

(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2005-37473

(P2005-37473A)

(43) 公開日 平成17年2月10日(2005.2.10)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G03G 21/10	G03G 21/00 314	2H005
G03G 5/05	G03G 5/05 104A	2H027
G03G 5/08	G03G 5/08 105	2H068
G03G 9/08	G03G 9/08	2H134
G03G 9/09	G03G 15/00 303	2H200
審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 26 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-197663 (P2003-197663)	(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15年7月16日 (2003.7.16)	(74) 代理人	100091258 弁理士 吉村 直樹
		(72) 発明者	杉本 奈緒美 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	矢野 英俊 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)	2H005 AA15 AA21 DA07 EA10 2H027 DA13 DA14 DB02 DC02 DC10 EA03 EA09 EA10 EC06 EC20
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 クリーニング装置、これを用いた画像形成装置、クリーニング方法、及びこれを用いた画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 クリーニング入力トナーの帯電量を制御する前処理手段を設けず、像担持体に接触するブラシが1本で済む、簡単な構成かつプレチャージ不要のクリーニング装置を提供する。

【解決手段】 画質最適化のために行う一次転写電位制御において、実際に一次転写電位として印加する値をフィードバックし、予め所定の因子を可変し、一定条件下で測定しておいた転写残トナー帯電量分布に対応した最適クリーニング電界を形成する回収ローラ印加電圧を求めてテーブルを作成し、これにしたがって回収ローラに電圧を印加し、転写条件の変化に対応した良好なクリーニング性能を得る。作成したテーブルをもとに、一次転写電流、文字モード/写真モードのどちらかにより、また温度、湿度に応じて最適な回収ローラ電圧を印加すれば、感光体ドラム上の残トナーの帯電量分布に合わせた最適な電界を形成できる。

【選択図】 図6

回収ローラ印加電圧制御テーブル

転写電流 (μ A)	文字モード			写真モード		
	LL 濃境	MM 濃境	HH 濃境	LL 濃境	MM 濃境	HH 濃境
~25	200	200	100	200	200	100
~30	200	200	100	200	200	100
~35	200	200	100	300	300	100
~40	200	200	200	300	300	200
~45	200	200	200	300	300	200
~50	300	300	200	300	200	200

単位は V

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像形成装置の像担持体に摺擦させる導電性の複数の起毛を有する起毛摺擦体と、該起毛摺擦体で補足したトナーを無端移動する表面に静電的に付着させて回収する静電回収体と、少なくとも上記静電回収体に電圧を印加する電圧印加手段と、上記静電回収体からトナーを除去する除去手段とを有するクリーニング装置において、上記起毛摺擦体または上記静電回収体に印加する電圧を制御することによりこれら起毛摺擦体または静電回収体への入力トナーをクリーニングするクリーニング電界制御手段を有することを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 2】

請求項 1 のクリーニング装置において、上記クリーニング電界制御手段が、画像形成装置における転写電界あるいは転写電流値に応じて上記静電回収体への印加電圧を制御することを特徴とするクリーニング装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 のクリーニング装置において、温度及び湿度検知手段を備え、上記クリーニング電界制御手段が、上記温度及び湿度検知手段の出力値に応じて上記静電回収体への印加電圧を制御することを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 4】

請求項 1 のクリーニング装置において、上記クリーニング電界制御手段が、画像形成装置の操作部で選択可能な原稿種類に応じて上記静電回収体への印加電圧を制御することを特徴とするクリーニング装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 のクリーニング装置において、上記クリーニング電界制御手段が、画像形成装置で使用する転写材の種類及びサイズに応じて上記静電回収体への印加電圧を制御することを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 6】

請求項 1 のクリーニング装置において、温度及び湿度検知手段を備え、画像形成装置の使用環境において予想される温湿度可変範囲において、少なくとも上記温度及び湿度検知手段による温度及び湿度の検知値と、画像形成装置で使用する転写電界または転写電流検知値と、画像形成装置で使用する原稿種類と、画像形成装置で使用する転写材の種類及びサイズのうち 2 つ以上の組み合わせで上記クリーニング電界制御手段が決定する上記静電回収体への印加電圧データを記憶する記憶手段を備えることを特徴とするクリーニング装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれかのクリーニング装置において、上記起毛摺擦体の移動方向を、上記像担持体とのニップ部において、上記像担持体移動方向と逆方向としてなることを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 8】

像担持体と、請求項 1 ないし 7 のいずれかのクリーニング装置を一体に支持し、画像形成装置に対して着脱自在としてなることを特徴とするプロセスカートリッジ。

40

【請求項 9】

請求項 1 ないし 7 のいずれかのクリーニング装置または請求項 8 のプロセスカートリッジを備える画像形成装置において、上記クリーニング装置によるクリーニングの前工程として上記像担持体の除電を行う除電手段を、上記像担持体に対向設置してなることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】

請求項 9 の画像形成装置において、上記像担持体を帯電する帯電手段が、上記像担持体と非接触のローラ帯電装置であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】

請求項 1 ないし 7 のいずれかのクリーニング装置または請求項 8 のプロセスカートリッジ

50

を備える画像形成装置において、上記像担持体を帯電する帯電手段が、上記像担持体と非接触のローラ帯電装置であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 12】

請求項 8 ないし 11 のいずれかの画像形成装置において、上記像担持体上にトナー像を形成するためのトナーとして、粒子の平均円形度が 1.0 ~ 0.96 であるものを用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 13】

請求項 8 ないし 12 のいずれかの画像形成装置において、上記像担持体上の静電潜像にトナーを付着させて顕像化する現像手段を少なくとも 4 つ以上備えてカラー画像形成可能としてなることを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 14】

請求項 8 ないし 13 のいずれかの画像形成装置において、上記像担持体がアモルファスシリコンからなる表層を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 15】

請求項 8 ないし 13 のいずれかの画像形成装置において、上記像担持体が粒子状物質を含有する表層を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 16】

画像形成装置の像担持体に摺擦させる導電性の複数の起毛を有する起毛摺擦体で補足したトナーを無端移動する表面に静電的に付着させ、電圧を印加した静電回収体で回収し、該静電回収体からトナーを除去するクリーニング方法において、クリーニング前処理としてクリーニング入力トナーの帯電量を制御することを行わずに、上記起毛摺擦体または上記静電回収体に印加する電圧を制御することによりこれら起毛摺擦体または静電回収体への入力トナーをクリーニングするクリーニング電界制御を行うことを特徴とするクリーニング方法。

20

【請求項 17】

請求項 16 のクリーニング方法において、上記クリーニング電界制御を、画像形成装置における転写電界あるいは転写電流値に応じて上記静電回収体への印加電圧を制御することにより行うことを特徴とするクリーニング方法。

【請求項 18】

請求項 16 のクリーニング方法において、上記クリーニング電界制御を、検出した温度及び湿度に応じて上記静電回収体への印加電圧を制御することにより行うことを特徴とするクリーニング方法。

30

【請求項 19】

請求項 16 のクリーニング方法において、上記クリーニング電界制御を、画像形成装置の操作部で選択可能な原稿種類に応じて上記静電回収体への印加電圧を制御することにより行うことを特徴とするクリーニング方法。

【請求項 20】

請求項 16 のクリーニング方法において、上記クリーニング電界制御を、画像形成装置で使用する転写材の種類及びサイズに応じて上記静電回収体への印加電圧を制御することにより行うことを特徴とするクリーニング装置。

40

【請求項 21】

請求項 16 のクリーニング方法において、上記クリーニング電界制御を、画像形成装置の使用環境において予想される温湿度可変範囲において、温度及び湿度の値と、画像形成装置で使用する転写電界または転写電流検知値と、画像形成装置で使用する原稿種類と、画像形成装置で使用する転写材の種類及びサイズのうち 2 つ以上の組み合わせで行うことを特徴とするクリーニング方法。

【請求項 22】

請求項 16 ないし 21 のいずれかのクリーニング方法において、上記起毛摺擦体を、上記像担持体とのニップ部において上記像担持体移動方向と逆方向に移動させることを特徴とするクリーニング方法。

50

【請求項 2 3】

請求項 1 6 ないし 2 2 のいずれかのクリーニング方法を用いる画像形成方法であって、上記の前工程として上記像担持体に対向設置した除電手段により上記像担持体の除電を行うことを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式の複写機、プリンタ、ファックス等の画像形成装置及び画像形成方法と、それに用いるクリーニング装置及びクリーニング方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年の画像形成装置については、高画質化の要望が高まり、使用するトナーが小粒径化傾向にある。それに伴い、作像後の感光体等の像担持体上に残留したトナーを除去する手段について改良が求められるようになってきている。

【0003】

トナーを除去する手段として主に用いられているブレードクリーニング方式は、ゴムブレードを感光体に当接させてトナーを除去するので、ブレードと感光体表面の密着の精度が低いとトナーがすり抜けてしまい、クリーニング性が低下しやすく、それを防ごうとしてブレードを強い当接圧で感光体に押し付けると、ブレードのめくれが発生してクリーニング性を低下させる原因になるとともに、感光体を削りながらクリーニングすることになり、感光体の耐久性を損なうことがある。またブレードクリーニングは、転写性が良いとされている球形トナーに対しては粉碎（異型）トナーに対するクリーニング性より劣ることが良く知られている。

【0004】

一方、感光体の表面膜削れを軽減し、小粒径トナーや球形トナーのクリーニング時にも確実なクリーニング性を備え得るクリーニング方式として、ブラシクリーニング方式がある。この方式には、感光体表面に接触摺擦するようにクリーニングブラシを配し、さらにクリーニングブラシに接触してトナーを回収する回収ローラを設け、回収ローラからゴムブレード等の手段でトナーを除去する構成としたものがある。この方式の場合、回収ローラ、あるいは回収ローラとブラシ両方に電圧を印加し、静電気力でクリーニングするため、球形トナー使用時には有利である。しかし、一般的に転写工程では現像後にトナー極性と逆極性の電圧を印加するため、転写後に感光体に残ったトナーは現像後でもトナー極性のままのトナーと、逆極性に帯電したトナーあるいは無帯電トナーの混合物となっていることが知られており、これがクリーニング性を低下させることになる。

【0005】

また近年、高画質化のニーズの高まりに対応すべく、使用環境、原稿種類、転写材種類等によって転写条件を制御し、あらゆる条件で最良の印刷品質を保つ技術が開発されているが、そのため転写しきれずに感光体上に残ったトナーの帯電量分布もまた多岐にわたっている。

【0006】

そのような事態が生じる画像形成装置の例としてカラー複写機を説明する。カラー複写機では、感光体に形成した各色成分のトナー像をいったん中間転写体上で重ね合わせた後に転写材に転写する方式が多い。このような装置での画像形成プロセスは、主として以下のようなものである。まず、感光体の表面を主帯電チャージャにより帯電させ、感光体表面上に色分解された原稿の光学像を投影して静電潜像を形成する。この静電潜像を、感光体表面と逆極性に帯電している第一色目のトナーで現像し、感光体表面に第一色トナー像を形成する。形成した第一色トナー像は、感光体に当接しかつ第一色トナーと逆極性に帯電している例えばベルト状の中間転写体に一次転写する。第一色トナー像の一次転写後、感光体表面に残存する第一色トナーを清掃し、感光体表面を除電する。これによって、第一色目のトナーについての現像、一次転写ステップを終了する。このステップを、第二色目

10

20

30

40

50

以降のトナーについても繰り返し、最終的に中間転写体上にはカラー画像を完成させるのに必要な各カラートナーについてのトナー像を順次重畳した重畳トナー像を形成する。この重畳トナー像を、トナーと逆極性に帯電した転写材に二次転写し、その後定着処理をすることによって、転写材上にカラー画像を形成する。

【0007】

ところが、上述のように第一色トナー像を一次転写した中間転写体にさらに第二色トナー像、第三色トナー像を順次重畳させて重畳トナー像を形成する際、これらのトナーがすべて同極性に帯電しているため、それらが相互に反発しあうことによって画像欠陥、例えば文字や線の周辺におけるトナーの飛散（画像のにじみ）、中間転写体上のトナーが感光体上へ逆転写されることによる抜け部分の発生等が生じて画質が低下することがある。そのため、一次転写の際の転写電位が各色成分ごとに順次大きくなるように一次転写バイアスを制御する手段を有するカラー画像形成装置が提案されている。また、形成する画像の画像面積とトナー付着量との関係に応じて一次転写バイアスを制御することが画質に有利であることも知られており、形成すべき画像の種類に応じて画像形成モードを切り替え得るカラー画像形成装置がある。この装置では、例えば、文字や線画像の形成を主目的とした画像形成モードである文字モードと、ベタやハーフトーン画像の形成を主目的とした画像形成モードである写真モードとを少なくとも有するものがあり、このようなカラー画像形成装置では、選択した画像形成モード毎に一次転写バイアスを制御して一次転写時の転写電位を切り替えるものがある。そのような制御を行う際には、文字や線等画像面積に対するトナー付着量の多い画像の形成を主目的とする文字モードの場合に、写真等のベタやハーフトーンを多く含む画像の形成を主目的とする写真モードの場合よりも一次転写バイアスを大きくすることが知られている。

10

20

【0008】

そして、以上のような転写条件の制御を行うと、転写しきれずに感光体上に残ったトナーが種々の帯電量分布をもつようになる。そこで、ブラシクリーニング方式等の静電気力でクリーニングするシステムについては、トナーの帯電量分布が異なる場合、

(1) クリーニングブラシに入力するトナーが正負極性混在していることを考慮して正極性、負極性の電圧をそれぞれ印加した2本のブラシを並べ、各極性トナーごとにクリーニングする方法、

(2) ブラシ入力前トナーにプレチャージを行い、トナーを正負どちらかの極性に揃えてからクリーニングを行う方法（例えば特許文献1参照）、
等が提案されている。

30

【0009】

また、環境条件（温湿度）を検知し、検知結果をクリーニング条件にフィードバックする方法も提案されている。この方法は、使用しているブラシの抵抗が温湿度条件で異なるので、クリーニング電界を一定に保つようにしているものである。

【0010】

【特許文献1】特開平5-119684号公報

【特許文献2】特開平4-29283号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記(1)の方法は2本のブラシの他にそれに付帯するブラシからのトナー回収装置もブラシごとに必要となり、そのために装置が大型化してしまうという欠点がある。また上記(2)の方法は、オゾンが発生するという欠点がある。さらに特許文献2に開示されている技術については、温湿度でブラシ抵抗がほとんど変わらないブラシを作成してクリーニング実験を行ってみても、低温低湿と高温高湿条件下で比較すると、クリーニング前帯電が無い場合には一定のバイアス条件では感光体ドラムの表面に残留している転写残トナーをクリーニングすることは困難であることがわかっている。これは、ブラシと感光体間の電界を一定に保つだけでは毎回異なる感光体上残トナー帯電量分布のトナーをクリーニングできないということを意味している。転写残トナー帯電量分布は感光体

40

50

帯電電位、トナー、転写ベルト抵抗が一定の場合でも、

- (1) 現像後の感光体上トナー付着量
- (2) 装置の使用環境(温湿度)
- (3) 転写電流(あるいは転写電位)
- (4) 直接転写の場合には転写紙の種類、サイズ

等の因子によって変動するためである。

【0012】

なお、トナーの帯電量 Q/M 、帯電量分布の測定方法は以下のとおりである。まずトナーパッチパターンを感光体上に作像し、現像、転写の各プロセス終了後に複写機本体の主電源スイッチを強制的にOFFとし、感光体上に形成されたトナー像を吸引治具を用いてエアポンプで吸引しながら、そのトナーのクーロン量をクーロンメータ(ケスレー社製: 商標エレクトロメータ 617)により測定し、吸引治具により吸引したトナーの重量とクーロン量から単位重量あたりのトナー電荷量($\mu C/g$)を算出する。転写残トナー個々の帯電量を測定すると、それらのトナーは単一带電量トナーの集合体ではなく、図11に示すように、帯電量に分布を持つ。なお図11の Q/d 分布は、ホソカワミクロン株式会社製E-SPARTアナライザ(商標)で測定した。この分布には繰り返し誤差はあるものの、同一中間転写体を用い、転写の上記(1)~(3)の条件が固定されればほぼ一定の値になることがわかっている。

10

【0013】

本発明は、上記従来 of 諸問題点にかんがみてなしたもので、球形トナー、小粒径トナーを使用した場合でも像担持体の膜削れ量を低減しつつ、像担持体に接触するブラシが1本ですむ簡単な構成で済み、かつプレチャージを必要としないブラシクリーニングを行えるクリーニング装置とこれを用いた画像形成装置を提供することを目的とする。

20

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に係るクリーニング装置は、上記目的を達成するために、画像形成装置の像担持体に摺擦させる導電性の複数の起毛を有する起毛摺擦体と、該起毛摺擦体で補足したトナーを無端移動する表面に静電的に付着させて回収する静電回収体と、少なくとも上記静電回収体に電圧を印加する電圧印加手段と、上記静電回収体からトナーを除去する除去手段とを有するクリーニング装置において、上記起毛摺擦体または上記静電回収体に印加する電圧を制御することによりこれら起毛摺擦体または静電回収体への入力トナーをクリーニングするクリーニング電界制御手段を有することを特徴とする。

30

【0015】

同請求項2に係るものは、上記目的を達成するために、請求項1のクリーニング装置において、上記クリーニング電界制御手段が、画像形成装置における転写電界あるいは転写電流値に応じて上記静電回収体への印加電圧を制御することを特徴とする。

【0016】

同請求項3に係るものは、上記目的を達成するために、請求項1のクリーニング装置において、温度及び湿度検知手段を備え、上記クリーニング電界制御手段が、上記温度及び湿度検知手段の出力値に応じて上記静電回収体への印加電圧を制御することを特徴とする。

40

【0017】

同請求項4に係るものは、上記目的を達成するために、請求項1のクリーニング装置において、上記クリーニング電界制御手段が、画像形成装置の操作部で選択可能な原稿種類に応じて上記静電回収体への印加電圧を制御することを特徴とする。

【0018】

同請求項5に係るものは、上記目的を達成するために、請求項1のクリーニング装置において、上記クリーニング電界制御手段が、画像形成装置で使用する転写材の種類及びサイズに応じて上記静電回収体への印加電圧を制御する。

【0019】

同請求項6に係るものは、上記目的を達成するために、請求項1のクリーニング装置にお

50

いて、温度及び湿度検知手段を備え、画像形成装置の使用環境において予想される温湿度可変範囲において、少なくとも上記温度及び湿度検知手段による温度及び湿度の検知値と、画像形成装置で使用する転写電界または転写電流検知値と、画像形成装置で使用する原稿種類と、画像形成装置で使用する転写材の種類及びサイズのうち2つ以上の組み合わせで上記クリーニング電界制御手段が決定する上記静電回収体への印加電圧データを記憶する記憶手段を備えることを特徴とする。

【0020】

同請求項7に係るものは、上記目的を達成するために、請求項1ないし6のいずれかのクリーニング装置において、上記起毛摺擦体の移動方向を、上記像担持体とのニップ部において、上記像担持体移動方向と逆方向としてなることを特徴とする。

10

【0021】

本発明の請求項8に係るプロセスカートリッジは、上記目的を達成するために、像担持体と、請求項1ないし7のいずれかのクリーニング装置を一体に支持し、画像形成装置に対して着脱自在としてなることを特徴とする。

【0022】

本発明の請求項9に係る画像形成装置は、上記目的を達成するために、請求項1ないし7のいずれかのクリーニング装置または請求項8のプロセスカートリッジを備える画像形成装置において、上記クリーニング装置によるクリーニングの前工程として上記像担持体の除電を行う除電手段を、上記像担持体に対向設置してなることを特徴とする。

【0023】

同請求項10に係るものは、上記目的を達成するために、請求項9の画像形成装置において、上記像担持体を帯電する帯電手段が、上記像担持体と非接触のローラ帯電装置であることを特徴とする。

20

【0024】

同請求項11に係るものは、上記目的を達成するために、請求項1ないし7のいずれかのクリーニング装置または請求項8のプロセスカートリッジを備える画像形成装置において、上記像担持体を帯電する帯電手段が、上記像担持体と非接触のローラ帯電装置であることを特徴とする。

【0025】

同請求項12に係るものは、上記目的を達成するために、請求項8ないし11のいずれかの画像形成装置において、上記像担持体上にトナー像を形成するためのトナーとして、粒子の平均円形度が1.0~0.96であるものを用いることを特徴とする。

30

【0026】

同請求項13に係るものは、上記目的を達成するために、請求項8ないし12のいずれかの画像形成装置において、上記像担持体上の静電潜像にトナーを付着させて顕像化する現像手段を少なくとも4つ以上備えてカラー画像形成可能としてなることを特徴とする。

【0027】

同請求項14に係るものは、上記目的を達成するために、請求項8ないし13のいずれかの画像形成装置において、上記像担持体がアモルファスシリコンからなる表層を備えることを特徴とする。

40

【0028】

同請求項15に係るものは、上記目的を達成するために、請求項8ないし13のいずれかの画像形成装置において、上記像担持体が粒子状物質を含有する表層を備えることを特徴とする。

【0029】

本発明の請求項16に係るクリーニング方法は、上記目的を達成するために、画像形成装置の像担持体に摺擦させる導電性の複数の起毛を有する起毛摺擦体で補足したトナーを無端移動する表面に静電的に付着させ、電圧を印加した静電回収体で回収し、該静電回収体からトナーを除去するクリーニング方法において、クリーニング前処理としてクリーニング入力トナーの帯電量を制御することを行わずに、上記起毛摺擦体または上記静電回収体

50

に印加する電圧を制御することによりこれら起毛摺擦体または静電回収体への入力トナーをクリーニングするクリーニング電界制御を行うことを特徴とする。

【0030】

同請求項17に係るものは、上記目的を達成するために、請求項16のクリーニング方法において、上記クリーニング電界制御を、画像形成装置における転写電界あるいは転写電流値に応じて上記静電回収体への印加電圧を制御することにより行うことを特徴とする。

【0031】

同請求項18に係るものは、上記目的を達成するために、請求項16のクリーニング方法において、上記クリーニング電界制御を、検出した温度及び湿度に応じて上記静電回収体への印加電圧を制御することにより行うことを特徴とする。

10

【0032】

同請求項19に係るものは、上記目的を達成するために、請求項16のクリーニング方法において、上記クリーニング電界制御を、画像形成装置の操作部で選択可能な原稿種類に応じて上記静電回収体への印加電圧を制御することにより行うことを特徴とする。

【0033】

同請求項20に係るものは、上記目的を達成するために、請求項16のクリーニング方法において、上記クリーニング電界制御を、画像形成装置で使用する転写材の種類及びサイズに応じて上記静電回収体への印加電圧を制御することにより行うことを特徴とする。

【0034】

同請求項21に係るものは、上記目的を達成するために、請求項16のクリーニング方法において、上記クリーニング電界制御を、画像形成装置の使用環境において予想される温湿度可変範囲において、温度及び湿度の値と、画像形成装置で使用する転写電界または転写電流検知値と、画像形成装置で使用する原稿種類と、画像形成装置で使用する転写材の種類及びサイズのうち2つ以上の組み合わせで行うことを特徴とする。

20

【0035】

同請求項22に係るものは、上記目的を達成するために、請求項16ないし21のいずれかのクリーニング方法において、上記起毛摺擦体を、上記像担持体とのニップ部において上記像担持体移動方向と逆方向に移動させることを特徴とする。

【0036】

本発明の請求項23に係る画像形成方法は、上記目的を達成するために、請求項16ないし22のいずれかのクリーニング方法を用いる画像形成方法であって、上記の前工程として上記像担持体に対向設置した除電手段により上記像担持体の除電を行うことを特徴とする。

30

【0037】

【発明の実施の形態及び実施例】

以下本発明の実施の形態及び実施例を図面を参照して説明する。

まず、中間転写方式の画像形成装置に適用した例によりクリーニング入力前までを説明する。本例では、カラー画像形成装置の転写装置として、感光体ドラム上に形成した各色のトナー像を中間転写ベルトや中間転写ドラム等の中間転写体に順次重ねあわせて一次転写した後、この一次転写したトナー像を二次転写手段によって転写材上に一括して二次転写するいわゆる中間転写方式を用いた場合について説明する。

40

【0038】

図1は、カラー複写機の画像形成部の概略構成図である。このカラー複写機は、図1に示す画像形成部のほか、図示しないカラー画像読取部（以下、カラーキャナと言う。）、給紙部及び制御部等で構成してある。カラーキャナは、原稿のカラー画像情報を、例えば赤、緑、青（Red、Green、Blue：以下ではそれぞれ「R」、「G」、「B」と言う。）の色分解光毎に読み取り、電気的な画像信号に変換する。このカラーキャナで得たR、G、Bの色分解画像信号強度レベルをもとに、図示しない画像処理部で色変換処理を行い、黒（Black：以下では「Bk」と言う。）、シアン（Cyan：以下では「C」と言う。）、マゼンタ（Magenta：以下では「M」と言う。）、黄（Y

50

e l l o w : 以下では「 Y 」と言う。) のカラー画像データを得る。

【 0 0 3 9 】

図 1 の画像形成部は、像担持体としての感光体ドラム 1 0 0、帯電手段としての帯電チャージャ 2 0 0、ファークラシ、回収ローラ、回収ブレードからなる感光体クリーニング装置 3 0 0、露光手段としての図示しない書き込み光学ユニット、現像手段としてのリボルバ現像ユニット 4 0 0、中間転写装置 5 0 0、二次転写装置である紙転写装置 6 0 0、及び定着ローラ対 7 0 1 を用いた定着装置 7 0 0 等で構成してある。感光体ドラム 1 0 0 は、図中矢印で示すように反時計方向に回転する。感光体ドラム 1 0 0 の周りには、帯電チャージャ 2 0 0、リボルバ現像装置 4 0 0、中間転写装置 5 0 0 の中間転写体としての中間転写ベルト 5 0 1、感光体クリーニング装置 3 0 0 が配置してある。

10

【 0 0 4 0 】

リボルバ現像ユニット 4 0 0 は、B k トナーを用いる B k 現像器 4 0 1、C トナーを用いる C 現像器 4 0 2、M トナーを用いる M 現像器 4 0 3、Y トナーを用いる Y 現像器 4 0 4、及び装置全体を反時計回りに回転させる現像リボルバ駆動部等で構成してあり、コピー動作が開始すると、形成すべき画像に応じて現像に使用する現像器を感光体ドラム 1 0 0 との対向位置へ移動させ、静電潜像形成後に 1 色目トナーで現像する。1 色目の画像の後端部が現像位置を通過した後、リボルバ現像装置 4 0 0 が回転し、次色トナーにより静電潜像を現像する。

【 0 0 4 1 】

中間転写装置 5 0 0 は、一次転写バイアスローラ 5 0 7、ベルト駆動ローラ 5 0 8、ベルトテンションローラ 5 0 9、二次転写対向ローラ 5 1 0、クリーニング対向ローラ 5 1 1、及び一次転写前除電手段としてのベルト除電ローラ 5 1 2 に張架した中間転写体としての中間転写ベルト 5 0 1 等で構成してある。各ローラは導電性材料で形成してあり、一次転写バイアスローラ 5 0 7 以外の各ローラは接地してある。一次転写バイアスローラ 5 0 7 には、定電流又は定電圧制御した一次転写電源 8 0 1 により、トナー像の重ね合わせ数に応じて所定の大きさの電流又は電圧に制御した転写バイアスを供給する。中間転写ベルト 5 0 1 は、図示しない駆動モータで回転駆動するベルト駆動ローラ 5 0 8 により、図中矢印方向に回転駆動する。中間転写ベルト 5 0 1 の周りには、トナー像を転写材としての転写紙に転写する前に、中間転写ベルト 5 0 1 上のトナー像を均一に帯電するプレ転写チャージャ (以下、「 P T C 」と言う。) 5 0 2、紙転写装置 6 0 0 の転写材担持体としての二次転写ベルト 6 0 1、二次転写電荷付与手段としての二次転写バイアスローラ 6 0 5、中間転写体除電手段及び中間転写体クリーニング手段を兼用した導電性ブラシ部材としてのブラシローラ 5 1 4 等が対向するように配設してある。ブラシローラ 5 1 4 には二次転写後の中間転写ベルト 5 0 1 の表面電位と同極性の直流電圧が除電用電源 8 0 4 により印加してある。

20

30

【 0 0 4 2 】

感光体ドラム 1 0 0 上のトナー像を中間転写ベルト 5 0 1 に転写する転写部 (以下、「一次転写部」と言う。) では、一次転写電荷付与手段としての一次転写バイアスローラ 5 0 7 及びベルト除電ローラ 5 1 2 で中間転写ベルト 5 0 1 を感光体ドラム 1 0 0 側に押し当てるように張架し、このことによって感光体ドラム 1 0 0 と中間転写ベルト 5 0 1 との間

40

【 0 0 4 3 】

上記構成のカラー複写機における画像形成動作を説明する。画像形成サイクルが開始すると、まず感光体ドラム 1 0 0 が図示しない駆動モータによって矢印の反時計方向に回転し、帯電チャージャ 2 0 0 はコロナ放電によって感光体ドラム 1 0 0 を負電荷で約所定電位に一様帯電させる。そして、書き込み光学ユニットにより、B k カラー画像信号に基づいてラスト露光を行い、静電潜像を形成する。そして前述したように 1 色目の現像を行い、中間転写ベルト 5 0 1 を図中矢印で示すように時計回りに駆動ローラによって回転させる。中間転写ベルト 5 0 1 の回転に伴って B k トナー像形成、C トナー像形成、M トナー像

50

形成、Yトナー像形成を順に行い、最終的にBk、C、M、Yの順に中間転写ベルト501上に重ねてトナー像を形成する。なお以下では、感光体ドラム100から中間転写ベルト501へのトナー像の転写を「ベルト転写」と言う。

【0044】

中間転写ベルト501には、表層、中間層、ベース層からなる多層構造のベルト材で構成してあるものや、単一層構造のベルト材で構成してあるものがある。多層構造のものとしては、例えば、表層は厚さ1 μ m程度の絶縁層で形成し、中間層はPVDf（ポリフッ化ビニリデン）からなる厚さ75 μ m程度の絶縁層（体積抵抗率：約 10^{13} cm）で形成し、ベース層は、PVDf及び酸化チタンからなる厚さ75 μ m程度の中抵抗層（体積抵抗率： $10^8 \sim 10^{11}$ cm）で形成したのものがある。これを、例えば、厚さ0.15mm、幅368mm、内周長565mmとし、その移動速度を250mm/秒に設定し、その全体の体積抵抗率を測定したところ、 $10^7 \sim 10^{14}$ cmであった。体積抵抗率は、JIS K 6911に記載してある測定方法を用い、電圧100Vを10秒間印加して測定したものである。また、上記のような中間転写ベルト501の表層側の表面における表面抵抗率を、油化電子株式会社製の抵抗測定器ハイレスターIP（商標）で測定したところ、 $10^7 \sim 10^{14}$ cmであった。この表面抵抗率は、上記抵抗測定機を用いるほか、JIS K 6911に記載してある表面抵抗測定法で測定することもできる。

10

【0045】

上記のような中間転写ベルト501に、感光体ドラム100に順次形成するBk、C、M、Yのトナー像を同一面に順次位置合わせして転写する。これにより、中間転写ベルト501上には最大で四色を重ね合わされたトナー像（重畳トナー像）を形成する。この中間転写ベルト501上の重ね合わせトナー像は、PTC502で均一に帯電させた後、レジストローラ対で転写紙とトナー像のレジスト合わせを行った後、次の二次転写工程において二次転写バイスローラに印加した転写バイスで形成した転写バイスにより一括転写する。その後、除電手段によって転写紙を除電し、中間転写ベルト501から剥離後、定着装置に送り、定着ローラ対701のニップ部でトナー像を溶融定着させ、図示しない排出口ローラ対で装置本体外に送り出す。

20

【0046】

一方、転写紙にトナー像を転写した後の中間転写ベルト501の表面は、図示しない接離機構で中間転写ベルト501に押圧したブラシローラ514により除電するとともにクリーニングする。

30

【0047】

以上は、4色フルカラーコピーを得る場合の例である。3色コピーや2色コピーの場合は、指定された色と回数の分について、上記のものと同様の動作を行う。

【0048】

上述のように、一次転写バイスローラ507には、定電流または定電圧制御した一次転写電源801により、所定の大きさの電流または電圧に制御した転写バイスを供給する。その際、2色目転写時には1色目転写後の中間転写ベルト501表面の電位、3色目転写時には2色目転写後の中間転写ベルト501表面の電位というように、各色についての一次転写後の中間転写ベルト501の表面電位を考慮して次の色の一次転写のために大きめの一次転写バイスを印加することにより、転写不良が生じるのを防止し、より効率的な一次転写を可能としている。

40

【0049】

例えばフルカラーコピー時には、像担持体から中間転写体への1色目転写電流をI1、2色目転写電流をI2、3色目、4色目の転写電流をそれぞれI3、I4とするとき、像担持体から中間転写体への一次転写動作時において、例えばI1 = 25 μ Aとしたとすると、I2、I3はそれぞれ27 μ A、29 μ Aというように、各転写段階の転写電流を直前の転写段階の転写電流よりも大きくする。すなわち、I1 < I2 < I3 < I4とする。定電圧制御の場合は同様に、V1 < V2 < V3 < V4とする。さらに、写真モードでの1色

50

目転写電流を I_{p1} 、2色目転写電位を I_{p2} 、3色目、4色目の転写電流をそれぞれ I_{p3} 、 I_{p4} とし、文字モードでの1色目転写電位を I_{m1} 、2色目転写電位を I_{m2} 、3色目、4色目の転写電流をそれぞれ I_{m3} 、 I_{m4} とするとき、例えば $I_{p1} = 25 \mu A$ 、 I_{m1} は $27 \mu A$ 、 $V_{p2} = 27 \mu A$ としたとすると、 V_{m2} は $29 \mu A$ というように、各転写段階の転写電流を直前の転写段階の転写電流よりも大きくする。すなわち、 $I_{p1} < I_{m1}$ 、 $I_{p2} < I_{m2}$ 、 $I_{p3} < I_{m3}$ 、 $I_{p4} < I_{m4}$ とする。

【0050】

本発明の説明に先立って、説明の都合上、まず転写電界あるいは転写電流値に応じた回収ローラへの印加電圧制御なしのクリーニング装置の場合に行われていた公知の制御、動作を図1を参照して説明する。クリーニング装置300へ送られて来た感光体ドラム100上の残留トナーは、入口シール部材301を越えて、回動するファークラシ302の部位に達する。ファークラシ302は、導電性繊維部材により形成してあり、このファークラシ302に接するように回収ローラ303が設けてある。回収ローラ303にはクリーナ用電源305から一定の直流電圧を印加する。ファークラシ302は電氣的に浮いている状態であるが、回収ローラ303との接触部を介する形態となっているので、回収ローラ303に印加されたバイアス電圧よりも幾分低い電位となっている。

【0051】

ファークラシ302の部位へ送られて来た感光体ドラム100上の残留トナーは、まずファークラシ302の回転摺擦によりファークラシ302に捕獲し、次にファークラシ302の回転とともに回収ローラ303へ導き、回収ローラ303に印加してある電圧により、回収ローラ303上に静電回収する。回収ローラ303上に回収したトナーは、回収ローラ303に接触配置したスクレーパ部材304へ回収ローラ303の回転とともに送り、スクレーパ部材304と回収ローラ303の表面との摺擦効果により掻き落とし、回収ローラ303の下方に設置したトナー排出部材306へ落下させ、トナー排出部材306の回転により生ずる搬送作用によりクリーニング装置300の装置外へ適宜排出する。

【0052】

このような動作を行う公知のクリーニング装置及び画像形成装置を用いてクリーニング試験を行ったところ、以下のような結果を得た。

【0053】

<クリーニング試験1>

体積平均粒径 $7 \mu m$ 、円形度 0.98 の Bk、C、M、Y トナーを用い、それぞれのトナー像形成後、それぞれ転写電流を 20 、 35 、 44 、 $50 \mu A$ になるように設定した。単位面積当たりの感光体上現像トナー量を3種類に変えて単色トナー使用時の感光体上クリーニング性能を確認した。クリーニング条件は以下の通りとした。

<クリーニング試験1の転写条件>

転写ベルト体積抵抗： $10^{11} \cdot cm$

単位面積当たりの感光体上現像トナー量

文字モードを想定： $0.8 mg / cm^2$

写真モードを想定： $0.6 mg / cm^2$

<同クリーニング条件>

回収ローラ印加電圧：DC 100 、 200 、 $300 V$

回収ローラ材質：SUS

回収ローラ径： $10 mm$

ファークラシ材質：導電性ポリエステル

使用環境：温度 23 、湿度 65%

ファークラシ原系抵抗： $10^8 \cdot cm$

ファークラシ植毛密度： $10万本 / 6.45 cm^2$ (1平方インチ)

スクレーパ部材当接角度： 20°

回収ローラへのスクレーパ喰い込み量： $1 mm$

スクレーパ材質：ポリウレタンゴム

10

20

30

40

50

< 同試験結果 >

結果は図2に示すように、現像M/A（感光体上面積 1 cm^2 当たりのトナー付着量）と転写条件によって、最良のクリーニング性が得られる回収ローラ印加電圧が異なった。感光体の帯電方式が非接触帯電方式の場合には、クリーニング残トナーIDが0.01以下であれば異常画像とならないが、帯電方式として接触ローラ帯電方式を用いると、クリーニング残トナーは可能な限り0に近いほうが望ましいため、固定印加電圧のままではクリーニング残トナーがコピーボリュームとともに増加し、接触帯電ローラを汚染する。

【0054】

< クリーニング試験2 >

体積平均粒径 $7\text{ }\mu\text{m}$ 、円形度0.98のBkトナーを用い、装置使用環境を下記の3環境とし、かつ転写電流を固定して単色トナー使用時の感光体上クリーニング性能を確認した。クリーニング条件は以下の通りとした。

< クリーニング試験2の使用環境条件 >

- (1) 温度10、湿度15%
- (2) 温度23、湿度65%
- (3) 温度30、湿度90%

< 同転写条件 >

転写ベルト体積抵抗： $10^{11}\text{ }\Omega\cdot\text{cm}$

転写電流： $20\text{ }\mu\text{A}$

単位面積当たりの感光体上現像トナー量

文字モードを想定： 0.8 mg/cm^2

写真モードを想定： 0.6 mg/cm^2

< 同クリーニング条件 >

回収ローラ印加電圧：DC100、200、300V

回収ローラ材質：SUS

回収ローラ径：10mm

ファブラシ材質：導電性ポリエステル

【0055】

結果は図3に示すように、環境条件によって、最良のクリーニング性が得られる回収ローラ印加電圧が異なった。感光体の帯電方式が非接触帯電方式の場合には、クリーニング残トナーIDが0.01以下であれば異常画像とならないが、帯電方式として接触ローラ帯電方式を用いると、クリーニング残トナーは可能な限り0に近いほうが望ましいため、固定印加電圧のままではクリーニング残トナーがコピーボリュームとともに増加し、接触帯電ローラを汚染する。

【0056】

感光体上に形成したトナー像を直接転写材上に転写させる直接転写方式に適用した場合の、クリーニング入力前までの動作を説明する。図2は、転写装置として直接転写方式を用いた場合のモノクロ画像形成装置を示す図である。感光体ドラム100は、矢印方向に 250 mm/秒 の速度で回転している。主帯電装置200により一様に帯電した感光体ドラム100上を原稿読み取り系及び書き込み系を介して、図中の矢印L方向から送られてきた原稿画像光によって露光して静電潜像を形成し、現像装置450によりこの静電潜像をトナー可視像化する。次に、給紙経路Pを介して感光体ドラム100の回転に同期して送られてきた転写紙上へ転写装置50により感光体ドラム100上のトナー像を転写する。

【0057】

転写装置50は、弾性体製の転写ベルト51と、これを駆動する駆動ローラ52と、両端部にテーパを設けて転写ベルト51の片寄りを防止する従動ローラ53と、転写ベルト51の内側に位置して転写ベルト51に転写バイアスを印加するバイアスローラ54と、バイアスローラ54用の高圧電源55と、バイアスローラ54よりも転写ベルト51の移動方向で下流において転写ベルト51の内側に配置した接触板56と、接触板56によって転写ベルト51からの帰還電流I2が戻るように高圧電源55と接続してある転写制御板

10

20

30

40

50

57と、転写ベルト51の表面をクリーニングするベルトクリーナ58からなる。転写ベルト51の表面にはフッ素系樹脂（例えばポリフッ化ビニリデン）のコーティングが施してあり、良好なクリーニングを可能としている。

【0058】

そして、図示しないレジストローラによって搬送されてきた転写材を感光体ドラム100上の画像とタイミングを合わせて送り出し、転写材が転写ベルト51上へ進入すると、バイアスローラ54に転写バイアスを印加し、転写ベルト51上には感光体ドラム100上のトナーと逆極性の電荷を付与して転写を行う。例えば表面電位 - 700 V に帯電した感光体ドラム100に潜像を形成し、現像装置450でマイナス極性のトナーを現像し、バイアスローラ54に1.4 ~ 2 kVの電圧を印加してトナーを転写材上に転写する。このときのニップ幅内の転写ベルト51の表面電位は1.2 ~ 1.8 kVになる。転写ベルト51には、ベルト表面の電気抵抗が $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{12} \cdot \text{cm}$ で、ベルト裏面の電気抵抗が $1 \times 10^7 \sim 5 \times 10^8 \cdot \text{cm}$ のものを使用しているため、転写ベルト51上及び転写紙上に付与された電荷は、転写ベルト51がその移動方向で下流側へ移動するにしたがって接触板56により除電する。転写後の転写材は静電吸着によって転写ベルト51上に吸着して感光体ドラム100上から離し、転写ベルト51によって搬送し、定着装置へ進入させ、トナー像の定着を受けた後に装置外へ排紙する。

10

【0059】

転写条件としては、高圧電源55から出力する電流値を I_1 とし、転写ベルト51を介して接触板56よりアース側へ流れる電流値を検出してこれを I_2 としたとき、 $I_1 - I_2 = I_{\text{out}} = \text{一定}$ となるように電流値 I_1 の値を制御する。

20

【0060】

このような直接転写方式の場合には、厚み、大きさ、抵抗値が異なる転写材が給紙されるので、転写材種類によって転写電圧あるいは転写電流を制御し、常に良好な転写性能を維持するようにしているものがある。このような転写電圧、電流の制御により、感光体上のトナー像の転写材への転写は良好に行われる一方で、感光体上に残った転写残トナーの帯電量分布は種々に異なる。

【0061】

次に、転写電界あるいは転写電流値に応じた回収ローラへの印加電圧制御なしのクリーニング装置の場合に行われていた公知の制御、動作を図2を参照して説明する。図2においてクリーニング装置300へ送られて来た感光体ドラム100上の残留トナーは、入口シール部材301を越えて、回動するファークラシ302の部位に達する。ファークラシ302は、導電性繊維部材により形成してあり、このファークラシ302に接するように回収ローラ303が設けてある。回収ローラ303にはクリーナ用電源305から一定の直流電圧を印加する。ファークラシ302は電氣的に浮いている状態であるが、回収ローラ303との接触部を介する形態となっているので回収ローラ303に印加されたバイアス電圧よりも幾分低い電位となっている。

30

【0062】

ファークラシ302の部位へ送られて来た感光体ドラム100上の残留トナーは、まずファークラシ302の回転摺擦によりファークラシ302に捕獲し、次にファークラシ302の回転とともに回収ローラ303へ導き、回収ローラ303に印加してある電圧により、回収ローラ303上に静電回収する。回収ローラ303上に回収したトナーは、回収ローラ303に接触配置したスクレーパ部材304へ回収ローラ303の回転とともに送り、スクレーパ部材304と回収ローラ303の表面との摺擦効果により掻き落とし、回収ローラ303の下方に設置したトナー排出部材306へと落下させ、トナー排出部材306の回転により生ずる搬送作用によりクリーニング装置300の装置外へ適宜排出する。

40

【0063】

このような動作を行う公知のクリーニング装置及び画像形成装置を用いてクリーニング試験を行ったところ、以下のような結果を得た。

【0064】

50

< クリーニング試験 3 >

体積平均粒径 $7 \mu\text{m}$ 、円形度 0.98 の Bk トナーを用い、装置使用環境を下記の 3 環境とし、かつ転写電流を固定して単色トナー使用時の感光体上クリーニング性能を確認した。クリーニング条件は以下の通りとした。

< クリーニング試験 3 の使用環境条件 >

(1) 温度 10 、湿度 15%

(2) 温度 23 、湿度 65%

(3) 温度 30 、湿度 90%

< 同転写条件 >

転写ベルト体積抵抗： $10^{10} \cdot \text{cm}$

10

単位面積当たりの感光体上現像トナー量： $0.6 \text{mg} / \text{cm}^2$

< 同クリーニング条件 >

回収ローラ印加電圧：DC 100 、 200 、 300V

回収ローラ材質：SUS

回収ローラ径： 10mm

ファブラス材質：導電性ポリエステル

【0065】

結果は図 5 に示すように、環境条件によって、最良のクリーニング性が得られる回収ローラ 303 への印加電圧が異なった。感光体の帯電方式が非接触帯電方式の場合には、クリーニング残トナー ID が 0.01 以下であれば異常画像とならないが、帯電方式として接触ローラ帯電方式を用いると、クリーニング残トナーは可能な限り 0 に近いほうが望ましいため、固定印加電圧のままではクリーニング残トナーがコピーボリュームの増加とともに増え、接触帯電ローラを汚染する。

20

【0066】

< 第 1 実施例 >

本発明の第 1 の実施例を説明する。本例は、クリーニング入力トナーの帯電量を制御するクリーニング前処理手段を設けず、感光体等の像担持体に接触するブラシが 1 本ですむ簡単な構成で、かつプレチャージを必要としないブラシクリーニング装置を、起毛摺擦体あるいは静電回収体に印加する電圧を制御することにより入力トナーをクリーニングするクリーニング電界制御手段を有することにより構成するもので、クリーニング手段に入力するトナー極性を揃えるクリーニング前トナー帯電量制御手段が不要なので装置の簡略化を図りながら良好なクリーニング性を維持できるようにするものである。また既述のように転写条件、使用環境、現像トナー付着量、転写材の種類及びサイズによって転写残トナー帯電量が異なるために転写条件によって最適クリーニング電界が異なり、同一印加バイアスでクリーニングするのが困難である点を、条件に応じて回収ローラ印加電圧を制御することにより解決し、また転写残トナー帯電量が複数の因子により変動しても、精度良く制御が行えるようにするものである。さらには、クリーニング後の画像担持体へのトナー再付着防止や、トナーが不定形の場合にクリーニング余裕度が低下し、満足した転写性やチリのない高画質画像が得られない点を解決し、小粒径、球形トナークリーニング時に強い当接力でブレードクリーニングすると、像担持体の寿命が画像形成装置の寿命に対して短くなってしまう点や、画像形成装置の小型化で感光体に対向してクリーニング前トナー帯電量制御手段を設置することが困難な点等についても解決するものである。

30

40

【0067】

上述のような本発明の第 1 実施例について、図 1 を再び参照して説明する。本例は、カラー画像形成装置の転写装置として、感光体ドラム上に形成した各色のトナー像を中間転写ベルトや中間転写ドラム等の中間転写体に順次重ねあわせて一次転写した後、一次転写したトナー像を二次転写手段によって転写材上に一括して二次転写する、いわゆる中間転写方式を用いたものである。

【0068】

既述のように、一次転写バイアスローラ 507 には、定電流または定電圧制御した一次転

50

写電源 801 により、フルカラーコピー時には感光体ドラム 100 から中間転写ベルト 501 への 1 色目転写電流を I_1 、二色目転写電流を I_2 、3 色目、4 色目の転写電流をそれぞれ I_3 、 I_4 として所定の大きさの電流又は電圧に制御した転写バイアスを供給するが、一次転写動作時において、例えば $I_1 = 25 \mu A$ としたとすると、 I_2 、 I_3 はそれぞれ $27 \mu A$ 、 $29 \mu A$ というように各転写段階の転写電流を直前の転写段階の転写電流よりも大きくする。すなわち、 $I_1 < I_2 < I_3 < I_4$ とする。定電圧制御の場合は同様に、 $V_1 < V_2 < V_3 < V_4$ とする。さらに、写真モードでの 1 色目転写電流を I_{p1} 、2 色目転写電位を I_{p2} 、3 色目、4 色目の転写電流をそれぞれ I_{p3} 、 I_{p4} とし、文字モードでの 1 色目転写電位を I_{m1} 、2 色目転写電位を I_{m2} 、3 色目、4 色目の転写電流をそれぞれ I_{m3} 、 I_{m4} とするとき、例えば $I_{p1} = 25 \mu A$ としたとすると、 I_{m1} は $27 \mu A$ 、 $V_{p2} = 27 \mu A$ としたとすると、 V_{m2} は $29 \mu A$ というように、各転写段階の転写電流を直前の転写段階の転写電流よりも大きくする。すなわち、 $I_{p1} < I_{m1}$ 、 $I_{p2} < I_{m2}$ 、 $I_{p3} < I_{m3}$ 、 $I_{p4} < I_{m4}$ とする。

10

【0069】

上記の条件 I_{p1} 、 I_{m1} 、 I_{p2} 、 I_{m2} 、 I_{p3} 、 I_{m3} 、 I_{p4} 、 I_{m4} にしたがって感光体ドラム 100 上のトナー像を中間転写ベルト 501 に転写した後、感光体ドラム 100 の表面に残留している転写残トナーの帯電量分布は、これも既述のように、以下の 4 つの因子

20

- (1) 現像後の感光体上トナー付着量
- (2) 装置の使用環境 (温湿度)
- (3) 転写電流 (あるいは転写電位)
- (4) 直接転写の場合には転写紙の種類、サイズ

によってほぼ決まる。トナーの帯電量 Q/M 、帯電量分布の測定方法は既述の方法と同様であり、上記転写条件を固定すれば、ほぼ一定の値になる。従って、画質最適化のために行う一次転写電位制御において、実際に一次転写電位として印加する値をフィードバックし、予め上記 (1) ~ (3) の因子を可変し、一定条件下で測定しておいた転写残トナー帯電量分布に対応した最適クリーニング電界を形成する回収ローラ印加電圧を求めて作成したテーブルにしたがって、回収ローラ 303 に電圧を印加することで、転写条件の変化に対応した良好なクリーニング性能を発揮することができるようになる。

30

【0070】

このようにして作成した制御テーブルを図 6 に示す。この図 6 をもとに、一次転写電流、文字モード / 写真モードのどちらかの検知結果、温度、湿度を検知し、最適な回収ローラ電圧を印加することによって、その時の感光体ドラム 100 上の残トナーの帯電量分布に合わせた最適な電界を形成することができる。すなわち、常時良好にクリーニングすることが可能となる。

【0071】

一次転写電流の検知方法は、例えば転写装置が行う制御の中で一次転写電流の印加テーブルを元にして一次転写ベルトに印加される電流値を同様に回収ローラ印加のための情報として回収ローラ印加電圧制御部にフィードバックすることにより検知できる。このようにすると、クリーニング装置制御のための一次転写電流検知手段を特に設ける必要がない。

40

【0072】

画像形成装置がデジタルコピー機の場合を説明する。デジタルコピー機においては、印字要求品質により原稿の種類を図示しない操作パネル上から選択する場合がある。原稿の種類としては、例えば文字や線画が中心である文字原稿の場合のようなライン画像重視の「文字モード」と、中間調を基調としたドット画像重視の「写真モード」という 2 つのモードを選択可能とし、いずれかのモードを選択されると作像時に現像バイアスを可変することによって高品質な画像を得ようとするものである。そして、2 つのモードのどちらを選択したかの情報を回収ローラ印加電圧制御部に伝えて制御するが、本例では、回収ローラ印加電圧の制御はクリーニング装置を装着する画像形成装置の制御部によって行うものとする。

50

【0073】

そのような制御部の構成を図7に示す。図7において、制御部30は、CPU31を中心にROM32、RAM33、I/Oインターフェイス34、35、図示せぬタイマ等により構成してある。I/Oインターフェイス34には、操作パネルの操作部36に設けた検知スイッチ(図示せず)を接続する。I/Oインターフェイス35には、回収ローラ/ブラシ駆動モータ37、クリーナ制御板38を介した高圧電源55、温湿度検知手段39、転写電流検知手段40等を接続する。上述した回収ローラ印加電圧制御テーブルは、制御部30のROM32内に格納しており、作像動作が開始されると原稿種類を検知し、次いで温湿度検知手段39の出力値を検知し、最後に一次転写電流の検知値に応じてCPU31が回収ローラ印加電圧制御テーブルから最適な回収ローラ303への印加電圧を読み出し、制御信号をクリーナ制御板38に出力して高圧電源55を制御する。

10

【0074】

なお本例では、温湿度検知を行って回収ローラ印加電圧を制御しているが、温湿度によって転写残トナー帯電量分布が変動しないトナー、転写手段を用いた場合や、あるいは画像形成装置内に温湿度を一定に保つ温湿度制御装置を設けている場合等、検知を必要としない場合には、温湿度検知結果を除いた制御を行ってもよい。またあるいは、温湿度条件によってのみ感光体上転写残トナー帯電量分布が大きく変動し、転写条件の変動による感光体上転写残トナー帯電量分布に変動がほとんどない場合には、温湿度検知結果と原稿モードの選択結果による回収ローラ印加電圧制御を行ってもよい。また、前述した直接転写方式の場合には、操作パネルで操作者が選択した転写紙種類、サイズによって感光体上転写残トナー帯電量分布に変動がある場合があるので、その場合には異なる転写紙種類、サイズ条件も加味した条件で回収ローラ印加電圧制御テーブルを作成し、参照すればよい。

20

【0075】

ファーブラシ302は、感光体ドラム100に対して速度差をもってカウンター方向に接触するように設置してある。ファーブラシ302が感光体ドラム100とのニップ部で順方向に回転すると、像担持体からブラシが離れた瞬間にたわんでいたブラシ毛が元の形に戻るときの変形の衝撃でブラシに一旦付着したトナーが飛散し、像担持体へのトナー再付着することを防止するためである。

【0076】

そして、円形度0.90のトナーと円形度0.96のトナーと円形度0.99のトナーとで同じ方法で感光体ドラム100上に作像し、転写した後の感光体ドラム101上の残トナーの比較実験を行い図8に示す結果を得た。ただし、トナーの円形度は、円形度=粒子投影面積と同じ面積の円の周囲長/粒子投影像の周囲長とした。同じ作像条件(帯電、露光、現像)で感光体ドラム100上にベタ画像を作像したあと、一次転写バイアスローラ507に電圧を印加することにより中間転写ベルト501にトナー像を転写した。現像トナーの単位面積あたりの付着量は同じになるように現像バイアスを調整した。現像トナー付着量M1と中間転写ベルト501に転写された転写トナー付着量M2を既述の方法と同様にして吸引治具により測定し、転写残トナー付着量M3を算出してグラフにしたものが図8である。横軸は転写バイアスである。

30

【0077】

図8からわかるように、感光体ドラム100上に残った転写残トナー量は円形度が高いトナーほど少なかった。従って、クリーニング装置に入力されるトナー量は円形度が高いトナーのほうが少ないといえる。一般に、クリーニング装置に入力するトナー量は少ないほうが装置への負担が少なく、長寿命が図れるため、円形度が高いトナーを用いることにより、装置の長寿命化が図れることになる。

40

【0078】

本実施例で使用したトナーは、有機溶媒中にウレア結合し得る変性されたポリエステル系樹脂を含む結着樹脂、着色剤を含有したトナー組成物を溶解あるいは分散させ、水系媒体中で粒子化するとともに重付加反応させ、この分散液の溶媒を除去、洗浄、乾燥して得られたトナーを用いた。なお、トナーの平均円形度を大きくし、いわゆる球形トナーを得る

50

製造として既述の製造方法以外にも公知の乳化重合法、懸濁重合法、分散重合法等の重合法があるので、これらを用いても良いし、従来の粉碎法で得られたトナーを熱処理により球形化処理する方法を用いてもよい。

【0079】

次に、ファブラス等の起毛摺擦体あるいは回収ローラ等の静電回収体に印加する電圧を制御する具体例を図7をも参照しつつ詳細に説明する。

【0080】

<転写電界あるいは転写電流値に応じた制御>

転写電流値あるいは原稿種類に応じた制御を行わない場合、既述のような4種類の転写電流条件下で帯電、書き込み、現像、転写後の感光体ドラム上転写残トナーをクリーニングしたときの、最適なクリーニング電圧は、既に図2で示したように異なった値となり、一定クリーニング電圧(例えば200V固定)では良好なクリーニングができない。そこで、転写電流検知を行い、さらに後述の原稿種類に応じた制御を適宜行った場合の実施例を説明する。 10

【0081】

本例においては、図2のようなデータ採取を行い、予め補正テーブルを作成し、画像形成動作毎等の所定のタイミングでこの補正テーブルに従った制御を行う。例えば転写電流18~30 μ A、写真モード(現像M/A:0.6mg/cm²)のときを基準の転写電流範囲及び原稿モードとする。制御部30では、まず印加する転写電流に基づいて、そのときの環境について基準の転写電流の範囲内であるか否かを判断する。そして、同じである場合には先に選択したクリーニング印加電圧をそのまま継続して使用しても差し支えないので、補正テーブルの確認用の制御を終了する。また、そのときの環境が基準の温湿度範囲内でない場合には、補正テーブルに基づき印加電圧を変更する。この補正テーブルはRAM33に格納しておく。 20

【0082】

<温度、湿度検知に応じた制御>

温度、湿度検知に応じた制御を行わない場合、既述のような3種類の温湿度環境下で帯電、書き込み、現像、転写後の感光体ドラム100上の転写残トナーをクリーニングしたときの最適なクリーニング電圧は、図3のように10~15%、23~65%では200~300Vとなったが、30~90%条件下では100Vとなる。そこで、温湿度検知を行い、検知値に応じた制御を行った場合の実施例を説明する。 30

【0083】

本例においては、画像形成動作毎等の所定のタイミングで、下記補正テーブルに従った制御を行う。すなわち、温度10~23あるいは湿度5~65%の範囲ではクリーニング電圧を200Vとし、温度24以上あるいは湿度66%以上の範囲ではクリーニング電圧を100Vにすれば良好にクリーニングできることが予めの試験によって求められているので、これを補正テーブルし、RAM33に格納しておく。

【0084】

温度10~23あるいは湿度5~65%の温湿度条件を基準の温湿度範囲とするとき、制御部30では、まず温湿度検知手段の検知結果に基づいて、そのときの環境について基準の温湿度範囲内であるか否かを判断する。そして、同じである場合には先に選択した印加電圧をそのまま継続して使用しても差し支えないので、補正テーブルの確認用の制御を終了する。また、そのときの環境が基準の温湿度範囲内でない場合には、印加電圧を変更する。 40

【0085】

<原稿種類に応じた制御>

既述のようにデジタルコピー機においては、「文字モード」と「写真モード」という2つのモードを持ち得るが、文字モードの場合は、ライン画像を忠実に印字するために写真モードに比べて単位面積あたりのトナー付着量が多くなるように現像バイアスが設定される。例えば、写真モードの場合の現像バイアス:-500Vに対して、文字モードの場合は 50

- 530Vと設定する。これにより、1色のみの作像の場合（例えば白黒コピーの場合）、現像後の感光体上トナーM/Aは写真モードで例えば約 0.6 mg/cm^2 、文字モードで例えば約 0.7 mg/cm^2 となる。さらに、現像M/Aの違いのため、転写工程において異なる転写電流を印加する必要がある。現像後M/Aが大きいほどトナーを中間転写ベルト501に転写させるのに必要な電界は多く必要になるため、写真モードの場合の転写電流値を $22\text{ }\mu\text{A}$ としたとき、文字モードの場合の転写電流はそれより $2\text{ }\mu\text{A}$ ほど多く、 $24\text{ }\mu\text{A}$ 必要となる。そのため、原稿モードの設定に応じて転写電流も可変させ得るようにする。原稿モード以外のその他の転写電流制御が行われない場合は、写真モードの場合は $+0\text{ }\mu\text{A}$ 、文字モードの場合は $+2\text{ }\mu\text{A}$ が通常設定してある転写電流（以後デフォルトの転写電流と呼ぶ）に加算する。本例ではデフォルトの転写電流は $22\text{ }\mu\text{A}$ とする。なお、温湿度検知を行って回収ローラ印加電圧を制御する以外の制御が可能なことも既述の通りである。 10

【0086】

<転写材の種類及びサイズに応じた制御>

直接転写方式の画像形成装置の場合には、転写材搬送部材としての転写搬送ベルトに転写材としての用紙を担持し、像担持体としての感光体に対向する転写位置に用紙を搬送し、転写位置で感光体上の画像を用紙に転写するものが周知である。この装置において、転写位置の転写搬送ベルト移動方向上流側で用紙を転写搬送ベルトに担持するために、転写搬送ベルト及び用紙へ所定の電荷を付与する場合がある。この電荷付与により転写搬送ベルト及び用紙を帯電させ、転写搬送ベルトと転写材との間に静電吸着力を発生させ、転写搬送ベルトに用紙を担持する。転写搬送ベルトに電荷を付与する電荷付与方法としては、転写搬送ベルトに対して一定電流を供給する定電流制御を用いる方法と、転写搬送ベルトに一定電圧を印加する定電圧制御を用いる方法（例えば、特開平9-212000号公報参照）がある。 20

【0087】

このうち定電圧制御を用いる方法では、用紙の材質及び厚さが同一で温度及び湿度の環境条件も同一の場合、用紙のサイズが変わって転写搬送ベルトの幅よりも用紙の幅が小さくなったとしても、電流供給領域における電界強度が同じになる。従って、用紙への電荷付与量もほとんど変化せず、感光体上転写残トナー帯電量分布もあまり変動しない。一方、定電流制御を用いる方法では、用紙や転写搬送ベルトの電気抵抗が環境変動等で大きく変わったとしても付与電荷量がほぼ一定になる。従って、用紙の材質又は厚さが変化したり、温度又は湿度の環境条件が変化したりしても、用紙を確実に静電吸着で担持して搬送することができる。ところが、この定電流制御を用いる方法において、転写搬送ベルトの幅よりも狭い幅を有するとともにサイズが異なる複数種類の用紙を使用しようとする、電源から供給される全電流に対する、転写搬送ベルトの用紙が接している部分（以下、「紙部」と言う。）に供給される電流の比率が大きく減少してしまう。そのため、このような転写装置を用いた場合、操作パネルで操作者が選択した転写紙種類、サイズによって感光体上転写残トナー帯電量分布に変動がある場合がある。 30

【0088】

具体的には、用紙と感光体の接触ニップ部での感光体軸方向の接触長さによって感光体と用紙との間に流れる電流が異なるため、感光体上転写残トナー帯電量分布が変動する。この場合、異なったサイズ/通紙方向（A3縦、A4縦、A4横、B5縦通紙）で用紙を通紙し、トナー像を転写したとき、4種類のサイズ/通紙方向条件下で帯電、書き込み、現像、転写後の感光体ドラム上転写残トナーをクリーニングしたときの最適なクリーニング電圧は、表5のようになり、一定クリーニング電圧（例えば200V固定）では良好なクリーニングができない。そこで、用紙サイズ、通紙方向にしたがったクリーニング電圧制御を行った場合の実施例を説明する。 40

【0089】

本例においては、表5のようなデータ採取を行い、予め補正テーブルを作成し、画像形成動作毎等の所定のタイミングでこの補正テーブルにしたがった制御を行う。例えばA4横 50

通紙のときを基準の用紙サイズ・方向とすると、制御部30はまず、操作部で操作者が選択した用紙サイズ及び通紙方向、あるいは周知の方式による自動紙サイズ、方向検知結果に基づいて基準の用紙サイズ・方向であるか否かを判断する。そして、同じである場合には先に選択したクリーニング印加電圧をそのまま継続して使用しても差し支えないので、補正テーブルの確認用の制御を終了する。一方、そのときの紙サイズ・方向が基準の紙サイズ・方向でない場合には、補正テーブルに基づき印加電圧を変更する。この補正テーブルはRAM33に格納しておく。

【0090】

<第2実施例>

本発明の第2の実施例を説明する。本例は、原稿によって転写後像担持体の表面電位が異なるので、場所によって起毛摺擦体と像担持体との電界差が発生し、像担持体軸方向でクリーニング性良/不良が発生しやすく、またライン画像を形成した場合のエッジ電界が強く、転写残トナーがクリーニングされにくいので、クリーニング手段の前工程として像担持体に対向して除電手段を有するものとし、原稿濃度差による像担持体表面電位差を低減し、またライン画像形成時のエッジ電界を低減して、あらゆる原稿に対応して良好にクリーニングすることができるようにするものである。

【0091】

先に説明した図1の例あるいは図2の例において、図示は省略するが、像担持体である感光体ドラム100とクリーニングブラシ(ファークラシ302)の接触位置よりも回転方向の下流側で帯電手段(帯電チャージャ200)よりも上流側に除電手段を設ける。除電手段としては、ブラシを用いても良いが、除電ランプ等をも用い得る。

【0092】

例えば多色のカラートナーを重ねることによってカラー画像を得る場合等、1色の現像後のトナー付着量が異なると、同じ転写電流を印加した場合に転写後の感光体表面電位が異なる。そこで、感光体ドラム100の軸方向でクリーニングブラシと対向する感光体ドラム100上の位置では、その軸方向で表面電位に差が生じることがある。そこで、クリーニングブラシとの接触前に感光体ドラム100の除電を行うことにより、感光体とブラシニップ部での感光体表面電位差を低減し、ニップ部全域にわたり良好なクリーニング性を得ることができるようにする。また、文字、細線のライン画像作像時は、非画像部との境界にエッジ電界と呼ばれる強い電界が発生し、トナーが強固に感光体に付着していることが知られている。エッジ電界が強い場合、エッジ部だけクリーニング残トナーとして感光体ドラム100上に残る場合がある。これを防止するために、エッジ電界が存在するような画像形成時には特に、除電による感光体とブラシニップ部での表面電位均一化が有効である。

【0093】

<第3実施例>

感光体ドラム100の非画像部に付着した地汚れトナーの転写残トナーは+極性で高電荷となりやすく、+極性の電界でクリーニングできないし、静電回収体の電源として-極性電源を設けるとコストアップとなる。そこで本例は、非接触ローラ帯電方式で-極性に帯電し、図4の例では現像装置450で回収するものである。静電回収体の電源として-極性電源を設けなくても、+極性で高電荷のトナーを感光体ドラム100から除去でき、かつ帯電チャージャ200をトナーで汚染することがない。

【0094】

図9で本実施例で用いる帯電チャージャ200を説明する。帯電ローラ201は、導電性基体202の周囲に抵抗層203を設けて構成してある。導電性基体202は、直径が例えば8~20mmのステンレス製の円筒である。また抵抗層203は、例えばエピクロルヒドリンゴム層とその表面を覆う樹脂の表面層からなる。抵抗層203には、4フッ化エチレン共重合体、ポリフッ化ビニリデン、4フッ化エチレンパーフルオロアルキルピニルエーテル共重合体等のフッ素樹脂を主成分とした、厚み30~700 μ m、表面粗さRzが0.2~2 μ m程度の樹脂チューブを用いてもよいし、その他の均一な帯電を行うこと

が可能な材料を用いてもよい。

【0095】

この帯電ローラ201は、その表面が感光体ドラム100の表面と同じ方向に移動するようになっており、その長手方向(軸方向)の寸法が最大画像幅A4横(約300mm)よりも少し長く設定してある。また帯電ローラ201は、その長手方向両端部にスペーサ(図示せず)を設けてあり、これらスペーサを感光体ドラム100両端部の非画像形成領域に当接させることで、感光体ドラム100表面の被帯電面と帯電ローラ201表面の帯電面との間の空隙Hを、その最近接部での距離が5~100 μ mになるように保持している。この最近接距離は、さらに好ましくは、10~70 μ m、例えば50 μ m等の値となるように設定するとよい。

10

【0096】

帯電ローラ201には、帯電用の電源204が接続してある。これにより、感光体ドラム100表面の被帯電面と、帯電ローラ201表面の帯電面との間の空隙Hでの放電によって被帯電面を均一に帯電する。電源204からの印加バイアスには定電流制御したDC電圧を用いることが好ましい。DC電圧印加時のほうがAC重畳タイプに比較して、放電生成物の発生量は少ないので、DC電圧を印加して帯電を行うのが良い。もちろん、印加バイアスは、必要に応じてAC重畳タイプを用いてもよい。また、必要に応じて定電圧制御にしてもよい。

【0097】

帯電ローラ201の硬度は、例えばJIS-Aで30~80度程度とするが、感光体ドラム100に接触させる必要がないので、その耐久性を考慮すると、60~80度もしくはそれ以上の硬度でもよい。帯電ローラ201には、トナーやシリカや紙粉を帯電ローラから除去するための除去部材が押し当ててある。シリカや紙粉を除去するための除去部材には、例えば導電性のスポンジ、導電性ゴム、導電性ブラシを用い得るが、これに限定はされない。

20

【0098】

先に実施例1について記したような、画像形成後にクリーニングを行った際に微量のトナーが残留することがあったときに、接触帯電ローラでは帯電ローラの表面にトナーが付着し、帯電不良を引き起こす原因となるが、本例のように非接触・近接放電方式の帯電ローラでは像担持体である感光体ドラム100に残ったトナーがあっても帯電ローラ201の表面に付着することがないので、帯電ローラ201のトナー汚れを防止することができ、それによる帯電不良を引き起こすことがない。なお、微量に残ったクリーニング残トナーは帯電工程通過後に正規極性に帯電させ、現像装置450に戻すかあるいは再度クリーニング装置300に入力、回収することになる。

30

【0099】

さらに、温湿度変動や現像剤の経時劣化等が原因で本来トナー付着のないはずの非画像部にトナーが付着したり、カブリや地肌汚れとも呼ばれる現象が生じたりする。非画像部に付着したトナーは非画像部電位絶対値が高い場合、例えば図1の例では中間転写ベルト501との間に高電位差が発生し、トナーの極性が反転しやすく、さらにその帯電量の絶対値も大きくなることが多い。クリーニングブラシの回転摺擦により機械的に除去されるトナーがほとんどであるが、高帯電量のため感光体との付着力が大きく、クリーニングされないトナーも存在する。このような場合にも、接触帯電ローラだと帯電ローラ表面にトナーが付着し、帯電不良を引き起こす原因となるが、本例のように非接触・近接放電方式の帯電ローラ201では感光体ドラム100や中間転写ベルト501に残ったトナーがあっても帯電ローラ201の表面に付着することがないので、帯電ローラのトナー汚れを防止することができ、それによる帯電不良を引き起こすことがない。なお、この場合も、微量に残ったクリーニング残トナーは帯電工程通過後に正規極性に帯電させ、現像装置に戻すかあるいは再度クリーニング装置に入力、回収する。

40

【0100】

<第4実施例>

50

本発明の第4の実施例を説明する。本例は、ユーザーメンテナンス性の向上を図り、クリーニング装置をプロセスカートリッジに搭載することで、ユーザーメンテナンス性が高く、長期にわたり異常画像の発生しない画像形成装置を得るものである。

【0101】

図10は、本発明のクリーニング装置を含むプロセスカートリッジを有する画像形成装置の概略構成を示す断面図である。図10において、PUはプロセスカートリッジ全体を示す。本例においては、感光体ドラム100、帯電チャージャ200、現像装置450及びクリーニング装置300等の構成要素のうち、複数のものをユニット化して一体構成とし、このプロセスカートリッジPUを複写機やプリンタ等の画像形成装置本体に対して着脱可能に構成する。その他の構成、動作については先に説明した実施形態と共通するので説明は省略する。

10

【0102】

<第5実施例>

本発明の第5の実施例を説明する。本例は、感光体の長寿命化を図るために像担持体をアモルファスシリコン感光体とする。アモルファスシリコン系の表面層を有する感光体を使用すると、感光体表面の経時的な磨耗をなくし、あるいは磨耗量を極く少なくでき、感光体の寿命を延ばすことができる。

【0103】

使用するアモルファスシリコン感光体としては、導電性支持体を50 ~ 400 に加熱し、支持体上に真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、熱CVD法、光CVD法、プラズマCVD法等の成膜法によりa-Siからなる光導電層を形成したものをを用い得る。なかでもプラズマCVD法、すなわち、原料ガスを直流または高周波あるいはマイクロ波グロー放電によって分解し、支持体上にアモルファスシリコン堆積膜を形成したものが好適である。

20

【0104】

<第6実施例>

本発明の第6の実施例を説明する。本例も、感光体の長寿命化を図るために像担持体をファイラーを分散させることによって強化された感光体とするものである。すなわち、導電性基体上に直接または中間層を介して感光層を有する感光体において、この感光層が少なくとも電荷発生物質と電荷輸送物質と粒子状物質を含有し、このような感光層の粒子状物質が導電性基体側より最も離れた表面側の含有率を多くすることにより、耐摩耗性の向上、電気特性の安定化を達成し、高感度、高耐久の感光体を得るものである。

30

【0105】

本例の潜像担持体の基本的構成は、導電性支持体、潜像担持層、粒子状物質を含有した表面層からなる。潜像担持層としては帯電可能な電気絶縁性で有ることが必要であるが、非光導電性の誘電層又は光導電性を有した感光層が使用可能で有る。

【0106】

<粒子状物質含有表面層の作製法>

粒子状物質は、バインダー樹脂、低分子電荷輸送物質、及び高分子電荷輸送物質と粉碎、分散し、塗工する。粒子状物質含有表面層中の粒子状物質の含有量は、5 ~ 50重量%で、好ましくは10 ~ 40重量%とする。10重量%以下であると耐摩耗性はあるものの十分でなく、50重量%以上であると感光層の透明性が損なわれ得る。平均粒径は、0.05 ~ 1.0 μm、好ましくは0.05 ~ 0.8 μmに粉碎、分散する。

40

【0107】

<使用材料の具体例>

本例に用いる粒子状物質としては、表面層の構成樹脂より堅い粒子状物質であれば使用可能であり、無機物質、有機物質が使用可能である。例えば、酸化チタン、シリカ、酸化錫、アルミナ、酸化ジルコニウム、酸化インジウム、窒化ケイ素、酸化カルシウム、酸化亜鉛、硫酸バリウム等の金属酸化物が挙げられるが、特に良好なものとして、酸化チタン、シリカ、酸化ジルコニウム等を挙げ得る。これら粒子状物質は、分散性向上等の理由から

50

無機物、有機物で表面処理してもよい。一般に、撥水性処理したものとして、シランカップリング剤で処理したもの、あるいはフッ素系シランカップリング剤処理したもの、高級脂肪酸処理したもの、無機物処理としてはフィラー表面をアルミナ、ジルコニア、酸化スズ、シリカ処理したものが使用可能である。

【0108】

なお以上説明してきた各実施例で像担持体として感光体ドラムを用いた例については、他の形状の像担持体を用いるものにも適用することができる。例えば、二つのローラ間に張架され、無端移動する感光体ベルトを用いる装置にも適用することができる。さらに、中間転写体として、ベルト以外の形状の中間転写ドラム等の中間転写体を用いるものにも適用することができる。中間転写体の電気的特性（体積抵抗率、表面抵抗率等）、厚さ、構造（単層、二層、それ以上の複層）、材料、材質等は、作像条件等により適切なものを種々選択して採用することができる。また、感光体ドラムの帯電電位が負極性であり、二成分系現像剤を用いた反転現像方式を採用する現像器を備えている場合について説明したが、本発明は、感光体の帯電電位が負極性であるものに限定されることなく、また、一成分現像剤を用いたものや正規現像方式を採用したものにも同様に適用することができる。

10

【0109】

【発明の効果】

本発明に係るクリーニング装置、これを用いた画像形成装置、クリーニング方法、及びこれを用いた画像形成方法は、以上説明してきたように、プレチャージを必要としないブラシクリーニングを行えるという効果がある。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】カラー複写機の画像形成部の概略構成図である。

【図2】現像M/A、転写条件感光体上クリーニング結果を示す図である（温度23、湿度65%）。

【図3】現像M/A、転写条件感光体上クリーニング結果を示す図である（3環境）。

【図4】転写装置として直接転写方式を用いた場合のモノクロ画像形成装置を示す図である。

【図5】現像M/A、転写条件感光体上クリーニング結果を示す図である（3環境）。

【図6】回収ローラ印加電圧制御テーブルを示す図である。

【図7】画像形成装置がデジタルコピー機の場合の制御部の構成を示す図である。

30

【図8】トナーと円形度と転写残トナー量の関係を示す図である。

【図9】第3実施例で用いる帯電チャージャの説明図である。

【図10】本発明のクリーニング装置を含むプロセスカートリッジを有する画像形成装置の概略構成を示す断面図である。

【図11】転写残トナーの帯電量分布を示す図である。

【符号の説明】

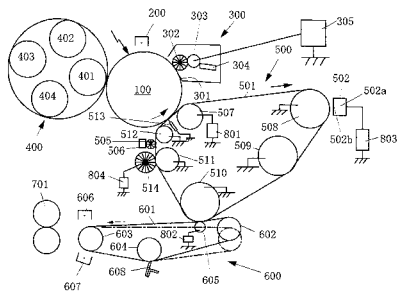
- 30 制御部
- 31 CPU
- 32 ROM
- 33 RAM
- 34、35 I/Oインターフェイス
- 36 操作部
- 37 回収ローラ/ブラシ駆動モータ
- 38 クリーナ制御板
- 39 温湿度検知手段
- 40 転写電流検知手段
- 50 転写装置
- 51 転写ベルト
- 52 駆動ローラ
- 53 従動ローラ

40

50

5 4	バイアスローラ	
5 5	高圧電源	
5 6	接触板	
5 7	転写制御板	
5 8	ベルトクリーナ	
1 0 0	感光体ドラム	
2 0 0	帯電チャージャ	
3 0 0	感光体クリーニング装置	
3 0 2	ファークラシ	
3 0 3	回収ローラ	10
3 0 5	クリーナ用電源	
3 0 4	スクレーパ部材	
3 0 6	トナー排出部材	
4 0 0	リボルバ現像ユニット	
4 5 0	現像装置	
5 0 0	中間転写装置	
5 0 1	中間転写ベルト	
5 0 2	プレ転写チャージャ	
5 0 7	一次転写バイアスローラ	
5 0 8	ベルト駆動ローラ	20
5 0 9	ベルトテンションローラ	
5 1 0	二次転写対向ローラ	
5 1 1	クリーニング対向ローラ	
5 1 2	ベルト除電ローラ	
5 1 3	ベルト除電ブラシ	
5 1 4	ブラシローラ	
6 0 0	紙転写装置	
6 0 1	二次転写ベルト	
6 0 5	二次転写バイアスローラ	
7 0 0	定着装置	30
7 0 1	定着ローラ対	
8 0 1	一次転写電源	
8 0 4	除電用電源	
P U	プロセスカートリッジ	

【図1】



【図2】

現像 M/A、転写条件と感光体上クリーニング結果 (23℃65%)

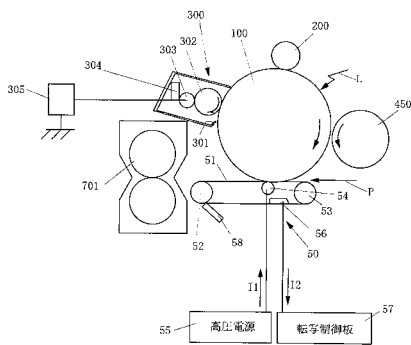
実験 No.	転写電流 [μA]	現像後 M/A [mg/cm ²]	回収ローラ 印加電圧 [V]	クリーニング 結果 (比較例1)	クリーニング 最良時回収 ローラ印加電圧 [V]
1	20	0.8	100	0.002	200
2			200	0.001	
3			300	0.001	
4			100	0.004	
5			200	0	
6			300	0	
7	35	0.8	100	0.001	200
8			200	0	
9			300	0	
10	44	0.6	100	0.003	300
11			200	0.002	
12			300	0.001	
13			100	0.049	
14	50	0.8	200	0.002	200
15			300	0.009	
16			100	0.011	
17			200	0.002	
18			300	0.001	
19			50	0.6	
20	200	0.03			
21	300	0.01			
22	100	0.044			200
23	200	0			
24	300	0.01			

【図3】

現像 M/A、転写条件と感光体上クリーニング結果 (3 環境)

実験 No.	湿度	転写電流 [μA]	回収ローラ 印加電圧 [V]	クリーニング 結果 (比較例2)	クリーニング 最良時回収 ローラ印加電圧 [V]
1	10℃15%	20	100	0.01	200~300
2			200	0	
3			300	0	
4	23℃65%		100	0.002	200~300
5			200	0.001	
6			300	0.001	
7	30℃90%		100	0.002	100
8			200	0.005	
9			300	0.006	

【図4】



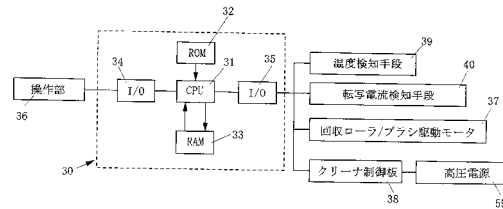
【図6】

回収ローラ印加電圧制御テーブル

転写電流 [μA]	文字モード			写真モード		
	LL 環境	MM 環境	HH 環境	LL 環境	MM 環境	HH 環境
~25	200	200	100	200	200	100
~30	200	200	100	200	200	100
~35	200	200	100	300	300	100
~40	200	200	200	300	300	200
~45	200	200	200	300	300	200
~50	300	300	200	300	200	200

単位は V

【図7】

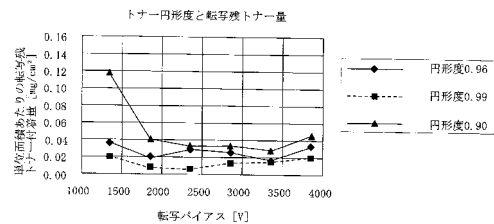


【図5】

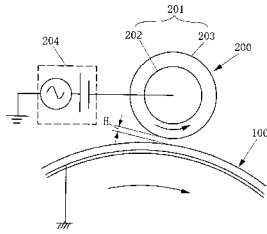
現像 M/A、転写条件と感光体上クリーニング結果 (3 環境)

実験 No.	湿度	転写電流 [μA]	回収ローラ 印加電圧 [V]	クリーニング 結果 (比較例2)	クリーニング 最良時回収 ローラ印加電圧 [V]
1	10℃15%	35	100	0.02	300
2			200	0.01	
3			300	0	
4	23℃65%		100	0.002	300
5			200	0.002	
6			300	0.001	
7	30℃90%		100	0.002	100
8			200	0.005	
9			300	0.01	

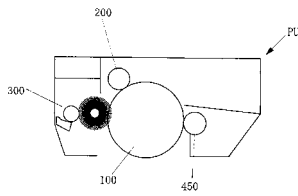
【図8】



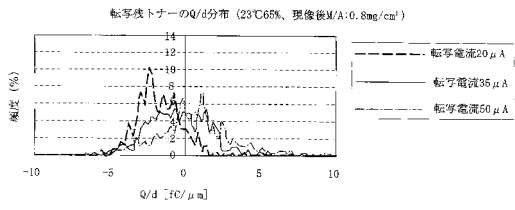
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I					テーマコード(参考)					
G 0 3 G 15/00	G 0 3 G	15/02	1 0 1								
G 0 3 G 15/02	G 0 3 G	9/08	3 6 1								
Fターム(参考)	2H068	AA14	CA06	CA29	CA33	CA37	CA40	DA23	FA03	FB11	FC15
	2H134	GA01	GA06	GB02	HB01	HB03	HB09	HB12	HB16	HB18	HB19
		HB20	KA04	KA05	KA07	KA29	KB04	KD04	KD12	KE09	KF03
		KG05	KG07	KG08	KJ02	KJ05					
	2H200	FA01	FA08	GA04	GA18	GA23	GA47	GB01	GB13	GB25	HA13
		HB12	HB45	HB46	HB47	JA02	JC04	JC12	JC15	LA07	LA14
		LB12	MA02	MA20	MB06	MC02	MC15	NA06	PA05	PA19	PA23
		PB05	PB27	PB28	PB29						