

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4949672号
(P4949672)

(45) 発行日 平成24年6月13日(2012.6.13)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int. Cl. F 1
G03G 15/00 (2006.01) G03G 15/00 303
G03G 15/08 (2006.01) G03G 15/08 115

請求項の数 12 (全 18 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2005-345767 (P2005-345767) | (73) 特許権者 | 000006747 |
| (22) 出願日 | 平成17年11月30日(2005.11.30) | | 株式会社リコー |
| (65) 公開番号 | 特開2007-148260 (P2007-148260A) | | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 |
| (43) 公開日 | 平成19年6月14日(2007.6.14) | (74) 代理人 | 100090103 |
| 審査請求日 | 平成20年10月24日(2008.10.24) | | 弁理士 本多 章悟 |
| | | (74) 代理人 | 100067873 |
| | | | 弁理士 樺山 亨 |
| | | (72) 発明者 | 田中 加余子 |
| | | | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式 |
| | | | 会社リコー内 |
| | | (72) 発明者 | 藤森 仰太 |
| | | | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式 |
| | | | 会社リコー内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像濃度制御方法、および画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

像担持体に対向して配置された現像剤担持体が、トナーとトナーを保持する磁性キャリアとで構成された二成分現像剤を担持し、前記現像剤担持体と前記像担持体との間に形成される現像領域で、該像担持体表面上に形成される静電潜像を前記トナーで現像する方法であって、前記現像剤中のトナー濃度を一定に保つためのトナー補給量制御装置と、現像能力を一定に保つためのトナー濃度制御基準値を決定する機構とを有し、出力画像の画像面積率に応じて、前記トナー濃度制御基準値を変化させる画像形成方法において、前記出力画像の画像形成における前記トナー濃度制御基準値を、特定期間における出力画像の画像面積率の移動平均に応じて変更させる際に、補正開始時の画像面積率移動平均初期値とトナー濃度制御基準値初期値を取得し、その後の画像形成の連続印刷における画像面積率移動平均が所定の画像面積率を超えている場合に、そのときのトナー濃度制御基準値を取得し、前記トナー濃度基準値初期値に対する該そのときのトナー画像濃度制御基準値の補正のステップ幅を設定し、かつ所定の実行間隔において画像濃度を一定とするように、トナー付着量を制御する前記トナー濃度制御基準値を含む現像ポテンシャルの更新を伴う作像条件を変更することを特徴とする画像濃度制御方法。

【請求項2】

請求項1に記載の画像濃度制御方法において、前記出力画像の画像面積率が所定の条件を満たした数をカウントするカウンタをさらに有し、前記所定の実行間隔は、該カウンタの閾値によって決定されることを特徴とする画像濃度制御方法。

【請求項3】

請求項2に記載の画像濃度制御方法において、前記カウンタの値は、前記作像条件を変更する動作が実行されたときにクリアされることを特徴とする画像濃度制御方法。

【請求項4】

請求項1ないし3のいずれか1つに記載の画像濃度制御方法において、前記トナー濃度制御基準値は、演算式

$$M(i) = (1/N) (M(i-1) \times (N-1) + X(i))$$

によるM(i)の値に応じて変更させることを特徴とする画像濃度制御方法。

ただし、

N：累積枚数

M(i)：画像面積率移動平均の現在値

M(i-1)：画像面積率移動平均の前回値

X(i)：今回の画像面積率

とする。

【請求項5】

請求項1ないし4のいずれか1つに記載の画像濃度制御方法において、前記トナー濃度制御基準値を変化させる際に用いる、出力画像の画像面積率を算出するカウンタと、作像条件を変更させる際に用いる、出力画像の画像面積率を算出するカウンタとをさらに有し、両カウンタは互いに独立していることを特徴とする画像濃度制御方法。

【請求項6】

請求項4に記載の画像濃度制御方法において、前記画像面積率の移動平均算出のための累積枚数を可変とすることを特徴とする画像濃度制御方法。

【請求項7】

請求項1ないし6のいずれか1つに記載の画像濃度制御方法において、前記トナー濃度制御基準値をトナー濃度制御基準補正テーブルに従って、変化させることを特徴とする画像濃度制御方法。

【請求項8】

請求項7に記載の画像濃度制御方法において、前記トナー濃度制御基準補正テーブルの最大補正量を可変とすることを特徴とする画像濃度制御方法。

【請求項9】

請求項8に記載の画像濃度制御方法において、該画像濃度制御方法を適用できる現像装置が複数存在する場合、前記最大補正量は、前記複数の現像装置で独立に設定することが可能であることを特徴とする画像濃度制御方法。

【請求項10】

請求項1ないし8のいずれか1つに記載の画像濃度制御方法において、前記トナー濃度制御基準値を、或る一定期間内の現像剤中のトナー入換え量が所定の基準値よりも多い場合にはトナー濃度を低くするよう制御し、所定の基準値よりも少ない場合には、トナー濃度を高くするように制御することを特徴とする画像濃度制御方法。

【請求項11】

請求項1ないし10のいずれか1つに記載の画像濃度制御方法において、前記トナー濃度制御基準値を転写紙間で変化させることを特徴とする画像濃度制御方法。

【請求項12】

像担持体に対向して配置された現像剤担持体が、トナーとトナーを保持する磁性キャリアとで構成された二成分現像剤を担持し、前記現像剤担持体と像担持体との間に形成される現像領域で、像担持体表面上に形成される静電潜像をトナーで現像する装置であって、前記現像剤中のトナー濃度を一定に保つためのトナー補給量制御装置と、現像能力を一定に保つためのトナー濃度制御基準値を決定する機構とを有し、出力画像の画像面積率に応じて、前記トナー濃度制御基準値を変化させる画像形成方法を用いる画像形成装置において、請求項1ないし11のいずれか1つに記載の画像濃度制御方法を用いることを特徴とする画像形成装置。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置を備える電子写真方式に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の複写機、レーザープリンタにおいては高画質を求められると同時に、高耐久性、高安定も望まれている。つまり、使用環境の変化（連続印字、間欠印字を含む）による画質の変化を小さくし、経時においても、常に安定した画像を提供していかなければならない。従来より、非磁性トナーと磁性キャリアからなる二成分現像剤（以下現像剤と記す）を現像剤担持体（以下現像スリーブと記す）上に保持し、内包される磁極によって磁気ブラシを形成させ、現像スリーブに潜像担持体（以下感光体と記す）と対向する位置で現像バイアスを印加することにより現像を行う二成分現像方式が広く知られている。

10

この二成分現像方式は、カラー化が容易なことから現在広く用いられている。この方式において、二成分現像剤は現像スリーブの回転に伴い、現像領域に搬送される。現像剤が現像領域に搬送されるに従い、現像極の磁力線に沿いながら、現像剤中の多数の磁性キャリアがトナーを伴って集合し、磁気ブラシを形成する。

【0003】

これら二成分現像方式は、一成分現像方式と異なり、トナーとキャリアの重量比（トナー濃度）を精度よく制御することが、安定性を向上させる上で非常に重要とされている。例えばトナー濃度が高すぎると、画像に地肌汚れの発生や、細部解像力の低下が生じる。また、トナー濃度が低い場合には、ベタ画像部の濃度の低下や、キャリア付着が発生するといった不具合が生じる。そのため、トナー補給量を制御して、現像剤中のトナー濃度を適正範囲に調整する必要がある。

20

ここで、トナー濃度制御は、トナー濃度検出手段（例えば、透磁率センサ）の出力値： V_t をトナー濃度の制御基準値： V_{ref} と比較し、その差分に応じてトナー補給量を演算式から算出し、トナー補給装置により現像器中にトナー補給を行うことによりなされている。

トナー濃度を検知する方法としては、透磁率センサを用いたものが一般的である。この方式においては、トナー濃度が変化することによる現像剤の透磁率変化をトナー濃度変化に換算するものである。

30

【0004】

別のトナー濃度検知方法としては、光学センサを用いる方法がある。この方法は、像担持体、または中間転写ベルト上に基準パッチを作製し、LED光を照射する。そして、このパターンからの反射光（正反射光、または乱反射光）を光学センサ（フォトダイオードやフォトトランジスタなど）により検出し、その結果に基づいてトナー濃度（トナー付着量）を検知するものである。

また、印刷中においても、転写紙間（直前の作像終了からそれに続く次の作像開始の間の時間、または間隔）で基準トナーパターンを作成し、逐次透磁率センサのトナー濃度制御基準値： V_{ref} を制御する濃度制御方法も公知である。

40

非画像部にトナーパターンを作成し、このパターン濃度と、現像器内のトナー濃度を検知する手段を有し、トナーパターンの濃度に応じて、現像器内のトナー濃度制御目標値を変更して画像濃度を維持する方法がある（例えば、特許文献1参照。）。

【0005】

しかしながら、紙間で実際に、トナーパターンを作成することによるトナーの過剰な消費を極力低減したいとの要望が多々あり、紙間の基準トナーパターン作成による補正はトナーパターン作製間隔を広げるか、または行わない方向となってきた。

さらに、中間転写ベルト上にトナーパターンを作成する際であるが、二次転写ローラを一作像ごとに離間しない場合には、二次転写ローラに付着する紙間パッチのトナーをクリ

50

ーニングするために、トナークリーニング装置を併設する必要がある。

また二次転写ローラを一作像（もしくは数回の作像）ごとに二次転写ローラを離間する場合には、クリーニング装置を設置する必要はないが、頻繁に発生する二次転写離接に耐え得るメカ的機構が必要となる。上記した理由により、メカ的なコスト削減の観点からも紙間のトナーパターン作成を極力抑える必要性が生じてくる。

また、トナー濃度センサを用いてトナー補給制御する際に、攪拌時間に応じて、現像剤の流動状態が変化して、トナー濃度センサ出力が変動するのを補正し、安定してトナー濃度を維持する方法が開示されている（例えば、特許文献2 参照。）。

しかしながら、トナー濃度を一定に維持しても、現像剤の現像能力が安定していなければ、センサ出力を一定に保つだけでは、画像濃度を維持する事は困難である。

10

【0006】

また、近年の画像形成装置は、現像装置に低ストレス化の手法を取り入れたものが多く存在する。これらは、現像装置小型化の要請による現像剤量の低量化と、現像剤の長寿命化の相反する目的を両立するために非常に有効な手法であると考えられる。例えばカラー二成分画像形成装置においては、トナー分散性を向上するために、シリカ（ SiO_2 ）や酸化チタン（ TiO_2 ）等の添加剤がトナー表面のかなりの面積に外添され（付着し）ているが、これら添加剤はメカ的ストレスや熱ストレスに非常に弱い。そのため現像器内での攪拌時に、トナー内部に埋没したり、表面から離脱したりする現象が発生し、現像剤（トナー、キャリアを含む）の流動性や帯電特性、さらにトナーとキャリアの物理的付着力が変化するが、添加剤はそれら現象を極力抑えることを可能とする。

20

【0007】

一方、現像器の低ストレス化により、トナー帯電能力（現像器がトナーを帯電させる能力）が低下する場合がある。この現象について少し説明すると、例えば、低画像面積率の画像（単位時間、または単位枚数あたりのトナー入換え量が少ない）を出力する場合には、現像能力（現像バイアスに対してトナー現像量をプロットしたグラフの傾き）が、一定に保たれるのに対して、高画像面積率の画像（単位時間、または単位枚数あたりのトナー入換え量が多い）を出力する場合には、現像能力が増加するというものである。つまり、現像剤中でどの程度トナーを入れ換えたかにより、現像能力に差が生ずるということである。

これにより同じトナー濃度であっても、現像能力に差が生ずるため、経時において現像能力を一定に保つためにはトナー濃度の制御基準値を変化させて、現像器中のトナー濃度を適正な範囲に誘導する必要がある。その結果、トナー濃度が変化すると、現像能力も変わってくるので、それに応じた作像条件（現像ポテンシャル）を設定する必要が出てくる。

30

このような特性のある画像形成装置において、従来の紙間のトナーパッチ作製により画像濃度制御基準値を変更する制御というフォトセンサと透磁率センサの複合制御をなくした場合には、連続印字時や画像モード変更時の透磁率センサ単独によるトナー濃度制御がさらに正確に行われることが必要となってくる。そのため従来のフォトセンサとの複合制御に代わる画像濃度制御方式の採用が必要となった。

【0008】

【特許文献1】特開昭57-136667号公報

【特許文献2】特許第3410198号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

そこで本発明は、紙間プロコン（転写紙間に、転写ベルト上に少なくとも1つの基準パッチを転写ベルト上に作製し、フォトセンサでその濃度検知することにより、トナー濃度制御基準値を変化させる）を行わないシステムにおいて、画像面積率の移動平均により、出力画像の画像面積率の推移（一定期間内における現像剤中のトナー入換え量）を把握することにより、画像濃度制御基準値を変化させ、さらに画像面積率が高い場合に、所定の

40

50

実行間隔で、現像ポテンシャルの更新を伴う作像条件の変更（再設定）を行うことにより、高品位の画像を安定的に維持することを課題とする。

本発明においては、トナー濃度制御基準値をある一定期間内のトナー入換え量に応じて、補正し、さらに所定の実行間隔で、作像条件の変更を行うことが可能であるため、どのような画像出力パターンにも対応することが可能である。

【課題を解決するための手段】

【0010】

請求項1に記載の発明では、像担持体に対向して配置された現像剤担持体が、トナーとトナーを保持する磁性キャリアとで構成された二成分現像剤を担持し、前記現像剤担持体と前記像担持体との間に形成される現像領域で、該像担持体表面上に形成される静電潜像を前記トナーで現像する方法であって、前記現像剤中のトナー濃度を一定に保つためのトナー補給量制御装置と、現像能力を一定に保つためのトナー濃度制御基準値を決定する機構とを有し、出力画像の画像面積率に応じて、前記トナー濃度制御基準値を変化させる画像形成方法において、

前記出力画像の画像形成における前記トナー濃度制御基準値を、特定期間における出力画像の画像面積率の移動平均に応じて変更させる際に、補正開始時の画像面積率移動平均初期値とトナー濃度制御基準値初期値を取得し、その後の画像形成の連続印刷における画像面積率移動平均が所定の画像面積率を超えている場合に、そのときのトナー濃度制御基準値を取得し、前記トナー濃度基準値初期値に対する該そのときのトナー濃度制御基準値の補正のステップ幅を設定し、かつ所定の実行間隔において画像濃度を一定とするように、トナー付着量を制御する前記トナー濃度制御基準値を含む現像ポテンシャルの更新を伴う作像条件を変更することを特徴とする。

請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の画像濃度制御方法において、前記出力画像の画像面積率が所定の条件を満たした数をカウントするカウンタをさらに有し、前記所定の実行間隔は、該カウンタの閾値によって決定されることを特徴とする。

請求項3に記載の発明では、請求項2に記載の画像濃度制御方法において、前記カウンタの値は、前記作像条件を変更する動作が実行されたときにクリアされることを特徴とする。

【0011】

請求項4に記載の発明では、請求項1ないし3のいずれか1つに記載の画像濃度制御方法において、前記トナー濃度制御基準値は、演算式

$$M(i) = (1/N) (M(i-1) \times (N-1) + X(i))$$

による $M(i)$ の値に応じて変更させることを特徴とする。

ただし、

N ：累積枚数

$M(i)$ ：画像面積率移動平均の現在値

$M(i-1)$ ：画像面積率移動平均の前回値

$X(i)$ ：今回の画像面積率

とする。

請求項5に記載の発明では、請求項1ないし4のいずれか1つに記載の画像濃度制御方法において、前記トナー濃度制御基準値を変化させる際に用いる、出力画像の画像面積率を算出するカウンタと、作像条件を変更させる際に用いる、出力画像の画像面積率を算出するカウンタとをさらに有し、両カウンタは互いに独立していることを特徴とする。

【0012】

請求項6に記載の発明では、請求項4に記載の画像濃度制御方法において、前記画像面積率の移動平均算出のための累積枚数を可変とすることを特徴とする。

請求項7に記載の発明では、請求項1ないし6のいずれか1つに記載の画像濃度制御方法において、前記トナー濃度制御基準値をトナー濃度制御基準補正テーブルに従って、変化させることを特徴とする。

請求項8に記載の発明では、請求項7に記載の画像濃度制御方法において、前記トナー

濃度制御基準補正テーブルの最大補正量を可変とすることを特徴とする。

請求項 9 に記載の発明では、請求項 8 に記載の画像濃度制御方法において、該画像濃度制御方法を適用できる現像装置が複数存在する場合、前記最大補正量は、前記複数の現像装置で独立に設定することが可能であることを特徴とする。

請求項 10 に記載の発明では、請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 つに記載の画像濃度制御方法において、前記トナー濃度制御基準値を、或る一定期間内の現像剤中のトナー入換え量が所定の基準値よりも多い場合にはトナー濃度を低くするよう制御し、所定の基準値よりも少ない場合には、トナー濃度を高くするように制御することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 11 に記載の発明では、請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 つに記載の画像濃度制御方法において、前記トナー濃度制御基準値を転写紙間で変化させることを特徴とする。

10

請求項 12 に記載の発明では、像担持体に対向して配置された現像剤担持体が、トナーとトナーを保持する磁性キャリアとで構成された二成分現像剤を担持し、前記現像剤担持体と像担持体との間に形成される現像領域で、像担持体表面上に形成される静電潜像をトナーで現像する装置であって、前記現像剤中のトナー濃度を一定に保つためのトナー補給量制御装置と、現像能力を一定に保つためのトナー濃度制御基準値を決定する機構とを有し、出力画像の画像面積率に応じて、前記トナー濃度制御基準値を変化させる画像形成方法を用いる画像形成装置において、請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 つに記載の画像濃度制御方法を用いる画像形成装置を特徴とする。

【 0 0 1 4 】

20

本発明の参考例 1 では、像担持体に対向して配置された現像剤担持体が、トナーとトナーを保持する磁性キャリアとで構成された二成分現像剤を担持し、前記現像剤担持体と像担持体との間に形成される現像領域で、像担持体表面上に形成される静電潜像を前記トナーで現像する方法であって、トナー濃度検知手段と、前記現像剤中のトナー濃度を一定に保つためのトナー補給量制御装置と、現像能力を一定に保つためのトナー濃度制御基準値を決定する機構とを有し、出力画像の画像面積率の平均に応じて、前記トナー濃度制御基準値を変化させ、かつ出力画像の画像面積率に応じて、作像条件変更の実行間隔を決定する画像形成方法において、前記トナー濃度検知手段の検出値を基準として、トナー濃度制御基準値を更新する技術がある。

本発明の参考例 2 では、参考例 1 に記載の画像濃度制御方法において、前記出力画像の画像面積率に応じて、前記基準とする検出値の取得方法を変更する技術がある。

30

本発明の参考例 3 では、参考例 1 または参考例 2 に記載の画像濃度制御方法において、前記作像条件変更のタイミングに応じて、前記基準とする検出値の取得方法を変更する技術がある。

【 0 0 1 5 】

本発明の参考例 4 では、参考例 3 に記載の画像濃度制御方法において、印刷終了時、または連続印刷中に割り込んで作像条件を変更する際に、前記基準となる検出値の取得方法を変更する技術がある。

本発明の参考例 5 では、参考例 1 ないし参考例 4 のいずれか 1 つに記載の画像濃度制御方法において、前記出力画像の画像面積率が所定の値よりも小さい場合には、作像条件変更時に取得したトナー濃度検知手段の検出値を基準としてトナー濃度制御基準値を更新する技術がある。

40

本発明の参考例 6 では、参考例 1 ないし参考例 5 のいずれか 1 つに記載の画像濃度制御方法において、前記出力画像の画像面積率が所定の値よりも大きい場合には、直前の印刷時に取得したトナー濃度検知手段の検出値を基準としてトナー濃度制御基準値を更新する技術がある。

【 0 0 1 6 】

本発明の参考例 7 では、参考例 1 ないし参考例 6 のいずれか 1 つに記載の画像濃度制御方法において、該画像濃度制御方法を適用できる現像装置が複数存在する場合、前記基準となる検出値の取得方法を、前記複数の現像装置で独立に設定することが可能である技術

50

がある。

本発明の参考例 8 では、像担持体に対向して配置された現像剤担持体が、トナーとトナーを保持する磁性キャリアとで構成された二成分現像剤を担持し、前記現像剤担持体と像担持体との間に形成される現像領域で、像担持体表面上に形成される静電潜像を前記トナーで現像する装置であって、トナー濃度検知手段と、前記現像剤中のトナー濃度を一定に保つためのトナー補給量制御装置と、現像能力を一定に保つためのトナー濃度制御基準値を決定する機構とを有し、前記トナー濃度制御基準値を変化させることにより画像濃度を調整する画像形成方法を用いる画像形成装置において、参考例 1 ないし参考例 7 のいずれか 1 つに記載の画像濃度制御方法を用いる画像形成装置である技術がある。

【発明の効果】

10

【0017】

本発明によれば、現像剤中における一定期間内のトナー入換え量に応じて、トナー濃度制御基準値を適宜変化させ、さらに最適なタイミングで作像条件の変更を行うことにより、現像を大きく変化させることなく、画像濃度を安定的に制御することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図 1 は本発明の画像形成装置を用いた本体構成概略図である。

同図において符号 2 は帯電装置、3 は現像装置、5 は中間転写装置、6 は二次転写装置、17 は光学センサ、100 は感光体ドラム、302 は現像ローラをそれぞれ示す。

感光体ドラム 100 は帯電装置 2 により、表面を一様に帯電された後、図示しない光学系により露光され、静電潜像が形成される。現像装置 3 は現像ローラ 302 により装置内の現像剤を感光体ドラム 100 と対向する現像ニップ領域へ搬送し、感光体ドラム表面に形成されている静電潜像に現像剤中のトナーを付着させ顕像化する。トナー像は感光体ドラム 100 と中間転写装置 5 が対向する転写領域において、中間転写装置 5 のベルト上に転写される。中間転写装置 5 のベルト上に転写されたトナー像は、転写ベルトの移動に伴い、他色の転写領域で他色トナーを精度よく、色重ねした状態で、二次転写装置 6 と対向する位置に搬送され、その位置で転写材に転写され、転写紙上の画像となる。

20

感光体ドラム 100 に残留したトナーはクリーニングブレードにより除去され、図示しない廃トナーボトルに貯留される。クリーニング装置を通過した感光体表面は、その後、再度帯電装置 2 により表面を一様に帯電され、次の画像形成工程を繰り返す。

30

次に本実施例における画像形成装置について説明する。

【0019】

図 2 は本発明の構成による画像形成装置の断面概略図である。

同図において符号 14 はトナー補給駆動モータ、18 は I/O ボード、19 は CPU、20 は ROM、21 は RAM、303 はドクタエッジ部、304、305 は搬送スクリュ部、350 は透磁率センサをそれぞれ示す。

ここで二成分現像剤（以下現像剤と記す）は、現像スリーブ 302 の汲み上げ磁極により、現像ユニット内の搬送スクリュ部 305 から現像スリーブ 302 に移動する。その後、現像剤は現像スリーブ 302 の回転に伴い、搬送極の磁場と現像スリーブ 302 表面の摩擦力によりドクタ近傍まで搬送される。ドクタ近傍まで搬送された現像剤はドクタ上流部において一旦滞留し、ドクタエッジ部 303 と現像スリーブ 302 とのギャップ（Gd）で層厚を規制され現像領域に搬送される。現像領域には、所定の現像バイアスが印加されており、感光体 100 上に形成された静電潜像にトナーを付勢する方向に現像電界が形成されるため、トナーは感光体 100 上に現像される。また、現像領域を通過した現像剤は、現像スリーブ上の現像剤離れ極位置で現像スリーブ 302 から離れ、搬送スクリュ部 305 に戻る。その後、搬送スクリュ部 304 に移動しトナー補給部にて、適正なトナー濃度に調整され、現像スリーブ 302 に再び搬送される。現像器 3 ケーシング底部には、透磁率センサ 350 が設置されており、このセンサにより現像剤中のトナー濃度を検出している。

40

【0020】

50

上記透磁率センサ350と光学センサ17(図1に設置位置記載)は、それぞれ図示しないA/D変換器を介してI/Oボード18に接続されている。制御部はCPU19、読み出し専用メモリ(ROM)20、読み出し書き出しメモリ(RAM)21、I/Oボード18からなり、I/Oボード18を介して図示しない補給装置を駆動するモータ14に制御信号を伝達するように構成されている。RAM21にはI/Oボード18から読み取った透磁率センサ350の出力値 V_t を一時保存する V_t レジスタ、現像器3内のトナー濃度の制御基準値 V_{tref} を記憶する V_{tref} レジスタ、中間転写ベルト近傍に設置した光学センサ17からの出力値 V_s を記憶する V_s レジスタ等が設けられている。ROM20には、トナー濃度制御プログラム、および画像濃度制御パラメータ補正プログラムが記憶されている。

10

【0021】

図3は濃度対出力線図である。

先ず、印刷ごとに実行されるトナー補給制御について説明する。透磁率センサ350は縦軸に出力、横軸にトナー濃度をとった同図に示すように、あるトナー濃度の範囲では直線近似することが可能である。図からわかるように、トナー濃度が高いほど、出力値が小さくなる特性を示す。ここで、現時点でのトナー濃度を示す透磁率センサ350の出力値を V_t 、トナー濃度制御基準値を V_{tref} とする。 V_t が V_{tref} より大きい場合に、 $V_{tref} - V_t$ の差分を解消すべく、トナー補給装置のモータを駆動してトナー補給動作を行う。逆に、 V_t が V_{tref} より小さい場合には、トナー補給装置のモータを停止し、トナーを補給しないよう制御する。

20

【0022】

図4は現像ポテンシャルに対するトナー付着量を示す図である。

以下、本実施例の現像剤特性値測定方法と補正方法について、具体的に説明する。

同図は出力画像面積率による現像(現像ポテンシャルに対するトナー付着量関係式の傾き)の差異を示す。これは同一の画像面積率画像を、標準線速モード(138mm/sec)で、連続100枚出力した際の値であるが、図からわかるように、同じトナー濃度でも、一定期間内のトナー入換え量が多い(画像面積率が高い)ほど現像が高くなっている。これはトナーとキャリアの物理的付着力や静電的付着力が変化していることを示唆している。つまり、これら一定期間内のトナー入換え量の違いによる現像能力の差異を加味した補正が必要である。

30

これら課題に対し発明者らは、鋭意研究を進め現像剤を安定化させる方向にトナー濃度を誘導するように制御すること(原理的には現像が一定になるように、言い換えるとトナー帯電量が一定となるように、トナー濃度制御基準値を変化させること)が効果的であり、かつ必要に応じて、現像ポテンシャルを含む作像条件(現像バイアス、帯電電位、LD光量、各種環境補正值など)を設定し直すことが、更に安定した画質を得る手段であると考えるに至った。

【0023】

ここで、現像バイアスの設定方法について説明する。先ず、現像剤の状態を安定化させるため、現像剤を十分に攪拌する。次に現像(現像能力)を測定するために、現像ポテンシャルを変化させ、感光体100上に、10階調の濃度測定用パッチを作製する。このパッチは書き込み部の電位を固定して、現像バイアスを変化させて作像される。なお、パッチであるが、現像ポテンシャルの低い側から順次作像する。次に各ステーションの感光体100上に現像されたトナーを中間転写ベルト上に転写する。本実施例においては、濃度測定用パッチを、それぞれのステーションで10個作製したが、より少ないパッチでも現像の測定は可能である。望ましくは濃度を変えて3種類以上作成するのがよい。中間転写ベルト上に、各色並列に転写された濃度測定用パッチは、中間転写ベルトの回転方向下流に並列に設置してある4つのフォトセンサにより、同時に濃度を測定される。その後、パッチ濃度をトナー付着量[mg/cm^2]に換算し、付着量[mg/cm^2]対現像ポテンシャル[$-kV$]の関係式を得る。上記関係式の傾きが現像能力を示す現像[$\text{mg}/\text{cm}^2 / (-kV)$]である。この現像が低いときは、現像能力が低く、逆に現像

40

50

が高いときには、現像能力が高いことを示す。

また、上記関係式から、目標のトナー付着量を得るための現像バイアス値を算出することができる。

【 0 0 2 4 】

一定期間内のトナー入換え量としては、画像面積 [cm^2]、画像面積率 [%] などが考えられるが、画像面積率を用いるのが、最も単純で理解しやすい。一定期間内のトナー入換え量として画像面積率を用いる場合には、[mg / page] という単位となり、これに従い補正が行われる。転写紙が A 4 で 1 0 0 % ベタ画像を出力するとき、3 0 0 [mg] のトナーを消費するので、3 0 0 [mg] のトナー補給を行うため、入換え量は 3 0 0 [mg / page] となる。

10

ただし、画像面積率をトナー入換え量とするためには、例えば基準の転写紙を A 4 横通紙に設定し、全ての転写紙をこのサイズに換算して画像面積率にするなどの、工夫が必要である。ちなみに、本実験に用いた現像装置の現像剤容量は 2 4 0 [g] である。

【 0 0 2 5 】

図 5 は画像面積率に対する現像 を示す図である。

同図において、横軸は画像面積率 [%]、縦軸は現像 [$\text{mg} / \text{cm}^2 / (- \text{kV})$] をそれぞれ示す。実験方法は、上記と同様に、標準線速モード [$138 \text{mm} / \text{sec}$] において、トナー濃度を一定に保ったまま、画像面積率ごとに 1 0 0 枚連続印刷を行うというものである。この図からわかるように、画像面積率が基準値 : 5 % を超えると、現像は高くなる傾向があることを示している。このことから画像面積率が 5 % よりも高い場合、トナー濃度制御基準値 : V_{tref} を高くすることにより、トナー濃度を低めに誘導する必要がある。逆に画像面積率が 5 % 未満の場合、現像 は低くなる傾向がある。そのため、トナー濃度制御基準値 : V_{tref} を低くすることにより、トナー濃度を高めに誘導する必要がある。

20

トナー濃度が誘導された結果、次第に現像 が変わってくるが、この現像 は、トナー濃度が誘導された結果であって、最適化されているわけではない。そこで、この現像 に見合った作像条件を決定することで、より安定した出力画像濃度を得ることが可能となるのである。

【 0 0 2 6 】

図 6 は補正の流れを示す図である。

30

この補正のフローチャートを図 6 に従って説明する。本補正は各印刷の J O B の終了毎に開始される。先ず S T E P 1 0 において、出力画像の画像面積率 [単位 : %] の平均を算出する。この画像面積率の平均を算出するにあたり、画像面積率を印刷一枚毎に算出する。本補正を実行するに際、画像面積率はある時点から (例えば、電位制御を行った時点 をゼロとして、その時点から全平均する等) の全平均でもよいが、より望ましくは移動平均を用いるのがよい。この、移動平均を用いることにより、現時点での現像剤特性を知るのに適した、過去数枚のトナー入換え履歴を知ることができる。それを用いることによりトナー濃度制御基準値を適宜変化させることにより、現像 を大きく変化させることなく、画像濃度を安定的に制御することが可能となる。また、トナー濃度制御基準値をある一定期間内のトナー入換え量に応じて、補正することが可能であるため、どのような画像出力パターンにも対応することが可能である。

40

この移動平均は、単純に過去数枚毎の平均としてもよいが、本実施例では、簡単のため下記の式 (1) に従って算出することとする。このような算出式を用いることにより、過去数枚から数十枚 (N 枚とする) の画像面積率を N V - R A M に保存する必要がなくなるため、非常に有効である。

$$M(i) = (1/N) (M(i-1) \times (N-1) + X(i)) \dots \dots \dots (1)$$

【 0 0 2 7 】

ここで、 $M(i)$ は画像面積率移動平均の現在値、 $M(i-1)$ は画像面積率移動平均の前回の値、 N は累積枚数である。また、 $X(i)$ は、今回の画像面積率である。なお、 $M(i)$ 、 $X(i)$ は色ごとに個別に算出する。本実施例のように、前回までの画像面積率

50

の移動平均を用いて、移動平均現在値を求めることによりNV-RAMの使用領域を大幅に減少させることができる。また累積枚数Nを変更することにより、制御のレスポンスを変更することが可能であり、例えば、環境変動や経時において値を変更するとより効果的に制御することができる。

次にSTEP30において、Vtref現在値とVtref初期値を取得する。ここでVtref初期値とVtref現在値は以下の式のように定義する。

Vtref現在値 = Vtref初期値 + Vtref (2)

(色ごと[KMCMY]に個別に算出する。)

【0028】

VtrefはLUT(ルックアップテーブル)から算出するVtrefの補正量であり、下記する式(3)から求められる。詳しくは後述する。

10

次にSTEP40において、Tセンサの感度情報を取得する。Tセンサの感度は単位が[V/wt%]で表されるものであり、センサ固有の値である(図3にプロットした直線の傾きの絶対値が感度である。)。次にSTEP50において、直前のTセンサ出力値:Vtを取得する。次にSTEP60においてVt-Vtrefを算出する。その後、STEP70において、本補正を実行するかどうかの判定をする。

判断基準は、例えば、前回の電位制御が“成功”しているかどうか、や、Vt-Vtrefが所定の値に収まっているかどうか(トナー濃度制御は正常に実行されているか)等を用いると良い。本補正を実行しない場合はそのまま終了する。

本補正を実行する場合は、STEP80において、LUTを参照する。LUTの一例を表1に示す。LUTを用いて細かく制御することにより、制御の精度が向上する。また、制御ステップや最大補正量を変更することも比較的容易に行える。

20

同表はTセンサ感度0.3の場合を示している。

まず画像面積率の移動平均に応じて、変化させるTC(トナー濃度を变化させる量)を決定する。TCを決定した後、STEP40で算出したTセンサ感度を用いてVtrefを演算する。Vtrefを算出後、NV-RAMに保存する。演算式を以下の式(3)に示す。表中のVtrefはこの式の値である。

Vtref = (-1) x TC x Tセンサ感度 (3)

(色ごと[KMCMY]に個別に算出する。)

【0029】

30

【表 1】

| 画像面積累積 平均値 [%] | $\Delta T C [w t \%]$ | $\Delta V t r e f [V]$ |
|--------------------|-----------------------|------------------------|
| $M_i < 1$ | 0.5 | -0.15 |
| $1 \leq M_i < 2$ | 0.4 | -0.12 |
| $2 \leq M_i < 3$ | 0.3 | -0.09 |
| $3 \leq M_i < 4$ | 0.2 | -0.06 |
| $4 \leq M_i < 6$ | 0 | 0.00 |
| $6 \leq M_i < 7$ | -0.1 | 0.03 |
| $7 \leq M_i < 8$ | -0.2 | 0.06 |
| $8 \leq M_i < 9$ | -0.3 | 0.09 |
| $9 \leq M_i < 10$ | -0.4 | 0.12 |
| $10 \leq M_i < 20$ | -0.5 | 0.15 |
| $20 \leq M_i < 30$ | -0.6 | 0.18 |
| $30 \leq M_i < 40$ | -0.7 | 0.21 |
| $40 \leq M_i < 50$ | -0.8 | 0.24 |
| $50 \leq M_i < 60$ | -0.9 | 0.27 |
| $60 \leq M_i < 70$ | -1.0 | 0.30 |
| $70 \leq M_i < 80$ | -1.0 | 0.30 |
| $80 \leq M_i$ | -1.0 | 0.30 |

10

20

【 0 0 3 0 】

図 7 は画像面積率に対するトナー濃度変化量を示す図である。

本実施例で使用する L U T は以下の手法を用いて作製した。図 7 は画像面積率の変化に対して、ある基準の T C (トナー濃度) を設定して現像 を一定にするためのトナー濃度変化量 (w t %) である。例えば、画像面積率が 8 0 % の場合、 T C を 1 [w t %] として、画像を出力すると現像 が一定に保たれるということである。

30

画像面積率に対する T C 補正量は、対数近似がもっとも精度よく近似できる。そのため、L U T に用いる画像面積率に対する T C 量は、この方法を用いて決定した。

また、今回の例では、1 0 % 未満の場合、補正のステップを画像面積率を 1 % 毎に設定し、画像面積率が 1 0 % 以上の場合、補正のステップを 1 0 % ごとに設定している。この補正のステップは現像剤、現像装置の特性に応じて、任意に変更が可能である。色ごとの最大補正量の調整は例えば以下のような式を用いて補正する。

$$V t r e f = (- 1) \times T C \times T \text{センサ感度} \times \text{色補正係数} \dots\dots\dots (4)$$

最大補正量を変更することにより、容易に制御の重み付けを変更することが可能である。たとえば環境変動や経時において値を変更するとより効果的に制御することができる。

カラー画像形成装置においては、現像剤特性の違いから補正量をステーションごとに変更する必要となることがある。L U T を複数の現像装置で独立に設定できるようにすることで効率的に補正を実行することができる。

40

【 0 0 3 1 】

S T E P 8 0 で V t r e f を算出した後、S T E P 9 0 において、V t r e f 現在値を算出する。V t r e f は S T E P 3 0 で取得した V t r e f 現在値と V t r e f 初期値を用い、以下の式 (4) に従い算出する。

$$V t r e f \text{ 現在値} = V t r e f \text{ 初期値} + V t r e f \dots\dots\dots (5)$$

(色ごと [K M C Y] に個別に算出する。)

次に S T E P 1 0 0 において、V t r e f の上下限処理を行う。補正後の V t r e f 現在値が、あらかじめ設定した上限値以上の場合、V t r e f 現在値を上限値とする。補正

50

後の V_{tref} が下限値を超えていた場合は、 V_{tref} 現在値をあらかじめ設定した下限値とする。上下限処理終了後、STEP 110にて、 V_{tref} 現在値を NV-RAM に保存する。

【0032】

続いて、作像条件変更の基本的なフローについて説明する。

STEP 120において、画像面積率累積平均が、所定の画像面積率（ここでは80%）を超えているかどうか判断する。STEP 120で用いる画像面積率累積平均は、STEP 10とは独立している。独立させていることで、 V_{tref} 補正と後述するSTEP 210のプロコン（作像条件の変更動作；プロセスコントロール）の頻度を独立して調節することが可能となる。STEP 120において、所定の画像面積率以下であれば、何も

10

ししないで終了する。STEP 120において、所定の画像面積率を超えていると判断した場合、STEP 200の初回判定フラグ $M[KMCY]$ を確認する。
初回判定フラグが立っていない（=0）の場合は、STEP 120の条件を満たして以降、初めてのプロコンであることを意味する。そこで、次のSTEP 210において、プロコンフラグを立て（=1）、プロコン実行可能状態とする。次に、STEP 230において初回判定フラグ $M[KMCY]$ をたて、STEP 240において、プロコン実行間隔カウンタ $N[KMCY]$ に1を足し、終了する。

【0033】

STEP 200の初回判定フラグ $M[KMCY]$ が立っている場合は、STEP 220において、プロコン実行間隔カウンタ $N[KMCY]$ を確認する。プロコン実行間隔カウンタ $N[KMCY]$ が所定の値（ここでは、25）を超えていない場合は、STEP 240において、プロコン実行間隔カウンタ $N[KMCY]$ に1を足し、終了する。プロコン実行間隔カウンタ $N[KMCY]$ が所定の値（ここでは、25）を超えている場合は、前回のプロコンが実行されてから、プロコンを実行するに値する間隔が空いていることを意味する。（連続してプロコンを行っても、調整時間ばかり要してその意義は小さい。）そこで、次のSTEP 210において、プロコンフラグを立て（=1）、プロコン実行可能状態とする。次に、STEP 230において初回判定フラグ $M[KMCY]$ をたて、STEP 240において、プロコン実行間隔カウンタ $N[KMCY]$ に1を足し、終了する。

20

カウンタ N は色毎 $[KMCY]$ に独立したカウンタを有することにより、補正のレスポンスを各々個別に設定することができるため、画像面積率に応じて、より細かく制御することが可能となる。

30

なお、プロコン実行間隔カウンタ $N[KMCY]$ は、プロコン実行時にクリアすることにより、連続して作像条件変更を行うことがなく、適正な作像条件変更間隔を維持することができる。それにより、過度補正が抑制され、“おまたせ時間短縮”に効果的である。

【0034】

次に作像条件変更時のトナー濃度制御基準値： V_{tref} 現在値の算出方法について説明する。作像条件変更時の V_{tref} 現在値は、先ず上記した現像目標値に対して、現像の現在値がどの程度ズレを生じているかに応じて設定される。例えば、現像目標値が $0.8 [mg/cm^2 / -kV]$ で、現像現在値が $0.7 [mg/cm^2 / -kV]$ のとき、現像能力が目標に対して低いと判定される。その場合、現像能力を高くするため、 V_{tref} 現在値を低くしトナー濃度を上昇させるように制御する。

40

ここで、 V_{tref} を新たに設定する場合であるが、通常は作像条件変更前の攪拌時におけるトナー濃度検知手段の出力値： V_t を基準とし、その値からどの程度、トナー濃度を増加、または低下させるかにより決定することが望ましい。

ところで、そのトナー濃度検知手段の出力値であるが、画像面積率の高い画像を連続して出力中に、通常の印刷動作を一旦中断し、割込みで作像条件を変更する場合や、高画像面積率の画像を連続して出力した際に、作像条件変更前攪拌時の V_t 値が実際より高く出力される場合がある。

ここで、作像条件変更時の V_t 取得タイミングであるが、通常は、5～10秒、現像装

50

置を駆動し、現像剤攪拌が終了した時点、もしくは攪拌が終了する寸前に行く。

【 0 0 3 5 】

図 8 は V_{tref} と V_t の関係を示す図である。同図 (a) は 1 0 0 % ベタ画像を連続して 1 0 0 枚リピートした際における従来の V_{tref} と V_t の関係を調べた図である。

同図 (b) は本発明による、 V_{tref} と V_t の関係を調べた図である。

3 0 枚目と 6 0 枚目の割込みの作像条件変更時に、 V_{tref} は大きく変化している。これは上記した作像条件を変更する際の攪拌時の V_t を用いて V_{tref} を更新しているためである。このように制御すると、 V_{tref} よりも V_t が大幅に小さくなってしまいうために、トナー補給が入らず、出力画像の画像濃度が極端に薄くなってしまいます可能性がある。

10

V_{tref} は取得した V_t を基準値として変更するため、このようなイレギュラーな状態の V_t を参照しないような工夫が必要である。

この現象はトナー濃度検出部を画像面積率の高い画像を出力し、トナー濃度が低くなった現像剤が通過することにより発生する。本現象は、本制御を用いるにあたり、非常にレスポンスの良い透磁率センサを用いることにより顕在化したものであり、従来の透磁率センサでは、平均化されてしまい、ほとんど検出されない。

【 0 0 3 6 】

したがって、このような現象の発生が予想されるような、高画像面積率の画像を出力する場合には、 V_t の検出方法を変更する必要がある。方法はいくつかあるが、例えば通常の作像条件変更時における攪拌時間 1 0 秒のところを、3 0 秒程度に変更すると、例え作像条件変更前に、他の調整（帯電ローラに印加する A C バイアスの調整、フォトセンサの電流値の調整、位置ズレ調整等）が入っても、安定した V_t 値が得られる。しかしながら、近年の“おまたせ時間短縮”という思想から逸脱してしまうため、よい解決方法とは言えない。よりよい方法を検討した結果、発明者らは、直前の印刷時における V_t 値を取得することが最も効率的で正確であるという結論に至った。このような検知方法とすることにより、同図 (b) に示すように、調整時間を増加することなく、正確に作像条件の変更を行うことが可能となった。これにより、適正にトナーが補給されるため、画像濃度の低下を招くことなく制御できる。

20

【 0 0 3 7 】

ちなみに、経時による帯電量 [$\mu c / g$] や、かさ密度（ゆるみ見かけ密度） [g / cm^2] の変化によっても、トナー濃度検知手段の出力値が大きく変化する場合がある。そのため、放置時、省エネモードからの復帰時、電源 ON 時の作像条件変更時には、十分な現像剤攪拌を行った後に、トナー濃度検知手段の検出値： V_t を取得し、その値を参照して V_{tref} を設定することが必要である。

30

本実施例においては、画像面積率の移動平均（上記 (1) 式を用いて算出した）が 2 0 % 以上であって、かつ作像条件変更が割込み、または印刷 J o b エンドの場合、直前の印刷時の V_t 値を用いる。画像面積率の移動平均が 2 0 % 未満の場合は、作像条件変更のタイミングで攪拌時の V_t 値を参照する。これによって、制御の正確性が大幅に向上する。また、このような検知方法とすることにより、調整時間を増加することなく、正確に作像条件の変更を行うことが可能となった。

40

上記したことをまとめると、表 2 のようになり、表中の 2 重枠部のみ、本発明のような V_t 検出方法とする。

同表における条件は以下の通りである。

条件 1：作像条件変更前に攪拌を行うと、攪拌時の V_t を参照する。

条件 2：作像条件変更前に攪拌を行っても、直前の印刷時の V_t を参照する。

【 0 0 3 8 】

【表 2】

| プロコン | 画像面積累積平均 $S \geq 20$ | 画像面積累積平均 $S < 20$ |
|---------|-------------------------|----------------------|
| 電源ON | 条件1 | 条件1 |
| 前カバー閉 | 条件1 | 条件1 |
| 省エネ復帰 | 条件1 | 条件1 |
| 割り込み | 条件2 | 条件1 |
| Job エンド | 条件2 | 条件1 |

10

【0039】

なお、本補正は印刷中において、転写紙間（直前の作像終了から、それに続く今回作像開始の間の時間、または紙の間隔）で補正値を算出し実行することが望ましい。そのような頻度で実行することにより、出力画像1枚ごとに適切にトナー濃度制御基準値： V_{tref} を算出できるため、より画像濃度を安定化させることができる。また印刷中にトナー濃度制御基準値： V_{tref} を変更することがなく、転写紙一枚単位、または数枚単位で補正を実行することができるため、転写紙内の濃度が安定する。

また、上記条件を満たしたステーションのみ独立して V_t の検出方法を変更することにより、条件を満たしていないステーションに対する攪拌時間を短く設定することができる。そのため“おまたせ時間短縮”に繋がる。

20

従来は攪拌時間を一番多く必要とするステーションに合わせて、攪拌時間を設定していたため、作像条件変更前の攪拌時間が長く設定される傾向があった。

以上の説明では、現像装置が複数（色別）存在することを前提にしてきたが、本発明の画像濃度制御方法は、基本的には1つの現像装置に対して適用できる性質のものであるから、単色の画像形成装置であってもそのまま適用できることは言うまでもない。

【0040】

(比較例)

図9は本実施例における画像面積率補正を取り入れる前後の比較を表す図である。

同図において符号G1は補正前の曲線、G2は補正後の曲線をそれぞれ示す。

作像条件は、標準線速モード（ 138 mm/sec ）で、80%のベタ画像を100枚連続で通紙したものである。対策前の曲線G1は、印刷Jobが進むに従いID（画像濃度）が高くなっている。一方対策後の曲線G2は、上昇しようとするIDに対して、作像条件を変更することで、IDがほぼ一定に制御されている。本実施例のような制御を取り入れることにより、トナーの入換えが多い画像、つまり画像面積率の高い画像を出力した場合の画像濃度安定性を大幅に改善させることが可能となった。

30

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の画像形成装置を用いた本体構成概略図である。

【図2】本発明の構成による画像形成装置の断面概略図である。

【図3】濃度対出力線図である。

40

【図4】現像ポテンシャルに対するトナー付着量を示す図である。

【図5】画像面積率に対する現像を示す図である。

【図6】補正の流れを示す図である。

【図7】画像面積率に対するトナー濃度変化量を示す図である。

【図8】 V_{tref} に対する V_t の推移を示す図である。

【図9】本実施例における画像面積率補正を取り入れる前後の比較を表す図である。

【符号の説明】

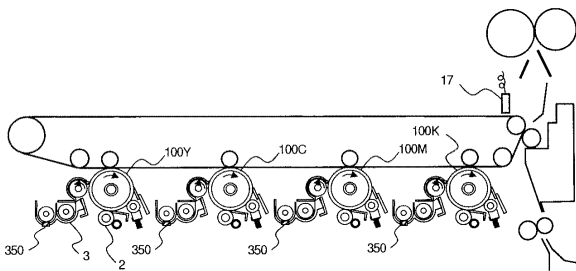
【0042】

- 3 現像装置
14 トナー補給駆動モータ

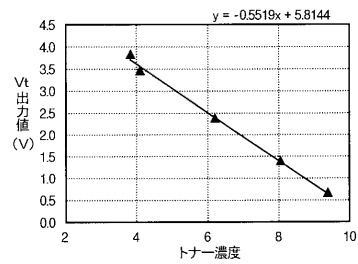
50

- 1 9 CPU
- 2 0 ROM
- 2 1 RAM
- 1 0 0 感光体ドラム
- 3 0 2 現像ローラ

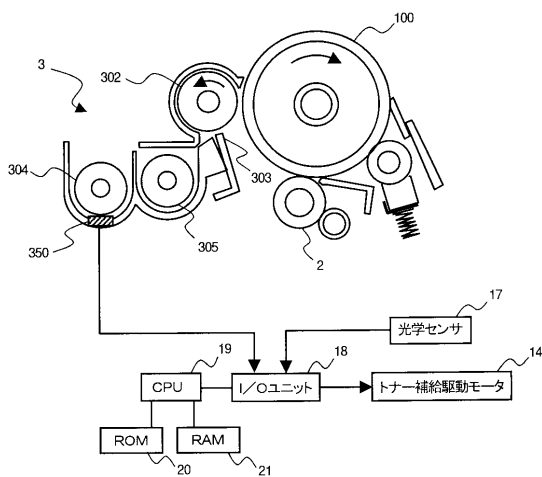
【図1】



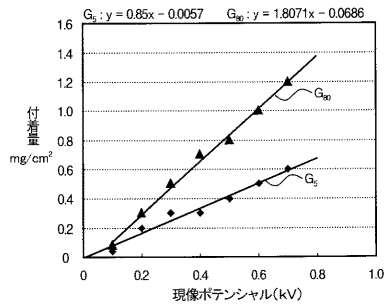
【図3】



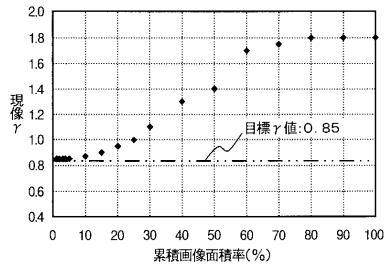
【図2】



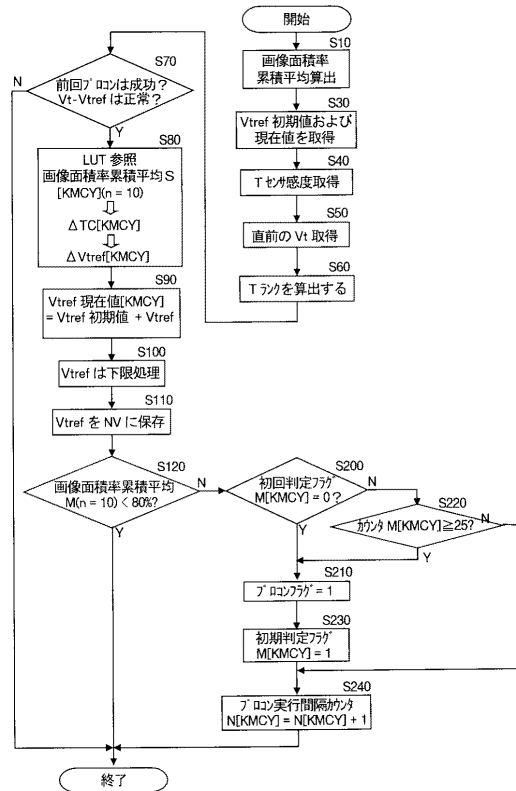
【図4】



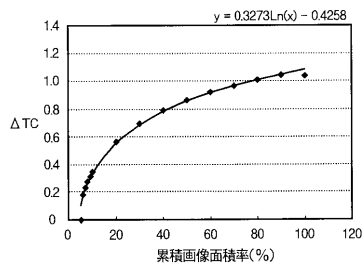
【図5】



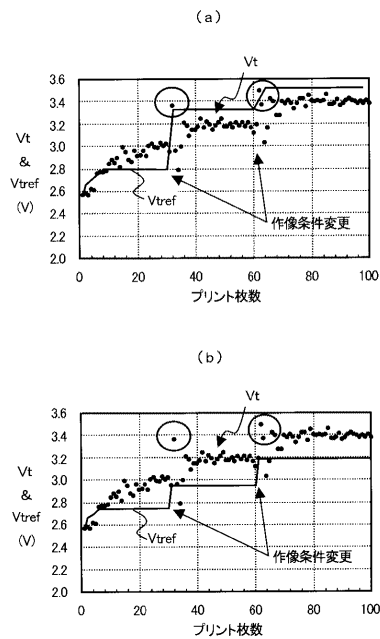
【図6】



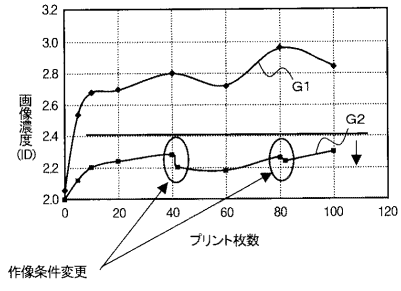
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (72)発明者 平山 裕士
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内
- (72)発明者 竹内 信貴
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内
- (72)発明者 長谷川 真
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内
- (72)発明者 加藤 真治
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内
- (72)発明者 榎並 崇史
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内
- (72)発明者 小林 一三
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内
- (72)発明者 清水 喜一郎
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内

審査官 畑井 順一

- (56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 0 4 0 7 9 4 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 9 8 8 3 7 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 0 6 2 6 9 6 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 1 4 1 2 4 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 2 7 7 8 0 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 7 7 9 2 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 3 G 1 5 / 0 0
G 0 3 G 1 5 / 0 8