

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3969800号

(P3969800)

(45) 発行日 平成19年9月5日(2007.9.5)

(24) 登録日 平成19年6月15日(2007.6.15)

(51) Int. Cl. F I  
**HO4N 1/407 (2006.01)** HO4N 1/40 IO1E

請求項の数 6 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願平9-252368	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成9年9月17日(1997.9.17)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開平11-98358		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成11年4月9日(1999.4.9)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成16年9月16日(2004.9.16)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100093908
			弁理士 松本 研一
		(74) 代理人	100101306
			弁理士 丸山 幸雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子写真方式の画像処理装置において、  
 原稿を読み取り、第1の画像データを発生する読み取り手段と、  
 外部装置より第2の画像データを受信する受信手段と、  
 階調補正用の基準パターンデータを発生する発生手段と、  
 前記第1または第2の画像データまたは前記基準パターンデータに基づいて記録媒体に  
 画像を記録する記録手段と、

前記記録手段により前記基準パターンデータに基づく基準パターン画像が記録された記録媒体を、前記読み取り手段を用いて読み取って、前記基準パターン画像の濃度を検出する第1の濃度検出手段と、

前記記録手段の内部に設けられ、前記基準パターン画像の濃度を検出する第2の濃度検出手段と、

前記第1の濃度検出手段で検出した濃度に基づいて、前記第1の画像データに対する記録条件を設定する第1のキャリブレーション手段と、

前記第2の濃度検出手段で検出した濃度に基づいて、前記第2の画像データに対する記録条件を設定する第2のキャリブレーション手段と、

前記受信手段で受信した画像データに対してディザ処理を行うディザ手段と、  
 を備え、

前記第2のキャリブレーション手段は前記基準パターンデータを前記ディザ手段で処理

10

20

し、前記ディザ手段で処理した基準パターンデータの解像度は前記読み取り手段で読み取った画像を前記記録手段で記録するときの解像度よりも低いことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記第 2 の濃度検出手段は、前記記録手段が備える感光体上に記録された基準パターン画像の濃度を検出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】

前記第 1 及び第 2 のキャリブレーション手段は、それぞれ前記第 1 及び第 2 の画像データが表わす画像の濃度調整を行う第 1 及び第 2 の濃度調整手段を含むことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

10

【請求項 4】

前記第 1 及び第 2 の濃度調整手段は、ルックアップテーブルで構成されることを特徴とする請求項 3 記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記第 1 のキャリブレーション手段の実行時の基準パターン画像と前記第 2 のキャリブレーション手段の実行時の基準パターン画像とは異なる画像であ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 6】

原稿読み取り部で読み取られた原稿に基づいて像形成を行う複写モードと、外部から受信した画像データに基づいて像形成を行うプリンタモードを備える電子写真方式の画像形成装置であって、

20

階調補正用の第 1 及び第 2 の基準パターンデータを発生する発生手段と、

画像データに対してディザ処理を行うディザ手段と、

前記発生手段により発生した前記第 1 の基準パターンデータに基づいて記録紙に形成された第 1 の基準パターン画像の濃度を測定し、前記複写モード用の階調補正データを作成する第 1 の階調補正データ作成手段と、

前記発生手段により発生した前記第 2 の基準パターンデータを前記ディザ手段で処理した後のデータに基づいて感光体に形成された第 2 の基準パターン画像の濃度を測定し、前記プリンタモード用の階調補正データを作成する第 2 の階調補正データ作成手段と、

を備え、

30

前記第 2 の基準パターンデータを前記ディザ手段で処理した後のデータの解像度は前記複写モードで像形成される画像の解像度よりも低いことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、入力画像データに対する記録条件を最適化する画像処理装置及び画像処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、デジタル画像信号に基づいて原画像を再現する画像処理装置においては、高品位な画像を再現すべく、その原画像の再現に先立って、自装置が備えるプリンタ部による画像処理条件を調整（キャリブレーション）する技術が提案されている。この技術の一例を簡単に述べれば、キャリブレーションモードにおいて、プリンタ部は、記録紙等の記録媒体上に所定のテストパターンを形成する。次に、オペレータは、記録媒体上に形成されたテストパターンを、画像処理装置が備えるリーダ部によって読み取らせる。そして、画像処理装置は、読み取ったテストパターンの情報に基づいて、当該画像処理装置による階調補正等の画像処理条件を最適な状態に調整する。

40

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した技術においては、原画像の画像データを、リーダ部によって入手

50

する場合には最適な画像処理条件を設定できるが、再現すべき画像データを、リーダ部を介さず外部装置から入手する画像処理装置においては、キャリブレーションに先立って外部装置から画像データが入力されてしまうと、必ずしも、その入力された画像データに対して最適な出力画像を再現できるとは限らない。

【0004】

そこで、本発明は、記録すべき画像データに応じて記録条件を最適化する画像処理装置及び画像処理方法の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明の画像処理装置は以下の構成を特徴とする。

10

【0006】

上記目的を達成するため本発明に係る装置は、電子写真方式の画像形成装置であって、原稿を読み取り、第1の画像データを発生する読み取り手段と、外部装置より第2の画像データを受信する受信手段と、階調補正用の基準パターンデータを発生する発生手段と、前記第1または第2の画像データまたは前記基準パターンデータに基づいて記録媒体に画像を記録する記録手段と、前記記録手段により前記基準パターンデータに基づく基準パターン画像が記録された記録媒体を、前記読み取り手段を用いて読み取って、前記基準パターン画像の濃度を検出する第1の濃度検出手段と、前記記録手段の内部に設けられ、前記基準パターン画像の濃度を検出する第2の濃度検出手段と、前記第1の濃度検出手段で検出した濃度に基づいて、前記第1の画像データに対する記録条件を設定する第1のキャリブレーション手段と、前記第2の濃度検出手段で検出した濃度に基づいて、前記第2の画像データに対する記録条件を設定する第2のキャリブレーション手段と、前記受信手段で受信した画像データに対してディザ処理を行うディザ手段と、を備え、前記第2のキャリブレーション手段は前記基準パターンデータを前記ディザ手段で処理し、前記ディザ手段で処理した基準パターンデータの解像度は前記読み取り手段で読み取った画像を前記記録手段で記録するときの解像度よりも低いことを特徴とする。

20

【0009】

または、上記の目的を達成するため、本発明の画像処理方法は以下の構成を特徴とする。

【0010】

上記目的を達成するため本発明に係る他の装置は、原稿読み取り部で読み取られた原稿に基づいて像形成を行う複写モードと、外部から受信した画像データに基づいて像形成を行うプリンタモードを備える電子写真方式の画像形成装置であって、階調補正用の第1及び第2の基準パターンデータを発生する発生手段と、画像データに対してディザ処理を行うディザ手段と、前記発生手段により発生した前記第1の基準パターンデータに基づいて記録紙に形成された第1の基準パターン画像の濃度を測定し、前記複写モード用の階調補正データを作成する第1の階調補正データ作成手段と、前記発生手段により発生した前記第2の基準パターンデータを前記ディザ手段で処理した後のデータに基づいて感光体に形成された第2の基準パターン画像の濃度を測定し、前記プリンタモード用の階調補正データを作成する第2の階調補正データ作成手段と、を備え、前記第2の基準パターンデータを前記ディザ手段で処理した後のデータの解像度は前記複写モードで像形成される画像の解像度よりも低いことを特徴とする。

30

40

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を、代表的な画像処理装置であるフルカラーデジタル複写機（以下、カラー複写機）に適用し、図面を参照して詳細に説明する。はじめに、カラー複写機の構成及び動作を説明する。

【0012】

図1は、本発明の一実施形態としてのカラー複写機の全体の概略構成を示す図である。

【0013】

図中、カラー複写機は、原画像を読み取るリーダ部Aと、そのリーダ部Aにより得られた

50

画像データに基づいて、記録媒体である記録紙に原画像を再現（記録）するプリンタ部Bとを備えている。

【0014】

リーダ部Aにおいて、原稿台ガラス102上に置かれた原稿101は、光源103によって照射される。原稿101からの反射光は、光学系104を介してCCD(Charge Coupled Device)センサ105に結像される。CCDセンサ105には、3列に配置された不図示のレッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)のCCDラインセンサが備えられており、それらのラインセンサ群によって光学系104から入射した光から、レッド、グリーン、ブルーの色成分信号を生成する。また、光源103、光学系104、そしてCCDセンサ105は、原稿101の画像のライン単位の色成分画像信号を入手すべく、上記の動作を行いながら同図の矢印で示す方向に所定の速度で移動する。

10

【0015】

原稿台ガラス102上には、原稿101の辺を当接して原稿101が斜めに置かれるのを防ぐための位置決め部材107と、CCDセンサ105の白レベルを決定し、CCDセンサ105のスラスト(アレイ)方向のシェーディング補正を行うための基準白色板106が配置されている。

【0016】

CCDセンサ105から出力された画像信号は、画像処理部108で所定の画像処理が施された後、プリンタ部Bのプリンタ制御部109へ入力される。ここで、画像処理部108の動作を図2を参照して説明する。

20

【0017】

図2は、本発明の一実施形態としての画像処理部108のブロック構成図である。

【0018】

図中、CPU214は、ROM216等に予め格納されたプログラムに従って、以下の各構成を含むリーダ部A全体の制御を行う。RAM215は、CPU214によりワークエリアとして利用され、ROM216には制御プログラムや画像処理パラメータ等も格納されている。操作部217は、不図示のキーボードやタッチパネル、並びに液晶表示器等の表示器218を有し、オペレータによる指示をCPU214へ伝えたり、CPU214によってカラー複写機の動作モードや状態の表示を行う。

【0019】

また、アドレスカウンタ212は、クロック発生部211で発生された1画素単位のクロックCLKを計数して、1ラインの画素アドレスを表す主走査アドレス信号を出力する。デコーダ213は、アドレスカウンタ212から出力された主走査アドレス信号をデコードすると共に、ライン単位にCCDセンサ105を駆動するシフトパルスやリセットパルス等の信号219、CCDセンサ105から出力された1ライン分の信号中の有効区間を表す信号VE、並びにライン同期信号HSYNCを出力する。また、アドレスカウンタ212は、デコーダ213から出力されたライン同期信号HSYNCによってクリアされて、次ラインの主走査アドレスの計数を開始する。

30

【0020】

CCDセンサ105から出力されたRGBのアナログ画像信号は、アナログ信号処理部201に入力されてゲインやオフセットが調整された後、アナログ/デジタル(A/D)変換部202で、各色成分毎に、例えば8ビットのRGBデジタル画像データに変換される。そして、A/D変換部202から出力されたRGBデジタル画像データには、シェーディング補正部203にて、基準白色板106を読取って得られた信号を用いる公知のシェーディング補正が色毎に施される。

40

【0021】

ラインディレイ部204は、シェーディング補正部203から出力された画像データに含まれている空間的ずれを補正する。この空間的ずれは、CCDセンサ105が有するRGBの各ラインセンサが、副走査方向に、互いに所定の距離を隔てて配置されていることにより生じたものである。具体的には、B色成分信号を基準として、R及びGの各色成分の

50

画像データを副走査方向にライン遅延し、3色の色成分信号の位相を同期させる。

【0022】

入力マスク部205は、ラインディレイ部204から出力された画像データの色空間を、式(1)のマトリクス演算により、NTSCの標準色空間に変換する。つまり、CCDセンサ105から出力された各色成分信号の色空間は、各色成分のフィルタの分光特性で決まっているが、これをNTSCの標準色空間に変換する。

【0023】

入力インタフェース250には、必要に応じて、当該カラー複写機をプリンタとして使用する場合に、コンピュータ等の不図示の外部装置から画像データが入力される。

【0024】

【数1】

$$\begin{pmatrix} R_o \\ G_o \\ B_o \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R_i \\ G_i \\ B_i \end{pmatrix}$$

但し、 $R_o$ 、 $G_o$ 、 $B_o$ ：出力画像信号

$R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$ ：入力画像信号

【0025】

LOG変換部206は、例えば、ROM等からなるルックアップテーブルで構成され、入力マスク部205から出力されたRGB輝度データを、C(シアン)、マゼンダ(M)、イエロー(Y)の各濃度データに変換する。ライン遅延メモリ207は、不図示の黒文字判定部が入力マスク部205の出力から制御信号UCR、FILTER、SEN等を生成する期間(ライン遅延)分、LOG変換部206から出力された画像信号を遅延する。

【0026】

尚、制御信号UCRは、マスク部・UCR部208を制御する制御信号である。また、制御信号FILTERは、出力フィルタ210がエッジ強調を行うために使用する制御信号である。また、制御信号SENは、黒文字判定部(不図示)が黒文字と判定した場合に、解像度を上げるために使用する制御信号である。

【0027】

マスク部・UCR部208は、ライン遅延メモリ207から出力された画像データから黒成分信号Kを抽出する。更に、マスク部・UCR部208は、プリンタ部Bの記録色材としてのトナーの色濁りを補正するマトリクス演算を、YMKKの画像データに施して、M、C、Y、Kの面順次に、例えば8ビットの色成分画像データを出力する。尚、マトリクス演算に使用するマトリクス係数は、CPU214によって設定されるものである。

【0028】

ガンマ補正部209は、マスク部・UCR部208から出力されたMCKKの面順次の画像データに濃度補正を施すことにより、当該画像データをプリンタ部Bに最適な階調特性に調整する。

【0029】

出力フィルタ(空間フィルタ処理部)210は、CPU214からの制御信号に従って、ガンマ補正部209から出力された画像データにエッジ強調又はスムージング処理を施す。

【0030】

また、濃度変換部220は、詳細は後述するが、ラインディレイ部204から出力されたRGB画像データを、光学濃度に換算するものである。

【0031】

10

20

30

40

50

図3は、本発明の一実施形態としての画像処理部108における各制御信号のタイミングチャートである。

【0032】

図中、信号VSYNCは、CCDセンサ105から出力された1ライン分の画像信号中の副走査方向の有効区間を表わす信号であり、同信号が‘1’の区間においてリーダ部Aによる画像読み取り（スキャン）が行われ、順次、M、C、Y、Kの画像信号が形成される。また、信号VEは、CCDセンサ105から出力された1ライン分の信号中の主走査方向の有効区間を表す信号であり、同信号が‘1’の区間において主走査の開始タイミング（つまり信号HSYNCが‘1’から‘0’へ立ち下がるタイミング）が採られるほか、主にライン遅延のライン計数制御に用いられる。信号CLKは、画素同期信号であり、同信号が‘0’から‘1’へ立ち上がるタイミングで画像データが転送される。

10

【0033】

上述した各ブロックにおいて処理されたMCKYK面順次の色成分画像データは、プリンタ部BにてPWM（パルス幅変調）が施され、その変調されたパルス信号に基づいて記録媒体への濃度記録が行われる。ここで、図4と図1を用いてプリンタ部Bの説明を行う。

【0034】

図4は、本発明の一実施形態としてのプリンタ制御部109のブロック構成図である。

【0035】

リーダ部Aからプリンタ制御部109へ入力された画像データは、パルス幅変調器（PWM）26により、画像データに応じたパルス信号に変換される。そひて、PWM26から出力されたパルス信号は、レーザ光源110を駆動するレーザドライバ27へ入力される。PWM26からのパルス信号に応じてレーザ光源110から出力されたレーザ光は、ポリゴンミラー1及びミラー2により進路を変えられ、感光ドラム4上を主走査方向に走査する。このとき、感光ドラム4は図1に示す矢印の方向に所定の速度で回転しており、また、感光ドラム4は、1次帯電器8により一様に帯電されるため、感光ドラム4上をレーザ光が走査することにより、感光ドラム4上に静電潜像が形成される。

20

【0036】

感光ドラム4上に形成された潜像は、MCKYKの色ごとに順次、現像器3によりトナー像に現像される。本実施形態では、現像方式として2成分系を用いて、感光体ドラム4の周囲にその回転方向の上流からブラック、イエロー、シアン、マゼンタの順で各色の現像器3が配置されている。これらの現像器3は、プリンタ制御部109の制御により、再現すべき形成色に応じて何れかが、感光ドラム4に接触し、感光ドラム4上に形成された静電潜像をトナー像に現像する。

30

【0037】

現像器3の下流側には、感光ドラム4に付着したトナーを光学的に検知するセンサ10が配置される。

【0038】

一方、記録紙カセット等から供給された記録紙6が巻き付いた転写ドラム5は、各形成色ごとに1回転して、感光ドラム4上のトナー像が記録紙6に転写される。従って、合計4回転すると4色のトナー像が重なった状態で転写されることになる。

40

【0039】

転写が終了した記録紙6は、転写ドラム5から分離された後、一对の定着ローラ7によって記録紙6上にトナー像が定着され、フルカラー画像のプリントが完成する。

【0040】

更に、図4のプリンタエンジン部100には、感光ドラム4の潜像形成位置の上流側に、表面電位センサ12と、当該カラー複写機内の空気に含まれる水分量を測定する環境センサ33が備えられている。詳細は後述するが、プリンタ制御部109は、表面電位センサ12の出力信号によって感光ドラム4の帯電状態を検知し、1次帯電器8のグリッド電位および現像器3の現像バイアスを制御する。また、図1に示すように、1次帯電器8の上流にはクリーナ9が配置され、転写されずに感光体ドラム4上に残ったトナーをクリーニ

50

ングする。

【0041】

プリンタ制御部109において、CPU28は、ROM30等に予め格納されたプログラムに従って、プリンタエンジン部100と以下の各構成を含むプリンタB全体の制御を行うほか、リーダ部AのCPU214と通信を行い、協同してコピー等の動作を行う。RAM32は、CPU28によりワークエリアとして利用され、ROM30には制御プログラムのほかに制御パラメータ等も格納されている。また、ROM30は、所定のテストパターンに相当するデータが予め格納されているテストパターン記憶領域30aを含んでいる(詳細は後述する)。更に、RAM32は、バッテリー等によりバックアップされている領域32aを含んでおり、画像形成パラメータが保持されている。

10

【0042】

ルックアップテーブル(LUT)25は、原画像の濃度と出力画像の濃度とを一致させるためのもので、例えばRAM等で構成され、そのテーブルのデータの内容は、操作部217からオペレータの指示により開始されるキャリブレーションモードにおいてCPU28によって設定される(詳細は後述する)。パターンジェネレータ29は、キャリブレーションモードにおいて、テストパターン記憶領域30aに格納されている所定のテストパターンに相当するデータに基づいて、後述するテストプリントをプリントアウトするための画像データをPWM26に出力する。

【0043】

図5は、本発明の一実施形態としてのLUT25による階調補正を説明するためのブロック構成図である。

20

【0044】

同図において、CCD105から出力された原稿画像の輝度データは、図2を参照して上述したように、画像処理部108によって面順次の濃度データに変換される。この濃度データは、例えば、工場出荷時等の初期設定時のプリンタBのガンマ特性に応じて補正された画像データである。そして、画像処理部108から出力された画像データは、LUT25に入力される。

【0045】

LUT25は、原画像の濃度と出力画像の濃度とが一致するように、画像処理部108から入力された画像データの濃度特性を変換する。LUT25から出力された画像データは、PWM26へ入力される。

30

【0046】

図5において、プリンタ部Bは、複写機として使用される場合にリーダ部Aで読み取った画像データを扱うラインと、プリンタとして外部装置(PC261)からの画像データを扱うラインとの2系統の画像データの入力ラインを有する。複写機として使用される場合、リーダ部Aで読み取った画像データは、画像処理部108からプリンタ部B内のLUT回路25に送られる。リーダ部AからLUT回路25に画像データを送る場合、リーダ部AのCPU214は、画像データを送る前に、CPU28に対してプリンタBの画像形成シーケンスの起動をリクエストする信号を送信する。

【0047】

プリンタBは、リーダ部Aから画像形成シーケンスの起動リクエスト信号を受けたときに、既に別のジョブを実行している場合にはそのリクエストを拒絶できるようになっているため、リーダ部AのCPU214は、CPU28から許可信号が送出されるまで待機する。

40

【0048】

LUT25で階調変換された画像データは、PWM26回路により変調され、レーザドライバ27に送られるが、前述したように、階調画像部においては2001piで画像形成される。

【0049】

プリンタとして使用される場合、PC261から送出された画像データは、コントローラ

50

ボード 262 及びインタフェース 250 を介して LUT 25b に送られる入力ラインを通る。この場合、コントローラボード 262 においても、画像処理部 108 と同様に、プリンタ B の画像形成シーケンスの起動リクエスト信号を CPU 28 に送信し、プリンタ B がビジー状態でないことを確認した後で PC 261 から受信した画像データを LUT 25b に送る。コントローラボード 262 は、CPU 28 がビジー状態でないことを確認すると、CPU 28 に画像形成シーケンスの起動を命令する。これにより、プリンタ部 B は、コントローラボード 262 からの画像データを受信しながら画像形成を行う。

【0050】

LUT 25b で階調変換された画像データは、ディザ回路 263 を介してレーザドライバ 27 に渡される。

10

【0051】

図 6 は、本発明の一実施形態としてのカラー複写機により、原画像が再現されるまでの各工程における特性を説明する図である。

【0052】

図中、第 1 領域は、原稿濃度を濃度信号に変換するリーダ部 A の読み取り特性を示す。第 2 領域は、リーダ部 A からの濃度信号の濃度特性を変換する LUT 25 の変換特性を示す。第 3 領域は、レーザ出力信号から出力濃度に変換するプリンタ部 B の記録特性を示す。そして、第 4 領域は、原画像の原稿濃度と、プリンタ部 B による出力画像の濃度の関係を示しており、当該カラー複写機の階調再現特性を示している。尚、階調数は、8 ビットのデジタル処理をしているので、256 階調である。また、原稿濃度と出力画像の濃度は

20

【0053】

本実施形態では、第 4 領域に示す階調再現特性を略リニアな特性にするために、第 3 領域に示すプリンタ部 B の記録特性が非線形な部分を、第 2 領域の LUT 25 の変換特性によって補正する。尚、LUT 25 の変換特性は、後述する演算結果により設定される。

【0054】

< 階調補正制御 >

次に、当該カラー複写機が行う 2 種類の階調補正制御について説明する。これらの階調補正制御は、不図示の操作パネルからオペレータが選択するキャリブレーションモードにおいて行われる。

30

【0055】

[ リーダ部 A を使用する場合 ]

まず、リーダ部 A とプリンタ部 B とを使用する「キャリブレーションモード 1」の場合の階調補正制御について説明する。

【0056】

図 12 は、本発明の一実施形態としての階調補正処理を示すフローチャートである。この処理は、オペレータが操作部 217 に設けられた自動階調補正（キャリブレーション）モードの設定キーを押下することにより開始されるもので、リーダ部 A の CPU 214 とプリンタ部 B の CPU 28 とが協調して制御を行う。尚、この制御が開始されると、操作部 217 の液晶操作パネル（タッチパネルディスプレイ）である表示器 218 には、例えば

40

【0057】

ステップ S1 : CPU 214 は、表示器 218 にテストプリントをスタートさせるためのメッセージと「テストプリント」キーを表示する（図 7）。

【0058】

ステップ S2 : オペレータがこのキーを押すことにより、CPU 214 は、パターンジェネレータ 29 を起動し、テストパターン記憶領域 30a に格納されている所定のテストパターンに相当するデータに基づいて、プリンタ部 B から図 14 に一例を示すようなテストプリントの画像をプリントアウトする。従って、テストプリントを出力する際は、LUT

50

25は使用されない。尚、図8は、テストプリントのプリント中における表示器218の表示例である。

【0059】

図14は、本発明の一実施形態としてのテストプリントの一例を示す図である。同図において、テストプリントは、4列16行(全部で64階調分)のグラデーションを有するM C Y Kの色成分毎のパッチ73の群からなる。PWM26は、パターンジェネレータ29からの出力データに応じて、各パッチ73が全部で256階調あるうち、濃度の低い領域を重点的に64階調に割り当て、一方、高濃度領域は間引いて割り当てるように、レーザドライバ27の出力レベルを設定する。これにより、特にハイライト部(明るい領域)における階調特性を良好に調整することができる。

10

【0060】

また、図14に示すように、テストプリントは、解像度2001pi(lines/inch)のパターン71と、4001pi(lines/inch)のパターン72とを有しており、それぞれ複数のパッチ73により構成されている。尚、パターン72の右下の角部「B」は、後述の原稿台への載置位置を説明するための便宜上のマークである。

【0061】

本実施形態のカラー複写機では、例えば、自然画等の階調画像は2001piの解像度で画像形成し、文字等の線画像は4001piの解像度で画像形成するので、この2種類の解像度で同一の階調レベルのパターンを出力する。尚、解像度の違いによって階調特性が大きく異なる場合は、その解像度の違いに応じて、設定する階調レベルを変更するとよい。

また、解像度の異なる画像の形成は、PWM26において、処理対象の画像データと比較する三角波を、その解像度に応じた周期に変化させることで実現することができる。

20

【0062】

ステップS3:CPU214は、オペレータがテストプリントを原稿台ガラス102上に載せる際のガイダンスを表示器218に表示する(図9)。

【0063】

図15は、本発明の一実施形態としての原稿台ガラス102へのテストプリントの載せ方を説明する図であり、原稿台ガラス102を上方から見た図である。オペレータは、ガイダンスに従って、テストパターンの図14に示す主走査および副走査方向と、リーダ部Aによって読み取るときの主走査および副走査方向とを一致させるように、テストプリントを裏向きに載置する。尚、オペレータが、テストプリントを正しく載置したとき、図14に示したマーク「B」の角部は、図15に示す位置となる。

30

【0064】

ステップS4:オペレータが原稿台ガラス102上にテストプリントを載せ、図9に示す「読み込み」キーを押下したら、CPU214は、図10に示すように表示器218の表示を変更し、リーダ部Aによりテストプリントの読み取りを行う。ステップS4の処理の詳細を図13を参照して説明する。

【0065】

図13は、本発明の一実施形態としてのテストプリントの読み取り処理を示すフローチャートである。

40

【0066】

リーダ部Aによるパターン71及び72の読み取りは、図15のマークTの位置から走査を開始して、副走査方向にスキャンを開始する(ステップS41)。スキャンを続けると、パターン72の角部のマーク「B」の部分で、読み取った濃度値が所定値を超えて急激に変化する濃度ギャップ位置が検出される(ステップS42)。そこで、リーダ部AのCPU214は、この濃度ギャップ位置の座標に基づいて、各パッチ73の位置(座標)を相対的に割出し、その位置と対応させて各パッチ73の濃度値(濃度信号)を読み取る(ステップS43)。

【0067】

このとき、CPU214は、ラインディレイ部204から濃度変換部220へ画像信号が

50

送られるように制御する。濃度変換部 220 には、式 (2) に示す変換式 (変換式に相当するテーブル) を予め設定して、読み取られた RGB 値を光学濃度に換算させる。尚、濃度変換部 220 は、市販の濃度計と同じ値 (絶対濃度) を得るために、換算結果を補正計数  $k_m$ ,  $k_c$ ,  $k_y$ ,  $k_k$  で調整している。尚、対数の底は 10 である。

【0068】

$$\begin{aligned} M &= -k_m \times \log(G/255), \\ C &= -k_c \times \log(R/255), \\ Y &= -k_y \times \log(B/255), \\ K &= -k_k \times \log(G/255), \quad \dots (2) \end{aligned}$$

図 16 は、本発明の一実施形態としてのパッチ 73 当たりの読み取りポイントの一例を示す図である。同図では、1つのパッチ 73 の内部に読み取りポイントを、例えば 16 個採り、その 16 個の読み取り値の平均値を算出する。そして、その平均読み取り値 (RGB 信号) を、光学濃度への変換式 (2) により、MCKY の濃度値に変換する。この処理を各パッチ 73 に対して行う。尚、読み取りポイント数は、リーダ部 A とプリンタ部 B に応じて最適化するのが好ましい。

10

【0069】

ステップ S5 : 上記の式 (2) によってリーダ部 A で得られたテストプリントの実際の濃度データと、パターンジェネレータ 29 の出力に基づいて PWM 26 がレーザドライバに設定したレーザ出力レベルとの階調特性情報を求める。

【0070】

図 17 は、本発明の一実施形態としてのテストプリントを出力するときのレーザ出力レベルと、出力されたテストプリントの各パッチを読み取って得られた濃度値との特性例を示す図である。同図において、横軸は、レーザドライバ 27 のレーザ出力レベルを示している。また、左側の縦軸は、出力画像を読み取って得られた濃度値である。一方、右側の縦軸は、出力画像の濃度レベルであり、例えば記録媒体のベース濃度値が 0.08 のときを濃度レベル「0」にし、当該カラー複写機の出力可能な最大濃度として、例えば濃度値 1.60 を濃度レベル「255」に正規化したものである。

20

【0071】

図 17 において、出力画像の濃度値が、点 C で示すように特異的に高かったり、或は点 D で示すように低かったりする場合は、原稿台ガラス 102 上に汚れや傷が有る場合や、テストプリントに不良が有る場合が想定される。このような場合、CPU 28 は、隣接するデータ列の連続性が保存されるように、特性曲線の傾きを制限して補正を行う。この制限は、例えば、傾きが 3 以上のときは 3 に固定し、傾きが負を示すときは、その直前の濃度値と同じ値にする。

30

【0072】

ステップ S6 : CPU 28 は、ステップ S5 で得られた図 17 の階調特性情報 (特性曲線) に基づいて、LUT 25 に設定するテーブルのデータを作成する。このテーブルは、図 17 の階調特性曲線において、右側の縦軸の「濃度レベル」を画像処理部 108 からの入力側とし、横軸の「レーザ出力レベル」を PWM 26 への出力側として置き換え、LUT 25 に設定することにより得られる。これは、前述したように、図 6 の第 3 領域に示すプリンタ部 B の記録特性が非線形な部分を、第 2 領域の LUT 25 の変換特性によって補正したことを意味する。

40

【0073】

尚、パッチに対応していない濃度レベルについては、一般的な補間演算により算出し、テーブルのデータとして設定する。この時、入力レベル「0」に対して出力レベルは「0」になるように、制限条件を設けている。

【0074】

ステップ S7 : CPU 28 は、ステップ S6 で生成したテーブルのデータを、LUT 25 に設定する。尚、CPU 214 は、ステップ S5 とステップ S6 の処理中、表示器 218 に図 10 に示すような表示を行い、自動階調補正が終了すると図 11 に示すような表示を

50

行う。

【 0 0 7 5 】

以上の処理により、キャリブレーションモード 1 における階調補正処理が完了し、階調再現性に優れた階調補正が行えるようになる。

【 0 0 7 6 】

[ リーダ部 A を使用しない場合 ]

次に、当該カラー複写機が、外部装置から入力される画像データを印刷するプリンタとして使用される「キャリブレーションモード 2」の場合における自動階調補正について説明する。

【 0 0 7 7 】

当該カラー複写機が、入力インタフェース 250 を介して入力される画像データのプリンタとして使用される場合には、リーダー部 A は基本的には使用されることはない。また、外部装置から当該カラー複写機に入力される画像データには、予め各種の画像処理が施され、例えば、面積階調表現の 2 値化処理された画像データが入力される可能性も有り、そのような場合には前述したリーダー部 A を使用する階調補正が良好に機能しないことが予想される。そこで、当該カラー複写機をプリンタとして使用する場合には、感光ドラム 4 に所定のトナーパッチを形成し、そのトナーパッチの濃度値を使用して前述の如く階調特性情報を入手し、自動階調補正を行う。従って、リーダー部 A は使用しない。この場合も、オペレータによる操作部 217 の操作により、自動階調補正（キャリブレーション）モードが開始されるが、その際、カラー複写機は、テストプリントは印刷する代わりに、感光ドラム 4 上に図 18 に示す所定のトナーパッチをトナー像により形成する。

【 0 0 7 8 】

図 18 は、本発明の一実施形態としてのカラー複写機をプリンタとして使用する場合の階調補正を説明する図である。

【 0 0 7 9 】

感光ドラム 4 に対向して設けられた光学センサ 10 は、LED 10 a、フォトダイオード 10 b、そしてフォトダイオード 10 b のアナログ出力電圧をデジタル値に変換する不図示の A/D 変換器を備えている。LED 10 a は、トナーパッチ 121 に 960 nm に主波長のある光を照射する。その光は、トナーパッチ 121 にて反射し、フォトダイオード 10 b に入射する。

【 0 0 8 0 】

図 19 は、感光ドラム 4 の分光特性の一例を示す図である。図 20 から図 23 は、それぞれブラックトナー、シアントナー、マゼンタトナー、イエロートナーの分光特性の一例を示す図である。また、図 24 は、本発明の一実施形態としての光学センサ 10 のセンサ出力と感光ドラム 4 上に形成されるトナー像の濃度の関係を示す図である。

【 0 0 8 1 】

図 19 に示すように、感光ドラム 4 は、960 nm の波長では中庸に反射するのに対し、図 20 のブラックトナーはカーボンが分散されているため、吸収が大きくシアン（図 21）、マゼンタ（図 22）、イエロー（図 23）に関しては、反射が大きい。そこで、このような感光ドラム 4 及び各色トナーの光の反射、吸収の特性の違いに着目する。光学センサ 10 のセンサ出力は、図 24 に示すように、感光ドラム 4 上に形成されるトナー像の濃度に対応して、光学センサ 10 の出力が変化するので、光学センサ 10 の出力電圧により、トナーの付着量に対応する画像濃度が検知できる。従って、トナーパッチを感光ドラム 4 上に出力するときのレーザ出力レベルと、出力されたトナーパッチを光学センサ 10 で読み取って得られた濃度値とに基づいて、図 17 に示した階調特性曲線と同様な階調特性を得ることができる。

【 0 0 8 2 】

尚、この場合は、光学センサ 10 は感光ドラム 4 に対向して所定位置で固定されており、且つトナーパッチの形成位置も感光ドラム 4 上の所定位置に形成することができるため、前述した濃度ギャップ位置の検出やパッチ位置と当該カラー複写機内の座標との位置合せ

10

20

30

40

50

を行う必要はないことは言うまでもない。

【0083】

図25は、本発明の一実施形態としてのカラー複写機をプリンタとして使用する場合の濃度値の求め方を示すフローチャートであり、図12のステップS2からステップS4の処理の代わりに行われる。

【0084】

図中、ステップS11において、M C Y Kの何れかのトナーにより、感光ドラム4上に所定のトナーパッチを形成する。ステップS12では、トナーパッチを光学センサ10のLED10aにより照射し、その反射光をフォトダイオード10bで検出する。そして、フォトダイオード10bのアナログ出力電圧をA/D変換器でデジタル値に変換する。そのデジタル値は、CPU28へ出力される。ステップS13において、CPU28は、予めROM30等に格納した図24の特性に基づいて、デジタル値に変換された光学センサ10の出力電圧を濃度値に変換する。ステップS14では、ステップS11からステップS13までの処理をM C Y Kの全てのトナーにより行ったかを判断し、NOの場合はステップS11に戻って処理を継続する。一方、ステップS14でYESの場合は、前述したステップS5において、トナーパッチを感光ドラム4上に出力するときのレーザ出力レベルと、出力されたトナーパッチを光学センサ10で読み取って得られた濃度値とに基づいて、階調特性情報を求める。

10

【0085】

このように、当該カラー複写機を外部装置から入力した画像データのプリンタとして使用する場合には、感光ドラム4上に複数の階調を有するトナーパッチをM C Y Kの色毎に形成し、そのトナーパッチを順次光学センサ10により読み取って濃度に換算して使用することにより、前述したリーダ部Aを使った時と同じ手法でLUTを作成し、階調補正が行える。

20

【0086】

尚、本実施形態では、外部装置から画像データを入力する場合には、CPU28によりキャリブレーションモード2が選択され、上述したリーダ部Aを使用しない階調補正制御が行われる。具体的なシーケンスとしては、当該カラー複写機は、キャリブレーションを行う旨のコマンドを外部装置から入力インタフェース250を介して受信する。そして、そのコマンドを受信した当該カラー複写機は、キャリブレーションモード2を自動的に実行し、生成した階調補正情報をLUT25bに設定した後、外部装置に準備完了のメッセージを送信する。このメッセージを受信した外部装置は、印刷すべき画像データを当該カラー複写機に送信する。

30

【0087】

また、感光ドラム上にトナーパッチを形成して行う階調補正は、一般に低精度なため、画像を印刷すると低濃度の領域にモワレが発生し易い。一方、当該カラー複写機をプリンタとして使用する場合は、原稿のより完璧な複製を要求される複写機として使用する場合と比較して低解像度の再現画像でよい場合もある。そこで、本実施形態では、入力インタフェース250を介して入力する画像データを印刷するとき、CPU28は、その画像の低濃度における見かけの解像度を、リーダ部Aにより読み込んだ画像を印刷するときより低下させる。

40

【0088】

本実施形態で使用したディザ手法は、400dpi画像データを3×3のディザマトリックスで処理するものであり、一般的に知られているディザを使用する場合には解像度は133dpiのスクリーン線数となる。

【0089】

本実施形態で示したような電子写真方式の場合、2001piというドット間隔での画素構成より、133dpiという低い線数のドット間隔での画素構成のほうが、形成される潜像の電位的な安定性がよく、結果として、階調性が安定する。加えて、階調性が安定するということは、LUT25bでの変調量も少なく済むため、その場合のLUTに格納

50

されるデータが表わす特性曲線の形状は、非線形形状から線形形状の傾向になる。

【0090】

また、LUTの特性曲線が線形形状になるということは、階調変換特性を決めるための情報が少なくてもよいということであるため、サンプリングするパッチ数も少なくしても良好な制御が可能となる。

【0091】

一方、線数を少なくすることによる弊害として、画像データに周期性のあるパターンが重畳されている場合には、そのパターン情報がモアレを起こし、結果として見苦しい画像が形成される場合が有るといことが挙げられる。

【0092】

また、プリンタ部Bにおける画像処理の設定としては、リーダ部Aで読み取った画像を再現する場合の画像処理の設定のうち、見かけのドット解像力を粗く（ドット間隔が粗くなるように）設定する。即ち、dpiで表現すればdpiの値が小さくなる設定とし、補正を施さないときの階調特性ができるだけリニアな特性となるように設定する。これは、感光ドラム4上に形成するパッチの数が、多くなればなるほど、自動階調補正の所要時間が長くなるからである。

【0093】

また、本実施形態のカラー複写機は、上述した実施形態のキャリブレーション機能によって階調特性情報が算出されていないときは、予めROM等に登録したデフォルト値を設定し、画像形成に使用するものとする。

【0094】

<実施形態の変形例>

本変形例では、更に、上述したキャリブレーション機能によって階調特性情報を算出する必要が有るか否かを判定し、キャリブレーションが必要な場合はその旨を不図示の操作パネルに表示することができる。この判定機能について説明する。

【0095】

図26には、前述した実施形態で説明したキャリブレーションモード2において検出した画像信号と、感光ドラム上に形成したパッチの反射光量から変換された画像濃度検出値との関係を示す。

【0096】

のマークは、32, 64, 96, 128, 160, 192, 224の7階調分のトナーパッチパターンをドラム上に形成し、検出した画像濃度検出値のポイントを示している。

【0097】

前述した実施形態のプリンタの場合、128レベル付近が階調の傾きが大きく、プリンタの階調特性が変動した場合に、その変動の影響によって出力画像に一番顕著に影響が出やすい信号域である。そこで、画像形成装置の電源が投入されてからある所定時間毎に、図27に示す制御フローに示す処理を行い、プリンタが正常な状態であるか否かをチェックする判断処理を設けた。

【0098】

図27は、本発明の一実施形態の変形例としてのプリンタの動作の判断処理を示すフローチャートである。

【0099】

ステップS281では、128レベルのパッチパターンの感光ドラム上への形成を行う。次に、ステップS282では、パッチセンサ10a, 10bにより反射光量の測定を行う。ステップS283では、ステップS282で測定した反射光量の信号から濃度D128信号への変換を行う。

【0100】

ステップS284では、濃度D128信号を前回のキャリブレーションモード2の制御で検出した濃度信号と比較して、±10レベル以内の差であるかどうかを判定する。ステップS284で±10レベル以内の差である場合には、プリンタの階調特性に大きな変化は

10

20

30

40

50

なかったと判定し、何もしないで判定処理を終了する。一方、ステップS284で±10レベル以上差があった場合には、キャリブレーションの実施をリクエストする旨を操作パネルに示し、ユーザにキャリブレーションの催促を促すこととした。

【0101】

尚、前述した外部装置から入力した画像データを印刷する場合の階調補正は、上述したカラー複写機ではなく、例えば、プリンタ単体の装置にも適用できることは言うまでもない。

【0102】

【他の実施形態】

尚、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタ等）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置、プリンタ等）に適用してもよい。

10

【0103】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0104】

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

20

【0105】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

【0106】

また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言う

30

【0107】

更に、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0108】

また、上述した実施形態では電子写真方式の画像処理装置を例に説明したが、これに限られるものではなく、熱転写方式の画像処理装置、インクジェット方式の画像処理装置等、他の方式の画像処理装置にも本発明は適用可能である。

40

【0109】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、記録すべき画像データに応じて記録条件を最適化する画像処理装置及び画像処理方法の提供が実現する。

【0110】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態としてのカラー複写機の全体の概略構成を示す図である。

【図2】本発明の一実施形態としての画像処理部108のブロック構成図である。

【図3】本発明の一実施形態としての画像処理部108における各制御信号のタイミング

50

チャートである。

【図4】本発明の一実施形態としてのプリンタ制御部109のブロック構成図である。

【図5】本発明の一実施形態としてのLUT25による階調補正を説明するためのブロック構成図である。

【図6】本発明の一実施形態としてのカラー複写機により、原画像が再現されるまでの各工程における特性を説明する図である。

【図7】本発明の一実施形態としての操作パネルの表示例を示す図である。

【図8】本発明の一実施形態としての操作パネルの表示例を示す図である。

【図9】本発明の一実施形態としての操作パネルの表示例を示す図である。

【図10】本発明の一実施形態としての操作パネルの表示例を示す図である。

10

【図11】本発明の一実施形態としての操作パネルの表示例を示す図である。

【図12】本発明の一実施形態としての階調補正処理を示すフローチャートである。

【図13】本発明の一実施形態としてのテストプリントの読み取り処理を示すフローチャートである。

【図14】本発明の一実施形態としてのテストプリントの一例を示す図である。

【図15】本発明の一実施形態としての原稿台ガラス102へのテストプリントの載せ方を説明する図である。

【図16】本発明の一実施形態としてのパッチ73当たりの読み取りポイントの一例を示す図である。

【図17】本発明の一実施形態としてのテストプリントを出力するときのレーザ出力レベルと、出力されたテストプリントの各パッチを読み取って得られた濃度値との特性例を示す図である。

20

【図18】本発明の一実施形態としてのカラー複写機をプリンタとして使用する場合の階調補正を説明する図である。

【図19】感光ドラム4の分光特性の一例を示す図である。

【図20】ブラックトナーの分光特性の一例を示す図である。

【図21】シアントナーの分光特性の一例を示す図である。

【図22】マゼンタトナーの分光特性の一例を示す図である。

【図23】イエロートナーの分光特性の一例を示す図である。

【図24】本発明の一実施形態としての光学センサ10のセンサ出力と感光ドラム4上に形成されるトナー像の濃度の関係を示す図である。

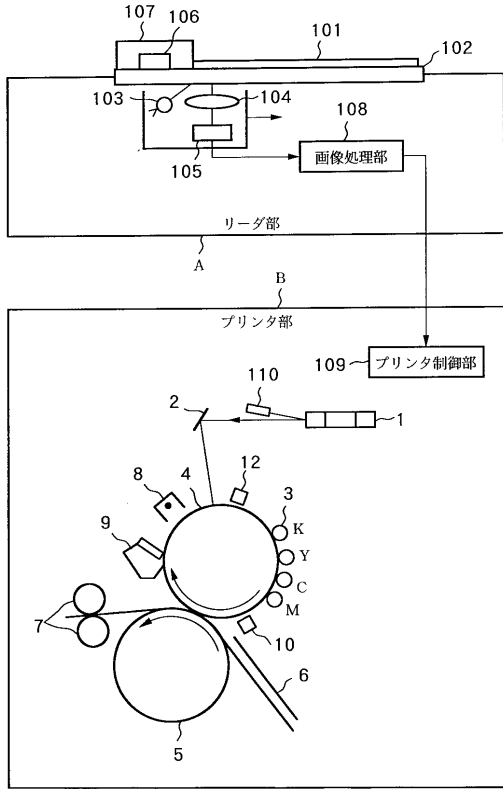
30

【図25】本発明の一実施形態としてのカラー複写機をプリンタとして使用する場合の濃度値の求め方を示すフローチャートである。

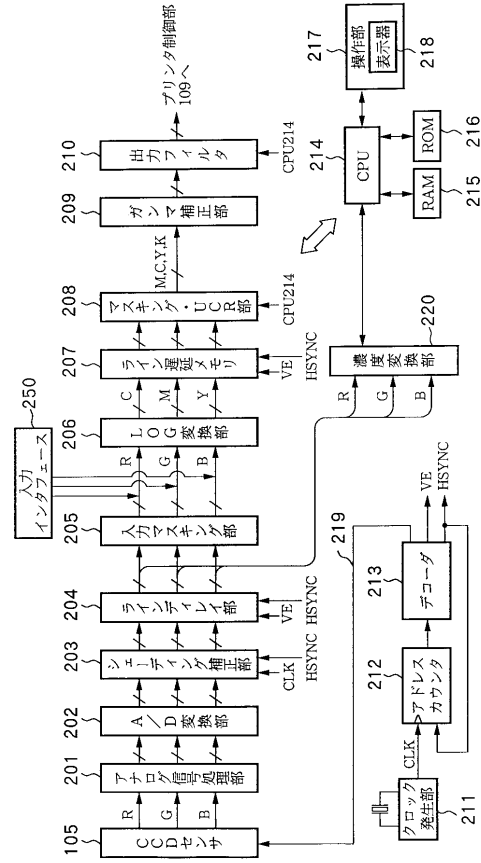
【図26】キャリブレーションモード2において検出した画像信号と、感光ドラム上に形成したパッチの反射光量から変換された画像濃度検出値との関係を示す図である。

【図27】本発明の一実施形態の変形例としてのプリンタの動作の判断処理を示すフローチャートである。

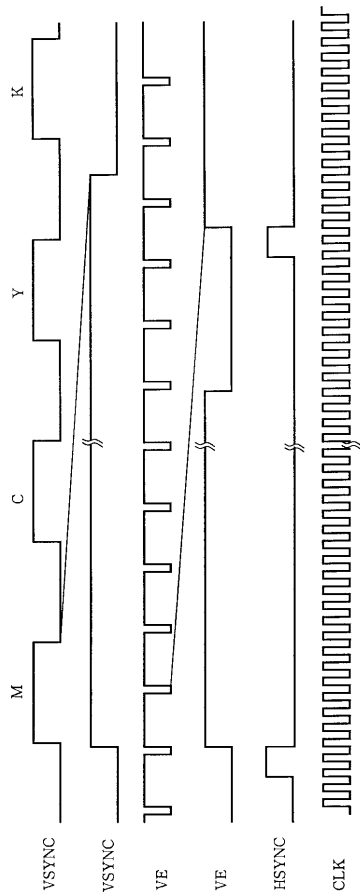
【図1】



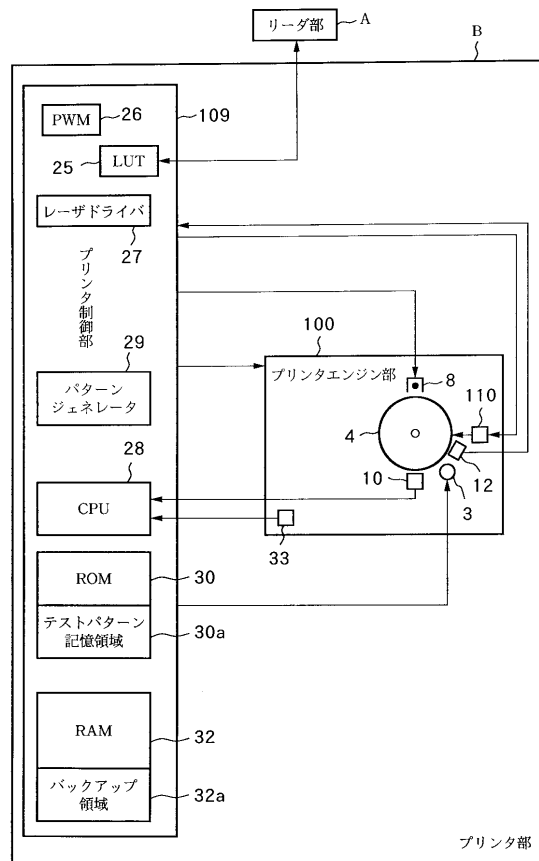
【図2】



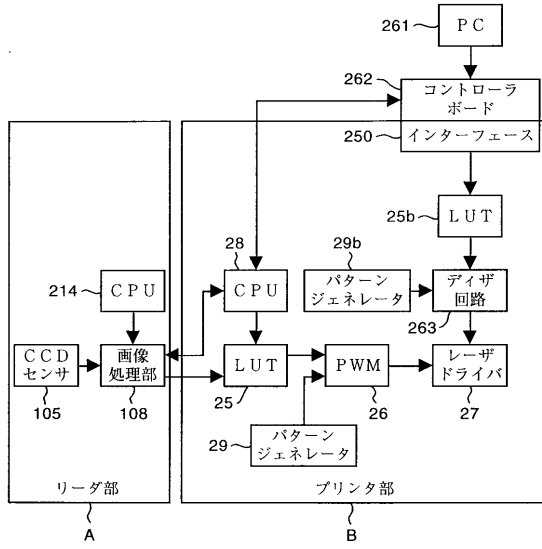
【図3】



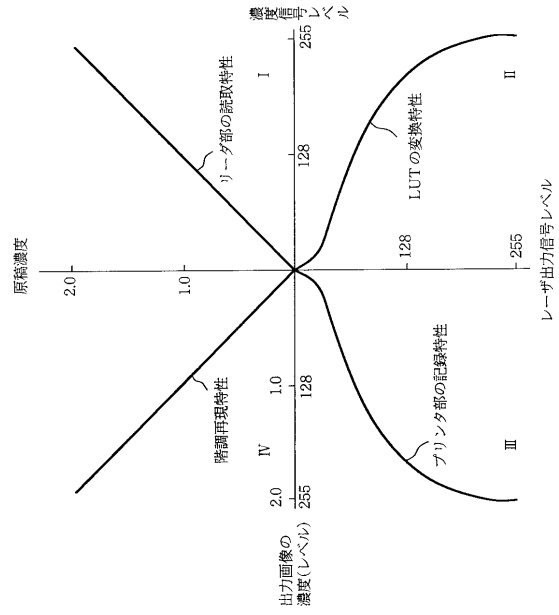
【図4】



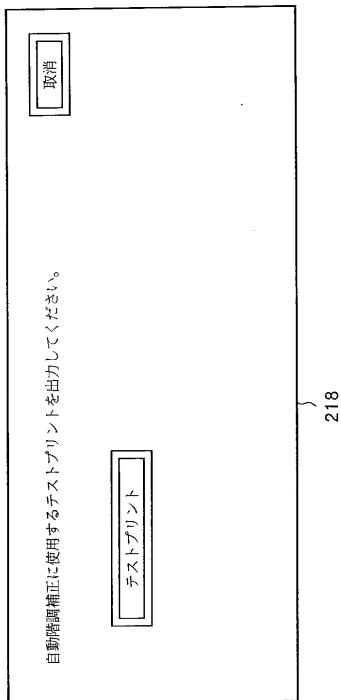
【 図 5 】



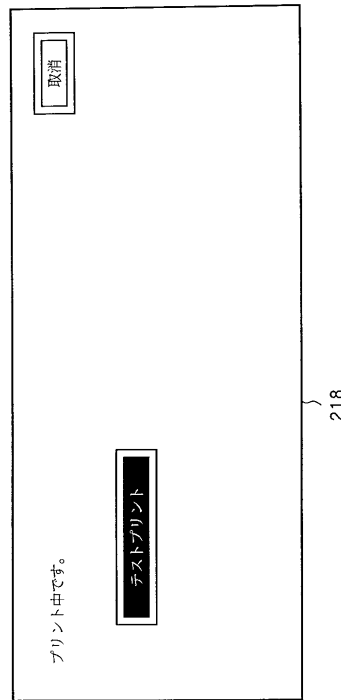
【 図 6 】



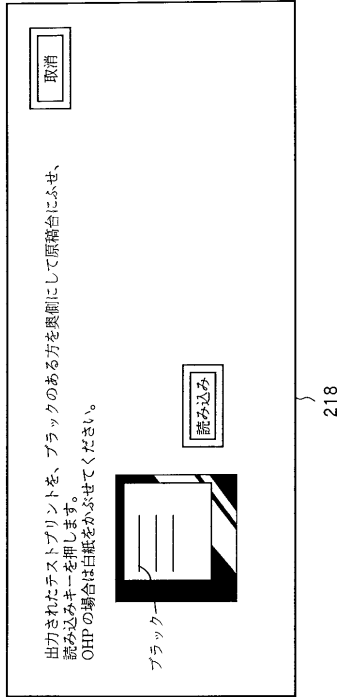
【 図 7 】



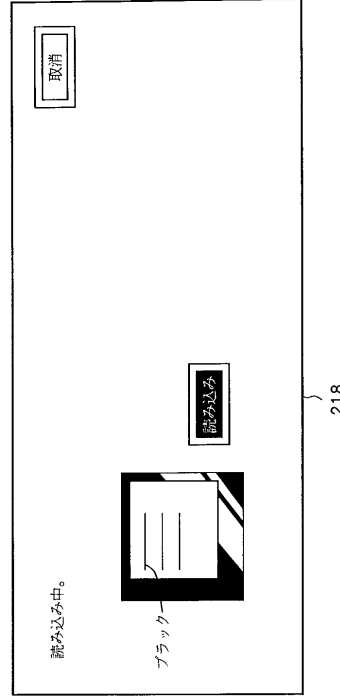
【 図 8 】



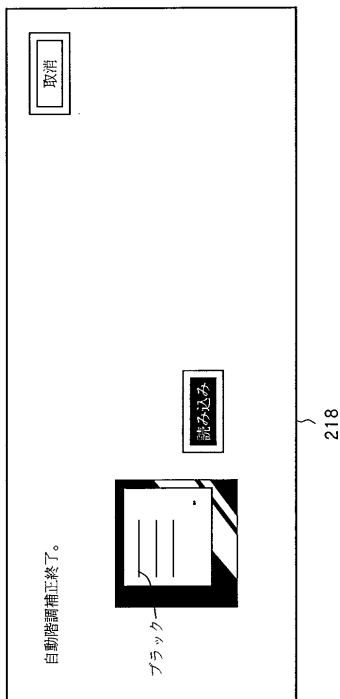
【 図 9 】



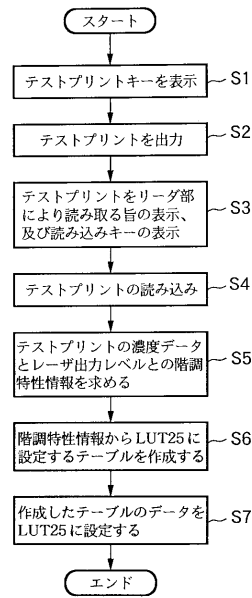
【 図 10 】



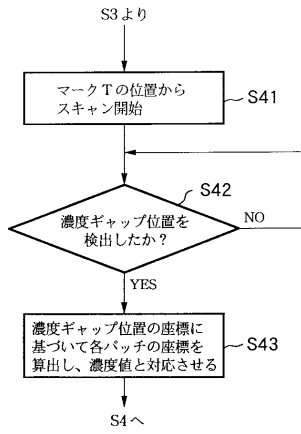
【 図 11 】



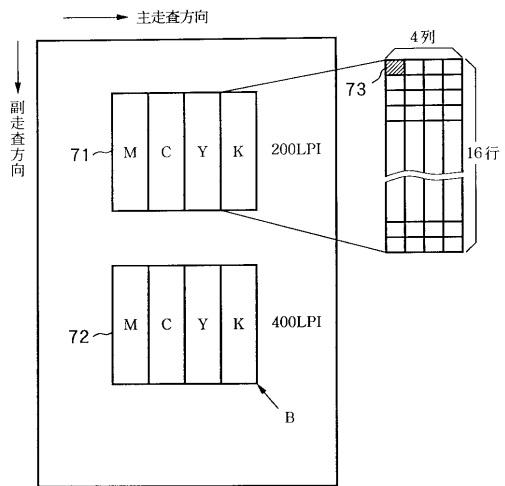
【 図 12 】



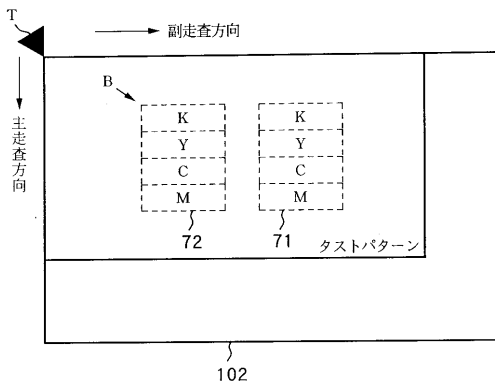
【 図 1 3 】



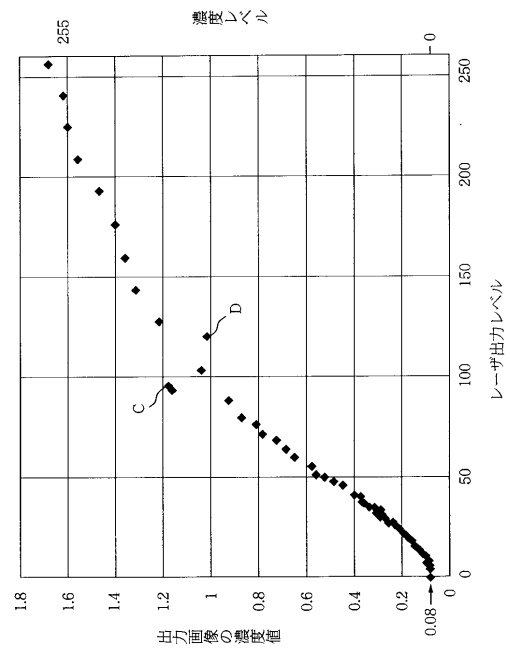
【 図 1 4 】



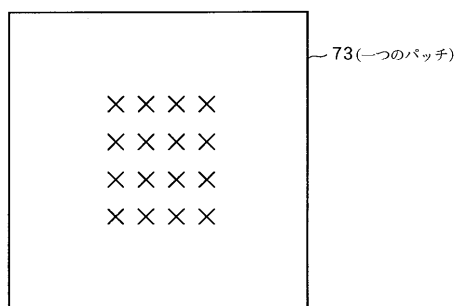
【 図 1 5 】



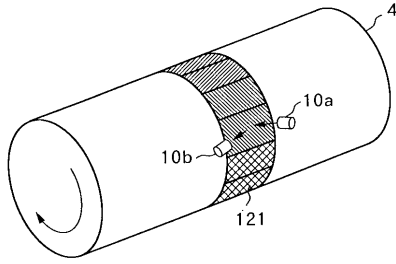
【 図 1 7 】



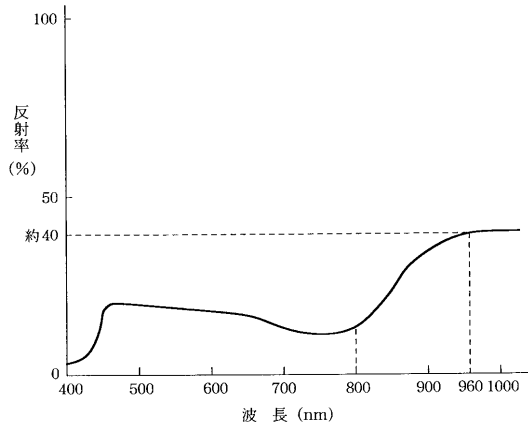
【 図 1 6 】



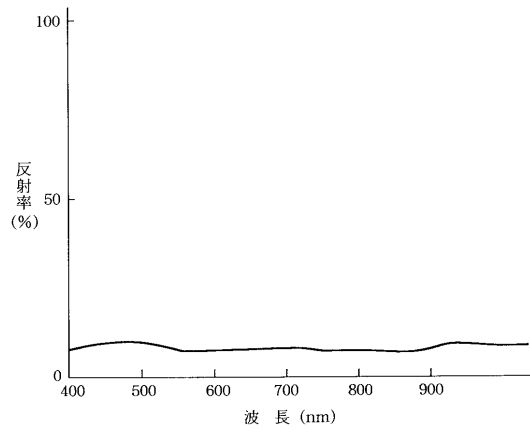
【 図 1 8 】



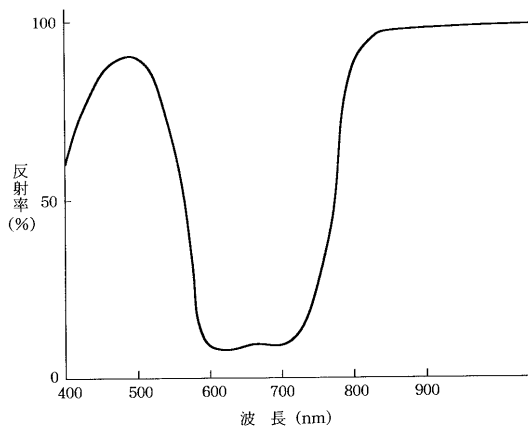
【 図 1 9 】



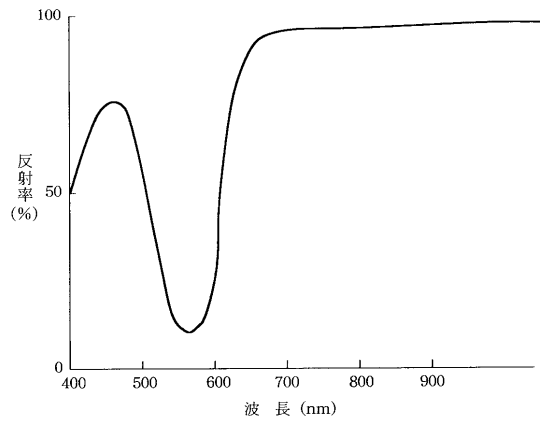
【 図 2 0 】



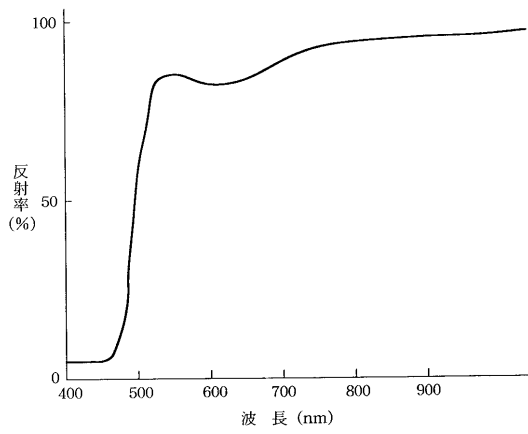
【 図 2 1 】



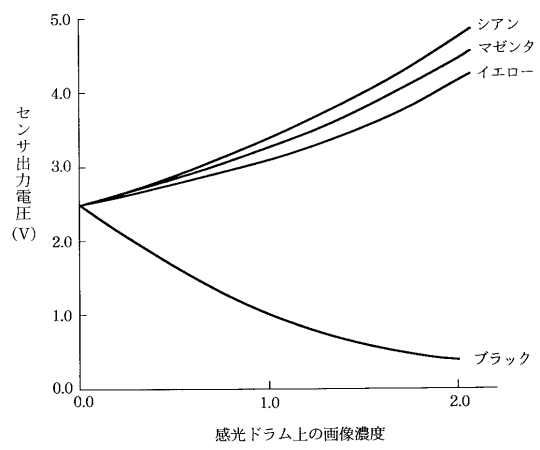
【 図 2 2 】



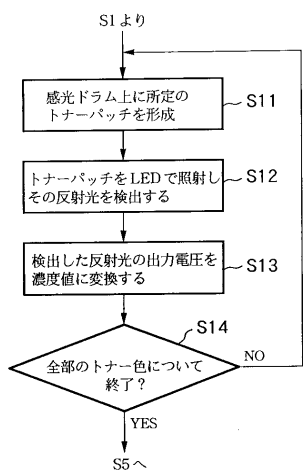
【 図 2 3 】



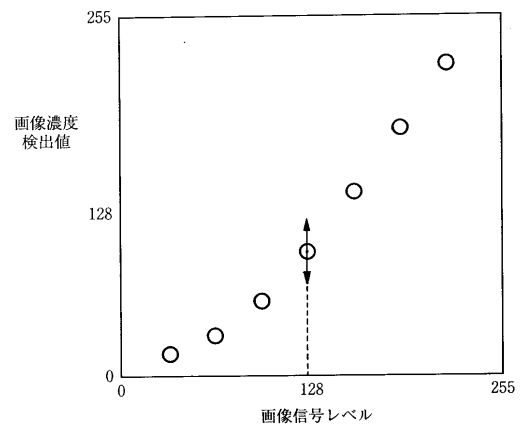
【 図 2 4 】



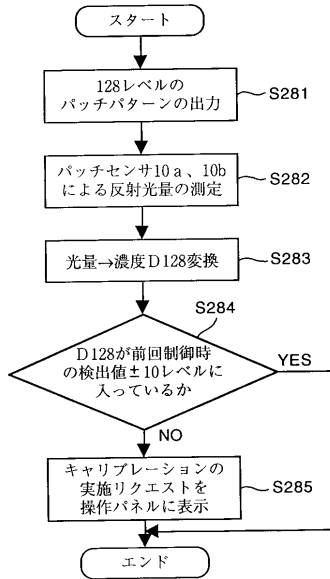
【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



【 図 2 7 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 笹沼 信篤  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 池田 雄一  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 千葉 輝久

- (56)参考文献 特開平08-289150(JP,A)  
特開平09-044039(JP,A)  
特開平06-198973(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 1/40