(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3618777号
(P3618777)
(45)発行日　平成17年2月9日(2005.2.9)　(24)登録日　平成16年11月19日(2004.11.19)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
H04N 1/407	H04N 1/40	101E
G03G 15/00	G03G 15/00	303
H04N 1/52	H04N 1/46	B

請求項の数 2　(全 33 頁)

(21)出願番号　特願平6-56056
(22)出願日　平成6年3月25日(1994.3.25)
(65)公開番号　特開平7-264412
(43)公開日　平成7年10月13日(1995.10.13)
審査請求日　平成13年2月22日(2001.2.22)

前置審査

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100090538
弁理士　西山　恵三
(74)代理人　100096965
弁理士　内尾　裕一
(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
(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

審査官　日下　善之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像形成装置および画像処理方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
画像形成部における画像形成条件を調整する画像処理方法であって、
前記画像形成条件を調整するために記録剤の種類に対応したパッチを前記画像形成部に形成させるとともに、前記画像形成部の異常による濃度ムラを判断するために中間階調濃度の帯状の均一パターンを前記画像形成部により紙上に形成させ、
前記形成された記録剤の種類に対応したパッチの読み取り結果から前記画像形成条件を調整する画像処理方法。
【請求項２】
前記画像形成条件には、最大濃度を調整するための第１の画像形成条件と、階調を調整するための第２の画像形成条件が含まれ、
前記記録剤の種類に対応したパッチには、前記第１の画像形成条件を調整するために前記記録剤のそれぞれに対応した高濃度のパッチおよび前記第２の画像形成条件を調整するために前記記録剤のそれぞれに対応した複数の階調パッチが含まれ、
前記第１の画像形成条件の調整後に前記第２の画像形成条件の調整を行うことを特徴とする請求項１記載の画像処理方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、画像形成条件を調整する画像形成装置および画像処理方法に関するものである

。
【０００２】
【従来の技術】
従来から、画像形成装置を起動させて、ウォームアップ終了後に、特定パターンを像担持体上に形成し、その像担持体上のパターンの濃度を読み取り、γ補正などの画像形成条件にフィードバックさせることにより、画像品質の安定性を向上させる手法が知られている。
【０００３】
更に、環境変動等により、画像形成特性が変化した場合、環境変動量に応じて、再度、特定パターンを像担持体上に形成し、その像担持体上のパターンの濃度を読み取り、γ補正などの画像形成条件にフィードバックさせることにより、画像品質を安定させることが行われている。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、上記従来例では、画像形成装置が、長期に渡って使用された場合、像担持体上のパターンを読み取った濃度と、実際にプリントアウトされた画像の濃度が一致しなくなるケースが生じてくる。
【０００５】
例えば、転写残トナーをクリーニングするための、クリーニングブレードを接触させて長期に渡って像担持体を擦ることにより、像担持体の表面が粗れてしまい、トナーの付着量と、反射光量の関係が、初期状態と変わってしまう。
【０００６】
従って、長期間使用した画像形成装置を初期の濃度変換パラメータで変換した濃度データを用いて、画像形成条件にフィードバックしてしまうと、最適な画像が得られないという欠点があった。
【０００７】
また、上述の従来例では、画像形成装置の最大画像濃度の劣化を考慮していなかったため、最大画像濃度出力が耐久変動等の影響で低下してしまった場合には、γ特性をいかに補正しても、画像濃度が高い領域で画像の階調性が悪くなってしまうという欠点があった。
【０００８】
また、上述の従来例では、画像形成装置の階調特性がリニアでない（特にハイライト）ため、濃度データ間を近似式で補間すると実際の濃度とは違ってしまっていた。この階調データを用いて、画像形成条件にフィードバックしてしまうと、最適な画像が得られないという欠点があった。
【０００９】
更に、上述の従来例では、画像形成装置において均一濃度を記録材上全面に出力したときに、帯電器の汚れによる帯電ムラにより濃度の飛びが見られる場合、同じ濃度出力でも場所によって濃度が変わってしまっていた。この様な状態において、階調データを用いて、画像形成条件にフィードバックしてしまうと、最適な画像が得られないという欠点があった。
【００１４】
また、基準パターンの均一性を判定することにより安定した画像形成条件の調整を行うことを別の目的とする。
【００１５】
【課題を解決するための手段及び作用】
上記目的を達成するために、本発明は以下の構成を有することを特徴とする。
本願請求項１記載の画像処理方法は、画像形成部における画像形成条件を調整する画像処理方法であって、前記画像形成条件を調整するために記録剤の種類に対応したパッチを前記画像形成部に形成させるとともに、前記画像形成部の異常による濃度ムラを判断するために中間階調濃度の帯状の均一パターンを前記画像形成部により紙上に形成させ、前記形

成された記録剤の種類に対応したパッチの読み取り結果から前記画像形成条件を調整する。

【００１６】

【実施例】

（第１の実施例）

以下、図面を参照して本発明の一実施例を詳細に説明する。

【００１７】

図１に本実施例の構成図を示す。

【００１８】

フルカラーの画像形成方法について、説明する。

【００１９】

原稿台ガラス１０２上に、置かれた原稿１０１は光源１０３によって照射され光学系１０４を介してＣＣＤセンサー１０５に結像される。ＣＣＤセンサー１０５は３列に配列されたレッド、グリーン、ブルーのＣＣＤラインセンサー群により、ラインセンサー毎にレッド、グリーン、ブルーの色成分信号を生成する。

【００２０】

これらの読み取り光学系ユニットは矢印の方向に走査することにより、原稿をライン毎の電気信号データ列に変換する。

【００２１】

また原稿台ガラス１０２上には、原稿の位置をつき当てて、原稿の斜め置かれを防ぐつき当て部材１０７と、その原稿台ガラス面に、ＣＣＤセンサー１０５の白レベルを決定するためと、ＣＣＤセンサー１０５のスラスト方向のシェーディングを行うための、基準白色板１０６が配置してある。

【００２２】

ＣＣＤセンサー１０５により、得られた画像信号は、リーダー画像処理部１０８にて画像処理された後、プリンタ部Ｂに送られ、プリンタ制御部１０９で画像処理される。

【００２３】

次に、画像処理部１０８について説明する。

【００２４】

図２は、本実施例に係るリーダー部Ａの画像処理部１０８における画像信号の流れを示すブロック図である。同図に示すように、ＣＣＤセンサー１０５より出力される画像信号は、アナログ信号処理部２０１に入力され、そこでゲイン調整、オフセット調整をされた後、Ａ／Ｄコンバータ２０２で、各色信号毎に８ｂｉｔのデジタル画像信号Ｒ１、Ｇ１、Ｂ１に変換される。その後、シェーディング補正部２０３に入力され、色ごとに基準白色板１０６の読取り信号を用いた公知のシェーディング補正が施される。

【００２５】

クロック発生部２１１は、１画素単位のクロックを発生する。また、主走査アドレスカウンタ２１２では、クロック発生部２１１からのクロックを計数し、１ラインの画素アドレス出力を生成する。そして、デコーダ２１３は、主走査アドレスカウンタ２１２からの主走査アドレスをデコードして、シフトパルスやリセットパルス等のライン単位のＣＣＤ駆動信号や、ＣＣＤからの１ライン読み取り信号中の有効領域を表すＶＥ信号、ライン同期信号ＨＳＹＮＣを生成する。なお、主走査アドレスカウンタ２１２はＨＳＹＮＣ信号でクリアされ、次のラインの主走査アドレスの計数を開始する。

【００２６】

ＣＣＤセンサー１０５の各ラインセンサーは、相互に所定の距離を隔てて配置されているため、図２のラインディレイ回路２０４において、副走査方向の空間的ずれを補正する。具体的には、Ｂ信号に対して副走査方向で、Ｒ、Ｇの各信号を副走査方向にライン遅延させてＢ信号に合わせる。

【００２７】

入力マスキング部２０５は、ＣＣＤセンサーのＲ、Ｇ、Ｂのフィルタの分光特性で決まる

読み取り色空間を、ＮＴＳＣの標準色空間に変換する部分であり、次式のようなマトリックス演算を行う。

【００２８】

【外１】

$$\begin{bmatrix} R4 \\ G4 \\ B4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \\ a31 & a32 & a33 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R3 \\ G3 \\ B3 \end{bmatrix} \quad \cdots (1)$$

【００２９】

光量／濃度変換部（ＬＯＧ変換部）２０６はルックアップテーブルＲＯＭにより構成され、Ｒ４、Ｇ４、Ｂ４の輝度信号がＣ０、Ｍ０、Ｙ０の濃度信号に変換される。ライン遅延メモリ２０７は、不図示の黒文字判定部で、Ｒ４、Ｇ４、Ｂ４信号から生成されるＵＣＲ、ＦＩＬＴＥＲ、ＳＥＮ等の判定信号までのライン遅延分だけ、Ｃ０、Ｍ０、Ｙ０の画像信号を遅延させる。

【００３０】

マスキング及びＵＣＲ回路２０８は、入力されたＹ１、Ｍ１、Ｃ１の３原色信号により黒信号（Ｂｋ）を抽出し、更に、プリンタ部Ｂでの記録色材の色濁りを補正する演算を施して、Ｙ２、Ｍ２、Ｃ２、Ｂｋ２の信号を各読み取り動作の度に順次、所定のビット幅（８ｂｉｔ）で出力する。

【００３１】

γ補正回路２０９は、リーダー部Ａにおいて、プリンタ部Ｂの理想的な階調特性に合わせるべく濃度補正を行う。また、空間フィルタ処理部（出力フィルタ）２１０は、エッジ強調又はスムージング処理を行う。

【００３２】

このように処理されたＭ４、Ｃ４、Ｙ４、Ｂｋ４の面順次の画像信号は、プリンタ制御部１０９に送られ、プリンタ部ＢでＰＷＭによる濃度記録が行われる。

【００３３】

また、２１４はリーダー部内の制御を行うＣＰＵ、２１５はＲＡＭ、２１６はＲＯＭである。２１７は操作部であり、表示器２１８を有する。

【００３４】

図３は、図２に示す画像処理部１０８における各制御信号のタイミングを示す図である。同図において、ＶＳＹＮＣ信号は、副走査方向の画像有効区間信号であり、論理“１”の区間において、画像読取り（スキャン）を行って、順次、（Ｃ）、（Ｍ）、（Ｙ）、（Ｂｋ）の出力信号を形成する。また、ＶＥ信号は、主走査方向の画像有効区間信号であり、論理“１”の区間において主走査開始位置のタイミングをとり、主にライン遅延のライン計数制御に用いられる。そして、ＣＬＯＣＫ信号は画素同期信号であり、“０”→“１”の立ち上がりタイミングで画像データを転送するのに用いられる。

【００３５】

次にプリンタ部Ｂの説明を行う。

【００３６】

図１において感光ドラム４は、１次帯電器８により、一様に帯電される。

【００３７】

画像データは、プリンタ画像処理部１０９に含まれるレーザドライバ及びレーザ光源１１０を介してレーザ光に変換され、そのレーザ光はポリゴンミラー１及びミラー２により反射され、一様に帯電された感光体ドラム４上に照射される。

【００３８】

レーザ光の走査により潜像が形成された感光ドラム４は、図中に示す矢印の方向に回転する。

【００３９】
すると、現像器３により各色ごとの現像が順次なされる。
【００４０】
本実施例では、現像方式として、２成分系を用いており、感光体ドラム４のまわりに、各色の現像器３が上流よりブラック（Ｂｋ）、イエロー（Ｙ）、シアン（Ｃ）、マゼンタ（Ｍ）の順で配置され、画像信号に応じた現像器が、その感光ドラム上に作られた潜像領域を現像するタイミングで、現像動作を行うようになっている。
【００４１】
一方、転写紙６は転写ドラム５に巻き付けられてＭ、Ｃ、Ｙ、Ｂｋの順番に１回ずつ回転し、計４回回転して各色のトナー画像が転写紙６上に多重に転写される。
【００４２】
転写が終了すると、転写紙６を転写ドラム５から分離し、定着ローラ対７によって定着され、フルカラー画像プリントが完成する。
【００４３】
また、感光ドラム４の現像器３の上流側に表面電位センサー１２を配置している。
【００４４】
また、感光体ドラム４上の転写残トナーをクリーニングするためのクリーナー９と、後述する、感光体ドラム４上に形成されたトナーパッチパターンの反射光量を検出するための、ＬＥＤ光源１０（約９６０ｎｍに主波長をもつ）とフォトダイオード１１を設けている。
【００４５】
図４は本実施例による画像形成装置の構成ブロック図を示す。
【００４６】
プリンタ画像処理部１０９はＣＰＵ２８及び、ＲＯＭ３０とＲＡＭ３２、テストパターン記憶部３１、濃度換算回路４２及びＬＵＴ２５より成り立ち、リーダー部Ａ、プリンタエンジン部１００と通信できるようになっている。
【００４７】
プリンタエンジン部１００において、感光体ドラム４の回りに配置されている、ＬＥＤ１０とフォトダイオード１１から成る、光学読み取り装置４０、１次帯電器８、レーザ１０１、表面電位センサー１２、現像器３を制御している。
【００４８】
また、機内の空気中の水分量を測定する環境センサー２１３が備えられている。
【００４９】
表面電子センサー１２は、現像器３より上流側に設けられており、１次帯電器８のグリッド電位、現像器３の現像バイアスは後述のようにＣＰＵ２８により制御される。
【００５０】
図５は本実施例による階調画像を得る画像信号処理回路を示す。
【００５１】
画像の輝度信号がＣＣＤ１０５で得られ、リーダー画像処理部１０８において面順次の画像信号に変換される。この画像信号は、初期設定時のプリンタのγ特性が入力された画像信号によって表される、原画像の濃度と出力画像の濃度が一致するように、ＬＵＴ２５にて濃度特性が変換される。
【００５２】
図６に階調が再現される様子を４限チャートで示す。
【００５３】
第Ｉ象限は、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し、第ＩＩ象限は濃度信号をレーザ出力信号に変換するためのＬＵＴ２５の変換特性を示し、第ＩＩＩ象限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の記録特性を示し、第ＩＶ象限は原稿濃度から出力濃度の関係を示すこの画像形成装置のトータルの階調再現特性を示している。

【００５４】
階調数は８ｂｉｔのデジタル信号で処理しているので、２５６階調である。
【００５５】
この画像形成装置では、第ＩＶ象限の階調特性をリニアにするために、第ＩＩＩ象限のプリンタ特性がリニアでない分を第ＩＶ象限のＬＵＴ２５によって補正している。
【００５６】
ＬＵＴ２５は後に述べる演算結果により生成される。
【００５７】
ＬＵＴ２５にて濃度変換された後、パルス巾変調（ＰＷＭ）回路２６により信号がドット巾に対応した信号に変換され、レーザーのＯＮ／ＯＦＦを制御するレーザードライバ２７に送られる。
【００５８】
本実施例では、Ｙ、Ｍ、Ｃ、Ｋの全色とも、パルス巾変調処理による階調再現方法を用いた。
【００５９】
そして、レーザ１１０の走査により感光体ドラム４上にはドット面積の変化により、所定の階調特性を有する潜像が形成され、現像、転写、定着という過程をへて階調画像が再生される。
【００６０】
（リーダー／プリンタの双方を含む系の階調制御）
次に、リーダー部Ａ、プリンタ部Ｂの双方を含む系の画像再現特性の安定化に関する第１の制御系について説明する。
【００６１】
まず、リーダー部Ａを用いてプリンタ部Ｂのキャリブレーションについて、図７のフロー図を用いて説明する。このフローは、リーダー部Ａを制御するＣＰＵ２１４とプリンタ部Ｂを制御するＣＰＵ２８により実現される。
【００６２】
操作部２１７上に設けられた、自動階調補正というモード設定ボタンを押すことで、本制御がスタートする。なお、本実施例では、表示器２１８は図８～図１０に示す様なプシュセンサーつきの液晶操作パネル（タッチパネルディスプレイ）で構成されている。
【００６３】
Ｓ５１において表示器２１８上に、テストプリント１のプリントスタートボタン８１が現れ（図８（ａ））、それを押すことで図１１に示すテストプリント１の画像がプリンタ部Ｂによりプリントアウトされる。
【００６４】
このとき、テストプリント１を形成するための用紙の有無をＣＰＵ２１４が判断し、ない場合は図８（ｂ）に示すような警告表示を行う。
【００６５】
このテストプリント１の形成時にはコントラスト電位（後述する）は、環境に応じた標準状態のものを初期値として登録しおき、これを用いる。
【００６６】
また、本実施例に用いた画像形成装置は、複数の用紙カセットを備え、Ｂ４、Ａ３、Ａ４、Ｂ５等複数種の用紙サイズが選択可能となっている。
【００６７】
しかし、この制御で使用するプリント用紙は、後の読み取り作業時に、縦置き、横置きの間違えによるエラーを避けるために、一般で言われているラージサイズ紙を用いている。すなわち、Ｂ４、Ａ３、１１×１７、ＬＧＲを用いるように、設定されている。
【００６８】
図１１のテストパターン１には、Ｙ、Ｍ、Ｃ、Ｋ４色分の中間階調濃度による、帯状のパターン６１を形成する。

【００６９】
このパターン６１を目視で検査することにより、スジ状の異常画像、濃度ムラ、色ムラがないことを確認する。このパターンはスラスト方向に、パッチパターン６２、及び階調パターン７１、７２（図１２）をカバーするようにＣＣＤセンサー１０５の主走査方向のサイズが設定されている。
【００７０】
異常が認められる場合には、再度テストプリント１のプリントを行い、再度異常が認められた場合にはサービスマンコールとする。
【００７１】
なお、この帯パターン６１を、リーダー部Ａで読み取り、そのスラスト方向の濃度情報により、以後の制御を行うかどうかの可否判断を自動で下すことも可能である。
【００７２】
一方パターン６２はＹ、Ｍ、Ｃ、Ｂｋの各色の最大濃度パッチで、濃度信号値で２５５レベルを用いる。
【００７３】
Ｓ５２では、このテストプリント１の画像を、原稿台ガラス１０２上に図１３のようにのせて、図９（ａ）に示される読み取りスタートボタン９１を押す。
【００７４】
このとき、図９（ａ）に示す操作者用のガイダンス表示が現れる。
【００７５】
図１３は、原稿台を上部から見た図であり、左上のくさび型マークＴが原稿台の原稿つき当て用のマークであり、帯パターン６１が、つき当てマークＴ側にくるようにして、なおかつ、表裏を間違えないように、操作パネル上で上述のようなメッセージを表示する（図９（ａ））。このようにすることで、置き間違えによる制御エラーを防ぐようにした。
【００７６】
リーダー部Ａにより、パターン６２を読み取る際に、つき当てマークＴから徐々に走査し、一番最初の濃度ギャップ点Ａがパターン６１の角で得られるので、その座標ポイントから、相対座標で、パターン６２の各パッチの位置をわり出して、パターン６２の濃度値を読み取る。
【００７７】
読み取り中は図９（ｂ）に示す表示が行われ、テストプリント１の向きや位置が不正確で読み取り不能のときは図９（ｃ）に示すメッセージを表し、操作者が置きなおして、読み込みキー９２を押すことにより再度読み取りを行う。
【００７８】
得られたＲＧＢ値より、光学濃度の換算するためには、下式（２）を用いる。市販の濃度計と同じ値にするために、補正係数（ｋ）で調整している。
【００７９】
また、別にＬＵＴを用いてＲＧＢの輝度情報からＭＣＹＢｋの濃度情報に変換してもよい。
【００８０】
【外２】

$$\left.\begin{aligned} M &= -k_m \times \log_{10}(G/255) \\ C &= -k_c \times \log_{10}(R/255) \\ Y &= -k_y \times \log_{10}(B/255) \\ Bk &= -k_{bk} \times \log_{10}(G/255) \end{aligned}\right\} \quad \cdots (2)$$

【００８１】

次に得られた濃度情報から、最大濃度を補正する方法を説明する。

【００８２】

図１５に相対ドラム表面電位と上述の演算により得られた画像濃度の関係を示す。

【００８３】

その時点で用いたコントラスト電位、すなわち、現像バイアス電位と１次帯電された後レーザ光を用いて最大レベルを打った時の感光ドラムの表面電位との差が、Ａという設定で得られた最大濃度D_Aであった場合、最大濃度の濃度域では、相対ドラム表面電位に対して画像濃度が実線Ｌに示すように、リニアに対応することがほとんどである。

【００８４】

ただし、２成分現像系では、現像器内のトナー濃度が変動して、下がってしまった場合、破線Ｎのように、最大濃度の濃度域で、非線形特性になってしまう場合もある。

【００８５】

従って、ここでは、最終的な最大濃度の目標値を１．６としているが、０．１のマージンを見込んで、１．７を最大濃度をあわせる制御の目標値に設定して制御量を決定する。

【００８６】

ここでのコントラスト電位Ｂは、次式（３）を用いて求める。

【００８７】

$B=(A+Ka)\times 1.7/D_A$ …（３）

ここでＫａは、補正係数であり、現像方式の種類によって、値を最適化するのが好ましい。

【００８８】

実際には、電子写真方式では、環境によって、コントラスト電位Ａの設定は、環境に応じて変えないと画像濃度が合わず、先に説明した、機内の水分量をモニターする環境センサー３３の出力によって、図１６のように設定を変えている。

【００８９】

従って、コントラスト電位を補正する方法として次式の補正係数Ｖｃｏｎｔ．ｒａｔｅｌを、バックアップされたＲＡＭに保存しておく。

【００９０】

Ｖｃｏｎｔ．ｒａｔｅｌ＝Ｂ／Ａ

画像形成装置が３０分毎に、環境（水分量）の推移を、モニタし、その検知結果に基づいてＡの値を決定する度に、Ａ×Ｖｃｏｎｔ．ｒａｔｅｌを算出して、コントラスト電位を求める。

【００９１】

コントラスト電位から、グリッド電位と現像バイアス電位を求める方法を簡単に説明する。

【００９２】

図１７にグリッド電位と感光ドラムとの関係を示す。

【００９３】

グリッド電位を－２００Ｖにセットして、レーザ光のレベルを最低にして走査したときの表面電位V_L並びにレーザ光のレベルを最高にしたときの表面電位V_Hを表面電位センサー１２で測定する。

【００９４】

同様にグリッド電位を－４００ＶにしたときのV_LとV_Hを測定する。

【００９５】

－２００Ｖのデータと－４００Ｖのデータを、補間、外挿することで、グリッド電位と表面電位との関係を求めることができる。

【００９６】

この電位データを求めるための制御を電位測定制御とよぶ。

【００９７】

V_Lから画像上にカブリトナーが付着しないように設定されたＶｂｇ（ここでは１００Ｖ

に設定）の差を設けて、現像バイアスV_{DC}を設定する。

【００９８】

コントラスト電位Ｖｃｏｎｔは、現像バイアスV_{DC}とV_Hの差分電圧であり、このＶｃｏｎｔが大ほど、最大濃度が大きくとれるのは、上述した通りである。

【００９９】

計算で求めたコントラスト電位Ｂにするためには、図１７の関係より、何ボルトのグリッド電位が必要か、そして何ボルトの現像バイアス電位が必要かは、計算で求めることができる。

【０１００】

図７のＳ５３では最大濃度を最終的な目標値より、０．１高くなるようにコントラスト電位を求め、このコントラスト電位が得られるように、グリッド電位および現像バイアス電位をＣＰＵ２８がセットする。

【０１０１】

Ｓ５４にて、求めたコントラスト電位が、制御範囲にあるかどうかを判断して、制御範囲からはずれている場合には、現像器等に異常があるものと判断して、対応する色の現像器をチェックするように、サービスマンにわかるように、エラーフラグをたてておき、所定のサービスモードでそのエラーフラッグをサービスマンが見られるようにする。

【０１０２】

ここでは、そのような異常時には制御範囲ぎりぎりの値にリミッターをかけて、修正制御して（Ｓ５５）、制御は継続させる。

【０１０３】

以上の様に、Ｓ５３で求めたコントラスト電位になれるように、ＣＰＵ２８によりグリッド電位と現像バイアス電位の設定を行う。

【０１０４】

図３１に、濃度変換特性図を示す。本実施例での最大濃度を最終目標値より高めに設定する最大濃度制御により第ＩＩＩ象限のプリンタ特性図は実線Ｊのようになる。

【０１０５】

もし仮に、このような制御を行わないときには、破線Ｈのような１．６に達しないプリンタ特性になる可能性もある。破線Ｈの特性の場合ＬＵＴ２５をいかように設定しても、ＬＵＴ２５は最大濃度を上げる能力は持ち合わせていないので、濃度D_Hと１．６の間の濃度は再現不可能となる。

【０１０６】

実線Ｊの様に最大濃度をわずかに越える設定になっていれば、確実に、第ＩＶ象限のトータル階調特性で、濃度再現域は保証することができる。

【０１０７】

次に、図１０（ａ）のように操作パネル上に、テストプリント２の画像のプリントスタートボタン１５０が現れ、それを押すことで図１２のテストプリント２の画像がプリントアウトされる（Ｓ５６）。プリント中は図１０（ｂ）のような表示となる。

【０１０８】

テストプリント２は図１２に示すように、Ｙ、Ｍ、Ｃ、Ｂｋの各色、４列１６行の全部で６４階調分のグラデーションのパッチ群により成り立ち、ここで、６４階調分は、全部で２５６階調あるうちの、濃度の低い領域を重点的にレーザ出力レベルを割り当ててあり、高濃度領域は、レーザ出力レベルをまびいてある。このようにすることにより、特にハイライト部における階調特性を良好に調整することができる。

【０１０９】

図１２において、７１は解像度２００ｌｐｉ（ｌｉｎｅｓ／ｉｎｃｈ）のパッチ、７２は４００ｌｐｉ（ｌｉｎｅｓ／ｉｎｃｈ）のパッチである。各解像度の画像を形成するためには、パルス幅変調回路２６において、処理の対象となっている画像データとの比較に用いられる三角波の周期を複数用意することによって実現できる。

【０１１０】

なお、本画像形成装置は、階調画像は２００１ｐｉの解像度で、文字等の線画像は４００１ｐｉの解像度で、作成している。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しているが、解像度のちがいで、階調特性が大きく異なる場合には、解像度に応じて先の階調レベルを設定するのがより好ましい。

【０１１１】

また、テストプリント２は、ＬＵＴ２５を作用させずに、パターンジェネレータ２９から発生させる。

【０１１２】

図１４はテストプリント２の出力を、原稿台ガラス１０２上に置いたときに、上方から見た模式図であり、左上のくさび型マークＴが原稿台の原稿つき当て用のマークであり、Ｂｋのパターンが、つき当てマークＴ側にくるようにして、なおかつ、表裏を間違えないように操作パネル上でメッセージを表示した（図１０（ｃ））。このようにすることで、置き間違えによる制御エラーをふせぐようにした。

【０１１３】

リーダー部Ａにて、パターンを読み取る際に、つき当てマークＴから徐々に走査し、一番最初の濃度ギャップ点Ｂが得られるので、その座標ポイントから、相対座標でパターンの各色パッチの位置を割り出して、読み取るようにした（Ｓ５７）。

【０１１４】

１パッチ（図１２の７３）あたりの読むポイントは図１８のように、パッチの内部を、読み取りポイント（ｘ）を１６ポイントとり、得られた信号を平均する。ポイント数は読み取り装置、画像形成装置によって最適化するのが好ましい。

【０１１５】

各パッチ毎に１６ポイントの値が平均された、ＲＧＢ信号を、先に示した光学濃度への変換方法により、濃度値に直し、それを出力濃度として、横軸にレーザ出力レベルをプロットしたのが、図１９である。

【０１１６】

更に、右の縦軸のように、紙のベース濃度、本例では０．０８を０レベルに、この画像形成装置の最大濃度として設定している１．６０を２５５レベルに正規化している。

【０１１７】

得られたデータがＣ点のように、特異的に濃度が高かったり、Ｄ点のように、低かったりした場合には、原稿台ガラス１０２上に汚れがあったり、テストパターン上に不良があったりすることがあるので、データ列に連続性が保存されるように、傾きにリミッターをかけ、補正を行う。ここでは具体的には傾きが３以上の時は、３に固定し、マイナス値の時は、その前のレベルと同じ濃度レベルにしている。

【０１１８】

ＬＵＴ２５の内容は前述したように、図１９の濃度レベルを入力レベル（図６の濃度信号軸）に、レーザ出力レベルを出力レベル（図６のレーザ出力信号軸）に座標を入れ換えるだけで、簡単に作成できる。パッチに対応しない濃度レベルについては、補間演算により値を求める。

【０１１９】

このときに、入力レベル０レベルに対して、出力レベルは０レベルになるように、制限条件を設けている。

【０１２０】

そして、Ｓ５８で上述の様に作成した変換内容をＬＵＴ２５に設定する。

【０１２１】

以上で、読取装置を用いた第１の制御系によるコントラスト電位制御とγ変換テーブル作成が完了する。上述の処理中には、図１０（ｄ）のような表示が行われ、完了すると図１０（ｅ）のように表示される。

【０１２２】

次に第１の制御系による制御を行った後の、階調性についての補足制御について説明する

。
【０１２３】
本実施例で用いた画像形成装置では、先のコントラスト電位制御により、環境が変動しても、最大濃度が補正できたが、階調性についても補正を行っている。
【０１２４】
第１の制御系を無効にした状態で、環境が変化した場合に対応して、ＲＯＭ３０には各環境の図２０に示すＬＵＴ２５のデータが保存されている。
【０１２５】
第１の制御系による制御を行ったときの水分量データを保存しておき、その水分量に対応するＲＯＭ３０上のＬＵＴ．Ａを求める。
【０１２６】
以降、環境が変化する毎に、その時点の水分量に対応するＲＯＭ３０上のＬＵＴ．Ｂを求めておき、第１の制御系により得られたＬＵＴ．１を（ＬＵＴ．Ｂ－ＬＵＴ．Ａ）を用いて下式により補正する。
【０１２７】
ＬＵＴ．ｐｒｅｓｅｎｔ＝ＬＵＴ．１＋（ＬＵＴ．Ｂ－ＬＵＴ．Ａ）…（４）
この制御により、画像形成装置は、濃度信号に対して、リニアな特性になるように構成され、結果として機械毎の濃度階調特性ばらつきを押え込めるようになり、標準状態の設定ができるようになった。
【０１２８】
また、この制御を一般ユーザに解放することにより、画像形成装置の階調特性が悪くなったと判断した時点で、必要に応じて制御をかけることで、リーダ／プリンタの双方を含む系の階調特性の補正を容易に実効できるようになる。
【０１２９】
さらに、上述のような環境変動に対する補正をも適切に行うことができる。
【０１３０】
また、第１の制御系の有効／無効の設定は、サービスマンができるようにしておき、サービスメンテナンス時は、無効にすることで、画像形成装置の状態判断を行えるようにしている。
【０１３１】
無効にした場合は、この機種の画像形成装置の標準的な、コントラスト電位、ならびに、γＬＵＴ２５が、ＲＯＭ３０から呼び出されセットされるようにしておく。
【０１３２】
そのようにしておくことで、サービスメンテナンス時に、標準の状態からどのくらい特性がずれているのかが明白になり、最適なメンテナンスが効率良く行える。
【０１３３】
（プリンタの階調制御）
次に、プリンタ部Ｂ単独の画像再現特性の安定化に関する第２の制御系について説明する。
【０１３４】
図２１は感光ドラム４に相対するＬＥＤ１０とフォトダイオード１１から成るフォトセンサー４０からの信号を処理する処理回路を示す。フォトセンサー４０に入射された感光ドラム４からの近赤外光は、フォトセンサー４０により電気信号に変換され、電気信号はＡ／Ｄ変換回路４１により０～５Ｖの出力電圧を０～２５５レベルのディジタル信号に変換される。そして、濃度換算回路４２により濃度に変換される。
【０１３５】
なお、本実施例で使用したトナーは、イエロー、マゼンタ、シアンの色トナーで、スチレン系共重合樹脂をバインダーとし、各色の色材を分散させて形成されている。
【０１３６】
イエロー、マゼンタ、シアントナーの分光特性はこの順に図２２～図２４に示す通り、近

赤外光（９６０ｎｍ）の反射率が８０％以上得られる。また、これらの色トナー画像形成において、色純度、透過性に有利な２成分現像方式を採用している。

【０１３７】

一方、本実施例では、ブラックトナーは同じ２成分現像方式ではあるが、純粋な黒を出すために、色材としてカーボンブラックを用いているため、図２５に示す通り、近赤外光（９６０ｎｍ）の反射率は１０％程度である。

【０１３８】

また、感光ドラム４はＯＰＣドラムであり、近赤外光の反射率（９６０ｎｍ）は約４０％であり、反射率が同程度であれば、アモルファスシリコン系ドラム等であってもかまわない。

【０１３９】

感光ドラム４上の濃度を各色の面積階調により段階的に変えていった時の、フォトセンサー４０出力と出力画像濃度との関係を図２６に示す。

【０１４０】

トナーが感光体ドラム４に付着していない状態におけるセンサー９の出力を２．５Ｖ、すなわち、１２８レベルに設定した。

【０１４１】

図２６からわかるように、イエロー、マゼンタ、シアンの色トナーは面積被覆率が大きくなり画像濃度が大きくなるにしたがい、感光ドラム４単体よりフォトセンサー４０出力が大きくなる。

【０１４２】

一方、ブラックのトナーは面積被覆率が大きくなって、画像濃度が大きくなるに従い、感光ドラム４単体よりフォトセンサー４０出力が小さくなり、これらの特性から、各色専用のセンサー出力信号から、濃度信号に変換するテーブル４２ａを持つことにより、各色とも精度良く濃度信号を読み取ることができる。

【０１４３】

第２の制御系のフローを図２７を用いて説明する。この制御はＣＰＵ２８により実現される。

【０１４４】

メイン電源スイッチをオン（Ｓ２０１）にした時に、定着ローラーの温度が１５０℃以下であった場合、第２の制御系による制御が行われるように設定している（Ｓ２０２）。

【０１４５】

定着温度が１５０℃以下の場合、定着ローラ温度が所定の温度になり、レーザ温度も温調点に達し、先のコントラスト電位を設定するために、電位データを測定する電位測定制御をおこない、トナートリボが安定するまで、現像器を空回転して、スタンバイ状態になるまで待つ（Ｓ２０３）。

【０１４６】

スタンバイ状態になったところで、Ｙ、Ｍ、Ｃ、Ｂｋの各色毎のパッチパターンを感光ドラム上に形成して、フォトセンサー４０で検知する（Ｓ２０４）。

【０１４７】

ここで、パッチのレーザ出力は、各色とも濃度信号（図６の濃度信号軸）で１２８レベルを用いる。この際、ＬＵＴ２５の内容ならびに、コントラスト電位の設定は、第１の制御系で得たものを、その時点での水分量を用いて補正して用いる。

【０１４８】

第１の制御系が無効の状態では、標準状態として水分量から導かれた、ＲＯＭ８０に登録されているＬＵＴ２５ならびに、コントラスト電位を用いる。

【０１４９】

感光ドラム４上にパッチを形成するシーケンスは図２８のように行った。

【０１５０】

本実施例では大口径の感光ドラム４を使用しているため、正確に、そして効率良く短時間

で濃度データを得るため、感光ドラムの偏心を考慮して、感光ドラムの１８０度相対する位置に同一色のパッチを形成し測定し、複数のサンプリングを行い平均を求める。

【０１５１】

そのパッチをはさむように、異なる色のパッチを形成することで、１周で２色分のデータを得た。

【０１５２】

このようにして、２周で４色分のデータが得られ、図２６の濃度変換テーブル４０ａを用いて濃度値を得る。

【０１５３】

図２９に濃度信号と出力の関係を示す。

【０１５４】

濃度第１の制御系により濃度信号１２８は、１．６を２５５に正規化した濃度スケールで出力濃度は１２８になるように制御されているので、測定した結果がＥ点のようにΔＤだけずれていた場合、

Ｖｃｏｎｔ．ｃｏｒｒｅｃｔ＝Ｖｃｏｎｔ．ｐｒｅｓｅｎｔ×１２８／（１２８＋ΔＤ）…（５）

で求められる。

【０１５５】

ここで、第１の制御系同様に、

Ｖｃｏｎｔ．ｒａｔｅ２＝Ｖｃｏｎｔ．ｃｏｒｒｅｃｔ／Ｖｃｏｎｔ．ｐｒｅｓｅｎｔ

と、補正計数として持っておくことで、環境が変動してもＲＯＭ３０に保存してある環境に応じたコントラスト電位にそった形で補正がかけられる（Ｓ２０６）。

【０１５６】

以上の制御が終了したら、“コピーできます”のメッセージを上述の操作パネル上に表示し、コピースタンバイとなる（Ｓ２０７）。

【０１５７】

以上で、第２の制御系による制御が完了する。

【０１５８】

通常この画像形成装置は、電源を夜間切り、朝入れるケースが多く、従って第２の制御系は、１日に１回は起動されることになる場合が多い。

【０１５９】

それに対して、第１の制御系は、人の作業がともなうので、頻繁に行うことは想定しにくい。

【０１６０】

そこで、画像形成装置の設置作業にサービスマンが第１の制御系を実効し、画像に問題が生じなければ、第２の制御系で、短期間内は特性を自動的に維持させ、長期間で徐々に変化したものに対しては、第１の制御系でキャリブレーションを行うという役割分担ができ、結果として画像形成装置の寿命まで、階調特性を維持することができるようになる。

【０１６１】

次に第２の制御系で使用しているフォトセンサー４０の構成について説明する。

【０１６２】

画像形成装置の使用耐久により、感光ドラム４上のパターンをフォトセンサー４０で読み取った濃度と、実際にプリントアウトされた画像の濃度が一致しなくなるケースが生じてくる。

【０１６３】

例えば、転写残トナーをクリーニングするための、クリーニングブレードを接触させて長期に渡って感光ドラム４を擦ることにより、感光ドラム４の表面が粗れて、感光体ドラムの散乱光成分が増えることにより、フォトセンサー４０の出力と、画像濃度の関係が初期状態と変わってしまう。

【０１６４】

図３０にイエローの場合の一例を示す。
【０１６５】
曲線１４０が感光ドラムが初期の状態で、曲線１４１が２００００枚画像を形成した後の特性である。
【０１６６】
同じセンサー出力でも、画像濃度は低くなる傾向が観察されている。
【０１６７】
センサー出力と、画像濃度の関係が合っていない状態で、前述の制御を行っても、良好階調特性は得られないことがある。
【０１６８】
そこで、第１の制御系が、動作終了後に感光ドラム上に第１の制御系で階調パッチのレベルで出力濃度レベル１２８に近いレベルを（本実施例では９６レベルを使用）第２の制御系でのパッチ作成し、読み取りシーケンスで検知した。
【０１６９】
先に第１の制御系で読んだ濃度値とフォトセンサー４０出力との対応から、Ｆ点がもとまる。
【０１７０】
曲線１４０を変換テーブルとしてＲＯＭ３０に登録してあり、Ｇ点のフォトセンサー出力の対応する濃度がＤ１であり、耐久後のＧ点の対応する濃度がＤ２であったので、曲線１４０に対して、Ｄ２／Ｄ１の比率を乗ずることで、耐久した状態での変換特性を求めることができ、これを補正のために用いることができる。
【０１７１】
以上説明したように、本実施例によれば、記録材上に単色もしくは、カラー画像を形成する画像形成手段において、原稿台上の原稿を読み取り、それをデジタル化する画像読取手段と、前記画像読取手段での、読み取り条件の変化に応じて該読み取り条件を制御する制御手段と、前記画像読取手段により読み取られた画像情報に基づき、像担持体上のトナー像を形成する手段、形成されたトナー像の反射濃度を光学的に読取手段、像担持体上のトナー画像を記録材に転写する手段、および、記録材上のトナー像を定着する画像形成装置であって、前記記録材上に、画像特性を判断するための少なくとも１つ以上の画像パターンを形成し、これを前記画像読取手段にて読み取り、その読み取りデータに基づいて、画像形成条件を制御する第１の制御系と、前記像担持体上に、画像特性を判断するための少なくとも１つ以上の画像パターントナー像を形成し、形成されたトナー像の反射濃度を光学的に読取手段にて読み取り、その読み取りデータに基づいて、画像形成条件を制御する第２の制御系と、を有することにより、長期に渡って、階調特性を維持することができるという効果がある。
【０１７２】
また、本実施例によれば、原稿台上の原稿を読み取り、それをデジタル化する手段と、デジタル化された画像信号に基づいて、画像を形成する手段、画像特性を判断するための少なくとも１つ以上の画像パターンを形成し、出力後の前記パターン画像を、原稿台に設置して画像情報を読み取り、その情報により画像形成条件を制御する画像形成装置において、第１のステップで、その画像形成装置の最大画像濃度の画像パターンを形成し、形成された記録画像を、読取装置の原稿台に設置して読み取り、その読み取った画像情報に基づき、その画像形成装置の目標最大濃度よりも、若干高くなるように、画像形成条件を制御を行い、第２のステップで、濃度階調を示す画像パターンを形成し、形成された記録画像を読取装置の原稿台に設置して読み取り、その読み取った画像情報に基づき、階調特性が一定の特性になるように、画像形成条件を制御を行うことにより、画像形成装置の出力濃度レンジをいつでも同じ状態にし、なおかつ、ハイライトからシャドウにいたるまで、安定した、階調特性をいつでも同じ状態にできるという効果がある。
【０１７３】
なお、最大濃度のパッチを読み取る際に複数ポイント（例えば３点）の平均値として、最

大濃度を求めてもよく、感光ドラム４のスラスト方向および周方向に濃度傾きがある場合、これらのパッチの濃度差が出るので、検出した濃度差が設定したレベルより大きかった場合は、感光ドラムの位置精度、１次帯電器の位置精度、現像器の位置精度等に、なんらかの異常があるものと判断して、エラーメッセージとして、点検の催促を表示器２１８上に表示を行い、制御を中断させることもできる。

【０１７４】

また、最大濃度のパッチは図３２の様に各色複数作成してその平均をとってもよく、また、テストプリント２は、図３３の様に各色を副走査方向に一列に並べるようにしてもよい。

【０１７５】

また、上述の例では、（２）式を用いて濃度情報を得たが、ＬＯＧ変換回路２０６の出力を濃度情報として用いてもよい。そしてこの場合、イエロー濃度を測る時は、その補色すなわちブルー信号をＬＯＧ変換した値を、マゼンタ濃度はグリーン信号、シアン濃度はレッド信号を用い、ブラック濃度は原理的にはどの色信号でもよいのであるが、比視感度特性的に考慮してグリーン信号を使用することができる。

【０１７６】

また、上述の例では、第２の制御系によってＶｃｏｎｔを補正したが、ＬＵＴ２５と同様のＬＵＴをもう一つ設けることにより、第２の制御系によってγ補正を制御してもよい。

【０１７７】

（第２の実施例）

図３４は本実施例の画像形成装置の構成を示す。本実施例において、画像信号はレーザドライバおよびレーザ光源（いずれも図示せず）を介してレーザ光に変換され、そのレーザ光はポリゴンミラー１００１およびミラー１００２により反射され、感光体ドラム１００４上に照射される。レーザ光の走査により潜像が形成された感光ドラム１００４は、図中に示す矢印の方向に回転する。すると、回転現像器１００３により各色ごとの現像がなされる（図３４は、イエロートナーによる現像を示している）。

【０１７８】

一方、記録材は転写ドラム１００５に巻き付けられて１回転する度に、Ｍ（マゼンタ）、Ｃ（シアン）、Ｙ（イエロー）、Ｂｋ（ブラック）の順番に１回づつ回転し回転現像器１００３により現像された感光ドラム１００４より転写される。計４回回転して転写が終了する。

【０１７９】

転写が終了すると、転写紙は転写ドラム１００５から離れ、定着ローラ対１００７によって定着され、カラー画像プリントが完成する。

【０１８０】

本実施例では、回転現像器を用いている点が上述の実施例と異なる。

【０１８１】

画像処理のための回路構成は上述の実施例と同様なのでその説明は省略する。

【０１８２】

図３５に、本実施例のフローを示す。操作パネル２１７上から、階調特性に異常があると判断した、特定の色を指定して、本制御のスタートスイッチをオンすると（Ｓ１００１）、機械内部のパターンジェネレータ２９により、図３６に示すように、指定色のγがリニアでない部分を多くとった階調パターン画像を記録材上に形成し、プリントアウトする（Ｓ１００２）。以後Ｓ１００３～Ｓ１００５は上述の実施例と同様である。

【０１８３】

図３７に示すように、γがリニアでないところを補間すると図の点線のように実際の濃度とは違ってしまう。そのため本実施例ではγがリニアでない部分を密に取り実際の濃度との差を小さくしている（図１０）。

【０１８４】

本実施例においては、ＬＵＴ作成にあたって、その間のデータを生成するために、１次補

間を行っているが、精度を向上させるために、高次補間、高次近似をおこなうことが好ましい。そのデータを用いてＬＵＴ２５を算出し、設定を行い、階調性を向上させることができる。

【０１８５】

以上の制御を行うことにより、γがリニアでない部分も階調性が優れた画像が、形成できるようになる。

【０１８６】

また、上述の例では、指定した単色での制御を行ったが、耐久による階調性の悪化は、使用している色トナー全種についても、起こりうるので、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの全ての色に関して、一度に、補正してもよい。

【０１８７】

図３９に、そのフローを示す。操作パネル２１８上から、本制御のスタートスイッチをオンすると（Ｓ１００１）、機械内部のパターンジェネレータにより、図４０に示すように、前記制御と同様に全色のγがリニアでない部分の階調パターンを多くとったパターン画像を記録材上に形成し、プリントアウトする。

【０１８８】

また、階調特性は環境やプリント出力方法によっても変動するので、本実施例は状況によって密にとる部分を変えることを特徴とする。第１の実施例において、パターン画像を２００ＬＰｌで出力するのと４００ＬＰｌで出力するのでは階調特性が変化する。

【０１８９】

このように出力解像度によって階調特性が変わる場合にはそれに応じて図４１に示すように測定ポイントを変化させる。この測定ポイントにより第１の実施例と同様の制御をおこない階調性が優れた画像が形成できるようになる。

【０１９０】

以上説明したように、本実施例によれば、原稿台上の原稿を読み取り、それをデジタル化する手段と、像担持体上のトナー像を形成する手段、像担持体上のトナー画像を記録材に転写する手段、および、記録材上のトナー像を定着する手段を有し、定着後の記録画像に、画像特性を判断するための少なくとも１つ以上のγがリニアでない部分の階調パターンを多くとった画像パターンを形成し、原稿台に設置して読み取り、そのデータを用いて濃度調節をすることによって、より階調性に優れた画質が得られるようになる。

【０１９１】

（第３の実施例）

本実施例の画像形成装置の構成は、第２の実施例と同様である。

【０１９２】

図４２に、本実施例のフローを示す。操作パネル２１７上から、階調特性に異常があると判断した特定の色を指定して、本制御のスタートスイッチをオンすると（Ｓ２００１）、機械内部のパターンジェネレータにより、指定色の特定出力の全面均一濃度の濃度が０．６付近のハーフトーン画像を出力する。このプリントアウトサンプル１０１を再度、リーダの原稿台１０２にのせ、光源１０３で照らし、色分解光学系１０４を通し、ＣＣＤ１０５で反射光量信号に変換する（Ｓ２００３）。

【０１９３】

これをｌｏｇ変換により濃度データに変換する（Ｓ２００４）。

【０１９４】

このハーフトーン画像の全域の濃度を鑑定する（１ミリ四方に１ポイント測定）。これがある一定値（０．４５～０．７５））の範囲に入っていない場合や、最大濃度と最低濃度との間に一定値（０．１５）以上の差がある場合には、『サービスマンを呼んでください』とメッセージを表示器２１８に表示する（Ｓ２００７）。そして機械の異常を直してからもう一度階調補正を行う。判定の結果が設定どうりの場合には、図４３に示すように、指定色の２５６階調のパターン画像を記録材上に形成し、プリントアウトする。このパターンに基づく階調制御（Ｓ２００６）は第１の実施例と同様である。

【０１９５】
本実施例では、２５６ポイントの濃度データを用いて、ＬＵＴ２５のデータを算出し、設定を行い、階調性を向上させている。
【０１９６】
以上の制御を行うことにより、同じ濃度出力でもなんらかの不都合により部分的に濃度が変化する場合、階調補正の誤動作を防ぐことができるようになる。
【０１９７】
（第４の実施例）
上述した第３の実施例においては、何らかの装置異常が発生した場合、ユーザにサービスマンコールを促すだけであったが、本実施例においては、異常の発生箇所についても同時に通知する。
【０１９８】
第４の実施例のＬＵＴ２５の設定は、第３の実施例と同様に、図４２で示されるため、第３の実施例と同一の処理については説明を省略する。
【０１９９】
第２実施例においては、図４４のステップＳ２００５でレーザ出力レベルと読み取り濃度との関係に異常がないか判定する際に、Ｔ／Ｃ比（トナーとキャリアの比）等のデータも同時に参照する。以下に、Ｔ／Ｃ比の求め方について図４５を参照して説明する。
【０２００】
図４５は、図３４における現像器１００３の詳細構成を示す図である。図４８において、感光ドラム１００４上に形成された画像潜像が目視できるように現像器１００３でトナーを現像するが、本実施例では、キャリアとトナーの２成分からなる現像剤を使用する。
【０２０１】
画像濃度は、現像剤中のトナー濃度（Ｔ／Ｃ比）に依存するため、従ってＴ／Ｃ比を一定に保たねばならない。
【０２０２】
現像器１００３は前記現像剤を均一に攪拌するためのスクリュ９１ａ、９１ｂを備え、スクリュ９１ａは図中向こう側に回転することにより現像剤を搬送し、スクリュ９１ｂは図中手前側に回転することにより現像剤を搬送することによって、現像剤は現像器１００３の中で循環される。
【０２０３】
現像剤中のキャリアは磁性を有しているため、現像スリーブ９０に内蔵された磁石により、キャリアとトナーとが混ざった状態で汲み上げられ、ブレード９４で感光ドラム１００４上に均一に塗布される。次に、現像スリーブ９０に印加された電圧と感光ドラム１００４上の潜像の電位との差に応じたトナー量が感光ドラム１００４上に付着することにより、現像が行われる。
【０２０４】
また、現像器１００３はＬＥＤ９２とフォトダイオード９３から成る光学センサーを、現像スリーブ９０に汲み上げられた現像剤に向けて内蔵している。
【０２０５】
ＬＥＤ９２、フォトダイオード９３は共に９５０ｎｍの波長にピークを有し、トナーはこの波長域で反射するものを使用し、またキャリアはこの波長域で吸収するものを使用しているため、フォトダイオード９３の出力が高ければＴ／Ｃ比は高く、逆にフォトダイオード９３の出力が低ければＴ／Ｃ比は低いことを示す。
【０２０６】
設定されたＴ／Ｃ比の状態でのフォトダイオード９３の出力を予め記憶しておき、現在のフォトダイオード９３の出力と比較することにより、その差から現在のＴ／Ｃ比が検出できる。
【０２０７】
尚、現在のＴ／Ｃ比が低いと検出された場合、Ｔ／Ｃ比を設定値に戻すため不図示のトナ

ー補給部から現像器１００３内にトナーが補給される。

【０２０８】

以上説明したようにして得られたＴ／Ｃ比を、図４４のステップＳ２００５でのレーザ出力レベルと読み取り濃度との関係に異常がないか判定する際に参照する。

【０２０９】

図４４のステップＳ２００５においてレーザ出力レベルと読み取り濃度との関係に異常があると判定されれば、ステップＳ２１００に進み、表示器２１８にメッセージを表示する。このとき、上述の現像器１００３内の光学センサーにより得られたＴ／Ｃ比等に基づいて、異常発生箇所を推測するメッセージを表示する。

【０２１０】

上記の異常発生箇所を推測するメッセージの具体例を、以下に説明する。

【０２１１】

例えば、読み取り濃度を「濃」、「普」、「薄」の三段階とし、またＴ／Ｃ比も同様に「濃」、「普」、「薄」の三段階として考えると、表１に示すような９つの状態が考えられる。

【０２１２】

【表１】

表　1

リーダー濃度 / Ｔ／Ｃ比	濃	普	薄
濃	1	2	3
普	4	5	6
薄	7	8	9

【０２１３】

以上の表１に示す各状態に対するメッセージは、例えば以下に示す表２のように設定できる。

【０２１４】

【表２】

表　2

状態	メッセージ
1	Ｔ／Ｃ比が下がるまで、しばらく絵を出し続けて下さい。
2、3、6	現像器又は転写関係を調べて下さい。
4、7、8	現像器を調べて下さい。
5	正　常
9	ホッパーを調べて下さい。

【０２１５】

以上説明したように第４の実施例によれば、階調補正の際に装置異常等の何らかの異常が

発生している場合にこれを検知し、更に異常発生箇所を推測することにより、誤動作を防ぐと同時にメンテナンスが容易になる。

【０２１６】

上述の実施例４では、均一濃度確認のために一枚ハーフトーンを出して、ＯＫなら階調制御のパターンを出すようにしたが、まとめて一枚にしてもよい。

【０２１７】

即ち、図４６のように、記録材の一部分に画像特性を判断するための少なくとも１つ以上の階調画像パターンを形成し、それ以外の部分は均一濃度ハーフトーンを出力する。

【０２１８】

このようにすれば、テストパターンを複数回形成する手間を省くことができ、効率の良いキャリブレーションが可能となる。

【０２１９】

以上説明したように、本実施例によれば、原稿台上の原稿を読み取り、それをデジタル化する手段と、そのデジタル化した信号に基づいて画像を形成する手段を有し、階調補正を行う前に、均一出力画像を出力し、原稿台に設置して読み取り、そのデータに異常な部分を発見した場合「サービスマンを呼んでください」とメッセージを表示し、その時は階調補正を行わない。さらに、パッチセンサー（図４５）などのデータを監視して、Ｔ／Ｃ比が高いのに、濃度が薄かった場合「１．現像器に異常がないか見てください。２．転写に異常がないか見てください。３．ホッパーに異常がないか見てください。４．＊＊＊＊＊＊」などの異常が起こっていると推測できることも表示する。そして機械の異常を直してからもう一度階調補正を行う。それによって、階調補正の誤動作を防ぐことができるようになり、メンテナンスを容易にすることができる。

【０２２０】

【発明の効果】

以上の様に、本願によれば、基準パターンの均一性を測定することにより、安定した画像形成条件の調整が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】実施例１の構成断面図。

【図２】実施例１のリーダー画像処理部１０８の構成ブロック図。

【図３】実施例１のリーダー画像処理部１０８のタイミングを示す図。

【図４】実施例１の制御ブロック図。

【図５】実施例１を示すブロック図。

【図６】階調再現特性を示す４限チャート図。

【図７】第１の制御系のフロー図。

【図８】表示器２１８の表示内容を示す図。

【図９】表示器２１８の表示内容を示す図。

【図１０】表示器２１８の表示内容を示す図。

【図１１】テストプリント１の例を示す図。

【図１２】テストプリント２の例を示す図。

【図１３】原稿台でのテストプリント１の置き方を示す図。

【図１４】原稿台でのテストプリント２の置き方を示す図。

【図１５】相対ドラム表面電位と画像濃度の関係を示す図。

【図１６】絶対水分量とコントラスト電位の関係を示す図。

【図１７】グリッド電位と表面電位の関係を示す図。

【図１８】パッチパターンの読み取りポイントを示す図。

【図１９】テストプリント２の読み取り例を示す図。

【図２０】各水分量に対応するＬＵＴを示す図。

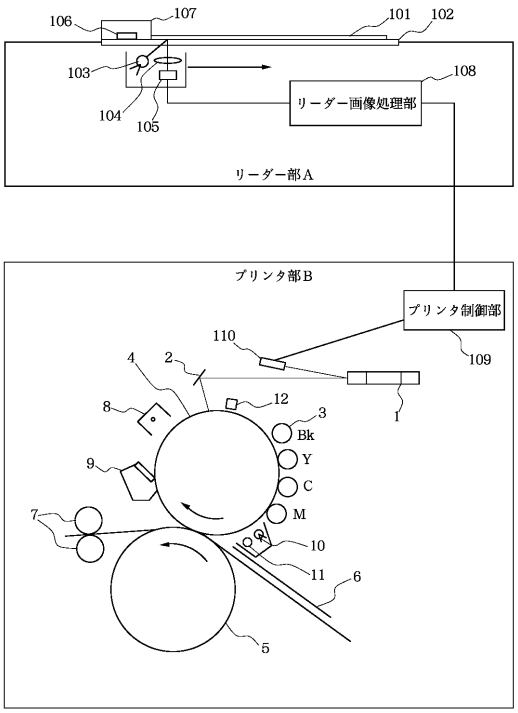
【図２１】フォトセンサー４０から濃度変換までのフロー図。

【図２２】イエロートナーの分光特性図。

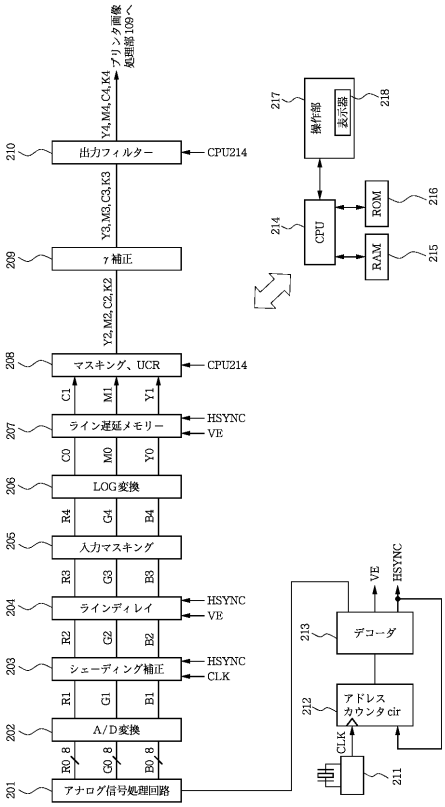
【図２３】マゼンタトナーの分光特性図。

【図２４】シアントナーの分光特性図。
【図２５】ブラックトナーの分光特性図。
【図２６】フォトセンサー出力と画像濃度の関係を示す図。
【図２７】第２の制御系のフロー図。
【図２８】第２の制御系による検知例を示す図。
【図２９】第２の制御系でのパッチ形成シーケンスを示す図。
【図３０】フォトセンサー４０の濃度変換テーブルの耐久特性変化を示す図。
【図３１】濃度変換特性を示す図。
【図３２】パッチの例を示す図。
【図３３】パッチの例を示す図。
【図３４】本発明の第２の実施例の構成を示す図。
【図３５】第２の実施例のフローチャート。
【図３６】第２の実施例のプリントアウトされたテストプリントを示す図。
【図３７】測定ポイント説明図。
【図３８】測定ポイント説明図。
【図３９】第２の実施例の変形例を示す図。
【図４０】第２の実施例の変形例を示す図。
【図４１】第２の実施例の変形例を示す図。
【図４２】実施例３のフローチャート。
【図４３】実施例３のテストプリントを示す図。
【図４４】実施例４のフローチャート。
【図４５】現像器の構成図。
【図４６】テストプリントの変形例を示す図。
【符号の説明】
３　現像器
４　感光ドラム
７　定着ローラ
８　１次帯電器
１０　ＬＥＤ
１１　フォトダイオード
１２　表面電位センサー
２５　γ－ＬＵＴ
２９　パターンジェネレータ
３３　環境（水分量）センサー
１００　プリンタエンジン
１０５　ＣＣＤセンサー
１０９　プリンタ制御部
１１０　半導体レーザ

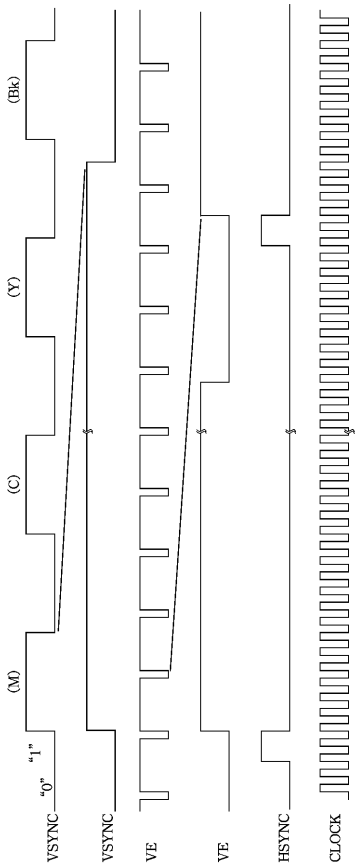
【図１】


106
107
101
102
103
108
104
105
リーダー画像処理部
リーダー部A
プリンタ部B
プリンタ制御部
110
109
4
2
12
3
8
Bk
9
Y
C
M
7
10
11
6
5
1

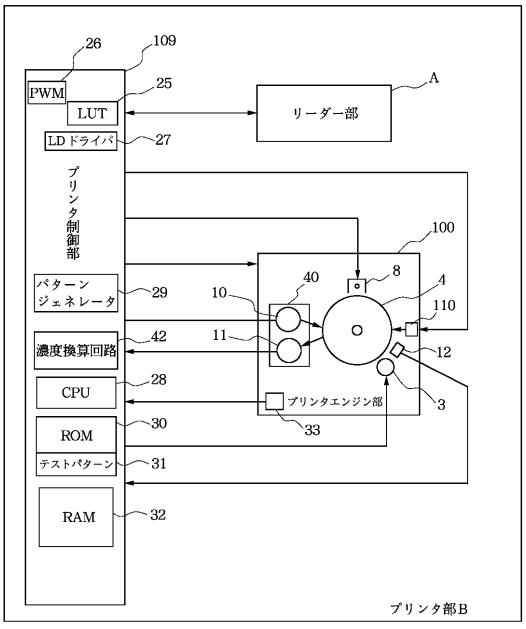
【図２】


プリンタ画像処理部109へ
Y4,M4,C4,K4
出力フィルター
CPU214
Y3,M3,C3,K3
γ補正
Y2,M2,C2,K2
マスキング、UCR
C1
M1
Y1
ライン遅延メモリー
HSYNC
VE
C0
M0
Y0
LOG変換
R4
G4
B4
入力マスキング
R3
G3
B3
ラインディレイ
R2
G2
B2
シェーディング補正
CLK
R1
G1
B1
A/D変換
R0, 8
G0, 8
B0, 8
アナログ信号処理回路
操作部
表示器
CPU
ROM
RAM
デコーダ
アドレス
カウンタ cir
210
209
208
207
206
205
204
203
202
201
217
218
214
216
215
213
212
211

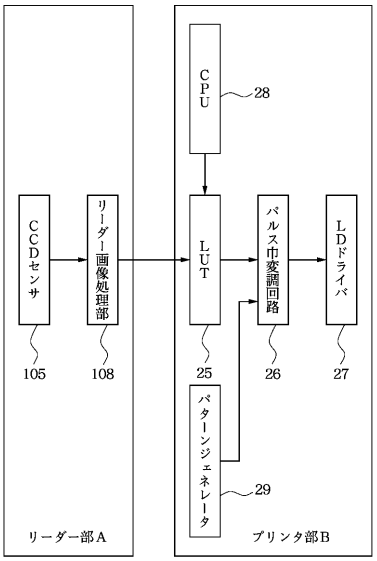
【図３】


(Bk)
(Y)
(C)
(M)
"1"
"0"
VSYNC
VSYNC
VE
VE
HSYNC
CLOCK

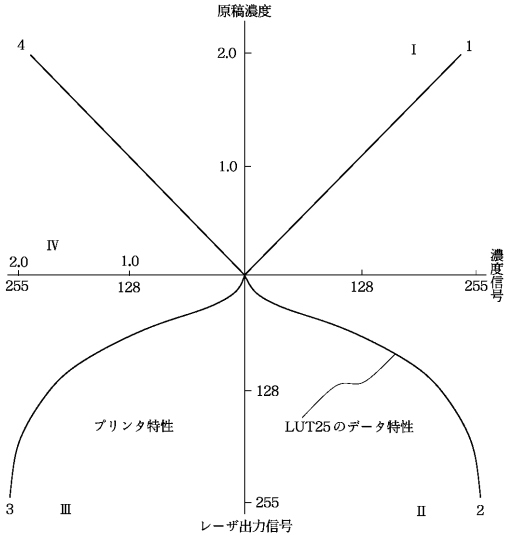
【図４】


26
109
PWM
25
LUT
LDドライバ
27
リーダー部
A
プリンタ制御部
100
パターン
ジェネレータ
29
40
8
4
10
110
濃度換算回路
42
11
12
CPU
28
プリンタエンジン部
3
ROM
30
33
テストパターン
31
RAM
32
プリンタ部B

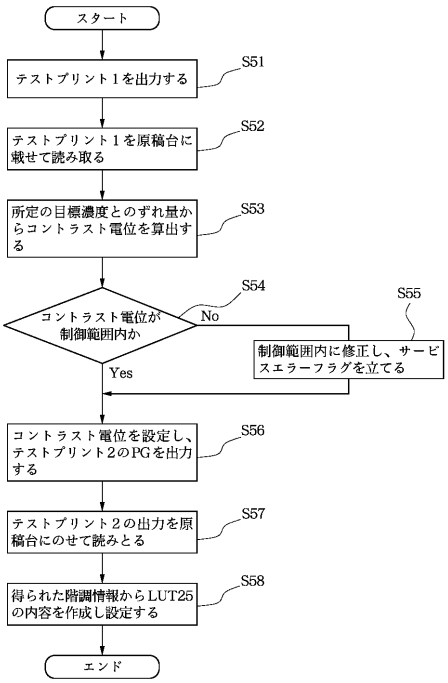
【図５】


CPU
28
CCDセンサ
リーダー画像処理部
LUT
パルス巾変調回路
LDドライバ
105
108
25
26
27
パターンジェネレータ
29
リーダー部A
プリンタ部B

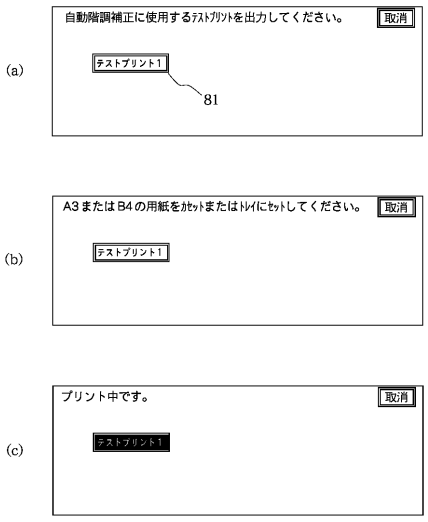
【図６】


原稿濃度
4
2.0
1.0
I
1
IV
2.0
255
1.0
128
128
255
濃度信号
128
プリンタ特性
LUT25のデータ特性
3
III
255
II
2
レーザ出力信号

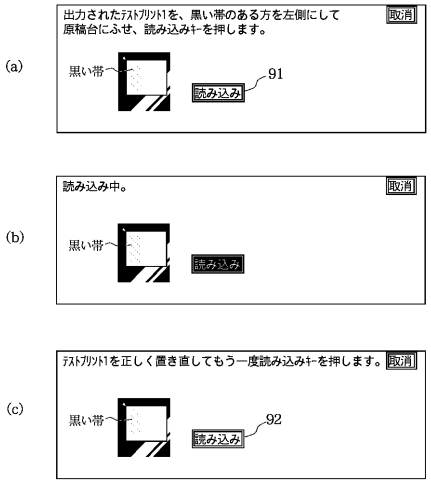
【図７】


スタート
テストプリント１を出力する
S51
テストプリント１を原稿台に載せて読み取る
S52
所定の目標濃度とのずれ量からコントラスト電位を算出する
S53
コントラスト電位が制御範囲内か
S54
No
S55
制御範囲内に修正し、サービスエラーフラグを立てる
Yes
コントラスト電位を設定し、テストプリント２のPGを出力する
S56
テストプリント２の出力を原稿台にのせて読みとる
S57
得られた階調情報からLUT25の内容を作成し設定する
S58
エンド

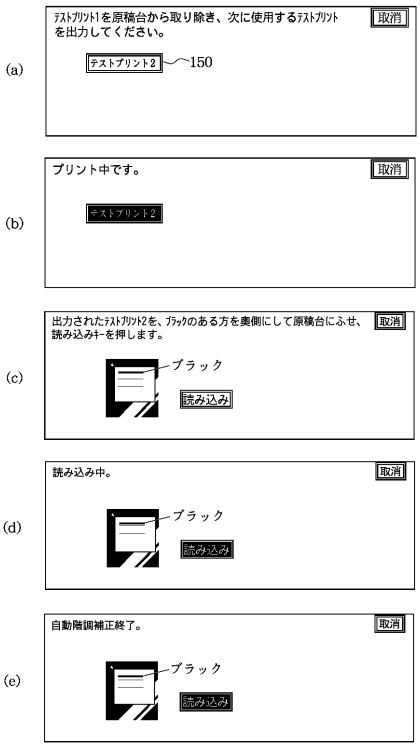
【図８】


(a)
自動階調補正に使用するﾃｽﾄﾌﾟﾘﾝﾄを出力してください。
取消
テストプリント1
81
(b)
A3またはB4の用紙をｶｾｯﾄまたはﾄﾚｲにｾｯﾄしてください。
取消
テストプリント1
(c)
プリント中です。
取消
テストプリント1

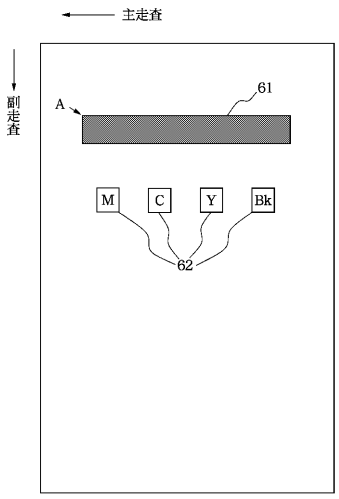
【図９】



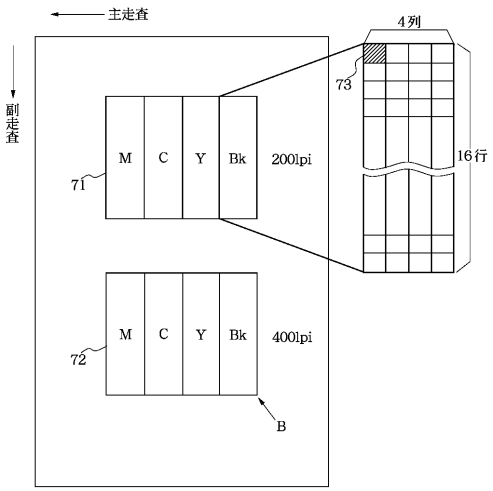
【図１０】



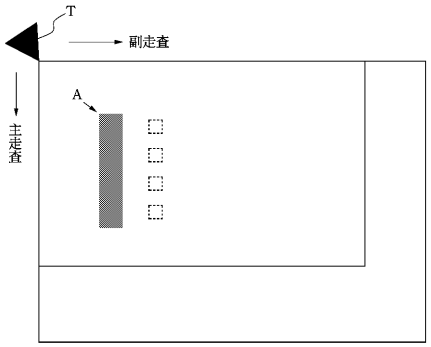
【図１１】



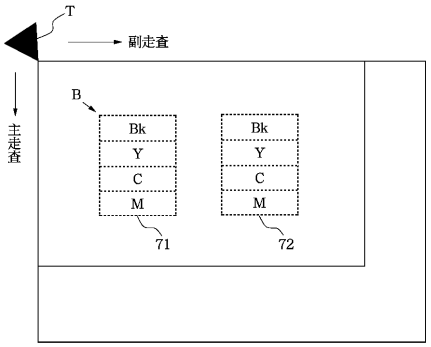
【図１２】



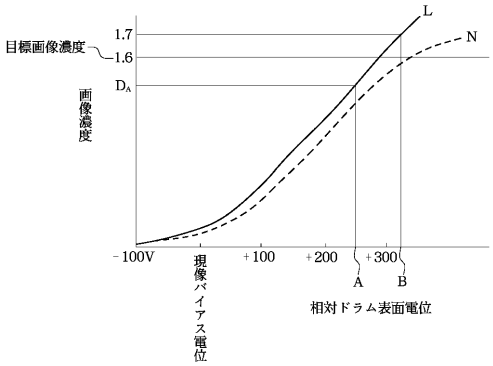
【図１３】



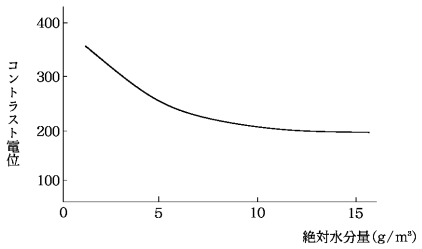
【図１４】



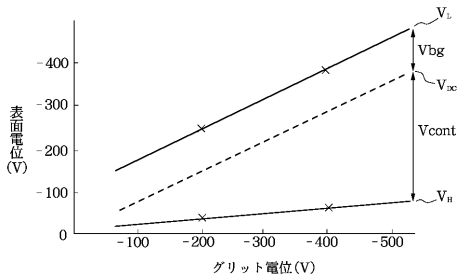
【図１５】



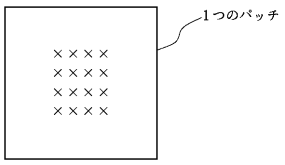
【図１６】



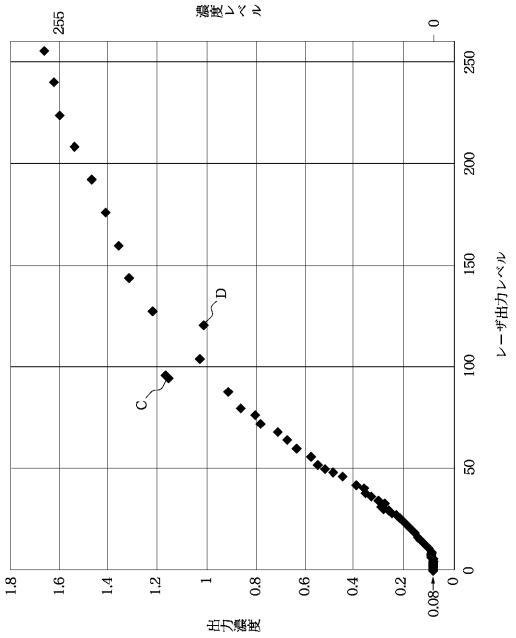
【図１７】



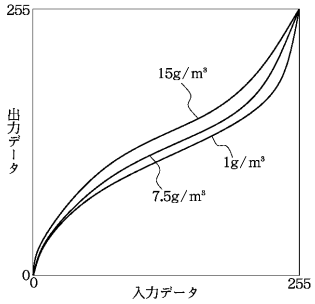
【図１８】



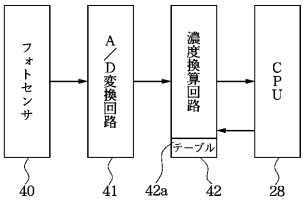
【図１９】



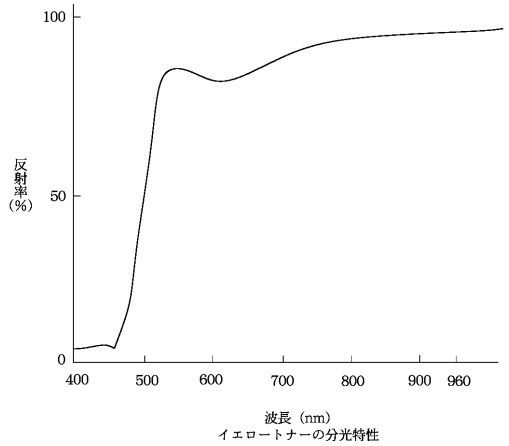
【図２０】



【図２１】

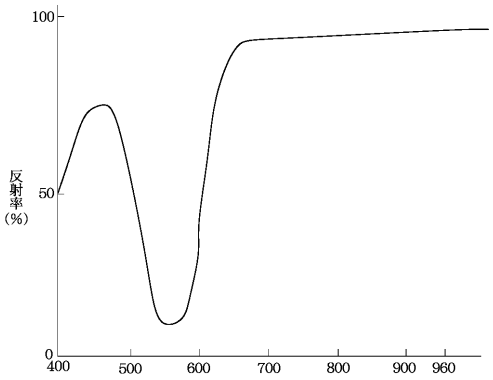


【図２２】



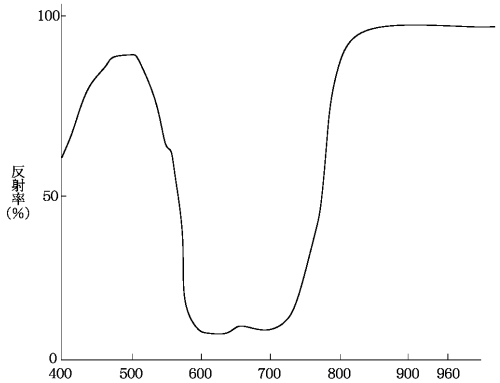
イエロートナーの分光特性

【図２３】



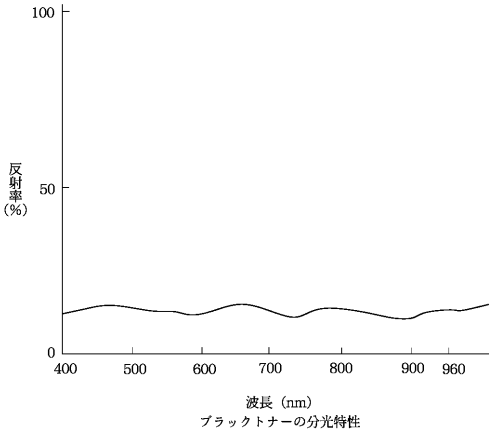
マゼンタトナーの分光特性

【図２４】

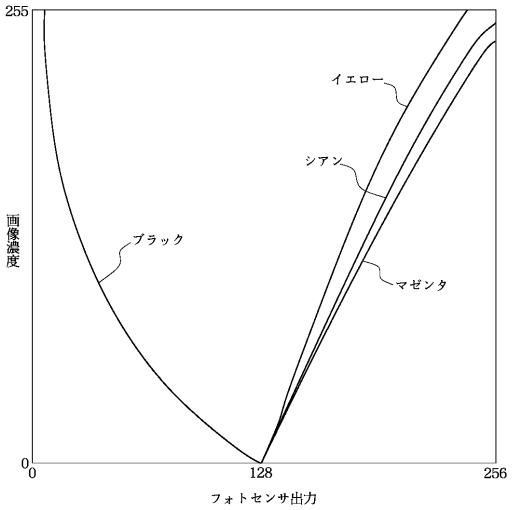


シアントナーの分光特性

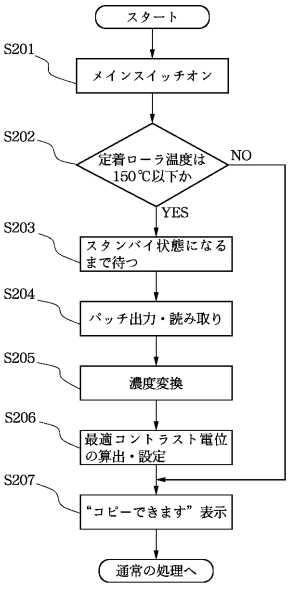
【図２５】



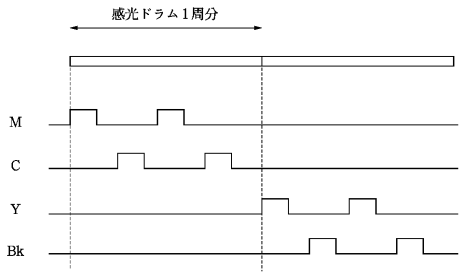
【図２６】



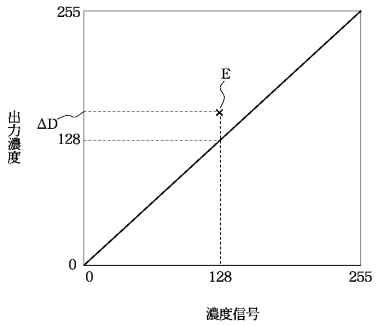
【図２７】



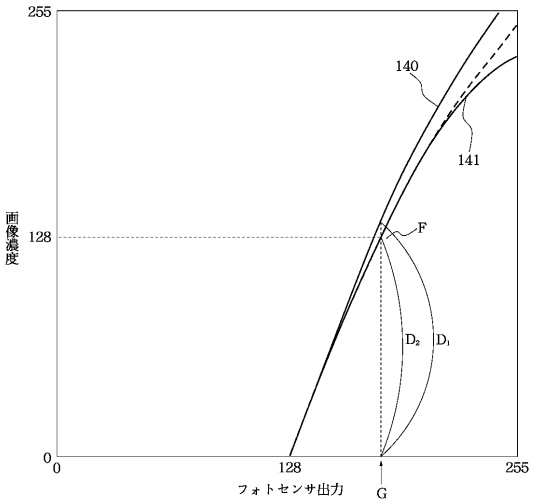
【図２８】



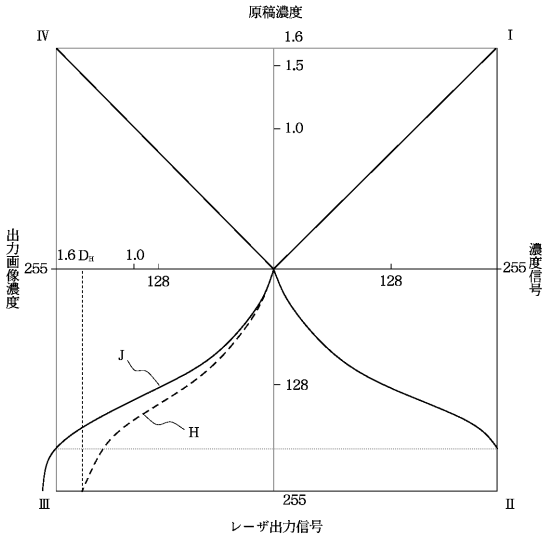
【図２９】



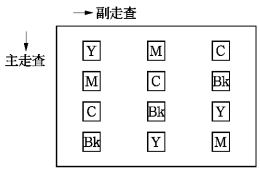
【図３０】



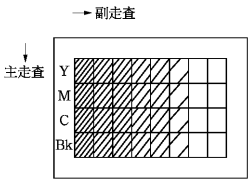
【図３１】



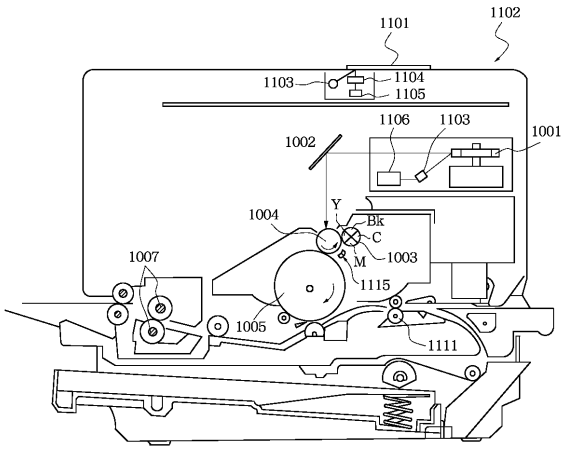
【図３２】



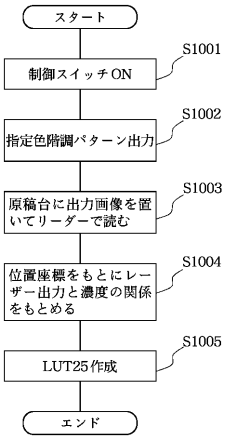
【図３３】



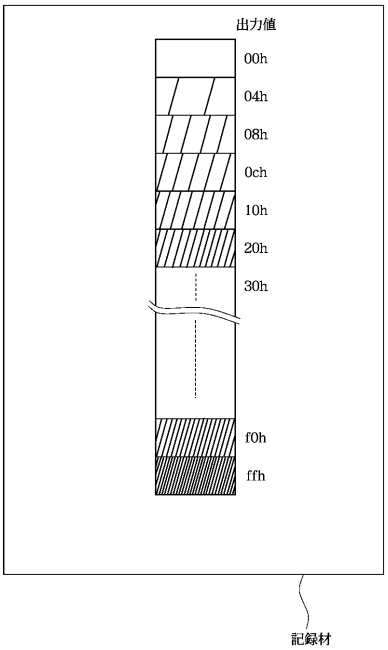
【図３４】



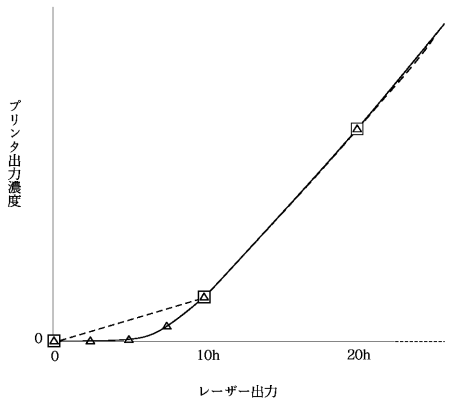
【図３５】



【図３６】



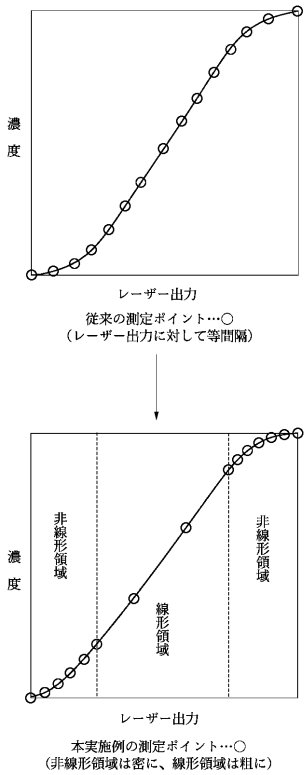
【図３７】



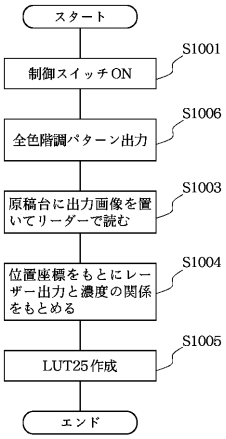
□… 従来の出力ポイント
0, 10h, 20h, 30h,…f0h, ffh

△… 本実施例の出力ポイント
0, 04h, 08h, 0ch, 10h, 20h…f0h, ffh

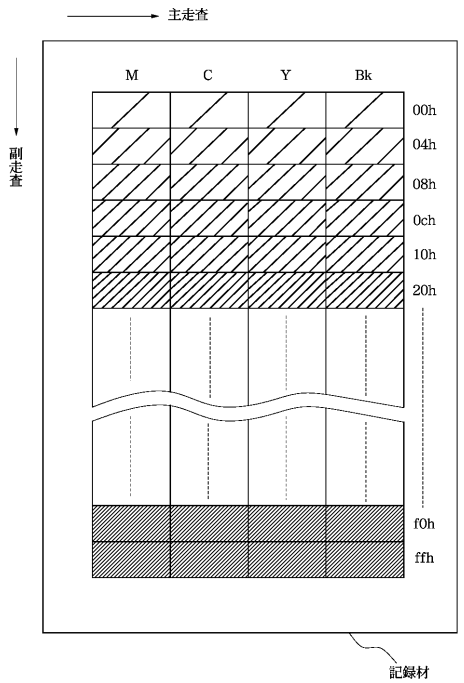
【図３８】



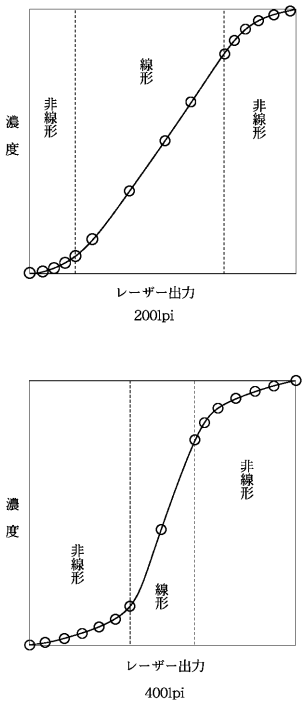
【図３９】



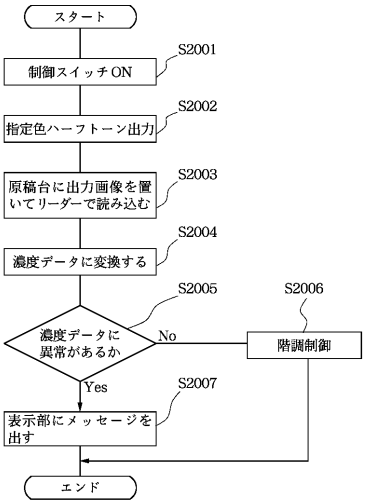
【図４０】



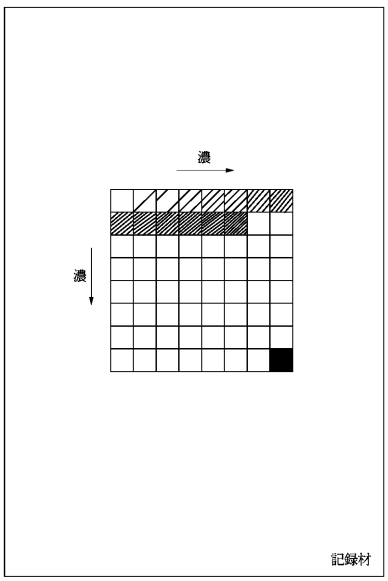
【図４１】



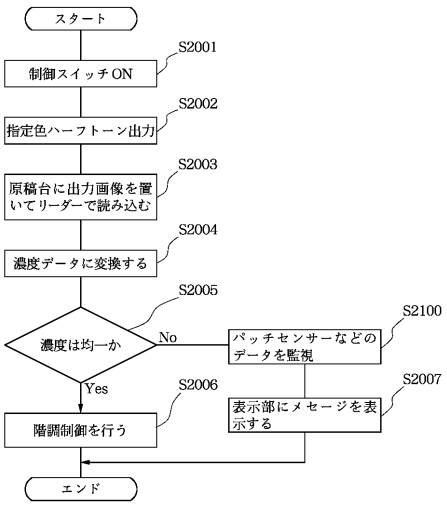
【図４２】



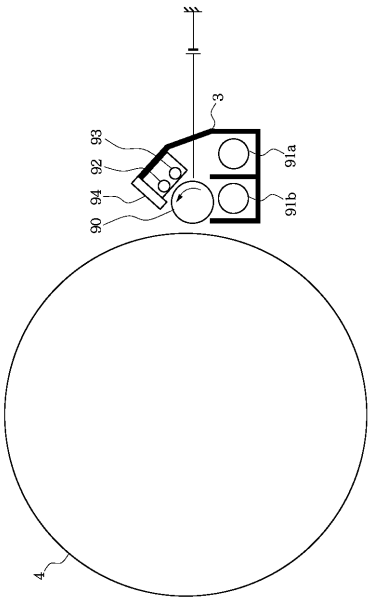
【図４３】



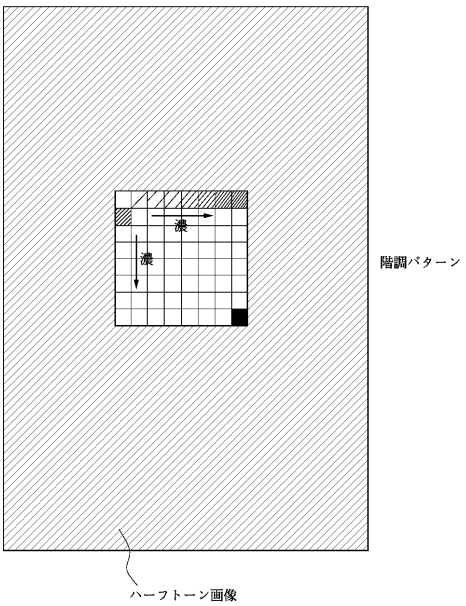
【図４４】



【図４５】



【図４６】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭６３－０３１３５５（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２６１６６８（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２０５１８６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H04N 1/407
G03G 15/00 303
H04N 1/52