

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3779400号
(P3779400)

(45) 発行日 平成18年5月24日(2006.5.24)

(24) 登録日 平成18年3月10日(2006.3.10)

(51) Int.C1.

F 1

HO4N 1/407 (2006.01)

HO4N 1/40 101E

請求項の数 1 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願平8-317774
 (22) 出願日 平成8年11月28日(1996.11.28)
 (65) 公開番号 特開平10-164368
 (43) 公開日 平成10年6月19日(1998.6.19)
 審査請求日 平成15年11月20日(2003.11.20)

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男
 (74) 代理人 100068814
 弁理士 坪井 淳
 (74) 代理人 100092196
 弁理士 橋本 良郎
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】画像処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原稿の画像を読み取って入力された画像情報に対し階調補正処理を行なうものにおいて、前記入力された画像情報から濃度ヒストグラムを作成し、この作成した濃度ヒストグラムにおいて、濃度分布がピークとなる白側と黒側の2箇所の位置を検出し、この検出された白側のピーク位置信号と前記濃度ヒストグラムとから当該原稿の白幅部分を判定し、

前記濃度ヒストグラムと白側のピーク位置信号と黒側のピーク位置信号とから当該原稿内の文字頻度を判定し、

前記濃度ヒストグラムと白側のピーク位置信号とから当該原稿内の白下地量を判定し、前記白幅部分の判定結果、前記文字頻度の判定結果、前記白下地量の判定結果から入力された画像情報の種類を判別し、

前記検出した白側と黒側のピーク位置信号と前記濃度ヒストグラムを用いて、階調補正を行なうための基準値を算出し、

この算出された基準値と前記画像情報の種類の判別結果信号とから基準値の選択処理を行い、

この選択処理された基準値の変化量を制御し、

この変化量が制御された基準値に対して誤判定の抑制処理を行い、

この誤判定の抑制処理が行われた基準値を用いて前記入力された画像情報の階調を補正 20

することを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、たとえば、スキャナにより原稿の画像を読み取って画像情報を入力し、この入力された画像情報に対し階調補正など、所定の画像処理を行なった後、その画像情報を電子写真方式のレーザプリンタにより用紙上に出力する画像処理方法、および、この画像処理方法を用いたデジタル複写機などの画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、イメージ情報を扱うデジタル複写機などの画像処理装置においては、スキャナなどの読み取り手段によって原稿から読み取られ、デジタル化された画像情報は、多値化され、目的に沿って加工され、レーザプリンタなどの出力手段から出力される。このとき、スキャナによって読み取られた画像情報に原稿の下地部分があったり、文字が薄かったりした場合、濃度調整ボタンで濃度を調整しなくとも、自動的に原稿にあった濃度に調整する濃度調整機能が搭載されている。

【0003】

最近、この濃度調整機能として、入力された画像情報から濃度ヒストグラムを作成し、この作成した濃度ヒストグラムの特徴量から、入力された原稿の種類（入力された画像情報の種類）を判別し、この判別結果に応じて入力された画像情報の階調を補正する方法が考えられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

原稿の特徴量を用いて自動的に画像濃度を調整するために重要な点は、原稿の種類（画像情報の種類）を正確に判別することである。しかし、原稿といつても、文字原稿（文字画像）、写真原稿（写真画像）などと簡単に判別できない原稿、たとえば、文字と写真とが混在する原稿であるとか、下地の異なる部分が混在する原稿、薄い文字と濃い文字とが混在する原稿など、一律のデータでのみで処理が行えない、つまり、簡単に判別できない原稿が多数存在する。

【0005】

特に、たとえば、図23(a)に示すように、周囲に白に近い濃さを持つ白帯部分W1を有し、かつ、その中に背景W2を持つ文字や、それよりも濃い色の背景Bを持つ写真原稿Dは、雑誌などによくあるケースである。なお、図23(a)において、P1は文字画像、P2は文字以外の画像である。

【0006】

しかし、このような原稿に対してはうまく判別できずに、再現の必要がある部分の濃度まで除去してしまう場合がしばしば生じていた。たとえば、図23(a)の原稿Dを読み取って得た画像情報に対し上記方法で画像濃度を調整した後、レーザプリンタでハードコピーとして出力した場合、図23(b)に示すような出力画像となり、この画像例からも明らかのように、図23(a)の原稿Dにおける下地部分Bが再現されずに消えていることがわかる。

【0007】

そこで、本発明は、入力された画像情報の種類を高精度に判別して、入力された画像情報の階調をリアルタイムかつ自動的に補正可能となる画像処理方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の画像処理方法は、原稿の画像を読み取って入力された画像情報に対し階調補正処理を行なうものにおいて、前記入力された画像情報から濃度ヒストグラムを作成し、この作成した濃度ヒストグラムにおいて、濃度分布がピークとなる白側と黒側の2箇所の位置

10

20

30

40

50

を検出し、この検出された白側のピーク位置信号と前記濃度ヒストグラムとから当該原稿の白幅部分を判定し、前記濃度ヒストグラムと白側のピーク位置信号と黒側のピーク位置信号とから当該原稿内の文字頻度を判定し、前記濃度ヒストグラムと白側のピーク位置信号とから当該原稿内の白下地量を判定し、前記白幅部分の判定結果、前記文字頻度の判定結果、前記白下地量の判定結果から入力された画像情報の種類を判別し、前記検出した白側と黒側のピーク位置信号と前記濃度ヒストグラムを用いて、階調補正を行なうための基準値を算出し、この算出された基準値と前記画像情報の種類の判別結果信号とから基準値の選択処理を行い、この選択処理された基準値の変化量を制御し、この変化量が制御された基準値に対して誤判定の抑制処理を行い、この誤判定の抑制処理が行われた基準値を用いて前記入力された画像情報の階調を補正することを特徴とする。

10

【0023】

本発明によれば、入力された画像情報から濃度ヒストグラムを作成し、この作成した濃度ヒストグラムにおいて、原稿の下地部分の分布と、その下地部分の範囲内で最大の頻度を持つ画像濃度値とから、上記入力された画像情報の種類を判別し、この判別結果に応じて上記入力された画像情報の階調を補正することにより、入力された画像情報の種類を高精度に判別して、入力された画像情報の階調をリアルタイムかつ自動的に補正可能となる。

【0024】

また、本発明によれば、入力された画像情報から濃度ヒストグラムを作成し、この作成した濃度ヒストグラムの特徴から、上記入力された画像情報の種類を判別するとともに、上記作成した濃度ヒストグラムにおいて、原稿の下地部分の分布と、その下地部分の範囲内で最大の頻度を持つ画像濃度値とから、上記入力された画像情報の種類を判別し、これら両判別結果の組合せにより上記入力された画像情報の種類を最終的に判別し、この判別結果に応じて上記入力された画像情報の階調を補正することにより、入力された画像情報の種類をより高精度に判別して、入力された画像情報の階調をリアルタイムかつ自動的に補正可能となる。

20

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0026】

図1は、本実施の形態に係る画像処理装置の一例としてのデジタル複写機の内部構成を示すものである。このデジタル複写機は、たとえば、複写機、ファクシミリ、プリンタの3機能を有する複合形の複写機である。

30

【0027】

図1において、10は装置本体で、この装置本体10内には、入力手段および読み取り手段としてのスキャナ部4、および、出力手段および画像形成手段としてのプリンタ部6が設けられている。

【0028】

装置本体10の上面には、読み取り対象物としての原稿Dが載置される透明ガラスからなる原稿載置台12が設けられている。また、装置本体10の上面には、原稿載置台12上に原稿Dを自動的に送る自動原稿送り装置7(以下、ADFと略称する)が配設されている。このADF7は、原稿載置台12上に対して開閉可能に配設され、原稿載置台12上に載置された原稿Dを原稿載置台12上に密着させる原稿押えとしても機能する。

40

【0029】

ADF7は、原稿Dがセットされる原稿トレイ8、原稿の有無を検出するエンプティセンサ9、原稿トレイ8から原稿Dを1枚づつ取出すピックアップローラ14、取出された原稿Dを搬送する給紙ローラ15、原稿Dの先端を整位するアライニングローラ対16、原稿載置台12上のほぼ全体を覆うように配設された搬送ベルト18を備えている。そして、原稿トレイ8に上向きにセットされた複数枚の原稿Dは、その最下の頁、つまり、最終頁から順に取出され、アライニングローラ対16により整位された後、搬送ベルト18によって原稿載置台12上の所定位置へ搬送される。

50

【0030】

ADF7において、搬送ベルト18を挟んでアライニングローラ対16と反対側の端部には、反転ローラ20、非反転センサ21、フラッパ22、および、排紙ローラ23が配設されている。スキャナ部4により画像情報の読み取られた原稿Dは、搬送ベルト18により原稿載置台12上から送り出され、反転ローラ20、フラッパ21、および、排紙ローラ22を介してADF7上面の原稿排紙部24上に排出される。原稿Dの裏面を読み取る場合、フラッパ22を切換えることにより、搬送ベルト18によって搬送されてきた原稿Dは、反転ローラ20によって反転された後、再度、搬送ベルト18により原稿載置台12上の所定位置に送られる。

【0031】

装置本体10内に配設されたスキャナ部4は、原稿載置台12上に載置された原稿Dを照明する光源としての露光ランプ25、および、原稿Dからの反射光を所定の方向に反射する第1のミラー26を有し、これらの露光ランプ25および第1のミラー26は、原稿載置台12の下方に配設された第1のキャリッジ27に取付けられている。第1のキャリッジ27は、原稿載置台12と平行に移動可能に配設され、図示しない歯付きベルトなどを介して駆動モータにより、原稿載置台12の下方を往復移動される。

【0032】

原稿載置台12の下方には、原稿載置台12と平行に移動可能な第2のキャリッジ28が配設されている。第2のキャリッジ28には、第1のミラー26により反射された原稿Dからの反射光を順に反射する第2および第3のミラー30, 31が互いに直角に取付けられている。第2のキャリッジ28は、第1のキャリッジ27を駆動する歯付きベルトなどにより、第1のキャリッジ27に対して従動されるとともに、第1のキャリッジに対して1/2の速度で原稿載置台12に沿って平行に移動される。

【0033】

原稿載置台12の下方には、第2のキャリッジ28上の第3のミラー31からの反射光を集束する結像レンズ32と、結像レンズ32により集束された反射光を受光して光電変換する光電変換手段としてのCCD形のラインセンサ34とが配設されている。結像レンズ32は、第3のミラー31により反射された光の光軸を含む面内に、駆動機構を介して移動可能に配設され、自身が移動することで反射光を所望の倍率で結像する。そして、ラインセンサ34は、入射した反射光を光電変換し、読み取った原稿Dに対応する電気信号を出力する。

【0034】

一方、プリンタ部6は、潜像形成手段としてのレーザ露光装置40を備えている。レーザ露光装置40は、光源としての半導体レーザ発振器41と、半導体レーザ発振器41から出射されたレーザ光を連続的に偏向する走査部材としてのポリゴンミラー36と、ポリゴンミラー36を後述する所定の回転数で回転駆動する走査モータとしてのポリゴンモータ37と、ポリゴンミラー36からのレーザ光を偏向して後述する感光体ドラム44へ導く光学系42とを備えている。このような構成のレーザ露光装置40は、装置本体10の図示しない支持フレームに固定支持されている。

【0035】

半導体レーザ発振器41は、スキャナ部4により読み取られた原稿Dの画像情報、あるいは、ファクシミリ送受信文書情報などに応じてオン・オフ制御され、そのレーザ光はポリゴンミラー36および光学系42を介して感光体ドラム44へ向けられ、感光体ドラム44の周面上を露光走査することにより、感光体ドラム44の周面上に静電潜像を形成する。

【0036】

また、プリンタ部6は、装置本体10のほぼ中央に配設された像担持体としての回転自在な感光体ドラム44を有し、感光体ドラム44の周面は、レーザ露光装置40からのレーザ光により露光走査され、所望の静電潜像が形成される。感光体ドラム44の周囲には、感光体ドラム44の周面を所定の電荷に帯電させる帯電用帯電器45、感光体ドラム44上に形成された静電潜像に現像剤としてのトナーを供給して所望の画像濃度で現像する現

像手段としての現像器46、後述する給紙力セットから供給された被画像形成媒体としての用紙Pを感光体ドラム44から分離させるための剥離用帶電器47、感光体ドラム44上に形成されたトナー像を用紙Pに転写させる転写用帶電器48、感光体ドラム44の周面から用紙Pを剥離する剥離爪49、感光体ドラム44の周面に残留したトナーを清掃する清掃装置50、および、感光体ドラム44の周面を除電する除電器51が順に配置されている。

【0037】

装置本体10内の下部には、それぞれ装置本体10から引出し可能な上段給紙力セット52、中段給紙力セット53、下段給紙力セット54が互いに積層状態に配設され、各給紙力セット52～54内にはサイズの異なる用紙Pが装填されている。これらの給紙力セット52～54の側方には大容量フィーダ55が設けられ、この大容量フィーダ55には、使用頻度の高いサイズの用紙P、たとえば、A4サイズの用紙Pが約3000枚収納されている。また、大容量フィーダ55の上方には、手差しトレイ56を兼ねた給紙力セット57が脱着自在に装着されている。

【0038】

装置本体10内には、各給紙力セット52～54および大容量フィーダ55から感光体ドラム44と転写チャージャ48との間に位置した転写部を通じて延びる搬送路58が形成され、この搬送路58の終端には、定着ランプ60aを有する定着装置60が設けられている。定着装置60に対向した装置本体10の側壁には排出口61が形成され、この排出口61にはシングルトレイのフィニッシャ150が装着されている。

【0039】

上段給紙力セット52、中段給紙力セット53、下段給紙力セット54、給紙力セット57の近傍および大容量フィーダ55の近傍には、給紙力セット52～54、57あるいは大容量フィーダ55から用紙Pを1枚ずつ取出すピックアップローラ63がそれぞれ設けられている。また、搬送路58には、ピックアップローラ63により取出された用紙Pを搬送路58を通して搬送する多数の給紙ローラ対64が設けられている。

【0040】

搬送路58において、感光体ドラム44の上流側にはレジストローラ対65が設けられている。レジストローラ対65は、取出された用紙Pの傾きを補正するとともに、感光体ドラム44上のトナー像の先端と用紙Pの先端とを整合させ、感光体ドラム44の周面の移動速度と同じ速度で用紙Pを転写部へ供給する。レジストローラ対65の手前、つまり、給紙ローラ64側には、用紙Pの到達を検出するアライニング前センサ66が設けられている。

【0041】

ピックアップローラ63により、各給紙力セット52～54、57あるいは大容量フィーダ55から1枚ずつ取出された用紙Pは、給紙ローラ対64によりレジストローラ対65へ送られる。そして、用紙Pは、レジストローラ対65により先端が整位された後、転写部に送られる。

【0042】

転写部において、感光体ドラム44上に形成された現像剤像、つまり、トナー像が、転写用帶電器48により用紙P上に転写される。トナー像の転写された用紙Pは、剥離用帶電器47および剥離爪49の作用により感光体ドラム44の周面から剥離され、搬送路52の一部を構成する搬送ベルト67を介して定着装置60に搬送される。そして、定着装置60によって現像剤像が用紙P上に溶融定着された後、用紙Pは、給紙ローラ対68および排紙ローラ対69により排出口61を通してフィニッシャ150上へ排出される。

【0043】

搬送路58の下方には、定着装置60を通過した用紙Pを反転して再びレジストローラ対65へ送る自動両面装置70が設けられている。自動両面装置70は、用紙Pを一時的に集積する一時集積部71と、搬送路58から分岐し、定着装置60を通過した用紙Pを反転して一時集積部71に導く反転路72と、一時集積部71に集積された用紙Pを1枚ず

10

20

30

40

50

つ取出すピックアップローラ 73 と、取出された用紙 P を搬送路 74 を通してレジストローラ対 65 へ供給する給紙ローラ 75 とを備えている。また、搬送路 58 と反転路 72 との分岐部には、用紙 P を排出口 61 あるいは反転路 72 に選択的に振分ける振分けゲート 76 が設けられている。

【0044】

両面複写を行なう場合、定着装置 60 を通過した用紙 P は、振分けゲート 76 により反転路 72 に導かれ、反転された状態で一時集積部 71 に一時的に集積された後、ピックアップローラ 73 および給紙ローラ対 75 により、搬送路 74 を通してレジストローラ対 65 へ送られる。そして、用紙 P はレジストローラ対 65 により整位された後、再び転写部に送られ、用紙 P の裏面にトナー像が転写される。その後、用紙 P は、搬送路 58 、定着装置 60 および排紙ローラ 69 を介してフィニッシャ 150 に排紙される。

10

【0045】

フィニッシャ 150 は、排出された一部構成の文書を一部単位でステープル止めして貯めていくものである。ステープルする用紙 P が 1 枚、排出口 61 から排出される度にガイドバー 151 にてステープルされる側に寄せて整合する。全てが排出され終わると、紙押えアーム 152 が排出された一部単位の用紙 P を抑え、ステープラユニット（図示しない）がステープル止めを行なう。

【0046】

その後、ガイドバー 151 が下がり、ステープル止めが終わった用紙 P は、その一部単位でフィニッシャ排出口ローラ 155 にてフィニッシャ排出トレイ 154 に排出される。フィニッシャ排出トレイ 154 の下がる量は、排出される用紙 P の枚数によりある程度決められ、一部単位に排出される度にステップ的に下がる。また、排出される用紙 P を整合するガイドバー 151 は、フィニッシャ排出トレイ 154 上に載った既にステープル止めされた用紙 P に当たらないような高さの位置にある。

20

【0047】

また、フィニッシャ排出トレイ 154 は、ソートモード時、一部ごとにシフト（たとえば、前後左右の 4 つの方向へ）するシフト機構（図示しない）に接続されている。

【0048】

なお、装置本体 10 の前面上部には、様々な複写条件並びに複写動作を開始させる複写開始命令などを入力したり、動作状態などを表示する操作パネル 80（図示しない）が設けられている。

30

【0049】

図 2 は、図 1 に示したデジタル複写機の電気的接続および制御のための信号の流れを概略的に表わすブロック図を示している。図 2 において、制御系は、主制御部 90 内のメイン CPU 91 と、スキャナ部 4 のスキャナ CPU 100 と、プリンタ部 6 のプリンタ CPU 110 の 3 つの CPU（セントラル・プロセッシング・ユニット）で構成される。

【0050】

メイン CPU 91 は、プリンタ CPU 110 と共有 RAM 95 を介して双方向通信を行なうものであり、メイン CPU 91 は動作指示をだし、プリンタ CPU 110 は状態ステータスを返すようになっている。プリンタ CPU 110 とスキャナ CPU 100 はシリアル通信を行ない、プリンタ CPU 110 は動作指示をだし、スキャナ CPU 100 は状態ステータスを返すようになっている。

40

【0051】

操作パネル 80 は、各種操作キー 81 、液晶表示部 82 、および、これらが接続されたパネル CPU 83 を有し、メイン CPU 91 に接続されている。

【0052】

主制御部 90 は、メイン CPU 91 、ROM 92 、RAM 93 、NVRAM 94 、共有 RAM 95 、画像処理部 96 、ページメモリ制御部 97 、ページメモリ 98 、プリンタコントローラ 99 、および、プリンタフォント ROM 121 によって構成されている。

【0053】

50

メイン C P U 9 1 は、全体的な制御を司るものである。R O M 9 2 は、制御プログラムなどが記憶されている。R A M 9 3 は、一時的にデータを記憶するものである。

【 0 0 5 4 】

N V R A M (持久ランダムアクセスメモリ : n o n v o l a t i l e R A M) 9 4 は、バッテリ (図示しない) にバックアップされた不揮発性のメモリであり、電源を遮断しても記憶データを保持するようになっている。

【 0 0 5 5 】

共有 R A M 9 5 は、メイン C P U 9 1 とプリンタ C P U 1 1 0 との間で、双向通信を行なうために用いるものである。

【 0 0 5 6 】

ページメモリ制御部 9 7 は、ページメモリ 9 8 に対して画像情報を記憶したり、読出したりするものである。ページメモリ 9 8 は、複数ページ分の画像情報を記憶できる領域を有し、スキャナ部 4 からの画像情報を圧縮したデータを 1 ページ分ごとに記憶可能に形成されている。

【 0 0 5 7 】

プリンタフォント R O M 1 2 1 には、プリントデータに対応するフォントデータが記憶されている。プリンタコントローラ 9 9 は、パーソナルコンピュータなどの外部機器 1 2 2 からのプリントデータを、そのプリントデータに付与されている解像度を示すデータに応じた解像度でプリンタフォント R O M 1 2 1 に記憶されているフォントデータを用いて画像データに展開するものである。

【 0 0 5 8 】

スキャナ部 4 は、全体の制御を司るスキャナ C P U 1 0 0 、制御プログラムなどが記憶されている R O M 1 0 1 、データ記憶用の R A M 1 0 2 、ラインセンサ 3 4 を駆動する C C D ドライバ 1 0 3 、露光ランプ 2 5 およびミラー 2 6 , 2 7 , 2 8 などを移動する走査モータの回転を制御する走査モータドライバ 1 0 4 、および、画像補正部 1 0 5 などによって構成されている。

【 0 0 5 9 】

画像補正部 1 0 5 は、ラインセンサ 3 4 からのアナログ信号をデジタル信号に変換する A / D 変換回路、ラインセンサ 3 4 のばらつき、あるいは、周囲の温度変化などに起因するラインセンサ 3 4 からの出力信号に対するスレッショルドレベルの変動を補正するためのシェーディング補正回路、および、シェーディング補正回路からのシェーディング補正されたデジタル信号を一旦記憶するラインメモリなどから構成されている。

【 0 0 6 0 】

プリンタ部 6 は、全体の制御を司るプリンタ C P U 1 1 0 、制御プログラムなどが記憶されている R O M 1 1 1 、データ記憶用の R A M 1 1 2 、半導体レーザ発振器 4 1 を駆動するレーザドライバ 1 1 3 、レーザ露光装置 4 0 のポリゴンモータ 3 7 を駆動するポリゴンモータドライバ 1 1 4 、搬送路 5 8 による用紙 P の搬送を制御する搬送制御部 1 1 5 、帶電用帶電器 4 5 、現像器 4 6 、転写用帶電器 4 8 を用いて帶電、現像、転写を行なうプロセスを制御するプロセス制御部 1 1 6 、定着装置 6 0 を制御する定着制御部 1 1 7 、および、オプションを制御するオプション制御部 1 1 8 などによって構成されている。

【 0 0 6 1 】

なお、画像処理部 9 6 、ページメモリ 9 8 、プリンタコントローラ 9 9 、画像補正部 1 0 5 、レーザドライバ 1 1 3 は、画像データバス 1 2 0 によって接続されている。

【 0 0 6 2 】

画像処理部 9 6 は、主にスキャナ部 4 で読み取った画像情報を対して各種画像処理を行なうもので、たとえば、図 3 に示すように、レンジ補正回路 9 6 1 、画質改善回路 9 6 2 、拡大 / 縮小回路 9 6 3 、階調処理回路 9 6 4 、タイミング信号発生部 9 6 5 、および、クロック発生部 9 6 6 により構成されている。

【 0 0 6 3 】

レンジ補正回路 9 6 1 は、詳しくは後述するが、入力される画像情報に対して濃度のレン

10

20

30

40

50

ジを補正する。画質改善回路 962 は、レンジ補正回路 961 からの補正された画像情報に対して画質改善処理を行なう。拡大／縮小回路 963 は、画質改善回路 962 からの画質改善された画像情報に対しての拡大／縮小処理を行なう。階調処理回路 964 は、拡大／縮小回路 963 からの画像情報に対して階調処理を行なう。

【0064】

タイミング信号発生部 965 は、各種タイミング信号を発生し、レンジ補正回路 961、画質改善回路 962、拡大／縮小回路 963、および、階調処理回路 964 へそれぞれタイミング信号を供給する。

【0065】

クロック発生部 966 は、各種クロック信号を発生し、レンジ補正回路 961、画質改善回路 962、拡大／縮小回路 963、階調処理回路 964、および、タイミング信号発生部 965 へそれぞれタイミング信号を供給する。

10

【0066】

図4は、レンジ補正回路 961 の構成を詳細に示すものである。すなわち、レンジ補正回路 961 は、スキャナ部4から供給される画像情報から濃度ヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段としてのヒストグラム作成部201、ピーク位置検出手段としてのピーク位置検出部202、画像種類判別手段としての画像種類判別部203、基準値算出手段としての基準値算出部204、リセット判定部205、基準値補正手段としての基準値補正部206、および、階調補正手段としてのレンジ補正部207から構成されている。

【0067】

ピーク位置検出部202は、ヒストグラム作成部201で作成された濃度ヒストグラムの2箇所のピーク位置を検出するもので、白ピーク位置検出部208および黒ピーク位置検出部209によって構成されている。

20

【0068】

白ピーク位置検出部208は、ヒストグラム作成部201で作成された濃度ヒストグラムから白ピークの位置を検出し、黒ピーク位置検出部209は、ヒストグラム作成部201で作成された濃度ヒストグラムから黒ピークの位置を検出する。

【0069】

画像種類判別部203は、入力された画像情報が文字画像であるか写真画像であるかを判定するもので、白幅判定部210、文字頻度判定部211、白下地判定部212、および、画像種類判別部213によって構成されている。

30

【0070】

白幅判定部210は、ヒストグラム作成部201で作成された濃度ヒストグラムと、白ピーク位置検出部208で検出された白ピーク位置信号とから、原稿内の白幅部分を判定する。

【0071】

文字頻度判定部211は、ヒストグラム作成部201で作成された濃度ヒストグラムと、白ピーク位置検出部208で検出された白ピーク位置信号と、黒ピーク位置検出部209で検出された黒ピーク位置信号とから、原稿内の文字頻度を判定する。

【0072】

40

白下地判定部212は、ヒストグラム作成部201で作成された濃度ヒストグラムと、白ピーク位置検出部208で検出された白ピーク位置信号とから、原稿内の白下地量を判定する。

【0073】

画像種類判別部213は、白幅判定部210の判定結果、文字頻度判定部211の判定結果、および、白下地判定部212の判定結果から、入力された画像情報の種類（原稿の種類）を判別する。

【0074】

基準値算出部204は、ヒストグラム作成部201で作成された濃度ヒストグラム、および、ピーク位置検出部202で検出されたピーク位置に基づいて、階調補正を行なうため

50

の白と黒の基準値を算出する。

【0075】

リセット判定部205は、文字頻度判定部211の判定結果とピーク位置検出部202で検出されたピーク位置に基づいてリセットを判定し、リセットが判定された場合はヒストグラム作成部201をリセットする。

【0076】

基準値補正部206は、画像種類判別部203からの判別結果に基づいて、基準値算出部204からの基準値を補正するもので、基準値選択部214、基準値変化量制御部215、および、誤判定抑制部216によって構成されている。

【0077】

基準値選択部214は、画像種類判別部213からの画像種類判別結果信号に基づき、基準値算出部204で算出された白および黒の基準値のそれぞれに対して、あらかじめ用意されている白および黒の基準値のどちらかを選択する。

【0078】

基準値変化量制御部215は、基準値選択部214で選択された白および黒の基準値の変化量を制御する。誤判定抑制部216は、基準値変化量制御部215からの白および黒の基準値に対して誤判定を抑制する。

【0079】

レンジ補正部207は、基準値補正部206からの補正された白および黒の基準値を用いて、入力された画像情報に対してレンジ補正を行なう。

【0080】

次に、各部の具体的な回路構成例について簡単に説明する。なお、以下に説明する回路構成は一例であって、これらの回路に限定されるものでないことは言うまでもないことがある。

【0081】

図5は、白ピーク位置検出部208、および、白幅判定部210の具体的な回路構成例を示すものである。白ピーク位置検出部208は、セレクタ221、フリップフロップ回路222、および、白ピークイネーブル信号作成回路223から構成されていて、ヒストグラム作成部201で作成された濃度ヒストグラムHFがセレクタ221に入力され、白ピークイネーブル信号作成回路223で作成される白ピークイネーブル信号によってセレクタ221でセレクトされて、フリップフロップ回路222に書き込まれることにより、白ピーク位置信号MFWを出力するようになっている。

【0082】

白幅判定部210は、積算回路231、CRおよびCLイネーブル信号作成回路232、セレクタ233、234、フリップフロップ回路235、236、および、アンド回路237から構成されていて、入力される白ピーク位置信号MFWと濃度ヒストグラムHFとから白幅を判定し、その判定結果信号MFHを出力するようになっている。

【0083】

図6は、黒ピーク位置検出部209の具体的な回路構成例を示すものである。黒ピーク位置検出部209は、セレクタ241、242、243、フリップフロップ回路244、245、仮黒ピークイネーブル信号作成回路246、247、積算回路248、および、オア回路249から構成されていて、入力される濃度ヒストグラムHFから黒ピーク位置信号MF Bを出力するようになっている。

【0084】

図7は、文字頻度判定部211、および、画像種類判別部213の具体的な回路構成例を示すものである。文字頻度判定部211は、セレクタ251、252、253、加算回路254、255、フリップフロップ回路256、257、WA1イネーブル信号作成回路258、WA2イネーブル信号作成回路259、および、比較回路260から構成されていて、入力される白ピーク位置信号MFWと黒ピーク位置信号MF Bと濃度ヒストグラムHFとから文字頻度を判定し、その判定結果信号CHDSを出力するようになっている。

10

20

30

40

50

【0085】

画像種類判別部213は、アンド回路261から構成されていて、入力される文字頻度判定結果信号CHDS、白幅判定結果信号MFH、および、白下地判定結果信号DSC3から画像種類の判別結果信号DSCを出力する。

【0086】

図8は、基準値算出部204の具体的な回路構成例を示すものである。基準値算出部204は、セレクタ271, 272, 273, 274, 275, 276、-1イネーブル・+1イネーブル信号作成回路277、フリップフロップ回路278, 279, 280, 281、引算回路282、割算回路283、白基準値イネーブル信号作成回路284、黒基準値イネーブル信号作成回路285、および、条件加工部286, 287, 288から構成されていて、入力される白ピーク位置信号MFWと黒ピーク位置信号MFBと濃度ヒストグラムHFとから白および黒の基準値を算出し、白基準値信号MIDおよび黒基準値信号MADを出力するようになっている。

【0087】

図9は、リセット判定部205の具体的な回路構成例を示すものである。リセット判定部205は、副走査非画像部処理部291、副走査画像部処理部292、1ライン目処理部293、タイミング作成部294、セレクタ295、および、アンド回路296から構成されていて、垂直同期信号VDENに対応してヒストグラム作成部201へリセット信号CRSTを出力するようになっている。

【0088】

図10は、基準値選択部214、基準値変化量制御部215、誤判定抑制部216、および、レンジ補正部207の具体的な回路構成例を示すものである。基準値選択部214は、加算回路301, 302、セレクタ303, 304、オア回路305, 306、フロップフリップ回路307, 308、および、MD1ラッチ信号生成回路309から構成されていて、画像種類判別結果信号DSCと白基準値信号MIDと黒基準値信号MADとから、白と黒の基準値を選択した白基準値信号MID1および黒基準値信号MAD1を出力するようになっている。

【0089】

基準値変化量制御部215は、比較回路311, 312、セレクタ313, 314, 315, 316、および、MD2セレクト信号生成回路317から構成されていて、入力される白基準値信号MID1と黒基準値信号MAD1とから変化量を制御した白基準値信号MID2と黒基準値信号MAD2とを出力するようになっている。

【0090】

誤判定抑制部216は、セレクタ321, 322、フリップフロップ回路323, 324、MD3セレクト信号生成回路325、および、MD3ラッチ信号生成回路326から構成されていて、入力される白基準値信号MID2と黒基準値信号MAD2とから誤判定を抑制した白基準値信号MID3と黒基準値信号MAD3とを出力するようになっている。

【0091】

レンジ補正部207は、引算回路331, 332、割算回路333、および、条件加工部334, 335から構成されていて、入力される白基準値信号MID3と黒基準値信号MAD3とスキャナ部4から供給される図示しないラインバッファで1ライン遅延された画像情報IDTとから、レンジ補正された画像情報IDTOを出力するようになっている。

【0092】

図11は、白下地判定部212の具体的な回路構成を示すものである。白下地判定部212は、加算回路341、引算回路342、比較回路343, 344, 345、フリップフロップ回路346、および、セレクタ347, 348, 349から構成されている。

【0093】

加算回路341は、濃度ヒストグラムHFとフリップフロップ回路346の出力BIFとを加算し、その結果KMFを出力する。セレクタ347は、加算回路341から出力されるキャリCOにより、加算結果KMFあるいは定数FF(hex)のいずれかを選択して

10

20

30

40

50

出力する。

【0094】

引算回路342は、白ピーク位置信号MFWから定数3(hex)を引き、その結果KMFWを出力する。比較回路343は、この引き算結果KMFWと定数0(hex)とを比較し、その結果をセレクタ348に送る。この比較回路343の出力は、濃度ヒストグラムHFを何個加算するかを示す値である。

【0095】

セレクタ348は、セレクタ347の出力あるいはフリップフロップ回路346の出力BIFのいずれを出力するかを、比較回路343の出力により切換える。比較回路343の出力値に達したら、セレクタ348は常にセレクタ347の出力値でなく、フリップフロップ回路346の出力BIFの値を選択するようになる。セレクタ348の出力は、フリップフロップ回路346で保持される。

10

【0096】

比較回路344は、白ピーク位置信号MFWと定数3(hex)とを比較し、その結果をセレクタ349に送る。セレクタ349は、フリップフロップ回路346の出力BIFあるいは定数0(hex)のいずれを出力するかを、比較回路344の出力により切換える。このセレクタ349の出力WA3が白ピーク位置よりも更に白側にあるヒストグラム頻度となる。この出力WA3を比較回路345でWBASEと比較し、白下地判定結果DSC3を出力する。

【0097】

20

ここに、上記WBASEは、白ピーク位置信号MFWと、そのときの濃度ヒストグラム頻度HF[MFW]、および、事前に与えられた閾値から求められた値である。

【0098】

次に、上記のような構成において、レンジ補正回路961の動作について図12に示すフローチャートを参照して説明する。なお、画像情報の多値化レベルは、たとえば8ビットとして説明していく。

【0099】

まず、ステップS1にて、ヒストグラム作成部201は、スキャナ部4で原稿Dから読取られ、8ビットに多値化されたデジタル画像情報を受入れ、その画像情報から横軸を濃度、縦軸をその濃度の出現頻度とした濃度ヒストグラムを作成し、濃度ヒストグラム信号を出力する。図13は、画像情報の多値化数を「8」にしたときの濃度ヒストグラムの一例を示している。

30

【0100】

次に、ステップS2, S3にて、ピーク位置検出部202は、2箇所のピーク位置を検出する。たとえば、濃度ヒストグラムの形は大きく分けると次の3つになる。

【0101】

- (1) ピークが1つしかない場合
- (2) ピークが2つある場合
- (3) ピークが3つ以上ある場合

また、この3つ以外に、

40

- (4) ピーク位置となりうる頻度を持つ山が複数存在する場合

このときのピーク位置の決め方の一例を以下に示す。

【0102】

まず、(1)のピークが1つしかない場合について説明する。

【0103】

図14は、多値化数8でピークが1つしかない場合の濃度ヒストグラムを示している。ピークは白側、黒側の2箇所を決めるので、事前に白側のピークを探す範囲と黒側のピークを探す範囲を定めておく。図14では、「0」～「4」までが白側範囲、「6」～「7」までが黒側範囲としている。

【0104】

50

図14でピークが存在しているのは白側である。ピークがある側(図14では白側)は「ピークが2つある場合」と同様にしてピーク位置を検出する。ピークのない側(図14では黒側)は、事前に与えられた条件に合うものをピーク位置とする。その条件の例として、「一番濃度の高い山」、「一番濃度の低い山」、「走査濃度範囲の真ん中の濃度の山」などがあげられる。

【0105】

このようにして、走査濃度範囲の中で、たとえ頻度が「0」の山しかないか、あるいは、同じ頻度を持つ山しかなく、ピークが認められない場合であっても、ピーク位置を白側、黒側それぞれ1つずつ決めることができる。たとえば、図14に示す濃度ヒストグラムに対して、白側は「一番頻度が多く、かつ、その中で一番濃度の高い山」、黒側は「一番濃度の低い山」とすると、白ピーク位置は「3」、黒ピーク位置は「6」となる。

10

【0106】

続いて、(2)のピークが2つある場合について説明する。

【0107】

図13は、多値化数8でピークが2つある場合の濃度ヒストグラムを示す。ピークは白側、黒側の2箇所を決めるので、事前に白側のピークを探す範囲と黒側のピークを探す範囲を与えておく。図13では、「0」～「4」までが白側範囲、「6」～「7」までが黒側範囲としている。この範囲の中で事前に与えられた条件に合うものをピーク位置とする。その条件の例として、「走査濃度範囲の中で頻度がn番目のもの」、「走査濃度範囲の中で一番頻度が多い山の右隣の山」、「走査濃度範囲の中で一番頻度が多い山の左隣の山」、「走査濃度範囲の中で一番頻度が高い山のn%に一番近い頻度を持つ山」などがあげられる。

20

【0108】

これらの条件を、1つまたは複数組合わせてピーク位置を検出する。なお、同じ頻度の山が複数あった場合については後述する。図13の濃度ヒストグラムに対して、白側、黒側どちらも「走査濃度範囲の中で頻度が1番目のもの」とすると、白ピーク位置は「2」、黒ピーク位置は「6」となる。

【0109】

続いて、(3)のピークが3つ以上ある場合について説明する。

【0110】

30

図15は、多値化数8でピークが3つある場合の濃度ヒストグラムを示す。ピークは白側、黒側の2箇所を決めるので、事前に白側のピークを探す範囲と黒側のピークを探す範囲を与えておく。図15では、「0」～「4」までが白側範囲、「6」～「7」までが黒側範囲とし、ピーク位置となりうる3つの山を濃度の小さいものからA,B,Cとする。走査濃度範囲の中にピークが1つしかない場合(図15では黒側)は、「ピークが2つある場合」と同様にしてピーク位置を求める。走査濃度範囲の中に複数のピークがある場合は、事前に与えられた条件に合うものをピーク位置とする。その条件の例として、「n番目に高い頻度を持つ山」、「一番濃度の高い山」、「一番濃度の低い山」、「2番目に頻度が高い山が、一番頻度が高い山のn%以下の頻度であれば一番頻度が高い山、そうでなければ濃度の高い方の山」などがあげられる。

40

【0111】

これらの条件を、1つまたは複数組合わせてピーク位置を検出する。なお、同じ頻度の山が複数あった場合については後述する。図15の濃度ヒストグラムに対して、白側、黒側どちらも「走査濃度範囲の中で頻度が1番目のもの」とすると、白ピーク位置はAの「1」、黒ピーク位置はCの「7」となる。

【0112】

続いて、(4)のピーク位置となりうる頻度を持つ山が複数存在する場合について説明する。

【0113】

図14に示すように、同じ頻度が複数ある場合、事前に与えられた条件に合うものをピー

50

ク位置とする。その条件の例として、「ピーク位置候補の中で一番濃度の高い山」、「ピーク位置候補の中で一番濃度の低い山」、「ピーク位置候補の中で真ん中の濃度の山」などがあげられる。

【0114】

このようにして、白および黒のピーク位置を検出する。

【0115】

次に、ステップS4にて、白幅判定部210は、前述したように、ヒストグラム作成部201で作成された濃度ヒストグラムと、白ピーク位置検出部208で検出された白ピーク位置信号とから、原稿Dの白幅部分を判定する。この場合、白幅部分が所定の閾値以下であれば文字原稿(MFH=1)と判定し、所定の閾値以上であれば写真原稿(MFH=0)と判定する。 10

【0116】

白幅判定部210の処理について、図17を例にとり詳細に説明する。図17において、下地部と判断する範囲の中で一番高い頻度を持つ山は「6」の山である。この山「6」の頻度をHF[6]とし、この山の頻度のn%を閾値THR1とすると、

$$THR1 = HF[6] \times n\%$$

この値を一番高い頻度を持つ山「6」の周辺、すなわち、左右のTHR2個の山の頻度と比較する。THR2=3のとき、比較する山は、「3, 4, 5, 7, 8, 9」の6個の山である。

【0117】

20

これらのうち、左右各、最低1つづつ、閾値THR1よりも小さい頻度を持つ山があれば、文字原稿と判断する。すなわち、

$$THR1 > HF[3] \quad \text{または}$$

$$THR1 > HF[4] \quad \text{または}$$

$$THR1 > HF[5]$$

で、かつ、

$$THR1 > HF[7] \quad \text{または}$$

$$THR1 > HF[8] \quad \text{または}$$

$$THR1 > HF[9]$$

のとき、文字原稿と判断される。文字原稿と判断される場合の濃度ヒストグラムの一例が図17である。上記の条件を満たさない場合は写真原稿と判断され、この場合の濃度ヒストグラム一例は、たとえば、図18に示すようになる。 30

【0118】

すなわち、文字原稿は、下地のピークが狭い範囲で立ち上がって立ち下がるので、一番高い頻度を持つ山の左右数個の山のうちで、必ず頻度が急に落ちるところがある(図17参照)。しかし、写真原稿では、下地の部分が少なく中間部分の濃度が多くあるため、一番高い頻度を持つ山の左右数個の山が一番高い頻度を持つ山と同程度か、または少し少ないくらいの頻度である可能性が高い(図18参照)。したがって、上記の条件で文字原稿と写真原稿とを判別することが可能となる。

【0119】

40

次に、ステップS5にて、文字頻度判定部211は、前述したように、ヒストグラム作成部201で作成された濃度ヒストグラムと、白ピーク位置検出部208で検出された白ピーク位置信号と、黒ピーク位置検出部209で検出された黒ピーク位置信号とから、原稿D内の文字頻度を判定する。この場合、文字頻度が所定の閾値以上であれば文字原稿(CHDS=1)と判定し、所定の閾値以下であれば写真原稿(CHDS=0)と判定する。

【0120】

文字頻度判定部211の処理について、図19を例にとり詳細に説明する。文字頻度の判定とは、原稿が文字原稿であったとしたときに、下地部分および文字部分の頻度の全体に対する割合が大きいことに注目して以下のように判別する。すなわち、白ピーク位置検出部208の出力MFWと黒ピーク位置検出部209の出力MFBを用い、下地部分と文字

50

部分との頻度の和を求め、これを全頻度の $m\%$ と比較する。

【0121】

出力 MFW , $MF B$ の山の左右の THR 4 個ずつの山の頻度の和を WA とすると、図 19 では

$MFW = 3$

$MF B = 14$

であり、 $THR 4 = 1$ とすると、

$WA = HF[2] + HF[3] + HF[4] +$

$HF[13] + HF[14] + HF[15]$

となる。求めた頻度の和 WA と全体の頻度 T の $m\%$ とを比較し、 WA が T よりも多ければ 10 、下地部分と文字部分との和が多いことになるので、文字原稿と判別する。

【0122】

$WA > T \times m\% \dots \dots \text{ 文字原稿}$

$WA = T \times m\% \dots \dots \text{ 写真原稿}$

ここで、下地部分も加算して判別を行なうのは、文字原稿の場合、文字部分の占める割合はかなり低く、文字部分の頻度だけで判断するのが難しいためである。しかし、下地部分を含めて判別を行なうことで、写真原稿では中間濃度があるため、たとえ下地部分があつても、その割合は文字原稿に比べて少なくなり、 $m\%$ を適正な値で与えることにより、文字原稿と写真原稿とを判別することが可能となる。

【0123】

次に、ステップ S 6 にて、白下地判定部 212 は、前述したように、ヒストグラム作成部 201 で作成された濃度ヒストグラムと、白ピーク位置検出部 208 で検出された白ピーク位置信号とから、原稿 D 内の白下地量を判定する。

【0124】

以下、白下地判定部 212 の処理について詳細に説明する。たとえば、図 23 (a) に示すような誤判別が起きやすい原稿 D の画像情報を入力し、ヒストグラム作成部 201 で濃度ヒストグラムを作成した場合、作成された濃度ヒストグラムは図 16 に示すような形となる。この濃度ヒストグラムから原稿の種類 (画像情報の種類) を判別するための特徴量 (白下地量) を求める。

【0125】

すなわち、図 16 において、下地部分の濃度と判断される濃度範囲において一番濃度が高い部分「7」を下地濃度位置と仮に決める。次に、「7」の位置の濃度が本当の下地濃度か判断するために、「7」よりも更に白側に近い山 (図 16 の場合 1 ~ 6 の山のうち以下の条件に合う山) の頻度の和 $WA 3$ を求めて閾値と比較する。ここで、頻度の和 $WA 3$ は、下地部分の一番頻度が高い山の位置を MFW 、 n 番目の山の頻度を $HF[n]$ とすると、

$MFW < \text{閾値} 1$ または $MFW - \text{閾値} 2 < 0$ のとき

$WA 3 = 0$

$MFW < \text{閾値} 1$ のとき

$WA 3 = HF[MFW - \text{閾値} 2] + HF[MFW - (\text{閾値} 2 + 1)] +$

$\dots + HF[2] + HF[1]$

として求める。

【0126】

閾値 1 は、白紙などの通常、下地が白く出力されるのが当たり前と考えられる下地濃度位置、閾値 2 は、従来の手法では除去されてしまうが、本当は残しておきたいと思われる濃度の分布の中心からの幅、つまり、該当する濃度のピーク幅の半分程度を考える。図 16 から、閾値 $2 = 3$ 程度であればよい。

【0127】

閾値 $2 = 3$ とすると、図 16 の場合は、

$WA 3 = HF[4] + HF[3] + HF[2] + HF[1]$

20

30

40

50

となる。WA3は、下地とみなされた「7」の山よりも白い部分にどれだけの頻度があるかを示すものであり、もし仮に決定した下地部が本当に下地の位置であったなら、WA3の値は小さくなり、図16のように更に白側に小さいピークが存在する場合、WA3の値は大きくなる。これより、このWA3と閾値3とを比較して

WA3 閾値3 のとき 文字原稿 (DSC3 = 1)

WA3 > 閾値3 のとき 写真原稿 (DSC3 = 0)

と判定する。

【0128】

次に、ステップS7にて、画像種類判別部213は、白幅判定部210の判定結果、文字頻度判定部211の判定結果、および、白下地判定部212の判定結果から、入力された画像情報の種類（原稿の種類）を判別する。すなわち、3つの入力が全て「1」のときはDSC = 1（文字原稿）、3つの入力のうち1つでも「0」のときはDSC = 0（写真原稿）を出力する。

【0129】

次に、ステップS8にて、基準値算出部204は、前述したようにピーク位置検出部202で検出されたピーク位置信号と、ヒストグラム作成部201で作成された濃度ヒストグラム信号とから基準値を算出する。白基準値および黒基準値は、どちらも同じ計算式で求められる。

【0130】

図20は、濃度ヒストグラムのピーク位置とその左右の山の頻度を示すものである。ここで、Pはピーク位置（濃度）を示し、P-1, P+1はPの左右の山の濃度を示す。また、H[P], H[P-1], H[P+1]は、それぞれP, P-1, P+1の頻度を示す。

【0131】

基準値は以下の式により求める。もし、P-1またはP+1が存在しなければ、存在しないものは、

$H[P-1] = 0$ または $H[P+1] = 0$ としたり、

$H[P-1] = H[P]$ または $H[P+1] = H[P]$

のように、事前に与えられた条件で架空の山の値を決める。

【0132】

もし、 $H[P-1]$ または $H[P+1]$ が $H[P]$ よりも大きかったら、

$H[P-1] = H[P]$ または $H[P+1] = H[P]$

とする。

【0133】

基準値Kは、次のようにして求められる。

【0134】

$$K = P + (H[P+1] - H[P-1]) / H[P] \times \{ (1\text{つの山の持つ濃度幅}) \times 1 / 2 \}$$

また、以下、白基準値 = K_w 、黒基準値 = K_b とする。

【0135】

以上の計算によって、基準値算出部204は基準値を算出し、基準値信号を出力する。基準値算出部204から出力される基準値信号の値は、事前に与えられた一定期間ごとに計算されるので、一定期間ごとに新しい基準値K(n)が決められる。

【0136】

次に、ステップS9～S11にて、基準値補正部206は、オフセット定数により補正された後、基準値が一定期間ごとに大きく変化すると、階調補正後の出力画像にむらができるやすくなるため、基準値算出部204からの基準値信号を補正し、誤判定を行なった場合を考え、誤判定抑制部216にて更に基準値を補正する。基準値の補正方法の詳細を以下に説明する。

【0137】

10

20

30

40

50

まず、基準値選択部 214 は、基準値の選択処理を行なう。すなわち、基準値 K は、画像種類判別部 203 からの画像種類判別結果信号、基準値算出部 204 からの基準値信号、事前に与えられた写真画像用基準値定数、基準値変化量定数、オフセット定数により補正される。以下に、その補正方法を説明する。

【0138】

まず、基準値 K をオフセット定数により変更する。

【0139】

$K' = K + \text{オフセット定数}$

さらに、画像種類判別部 203 から出力される画像種類判別結果信号の結果を用いて K' を変更する。

10

【0140】

画像種類判別部 203 からの画像種類判別結果信号が写真原稿のとき、

$K(n) = \text{写真画像用定数}$

画像種類判別部 203 からの画像種類判別結果信号が文字画像のとき、

$K(n) = K'$

続いて、基準値変化量制御部 215 は、基準値の変化量を制御する。すなわち、図 21 は、ある一定期間 (n) ごとに算出された白基準値 $K_w(n)$ 、黒基準値 $K_b(n)$ の変化を示したものである。破線が補正前、実線が補正後を示している。基準値は、出力画像の急激な濃度変化を押さえるため、図 21 に示す実線のように滑らかに変化することが望ましい。そこで、基準値変化量制御部 215 では、図 21 に示す破線の特性を実線の特性となるように制御するものである。以下に、その補正方法を説明する。

20

【0141】

まず、1 周期前に決まった $K(n-1)$ と $K(n)$ とを比較する。

【0142】

$K(n) < K(n-1)$ - 基準値変化量定数ならば、

$K'(n) = K(n-1) - \text{基準値変化量定数}$

$K(n) > K(n-1) + \text{基準値変化量定数}$ ならば、

$K'(n) = K(n-1) + \text{基準値変化量定数}$

$K(n-1) - \text{基準値変化量定数} < K(n) < K(n-1) + \text{基準値変化量定数}$ ならば、

$K'(n) = K(n)$

30

続いて、誤判定抑制部 216 は、誤判定の抑制処理を行なう。すなわち、画像種類判別部 203 からの画像種類判別結果信号の結果である「文字」、あるいは、「写真」がどの程度続くかをカウントして基準値を更に補正する。

【0143】

図 22 は、補正処理の動作を示すフローチャートである。なお、各記号を下記に列記して、その補正処理の動作を説明する。また、初期値は、PHO = 1、PHO1 = 0、DSC0 = 1 である。

【0144】

DSC : 原稿判別結果

DSC0 : 1 つ前の原稿判定結果

40

PHO : 判別結果カウンタ

PHO1 : 判別結果変化フラグ

KSTOP : 判別結果カウンタ閾値

reg10[3] : 基準値補正制御レジスタ (しない = 0 / する = 1)

MID0 : 1 つ前の白基準値

MAD0 : 1 つ前の黒基準値

MID : 補正前の白基準値

MAD : 補正前の黒基準値

MID : 階調補正に使用する白基準値

MAD : 階調補正に使用する黒基準値

50

`r e g 1 0 [3] = 1` のとき次の 8 つの処理を番号順に優先させ、そのうちのいずれかを行なう。

【0145】

(1) (`PHO KSTOP`) かつ (`PHO1 = 1`) のとき、

`MID = MID0`

`MAD = MAD0`

`PHO = PHO`

`PHO1 = PHO1`

(2) (`PHO KSTOP`) かつ (`PHO1 = 0`) のとき、

`MID = MID`

`MAD = MAD`

`PHO = 0`

`PHO1 = 0`

(3) ($0 < \text{PHO} < \text{KSTOP}$) かつ (`PHO1 = 0`) かつ

(`DSC = DSC0`) のとき、

`MID = MID`

`MAD = MAD`

`PHO = PHO + 1`

`PHO1 = 0`

(4) ($0 < \text{PHO} < \text{KSTOP}$) かつ (`PHO1 = 0`) かつ

(`DSC = DSC0`) のとき、

`MID = MID`

`MAD = MAD`

`PHO = 1`

`PHO1 = 0`

(5) (`PHO = 0`) かつ (`PHO1 = 0`) かつ (`DSC = DSC0`) のとき、

`MID = MID0`

`MAD = MAD0`

`PHO = PHO + 1`

`PHO1 = 1`

(6) ($0 < \text{PHO} < \text{KSTOP}$) かつ (`PHO1 = 1`) かつ

(`DSC = DSC0`) のとき、

`MID = MID`

`MAD = MAD`

`PHO = 0`

`PHO1 = 0`

(7) ($0 < \text{PHO} < \text{KSTOP}$) かつ (`PHO1 = 1`) かつ

(`DSC = DSC0`) のとき、

`MID = MID0`

`MAD = MAD0`

`PHO = PHO + 1`

`PHO1 = 1`

(8) 上記 (1) ~ (7) のいずれでもないとき、

`MID = MID`

`MAD = MAD`

`PHO = PHO`

`PHO1 = PHO1`

そして、`r e g 1 0 [3] = 0` のとき

`MID = MID`

`MAD = MAD`

10

20

30

40

50

基準値補正部 206 は、このようにして補正された基準値を補正後の基準値信号として出力する。

【0146】

次に、ステップ S12 にて、レンジ補正部 207 は、基準値補正部 206 の出力である補正後の基準値信号を用いて画像情報に対して階調補正を行なう。この場合、レンジ補正部 207 は、求められた白基準値 $K_w(n)$ と黒基準値 $K_b(n)$ とから、多値化レベルが 8 ビットの場合、直線的に 0 ~ FF(hex) の幅で補正をかける。すなわち、レンジ補正部 207 は、下記式によって画像情報を階調補正して出力画像情報を出力する。

【0147】

$$D = (D - K_w(n)) / (K_b(n) - K_w(n)) \times FF(hex)$$

10

このようにして、一定期間ごとに濃度ヒストグラムから基準値を算出し、その値を用いて階調補正を行なう。

【0148】

次に、ステップ S13 にて、リセット判定部 205 は、文字頻度判定部 211 の判定結果とピーク位置検出部 202 で検出されたピーク位置に基づいてリセットを判定し、リセットが判定された場合はヒストグラム作成部 201 をリセットする。

【0149】

次に、ステップ S14 にて、1 ページ分の処理が終了したか否かを判断し、終了していない場合はステップ S1 に戻って上記処理を繰り返し、終了していれば動作を終了する。

【0150】

20

以上詳述したように本発明によれば、入力された画像情報から濃度ヒストグラムを作成し、この作成した濃度ヒストグラムにおいて、原稿の下地部分の分布と、その下地部分の範囲内で最大の頻度を持つ画像濃度値とから、上記入力された画像情報の種類を判別し、この判別結果に応じて上記入力された画像情報の階調を補正することにより、入力された画像情報の種類を高精度に判別して、入力された画像情報の階調をリアルタイムかつ自動的に補正可能となる 画像処理方法 を提供することができる。

【0151】

また、本発明によれば、入力された画像情報から濃度ヒストグラムを作成し、この作成した濃度ヒストグラムの特徴から、上記入力された画像情報の種類を判別するとともに、上記作成した濃度ヒストグラムにおいて、原稿の下地部分の分布と、その下地部分の範囲内で最大の頻度を持つ画像濃度値とから、上記入力された画像情報の種類を判別し、これら両判別結果の組合せにより上記入力された画像情報の種類を最終的に判別し、この判別結果に応じて上記入力された画像情報の階調を補正することにより、入力された画像情報の種類をより高精度に判別して、入力された画像情報の階調をリアルタイムかつ自動的に補正可能となる 画像処理方法 を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態に係るデジタル複写機の内部構成を示す側面図。

【図 2】図 1 に示したデジタル複写機の電気的接続および制御のための信号の流れを概略的に示すブロック図。

【図 3】画像処理部の構成を概略的に示すブロック図。

40

【図 4】レンジ補正回路の構成を詳細に示すブロック図。

【図 5】白ピーク位置検出部および白幅判定部の具体的な回路例を示す構成図。

【図 6】黒ピーク位置検出部の具体的な回路例を示す構成図。

【図 7】文字頻度判定部および原稿種類判別部の具体的な回路例を示す構成図。

【図 8】基準値算出部の具体的な回路例を示す構成図。

【図 9】リセット判定部の具体的な回路例を示す構成図。

【図 10】基準値選択部、基準値変化量制御部、誤判定抑制部およびレンジ補正部の具体的な回路例を示す構成図。

【図 11】白下地判定部の具体的な回路例を示す構成図。

【図 12】レンジ補正部の処理動作を説明するフローチャート。

50

【図13】入力画像情報の多値化数を「8」にしたときの作成した濃度ヒストグラムの一例を示す図。

【図14】入力画像情報の多値化数が「8」でピークが1つしかない場合の濃度ヒストグラムの一例を示す図。

【図15】入力画像情報の多値化数が「8」でピークが3つある場合の濃度ヒストグラムの一例を示す図。

【図16】図23(a)に示す原稿の画像情報を入力したときの作成した濃度ヒストグラムの一例を示す図。

【図17】白幅判定部の処理を説明するための文字原稿に対する濃度ヒストグラムの一例を示す図。 10

【図18】白幅判定部の処理を説明するための写真原稿に対する濃度ヒストグラムの一例を示す図。

【図19】文字頻度判定部の処理を説明するための濃度ヒストグラムの一例を示す図。

【図20】濃度ヒストグラムのピーク位置とその左右の山の頻度を示す図。

【図21】ある一定期間ごとに算出された基準値の変化を説明するための図。

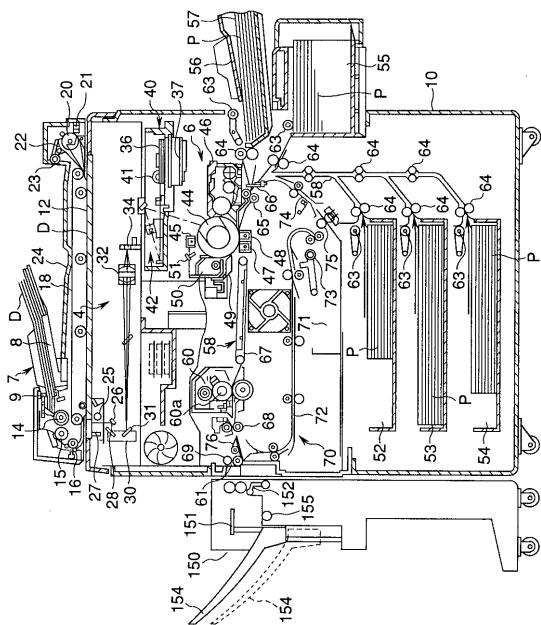
【図22】補正動作を説明するためのフローチャート。

【図23】誤判別が起きやすい原稿およびその出力画像例を示す図。

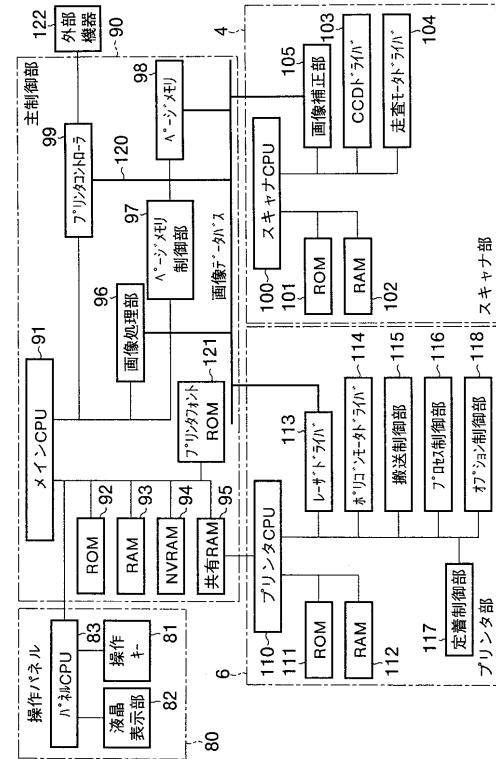
【符号の説明】

4 スキナ部(入力手段、読取手段)、6 プリンタ部(出力手段、画像形成段)
、90 主制御部、91 メインCPU、96 画像処理部、961 レンジ補
正回路、201 ヒストグラム作成部(ヒストグラム作成手段)、202 ピーク位
置検出部(ピーク位置検出手段)、203 画像種類判別部(画像種類判別手段)、2
04 基準値算出部(基準値算出手段)、206 基準値補正部(基準値補正手段)
、207 レンジ補正部(階調補正手段)、208 白ピーク位置検出部、209 ...
... 黒ピーク位置検出部、210 白幅判定部、211 文字頻度判定部、212 ...
... 白下地判定部、213 画像種類判別部、D 原稿。 20

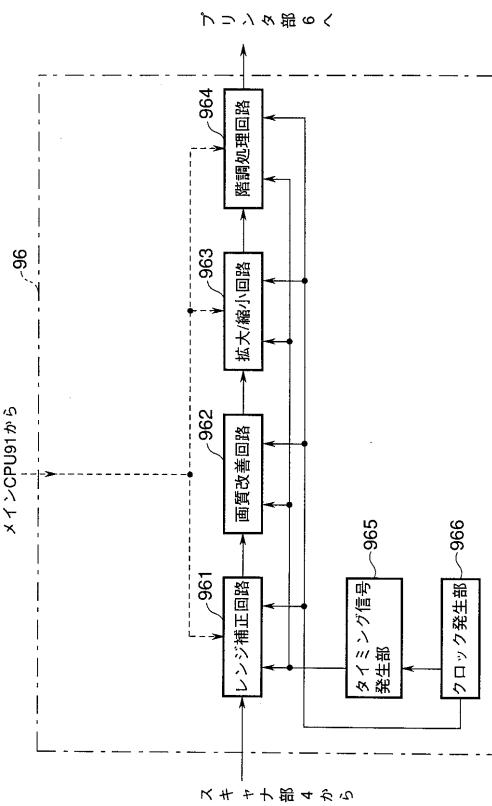
【 図 1 】



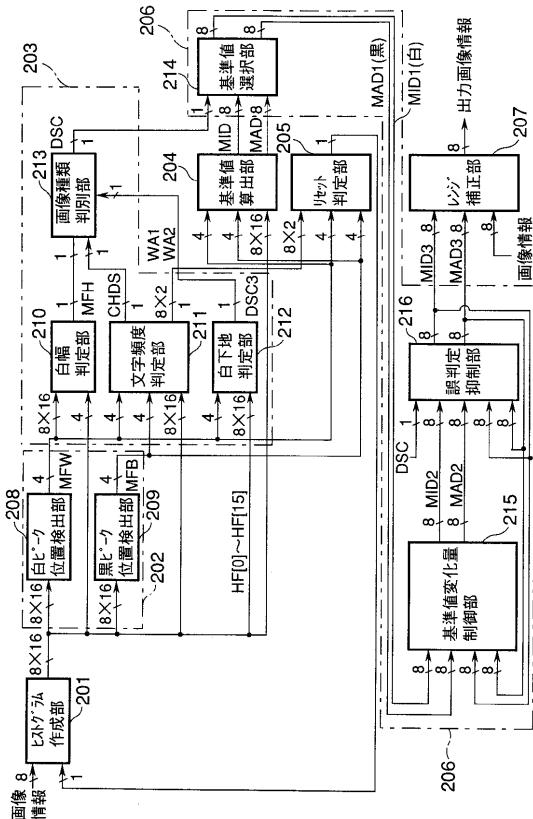
【 図 2 】



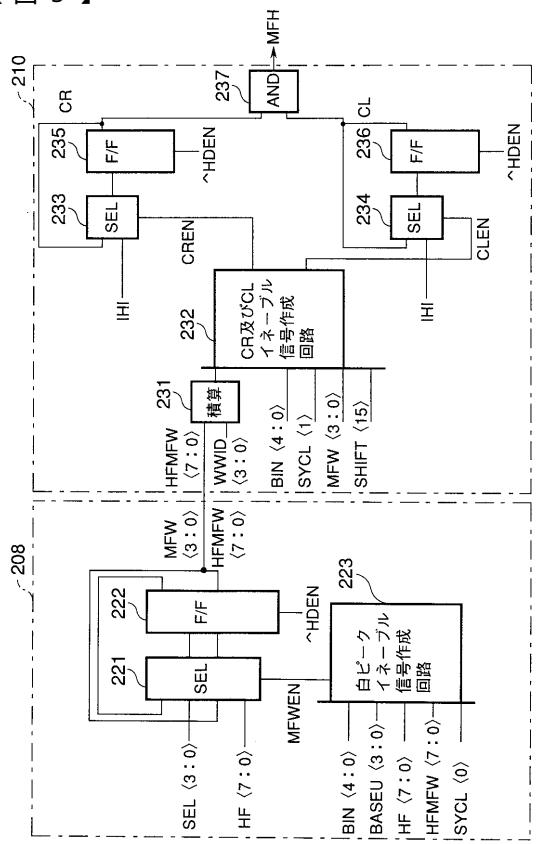
【図3】



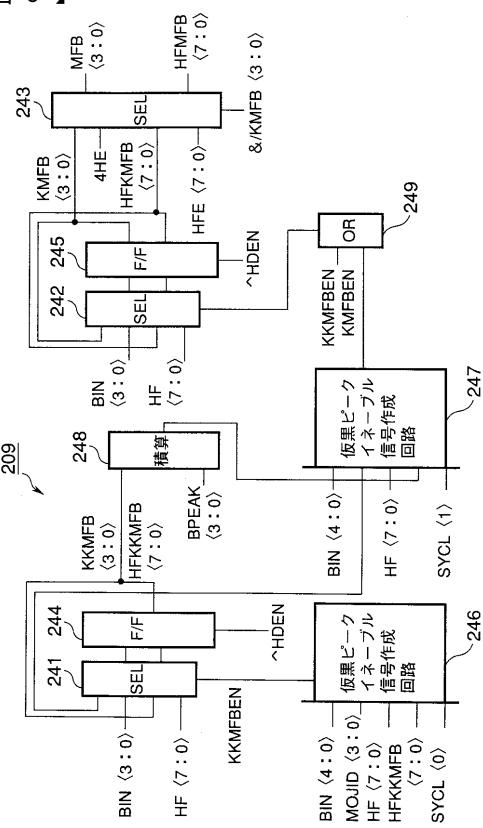
【 四 4 】



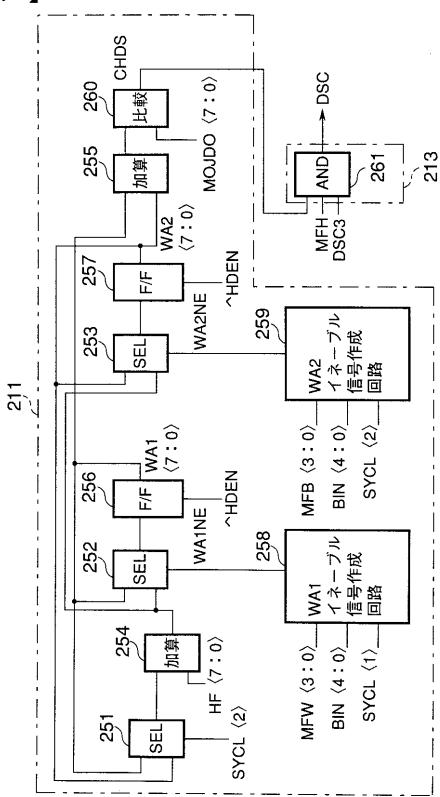
【図5】



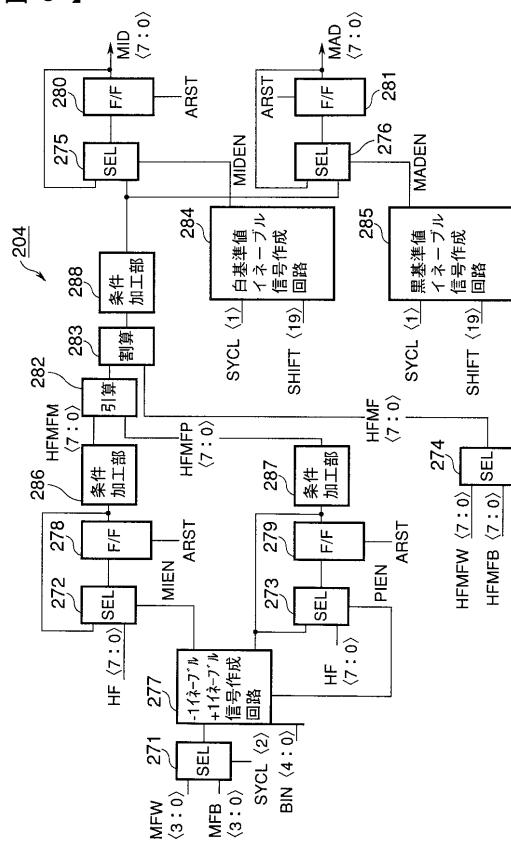
【 四 6 】



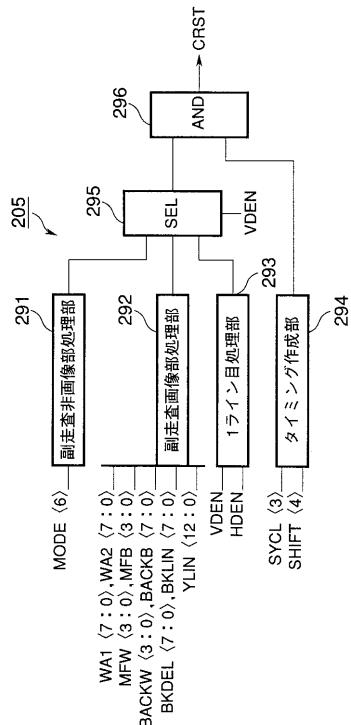
【図7】



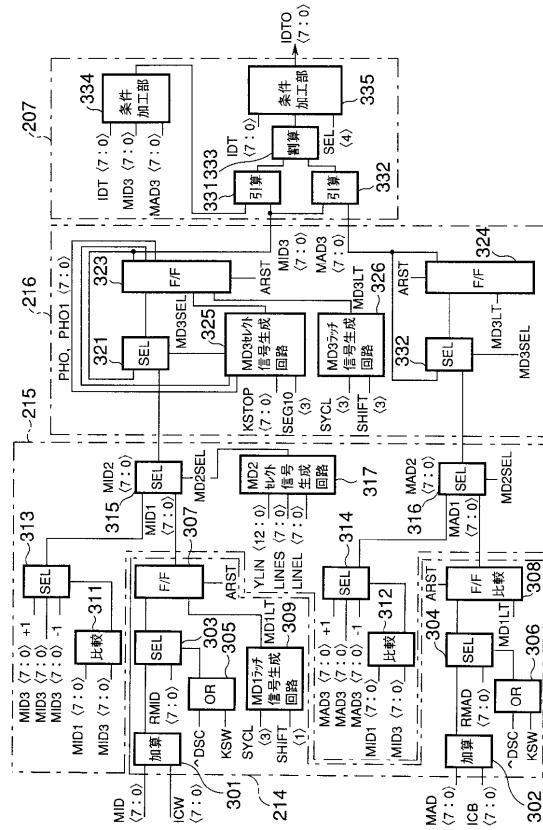
【 义 8 】



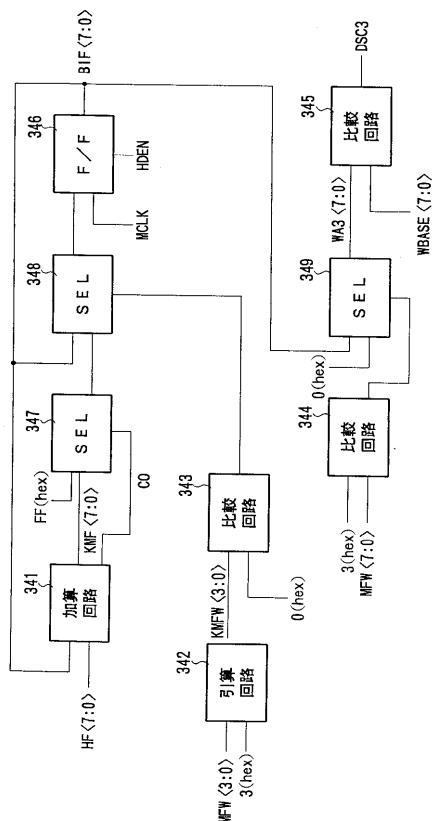
【図9】



【 図 1 0 】



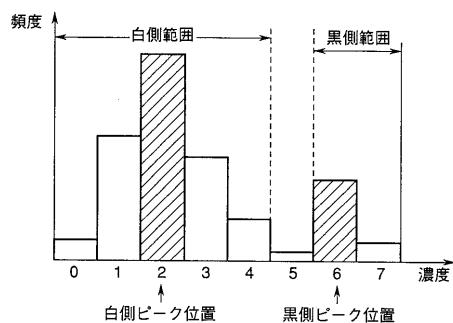
【 図 1 1 】



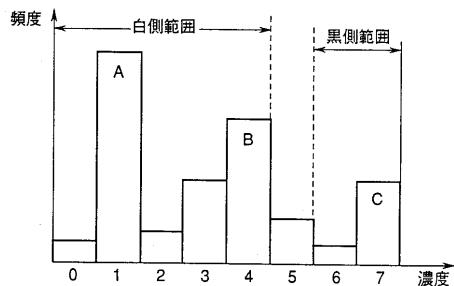
【 図 1 2 】



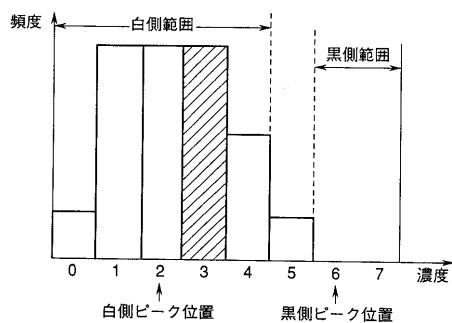
【図13】



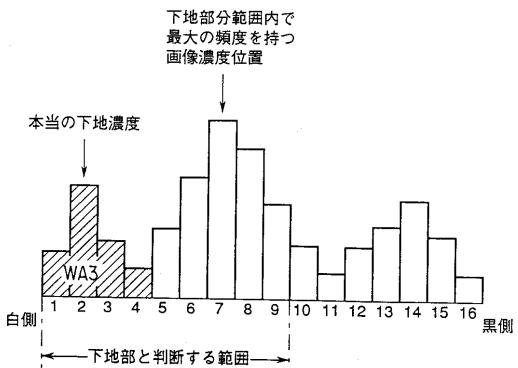
【図15】



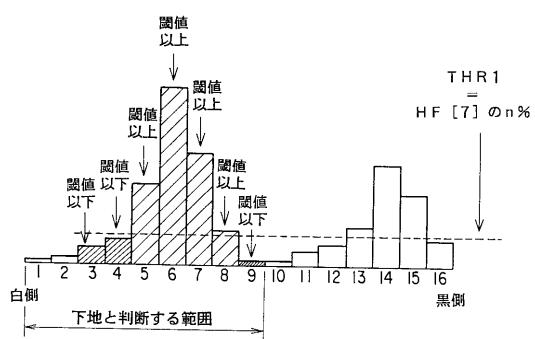
【図14】



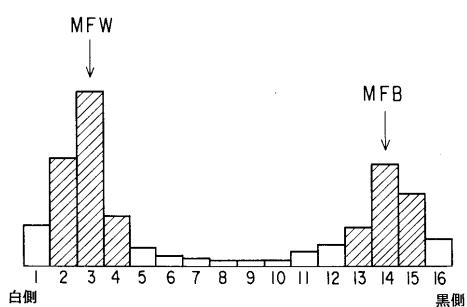
【図16】



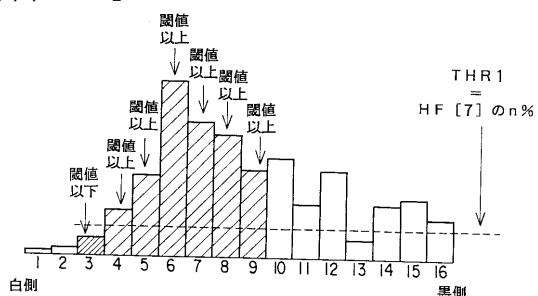
【図17】



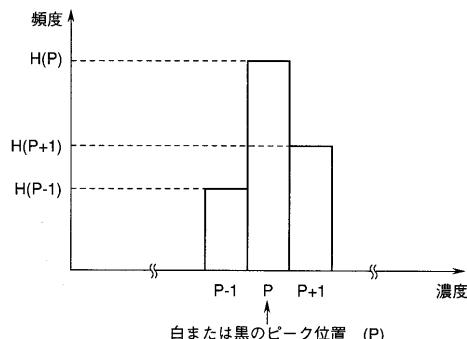
【図19】



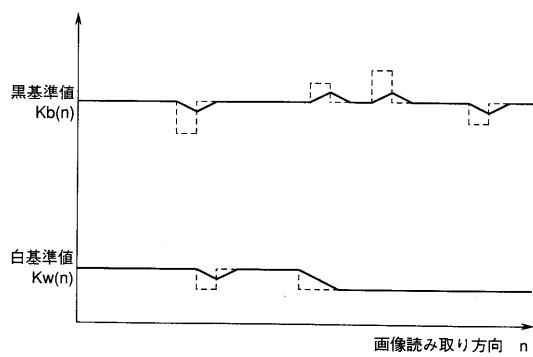
【図18】



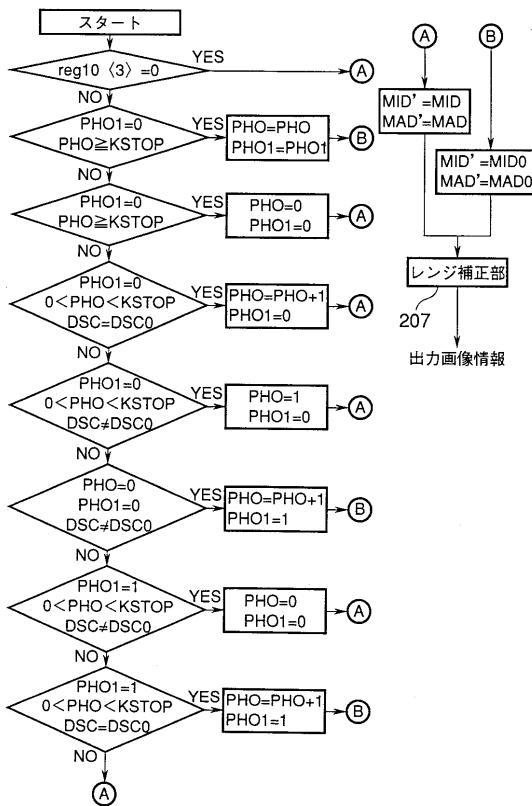
【図20】



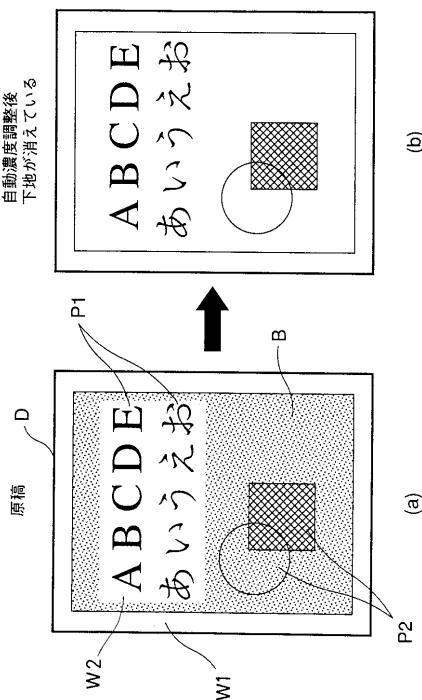
【図21】



【図22】



【図23】



フロントページの続き

(74)代理人 100070437

弁理士 河井 将次

(73)特許権者 000003562

東芝テック株式会社

東京都品川区東五反田二丁目17番2号

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦

(72)発明者 金盛 恵子

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工場内

審査官 伊藤 隆夫

(56)参考文献 特開平08-204963 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/407