は前記2値化323aの2値化白判定信号が「1」(2

50

値化白)であること、および、「谷白画素」は、前記3.)谷白画素検出の検出結果が谷白画素であること、をそれぞれ意味し、#は論理和(オア:又は)を意味する。白パターンマッチングは、上記条件式で判定した出力(白画素か否)に対し、図12の縦横斜めの連続性パターンPMPa~PMPdのいずれかに該当するかをチェックするものである。パターンPMPa~PMPdに付した白丸は、白画素であることを意味する。他の空白画素は、白画素であるか否か不問である。

【0111】

注目画素を中心とする5×5画素マトリクスの白画素分布が図12のパターンPMPa, PMPb, PMPcまたはPMPdに該当すると、注目画素が白パターン画素であると判定する。

10

【0112】

(グレー判定)

R、G、B、Y、M、C、Bkの色相分割を行い、色相毎に濃度の低いと画素を検出する。色相分割は、後述する色判定と同一である。ここで、フィルタ後のGデータをthgrと比較して、Gデータより大きいR G B抽出の色画素検出で色画素であるかのどちらかを満たしていれば、下記の演算を行い、下記条件を満たしていれば、グレー画素とする。ここで、色毎に閾値を変えているのは各インクの最大濃度が異なるためである。

【0113】

4. 1). R-Y色相領域境界 (ry)

$$R - 2 * G + B > 0$$

20

4. 2). Y-G色相領域境界 (yg)

$$11 * R - 8 * G - 3 * B > 0$$

4. 3). G-C色相領域境界 (gc)

$$1 * R - 5 * G + 4 * B < 0$$

4. 4). C-B色相領域境界 (cb)

$$8 * R - 14 * G + 6 * B < 0$$

4. 5). B-M色相領域境界 (bm)

$$9 * R - 2 * G - 7 * B < 0$$

4. 6). M-R色相領域境界 (mr)

$$R + 5 * G - 6 * B < 0$$

30

4. 8). Y画素画素判定 (gry)

(色画素である) & (ry == 1) & (yg == 0) & (R G Bの最大値 < thmaxy)

4. 9). G画素判定 (grg)

(色画素である) & (yg == 1) & (gc == 0) & (R G Bの最大値 < thmaxg)

4. 10). C画素判定 (grc)

(色画素である) & (gc == 1) & (cb == 0) & (R G Bの最大値 < thmaxc)

4. 11). B画素判定 (grb)

(色画素である) & (cb == 1) & (bm == 0) & (R G Bの最大値 < thmaxb)

4. 12). M画素判定 (grm)

(色画素である) & (bm == 1) & (mr == 0) & R G Bの最大値 < thmaxm

40

4. 13). R画素判定 (grr)

(色画素である) & (mr == 1) & (ry == 0) & (R G Bの最大値 < thmaxr)

4. 14). 色画素でない時 (grbk)

(R G Bの最大値 < thmaxbk)

4. 15). グレー画素判定

4. 8) ~ 4. 15) のいずれかの条件を満たす時にグレー画素とする。

【0114】

(グレーパターンマッチング323f)

図25に示すように、本実施例ではDをグレー画素として、bkはグレー画素より濃いところとして、下記パターンマッチングを行う。複写原稿は、薄い200線の万線パター

50

ン、300線の万線であるので、複写原稿もクレール検出するように下記のようなパターンを採用している。下記パターンに一致したものは、グレー画素となる（図26（a）、（b）参照）。

【0115】

【表3】

(	D15 &	
	D25 &	
	D35 &	
D32 &	D45 &	D38 &
!BK41 & D42 & !BK43 & !BK44 & D55 & !BK46 & !BK47&	D48 & !BK49	10
D52 &	D65 &	D58 &
	D75 &	
	D85 &	
	D95)	

#(	D05 &	
	D15 &	
	D25 &	
D31 &	D33 &	D35 &
D41 & !BK42 & D43 & !BK44 & D45 & !BK46 & D47 & !BK48 & D48' &&	D38&	20
D51 &	D53 &	D55 &
	D57 &	D58 &
	D65 &	
	D75 &	
	D85)	

【0116】

4.) 白パターン補正

白画素パターンマッチングで孤立（ 1×1 、 1×2 、 2×1 、 2×2 、 1×3 、 3×1 の白画素）しているアクティブ画素を非アクティブにする。このことにより、孤立している画素を除去する。 30

5.) 白膨張

白画素パターンマッチングの補正の結果を 7×41 のORを行う。

6.) 白収縮

白膨張の結果の 1×33 のANDを行う。白膨張と白収縮を行うことにより、白画素パターンマッチングの補正結果に対して膨張と小面積で存在する非アクティブ画素を除去する。この判定結果は、白地と境界部分に対して、非白地側の境界領域を含む結果となる。言い換えれば、白地よりも大きな領域となる。

【0117】

7.) 白補正

白ブロック補正では、ブロックパターンBCPの×を付した注目画素を中心とした 15×11 画素において、四隅の各 6×4 画素領域それぞれに1つ以上の白候補ブロックが存在するときに、注目ブロックに白ブロック補正データを与える。このことにより、白地に囲まれた領域を白領域とする。

【0118】

8.) グレー膨張

図25に示すように、本実施例ではグレーパターンマッチングの結果に対して、 11×11 のOR処理をする。このことにより、グレー領域に対してやや大きな領域となる。

【0119】

9.) 判定

白補正の結果がアクティブまたは、収縮結果がアクティブでかつグレー膨張結果が非アクティブの時に白背景とする。式で表現すると次式のようになる。

白補正の結果 $\#$ (白収縮の結果 $\&$! グレー膨張の結果)

ここで、白補正の結果では、白地にかつ込まれた領域を確実に白領域と判定して、白収縮の結果 $\&$! グレー膨張の結果の結果では、濃い黒文字周辺を白領域として、濃度の薄いところを非白領域としている。

【0120】

図13に、丸B p 1 ~ B p 4で囲んだ黒の突出部は、上述の、注目ブロックを中心とした15×11画素において四隅の各6×4画素領域それぞれに1つ以上の白候補ブロックが存在するときに注目ブロックに白ブロック補正データを与える白ブロック補正、によって白ブロックに置きかえられる。丸B p 1 ~ B p 4で囲んだ黒の突出部のように白地で囲まれた黒領域を、白領域とすることは、そこを絵柄部と判定する可能性を低減する。後述する総合判定326では、非白領域は絵柄と判定するが、丸B p 1 ~ B p 4で囲んだ黒の突出部のように白地で囲まれた黒領域を絵柄と誤判定する可能性が減る。

10

【0121】

さらに、白収縮の結果、グレー膨張の結果にて、黒地と白地境界を白領域（文字領域）と判定するので、濃い文字エッジは、文字の太さにかかわらず白地判定するので、文字エッジを正しく文字エッジと判定することが可能となる。濃度の薄い部分は文字エッジ判定しなくなる。

20

【0122】

（文字／写真判定レベルの調整）

上述のように白領域抽出323では、白判定323cで、RGB白抽出323bの白地判定信号、色地判定信号dおよび谷白画素判定信号、ならびに、2値化323aの2値化白判定信号、に対応する、白の程度をあらわす状態変数である白地情報MSを生成する。そして白パターンマッチング323dで、該色地判定信号d、白地情報MS、2値化白判定信号および谷白画素判定信号に基づいて注目画素が白画素か否を仮に定めて、注目画素を含む画素マトリクスに対する白画素分布パターンマッチングによって白画素か否を確定する。この結果と、黒判定323eおよび黒パターンマッチング323fの結果を用いて、白補正323gが、注目画素が黒地と白地境界との境界（白領域：文字領域）であるかを判定する。

30

【0123】

RGB白抽出323bの白地判定信号（図5のステップ3で参照）は、注目画素のR、G、B画像データのすべてが閾値t h w s s = 40より小さいと「1」（白地）である。この閾値t h w s sを大きくすると大きい値の白地情報MSを定める確率が高くなり、上記「白領域」（黒地と白地境界との境界：文字領域）を抽出する確率が高くなる（すなわち絵柄領域を抽出する確率が低下する）。閾値t h w s sを小さくするとこの逆となる。

【0124】

2値化323aの2値化白判定信号（図5のステップ7で参照）は、フィルタ321のG画像データのエッジ強調出力が閾値t h w s b = 50より小さければ、「1」（2値化白）である。この閾値t h w s bを大きくすると大きい値の白地情報MSを定める確率が高くなり、上記「白領域」を抽出する確率が高くなる（すなわち絵柄領域を抽出する確率が低下する）。閾値t h w s bを小さくするとこの逆となる。

40

【0125】

「白領域」の画像データには後工程で、文字画像を鮮明に表すための画像処理が施されるので、閾値t h w s sおよびt h w s bを大きくすると、文字に優先度が高い画像処理が施される。非白領域すなわち絵柄（写真）領域の画像データには後工程で、写真や絵柄を忠実に表すための画像処理が施されるので、閾値t h w s sおよびt h w s bを小さくすると、絵柄（写真）に優先度が高い画像処理が施される。

【0126】

50

ところで、RGB白抽出323bの色地判定信号d（図5のステップ6で参照）が「1」（色地）であると白地情報MSを低くし、上記「白領域」を抽出する確率が低くなる（すなわち絵柄領域を抽出する確率が高くなる）。前記2.）色地検出で色地判定信号dを生成する処理B.、C.で用いる閾値thwc（例えば20）を小さくすると、周辺画素（図11の△と□）を同時に色画素と検出する確率すなわち（bとcのエクスクルーシブノア）＝「1」となる確率がたかくなって色地判定信号d＝「1」（色地）を得る確率が高くなり、上記「白領域」を抽出する確率が低くなる（すなわち絵柄領域を抽出する確率が高くなる）。

【0127】

そこで本実施例では、図2の操作／表示部OPBにて、キー入力による入力モードのメニュー表示ならびに液晶ディスプレイに表示されたメニュー画面上のキー画像（パラメータ指定キーおよびアップ、ダウンキー）の操作によって調整するパラメータ調整の中の「文字／写真レベル」の調整によって、閾値thwss、thwsbおよびthwcを次のように調整するようにしている。

【0128】

【表4】

パラメータ			文字側調整値			標準	写真側調整値		
6	5	4	3	2	1	0			
thwss		46	44	42	40	38	36	34	
thwsb		56	54	52	50	48	46	44	
thwc		26	24	22	20	18	16	14	

【0129】

すなわち、オペレータが操作／表示部OPBにて調整設定するパラメータ「文字／写真レベル」の標準値（デフォルト）は「3」であり、このデフォルト値が、上記の文字／写真レベルと閾値thwss、thwsbおよびthwcとの関係をあらわす変換テーブルと共に、図3に示すROM358に書き込まれており、図3に示すIPU300に電源が投入されCPU357がIPU300の初期化をするときに、CPU357がROM358から文字／写真レベルのデフォルト値を読み出して、それに対応する閾値thwss、thwsbおよびthwcを変換テーブルから読み出してRAM356の、各閾値宛てレジスタに書きこんで、白領域抽出323での上述の処理に用いる。その後操作ボードOPBからの入力で文字／写真レベルの調整があり、調整後の値Aがメインコントローラ10からCPU357に与えられると、CPU357は、調整後の値Aに対応するパラメータthwss、thwsbおよびthwcの各値を、ROM358の変換テーブルから読み出して、RAM356の、パラメータ宛てレジスタに書きこむ。

【0130】

閾値を標準値thwss＝40、thwsb＝50、thwc＝20に設定しているときに、操作ボードOPBを使ってオペレータが「文字／写真レベル」の値をi（例えば1）だけ大きく「Up」すると、閾値thwss、thwsbおよびthwcが2i（2）分、文字優先方向に変更した値に定められる。逆に、オペレータが「文字／写真レベル」の値をi（例えば1）だけ小さく「Down」すると、閾値thwss、thwsbおよびthwcが2i（2）分、写真優先方向に変更した値に定められる。

【0131】

（網点抽出324）

第1網点ピーク検出324aは、G画像データを用いて、所定の大きさの二次元局所領域内の画素濃度情報から、網点ドットの一部を形成する画素（網点ピーク画素と呼ぶ）を検出する回路である。局所領域に関して、次の二つの条件が同時に成立するときに、領域の中心画素を網点ピーク画素として検出する。

条件1：中心画素の濃度レベルが局所領域内で最大（山ピーク）または最小（谷ピーク）

) である；

条件 2：中心画素に対し点対称関係にある全ての画素のペアについて、画素ペアの濃度レベルの平均と中心画素の濃度レベルとの差の絶対値が、閾値 T_h 以上であること。

【0132】

図 14 を参照して、第 1 網点ピーク検出 324 a の検出処理を具体的に説明する。局所領域として 5×5 画素マトリクス（一般化して示すと $M \times M$ 画素マトリクス）のマスクを採用した例である。 5×5 画素マトリクスの各画素の符号を、図 11 のパターン MP_p に示すものとする、注目画素となる中心画素 c_3 の濃度 L_c が、その周囲画素の濃度 $L_1 \sim L_8$ と比較して最大または最小であるとともに、

$$abs(2L_c - L_1 - L_8) \geq L_{th} \quad 10$$

$$\text{かつ } abs(2L_c - L_2 - L_7) \geq L_{th}$$

$$\text{かつ } abs(2L_c - L_3 - L_6) \geq L_{th}$$

$$\text{かつ } abs(2L_c - L_4 - L_5) \geq L_{th}$$

のときに、マスクの中心画素 (L_c) を網点ピーク画素として検出する。 abs 関数は絶対値をとることを意味する。 L_{th} は閾値（固定値）である。

【0133】

具体的には、周囲画素は、図 14 に示す周囲画素分布パターン MP_a または MP_b の、4 角形を付記した画素とする。周囲画素分布パターン MP_a と MP_b に基づいた上述の網点ピーク画素検出のどちらかが、網点ピーク画素と検出した時に、そのときの注目画素（中心画素 c_3 ）に網点ピーク画素を表す検出信号を与える。2 つのパターンを用いるのは、網点の線数に幅広く対応するためである。 20

【0134】

パターン MP_a は、 $L_1 = b_2$, $L_2 = b_3$, $L_3 = b_4$, $L_4 = c_2$, $L_5 = c_4$, $L_6 = d_2$, $L_7 = d_3$, $L_8 = d_4$ 、と定めたものである。ここで、 $L_1 = b_2$ とは、画素 b_2 の濃度を、上述の網点ピーク画素検出演算の L_1 の値とすることを意味する。

【0135】

パターン MP_b は、 $L_1 = b_2$, $L_2 = a_3$, $L_3 = b_4$, $L_4 = c_1$, $L_5 = c_5$, $L_6 = d_2$, $L_7 = e_3$, $L_8 = d_4$ 、と定めたものである。

【0136】

また、複写の場合、副走査方向 y の拡大、縮小はスキャナ 200 の原稿走査速度の低、高で行うので、スキャナ 200 からは、副走査方向 y の拡大、縮小があった画像データが与えられる。そこで、縮小のときには、上述のパターン MP_a , MP_b にかえて、図 14 上に示すパターン MP_c , MP_d を用いる。拡大のときには、図 14 上に示すパターン MP_e , MP_f を用いる。なお、パターン MP_e , MP_f において、三角印を与えた画素も、上述の「周囲画素」に加えても良い。 30

【0137】

第 2 網点ピーク検出 324 b は、B データを用いて網点ピーク検出するものであって、機能は、第 1 網点ピーク検出 324 a と同じである。第 1 網点ピーク検出 324 a は、G 画像データを用いるのでほとんどの色に対して反応するが、Y に対しては反応しないので第 2 網点ピーク検出 324 c では、B 画像データを使用して、Y の網点ピークを検出することを目的としている補助的なものである。 40

【0138】

網点領域検出 324 c は、第 1 網点ピーク画素検出 324 a, 第 2 網点ピーク画素検出 324 b のどちらかにより検出された山と谷の網点ピーク画素を、所定の大きさの二次元の小領域毎に計数し、山と谷の網点ピーク画素の合計を小領域の計数値 P とする。この計数値 P が閾値 P_{th} より大きいときに、小領域の全画素（あるいは画素単位の処理の場合、小領域の中心画素のみ）を網点領域と判定する。判定の結果は一時メモリ 324 d に記憶される。

【0139】

図 23 a を参照して、第 3 網点ピーク検出の検出処理を具体的に説明する。なお、第 3 50

網点ピーク検出処理の流れは、図 2 2 に示すとおりである。この第 3 網点ピーク検出処理は、100 線以下、65 線（新聞の網点）以上を検出することを目的としている。

【0140】

局所領域として 7×7 画素マトリクス（一般化して示すと $M \times M$ 画素マトリクス）のマスクを採用した例である。図 2 3 c のパターンに示すものとする、注目画素となる中心画素群の濃度 L_c が、その周囲画素の濃度群 $L_1 \sim L_8$ と比較して最大または最小であるとともに、

$$a b s (2 L_c - L_1 - L_8) \geq L_{th}$$

$$\text{かつ } a b s (2 L_c - L_2 - L_7) \geq L_{th}$$

$$\text{かつ } a b s (2 L_c - L_3 - L_6) \geq L_{th}$$

$$\text{かつ } a b s (2 L_c - L_4 - L_5) \geq L_{th}$$

10

のときに、マスクの中心画素 (L_c) を網点ピーク画素として検出する。 $a b s$ 関数は絶対値をとることを意味する。 L_{th} は閾値（固定値）である。

【0141】

ここで、マスクの中心画素 (L_c) が最大値の時の網点ピーク画素を網点山ピーク画素として、周期チェック 1 に出力する。また、マスクの中心画素 (L_c) が最小値の時の網点ピーク画素を網点谷ピーク画素として、周期チェック 2 に出力する。

【0142】

具体的には、周囲画素は、図 2 3 a に示す周囲画素分布パターンした画素とする。周囲画素分布パターンに基づいた上述の網点ピーク画素検出のどちらかが、網点ピーク画素と検出した時に、そのときの注目画素（中心画素 d_4 ）に網点ピーク画素を表す検出信号を与える。2 つのパターンを用いるのは、網点の網点面積率に幅広く対応するためである。

20

【0143】

L_c の濃度は周辺画素を参照して以下のように求める。

$$L_c = \text{Min} (d_4, d_3, d_5, c_4, e_4)$$

この L_c が周辺画素に対して最大値の時は、

$$\text{パターンは、} L_1 = \text{Max} (a_1, a_2, b_1)$$

$$L_2 = \text{Max} (a_3, a_4, a_5)$$

$$L_3 = \text{Max} (a_6, a_7, c_7)$$

$$L_4 = \text{Max} (c_1, d_1, e_1)$$

$$L_5 = \text{Max} (c_7, d_7, e_7)$$

$$L_6 = \text{Max} (f_1, g_1, g_2)$$

$$L_7 = \text{Max} (g_3, g_4, g_5)$$

$$L_8 = \text{Max} (g_6, g_7, f_7)$$

30

と定めたものである。ここで、 $L_1 = \text{Max} (a_1, a_2, b_1)$ とは、画素 a_1 、 a_2 、 b_1 の濃度の最大値を、上述の網点ピーク画素検出演算の L_1 の値とすることを意味する。 $L_c = \text{Min} (d_4, d_3, d_5, c_4, e_4)$ とは、 d_4 、 d_3 、 d_5 、 c_4 、 e_4 の濃度（画像データ）の最小値を意味する。

【0144】

また、 $L_c = \text{Max} (d_4, d_3, d_5, c_4, e_4)$

40

この L_c が周辺画素に対して最小値の時は、

$$\text{パターンは、} L_1 = \text{Min} (a_1, a_2, b_1)$$

$$L_2 = \text{Min} (a_3, a_4, a_5)$$

$$L_3 = \text{Max} (a_6, a_7, c_7)$$

$$L_4 = \text{Max} (c_1, d_1, e_1)$$

$$L_5 = \text{Max} (c_7, d_7, e_7)$$

$$L_6 = \text{Max} (f_1, g_1, g_2)$$

$$L_7 = \text{Max} (g_3, g_4, g_5)$$

$$L_8 = \text{Max} (g_6, g_7, f_7)$$

と定めたものである。

50

【0145】

また、複写の場合、副走査方向 y の拡大、縮小はスキャナ 200 の原稿走査速度の低、高で行うので、スキャナ 200 からは、副走査方向 y の拡大、縮小があった画像データが与えられる。そこで、縮小のときには、図 23b に示すパターンを用いる。拡大のときには、図 23a に示すパターンを用いる。

【0146】

網点ピーク検出 3 の演算式は、1 画素のデータで演算するのではなく、複数の画素 (min、max の演算) で、対象となる画素を参照する。これは、低線数の網点は濃淡の周期が大きくなるので、1 画素で決定するのでは周辺画素を参照することにより、ノイズ (ごみ) の影響を少なし、かつ、算術演算量を減らし、他のブロックを共通に演算式を使えるようにしているので、ハード化が容易である。

10

【0147】

周期チェック 1 では、網点山ピークと網点山ピークの周期をチェックする。主走査 1 次元方向に網点山ピークの間隔をチェックする。網点ピーク検出の検出対象の網点は、検出線数 100 線以下なので、網点山ピークは、白黒網点時は、8 以上となる。8 未満の場合は小さな文字を誤判定して場合がほとんどある (600 dpi 読み取り時)。

【0148】

しかし、網点部は白黒印刷の場合、スクリーン角が 45 であるが、カラー印刷は色毎にスクリーン角が異なる。スクリーン角と主走査の周期の関係は以下の様になる。

【0149】

20

【表 5】

色	角度	50	65	85	100	120	133	150	175	200
ブラック	45	19.97	13.05	9.98	8.4	7.07	6.38	5.66	4.85	4.24
マゼンタ	15	12.43	9.55	7.3	6.21	5.18	4.67	4.14	3.55	3.11
シアン	75	12.43	9.55	7.3	6.21	5.18	4.67	4.14	3.55	3.11
イエロー	0	12	9.23	7.06	6	5	4.51	4	3.43	3

【0150】

ここで、100 線以下の網点とその以外を判別するには、100 以下は、周期 8 以上と 6 になる。ここで、周期 7 を含めていないのは、120 線の白黒網点が周期 7 近傍 (7.07) であるからある。さらに、周期 6 の網点を 100 線以下としないのは、マゼンタ、シアン、イエロー網点が周期 6 近傍 (7.3、7.06) であるからである。つまり、周期 2、3、4、5、7 の時は、100 以下の網点で無いので、網点山ピークを除去する。

30

【0151】

スクリーン角を考慮して周期チェックを行うことにより、文字の誤判定なしに 100 線以下のカラー網点を良好に検出することが出来る。

【0152】

図 24a に示すように、L1 が 5 で、L2 が 10 であれば、L1 間隔の網点山ピークは、小さな文字である場合がほとんどなので、網点山ピークを除去する。L2 間隔は、低線数網点である場合がほとんどなので、除去はしない。

40

【0153】

周期チェックで、図 24a が、図 24b のように補正される。周期チェック 2 では、網点谷ピークを、周期チェック 1 と同様に行う。網点山ピークと網点谷ピークを独立に行うのは、網点面積率 50 % 近傍においては、網点山ピークと網点谷ピークが交互に現れ正確な周期が、現れないために独立に行っている。周期チェック 1、周期チェック 2 の出力を or して、網点領域検出部 2 に入力する。

【0154】

網点領域検出 2 は周期チェック 1、2 を or して、山と谷の網点ピーク画素を、所定の大きさの二次元の小領域毎に計数し、山と谷の網点ピーク画素の合計を小領域の計数値 P とする。この計数値 P が閾値 P_{th} より大きいときに、小領域の全画素 (あるいは画素単

50

位の処理の場合、小領域の中心画素のみ)を網点領域と判定する。判定の結果は一時メモリに記憶される。

【0155】

さらに、網点領域検出3は周期チェック1、2をorして、山と谷の網点ピーク画素を、所定の大きさの二次元の小領域毎に計数し、山と谷の網点ピーク画素の合計を小領域の計数値Pとする。この計数値Pが閾値Pthより大きいときに、小領域の全画素(あるいは画素単位の処理の場合、小領域の中心画素のみ)を網点領域と判定する。判定の結果は一時メモリBに記憶される。

【0156】

領域検出部1または、領域検出部2のどちらかが、網点領域ならば、注目している小領域の近傍の処理済み領域の網点／非網点判定結果(周辺の特徴情報)に応じ適応的に閾値Pthを変化させる。本実施例においては、閾値Pthとして、二つの値TH1, TH2(ただしTH1>TH2)が用意され、一時メモリ324dに記憶されている注目小領域近傍の処理済み領域の判定結果によって、その一方の値を選択する。すなわち、近傍の領域が非網点領域と判定されていた場合には、線画領域である可能性が高いので、誤検出を減らすために条件が厳しくなるTH1のほうを閾値Pthとして選択する。これに対し、近傍領域が網点領域であると判定されていた場合には、網点領域である可能性が高いので、条件が緩くなるTH2のほうを閾値Pthとして用いる。なお、閾値Pthの初期値としてはTH1を選択する。

【0157】

図14上のAMPに、上述の小領域の分布を示す。小領域分布パターンAMPのS1~S4のそれぞれは、例えば4×4画素の大きさの小領域(ブロック)であり、S4が注目している小領域、S1, S2およびS3は処理済みの小領域であるとする。S1, S2およびS3のすべてが網点領域であると判定されている時には、Th2がS4の判定のための閾値Pthとして用いられる。S1, S2およびS3の一つでも非網点領域と判定されているときは、閾値PthとしてTH1が選択される。網点領域と判定したときに“1”で、非網点と判定した時に“0”の網点領域検出信号htが網点抽出324から出力される。ただし、これは一例であって、S1, S2およびS3のいずれか一つの小領域でも網点領域と判定されたときにTH2を選択し、すべてが非網点領域と判定されたときにのみTH1を選択するようにしてもよい。さらに、参照する近傍領域をS1のみ、あるいはS2のみとすることもできる。この出力結果は、網点抽出結果である。

【0158】

領域検出部2、網点領域ならば、注目している小領域の近傍の処理済み領域の網点／非網点判定結果(周辺の特徴情報)に応じ適応的に閾値Pthを変化させる。本実施例においては、閾値Pthとして、二つの値TH1, TH2(ただしTH1>TH2)が用意され、一時メモリBに記憶されている注目小領域近傍の処理済み領域の判定結果によって、その一方の値を選択する。すなわち、近傍の領域が非網点領域と判定されていた場合には、線画領域である可能性が高いので、誤検出を減らすために条件が厳しくなるTH1のほうを閾値Pthとして選択する。これに対し、近傍領域が網点領域であると判定されていた場合には、網点領域である可能性が高いので、条件が緩くなるTH2のほうを閾値Pthとして用いる。なお、閾値Pthの初期値としてはTH1を選択する。

【0159】

図14上のAMPに、上述の小領域の分布を示す。小領域分布パターンAMPのS1~S4のそれぞれは、例えば4×4画素の大きさの小領域(ブロック)であり、S4が注目している小領域、S1, S2およびS3は処理済みの小領域であるとする。S1, S2およびS3のすべてが網点領域であると判定されている時には、Th2がS4の判定のための閾値Pthとして用いられる。S1, S2およびS3の一つでも非網点領域と判定されているときは、閾値PthとしてTH1が選択される。網点領域と判定したときに“1”で、非網点と判定した時に“0”の網点領域検出信号htが網点抽出324から出力される。ただし、これは一例であって、S1, S2およびS3のいずれか一つの小領域でも網

点領域と判定されたときにTH2を選択し、すべてが非網点領域と判定されたときにのみTH1を選択するようにしてもよい。さらに、参照する近傍領域をS1のみ、あるいはS2のみとすることもできる。この出力結果は、低線網点抽出結果である。

網点抽出結果との処理の違いは、網点ピーク検出では、低線数の入力のみで網点抽出をしているので、低線数網点のみの抽出が可能となっている。

【0160】

(色判定325)

原稿中の色(有彩)画素や黒(無彩)画素を検出する際には、R、G、Bの相対的な読み取りずれが、各色画像データのサンプリングや機械的精度のために存在する。図15を用いて説明する。図15の(a)は、画像濃度信号で、黒濃度信号は理想的には、R、B、G濃度信号ともレベルの高低が一致したとき理想の黒である。ところが、実際の画像データは、レンズでCCD上に画像を結像し、CCDの画像信号をデジタル化したもので、図15の(b)が理想の高低波形となる。しかし、一般的なスキャナでは、3ラインCCDセンサを用いているため、画像データのR、G、Bの各画像を時間的に同時に読み取るのではなく、R、G、Bの各ラインセンサは等間隔で配置され、時間的に同時に読むことができないので、どうしても読み取り位置ずれが生じてしまう。例えば、図15の(b)に示すレベル変化の黒を表すR、G、B各色濃度信号は、図15の(c)に示すように、相対的にずれる。このずれが大きいと、黒領域の周縁に色ずれが現れる。

10

【0161】

(色相分割325a)

色判定325は、有彩色領域を見つけるものである。入力データR、G、Bは、色相分割325aにて、c、m、yおよび色判定用w(白)の信号に変換される。色相分割の例としては、それぞれの色の境界を求め、1画素内のR、G、Bそれぞれの画像データの最大値と最小値の差をRGB差と定義して、以下のようにした。ここでは、R、G、B画像データは、数字が大きくなると黒くなる(濃くなる)。

20

1) . R-Y色相領域境界 (ry)

$$R - 2 * G + B > 0$$

2) . Y-G色相領域境界 (yg)

$$11 * R - 8 * G - 3 * B > 0$$

3) . G-C色相領域境界 (gc)

$$1 * R - 5 * G + 4 * B < 0$$

4) . C-B色相領域境界 (cb)

$$8 * R - 14 * G + 6 * B < 0$$

5) . B-M色相領域境界 (bm)

$$9 * R - 2 * G - 7 * B < 0$$

6) . M-R色相領域境界 (mr)

$$R + 5 * G - 6 * B < 0.$$

30

【0162】

7) . 色判定用w(白)画素判定:

(R < thwa) & (G < thwa) & (B < thwa)ならば、y=m=c=0とする。thwaは閾値である。

40

【0163】

8) . Y画素判定:

(ry == 1) & (yg == 0) & (RGB差 > thy)ならば、y=1、m=c=0とする。thyは閾値である。

【0164】

9) . G画素判定:

(yg == 1) & (gc == 0) & (RGB差 > thg)ならば、c=y=1、m=0とする。thgは閾値である。

【0165】

50

1 0) . C画素判定 :

(gc == 1) & (cb == 0) & (R G B 差 > thc)ならば、c=1、m=y=0とする。thcは閾値である。

【0 1 6 6】

1 1) . B画素判定 :

(cb == 1) & (bm == 0) & (R G B 差 > thb)ならば、m=c=1、y=0とする。thbは閾値である。

【0 1 6 7】

1 2) . M画素判定 :

(bm == 1) & (mr == 0) & (R G B 差 > thm)ならば、m=1、y=c=0とする。thmは閾値である。

10

【0 1 6 8】

1 3) . R画素判定 :

(mr == 1) & (ry == 0) & (R G B 差 > thr)ならば、y=m=1、c=0とする。thrは閾値である。

【0 1 6 9】

1 4) . B K画素判定 : 7) . ~ 1 3) . に該当しない時、y=m=c=1とする。

【0 1 7 0】

さらに、色判定用w画素の判定を行う。条件は以下になる :

(R < thw) & (G < thw) & (B < thw)ならば、色画素用w画素とし、wとして出力する。thwは閾値である。ここで、7) ~ 1 4) の優先順位は、数の小さい方を優先する。上述の閾値 t h w a , t h y , t h m , t h c , t h r , t h g , t h b は、複写 (処理) 前に決まる閾値である。t h w と t h w a の関係は、t h w > t h a となっている。出力信号は、c , m , y に各 1 ビットの 3 ビットデータと、さらに、色判定用色画素検出の w の 1 ビットである。ここで色相毎に閾値をかえているのは、色相領域毎に、有彩範囲が異なる時に色相領域に応じた閾値を決定する。この色相分割は、一例であって、どんな式を使用してもよい。

20

【0 1 7 1】

色相分割 3 2 5 a の出力 c , m , y , w は、ラインメモリ 3 2 5 b ~ 3 2 5 e に 5 ライン蓄え、色画素判定 3 2 5 f に入力する。

30

【0 1 7 2】

(色画素判定 3 2 5 f)

図 6 に、色画素判定 3 2 5 f の内容を示す。5 ライン分の、c , m , y , w のデータは、パターンマッチング 3 2 5 f 5 ~ 3 2 5 f 7 と、カウント 3 2 5 f 1 ~ 3 2 5 f 4 に入力する。ここでまず、B / C 信号を求める流れの中のパターンマッチング 3 2 5 f 6 について説明する。

【0 1 7 3】

(パターンマッチング 3 2 5 f 6)

色画素用w画素が存在する時は、その画素の c = m = y = 0 に補正する。この補正により、注目画素を中心とする 5 × 5 画素マトリクスの白レベルが大きくなる。次に注目画素が、色相分割 3 2 5 a で判定した画素の c , m , y の全てが 1 (c = m = y = 1) または全てが 0 (c = m = y = 0) 以外の画素 (色画素) であるかを、該 5 × 5 画素マトリクスがつぎのパターンにマッチングするかをチェックすることによって判定する :

40

1) . 色画素パターン群

1 - 1) . パターン 1 - 1 (p m 1)

D 2 3 & D 3 3 & D 4 3

1 - 2) . パターン 1 - 2 (p m 2)

D 3 2 & D 3 3 & D 3 4

1 - 3) . パターン 1 - 3 (p m 3)

D 2 2 & D 3 3 & D 4 4

50

1-4) . パターン 1-4 (p m 4)

D 2 4 & D 3 3 & D 4 2

中心画素（注目画素）は、D 3 3 である。図 1 6 にこれらのパターン p m 1 ~ p m 4 を示す。これらのパターン上の白丸は、c, m, y の少なくとも一者が 1 であることを示す。パターンマッチングを採用するのは、孤立点などを拾わないようにするためである。逆に、網点などの、小面積色検出するには、中心画素が 1 (c = m = y = 1) または全てが 0 (c = m = y = 0) 以外の画素（色画素）であるかで、判定すればよい。

【0 1 7 4】

2) . 色細線用パターン群

白に囲まれた色線を検出する。これに用いるパターンを図 1 7 に示す。図 1 7 において、白丸を付した画素は、c, m, y が全て 0 の画素である。注目画素（中心画素）を中心とする 5 × 5 画素マトリクスのデータ (c, m, y) の分布が、図 1 7 のパターン p w 1 1 a ~ p w 1 4 d のいずれかにマッチングすると、そのときの注目画素（中心画素）を色線画素と見なす：

2-1) . パターン 2-1 (p w 1 1 a ~ p w 1 1 d)

((D 1 2 & D 1 3 & D 1 4) & (D 4 2 & D 4 3 & D 4 4)) #

((D 1 2 & D 1 3 & D 1 4) & (D 5 2 & D 5 3 & D 5 4)) #

((D 2 2 & D 2 3 & D 4 2) & (D 4 2 & D 4 3 & D 4 4)) #

((D 2 2 & D 2 3 & D 4 2) & (D 5 2 & D 5 3 & D 5 4))

2-2) . パターン 2-2 (p w 1 2 a ~ p w 1 2 d)

((D 2 1 & D 3 1 & D 4 1) & (D 2 4 & D 3 4 & D 4 4)) #

((D 2 1 & D 3 1 & D 4 1) & (D 2 5 & D 3 5 & D 4 5)) #

((D 2 2 & D 2 3 & D 2 4) & (D 2 4 & D 3 4 & D 4 4)) #

((D 2 2 & D 2 3 & D 2 4) & (D 2 5 & D 3 5 & D 4 5))

2-3) . パターン 2-3 (p w 1 3 a ~ p w 1 3 d)

((D 1 1 & D 2 1 & D 1 2) & (D 3 5 & D 4 4 & D 5 3)) #

((D 1 1 & D 2 1 & D 1 2) & (D 4 5 & D 4 4 & D 5 5)) #

((D 1 3 & D 2 2 & D 3 1) & (D 3 5 & D 4 4 & D 5 3)) #

((D 1 3 & D 2 2 & D 3 1) & (D 4 5 & D 4 4 & D 5 5))

2-4) . パターン 2-4 (p w 1 4 a ~ p w 1 4 d)

((D 1 3 & D 2 4 & D 3 5) & (D 4 1 & D 5 1 & D 5 2)) #

((D 1 4 & D 1 5 & D 2 5) & (D 4 1 & D 5 1 & D 5 2)) #

((D 1 3 & D 2 4 & D 3 5) & (D 3 1 & D 4 2 & D 5 3)) #

((D 1 4 & D 1 5 & D 2 5) & (D 3 1 & D 4 2 & D 5 3)) .

【0 1 7 5】

3) . 白領域パターン群

c, m, y が全て 0 のところのパターンマッチングを行う。これに用いるパターンを図 1 8 に示す。図 1 8 において、白丸を付した画素は、c, m, y が全て 0 の画素である。注目画素（中心画素）を中心とする 5 × 5 画素マトリクスのデータ (c, m, y) の分布が、図 1 8 のパターン p w 2 1 a ~ p w 2 4 d のいずれかにマッチングすると、そのときの注目画素（中心画素）を白領域画素と見なす：

3-1) . パターン 3-1 (p w 2 1 a ~ p w 2 1 d)

(D 2 1 & D 3 1 & D 4 1) #

(D 2 2 & D 3 2 & D 4 2) #

(D 2 4 & D 3 4 & D 4 4) #

(D 2 5 & D 3 5 & D 4 5)

3-2) . パターン 3-2 (p w 2 2 a ~ p w 2 2 d)

(D 1 2 & D 1 3 & D 1 4) #

(D 2 2 & D 2 3 & D 2 4) #

(D 4 2 & D 4 3 & D 4 4) #

(D 5 2 & D 5 3 & D 5 4)
 3-3). パターン 3-3 (p w 2 3 a ~ p w 2 3 d)
 (D 5 2 & D 5 1 & D 4 1) #
 (D 5 3 & D 4 2 & D 3 1) #
 (D 3 5 & D 2 4 & D 1 3) #
 (D 2 5 & D 1 5 & D 1 4)
 3-4). パターン 3-4 (p w 2 4 a ~ p w 2 4 d)
 (D 5 4 & D 5 5 & D 4 5) #
 (D 5 3 & D 4 4 & D 3 5) #
 (D 3 1 & D 2 2 & D 1 3) #
 (D 2 1 & D 1 1 & D 1 2)。

10

【0 1 7 6】

4). 色画素候補 2 の判定

上記で抽出したパターンマッチング結果が以下のパターンに一致すれば、注目画素を、色判定用色画素候補 2 とする：

((p m 1 == 1) & ((p w 1 1 == 1) # (p w 2 1 != 1))) #
 ((p m 2 == 1) & ((p w 1 2 == 1) # (p w 2 2 != 1))) #
 ((p m 3 == 1) & ((p w 1 3 == 1) # (p w 2 3 != 1))) #
 ((p m 4 == 1) & ((p w 1 4 == 1) # (p w 2 4 != 1)))

ここで、(p m 1 == 1)は、注目画素を中心とするデータ分布が、パターン p m 1 にマッチングすることを意味し、(p w 1 1 == 1)はパターン p w 1 1 a ~ p w 1 1 d のいずれかにマッチングすることを意味し、(p w 2 1 != 1)はパターン p w 2 1 a ~ p w 2 1 d のいずれかにマッチングすることを意味する。&は論理積を、#は論理和を意味する。このパターンマッチングにより、白領域に囲まれた色画素を色画素候補として、それ以外で白領域が存在する時は、色画素としない。白領域がない色画素パターンマッチングで一致したものは、色画素候補となる。

20

【0 1 7 7】

(カウント 3 2 5 f 1)

注目画素を中心とする 5 × 5 画素マトリクス内に、色判定用 w 画素が存在する時は、その画素の色相分割 3 2 5 a で判定した c, m, y データを c = m = y = 0 に補正する。この補正により、該画素マトリクスの白レベルが大きくなる。そして、該画素マトリクス内の各画素の c, m, y の 1 (c = 1, m = 1, y = 1) の数をカウントする。c, m, y それぞれについてのカウント値の最大値と最小値との差が、t h c n t 以上でかつ最小値が t h m i n 未満ならば、色画素候補 1 とする。t h c n t, t h m i n は、複写 (処理) 前に設定する閾値である。y, m, c にプレーン展開して、N × N のマトリクスにおいてのそれぞれのプレーン毎に数を数えて、最小値をブラックと仮定している。このことにより、黒画素の読み取りが漏れても補正が可能となる。そして最大値と最小値の差で有彩画素を判定している。このことにより、黒画素が読み取りから外れた画素を補正して、有彩画素を抽出する。注目画素を中心とする 5 × 5 画素マトリクス内に一定画素の有彩画素があると注目画素を有彩画素としている。

30

40

【0 1 7 8】

(色画素判定 3 2 5 f 8)

パターンマッチング 3 2 5 f 6 とカウント 3 2 5 f 1 の出力にもとづいて、色画素判定 3 2 5 f 8 で、色画素か否かを判定する。色画素候補 1 でかつ色画素候補 2 であれば、色画素 1 とする。

【0 1 7 9】

(ブロック化 3 2 5 f 9)

色画素判定 3 2 5 f 8 の出力をブロック化 3 2 5 f 9 にてブロック化をする。ブロック化とは、4 × 4 画素のマトリクスにおいて、1 画素以上の色画素 1 があれば、該 4 × 4 画素マトリクス全体を色画素 1 ブロックとして、出力する。ブロック化 3 2 5 f 9 以降

50

の処理は、 4×4 画素を1ブロックとしてブロック単位出力する。

【0180】

(孤立点除去 3 2 5 f 1 0)

ブロック化したデータを孤立点除去 3 2 5 f 1 0 にて、注目ブロックの隣り合うブロックに色画素1ブロックがなければ孤立点として、除去する。

【0181】

(膨張 3 2 5 f 1 1)

孤立点除去 3 2 5 f 1 0 の出力を、膨張 3 2 5 f 1 1 にて、色画素1ブロックが存在する場合は、 5×5 ブロックに膨張する。膨張するのは、色画素の周辺を、黒文字処理をしないようにするためである。ここで、出力する B/C 信号は、色画素1ブロックの時に L (有彩) を出力し、それ以外の時は、H (無彩) を出力する。 10

【0182】

(カウント 3 2 5 f 2)

注目画素を中心とする 5×5 画素マトリクス内に色判定用 w 画素が存在する時は、その画素の色相分割 3 2 5 a で判定した c, m, y データを $c = m = y = 0$ に補正する。この補正により、該画素マトリクスの白レベルが大きくなる。そして、該画素マトリクス内の各画素の、c, m, y の 1 ($c = 1, m = 1, y = 1$) の数をカウントする。c, m, y それぞれについてのカウント値の最大値と最小値との差が、t h a c n t 以上でかつ最小値が t h a m i n 未満ならば、注目画素を色画素候補 1 とする。t h a c n t, t h a m i n は、複写 (処理) 前に設定する閾値である。 20

【0183】

(色画素判定 3 2 5 f 1 2)

パターンマッチング 3 2 5 f 6 とカウント 3 2 5 f 2 の出力にもとづいて、色画素判定 3 2 5 f 1 2 で、色画素か否かを判定する。色画素候補 1 でかつ色画素候補 2 であれば、色画素 2 とする。

【0184】

(ブロック化 3 2 5 f 1 3)

色画素判定 3 2 5 f 1 2 の出力をブロック化 3 2 5 f 1 3 にてブロック化をする。即ち、 4×4 画素のマトリックスにおいて、1画素以上の色画素 2 があれば、該 4×4 画素マトリックスの全体を色画素 2 ブロックとして、出力する。ブロック化 3 2 5 f 1 3 以降の処理は、 4×4 画素を1ブロックとしてブロック単位出力する。 30

【0185】

(密度 3 2 5 f 1 4)

孤立ブロックの除去のために、 3×3 ブロックの中のアクティブ条件 (色画素 2 ブロック) が 3 個以上あり、注目ブロックがアクティブ (色画素) ならば、注目ブロックをアクティブブロック (色画素 2 ブロック) とする。

【0186】

(カウント 3 2 5 f 3)

注目画素を中心とする 5×5 画素マトリクス内の各画素の、c, m, y の 1 ($c = 1, m = 1, y = 1$) の数をカウントする。c, m, y それぞれについてのカウント値の最大値と最小値との差が、t h a l c n t 以上で、かつカウントした c, m, y の最小値が、t h a l m i n 未満ならば、色画素候補 3 とする。t h a l c n t, t h a l m i n は、複写 (処理) 前に設定する閾値である。 40

【0187】

(パターンマッチング 3 2 5 f 5)

色画素検出で判定した画素 (c, m, y) が色画素かを、 5×5 画素マトリクスを用いるパターンマッチングで判定する。パターンはパターンマッチング 3 2 5 f 6 のものと同じである。パターンマッチングで一致した画素は、色画素候補 4 とする。

【0188】

(色画素判定 3 2 5 f 1 5)

色画素候補 3 でかつ色画素候補 4 であれば、色画素 3 とする。

【0189】

(ブロック化 3 2 5 f 1 6)

色画素判定 3 2 5 f 1 5 の出力をブロック化 3 2 5 f 1 6 にてブロック化をする。すなわち、 4×4 画素のマトリックスにおいて、1 画素以上の色画素 3 があれば、該 4×4 画素マトリックスの全体を色画素 3 ブロックとして、出力する。ブロック化 3 2 5 f 1 6 以降の処理は、 4×4 を 1 ブロックとしてブロック単位出力する。

【0190】

(密度 3 2 5 f 1 7)

孤立ブロックの除去のために、 3×3 ブロックの中のアクティブ条件（色画素 3 ブロック）が 3 個以上あり、注目ブロックがアクティブ（色画素 3）ならば、注目ブロックをアクティブブロック（色画素 3 ブロック）とする。 10

【0191】

(カウント 3 2 5 f 4)

注目画素を中心とする 5×5 画素マトリックス内の各画素の、色相分割 3 2 5 a で判定した c, m, y の 1 (c = 1, m = 1, y = 1) の数をカウントする。c, m, y の各カウント値の最小値が、t h a b k 以上ならば、注目画素を黒画素候補 1 とする。t h a b k は、複写（処理）前に設定する閾値である。

【0192】

(パターンマッチング 3 2 5 f 7)

注目画素を中心とする 5×5 画素マトリックスにおいて、c = m = y = 1 の画素のパターンマッチングを行う。 20

【0193】

1-1). パターン 1-1 (p m 1)

D 2 3 & D 3 3 & D 4 3

1-2). パターン 1-2 (p m 2)

D 3 2 & D 3 3 & d 3 4

1-3). パターン 1-3 (p m 3)

D 2 2 & D 3 3 & D 4 4

1-4). パターン 1-4 (p m 4)

D 4 2 & D 3 3 & D 2 4

これらのパターンは図 1 6 に示すものであり、図中に丸印を付した画素が、c = m = y = 1 の画素である。これらのパターンのどれかに一致した時に、注目画素を黒画素候補 2 とする。 30

【0194】

(無彩判定 3 2 5 f 1 8)

注目画素が、黒画素候補 1 でかつ黒画素候補 2 であれば、黒画素とする。

【0195】

(ブロック化 3 2 5 f 1 9)

黒画素の出力をブロック化 3 2 5 f 1 9 にてブロック化をする。ここでのブロック化とは、 4×4 画素のマトリックスにおいて、1 画素以上の黒画素があれば、該 4×4 画素マトリックスの全体を黒画素ブロックとして、出力する。ブロック化 3 2 5 f 1 9 以降の処理は、 4×4 画素を 1 ブロックとしてブロック単位出力する。 40

【0196】

(膨張 3 2 5 f 2 0)

3×3 ブロックのマトリックス内において、注目ブロックがアクティブ（黒画素ブロック）で、その周辺画素がノンアクティブ（非黒画素）ならば、注目ブロックをノンアクティブ（非黒画素ブロック）にする。

【0197】

(総合色画素判定 3 2 5 f 2 1)

注目ブロックが、色画素判定 3 2 5 f 1 2 でアクティブ（色画素 2）と判定されかつ無
 彩判定 3 2 5 f 1 8 でアクティブ（黒画素）と判定されていなければ、注目ブロックは色
 （色ブロック）と判定する。また、色画素判定 3 2 5 f 1 5 がアクティブ（色画素）の時
 も色と判定する。

【0 1 9 8】

（膨張 3 2 5 f 2 2）

総合色画素判定 3 2 5 f 2 1 で、色と判定したブロックに対して小さな文字を連続と見
 なすために、注目ブロックを中心とする 9×9 ブロックのマトリックス内に 1 ブロックで
 もアクティブブロックがあれば、注目ブロックをアクティブブロックとする。ここで、大
 きく膨張させるのは、文字同士のすき間を埋めるためである。

10

【0 1 9 9】

（連続カウント 3 2 5 f 2 3）

連続カウント 3 2 5 f 2 3 では、色画素ブロックの連続性を見て、カラー原稿か白黒原
 稿かを判定する。膨張 3 2 5 f 2 2 の出力データ（色画素ブロック）の中の色画素の連続
 数をカウントすることにより、カラー原稿かどうか判定する。

【0 2 0 0】

図 7 に、この判定処理の内容を示す。注目画素が色画素ブロックにある時に注目画素の
 左上、上、右上および左の画素の色画素連続数を参照して、注目画素の色画素連続数を算
 出する（ステップ 2 1～2 6）。ここで、注目画素を、例えば図 1 1 の 5×5 画素分布パ
 ターン M P p の c 3 画素とすると、左上、上、右上および左の画素はそれぞれ、b 2, b
 3, b 4 および c 2 の画素である。注目画素が色画素ブロックにないときには、それには
 0 なる色画素連続数を与える（ステップ 2 1－2 7）。

20

【0 2 0 1】

注目画素が色画素ブロックにある場合は、先ず注目画素（c 3）の上画素（b 3）の色
 画素連続数をチェックして（ステップ 2 2）、それが 0 であると、参照値 A に右上画素（
 b 4）の色画素連続数に 1 を加えた値を与え（ステップ 2 4）、上画素（b 3）の色画素
 連続数が 0 であると参照値 A に右上画素（b 4）の色画素連続数を与える（ステップ 2 3
 ）。次に、参照値 B に左上画素（b 2）の色画素連続数に 1 を加えた値を与え、参照値 C
 には上画素（b 3）の色画素連続数に 1 を加えた値を与え、また参照値 D には左画素（c
 2）の色画素連続数に 1 を加えた値を与える（ステップ 2 5）。そして、参照値 A, B,
 C および D のうちの最高値を、注目画素（c 3）の色画素連続数とする（ステップ 2 6）
 。

30

【0 2 0 2】

注目画素（c 3）に色画素連続数を上述のように与えると、この色画素連続数が設定値
 T H A C S 以上であるかをチェックして（ステップ 2 8）、T H A C S 以上であると、カ
 ラー原稿であると決定して（ステップ 2 9）、そこで連続カウント 3 2 5 f 2 3 の処理を
 終える。色画素連続数が設定値 T H A C S 未満であると、注目画素を走査方向 x, y の次
 の画素に更新して、上述の処理を繰返す。原稿全面について上述の処理をした結果、最後
 まで色画素連続数が設定値 T H A C S 未満であったときには（ステップ 3 0～3 4）、原
 稿は白黒画像であると決定する。

40

【0 2 0 3】

上述の色画素連続数は、ほぼたての色付き線分と横の色付き線分の和となる。右上の色
 画素連続数が、他と異なるのは二重カウントを防ぐためである。色画素連続数の具体的
 なデータを、図 1 9 に示した。図 1 9 に示す数字を入れた小四角が色画素であり、数字が該
 画素に与えた色画素連続数である。数字を入れた小四角が連なったブロックが色画素群で
 あり、同一原稿上のどれかの色画素群のなかの色画素連続数が 1 つでも設定値 T H A C S
 以上になるとそこで、カラー原稿である、とカラーか白黒かの判定を確定する（ステッ
 プ 2 8, 2 9）。

【0 2 0 4】

色画素判定 1～3（3 2 5 f 8－3 2 5 f 1 5）と分けたのは、カラー原稿か白黒原稿

50

かの判定精度を高くするためである。黒文字処理のための色画素判定は、誤判定をしても局所的でさほど目立たない。しかし、カラー原稿か白黒原稿かの判定は、誤判定をすると原稿全体に影響する。そこで、カウント 3 2 5 f 1 - f 4 を独立とした。本来ならば、色相分割 3 2 5 a から独立にした方がよいが色相分割 3 2 5 a を独立にすると、パターンマッチング 3 2 5 f 5 - f 7 のメモリが増えるので、好ましくない。カウント 3 2 5 f 1 - f 4 のパラメータ（色画素候補 1, 3, 黒画素候補 1）で、色画素のパラメータ（色画素 1 - 3）を変更している事により、メモリ量の増加を少なくしている。色画素判定 2, 3（3 2 5 f 1 2, 3 2 5 f 1 5）を設けているのは蛍光ペンの黄色のような濃度の低い色を検出するためで、さらに、無彩判定（黒画素判定）3 2 5 f 1 8 を備えたのは濃度を低くすると誤検出した際に補正するためである。蛍光ペンなど濃度の薄い色は、ある程度の幅で黒データで補正しても問題はない。複数の色画素を抽出する際に、w（白）のレベルを変えているだけなので、色画素検出のために 2 つ分のメモリを持つ必要がなく、1 つ分 + 1 ラインの容量で可能である。

10

【0 2 0 5】

連続カウント 3 2 5 f 2 3 で、1 ライン前のカウントデータと現在のラインのカウントデータを参照してカウント値を数えているので、確実に周辺画素の連続を正確に数えることができるので色画素の連続を数えることが可能となる。本実施例は、R, G, B 画像データに対して色相判定を行ったが、R, G, B 画像データに限定するものではなく、輝度色差（例えば L a b）などに対して、色相判定することは、容易である。

20

【0 2 0 6】

（総合判定 3 2 6）

総合判定 3 2 6 は、文字判定 3 2 6 a, 膨張処理 3 2 6 b, 文字なか判定 3 2 6 c およびデコード 3 2 6 d からなる。なお、上述のエッジ抽出結果、白領域抽出結果、網点抽出結果、低線数網点抽出結果、色判定結果についての総合判定は図 2 7 に示す通りである。

【0 2 0 7】

（文字判定 3 2 6 a）

文字判定 3 2 6 a では、エッジ抽出 3 2 2 の結果がエッジありで、網点抽出 3 2 4 の結果が網点なしで白領域抽出 3 2 3 の結果が白領域ありのときは、文字エッジと判定する。そうでないときには非文字エッジ（絵柄又は文字なか）と判定する。

30

【0 2 0 8】

（膨張処理 3 2 6 b）

膨張処理 3 2 6 b では、文字判定 3 2 6 b の結果を 8 × 8 ブロックの O R 処理をして、その後に 3 × 3 ブロックの A N D 処理をして 4 ブロックの膨張処理を行う。すなわち、注目ブロックを中心とする 8 × 8 ブロックのいずれかのブロックが文字エッジであると、注目ブロックも文字エッジブロックであると仮定し、該注目ブロックを中心とする 3 × 3 ブロックのすべてが文字エッジであると注目ブロックを文字エッジと確定し、そして、注目ブロックとそれに隣接する 3 ブロック、計 4 ブロックを文字エッジと見なす。O R 処理してから A N D 処理するのは、特に黒文字の場合、黒文字の領域の周辺に小領域の非黒文字領域が存在すると、処理の差により違和が感じられることがある。例えば黒が薄く見える。これを防ぐために、O R 処理で非黒文字領域を大きくしている。A N D 処理は、望むべき膨張量にするために行っている。

40

【0 2 0 9】

ところでカラー複写機は、1 枚の複写をするのに、4 回スキャンをするので、スキャン毎に、微妙に文字判定結果が異なる。特に、ブラック作像時に非黒文字判定をし、ブラック作像以外のときに黒文字判定をすると、この黒文字領域は薄くなってしまうので、b k 時には 8 × 8 ブロックの O R 処理をして、その後に 3 × 3 ブロックの A N D 処理をして b k 以外の作像時は、5 × 5 ブロックの O R 処理をして、その後は 1 × 1 ブロックの A N D 処理をする。なお、1 × 1 の A N D 処理をする、と言うことは、その結果が処理前と同一になるので、何の処理もしないと言うことと同義である。膨張処理の結果は、文字エッジ信号としてデコード 3 2 6 d に出力する。

50

【0210】

このように膨張処理をすることにより、分離結果が異なって文字の領域が薄くなることなく、この膨張処理によって、文字の中部分が濃くなることがあるが、文字のエッジに対して文字のなかは薄いのと濃度は飽和しているので、違和感はない。

【0211】

図20に、カラー複写によるカラー色剤の重なりを、模式的に拡大して示す。図20の(d)が、4色とも黒文字処理した理想の場合を示す。図20の(e)が、4色とも黒文字処理して、b kのみ補正がかからず、b k以外で補正がかかって薄くなった場合を示す。図20の(f)が、本実施例によってb kのみ黒文字処理した、好適な場合を示し、図20の(g)が、本実施例によってb kのみ黒文字処理して、b kのみ補正がかからず、b k以外で補正がかかった好適な場合を示す。

10

【0212】

図20の(a)が、膨張量は同一で黒文字処理した理想の場合を示す。図20の(b)は、膨張量は同一で黒文字処理して印字位置がずれた場合(白く抜ける)を示す。図20の(c)が、b kの膨張量が大きい場合で、本実施例によって黒文字処理して印字位置がずれた場合を示す。

【0213】

(デコード326d)

デコード326dが最終的に出力するC/P信号は、以下の表のようになる。

【0214】

20

【表6】

C/P信号	文字エッジ信号	網点抽出結果	低線数 網点抽出結果	説明
0	なし	なし	なし	絵柄領域
1	あり	×	×	文字エッジ領域
2	なし	あり	なし	網点領域
3	なし	なし	あり	低線数網点領域

×は、どんな値を取ってもよい。

30

【0215】

次に、再度図3を参照する。原稿認識320が発生するC/P信号およびB/C信号は、RGBフィルタ330、色補正340、変倍350、インターフェイス352、UCR360、CMYBkフィルタ370、CMYBk γ 補正380および階調処理390に、画像データに同期してカスケードに与えられる。

【0216】

RGBフィルタ330は、RGBデータをMTF補正するフィルタであり、N×Nの画素マトリックスに対応する係数マトリックスと、各係数に各画像データを乗じて重み付け平均値を得るロジックで構成されている。C/P信号が1を表すもの(文字エッジ領域)である時には、鮮鋭化処理用の係数マトリックスを用い、0又は2、3を表すもの(絵柄領域、低線数網点領域、網点領域)である時には平滑化処理用の係数マトリックスを用いて、重み付け平均値を導出し色補正340に出力する。ここでの平滑化フィルタは、平滑化量の強い順に並べると、低線数網点領域、網点領域、絵柄領域となる。これは、網点は平滑を強くしないと網点構造が残り、モアレの原因となるためである、さらに低線数の網点は、高線数の網点より強く平滑化してやる必要がある。色補正340は、R、G、Bデータを一次のマスク処理等でC、M、Yデータに変換する。変倍350は、画像データに、主走査方向xの拡大・縮小または等倍処理を施す。

40

【0217】

UCR360は、画像データの色再現を向上させるためのものであり、色補正340から入力したC、M、Yデータの共通部分をUCR(加色除去)処理してBkデータを生成

50

し、C、M、Y、Bkデータを出力する。ここで、C/P信号が1（文字エッジ領域）以外の時（文字なか領域又は絵柄領域のとき）は、スケルトンブラック処理を行う。C/P信号が3（文字エッジ領域）の時は、フルブラック処理を行う。さらにC/P信号が1（文字エッジ領域）かつB/C信号がH（無彩領域）の時は、C、M、Yのデータをイレースする。これは、黒文字の時、黒成分のみで表現するためである。

【0218】

また、UCR360の出力画像信号IMGは、一時点はC、M、Y、Bkのうち一色であり、面順次の一色出力である。すなわち、4回原稿読み取りを行うことにより、フルカラー（4色）データを生成する。また、白黒複写のときは、Bk作像一回でよいので、1回の原稿読み取りでよい。カラー原稿か、白黒原稿かの判定機構があれば、原稿に応じた読み取り回数ですむので、操作者が、原稿に応じてカラー原稿か白黒原稿かを判断して複写する必要がなくなる。本実施例では、B/C信号がカラー原稿か、白黒原稿かの判定に参照する信号である。原稿全面でB/C信号がH（無彩領域）であったときにメインコントローラ10が、白黒原稿と判定する。

【0219】

CMYBkフィルタ370は、カラープリンタ400の周波数特性やC/P信号に応じて、 $N \times N$ の空間フィルタを用い、平滑化や鮮鋭化処理を行う。CMYBk γ 補正380は、カラープリンタ400の周波数特性やC/P信号に応じて、 γ カーブを変更し処理する。C/P信号が1（文字エッジ領域以外）以外の時は画像を忠実に再現する γ カーブを用い、C/P信号が1（文字エッジ領域）の時は γ カーブを立ててコントラストを強調する。

【0220】

階調処理390は、カラープリンタ400の階調特性やC/P信号に応じて、ディザ処理、誤差拡散処理等の量子化を行う。Bk作像の時は、C/P信号が1以外（文字エッジ領域以外）の時は階調重視の処理を行い、それ以外の時は解像力重視の処理を行う。Bk以外の作像の時は、C/P信号が0（絵柄領域）の時は階調重視の処理を行い、それ以外の時は解像力重視の処理を行う。以上の処理をした画像データは、バッファメモリを有するビデオコントロール359からカラープリンタ400に、その画像データ書き込み動作に同期して、与えられる。

【0221】

上記IPU300は、文字領域以外（C/P信号=1以外）の時は、RGBフィルタ330で平滑化処理を行い、UCR360でスケルトンブラックの処理を行い、CMYBk γ 補正380ではリニア（階調性）を重視したカーブを選択し、CMYBkフィルタ370および階調処理390では階調を重視した処理を行う。

【0222】

一方、文字処理（C/P信号=1でB/C信号=L）の時は、RGBフィルタ330でエッジ強調処理を行い、UCR360でフルブラック処理を行い、CMYBk γ 補正380ではコントラストを重視したカーブを選択し、CMYBkフィルタ370および階調処理390では解像度を重視した処理を行う。

【0223】

また、黒文字処理（C/P信号=1でB/C信号=H）として、Bkを除くC、M、Yの画像形成時には、C、M、Yデータを印字しない。これは、黒文字の周りが位置ずれのために色付くのを防ぐためである。また、この時のBkデータのRGBフィルタ330は色文字のときより、エッジ強調を強めにおこなってくっきりさせても良い。

【0224】

このようにIPU300では、絵柄、文字エッジ、網点、低線数網点の4種の処理を行う。

本発明は、前述する実施形態を実現するソフトウェアを記憶した記憶媒体をシステムあるいはコンピュータが記憶媒体に記憶されたソフトウェアを実行しても構わない。

【0225】

10

20

30

40

50

以上、本発明の実施例によれば、周辺濃度差と、仮想画素検出手段で、1ライン未満データと1ライン以上のデータの少なくとも4つ以上の仮想画素を算出して、画像データを補正することにより、位置ずれを補正することにより、少ない仮想画素算出手段で画像データの1ライン以上位置ずれに対して補正を行うことができる。

【0226】

また、注目画素と仮想演算手段の結果の間に、目標濃度差があるときに、目標濃度差に補正することにより、黒くなることを防ぐことが可能となる。

【0227】

また、周辺画素のデータの差が多い所に対して補正を行うことにより、エッジのみを補正を行うことが可能となる。

【0228】

また、補正後に、色文字黒文字判定を行うことにより、位置ずれに対して誤判定が減る効果がある。

【0229】

また、目標濃度差に基づいて、補正を行うことにより、黒データのソフトウェアに適用することが可能である。

【0230】

また、目標濃度差に基づいて、補正を行うことにより、黒データの補正が各装置において適用可能となる。

【0231】

以上、本発明の実施例について説明したが、上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の変形が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0232】

【図1】本発明の一実施例であるカラー複写機の構成を示す断面図である。

【図2】本発明の一実施例であるカラー複写機の電気システム構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の一実施例であるカラー複写機のIPUを示すブロック図である。

【図4】エッジ処理にG画像データを参照する態様を示すブロック図である。

【図5】白判定処理を示すフロー図である。

【図6】色画素判定を示すブロック図である。

【図7】連続カウント判定処理を示すフロー図である。

【図8】600dpiと400dpiの万線パターンを示す図である。

【図9】黒画素及び白画素の分布パターンを示す図である。

【図10】黒画素及び白画素の分布パターンを示す図である。

【図11】色地検出に係る画素のパターンを示す図である。

【図12】白判定処理に係るラインメモリ、白画素分布を示す図である。

【図13】黒領域の一例を示す図である。

【図14】第1網点ピーク検出に係る周囲画素分布パターンを示す図である。

【図15】画像データの特性パターンを示す図である。

【図16】白領域パターン群の一例を示す図である。

【図17】白領域パターン群の一例を示す図である。

【図18】白領域パターン群の一例を示す図である。

【図19】色画素連続数の具体的なデータを示す図である。

【図20】カラー複写によるカラー色剤の重なりパターンを示す図である。

【図21】本発明の実施例に係る原稿認識機能のブロック区分を示すブロック図である。

【図22】網点抽出処理の一例である第3網点ピーク検出処理を示すブロック図である。

【図23】第3網点ピーク検出処理における画素パターンを示す図である。

【図24】周期チェックを説明する図である。

【図25】白領域抽出処理の一例であるグレー判定処理を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図 2 6】 グレーパターンマッチングに係るグレー画素パターンを示す図である。

【図 2 7】 総合判定処理の一例を示すブロック図である。

【図 2 8】 画像データの特性パターンを示す図である。

【図 2 9】 本発明の実施例に係る主走査ずれ補正を示すブロック図である。

【図 3 0】 本発明の画像処理の概要を示すフロー図である。

【図 3 1】 画像データの大小関係による補正画素の一例を示す図である。

【符号の説明】

【0 2 3 3】

1 0	メインコントローラ	
1 1	I C カード	10
1 2	スキャナコントローラ	
1 3	エンジンコントローラ	
1 4	ソータコントローラ	
1 5	エディタ	
1 6	プリンタコントローラ	
1 7	F A X コントローラ	
1 8	パラレル I / F コントロール	
1 9	L A N コントローラ	
2 0	通信コントロール	
1 8 0	原稿	20
2 0 0	カラー画像読み取り装置 (スキャナ)	
2 0 2	コンタクトガラス	
2 0 4 A	ミラー群	
2 0 4 B	ミラー群	
2 0 4 C	ミラー群	
2 0 5	照明ランプ	
2 0 6	レンズ	
2 0 7	カラーセンサ	
3 0 0	画像処理ユニット (I P U)	
3 1 0	R G B γ 補正	30
3 2 0	原稿認識	
3 2 1	フィルタ	
3 2 2	エッジ抽出	
3 2 2 a	3 値化	
3 2 2 b	黒画素連続検出	
3 2 2 c	白画素連続検出	
3 2 2 d	近傍画素連続検出	
3 2 2 e	孤立点除去	
3 2 3	白領域抽出	
3 2 3 a	2 値化	40
3 2 3 b	R G B 白地検出	
3 2 3 c	白判定	
3 2 3 d	白パターンマッチング	
3 2 3 f	グレーパターンマッチング	
3 2 4	網点抽出	
3 2 4 a	第 1 網点ピーク検出部	
3 2 4 b	第 2 網点ピーク検出部	
3 2 4 c	第 3 網点ピーク検出部	
3 2 4 e	網点領域検出部	
3 2 4 f	一時記憶手段	50

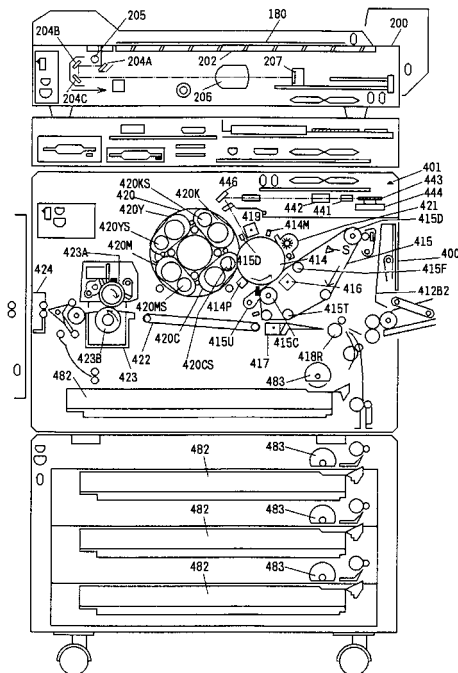
3 2 4 g	周期チェック	
3 2 4 h	周期チェック	
3 2 4 i	OR	
3 2 4 j	一時記憶手段	
3 2 5	色判定	
3 2 5 a	色相分割	
3 2 5 b	ラインメモリ	
3 2 5 c	ラインメモリ	
3 2 5 d	ラインメモリ	
3 2 5 e	ラインメモリ	10
3 2 5 f	色画素判定	
3 2 6	総合判定	
3 2 6 a	文字判定	
3 2 6 b	膨張処理	
3 2 6 c	文字なか判定	
3 2 6 d	デコード	
3 3 0	R G B フィルタ	
3 4 0	色補正	
3 5 0	変倍	
3 5 1	インターフェース	20
3 5 2	インターフェース	
3 5 3	インターフェース	
3 5 4	インターフェース	
3 5 5	B R ユニット	
3 5 6	R A M	
3 5 7	中央処理装置 (C P U)	
3 5 8	R O M	
3 5 9	ビデオコントロール	
3 6 0	U C R	
3 7 0	C M Y B k フィルタ	30
3 8 0	C M Y B k γ 補正	
3 9 0	階調処理	
4 0 0	カラー記録画像装置 (カラープリンタ)	
4 0 1	光学ユニット	
4 1 2 B 2	給紙トレイ	
4 1 4	感光体ドラム	
4 1 4 D	電位センサ	
4 1 4 M	除電ランプ	
4 1 4 P	現像濃度パターン検知器	
4 1 5	中間転写ベルト	40
4 1 5 C	クリーニング対向ローラ	
4 1 5 D	駆動ローラ	
4 1 5 F	転写対向ローラ	
4 1 5 T	転写対向ローラ	
4 1 5 U	ベルトクリーニング装置	
4 1 6	ベルト転写コロナ放電器 (ベルト転写部)	
4 1 7	紙転写コロナ放電器 (紙転写機)	
4 1 8 R	レジストローラ対	
4 1 9	帯電器	
4 2 0	リボルバ現像装置	50

4 2 0 K	B k 現 像 器
4 2 0 C	C 現 像 器
4 2 0 M	M 現 像 器
4 2 0 Y	Y 現 像 器
4 2 0 K S	現 像 スリ ー ブ
4 2 0 C S	現 像 スリ ー ブ
4 2 0 M S	現 像 スリ ー ブ
4 2 0 Y S	現 像 スリ ー ブ
4 2 1	感 光 体 クリ ー ニング ユ ニ ッ ト
4 2 2	紙 搬 送 ベ ル ト
4 2 3	定 着 器
4 2 3 A	定 着 ロ ー ラ
4 2 3 B	加 圧 ロ ー ラ
4 2 4	排 出 ロ ー ル 対
4 4 1	レ ー ザ 発 光 器
4 4 2	f θ レ ン ズ
4 4 3	ポ リ ゴ ン ミ ラ ー
4 4 4	回 転 用 モ ー タ
4 4 6	反 射 ミ ラ ー
4 8 2	転 写 紙 カ セ ッ ト
4 8 3	給 紙 コ ロ

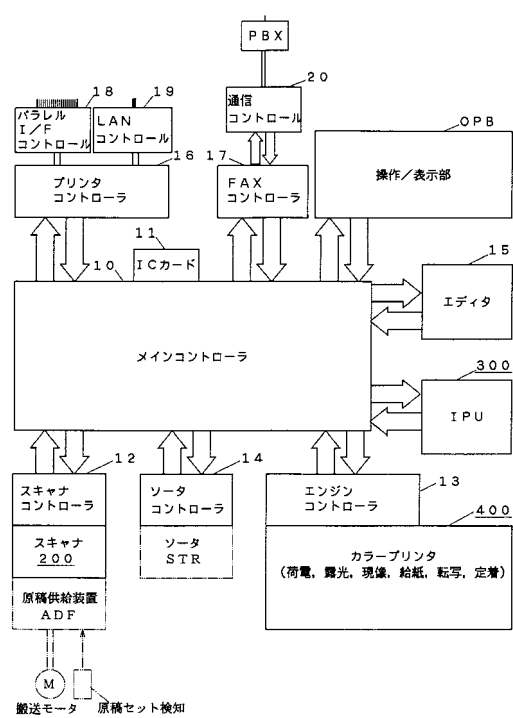
10

20

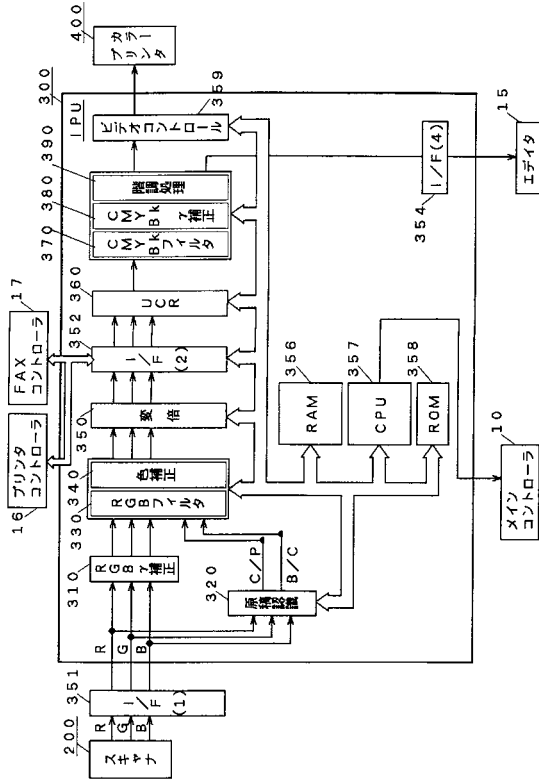
【図 1】



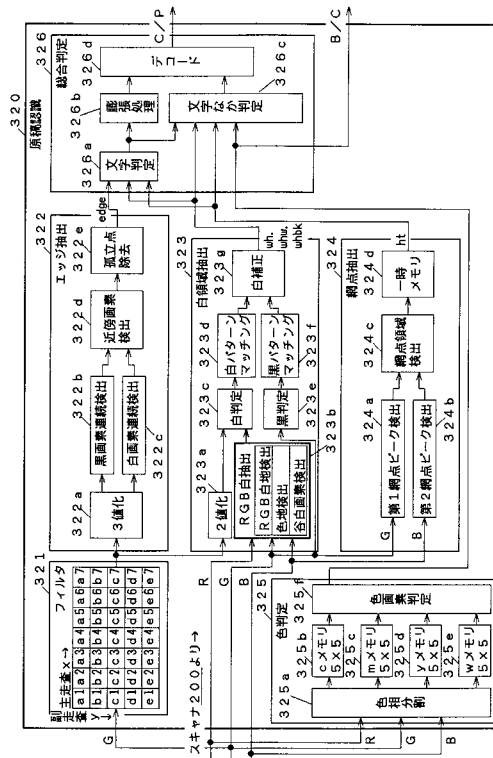
【図 2】



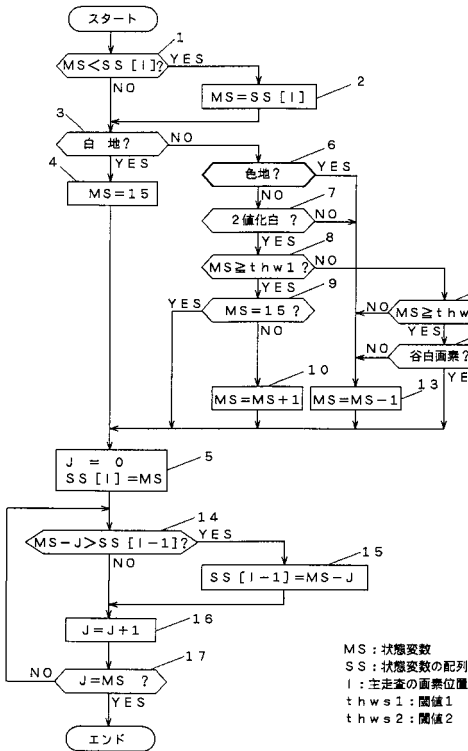
【 図 3 】



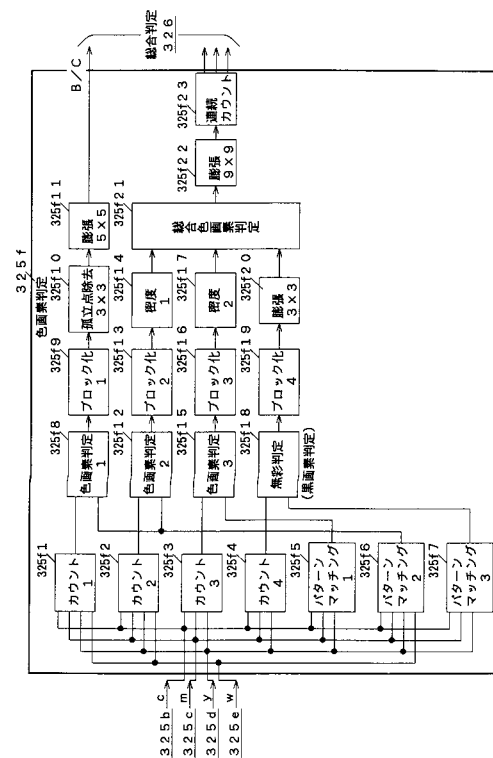
【図 4】



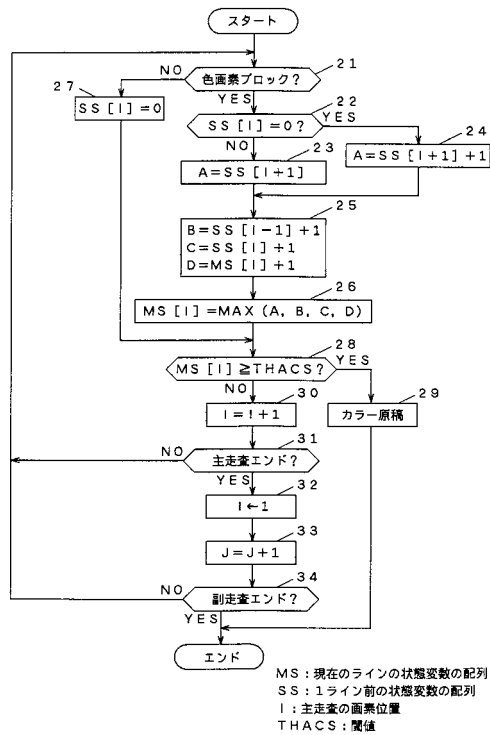
【図 5】



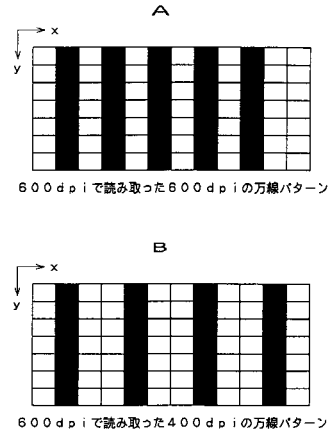
【図 6】



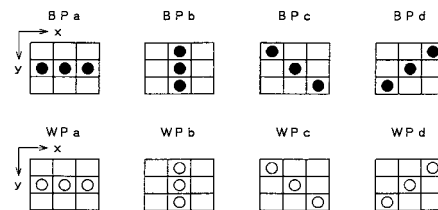
【図 7】



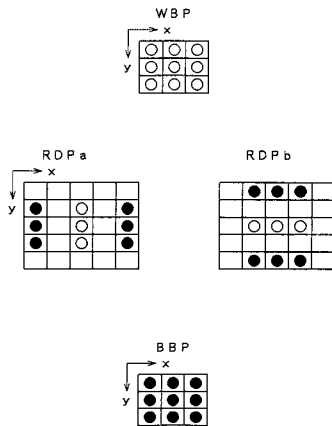
【図 8】



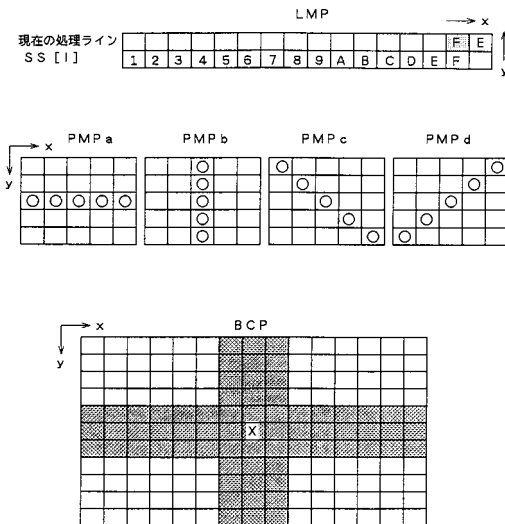
【図 9】



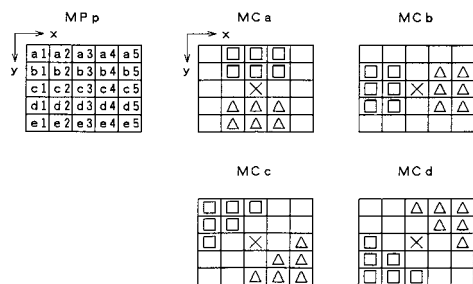
【図 10】



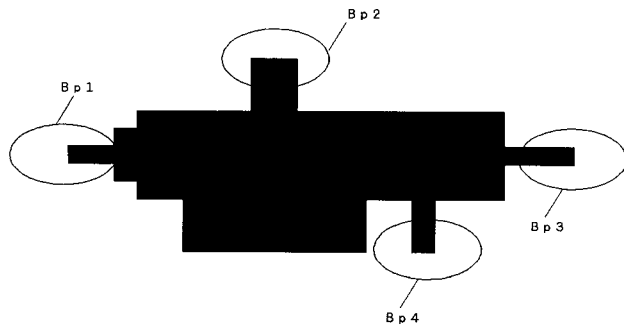
【図 12】



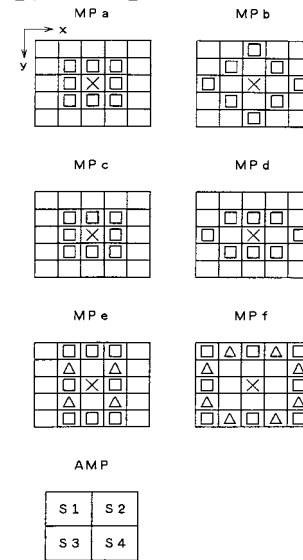
【図 11】



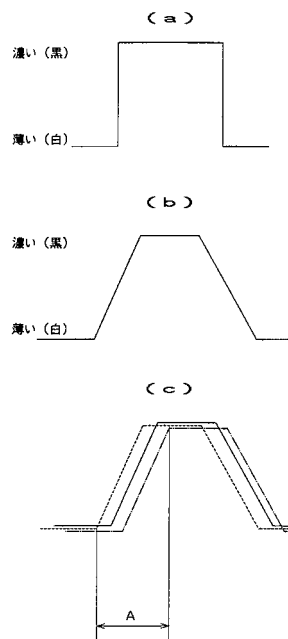
【図 13】



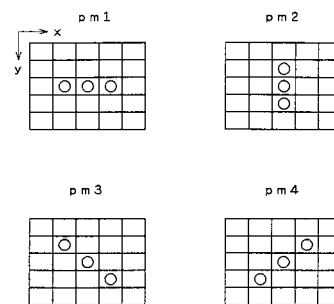
【図 14】



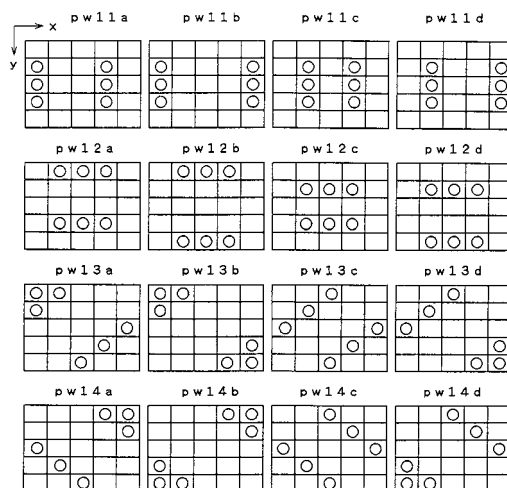
【図 15】



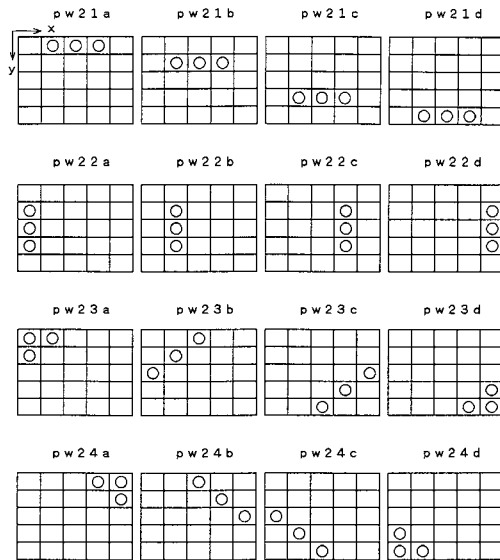
【図 16】



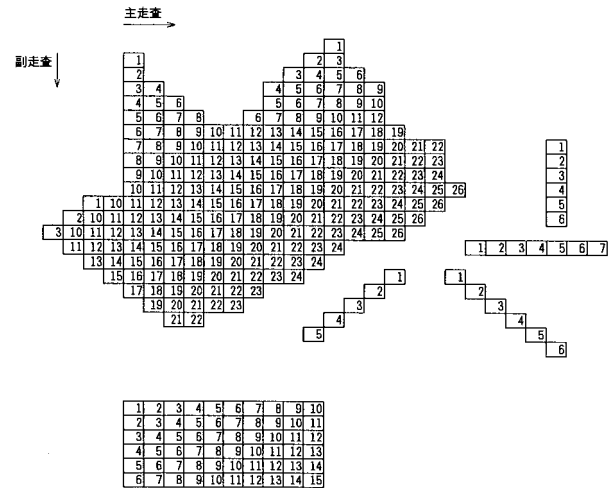
【図 17】



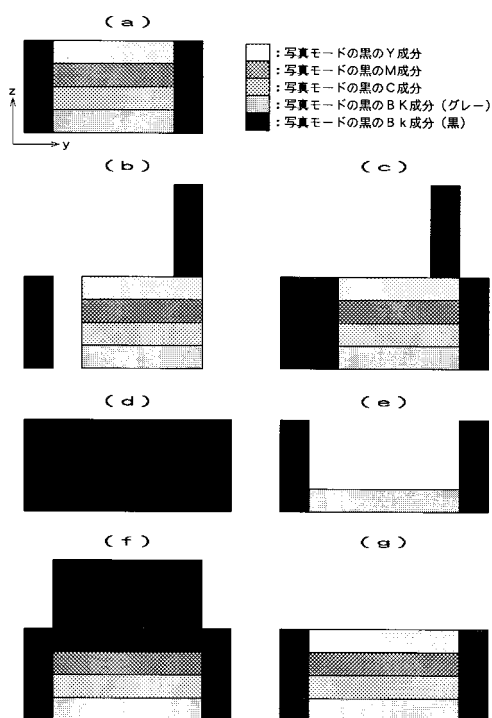
【図 18】



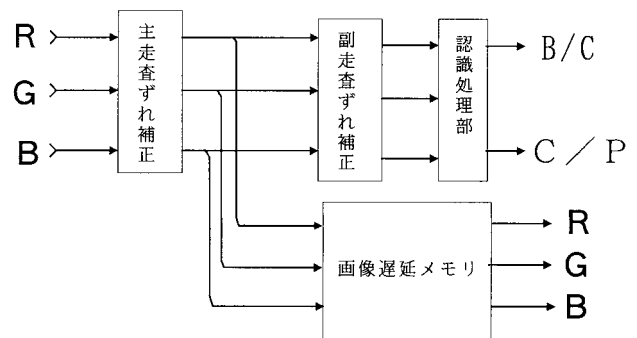
【図 19】



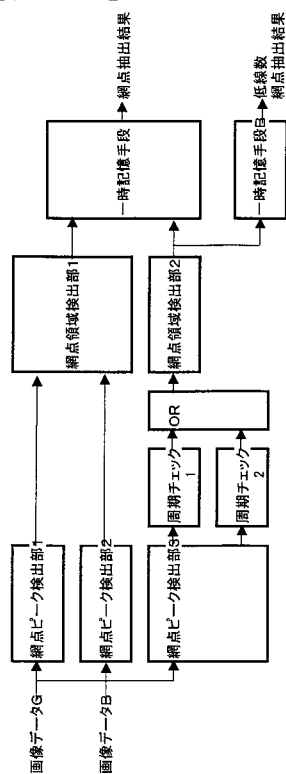
【図 20】



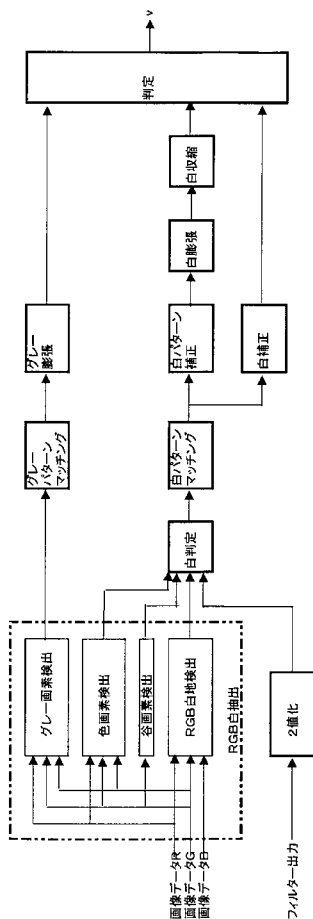
【図 21】



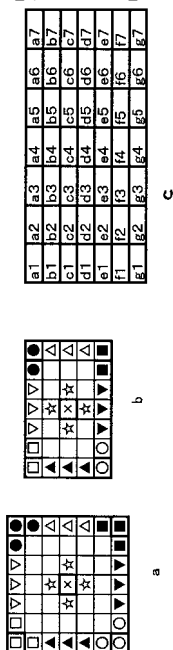
【图 2 2】



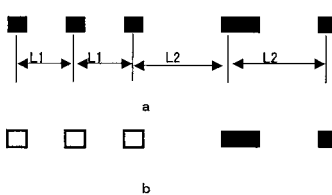
【图 2 5】



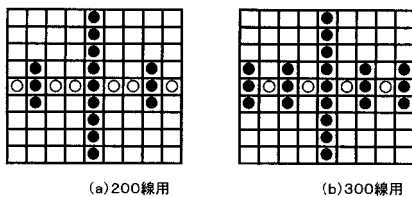
【図 2 3】



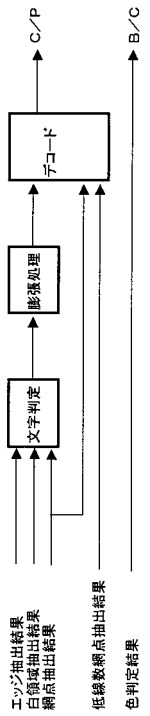
【图 2 4】



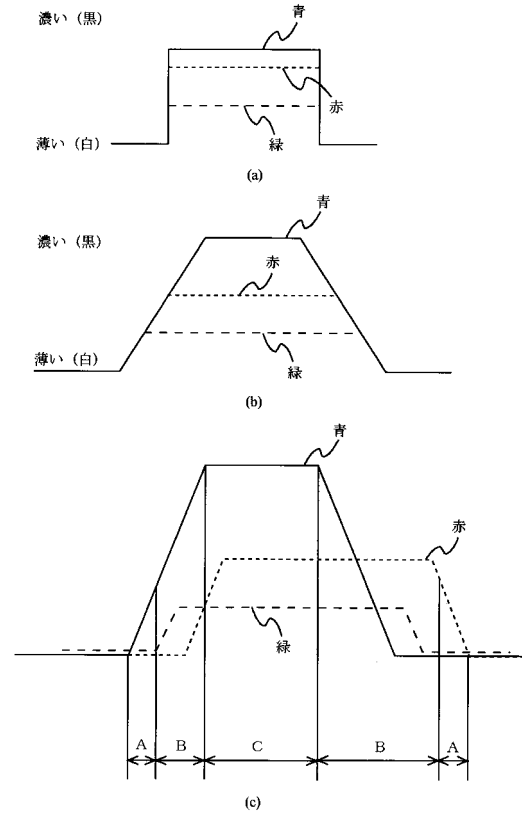
【图 2 6】



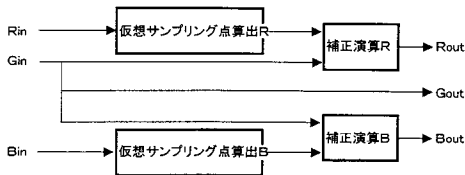
【図 27】



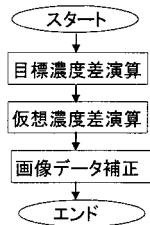
【図 28】



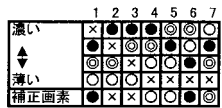
【図 29】



【図 30】



【図 31】



◎: 仮想サンプリング点を求める元データ
 ○: 仮想サンプリング点1
 ●: 仮想サンプリング点2
 ×: 目標濃度