

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5422980号
(P5422980)

(45) 発行日 平成26年2月19日(2014.2.19)

(24) 登録日 平成25年12月6日(2013.12.6)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 3 G 15/16 (2006.01)

G 0 3 G 15/16 1 0 3

G 0 3 G 21/14 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 3 7 2

請求項の数 9 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-305034 (P2008-305034)
 (22) 出願日 平成20年11月28日(2008.11.28)
 (65) 公開番号 特開2010-128346 (P2010-128346A)
 (43) 公開日 平成22年6月10日(2010.6.10)
 審査請求日 平成23年10月11日(2011.10.11)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100090103
 弁理士 本多 章悟
 (74) 代理人 100067873
 弁理士 樺山 亨
 (74) 代理人 100127111
 弁理士 工藤 修一
 (72) 発明者 山下 剛司
 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 土田 良恵
 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】 画像形成装置及び画像形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

潜像およびこれを現像したトナー像を担持する少なくとも1つの感光体と、
 前記感光体に接して配置されて所定の方向に回転するとともに所定極性に帯電したトナ
 ー像を担持する無端ベルト状の像担持体と、

前記像担持体に前記所定極性とは逆極性の1次転写バイアスを印加して前記感光体夫々
 からトナー画像を前記像担持体上に1次転写する1次転写部材と、

前記1次転写バイアスの極性とは逆極性のバイアスを印加して、前記像担持体上のトナ
 ー像を転写材に転写する2次転写部材と、

前記像担持体を挟んで前記2次転写部材に対向する位置に設けられる対向部材と、

前記2次転写部材に前記所定極性及びこれと逆極性のバイアスを印加することで、前記
 2次転写部材に付着した残トナーをクリーニングするバイアスクリーニング手段とを備え
 た画像形成装置において、

非画像形成時に、前記1次転写部材から、画像形成時の正規の1次転写バイアスよりも
 高いバイアスを前記像担持体に印加して、

前記1次転写部材から前記バイアスを印加するタイミングを t_1 、前記2次転写部材のバ
 イアスクリーニングシーケンスにおいてバイアス極性が反転するタイミングを t_2 、前記
 1次転写部材から前記2次転写部材と前記対向部材との2次転写部材までの距離を L 、前記
 像担持体の線速を v としたときに、 $t_2 - t_1 > L / v$ が成り立つように構成されたこと
 を特徴とする画像形成装置。

10

20

【請求項 2】

前記感光体を複数備え、前記像担持体の走行方向の上流から下流に順に並べて設け、前記 2 次転写部までの距離 L が、最下流に設けられた感光体位置での 1 次転写部材からの距離であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記バイアスクリーニング手段により、バイアス極性を反転させて前記 2 次転写部材の残トナーを除去するバイアスクリーニングシーケンスにおいて、

前記 1 次転写部材から、正規の画像形成時の 1 次転写バイアスよりも高いバイアスを前記像担持体に印加することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記バイアスクリーニングシーケンスにおいて、前記 2 次転写部材は前記像担持体と当接していることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記 1 次転写部材から印加される 1 次転写バイアスを、正規の画像形成時の 1 次転写バイアスに対して一定の比率で高い電圧値に制御し、プロセスコントロールを行うことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

所定の制御バイアスの変更には、使用環境に応じた補正を可能としたことを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

使用環境に応じた補正は、使用環境が高湿度に向かうほど高い値に補正することを特徴とする請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記 2 次転写部の下流側かつ前記複数の感光体の上流側に、前記像担持体上の残トナーを回収するクリーニング部材を備えていることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 7 の何れか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

複数の潜像およびこれを現像したトナー像を担持する少なくとも 1 つの感光体と、前記感光体に接して配置されて所定の方向に回転するとともに所定極性に帯電したトナー像を担持する無端ベルト状の像担持体を有し、

前記像担持体に前記所定極性とは逆極性の 1 次転写バイアスを印加して前記感光体夫々からトナー画像を前記像担持体上に 1 次転写する 1 次転写部材と、

前記 1 次転写バイアスの極性とは逆極性のバイアスを印加して、前記像担持体上のトナー像を転写材に転写する 2 次転写部材と、

前記像担持体を挟んで前記 2 次転写部材に対向する位置に設けられる対向部材と、

前記 2 次転写部材に前記所定極性及びこれと逆極性のバイアスを印加することで、前記 2 次転写部材に付着した残トナーをクリーニングするバイアスクリーニング手段と、を用いる画像形成方法において、

非画像形成時に、前記 1 次転写部材から、画像形成時の正規の 1 次転写バイアスよりも高いバイアスを前記像担持体に印加して、

前記 1 次転写部材から前記バイアスを印加するタイミングを t_1 、前記 2 次転写部材のバイアスクリーニングシーケンスにおいてバイアス極性が反転するタイミングを t_2 、前記 1 次転写部材から前記 2 次転写部材と前記対向部材との 2 次転写部までの距離を L 、前記像担持体の線速を v としたときに、 $t_2 - t_1 > L / v$ が成り立つように設定されていることを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真プロセスを用いた例えばプリンタ、複写機、FAX、複合機等々の画像形成装置及び画像形成方法に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

電子写真プロセスを用いた画像形成装置では、感光体上に形成された潜像をトナーを用いて現像し（顕像化）、このトナー像を中間転写媒体を仲介して、あるいは直接に転写材（転写紙等）に転写し、更に定着処理することで目的とする形成画像を得ている。

無端ベルト状の中間転写媒体（中間転写ベルト）を採用した中間転写型の画像形成装置では、1次転写された中間転写ベルト上のトナー像を2次転写部で転写材に2次転写している。2次転写部（2次転写装置）としては、中間転写ベルトを張設している内周側の支持ローラ（駆動ローラであっても良い）と、これに対向配設される転写部材としての2次転写ローラにより構成したものが一般的である。また、転写部材として、支持ローラにより張設された無端ベルト状の2次転写ベルトを用いた構成も2次転写装置として汎く採用されている。

10

【0003】

画像形成時の各処理過程で各部に付着した残トナーは、画像形成品質を劣化させてしまうため、各部毎に残トナーの除去（クリーニング）が行われる。中間転写ベルトの残留トナー除去には、周知のブレードを直接転写ベルトに当接させる方式とバイアスクリーニングローラを用いる方式等がある。勿論、2次転写部においても、転写部材としての2次転写ローラのクリーニングが必要で、バイアス電圧を印加することで2次転写ローラに付着したトナーを中間転写ベルト側へ戻すようにしたバイアスクリーニングを用いることも多い。すなわち、転写位置に転写材が存在しないときに転写部材に転写バイアスと逆極性のバイアスを印加することによって、転写部材に付着したトナーを像担持体側に引き戻す手段が提案されている。このような転写ローラのクリーニング動作は、転写位置（ニップ部）を転写材の通過が終了した後から次の転写材の先端部が到達するまでの間や、ジャム処理後の機械起動時、一定数の転写材が転写位置を通過した後などに行われる。

20

【0004】

図6は、後で図1に示し説明する構成の画像装置における従前のプロセスコントロールタイミングにおける1次転写バイアスと2次転写ローラクリーニング時の2次転写バイアスのタイミングチャートの例を示したものである。プロコン時の1次転写バイアス印加スタートタイミングが t_1 であり、2次転写ローラ25のクリーニングバイアスの極性をマイナスから+へ切り替えるタイミングを t_2 としている。なお、ここでいうプロセスコントロールとは、色合わせ制御や濃度調整制御を意味している。

30

ところで、上述した如き2次転写ローラを用いた構成の2次転写装置においては、2次転写ローラと対向する駆動ローラの抵抗が経時、環境で変動する。特に経時では抵抗が上昇するため、2次転写ローラのバイアスクリーニングシーケンス時に印加するバイアスによって駆動ローラ表層が帯電し、2次転写ローラに印加するバイアス極性が切り替わるタイミングにて駆動ローラから2次転写側つまり高圧電源側に電流が流れ込むという問題がある。

経時や環境変動にて駆動ローラ21の抵抗が9乗程度まで上昇している場合、 t_2 のタイミングで駆動ローラ21表層に電荷が蓄積し、アース経路に電荷が流れ込まずに、2次転写ローラ側、すなわち高圧電源側に流れ込み、高圧電源の不具合が生じる（図7の2次転写部等価回路図参照）。図7の2つの図は、駆動ローラ（2次転写ローラ）の抵抗の違いによる電流の違いを示している。なお、図7のでは後述する理由で転写ベルトの抵抗を無視してある。

40

【0005】

より具体的には、高圧電源側に電流の流れ込みがあると、高圧電源の立ち上がりが遅れるという問題があった。これによって、装置がエラーとして検知し、装置が止まるという不都合が生じる。その他にも、高圧電源の立ち上がりが遅れることで、2次転写クリーニングバイアスの印加時間が減るため、2次転写クリーニングの効果が減る。したがって、用紙後端にクリーニングしきれなかった2次転写ローラ表層のトナーが逆転写し、用紙裏汚れとなる不都合が生じる慮がある。

50

この問題に対しての対策として、電流が流れ込むことを防止するようにした構成が既に知られている。例えば、特許文献 1 や特許文献 2 では、高圧側への流れ込み電流を防止するためにトランジスタやツェナーダイオードを用いている。しかしながら、このような電子部品を用いた構成を採用することはコスト高となる。その他の解決方法として、駆動ローラに直接除電部材を接触させることで駆動ローラそのものを除電する構成も提案されているが、除電部材を搭載するスペースが必要になり、またコストも高くなる難点がある。

【特許文献 1】特開平 1 1 - 2 7 5 8 6 4 号公報

【特許文献 2】特許 3 6 9 7 1 9 3 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

本発明は上述した実情に鑑みてなされたものであり、2 次転写ローラクリーニングシーケンス時のバイアス切り替えタイミングに、高圧電源部側に電流が流れ込むことを防止して高圧電源部を保護することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明の画像形成装置は、潜像およびこれを現像したトナー像を担持する少なくとも 1 つの感光体と、前記感光体に接して配置されて所定方向に回転するとともに所定極性に帯電したトナー像を担持する無端ベルト状の像担持体と、前記像担持体に前記所定極性とは逆極性の 1 次転写バイアスを印加して前記感光体夫々からトナー画像を前記像担持体上に 1 次転写する 1 次転写部材と、前記 1 次転写バイアスの極性とは逆極性のバイアスを印加して、前記像担持体上のトナー像を転写材に転写する 2 次転写部材と、前記像担持体を挟んで前記 2 次転写部材に対向する位置に設けられる対向部材と、前記 2 次転写部材に前記所定極性及びこれと逆極性のバイアスを印加することで、前記 2 次転写部材に付着した残トナーをクリーニングするバイアスクリーニング手段とを備えた画像形成装置において、非画像形成時に、前記 1 次転写部材から、画像形成時の正規の 1 次転写バイアスよりも高いバイアスを前記像担持体に印加して、前記 1 次転写部材から前記バイアスを印加するタイミングを t_1 、前記 2 次転写部材のバイアスクリーニングシーケンスにおいてバイアス極性が反転するタイミングを t_2 、前記 1 次転写部材から前記 2 次転写部材と前記対向部材との 2 次転写部材までの距離を L 、前記像担持体の線速を v としたときに、 $t_2 - t_1 > L / v$ が成り立つように構成されたことを特徴とする。

20

30

【0008】

また請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の画像形成装置において、前記感光体を複数備え、前記像担持体の走行方向の上流から下流に順に並べて設け、前記 2 次転写部材までの距離 L が、最下流に設けられた感光体位置での 1 次転写部材からの距離であることを特徴とする。

【0009】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置において、前記バイアスクリーニング手段により、バイアス極性を反転させて前記 2 次転写部材の残トナーを除去するバイアスクリーニングシーケンスにおいて、前記 1 次転写部材から、正規の画像形成時の 1 次転写バイアスよりも高いバイアスを前記像担持体に印加することを特徴とする。

40

また請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の画像形成装置において、前記バイアスクリーニングシーケンスにおいて、前記 2 次転写部材は前記像担持体と当接していることを特徴とする。

また請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一項に記載の画像形成装置において、前記 1 次転写部材から印加される 1 次転写バイアスを、正規の画像形成時の 1 次転写バイアスに対して一定の比率で高い電圧値に制御し、プロセスコントロールを行うことを特徴とする。

50

また請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載の画像形成装置において、所定の制御バイアスの変更には、使用環境に応じた補正を可能としたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また請求項 7 に記載の発明は、請求項 6 に記載の画像形成装置において、使用環境に応じた補正は、使用環境が高湿度に向かうほど高い値に補正することを特徴とする。

また請求項 8 に記載の発明は、請求項 2 乃至請求項 7 の何れが一項に記載の画像形成装置において、前記 2 次転写部の下流側かつ前記複数の感光体の上流側に、前記像担持体上の残トナーを回収するクリーニング部材を備えていることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 9 に記載の発明方法は、複数の潜像およびこれを現像したトナー像を担持する少なくとも 1 つの感光体と、前記感光体に接して配置されて所定の方向に回転するとともに所定極性に帯電したトナー像を担持する無端ベルト状の像担持体を有し、前記像担持体に前記所定極性とは逆極性の 1 次転写バイアスを印加して前記感光体夫々からトナー画像を前記像担持体上に 1 次転写する 1 次転写部材と、前記 1 次転写バイアスの極性とは逆極性のバイアスを印加して、前記像担持体上のトナー像を転写材に転写する 2 次転写部材と、前記像担持体を挟んで前記 2 次転写部材に対向する位置に設けられる対向部材と、前記 2 次転写部材に前記所定極性及びこれと逆極性のバイアスを印加することで、前記 2 次転写部材に付着した残トナーをクリーニングするバイアスクリーニング手段と、を用いる画像形成方法において、非画像形成時に、前記 1 次転写部材から、画像形成時の正規の 1 次転写バイアスよりも高いバイアスを前記像担持体に印加して、
前記 1 次転写部材から前記バイアスを印加するタイミングを t_1 、前記 2 次転写部材のバイアスクリーニングシーケンスにおいてバイアス極性が反転するタイミングを t_2 、前記 1 次転写部材から前記 2 次転写部材と前記対向部材との 2 次転写部までの距離を L 、前記像担持体の線速を v としたときに、 $t_2 - t_1 > L / v$ が成り立つように設定されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、像担持体上のトナー画像を転写材に転写させるための転写部材の印加極性とは逆極性に帯電させている像担持体を、通常画像形成動作時に比べて十分に帯電させて、駆動ローラと 2 次転写部に到達させることにより、高圧電源部側に電流が流れ込むことを防止して高圧電源部を保護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】

【 0 0 1 3 】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。

図 1 に本発明の実施形態である画像形成装置の概略を、また図 2 に要部を拡大して示す。図中 10 (10 A ~ 10 D) は感光体 1、帯電器 2、現像器 3 が一体化されたプロセスユニットである。図中符号 1 は例えば直径 $\phi 30$ の円筒形の感光体ドラムであり、例えば周速 120 mm/s で回転している。感光体 1 の表面には帯電手段であるローラ形状の帯電器 2 が圧接されており、感光体 1 の回転により従動回転しており、図示しない高圧電源により DC あるいは DC に AC が重畳されたバイアスが印加されることで感光体 1 は一様に表面電位 -600 V に帯電されている。

続いて感光体 1 が潜像形成手段である露光手段 3 により画像情報が露光され、静電潜像が形成される。この露光工程はレーザーダイオードを用いたレーザービームスキャナや LED などでおこなわれる。

すなわち、感光体ドラム 1 には、図示しない潜像形成手段からの露光手段 3 により画像情報を露光させ、静電潜像を形成する。この露光工程を行うための露光装置には、レーザーダイオードを用いたレーザービームスキャナや LED などを用いたスキャナなどが採用される。こうした技術は周知であるので本明細書では、図示及び詳細な説明は省略する。

図中符号 4 は現像手段である 1 成分接触現像器であり、図示しない高圧電源から供給される所定の現像バイアスによって、前記感光体 1 の静電潜像をトナー像として顕像化する

。トナー像はマイナスに帯電している。現像器 4 には 1 成分トナーが収納されている。

上述のプロセスユニット 10A ~ 10D は並列に 4 個配設され、フルカラー画像形成時はブラック、イエロー、マゼンタ、シアンの順でそれぞれ色用のプロセスユニットごとに可視像を形成し、各色の可視像が、当接される中間転写ベルト 15 上に順次重ね転写されることでフルカラー画像が形成される。

【0014】

像担持体としての中間転写ベルト 15 は、駆動兼 2 次転写対向ローラ 21 (後述、以下、単に駆動ローラという)、金属製のクリーニング対向ローラ 16、1 次転写ローラ 5 (後述)、テンションローラ 20 にて張架されており、図示しない駆動モータにより駆動ローラ 21 を介して回転駆動されるようになっている。なおベルト張力としてテンションローラ 20 の両側にて、ばねにより加圧している。なお中間転写ベルト 15 の搬送方向は図 1 の矢印の向きである。テンションローラ 20 は例えば直径 $\phi 19\text{ mm}$ 、幅 231 mm のアルミニウム製パイプ形状であり、両端部には $\phi 22\text{ mm}$ のフランジが圧入されて中間転写ベルト 15 の蛇行を規制する規制部材としてある。

中間転写ベルト 15 に用いる材質としては、P V D F (フッ化ビニルデン)、E T F E (エチレン - 四フッ化エチレン共重合体)、P I (ポリイミド)、P C (ポリカーボネート)、T P E (熱可塑性エラストマー) 等にカーボンブラック等の導電性材料を分散させ樹脂フィルム状のエンドレスベルトとしたものが用いられるが、本実施形態では引張弾性率 $1000 \sim 2000\text{ MPa}$ の T P E にカーボンブラックを添加した単層構造の構成で厚さ $90 \sim 160\text{ }\mu\text{m}$ 、幅 250 mm のベルトを用いている。

【0015】

さらにまた中間転写ベルト 15 の抵抗としては、 $23 \sim 50\% \text{ RH}$ の環境にて体積抵抗率 $10^8 \sim 10^{11}\text{ }\Omega \cdot \text{cm}$ 、表面抵抗率 $10^8 \sim 10^{11}\text{ }\Omega$ (共に三菱化学社製 H i r e s t a U P M C P - H T 450 にて測定、印加電圧 500 V 、印加時間 10 秒) の範囲であることが望ましい。中間転写ベルト 15 の体積抵抗率および表面抵抗率が上述した範囲を超えると、中間転写ベルトが帯電するため、作像順の下流へ行くほど、設定電圧値を高く設定するなどの処置が必要トナーとなるため 1 次転写部へ単独の供給電源を使用する事が困難となる。これは転写工程、転写材剥離工程などで発生する放電によって中間転写ベルト 15 表面の帯電電位が高くなり、かつ自己放電が困難になるためであり、対策には中間転写ベルト 15 の除電手段を設ける必要が生じる。

また、体積抵抗率および表面抵抗率が上記範囲を下回ると、帯電電位の減衰が早くなるため自己放電による除電には有利となるが、転写時の電流が面方向に流れるためトナー飛び散りが発生してしまう。従って、本発明における中間転写ベルト 15 の体積抵抗率および表面抵抗率は上記範囲内とした。

【0016】

ローラ形態の 1 次転写部 5 として、導電ブレードや導電スポンジローラ、金属ローラ等が使用可能であるが、本実施形態では $\phi 8$ の金属ローラを用い、感光体 1 に対して中間転写ベルト 15 の移動方向に 8 mm 、垂直上方向に 1 mm オフセット配置させた。感光体 1 に対して 1 次転写ローラ 5 に単独の高圧転写バイアス電源 9 により所定の (1 次) 転写バイアス $+500 \sim +1000\text{ V}$ を共通に (個々にアジャストしても良い) 印加させることで中間転写ベルト 15 を介して転写電界を形成し、感光体 1 上のトナー画像を中間転写ベルト 15 に転移させる。

符号 17 はトナーマークセンサ (T M センサ) であり、正反射型や拡散型センサが用いられ、これによってベルト 15 上のトナー像濃度、各色位置測定をおこない、測定結果に基づいて画像濃度や色合わせを最適状態に調整する (プロセス制御)。

また図中 32 は、中間転写ベルトクリーニングユニットであり、クリーニングブレード 31 により中間転写ベルト 15 上の転写残トナーを掻き取ることでクリーニングをおこなう。除去された転写残トナーは図示しないトナー搬送経路を通り中間転写材用廃トナー収納部 33 に収納される。ベルト 15 のクリーニングニップ部に該当する部分は、組み付け時に潤滑剤、トナー、ステアリン酸亜鉛等の塗布剤が塗布されており、クリーニングニッ

プ部におけるブレード捲れ上がりを防止するとともに、クリーニングニップ部にダム層を形成しクリーニング性能を高めている。なお、中間転写ベルト15を張架している各ローラは、図示しない中間転写ベルトユニット側板によって中間転写ベルト15の両側より支持されている。

【0017】

続いて、本発明に関連が深い2次転写部について説明する。中間転写ベルト15を周回路一端（図では、右方端）で支持すると共に同ベルト15を駆動している駆動ローラ21と、この駆動ローラ21に中間転写ベルト15を挟んで対向配置されている転写部材としての2次転写ローラ25とにより、2次転写部が構成されている。

2次転写ローラ25はφ6のSUS等の金属芯金上に、導電性材料によって $10^6 \sim 10^{10} \Omega$ の抵抗値に調整されたウレタン等の弾性体を被覆することでφ19、幅22mmに構成されている。その材料としては、イオン導電性ローラ（ウレタン+カーボン分散、NBR、ヒドリン）や電子導電タイプのローラ（EPDM）等が用いられるが、本実施形態ではφ20、アスカーC硬度35～50°のウレタンローラを用いた。なお、2次転写ローラ25の抵抗値測定には、導電性の金属製板に2次転写ローラ25を設置し、芯金両端部にそれぞれ片側4.9Nの荷重を掛けた状態にて、芯金と前記金属製板との間に1kVの電圧を印加した時に流れる電流値を得、これから抵抗値を算出すれば良い。

ここで、2次転写ローラ25の抵抗値が上記範囲を超えると電流が流れ難くなるため、必要な転写性を得る為にはより高電圧を印加しなければならなくなり、電源コストの増大を招く。また、高電圧を印加する必要生じるため転写部ニップ前後の空隙にて放電が起こり、ハーフトーン画像上に放電による白ポチ抜けが発生する。これは低温低湿環境（例えば10～15%RH）で顕著である。

【0018】

逆に、2次転写ローラ25の抵抗値が上記した範囲を下回ると同一画像上に存在する複数色画像部（例えば3色重ね像）と単色画像部との転写性が両立できなくなる。これは、2次転写ローラ25の抵抗値が低い為、比較的低電圧で単色画像部を転写するのに十分な電流が流れるが、複数色画像部を転写するには単色画像部に最適な電圧よりも高い電圧値が必要となるため、複数色画像部を転写できる電圧に設定すると単色画像では転写電流過剰となり転写効率の低減を招くからである。

対向部材としての駆動ローラ（駆動兼2次転写対向ローラ）21は、ポリウレタンゴム（肉厚0.3～1mm）、薄層コーティングローラ（肉厚0.03～0.1mm）等が使用可能であるが、本実施形態としては温度による径変化が小さいウレタンコーティングローラ（肉厚0.05mm、φ19mm）を使用している。この駆動ローラ21は、対向部材として電氣的に実質的に接地されている。なお、本実施形態では、2次転写対向ローラ21が駆動ローラとしての機能を兼用しているが、兼用しなくても良い。すなわち、駆動ローラ21に替えて単なる支持ローラを2次転写対向ローラとして用い、これとは別に適宜の駆動ローラを設けるようにしても良い。あるいは、支持ローラ20を駆動ローラと兼用するようにしても良い。

【0019】

この2次転写ローラ25には、電圧印加手段として、トナー像転写用の電源26a及び逆極性用の電源26bから選択的に電圧が印加されるようになっている。トナー像転写用の電源26aは、定電流制御方式の電源であり、画像形成動作時は、2次転写ローラ25には、2次転写バイアス（電圧）として、極性の高電圧バイアスが（芯金に）印加され、中間転写ベルト15上のトナー像が転写材22へと2次転写される。また、上記逆極性用の電源26bは、転写部材である2次転写ローラ25の表面に付着しているマイナス帯電トナーを転写ベルト15の表面に転移させ、2次転写ローラ25をクリーニングするための、バイアスクリーニング方式のクリーナーの電源である。

2次転写動作時に際しては、2次転写ローラ25（の金属芯金）にバイアスが印加されると、2次転写ローラ25から、中間転写ベルト15そして、駆動ローラ21へと電流が流れる。

2次転写ローラ25のバイアスクリーニング動作時には、-極性の電源26aからこれとは逆極性の電源26bへと切り替えが行われる。印加する電圧の切り替えは、図示を省略した本体制御板により、バイアス極性切替手段としての切替スイッチ26cを動作させることで行われる。バイアスクリーニング動作時には、クリーニングバイアス高電圧の印加箇所として2次転写ローラ25の同じく芯金に-バイアスが一定時間印加された後、極性が切り替えられて+バイアス高電圧が一定時間印加される。+バイアス高電圧が印加されると、2次転写ローラ25から、中間転写ベルト15そして、駆動ローラ21表層へと電流が流れる。

【0020】

記録媒体としての転写材22は給紙搬送ローラ23、レジストローラ対24によって、中間転写ベルト15表面のトナー画像先端部が2次転写位置に到達するタイミングに合わせて給紙され、図示しない高圧電源により所定の転写バイアスを印加することで中間転写ベルト15上のトナー画像が転写材22に転移する。本構成において、給紙は縦型パスをとっている。転写材22は2次転写対向ローラ21の曲率によって中間転写ベルト15から分離され、転写材22に転写されたトナー画像は定着手段である定着装置40によって定着されたあと排紙される。なお、中間転写ベルト15は、電荷の自然減衰（気中放電）と、後述する2次転写ローラのクリーニングシーケンスで、2次転写ローラに逆極性のバイアスを交互にかけることで除電されベルト表層の電荷が初期化される。

ところで、実施形態においても、2次転写ローラと対向する駆動ローラの抵抗が経時、環境で変動する。特に経時では抵抗が上昇する。既に述べたが、従前の装置にあっては、駆動ローラの抵抗上昇に起因した不都合、すなわち、2次転写ローラのバイアスクリーニングシーケンス時に印加するバイアスによって駆動ローラ表層が帯電し、2次転写ローラに印加するバイアス極性が切り替わるタイミングにて駆動ローラから2次転写側つまり高圧電源側に電流が流れ込んでしまうという不都合があった（既出の図6、図7参照）。

【0021】

なお、図7では、転写ベルトの抵抗が無視されている。これは、2次転写性を確保できる一般的なベルト抵抗値である、 $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 、 $10^7 \Omega$ 以上であれば、転写ベルトの抵抗を考慮しなくても良いからである。すなわち、上述の実施形態で記載している範囲のベルト抵抗であれば、高圧電源側に電流の流れ込みが生じて電源に悪影響を及ぼすという、既に述べた本発明の解決課題が生じるのである。

そこで、本実施形態では、t1タイミングで印加する1次転写バイアスを大きくすることで中間転写ベルト15をプラスに帯電させ、この帯電したベルト15の帯電部位（領域）が2次転写部に到達したときにマイナスに過度に帯電してしまった駆動ローラ21を除電させるようにしている。なお、大きくした1次転写バイアスによって形成されたパッチ画像を評価して得られた値が正規の1次転写バイアスにより得られる値と大きく異なる場合には、適宜変換して正規画像形成時用の各種制御値を導出してこの値を動作パラメータとして設定する。例えば、プロセスコントロール時に得られた値から、当該装置に適合する予め用意した適宜の対応テーブルを参照して（必要に応じては補間演算を行う）、正規の1次転写バイアス印加時に合わせた各種制御値を決定する。あるいは、適合する近似式を用いて設定値を演算しても良い。この種の処理回路は各種のものが周知であり、ここでは説明を省略する。

ちなみに、除電処理をプロセスコントロール処理と分けて連続して行うようにし、先ず正規の1次転写バイアスでプロセスコントロールを行い設定値を決定し後、続けて、より高い1次転写バイアスでのベルトの除電と既述のバイアスクリーニングを行うようにすれば、プロセスコントロールは従来と同等のままで良い。また、後述するように1次転写部とは別途に、TMセンサより下流側、且つ、2次転写部より上流側の適宜位置に帯電手段を設けた構成を採った場合にも、従来通りのプロセスコントロールと併行して、目的とするベルトの除電も同時に行うことができる。

【0022】

図3にプロコンタイミングの1次転写バイアスと2次転写ローラクリーニング時の2次

10

20

30

40

50

転写バイアスの時間にたいするバイアスの動きをタイミングチャートで示している。プロコン時の１次転写バイアス印加スタートタイミングが t_1 であり、２次転写ローラ２５のクリーニングバイアスの極性をマイナスからプラスへ切り替えるタイミングを t_2 、今回評価した構成の中間転写ベルト１５の線速が 120 mm/sec 、２次転写部に最も近いシアン位置の１次転写ローラから２次転写 NIP までの距離は 420 mm であることから、シアン位置での１次転写バイアスによって帯電した中間転写ベルト１５が２次転写部に到達する時間は 3.5 秒である。先の図６とは異なり、図３に示すように実施形態の場合は、駆動ローラ２１表層の表面電位が１次転写バイアスの影響で除電され減少する様子がわかる。

図４に、１次転写バイアスの増加量と駆動ローラ２１表層の電荷の相関をみるために、１次転写バイアスを振って駆動ローラ２１表層の電荷をトレック社製の表面電位計を用いて測定した結果を示した。１次転写バイアスの増加とともに駆動ローラ２１の表層の表面電位（絶対値）は小さくなっていくことがわかる。従って、今回評価した構成においては、駆動ローラ２１表層の表面電位が -50 V 以下になれば、高圧側に電流が流れこまないことから、今回の構成（正規の１次転写バイアスは $+750\text{ V}$ であった）では正規の１次転写バイアスに対して $+200\text{ V}$ 増加させた $+950\text{ V}$ の１次転写バイアスを設定すれば良いことがわかる。

【００２３】

次に、 t_2 と t_1 の時間間隔を振ったときの表面電位の値を、下記表１に示す。
１次転写バイアス $+200\text{V}(950\text{V})$

	条件 $t_2-t_1(\text{sec})$	駆動ローラ 表面電位 (V)	電流流れ込み
比較例 1	1	-120	×
比較例 2	2	-120	×
比較例 3	3	-100	×
実施例 1	4	-50	○
実施例 2	5	-40	○

○：高圧側への電流流れ込みなし
×：高圧側への電流流れ込みあり

〔表１〕

t_2 と t_1 の時間間隔が 3.5 秒未満の場合（比較例 1、2、3）は、表面電位が -120 V であり最初の周回動作のみでは除電効果はほとんど得られないことが判る。一方、上述実施形態の場合、 t_2 と t_1 の時間間隔が 3.5 秒以上であるため駆動ローラ２１の表面電位は -50 V 以下であり電流の流れ込みはない。上記の結果から、まず t_2 と t_1 の時間間隔は 3.5 秒以上なければ１次転写部で帯電したベルトが最初の周回動作時には２次転写部に到達しないため駆動ローラ２１の除電はできていないことが確認された。更に、 $t_3 - t_2$ の時間間隔が大きいほど除電時間が長くなるため除電の効果は若干増加傾向にあることが確認された。

上記結果を踏まえて、実施形態装置では、１次転写バイアス値、 t_1 のタイミングと t_2 と t_1 の時間間隔が夫々に適切に設定されている。これにより本実施形態では、最初の周回動作時に帯電した転写ベルトが駆動ローラ（転写対向部材）を除電することが可能であり、従って、２次転写ローラ対向の駆動ローラ抵抗が環境や経時にて抵抗上昇している際、２次転写ローラのバイアスクリーニングのときにバイアス極性が反転するタイミングで、高圧電源側に電流が流れ込むことを防止することが可能になっており、特に、最初の周回動作で除電ができ短時間で処理が完了する。

【００２４】

ところで、環境によって中間転写ベルト１５の抵抗は一般に変動する。すなわち、HH 環境（ $27 \sim 80\%$ ）では抵抗は低くなり、一方 LL 環境（ $10 \sim 15\%$ ）では抵抗は高

くなる。高湿度環境になればなるほど、水分が多いため自己放電し1次転写バイアスの保持力は弱くなる。したがって、HH環境の方が1次転写バイアスによる駆動ローラ21の除電能力は弱くなる(図5参照)。

今回例示した実施形態の構成においては、駆動ローラ21から電源側に電流が流れこまない1次転写バイアスは、HH環境で+300V、NN環境で+200V、LL環境で+100Vとなった。以上の結果から、環境により、正規バイアスからのオフセット最適値は異なる。

従って、これまで説明した実施形態の構成において、更に、上述した所定の制御バイアスの変更(オフセット値の設定)に際して、使用環境に応じた補正を可能とする構成を付加すると、より適切な除電効果が得られ、環境変動により部材抵抗が変動しても常に対応して高圧電源側に電流が流れ込むことを防止することができて好ましい。

10

【0025】

以上実施形態を上げて本発明について説明したが、本発明は、例示した実施形態に限定されず、各種の変形が可能である。上記の実施形態では、非画像形成時である2次転写ローラのバイアスクリーニング実行時に、既述したごとくにより高電圧を印加して中間転写ベルトを帯電させる等の一連の処理は、必ずしもプロセスコントロール時に行わなくても良い。それ以外の適宜の非画像形成時を選んで行うようにしても良い。非画像形成時として、例えば、画像形成前後、JAM発生時、紙切れ時等にも実行可能である。また、適宜間歇的に、専用サイクルを設けるようにしても良い。例えば、一定時間経過、一定枚数処理毎に専用サイクルを強制的に実行させるものでも良い。

20

【0026】

また、本発明の特徴は、所定極性に十分に帯電させた転写ベルトが駆動ローラ(転写対向部材)を除電することである。よって、例示した1次転写部を帯電手段として機能させる以外に、転写ベルトを帯電させるための帯電手段を別途に設ける構成を採用しても良い。具体的な構成としては、ローラ等のバイアス印加部材を転写ベルトに接触させて配設して該ローラ等にバイアスを印加する構成のものや、転写ベルトに対向する位置にコロナ帯電器を設け、転写ベルトを帯電させるものが考えられる。その場合は、帯電手段をTMセンサより下流側、且つ、二次転写部の上流側であまり遠くない位置に設けると動作短縮に繋がり除電効果も充分に発揮できて好ましい。なお、ベルト除電をプロセスコントロール時以外の非画像形成時に行うのであれば、帯電手段の設置位置は二次転写部より上流側であれば任意の位置で良い。

30

なお、本発明は、実施形態のように中間転写型の画像形成装置に限定されない。無端ベルトにより搬送される転写材(用紙等)に対して、感光体ドラム(画像担持体)上に形成された画像形成されたトナー像を直接転写させる方式の画像形成装置においても適用できる。また、モノクロの画像形成装置の場合にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の実施形態の一つである画像形成装置の全体図である。

【図2】図1の要部拡大図である。

【図3】1次転写バイアスと2次転写ローラクリーニング時の2次転写バイアスの変化を示すタイミングチャートである。

40

【図4】1次転写バイアスの増加量と駆動ローラ21表層の電荷の相関を示す図である。

【図5】1次転写バイアスの増加量と駆動ローラ21表層の電荷の相関を示す図である。

【図6】従前装置での1次転写バイアスと2次転写ローラクリーニング時の2次転写バイアスの変化を示すタイミングチャートである。

【図7】2次転写部でのバイアス印加時の等価回路図である。

【符号の説明】

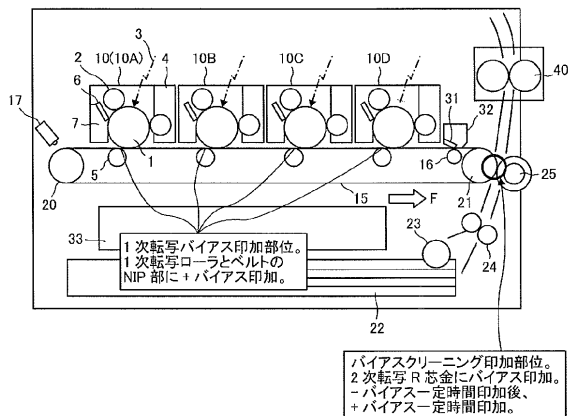
【0028】

1 感光体ドラム(潜像担持体)、2 帯電器、3 露光手段、4 現像器(現像手段)、5 1次転写ローラ(一次転写部)、6 ブレード、7 感光体クリーニングユニッ

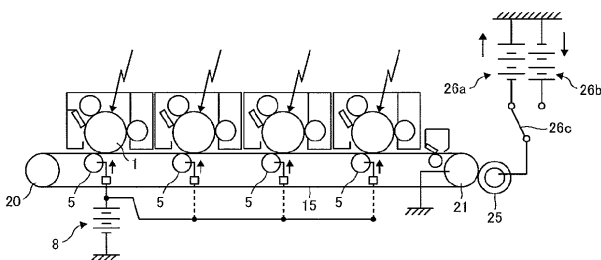
50

ト、9 高圧転写バイアス電源、10(10A、10B、10C、10D) プロセスユニット(プロセスカートリッジ)、15 中間転写ベルト(無端ベルト状像担持体)、16 金属製クリーニング対向ローラ、17 トナーマークセンサ(TMセンサ)、20 テンションローラ、21 駆動ローラ(駆動兼2次転写対向ローラ)、22 転写材(記録媒体)、23 給紙搬送ローラ、24 レジストローラ対、25 2次転写ローラ(含む、バイアスクリーナー機能)、25a 定電流制御方式の電源、25b 定電圧制御方式の電源、25c 切替スイッチ(バイアス極性切替手段)、31 クリーニングブレード、32 中間転写ベルトクリーニングユニット、33 中間転写材用廃トナー収納部(トナーを収納する手段)、40 定着装置

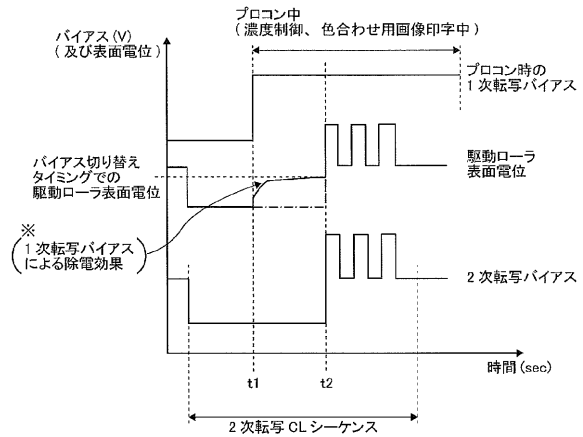
【図1】



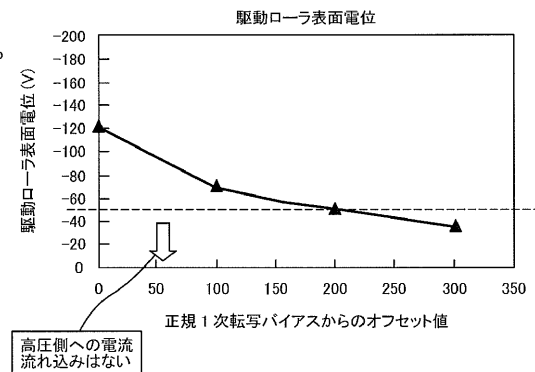
【図2】



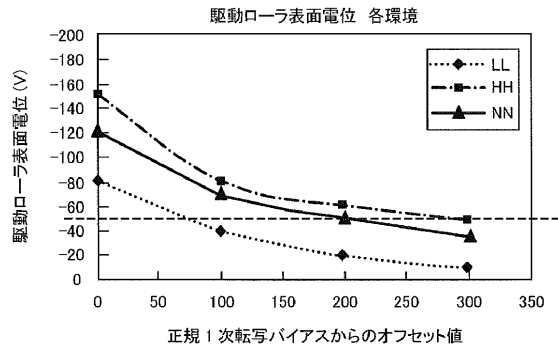
【図3】



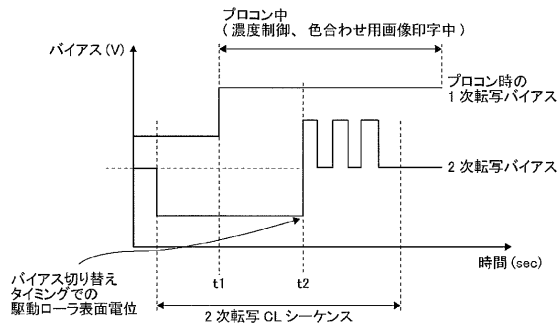
【図4】



【図 5】

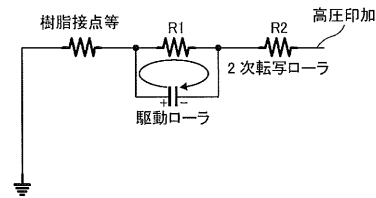


【図 6】

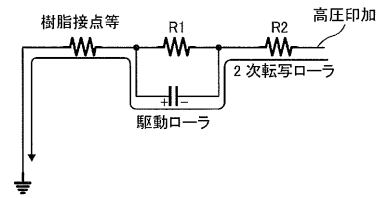


【図 7】

- ・駆動ローラの抵抗 $R1$ が低い
→ 高圧側への流れ込みはない



- ・駆動ローラの抵抗 $R1$ が高い
→ - から + への切替えのニュートラル時に電荷が高圧電源側への流れ込む



フロントページの続き

審査官 目黒 光司

(56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 1 8 3 5 8 2 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 0 9 1 9 2 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 4 1 2 8 5 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 9 8 4 7 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 G 1 5 / 1 6
G 0 3 G 2 1 / 1 4