

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-107398

(P2008-107398A)

(43) 公開日 平成20年5月8日(2008.5.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 21/00 (2006.01)	G03G 21/00 370	2H027
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 303	2H200
G03G 15/16 (2006.01)	G03G 15/16	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-287553 (P2006-287553)	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成18年10月23日(2006.10.23)	(74) 代理人	100091867 弁理士 藤田 アキラ
		(72) 発明者	橋本俊一 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	村上栄作 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	佐藤雅彦 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

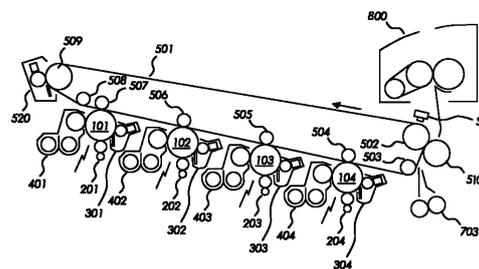
(54) 【発明の名称】 残トナー付着量検知方法、転写出力制御方法、画像形成方法、画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 転写ローラ抵抗の変動による転写性の変化を低コストに検知する方法を提供し、得られた検知情報を元に最適な転写出力を得ることができる転写出力制御方法及びそれを用いた画像形成装置を提供する。

【解決手段】 像担持体としての中間転写体501に担持させた検知用トナー像(図示せず)を、転写部材としての二次転写ローラ510に転写し、転写されずに中間転写体501上に残った残トナー付着量をセンサSで検知し、その検知した残トナー付着量に基づいて転写部材(二次転写ローラ510)に対する転写出力(転写電流値や転写電圧値など)を制御することで、最適な転写出力を得る。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

像担持体が担持するトナー像を記録媒体に転写させるための転写部材に、前記像担持体に担持させた検知用トナー像を転写し、前記転写部材に転写されずに前記像担持体上に残った残トナーの付着量を検知することを特徴とする残トナー付着量検知方法。

【請求項 2】

前記像担持体上に残った残トナーの付着量を検知後、前記転写部材に転写されたトナーをクリーニングすることを特徴とする、請求項 1 に記載の残トナー付着量検知方法。

【請求項 3】

前記クリーニングは、前記転写部材にトナーと同極性のバイアスと逆極性のバイアスを交互に印加することにより行なわれることを特徴とする、請求項 2 に記載の残トナー付着量検知方法。

10

【請求項 4】

前記像担持体が中間転写体であり、前記転写部材が二次転写部材である場合には、前記クリーニングは、前記中間転写体を挟んで前記二次転写部材に対向配置される対向部材に対して前記バイアスを印加し、前記二次転写部材を接地することを特徴とする、請求項 3 に記載の残トナー付着量検知方法。

【請求項 5】

前記クリーニングは、前記転写部材に当接するクリーニング部材により行なわれることを特徴とする、請求項 2 に記載の残トナー付着量検知方法。

20

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の残トナー付着量検知方法により検知した前記像担持体の残トナー付着量に基づいて、前記転写部材に対する転写出力を制御することを特徴とする転写出力制御方法。

【請求項 7】

前記転写出力が転写電流であることを特徴とする、請求項 6 に記載の転写出力制御方法。

【請求項 8】

前記転写出力が転写電圧であることを特徴とする、請求項 6 に記載の転写出力制御方法。

【請求項 9】

電子写真方式による画像形成方法であって、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の残トナー付着量検知方法または請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の転写出力制御方法を用いたことを特徴とする画像形成方法。

30

【請求項 10】

作像動作に入る前に検知した像担持体の残トナー付着量と、作像動作中または作像動作後に検知した像担持体の残トナー付着量に基づいて、予め決められた転写条件を補正することを特徴とする、請求項 9 に記載の画像形成方法。

【請求項 11】

前記作像動作が両面印刷時の作像動作であることを特徴とする、請求項 10 に記載の画像形成方法。

40

【請求項 12】

作像動作終了後の一定時間内に再度作像動作を行う場合は、前記転写条件の補正を実施することを特徴とする、請求項 10 又は 11 に記載の画像形成方法。

【請求項 13】

請求項 9 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の画像形成方法を用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 14】

前記像担持体が中間転写体であり、前記転写部材が二次転写部材であることを特徴とする、請求項 13 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【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における転写制御に関する。

【背景技術】

【0002】

【特許文献1】特許第2704277号公報

【特許文献2】特開平5-181373号公報

【特許文献3】特開平10-301408号公報

【特許文献4】特開2005-242170号公報

【特許文献5】特開2006-145950号公報

10

【0003】

複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置において、像担持体から記録材上にトナー像を転写する際に印加する転写出力は、温湿度環境や記録材の種類、幅などにより、最適値が大きく異なる。そのため、従来は、テーブルや関数などを用いることにより、各作像条件ごとに最適な転写出力が得られるように制御している。

【0004】

しかしながら、テーブルにしても関数にしても、設計者が予め実験によって導出したものであるため、転写部に関わる部品の抵抗値が想定範囲を外れるような場合、本来出力されなければならないバイアスと大きく異なるバイアスを印加してしまうことになり、転写不良や異常放電を起こしてしまうことがある。

20

【0005】

特に、ローラ転写方式で用いられる転写ローラは、ゴムやスポンジなどにカーボンなどの無機導電性粒子を分散させたり、界面活性剤などを練りこんだイオン導電性のゴム等を用いるなど、抵抗値を適宜調整した弾性層を有するローラであり、この転写ローラの抵抗値が製造時のバラツキ、温湿度、長期使用による抵抗変化などによって、1桁以上変動することはよく知られている。前記したテーブル制御方式・関数制御方式は、それらの変動も考慮した上で設計されるので、最適値をピンポイントで狙うことはできないまでも、異常画像の発生に至ることは少ない。

【0006】

ただし、連続通紙(その中でも特に両面連続通紙)を行った場合、定着装置からの熱が転写ローラ周辺に伝播し、転写ローラが温度上昇することでローラ抵抗が低下してしまうという現象が見られる。更に、両面連続通紙の場合には、一度定着装置を通過した記録材がローラに繰り返し接触することで、記録材から転写ローラへ熱が伝わり、ローラが温まってしまい、その結果ローラ抵抗が低下してしまうという現象が見られる。一方、温湿度センサは、通常、装置周辺の環境(外気)を測定するために、装置の排熱などの影響を受けにくい位置に取り付けられている。そのため、装置が待機中であったり、ジョブ間隔のあいた通紙(非連続通紙)の場合には、センサが検知する温湿度と、転写ローラそのものの温湿度はほぼ同等であるが、連続通紙を行っていくと、センサが検知する温湿度は変化しないのに、転写ローラの温湿度は大きく変化してしまう。テーブル制御方式でも関数制御方式でも、センサの検知した温湿度を元に制御値を決定するため、実際のローラ抵抗は大きく低下しているにもかかわらず、不十分なバイアスを印加してしまうことになる。

30

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

その対策として、転写ローラ近傍に別途温湿度センサを設けたり、転写ローラに接触するサーミスタにより温度を検知する方法があるが、スポンジローラなどではサーミスタの使用は困難であるし、近傍に設けたセンサでも、転写ローラそのものの温湿度に素早く追従できない、また、センサなどを追加する分だけ、コストアップとなるという問題がある。

【0008】

50

別の対策として、作像時とは別に、転写ローラにバイアスを印加して、そのときの電流値と電圧値から転写ローラの抵抗データを取得し、転写出力をフィードバック制御することで、常に最適なバイアスを印加する方法が広く知られている（特許文献1～4）。この方法では、その時々々の転写ローラ抵抗を実測しているため、転写出力値が最適値から大きく乖離してしまうことは少ないが、専用の回路やパワーバックを用意する必要があり、やはりコストアップしてしまうという問題がある。

【0009】

また、特許文献5には、濃度検知用パッチを作像し、像担持体から記録材へ転写させたときの、転写残トナー濃度を検知することで、転写出力を制御する方法が提案されている。しかしながら、この方法には以下のような難点がある。

1) ユーザーにとっては不要な画像であるため、出力された記録材は無駄になる。
2) ユーザーが使用する記録材は多種多様であり、厚さや抵抗なども種類ごとに異なる。加えて、1つの画像形成装置で使用される記録材は1種類とは限らない。そのため、特許文献5に記載の方法をある種類の記録材を使って実施して転写出力を制御しても、その記録材とは厚さや抵抗値が異なる記録材に対して、適当な転写出力であるかどうかは保証できない。また、転写出力制御用に、制御に適した特性を持った特定の記録材をメーカー側が指定・提供したとしても、記録材の抵抗は調湿具合により大きく変動するため、設計者の狙いどおりに転写出力を制御できないケースが生じる。

3) 最適な転写出力およびその近傍の出力では、当然転写残トナー量は低くなり、トナー濃度も非常に低くなり、トナー量は多くとも0.05 mg/cm²以下程度の水準になる（それ以上のトナー量が残るようなら、転写システム自体の最適化が十分でない）。このような低付着量領域でトナー濃度を検知するためには、一般的な濃度センサでは検知可能範囲が充分ではない。そのため、低い濃度領域にも十分な分解能を持つ濃度センサを用意する必要があり、コストアップしてしまう。

【0010】

本発明は上記の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、新規部材や高性能・高コストの部材を必要とせず、転写ローラ抵抗の変動による転写性の変化を低コストに検知する方法を提供し、得られた検知情報を元に転写出力を補正制御することにより、転写ローラの温湿度が変動した場合でも、最適な転写出力を得ることができる転写出力制御方法及びそれを用いた画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記の課題は、本発明により、像担持体が担持するトナー像を記録媒体に転写させるための転写部材に、前記像担持体に担持させた検知用トナー像を転写し、前記転写部材に転写されずに前記像担持体上に残った残トナーの付着量を検知することにより解決される。

【0012】

また、前記像担持体上に残った残トナーの付着量を検知後、前記転写部材に転写されたトナーをクリーニングすると好ましい。

また、前記クリーニングは、前記転写部材にトナーと同極性のバイアスと逆極性のバイアスを交互に印加することにより行なわれると好ましい。

【0013】

また、前記像担持体が中間転写体であり、前記転写部材が二次転写部材である場合には、前記クリーニングは、前記中間転写体を挟んで前記二次転写部材に対向配置される対向部材に対して前記バイアスを印加し、前記二次転写部材を接地すると好ましい。

【0014】

また、前記クリーニングは、前記転写部材に当接するクリーニング部材により行なわれると好ましい。

また、前記の課題は、本発明により、請求項1～5のいずれか1項に記載の残トナー付着量検知方法により検知した前記像担持体の残トナー付着量に基づいて、前記転写部材に対する転写出力を制御する転写出力制御方法により解決される。

【0015】

また、前記転写出力が転写電流であると好ましい。

また、前記転写出力が転写電圧であると好ましい。

また、前記の課題は、本発明により、電子写真方式による画像形成方法であって、請求項1～5のいずれか1項に記載の残トナー付着量検知方法または請求項6～8のいずれか1項に記載の転写出力制御方法を用いる画像形成方法により解決される。

【0016】

また、作像動作に入る前に検知した像担持体の残トナー付着量と、作像動作中または作像動作後に検知した像担持体の残トナー付着量に基づいて、予め決められた転写条件を補正すると好ましい。

【0017】

また、前記作像動作が両面印刷時の作像動作であると好ましい。

また、作像動作終了後の一定時間内に再度作像動作を行う場合は、前記転写条件の補正を実施すると好ましい。

【0018】

また、前記の課題は、本発明により、請求項9～12のいずれか1項に記載の画像形成方法を用いる画像形成装置により解決される。

また、前記像担持体が中間転写体であり、前記転写部材が二次転写部材であると好ましい。

【発明の効果】

【0019】

請求項1の残トナー付着量検知方法によれば、検知に記録媒体を使用しないため、記録媒体を無駄にすることがなく、また、記録媒体の種類に影響されることがないので常に確な検知を行なうことができる。また、検知に高精度・高価格なセンサを用いる必要がなく、コストを抑制することができる。さらに、記録媒体が無い転写部材自体の転写率を反映したS/N比に優れた検知ができるので、精度良く残トナー付着量を検知することができる。

【0020】

請求項2の方法により、検知後に転写部材のクリーニングを行なうので、次の作像動作時に転写部材から記録媒体にトナーが付着することを防止できる。

請求項3の方法により、バイアスクリーニングにより転写部材のクリーニングを行なうことで、クリーニング部材などを追加することなく転写部材のクリーニングを行なうことができる。また、トナーと同極性のバイアスと逆極性のバイアスを交互に印加するので、通常のトナーだけでなく逆帯電トナー及び弱帯電トナーもクリーニングすることができる。

【0021】

請求項4の方法により、中間転写方式における二次転写部材を効率良くクリーニングすることができる。

請求項5の方法により、転写部材をクリーニングするクリーニング部材を備えることにより、すぐに(転写ローラであれば1周するまでに)クリーニングできるので、検知にかかる時間を短縮することができ、生産性を低下させることがない。

【0022】

請求項6の転写出力制御方法によれば、転写部材の抵抗を良好なS/N比で反映した残トナー付着量検知方法により、転写部材の抵抗の変化を高精度に検知することができる結果、これに基づいた転写出力制御では、転写部材抵抗に適した最適な転写出力が得られる。すなわち、環境条件や経時あるいは連続プリント等により転写部材の抵抗が変化した場合でも、最適な転写出力を得ることが可能となり、優れた転写性能を発揮することができる。

【0023】

請求項7又は請求項8の方法によれば、転写部材抵抗に適した転写電流値あるいは転写

10

20

30

40

50

電圧値により優れた転写性能を発揮することができる。

請求項 9 の画像形成方法によれば、環境条件や経時あるいは連続プリント等により転写部材の抵抗が変化した場合でも適正な転写出力を得ることが可能となり、優れた転写性能による高品質な出力画像を得ることが可能となる。

【 0 0 2 4 】

請求項 1 0 の方法によれば、作像動作前と、作像動作中または作像動作後の検知結果に基づいて転写条件を補正するので、転写部材の実際の抵抗値に適した、よりの確な転写出力の制御を行なうことができ、より高品質な出力画像を得ることが可能となる。

【 0 0 2 5 】

請求項 1 1 の方法によれば、両面印刷における定着装置からの熱の影響がある場合でも最適な転写出力を得ることが可能となり、高品質な両面印刷物を得ることができる。

10

【 0 0 2 6 】

請求項 1 2 の方法によれば、作像動作終了後の一定時間内に再度作像動作を行う場合は、前記転写条件の補正を実施するので、一度温度上昇した転写部材においても適正な転写出力を得ることができる。

【 0 0 2 7 】

請求項 1 3 の画像形成装置によれば、環境条件や経時あるいは連続プリント等により転写部材の抵抗が変化した場合でも適正な転写出力を得ることが可能となり、優れた転写性能による高品質な出力画像を得ることが可能となる。

【 0 0 2 8 】

20

請求項 1 4 の構成により、中間転写方式の画像形成装置において、的確な二次転写出力を得ることが可能となり、高品質な出力画像を得ることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 9 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、説明において、発明の理解を容易にするために具体的な部材の名称を使用するが、これにより本発明が適用できる範囲を限定するものではないことを明記しておく。特に、適用例としてタンデム型中間転写方式を用いた画像形成装置を取り上げており、中間転写体から二次転写ローラへの二次転写について述べているが、本発明が中間転写方式のものに限定されるわけではない。例えば、像担持体を感光体とした、直接転写方式を採用した形態などでも、同様の作用・効果が得られる。

30

【 0 0 3 0 】

図 1 は、本発明に係る画像形成装置の一例であるカラープリンタの概略構成を示す断面図である。この図に示すカラープリンタはタンデム型中間転写方式の電子写真装置であり、作像部 1 0 0 ，書込み光学部 6 0 0 ，給紙部 7 0 0 ，定着部 8 0 0 ，両面部 9 0 0 等から構成されている。

【 0 0 3 1 】

図 1 及び図 2 に作像部を拡大して示すように、タンデム型中間転写方式を採用する本例では、図中矢印 A 方向に回転駆動される中間転写ベルト 5 0 1 の下部走行辺に沿ってイエロー (Y) ，シアン (C) ，マゼンタ (M) ，ブラック (K) の各色トナーに対応する 4

40

【 0 0 3 2 】

単層あるいは多層構造からなるゴムまたは樹脂などで構成される中間転写体 5 0 1 は、二次転写対向バイアス印加ローラ 5 0 2 および支持ローラ 5 0 3 ・ 5 0 8 ・ 5 0 9 で張架され、図示例では反時計回りに回転駆動される。また、二次転写対向バイアス印加ローラ 5 0 2 に対し、中間転写体 5 0 1 を挟んで向かい側には、二次転写ローラ 5 1 0 が対向するように設置されている。

【 0 0 3 3 】

二次転写対向バイアス印加ローラ 5 0 2 は、二次転写電界形成手段 (図示せず) によりトナーと同極性の電界を形成することが可能となっており、これによる静電斥力を利用し

50

て、転写材ヘトナーを二次転写することができる。

【0034】

また、支持ローラ509の左に、画像転写後に中間転写体501上に残留する残留トナーを除去する中間転写体クリーニング装置520を設ける。

中間転写体クリーニング装置520を拡大したものが図3である。中間転写体クリーニング装置520は、トナー画像を除去するためのブレード部材521と、除去したトナー画像を本体の廃トナータンクに搬送するためのコイル部材524、潤滑剤523と潤滑剤塗布ブラシ522から構成されている。ブレード部材521の当接角度、位置、圧力などは、使用するトナーや装置の作像速度などにより適切に設定される。潤滑剤523は、スプリングや錘などの手段により、潤滑剤塗布ブラシ522に押し付けられ、潤滑剤塗布ブラシ522は、回転しながら潤滑剤523を削って、中間転写体501へ潤滑剤を塗りこむ動作を行う。

10

【0035】

また、支持ローラ503と支持ローラ508の中間転写体501の内側には、一次転写時に電界を形成される一次転写バイアスローラ504・505・506・507が中間転写体501に接触可能な状態で配置されている。

【0036】

そして、中間転写体501を挟んで一次転写バイアスローラ504・505・506・507の向かい側には、その搬送方向に沿って、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの4つの感光体101・102・103・104を中心とする作像プロセスユニットを並設してタンデム画像形成装置を構成している。

20

【0037】

それぞれの感光体101～104の周りには、それぞれ、感光体帯電手段201～204、感光体クリーニング手段301～304、現像手段401～404、が配置されている。

【0038】

感光体クリーニング手段301～304の詳細を示したものが、図4である。感光体クリーニング手段301～304は、トナー画像を除去するためのブレード部材311と、除去したトナー画像を本体の廃トナータンクに搬送するためのコイル部材314、潤滑剤313と潤滑剤塗布ブラシ312から構成されている。ブレード部材311の当接角度、位置、圧力などは、使用するトナーや装置の作像速度などにより適切に設定される。潤滑剤313は、スプリングや錘などの手段により、潤滑剤塗布ブラシ312に押し付けられ、潤滑剤塗布ブラシ312は、回転しながら潤滑剤313を削って、感光体101～104へ潤滑剤を塗りこむ動作を行う。

30

【0039】

感光体への書き込み露光は、感光体帯電手段201～204と現像手段401～404の間の位置で、図1に示す書き込み光学部（露光装置）600よりレーザー照射されて行われる。

【0040】

また、二次転写ローラ510の下には、記録媒体を二次転写部に送り込むレジストローラ703が設置され、上には、記録媒体上のトナー画像を定着する定着装置800を設ける。

40

【0041】

上記のように構成されたカラープリンタにおけるプリント動作について簡単に説明する。

まず、不図示のパソコンやスキャナなどの外部装置から画像信号が入力される。信号入力後、所定のタイミングで不図示の駆動モーターで感光体101～104および中間転写体501を回転させる。

【0042】

感光体101～104と同時に、感光体クリーニング手段301～304による予備クリーニング動作が行われ、その後、感光体帯電手段201～204による帯電動作、書込

50

み光学部 600 による露光動作、現像手段 401 ~ 404 による現像動作が行われる。このようにして感光体 101 ~ 104 上に形成したトナー画像は、それぞれ所定のタイミングで一次転写バイアスローラ 504 ~ 507 にトナーと逆極性の電界を形成することで中間転写体 501 上に一次転写され、単色または多色の可視画像が形成される。そして、その際に、中間転写体 501 上に転写しきれずに感光体 101 ~ 104 上に残留したトナー画像は、それぞれ感光体クリーニング手段 301 ~ 304 によりクリーニングされる。

【0043】

一方、画像信号の入力後、所定のタイミングで、給紙部 700 から記録媒体が繰り出され、レジストローラ 703 に突き当てて一旦停止される。そして、中間転写体 501 上の可視画像にタイミングを合わせてレジストローラ 703 を回転し、中間転写体 501 と二次転写ローラ 510 との間に記録媒体を送り込む。

10

【0044】

そして同時に、二次転写電界形成手段により二次転写対向バイアス印加ローラ 502 にトナーと同極性の電界が形成され、中間転写体 501 上の可視画像が記録媒体上に二次転写される。

【0045】

その後、記録媒体は定着装置 800 を通過し、熱と圧力とを加えられることにより転写材上に可視画像が定着される。定着後の用紙は装置上面の排紙トレイ 40 に排出されてスタックされる。

一方、二次転写時に記録媒体上に転写しきれずに中間転写体 501 上に残留したトナー画像は、中間転写体クリーニング装置 520 で除去され、再度の画像形成に備える。

20

【0046】

また、二次転写対向バイアス印加ローラ 502 の上方には画像濃度検知手段としての反射型フォトセンサ S が配設されており、中間転写体 501 上の光反射率に応じた信号を出力するように構成されている。この反射型フォトセンサ S には、拡散光検出型か正反射光検出型のうち、中間転写体 501 表面の反射光量と、後述する基準パターン像の反射光量との差を十分な値にし得る方が用いられる。

【0047】

次に、反射型フォトセンサ S を用いたトナー付着量の検出方法と、そのトナー付着量の検出方法を用いた通常の画像濃度制御方法について説明する。

30

本実施例のカラープリンタでは、主電源の投入時や、所定時間経過した後の待機時、所定枚数以上のプリントを出力したあとの待機時など、所定のタイミングで、各作像プロセスユニットにおける像形成性能などの作像性能を試験するように構成されている。

【0048】

具体的には、上記所定のタイミングが到来すると、まず、フォトセンサ S の校正を行う。作像しない状態で、フォトセンサの発光光量を順次変化させ、検知電圧が $4.0\text{V} \pm 0.2\text{V}$ となる発光光量を求める。この発光光量をパッチパターンのトナー付着量検知時に用いる。次に感光体 101 ~ 104 を回転しながら一様に帯電せしめる。この帯電については、通常のプリント時における一様な帯電（例えば -700V ）とは異なり、その電位を徐々に大きくしていくようにする。そして、上記レーザ光の走査によって基準パターン像用の静電潜像を形成しながら、現像手段 401 ~ 404 で現像する。この現像により、各色のバイアス現像パターン像が感光体 101 ~ 104 上に形成される。なお、現像の際、プリンタの図示しない制御部は、それぞれの現像手段 401 ~ 404 の現像ローラに印加される現像バイアスの値も徐々に高くしていくように制御する。このようにして、画像濃度が薄いパターンから作像され徐々に濃いパターンが作像される。このパターン作像方法については、後程詳細を述べる。逆に帯電・現像バイアスを共に徐々に下げれば、画像濃度が濃いパターンから作像して徐々に薄いパターンを作像することになるが、一般的に高圧電源は電圧を下げるほうが電圧を上げるよりも時間がかかるため、パターン作像時間が長くなるという欠点がある。

40

【0049】

50

これら各色のバイアス現像パターン像 P は、中間転写体 501 上に重なり合わずに並ぶように転写される。この各パターン像は、中間転写体 501 の無端移動に伴って反射型フォトセンサ S との対向位置を通過する際、その光反射量が検知され、電気信号として上記制御部に出力される。制御部は、反射型フォトセンサ S から順次送られてくるこの出力信号に基づいて、各基準像の光反射率を演算し、濃度パターンデータとして記憶手段 (RAM) に格納していく。反射型フォトセンサ S との対向位置を通過した上記パターンは、中間転写体クリーニング装置 520 によってクリーニングされる。

【0050】

図 5 は、上記基準パターン像 P (Py (不図示)、Pm (不図示)、Pc、Pk) を示す模式図である。図 5 において、基準パターン像 P は、互いに間隔 13 mm を置いて並ぶ 10 個の基準像で構成されている。本カラープリンタにおいて、各基準像 P は縦 13 mm × 横 15 mm の大きさで、13 mm の間隙を介して形成される。よって、中間転写体 501 上の基準パターン像 Pk, Pm, Pc, Py の長さはそれぞれ $L2 = 247 \text{ mm}$ となる。基準パターン像 Pk, Pm, Pc, Py は、プリントプロセス時に形成される各色のトナー像とは異なり、上記中間転写体 501 上に重なり合わずに Py, Pm, Pc, Pk の順に並ぶようにタイミングをずらして作像され、中間転写体 501 に転写される。

10

【0051】

反射型フォトセンサ S は、基準パターン像 Pk, Pc, Pm, Py を構成する各基準像からの反射光量を次のような順序で検知する。即ち、基準パターン像 Pk の 10 個の基準像、基準像 Pc の 10 個の基準像、基準像 Pm の 10 個の基準像、基準像 Py の 10 個の基準像、という順序で検知する。この際、各基準像の光反射量に応じた電圧信号を後述する方法で検知し、上記制御部に順次出力する。上記制御部は、反射型フォトセンサ S から順次送られてくるこの電圧信号に基づいて、各基準像の画像濃度を順次演算して RAM に格納していく。各基準像の画像濃度は次に示す方法でトナー付着量に変換される。図 6 は、トナー付着量とセンサ検知出力との関係を示すグラフである。各色 10 個の基準パターン像の検知出力を、図 6 に示す検知出力 (電圧) とトナー付着量の関係から基準像のトナー付着量へ変換し、RAM に格納していく。ここで、トナー付着量を RAM に格納すると同時に、各色の基準パターンの作像条件から基準パターンの現像ポテンシャルを推定し、基準パターンの情報も RAM に格納する。

20

【0052】

上記工程は Pk1, Pc1, Pm1, Py1 の順に順次行う。ここで得られた、各基準パターンの現像ポテンシャルとトナー付着量の関係を X-Y 平面上にプロットしたものが図 7 である。

30

【0053】

図 7 は X 軸に電位ポテンシャル (現像バイアスとパターン像電位の差: $V_B - V_D$) [単位 V] を、Y 軸に単位面積当たりのトナー付着量 M/A [mg/cm^2] を割り振っている。上記プロットしたデータより直線区域を選択し、区間内のデータに対して最小自乗法を適用することにより直線近似を行って得られる直線方程式 (A) を各色毎に計算する。この直線方程式により、目標の付着量が得られるポテンシャルを計算し、作像条件にフィードバックすることで画像濃度制御、いわゆるプロコン (プロセスコントロール) を行なっている。

40

【0054】

次に、本発明の要旨について説明する。

本実施の形態のカラープリンタにおいては、像担持体としての中間転写体 501 に担持させた検知用トナー像を、転写部材としての二次転写ローラ 510 に転写させ、転写されずに中間転写体 501 上に残った残トナー付着量を上記センサ S で検知し、その検知した残トナー付着量に基づいて転写部材 (二次転写ローラ 510) に対する転写出力 (転写電流値や転写電圧値など) を制御することで、最適な転写出力を得られるようにしている。

【0055】

なお上述したように、本発明の適用例としてタンデム型中間転写方式を用いた画像形成

50

装置を取り上げており、中間転写体から二次転写ローラへの二次転写について述べているが、本発明が中間転写方式のものに限定されるわけではない。例えば、像担持体を感光体とした、直接転写方式を採用した形態などでも、同様の作用・効果が得られるものである。

【 0 0 5 6 】

さて、二次転写残トナー付着量を検知する場合、二次転写ローラ 5 1 0 は中間転写体 5 0 1 に当接させたままにしておく。検知用パターン像は、通常の画像濃度制御時に使用する複数のパターン像の中から、1つまたは複数種類を選んで使用すると良い。ただし、検知対象が転写残トナー付着量であるため、通常の画像濃度制御時に使用する複数のパターン像のうち、低濃度のパターン像では、転写残トナー付着量が少なすぎて検知精度が低下する恐れがあるので、高濃度の画像パターンを使用することが望ましい。

10

【 0 0 5 7 】

また、パターン像を作像するのは4つある作像プロセスユニットのどれでも構わないが、最下流の感光体 1 0 4 で行えば、他の感光体を使用する場合に比べ、検知動作時間を短縮することができる。さらに、最下流にブラックを置いた場合、反射型フォトセンサ S は正反射光検出型を用いればよく、トナー付着量の検知の際、予め通常の画像濃度制御時に取得した階調パターンを元に複雑な計算をする必要がないというメリットもある。また、ブラック以外の感光体を中間転写体から離間させる、ブラック単色モードを搭載している装置であれば、ブラック以外の現像器・感光体を回転させずにすむため、ユニット寿命を延ばすことができる。中間転写体 5 0 1 に一次転写されたパターン像は、二次転写対向

20

【 0 0 5 8 】

一方、上記のようにしてパターン像の一部を二次転写ローラ 5 1 0 に転写してしまうと、次に通常プリントを行うときに、記録材の裏面にトナーが移ってしまう、裏汚れと呼ばれる問題が発生してしまう。そこで、二次転写ローラ 5 1 0 に転写されたトナーをクリーニングするために、二次転写対向バイアス印加ローラ 5 0 2 にバイアスを印加して、二次転写ローラ 5 1 0 からトナーを再度中間転写体 5 0 1 に移すことにより、裏汚れの発生を防止する。ただし、トナーは通常マイナス帯電するが、逆帯電・弱帯電トナーも存在するため、プラスバイアスとマイナスバイアスをそれぞれ印加する必要がある。表 1 は、それぞれの極性のバイアスを $\pm 1 \text{ kV}$ とし、それぞれローラ何周分印加すればよいかを実験した結果である。二次転写ローラ 5 1 0 には、ウレタン材料のスポンジローラを使用した。その結果、プラスバイアスはローラ 2 周分以上、マイナスバイアスはローラ 1 周分以上印加すればよいことが分かった。

30

【 0 0 5 9 】

40

【表 1】

		プラスバイアス		
		1	2	3
マイナスバイアス	1	△	○	○
	2	△	○	○
	3	△	○	○

○:裏汚れ発生なし

△:薄い裏汚れ発生

10

【0060】

また、クリーニング方法としては、二次転写ローラ510をスポンジではなくソリッドゴムとしたり、スポンジローラの表層に例えばフッ素系樹脂をコーティングして、図8のように、中間転写体クリーニング装置520と同様の構成のクリーニング装置530を二次転写ローラ510に対して設けることも可能である。バイアスクリーニングでは、クリーニングしている間に通常プリントはできないが、図8のようなクリーニング機構を設けた場合、二次転写ローラ510が1周するまでにトナーはクリーニングされているので、通常プリント時の記録材間（紙間）で、前記した転写残トナー付着量検知を行うことが可能である。これにより、転写残トナー付着量検知を、ダウンタイムなしに実施することも可能となる。

20

【0061】

このようにして検知した転写残トナー付着量を用いて、通常作像時の転写出力の制御を行うことができる。例えば、予め実験にて、標準状態における基準検知電流での転写残トナー付着量を上記のようにして求めておき、転写出力制御では、常に転写残トナー付着量が一定になるような検知電流を求める。そして、基準検知電流と検知電流の比と、作像時基準電流と制御後作像時電流の比が同じとなるように、制御後作像時電流を決定する。

30

【0062】

具体的な例を挙げる。

温度22、湿度55%の環境にて、二次転写前のトナー付着量が 0.50 mg/cm^2 となるようなパターン像を用いて実験を行ったところ、検知電流 $60 \mu\text{A}$ にて、転写残付着量 0.21 mg/cm^2 となった。二次転写ローラ抵抗は 7.1 Log を使用した。また、予め実験にて定めてある、作像時の転写電流が $20 \mu\text{A}$ だったとする。いま、転写電流を振りながら上記の方法で転写残トナー付着量を測定していき、トナー付着量が 0.21 mg/cm^2 となるような検知電流を求める。求めた検知電流が $75 \mu\text{A}$ だったとすれば、制御後の作像時転写電流を“x” μA として、 $60 : 75 = 20 : x$ 、というように比を求める。この場合、 $x = 25 \mu\text{A}$ となる。

40

【0063】

このように、上記方法で検知した中間転写体501の転写残トナー付着量は、後述するように二次転写ローラ510の抵抗を良好なS/N比で反映しているため、転写部材の抵抗の変化を高精度に検知することができ、その結果、これに基いた転写出力制御では、転写部材抵抗に適した最適な転写出力が得られる。すなわち、環境条件や経時あるいは連続プリント等により転写部材の抵抗が変化した場合でも、最適な転写出力を得ることが可能となり、転写不良を防止して高品質な出力画像を得ることができる。

【0064】

また、本発明による転写残トナー付着量の検知では記録材を使用しないため、前記した、1)記録材が無駄になる、2)記録材の種類により抵抗値などの特性値が異なる、とい

50

う問題点については回避できている。また、転写ローラのみの場合、記録材を含む場合に比べて転写系の全体抵抗が低い。そのため、転写ローラへの転写は、図9に従来例（特許文献5）と本発明を比べて示すように、本発明による検知方法では転写率カーブが飽和する前の立ち上がり部分で行われており、転写ローラ抵抗の変化に対する転写残トナー量の変化が敏感である（S/Nが良い）。また、転写残トナー量の多い領域での濃度検知であるため、プロコンなどに使用する一般的な濃度検知センサをそのまま使用することができる。したがって、新規部材や高性能・高コストな部材を追加してコストアップすることもない。

【0065】

ところで、制御の基準となる電流・付着量を、作像前に検知したものをを用いることで、より正確に、その装置に最適な転写電流に制御できる（装置には個体差が存在するため、前記した予め実験にて求める方法では、部品抵抗などのバラツキの分だけ、制御の精度が落ちる）。

10

【0066】

そこで、作像前に検知した転写残トナー付着量と、作像動作中または作像動作後に検知した転写残トナー付着量とを比較し、それに基づいて転写出力を制御（補正）することで、更に実際の転写部材抵抗に適した最適な転写出力を得ることができる。以下、その制御について説明する。

【0067】

説明簡略化のため、作像前の検知情報を前記の条件と同じだった場合とする（温度22、湿度55%環境にて、二次転写前のトナー付着量が 0.50 mg/cm^2 。検知電流 $60 \mu\text{A}$ にて、転写残付着量 0.21 mg/cm^2 。二次転写ローラ抵抗は $7.1 \text{ L}\Omega$ を使用）。次に、作像後として、フルサイズ（A3機ならA3、A4機ならA4）両面通紙を20枚連続して行った後に、二次転写電流を $60 \mu\text{A}$ 周辺で振って、そのときの二次転写残トナー付着量を検知した。二次転写電流と転写残トナー付着量の関係を図10のグラフに示す。連続通紙により温度が上昇し、二次転写ローラの抵抗が低下しているため、両面通紙前と同じ $60 \mu\text{A}$ では転写性が不十分なため、転写残トナー付着量は増加している。抵抗低下により低下した転写性を改善するために、検知電流を上げたところ、 $75 \mu\text{A}$ でほぼ同等の転写残トナー付着量 0.23 mg/cm^2 が得られた。この作像前・作像後の情報から、前記のように検知電流の比を利用して転写電流を決定することができる。

20

30

【0068】

また、これとは別の方法として、転写電流に対して検知結果を緩やかに反映する制御方法でもよい。たとえば、環境補正制御として、制御テーブルを用いている場合、通常の場合、外気の温湿度情報から制御テーブルのどの環境区分を適用して出力するかが決定されるが、本例のように、外気温とは無関係に転写ローラ温度が上昇しているような場合、環境区分を高温高湿側にシフトさせて転写電流を出力するような制御を行ってもよい。この場合、制御後の転写電流は最適値から前後した値になってしまうこともあるが、制御しない場合に比較すれば、改善していると考えられる。

【0069】

両面印刷時には、第一面転写後に定着装置を通過して温められた記録材が第二面転写時に転写ローラと接触するため、熱量が記録材から転写ローラへと移されて、転写ローラの温度が上昇する。これにより、片面印刷時よりも転写ローラ温度上昇による抵抗低下が顕著になる。しかし、両面印刷時に上記の作像前に検知した転写残トナー付着量と、作像動作中または作像動作後に検知した転写残トナー付着量とを比較し、それに基づいて転写出力を制御（補正）することで、最適な転写出力が得られる。

40

【0070】

また、プリント中やプリント直後だけではなく、一度温度上昇した転写ローラは、温度が低下するまで抵抗も低い。そのため、プリント終了後も一定時間内であれば、上記作像動作前後の検知情報に基づく補正制御を行うことで、常に適正な二次転写電流が得られる

50

。本願発明者が実施した実験では、図 1 1 の、両面プリント後の経過時間と必要な転写出力（二次転写電圧）の関係を示すグラフから分かるように、低下した二次転写ローラ抵抗が高くなる（元に戻る）とともに必要な（制御値として算出される）転写出力が大きくなっており、両面プリント後 4 時間以上経過すれば、ほぼ二次転写ローラ抵抗は元の水準に戻っている。したがって、例えば両面連続プリント後 4 時間以内の場合には、上記作像動作前後の検知情報に基づく補正制御を行うようにすると好適である。

【 0 0 7 1 】

以上、本発明を図示例により説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

残トナーの付着量を検知するセンサとしては、適宜な構成・形態のものを使用可能であるし、検知パターンも適宜な形状・個数のパターンを採用可能である。転写部材をクリーニングする構成も適宜なものを採用可能である。

10

【 0 0 7 2 】

画像形成装置としてはプリンタに限らず、ファクシミリや複写機、あるいは複数の機能を有する複合機でも良い。画像形成装置における色数は 4 色に限らず、任意の色数で構わない。

【 0 0 7 3 】

また、単数の像担持体を用いるモノクロ機や、1 つの像担持体の周囲に複数の現像装置を配置したカラー機、あるいは、リボルバ型現像装置を用いるカラー機などにも本発明を適用可能である。また、実施形態で説明した中間転写方式に限らず、直接転写方式の装置にも本発明は適用可能である。転写部材としては転写ローラに限らず、転写ベルトなども可能である。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 4 】

【 図 1 】本発明に係る画像形成装置の一例であるカラープリンタの概略構成を示す断面図である。

【 図 2 】作像部の拡大図である。

【 図 3 】中間転写体クリーニング装置の拡大図である。

【 図 4 】感光体クリーニング手段の拡大図である。

【 図 5 】トナー付着量の検出に用いる基準パターン像を示す模式図である。

【 図 6 】トナー付着量とセンサ検知出力の関係を示すグラフである。

30

【 図 7 】基準パターンの現像ポテンシャルとトナー付着量の関係を X - Y 平面上にプロットしたグラフである。

【 図 8 】転写部材のクリーニング装置を示す断面構成図である。

【 図 9 】従来例と本発明の検知方法における検知精度を比べて示すグラフである。

【 図 1 0 】二次転写電流と転写残トナー付着量の関係を示すグラフである。

【 図 1 1 】両面プリント後の経過時間と必要な転写出力の関係を示すグラフである。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 5 】

- 1 0 0 作像部
- 1 0 1 感光体
- 5 0 1 中間転写体（像担持体）
- 5 0 2 二次転写対向バイアス印加ローラ
- 5 1 0 二次転写ローラ（転写部材）
- 5 2 0 中間転写体クリーニング装置
- 6 0 0 書込み光学部
- 7 0 0 給紙部
- 8 0 0 定着部
- 9 0 0 両面部
- 7 0 3 レジストローラ
- P k , P c 基準パターン像

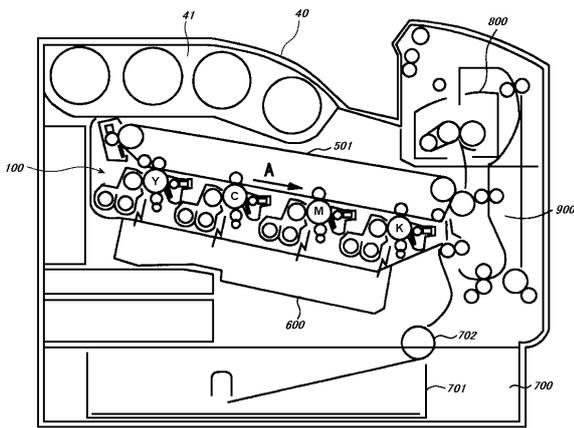
40

50

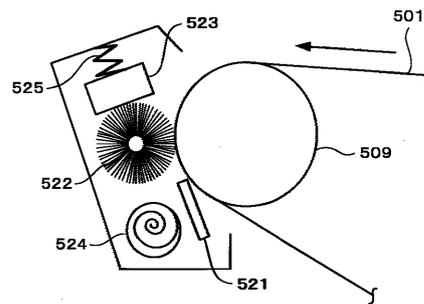
S

反射型フォトセンサ（画像濃度検知手段）

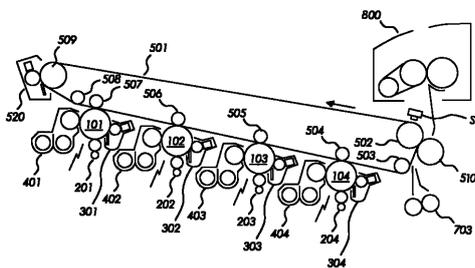
【図1】



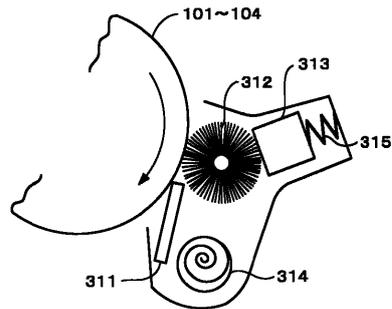
【図3】



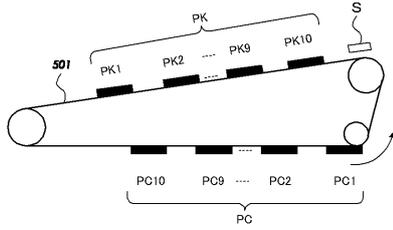
【図2】



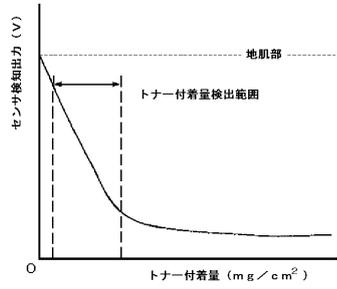
【図4】



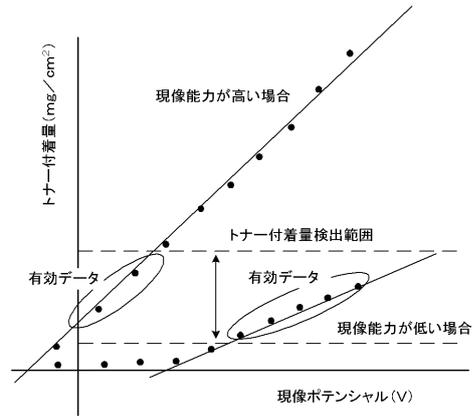
【図5】



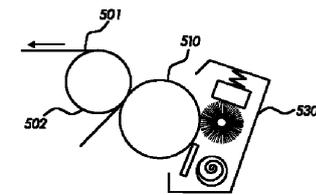
【図6】



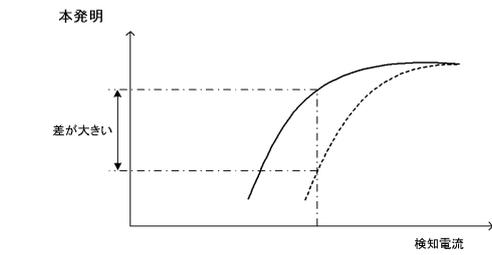
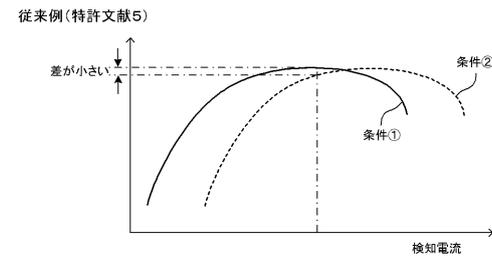
【図7】



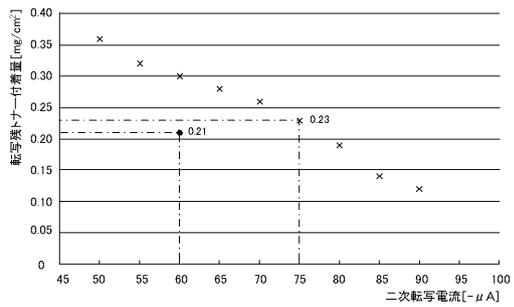
【図8】



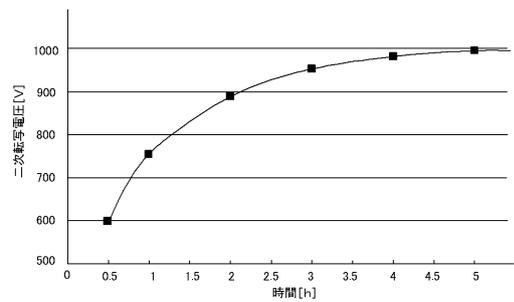
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

- (72)発明者 川隅正則
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 善波英樹
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 内谷武志
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 田熊健一
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 瀬尾哲也
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

F ターム(参考) 2H027 DA01 DA09 DA10 DD09 DE02 DE07 DE09 EA03 EB04 EC03
EC06 EC09 EC20 ED02 ED24 EE07
2H200 FA18 GA12 GA23 GA34 GA44 GA47 GB12 GB25 HA02 HA28
HB12 HB22 JA01 JA18 JA19 JB06 JB10 JB20 JC03 JC12
LB03 LB08 LB12 LB39 LB40 PA02 PA10 PA18 PA22 PB02
PB05 PB19 PB20 PB39