

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6562806号
(P6562806)

(45) 発行日 令和1年8月21日(2019.8.21)

(24) 登録日 令和1年8月2日(2019.8.2)

(51) Int.Cl.	F 1		
G03G 15/00	(2006.01)	GO3G	15/00
G03G 21/14	(2006.01)	GO3G	21/14
G03G 21/08	(2006.01)	GO3G	21/08
G03G 15/16	(2006.01)	GO3G	15/16
G03G 15/02	(2006.01)	GO3G	15/02

請求項の数 13 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2015-198376 (P2015-198376)
(22) 出願日	平成27年10月6日 (2015.10.6)
(65) 公開番号	特開2017-72675 (P2017-72675A)
(43) 公開日	平成29年4月13日 (2017.4.13)
審査請求日	平成30年10月2日 (2018.10.2)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人	110000718 特許業務法人中川国際特許事務所
(72) 発明者	小林 進介 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
(72) 発明者	赤松 孝亮 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
(72) 発明者	進藤 賢治 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転可能な像担持体と、

前記像担持体と対向する帯電部にて前記像担持体の表面を帯電する帯電部材と、

前記像担持体と接触して現像部を形成し、前記現像部において前記像担持体に正規極性に帯電したトナーを供給してトナー像を形成する現像部材と、

前記像担持体と接触して転写部を形成し、前記転写部において前記像担持体から記録材に前記トナー像を転写する転写部材と、

前記像担持体の回転方向において前記転写部より下流側かつ前記帯電部よりも上流側の前記像担持体の前記表面を露光する露光手段と、

前記帯電部材に帯電電圧を印加する帯電電圧印加手段と、

前記現像部材に現像電圧を印加する現像電圧印加手段と、

前記転写部材に転写電圧を印加する転写電圧印加手段と、

前記露光手段と前記帯電電圧印加手段と前記現像電圧印加手段と前記転写電圧印加手段と、を制御する制御手段と、を有し、

前記制御手段は、前記転写部において記録材に前記トナー像を形成する第1動作と、前記第1動作以外で前記転写部材と前記像担持体とが接触回転する第2動作と、を実行するよう制御し、

前記第1動作において記録材に転写されずに前記像担持体上に残った残トナーを前記現像部材により回収する画像形成装置であって、

10

20

前記第2動作は、以下の(i)～(i v)の工程を含むことを特徴とする画像形成装置、(i)前記正規極性に帯電したトナーに前記転写部材から前記像担持体に向かう方向の静電気力が作用する向きの電位差が前記転写部材と前記像担持体との間に形成されるように前記転写電圧が印加された前記転写部を、前記帯電部材によって前記正規極性に帯電された前記像担持体の領域が通過する第1の工程、

(i i)前記第1動作を実行した後に前記像担持体の表面を前記露光手段によって露光する露光量より小さい前記露光量によって前記第1の工程を経た前記領域の露光を行う、もしくは、前記第1の工程を経た前記領域の露光を行わない第2の工程、

(i i i)前記帯電部材と前記像担持体との間で放電が発生しない大きさの電位差であって、前記正規極性に帯電したトナーに前記帯電部材から前記像担持体に向かう方向の静電気力が作用する向きの電位差が、前記帯電部材と前記像担持体との間に形成されるように前記帯電電圧が印加された前記帯電部を前記第2の工程を経た前記領域が通過する第3の工程、

(i v)前記正規極性に帯電したトナーに前記像担持体から前記現像部材に向かう方向の静電気力が作用する向きの電位差が形成されるように前記現像電圧が印加された前記現像部に前記第3の工程を経た前記領域が到達する第4の工程。

【請求項2】

前記第2動作は、前記正規極性に帯電したトナーを前記転写部材から前記像担持体に移動させて前記転写部材を清掃する清掃動作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。

10

20

【請求項3】

前記第2動作における前記(i)～(i v)の工程を経る前記像担持体の領域を第1領域とし、

前記制御手段は、以下の(v)～(v i i i)の工程を含む前記第2動作を実行するように制御することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置、

(v)前記正規極性に帯電したトナーに前記像担持体から前記転写部材に向かう方向の静電気力が作用する向きの電位差が前記転写部材と前記像担持体との間に形成されるように前記転写電圧が印加された前記転写部を前記像担持体の第2領域が通過する第5の工程、

(v i)前記第5の工程を経た前記第2領域に前記露光手段によって露光を行う第6の工程、

30

(v i i)前記帯電部材と前記像担持体との間で放電が発生する大きさの電位差であって、前記正規極性に帯電したトナーに前記帯電部材から前記像担持体に向かう方向の静電気力が作用する向きの電位差が、前記帯電部材と前記像担持体との間に形成されるように前記帯電電圧が印加された前記帯電部を前記第6の工程を経た前記第2領域が通過する第7の工程、

(v i i i)前記正規極性に帯電したトナーに前記像担持体から前記現像部材に向かう方向の静電気力が作用する向きの電位差が形成されるように前記現像電圧が印加された前記現像部に前記第7の工程を経た前記第2領域が到達する第8の工程。

【請求項4】

前記第2動作は、前記正規極性に帯電したトナーとは逆極性に帯電したトナーを前記転写部材から前記像担持体に移動させて前記転写部材を清掃する清掃動作であることを特徴とする請求項3に記載の画像形成装置。

40

【請求項5】

前記制御手段は、前記第6の工程において前記露光手段によって露光する露光量が前記第2の工程において前記露光手段によって露光する露光量より大きくなるように制御することを特徴とする請求項3または4に記載の画像形成装置。

【請求項6】

前記制御手段は、前記第3の工程において前記帯電部材に印加する前記帯電電圧の絶対値が前記第1動作において前記帯電部材に印加する前記帯電電圧の絶対値より小さくなるように制御することを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の画像形成装置。

50

【請求項 7】

前記制御手段は、前記第3の工程において前記帯電部材に印加する前記帯電電圧が前記第1動作において前記帯電部材に印加する前記帯電電圧と同じ大きさになるように制御することを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記第2動作は、トナーを前記転写部材から前記像担持体に移動させて前記転写部材を清掃する清掃動作であって、

前記制御手段は、前記正規極性に帯電したトナーを前記転写部材から前記像担持体に転移する第1転移工程を、前記正規極性に帯電したトナーとは逆極性に帯電したトナーを前記転写部材から前記像担持体に転移する第2転移工程の後に実行するように制御することを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の画像形成装置。 10

【請求項 9】

前記第2動作は、前記第1動作の実行後に実施することを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記第2動作は、前記第1動作の実行前に実施することを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

回転可能な像担持体と、

前記像担持体と対向する帯電部にて前記像担持体の表面を帯電する帯電部材と、 20
前記像担持体と接触して現像部を形成し、前記現像部において前記像担持体に正規極性に帯電したトナーを供給してトナー像を形成する現像部材と、

前記像担持体と接触して転写部を形成し、前記転写部において前記像担持体から記録材に前記トナー像を転写する転写部材と、

前記像担持体の回転方向において前記転写部より下流側かつ前記帯電部よりも上流側の前記像担持体の前記表面を露光する露光手段と、

前記帯電部材に電圧を印加する電圧印加手段と、

前記露光手段と前記電圧印加手段と、を制御する制御手段と、を有し、

前記制御手段は、前記転写部において記録材に前記トナー像を形成する第1動作と、

前記正規極性に帯電したトナーを前記転写部材から前記像担持体に転移する転移工程と、前記像担持体に転移した付着トナーが前記帯電部を通過する通過工程と、前記帯電部を通過させた前記付着トナーを前記現像部において前記現像部材により回収する回収工程と、 30
を実行する第2動作と、

前記正規極性とは逆極性に帯電したトナーを前記転写部材から前記像担持体に転移する転移工程と、前記通過工程と、前記回収工程と、を実行する第3動作と、を実行可能に制御し、

前記第1動作において記録材に転写されずに前記像担持体上に残った残トナーを前記現像部材により回収する画像形成装置において、

前記第2動作の前記通過工程において、前記正規極性に帯電したトナーに前記帯電部材から前記像担持体に向かう方向の静電気力が作用する向きの電位差であって、前記像担持体と前記帯電部材との間で放電が生じない大きさの前記電位差が形成されるように前記帯電部材に前記電圧を印加した前記帯電部を前記正規極性に帯電したトナーが通過し、 40

前記第3動作の前記通過工程において、前記逆極性に帯電したトナーに前記像担持体から前記帯電部材に向かう方向の静電気力が作用する向きの電位差であって、前記像担持体と前記帯電部材との間で放電が生じることで前記逆極性に帯電したトナーを前記正規極性に帯電させる大きさの電位差が形成されるように前記帯電部材に前記電圧を印加した前記帯電部を前記正規極性に帯電させたトナーが通過することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 12】

前記トナーは一成分現像剤であることを特徴とする請求項1～11のいずれか1項に記載の画像形成装置。 50

【請求項 13】

前記トナーは磁性一成分現像剤であることを特徴とする請求項1～11のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、レーザープリンタ、複写機、ファクシミリ等の電子写真記録方式を利用する画像形成装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、電子写真方式の画像形成装置において、像担持体としての感光ドラムを一様に帯電処理した後に、画像パターンに従った露光を行うことにより、感光ドラム上に静電潜像を形成する。その後、感光ドラム上の静電潜像をトナーで現像して顕在化し、紙などの記録材に転写する。そして、感光ドラム上に残った転写残トナーは、感光ドラム上から除去されて回収される。

【0003】

転写残トナーを感光ドラム上から除去して回収する手段としては、クリーニングブレードなどのクリーニング部材を備えたクリーニング装置が広く用いられている。クリーニング装置により回収されたトナーは廃トナーとなるが、環境保全や資源の有効利用などの点から廃トナーは出ないことが望ましい。また、装置の小型化などの点から、クリーニング装置は設けられていないことが望ましい。

【0004】

そこで近年、クリーニング装置を無くし、感光ドラム上の転写残トナーを現像装置によって「現像同時クリーニング」で感光ドラムから除去し、現像装置に回収し再利用する「クリーナレス方式」の画像形成装置の実用化がなされてきている。

【0005】

ところで、従来のクリーナレス方式の画像形成装置において、転写残トナーが現像装置に回収しきれず感光ドラム上に残ってしまい、画像不良を引き起こすことがある。これは、現像剤としてのトナーには、正規極性とは逆極性に帯電しているトナーが混在しているためである。また、帯電極性が正規極性のトナーであっても転写バイアスや剥離放電等により帯電極性が反転するものや、除電されて帯電量が少なくなることもある。したがって、現像同時クリーニングにて確実に現像装置に回収するためには、帯電部を通過して現像部に持ち運ばれる感光ドラム上の転写残トナーの帯電極性が正規極性で、且つ現像回収するための充分な帯電量を保持していることが必要である。

【0006】

正規極性とは逆極性に帯電したトナーを再度正規極性に反転させるために、帯電処理の前に感光ドラム上を除電手段によって除電し、帯電処理時に感光ドラムとの電位差を大きくして放電を生じさせるという手段がある。例えば、感光ドラム上を除電して表面電位を一様に-100Vとし、帯電部において-1100Vを印加した場合、感光ドラムと帯電処理部材との間で1000Vの電位差が生じる。この帯電部で生じる放電によって、逆極性に帯電した転写残トナーを再度正規極性に反転させることができる。

【0007】

上記クリーナレス方式の画像形成装置として特許文献1の構成が開示されている。特許文献1には、感光ドラム上に転写残トナーを所望の帯電量に帯電させる制御部材を設けている。さらに感光ドラム上における帯電手段の上流側でかつ前記制御部材の下流側に、転写残トナーを一旦せき止めて均一にならすウレタンシートを配置している。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0008】**

【特許文献1】特開2004-54142号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0009】**

しかしながら、特許文献1に開示されているようなクリーナレス方式の画像形成装置において、転写残トナーが感光ドラムに融着し、現像装置に回収しきれずに画像不良を引き起こすといった課題があった。

【0010】

例えば非画像形成時に転写部材のクリーニングで正規極性に帯電しているトナーを感光ドラム上に吐き出した際に、このトナーの一部が帯電処理部において正規極性に過剰に帯電する。すると、この過帯電したトナーが感光ドラムに生じる自身の鏡映電荷によって感光ドラムに引き付けられ付着（ドラム融着）してしまうことがあった。これにより、転写残トナーを現像装置で回収することができず、次の画像形成の際にすり抜けたトナーが画像に出てしまう画像不良が発生するといった課題があった。或いはドラム融着部に現像ローラ上のトナーが付着して黒ボチ画像が発生する、或いはドラム融着部が帯電処理時に電気抵抗が低過ぎることにより過剰放電して白ボチ画像が発生するといった課題があった。

10

【0011】

本発明の目的は、転写残トナーの帯電極性を正規極性で且つ過帯電させることなく安定した帯電量を持たせることによって、ドラム融着や画像不良のない良好な画像を提供することである。

【課題を解決するための手段】

20

【0012】

上記目的を達成するため、本発明は、回転可能な像担持体と、前記像担持体と対向する帯電部にて前記像担持体の表面を帯電する帯電部材と、前記像担持体と接触して現像部を形成し、前記現像部において前記像担持体に正規極性に帯電したトナーを供給してトナー像を形成する現像部材と、前記像担持体と接触して転写部を形成し、前記転写部において前記像担持体から記録材に前記トナー像を転写する転写部材と、前記像担持体の回転方向において前記転写部より下流側かつ前記帯電部よりも上流側の前記像担持体の前記表面を露光する露光手段と、前記帯電部材に帯電電圧を印加する帯電電圧印加手段と、前記現像部材に現像電圧を印加する現像電圧印加手段と、前記転写部材に転写電圧を印加する転写電圧印加手段と、前記露光手段と前記帯電電圧印加手段と前記現像電圧印加手段と前記転写電圧印加手段と、を制御する制御手段と、を有し、前記制御手段は、前記転写部において記録材に前記トナー像を形成する第1動作と、前記第1動作以外で前記転写部材と前記像担持体とが接触回転する第2動作と、を実行するように制御し、前記第1動作において記録材に転写されずに前記像担持体上に残った残トナーを前記現像部材により回収する画像形成装置であって、前記第2動作は、以下の（i）～（iv）の工程を含むことを特徴とする画像形成装置、（i）前記正規極性に帯電したトナーに前記転写部材から前記像担持体に向かう方向の静電気力が作用する向きの電位差が前記転写部材と前記像担持体との間に形成されるように前記転写電圧が印加された前記転写部を、前記帯電部材によって前記正規極性に帯電された前記像担持体の領域が通過する第1の工程、（ii）前記第1動作を実行した後に前記像担持体の表面を前記露光手段によって露光する露光量より小さい前記露光量によって前記第1の工程を経た前記領域の露光を行う、もしくは、前記第1の工程を経た前記領域の露光を行わない第2の工程、（iii）前記帯電部材と前記像担持体との間で放電が発生しない大きさの電位差であって、前記正規極性に帯電したトナーに前記帯電部材から前記像担持体に向かう方向の静電気力が作用する向きの電位差が、前記帯電部材と前記像担持体との間に形成されるように前記帯電電圧が印加された前記帯電部を前記第2の工程を経た前記領域が通過する第3の工程、（iv）前記正規極性に帯電したトナーに前記像担持体から前記現像部材に向かう方向の静電気力が作用する向きの電位差が形成されるように前記現像電圧が印加された前記現像部に前記第3の工程を経た前記領域が到達する第4の工程。

30

【発明の効果】

40

50

【0013】

本発明によれば、転写部材から転移されたトナーを像担持体に融着させることなく、確実に現像装置で回収することができ、黒ポチ画像や白ポチ画像といった画像不良のない良好な画像を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施例1における画像形成装置を説明する図

【図2】実施例1における画像形成装置の制御態様を示す図

【図3】実施例1における清掃動作のタイミングチャートを示す図

【図4】実施例1における清掃動作中の状態を示す図

10

【図5】実施例1における清掃動作中の状態を示す図

【図6】実施例1における清掃動作中の状態を示す図

【図7】実施例1における清掃動作中の状態を示す図

【図8】実施例1における清掃動作中の状態を示す図

【図9】実施例1における清掃動作中の状態を示す図

【図10】実施例1における清掃動作中の状態を示す図

【図11】実施例1における清掃動作中の状態を示す図

【図12】実施例1における清掃動作中の状態を示す図

【図13】実施例1の変形例における清掃動作のタイミングチャートを示す図

【図14】実施例2における清掃動作のタイミングチャートを示す図

20

【図15】実施例2における清掃動作中の状態を示す図

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照して、本発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、以下の実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、それらの相対配置などは、本発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものである。従って、特に特定的な記載がない限りは、本発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【0016】

〔実施例1〕

30

<画像形成装置>

図1は実施例1における画像形成装置100の概略構成図である。本実施例では、画像形成装置100は、クリーナレス方式と接触帶電方式とを採用した電子写真方式のレーザビームプリンタを例示している。

【0017】

図1に示すように、画像形成装置100は、回転可能な像担持体としてのドラム型(円筒形)の電子写真感光体である感光ドラム1を有する。画像出力動作が開始されると、感光ドラム1は、不図示の駆動モータによって図中矢印R1方向に回転駆動される。回転する感光ドラム1の表面は、帶電手段としてのローラ型の帶電部材である帶電ローラ2によって、所定の極性(本実施例では負極性)の所定の電位に一様に帶電処理される。帶電ローラ2は、感光ドラム1に接触して配置され、駆動モータによって図中矢印R2方向に回転駆動される。このとき、帶電ローラ2には、帶電電圧印加手段としての帶電電源E1(図2)から、負極性の直流電圧である所定の帶電電圧(帶電バイアス)が印加される。感光ドラム1と帶電ローラ2との接触部が帶電ニップaである。また、感光ドラム1の回転方向において、感光ドラム1上の帶電ローラ2によって帶電処理される位置が帶電部である。帶電ローラ2は、感光ドラム1の回転方向における帶電ニップaの上流側及び下流側の帶電ローラ2と感光ドラム1との間に形成される空隙のうち少なくとも一方で生じる放電により、感光ドラム1の表面を帶電処理する。本実施例では、理解を容易とするために、帶電ニップにおいて感光ドラム1の表面の帶電処理が行われるものと擬制して、帶電ニップを帶電部aとして説明することがある。

40

50

【0018】

帶電処理された感光ドラム1の表面は、露光手段（静電像形成手段）としての露光装置（レーザ露光ユニット）3によって、画像データに応じて変調されたレーザビームLで走査露光される。露光装置3は、レーザビームLにより感光ドラム1の主走査方向（回転軸方向）に露光を繰り返しつつ、副走査方向（表面移動方向）にも露光を行うことで、感光ドラム1上に静電潜像を形成する。感光ドラム1の回転方向において、感光ドラム1上の露光装置3による露光位置が像露光部bである。

【0019】

感光ドラム1上に形成された静電潜像は、現像手段としての現像装置4によって、現像剤としてのトナーを用いてトナー像として現像（可視化）される。現像装置4は、現像容器45と、回転自在に現像容器45に支持された現像部材（現像剤担持体）としての現像スリーブ41と、を有している。現像容器45には、現像剤としての磁性一成分現像剤であるブラック色のトナーTが収容されている。本実施例のトナーTは、負帯電特性のものである。すなわち、本実施例では、トナーTの正規極性（現像時の帯電極性）は負極性である。現像スリーブ41は、現像容器45の感光ドラム1と対向する位置に設けられた開口部に、一部が外部に露出するようにして配置されている。現像スリーブ41は、中空の非磁性金属（アルミなど）素管の周囲に所定の体積抵抗を持つ導電性弾性ゴム層を設けたものである。現像スリーブ41の中空部には、磁界発生手段としてのマグネットローラ43が固定され配置されている。

【0020】

現像容器45に収容されたトナーTは、搅拌部材44によって搅拌されると共に、マグネットローラ43の磁力により現像スリーブ41の表面に供給される。現像スリーブ41の表面に供給されたトナーTは、現像スリーブ41の回転に伴って現像剤規制手段としての現像ブレード42との対向部を通過することで、均一に薄層化され、また摩擦帯電により負極性に帯電させられる。その後、現像スリーブ41上のトナーは、現像スリーブ41の回転に伴って感光ドラム1と接触する現像位置まで搬送され、感光ドラム1上の静電潜像に応じて感光ドラム1に転移し、感光ドラム1上の静電潜像を現像する。このとき、現像スリーブ41には、現像電圧印加手段としての現像電源E2（図2）から、負極性の直流電圧である所定の現像電圧（現像バイアス）が印加される。本実施例では、イメージ部露光と反転現像により、トナー像が形成される。すなわち、一様に帯電処理された後に露光されることによって電位の絶対値が小さくなつた感光ドラム1上の露光部（画像部）に、感光ドラム1の帯電電位と同極性（本実施例では負極性）に帯電したトナーが付着する。

【0021】

感光ドラム1の回転方向において、感光ドラム1上の現像スリーブ41と対向（接触）する位置が現像部cである。

【0022】

尚、本実施例では、現像スリーブ41は、現像部cにおいて感光ドラム1と現像スリーブ41との移動方向が同方向となるように、不図示の駆動モータによって図中矢印R3方向に回転駆動される。

【0023】

感光ドラム1上に形成されたトナー像は、感光ドラム1と、転写手段としてのローラ型の転写部材である転写ローラ5と、の接触部である転写部dに送られる。また、感光ドラム1上のトナー像とタイミングを合わせて、収容部8から搬送ローラ9などによって、被転写体である記録用紙などの記録材Pが、転写部dに搬送されてくる。そして、感光ドラム1上のトナー像は、転写部dにおいて、転写ローラ5の作用により、感光ドラム1と転写ローラ5とに挟持されて搬送される記録材P上に転写される。このとき、転写ローラ5には、転写電圧印加手段としての転写電源E3（図2）から、トナーの正規極性とは逆極性（本実施例では正極性）の直流電圧である所定の転写電圧（転写バイアス）が印加される。これにより転写ローラ5と感光ドラム1との間に形成される電界の作用により、感光

10

20

30

40

50

ドラム 1 から記録材 P へとトナー像が静電的に転写される。

【 0 0 2 4 】

トナー像が転写された記録材 P は、定着手段としての定着装置 7 に送られる。定着装置 7 において、記録材 P には熱及び圧力が加えられ、記録材 P に転写されたトナー像は記録材 P に定着される。

【 0 0 2 5 】

一方、記録材 P に転写されずに感光ドラム 1 上に残った転写残トナー（残留トナー）は、現像同時クリーニングにより現像装置 4 に回収される。つまり、現像装置 4 は、電圧が印加されて現像部 c で感光ドラム 1 上の静電像に正規極性に帯電したトナー T を供給する機能と、転写の後に感光ドラム 1 上に残った転写残トナーを回収する機能とを兼ねている。現像同時クリーニングの詳細については後述する。

10

【 0 0 2 6 】

ここで、画像形成装置 100 は、不図示の外部機器からの指示により開始される、單一又は複数の記録材 P に画像を形成する一連の画像出力動作（ジョブ）を行う。ジョブは、一般に、画像形成工程（印字工程）、前回転工程、複数の記録材 P に画像を形成する場合の紙間（記録材間）工程、及び後回転工程を有する。画像形成工程は、実際に感光ドラム 1 への静電潜像の形成、静電潜像の現像、トナー像の転写、トナー像の定着などを行う期間であり、より詳細には、帯電、露光、現像、転写、定着などの各工程が行われる位置により画像形成工程のタイミングは異なる。前回転工程は、画像形成工程の前の準備動作を行う期間である。紙間工程は、複数の記録材 P に対して画像形成工程を連続して行う際の、転写部 d における記録材 P と記録材 P との間に応する期間である。後回転工程は、画像形成工程の後の整理動作（準備動作）を行う期間である。上記画像形成工程が画像形成時であり、該画像形成時以外の期間（前回転工程、紙間工程、後回転工程など）が非画像形成時である。そして、本実施例では、非画像形成時の所定のタイミングで、転写ローラ 5 に付着したトナーを感光ドラム 1 上に転移させる清掃動作が実行される。

20

【 0 0 2 7 】

< 現像同時クリーニング >

現像同時クリーニングの詳細について説明する。本実施例における画像形成装置 100 は、感光ドラム 1 の回転方向において転写部 d より下流側かつ帯電部 a より上流側に、感光ドラム 1 を除電処理する除電手段としての前露光装置 6 を設けている。前露光装置 6 は、帯電部 a で安定した放電を生じさせるために、帯電部 a に進入する前の感光ドラム 1 の表面電位を光除電する。本実施例における前露光装置 6 は、前露光手段である LED の光を直接感光ドラム 1 に照射する構成を例示している。感光ドラム 1 の回転方向において、前露光装置 6 による露光位置が除電部 e である。転写残トナーは、正規極性とは逆極性に帯電しているトナーや、正規極性に帯電しているものの充分な電荷を有していないトナーが混在する。これらトナーに対しては、前露光装置 6 により転写後の感光ドラム 1 を除電し、帯電処理時に均一な放電を生じさせることによって、再び正規極性に帯電させることが可能となる。

30

【 0 0 2 8 】

帯電部 a において負極性に帯電させられたトナーは、感光ドラム 1 の回転に伴い現像部 c に送られる。現像部 c に送られてきたトナーは、非画像領域（非露光領域）は、感光ドラム 1 の表面の暗部電位（Vd）と、現像バイアス（Vdc）との電位差により現像スリーブ 4 1 に転移し、現像装置 4 に回収される。一方、画像領域（露光領域）は、感光ドラム 1 の表面の明部電位（V1）と、現像バイアス（Vdc）との電位差により現像スリーブ 4 1 には転移せず、そのまま画像部として感光ドラム 1 の回転に伴い転写部 d に送られ、記録材 P に転写される。なお、Vdc は、Vd と V1 との間の電位に設定される。

40

【 0 0 2 9 】

< 制御態様 >

図 2 は、本実施例の画像形成装置 100 の要部の概略制御態様を示すブロック図である。画像形成装置 100 に設けられた制御手段としての制御部 150 は、演算処理を行う中

50

心的素子であるC P U 1 5 1、記憶素子であるR O M、R A Mなどのメモリ1 5 2などを有して構成される。R A Mには、センサの検知結果、演算結果などが格納され、R O Mには制御プログラム、予め求められたデータテーブルなどが格納されている。制御部1 5 0は、画像形成装置1 0 0の動作を統括的に制御する制御手段であり、各種の電気的情報信号の授受や、駆動のタイミングなどを制御しており、所定の作像シーケンス制御などを司る。制御部1 5 0には、画像形成装置1 0 0における各制御対象が接続されている。例えば、制御部1 5 0には、帯電電源E 1、現像電源E 2、転写電源E 3、前露光装置6などが接続されている。特に、本実施例との関係で言えば、制御部1 5 0は、各種電源E 1、E 2、E 3のO N / O F Fや出力値、前露光装置6による除電光の照射のO N / O F Fなどを制御して、後述する転写ローラ5の清掃動作を実行させる。

10

【0 0 3 0】

<転写ローラの清掃動作>

上述のように、感光ドラム1上の転写残トナーは、非画像領域は現像装置4に回収され、画像領域は次の周期で記録材Pに転写される。しかし、例えば複数の記録材Pを連続して通紙するジョブを行った場合、転写ローラ5は紙間工程中に感光ドラム1上のカブリトナーを回収することにより汚れてしまう。カブリトナーとは、感光ドラム1上の非画像領域に付着したトナーである。カブリトナーは、感光ドラム上の表面電位ムラ等により感光ドラム上に転移した正規極性に帯電しているトナーや、充分に正規極性に帯電しきっていないトナー、或いは逆極性に帯電しているトナーが混在する。これらカブリトナーは、転写部dにおいて静電的或いは物理的な摺擦によって転写ローラ5に転移する。ここで、本実施例の転写ローラ5は、導電性のスポンジ状のゴムからなり、外径が1 2 . 5 m m、硬度3 0 °(A s k e r - C , 5 0 0 g f荷重)のものを用いている。

20

【0 0 3 1】

転写ローラ5にカブリトナーが蓄積された場合、次の画像出力動作において、記録材Pが裏汚れるなどの画像不良が発生するため、本実施例では後回転工程において転写ローラ5の清掃動作を行う。具体的には、感光ドラム1の表面を帯電バイアス(- 1 2 0 0 V)によって一様に暗部電位(- 7 0 0 V)の状態にする。この状態で、転写ローラ5に印加するバイアスを暗部電位(- 7 0 0 V)に対して正側に高いバイアス(- 2 0 0 V)と負側に高いバイアス(- 1 2 0 0 V)を交互に印加する。これにより、転写ローラ5に含まれた正負極性のトナーをそれぞれ感光ドラム1上に静電的に引き付けることによって転移させる。本実施例の画像形成装置1 0 0は、後回転工程の清掃動作で前記正負に高い転写バイアスをそれぞれ2回繰り返すことによって、転写ローラ5に付着したカブリトナーを充分に感光ドラム1へ転移させることができる。

30

【0 0 3 2】

<前露光装置6のO N / O F F制御>

図3は、本実施例の転写ローラ5の清掃動作のタイミングチャートを示している。転写ローラ5の清掃動作は、制御部1 5 0により同図に示すタイミングで各部の動作が制御されることで実行される。本実施例では、画像出力枚数が所定の閾値以上となった場合に、後回転工程において転写ローラ5の清掃動作が実行される。

40

【0 0 3 3】

本実施例において、転写バイアスは以下のH I G H、L O W 1、L O W 2の3つを用いる。

【0 0 3 4】

- ・H I G H : 画像後端バイアス . . . + 1 0 0 0 V
- ・L O W 1 : クリーニングバイアス1 . . . - 2 0 0 V
- ・L O W 2 : クリーニングバイアス2 . . . - 1 2 0 0 V

【0 0 3 5】

<タイミング(A)>

印字工程が終了し、記録材Pが転写部dを抜けたタイミング(図3のA)から後回転工程に入る。このタイミングで、転写バイアスをH I G H(+ 1 0 0 0 V)からL O W 1(

50

- 200V)に切り替える。印字工程終了後の感光ドラム1上の表面電位は一様に暗部電位(-700V)となっている。そのため、記録材Pが転写部dを抜けた後、転写ローラ5に含まれているトナーのうち、主に正極性トナーが感光ドラム1上に静電的に引き付けられ、転写ローラ5から感光ドラム1上に転移する(図4の○)。このとき、前露光装置6はONの状態を保っているため、転写バイアス切替後の感光ドラム1上の表面電位は、転写部dから除電部eまでの区間は-700Vを保っており、除電部e通過後は、前露光装置6による光除電により-100Vとなる。その後帶電部aにおいて、帶電処理による均一な放電によって、感光ドラム1上の表面電位は一様に-700Vとなる。そして前記帶電部aにおいて、帶電バイアス(-1200V)が印加された帶電ローラ2との間の放電に伴い、転写ローラ5から感光ドラム1上に転移した正極性トナーは負極性に帶電する(図5の○)。

10

【0036】

・タイミング(B)：

次に、転写バイアスをLOW1に切り替えてから転写ローラ5の約1周分回転させたタイミング(図3のB)で、転写バイアスをLOW1(-200V)からLOW2(-1200V)に切り替える。転写部dにおいては、感光ドラム1上の表面電位は帶電部aにおける放電によって一様に-700Vとなっている。そのため、転写バイアスをLOW2に切り替えたタイミング(図3のB)から、転写ローラ5に含まれているトナーのうち、主に負極性のトナーが感光ドラム1上に静電的に引き付けられ、転写ローラ5から感光ドラム1上に転移する(図6の○)。したがって、感光ドラム1上は、図6に示す通り、転写バイアスがLOW1のときに転写ローラ5から転移された正極性トナー(図6の○)の下流に、LOW2に切り替え後に転写ローラ5から転移された負極性トナー(図6の○)が追従している。このときも同様に、正極性トナー(図6の○)は帶電部aにおける放電によって負極性に帶電する(図6の○)。

20

【0037】

尚、転写バイアスをLOW1からLOW2に切り替えるタイミングは、転写ローラ5の全周の清掃を可能とするために、少なくとも転写ローラ5の1周後であることが好ましい。また転写バイアス値はLOW1:-200V、LOW2:-1200Vとしているが、これに限定されるものではない。これらの転写バイアス値は感光ドラム1の表面電位(-700V)のバラツキに対しても確実に正極性側、負極性側に高い電圧であればよい。また、転写ローラ5に含まれた正負極性のトナーが転写バイアスの切り替えによって交互に感光ドラム1上に転移されるようなバイアス値であればよい。

30

【0038】

・タイミング(C)：

次に、転写バイアスがLOW1のときに転写ローラ5から感光ドラム1上に転移された正極性トナー(○)が除電部eを通過し終わったタイミング(図3のC)で、前露光装置6をOFFする。このタイミングから、除電部eにおいて光除電が行われないため、感光ドラム1の表面電位は-700Vを維持することになる。つまり、タイミング(C)とは、感光ドラム1のタイミング(B)の時に転写部dに位置していた部分が除電部eに到達したタイミングである。つまり、図7において正極性トナー(○)のいる領域における感光ドラム1の表面電位は、除電部eにおける光除電により-100Vとなっている。一方、後続の負極性トナー(○)のいる領域における感光ドラム1の表面電位は、除電部eにおける光除電を受けないため除電部eを通過後も-700Vを維持したまま回転する。表面電位-700Vを維持した感光ドラム1の領域は、帶電部aにおいて帶電ローラ2(-1200V)との電位差が約500Vと小さいため殆ど放電しない。したがって、正極性トナー(○)は、帶電部aにおける放電によって負極性に帶電し(図7の○)、後続の負極性トナー(○)は帶電部aにおける放電を殆ど受けずにそのまま通過する。これにより、帶電部aを通過後のトナーは、帶電部aを通過する前の正負極性によらず安定した負極性電荷を持つことができる。そして、これらトナーは共に現像部cにおいて現像バイアス(-300V)との電位差により現像スリーブ41に転移し、現像装置4に回収される

40

50

。尚、本実施例における現像バイアスは - 300V としているが、感光ドラム 1 上の負極性トナーをより静電的に引き付けやすくするために適宜変更可能である。

【0039】

・タイミング (D) :

次に、転写バイアスを LOW 2 に切り替えてから転写ローラ 5 の約 1 周分回転させたタイミング (図 3 の D) で、転写バイアスを再び LOW 2 (- 1200V) から LOW 1 (- 200V) に切り替える。このときも同様に、転写部 d における感光ドラム 1 上の表面電位は一様に - 700V となっている。そのため、転写バイアスを LOW 1 に切り替えたタイミング (図 3 の D) から、転写ローラ 5 に残留している正極性のトナーが感光ドラム 1 上に静電的に引き付けられ、転写ローラ 5 から感光ドラム 1 上に転移される (図 8 の 10)。したがって、感光ドラム 1 上は、図 8 に示す通り、負極性トナー () の下流に、正極性トナー () が追従している。負極性トナー () は転写バイアスが LOW 2 のときに転写ローラ 5 から感光ドラム 1 上に転移されたトナーであり、正極性トナー () は転写バイアスが LOW 1 に切り替え後に転写ローラ 5 から感光ドラム 1 上に転移されたトナーである。

【0040】

・タイミング (E) :

次に、転写バイアスを LOW 1 に切り替えてから転写ローラ 5 から感光ドラム 1 上に転移された正極性トナー () が除電部 e に到達するタイミング (図 3 の E) で、再び前露光装置 6 を ON する。タイミング (E) とは、感光ドラム 1 のタイムミング (D) の時に転写部 d に位置していた部分が除電部 e に到達したタイミングである。このタイミングから、除電部 e において再び光除電が行われ、感光ドラム 1 上の表面電位は - 100V となる。つまり、図 9 において、負極性トナー () のいる領域における感光ドラム 1 の表面電位は - 700V であり、後続の正極性トナー () のいる領域における表面電位は除電部 e 通過後に - 100V となる。これにより、正極性トナー () は、帯電部 a における放電によって負極性に帯電するため、現像部 c において現像スリーブ 4 1 に転移し、現像装置 4 に回収される。

【0041】

・タイミング (F) :

次に、転写バイアスを LOW 1 に切り替えてから転写ローラ 5 の約 1 周分回転させたタイミング (図 3 の F) で、再び転写バイアスを LOW 1 (- 200V) から LOW 2 (- 1200V) に切り替える。この動作の目的はタイミング (B) と同様であり、このタイミングから、転写ローラ 5 に残留している負極性トナーが感光ドラム 1 上に静電的に引き付けられ、転写ローラ 5 から感光ドラム 1 上に転移される (図 10 の)。したがって、感光ドラム 1 上は、図 10 に示す通り、正極性トナー (図 10 の) の下流に、負極性トナー (図 10 の) が追従している。正極性トナー () は転写バイアスが LOW 1 のときに転写ローラ 5 から吐き出されたトナーであり、負極性トナー () は帯電バイアスが LOW 2 に切り替え後に転写ローラ 5 から感光ドラム 1 上に転移されたトナーである。正極性トナー (図 10 の) は、タイミング (E) と同様に帯電部 a における放電によって負極性に帯電する (図 10 の)。

【0042】

・タイミング (G) :

次に、転写バイアスが LOW 1 のときに転写ローラ 5 から感光ドラム 1 上に転移された正極性トナー () が除電部 e を通過したタイミング (図 3 の G) で、再び前露光装置 6 を OFF する。タイミング (G) とは、感光ドラム 1 のタイムミング (F) の時に転写部 d に位置していた部分が除電部 e に到達したタイミングである。この動作の目的はタイミング (C) と同様であり、このタイミングから、除電部 e において光除電が行われないため、感光ドラム 1 の表面電位は - 700V を維持することになる。つまり、図 11 において正極性トナー () のいる領域における感光ドラム 1 の表面電位は - 100V であり、後続の負極性トナー () のいる領域における感光ドラム 1 の表面電位は除電部 e 通過後 50

も - 700V を維持したまま回転する。正極性トナー()及び負極性トナー()の挙動についてはタイミング(C)と同様であり、それぞれ安定した負極性電荷を持ったまま現像スリーブ 4 1 に転移し、現像装置 4 に回収される。

【 0043 】

・タイミング(H) :

次に、転写バイアスを LOW 2 に切り替えてから転写ローラ 5 の約 1 周分回転させたタイミング(図 3 の H)で、再び転写バイアスを LOW 2 (- 1200V) から LOW 1 (- 200V) に切り替える。このタイミングで、図 12 に示す通り、転写ローラ 5 に含まれていた負極性トナーはほぼなくなり、残留している正極性トナーが感光ドラム 1 上に転移される。

10

【 0044 】

・タイミング(I) :

次に、転写バイアスを LOW 1 に切り替えてから転写ローラ 5 に残留している正極性トナー()が除電部 e に到達するタイミング(図 3 の E)で、再び前露光装置 6 を ON する。タイミング(I)とは、感光ドラム 1 のタイムミング(H)の時に転写部 d に位置していた部分が除電部 e に到達したタイミングである。これにより、転写ローラ 5 から感光ドラム 1 上に転移された正極性トナー()の領域が除電部 e において除電をされ、さらには帯電部 a における放電によって正極性トナーが負極性に帯電し、現像装置 4 に回収される。

20

【 0045 】

・タイミング(J) :

最後に、転写バイアスを LOW 2 のときに転写ローラ 5 から吐き出された負極性トナー(図 12 の) が全て現像装置 4 に回収されたタイミング(図 3 の I)で、転写バイアス及び不図示の高圧電源、またメインモータやスキャナモータ等全ての駆動を OFF し、後回転工程を終了する。

【 0046 】

< 本実施例の作用効果 >

以上説明したように、本実施例によれば、後回転工程における転写ローラ 5 の清掃動作において、転写ローラ 5 から感光ドラム 1 上に転移されたトナーの極性に応じて、前露光装置 6 を ON / OFF している。すなわち、転写ローラ 5 から感光ドラム 1 上に正極性トナーを転移した際は、前露光装置 6 による光除電を行った後で帯電処理時に均一な放電を生じさせることによってトナーを均一に負極性に帯電させる。また感光ドラム 1 上に負極性トナーを転移した際は、帯電処理前に前露光装置 6 による光除電を行わないことによって、負極性トナーを帯電処理時に過帯電されることなく、安定した負極性電荷を保持する。

30

【 0047 】

これにより、転写ローラ 5 から感光ドラム 1 に転移されたトナーを感光ドラム 1 上に付着(ドラム融着)させることなく、確実に現像装置 4 で回収することができ、黒ポチ画像や白ポチ画像といった画像不良のない安定したこと画像を提供することができる。また感光ドラム 1 へのトナー付着を防止することによって、感光ドラム 1 の長寿命化にも繋がる。

40

【 0048 】

尚、本実施例における前露光装置 6 は、前露光手段である LED の光を直接感光ドラム 1 に照射する構成としているが、これに限定されるものではない。前露光装置 6 は、例えばファーブラシのように、導電性の纖維からなるブラシ部材の毛先を感光ドラムに当接させる構成や、或いは光除電素子であるライトガイドを感光ドラム表面に照射するように配置してもよい。またライトガイドなど照射角がある場合は、前露光装置 6 を ON / OFF するタイミングが異なるものの、上述した通り、転写ローラ 5 から感光ドラム上に転移されたトナーの極性に応じて適宜 ON / OFF 制御を行えばよい。したがって、例えば転写ローラ 5 から感光ドラム上に転移された正極性トナーの先頭が帯電部 a に到達するタイミ

50

ングで前露光装置 6 を ON してもよい。

【0049】

また、タイミング (C) ~ (E)、(G) ~ (I) の感光ドラム 1 上に負極性トナーを転移した状態で、必ずしも前露光装置 6 を OFF としなくても良い。つまり、帯電ローラ 2 と除電部 e 通過後の感光ドラム 1 の表面との電位差が殆ど放電しないレベルとなるのであれば、負極性トナーが帯電部 a における放電を殆ど受けずにそのまま通過できるので、多少除電を行っても良い。

【0050】

また本実施例では、DC 帯電方式の画像形成装置に適用した場合を例に説明したが、帯電電圧として直流電圧（直流成分）と交流電圧（交流成分）とを重畠した振動電圧を用いる AC 帯電方式の画像形成装置にも適用できる。

10

【0051】

また本実施例では、現像電圧については直流成分についてのみ説明したが、現像電圧は直流電圧（直流成分）と交流電圧（交流成分）とが重畠された振動電圧であってよい。

【0052】

また本実施例では、帯電部材はローラ状の部材であるものとして説明したが、これに限定されるものではない。例えば、複数の支持ローラに巻回された無端ベルト状の帯電部材（例えば複数の支持ローラのうちの一つがベルトを介して感光ドラムに当接したもの）など、他の形態の回転部材も好適に用いることができる。

【0053】

20

また本実施例では、転写ローラ 5 の清掃動作は、非画像形成時としての後回転工程において実行されるものとして説明したが、これに限定されるものではなく、非画像形成時であれば任意のタイミングで実行することができる。例えば、上述の実施例では、あるジョブにおいて画像出力枚数が所定の閾値以上となった場合に、そのジョブの全ての画像形成が終了した後の後回転工程で転写ローラ 5 の清掃動作を実行した。しかし、ジョブ中に画像出力枚数が所定の閾値以上になった場合に、紙間を延長するなどしてその紙間工程で転写ローラ 5 の清掃動作を実行することもできる。

【0054】

また本実施例では、現像剤としての磁性一成分現像剤であるトナーを用いたが、非磁性一成分現像剤であってもよい。

30

【0055】

<変形例 1 >

上述した実施例 1 の変形例について説明する。上述した実施例 1 では、非画像形成時である後回転工程において転写ローラ 5 の清掃動作を実行した。これに対し、本変形例では、実施例 1 と同じ構成を持つ画像形成装置 100 において、非画像形成時である前回転工程において転写ローラ 5 の清掃動作を実行することを特徴としている。なお、本変形例で適用する画像形成装置 100 の構成において、実施例 1 と同一部材には同一符号とし、説明を省略する。

【0056】

本変形例において、転写バイアスは以下の HIGH1、HIGH2、LOW の 3 つを用いる。

40

【0057】

- ・ HIGH1 : ATVC 設定バイアス . . . 約 + 1000V
- ・ HIGH2 : 画像先端バイアス . . . + 1100V
- ・ LOW : クリーニングバイアス . . . - 1100V

【0058】

<前露光装置 6 の ON / OFF 制御 >

図 13 は、本変形例における転写ローラ 5 の清掃動作のタイミングチャートを示している。転写ローラ 5 の清掃動作は、制御部 150 により同図に示すタイミングで各部の動作が制御されることで実行される。本変形例では、前回転工程において、転写 ATVC (A

50

ctive Transfer Voltage Control) の後、記録材 P が転写部 d に到達するまでの間、転写ローラ 5 の清掃動作が実行される。ここで ATVC とは、転写ローラ 5 の電気抵抗値の耐久変動や環境変動に対応するため制御方法である。この制御方法は、非画像形成時に転写ローラ 5 に予め設定された値で定電流制御された転写バイアスを印加し、このときの発生電圧値の変動を検知することによって、電気抵抗値の変動を検知するものである。

【0059】

・タイミング (A) :

画像形成装置 100 が、不図示の外部機器からプリント動作の指示を受けると、画像形成工程の前の準備動作である前回転工程に入る(図 13 の A)。このタイミングで、メインモータ駆動、及び帯電バイアス、また不図示の高圧電源やスキャナモータ駆動を ON する。

10

【0060】

・タイミング (B) :

次に、タイミング (A) より帯電印加された感光ドラム 1 の領域が転写部 d に到達するタイミング(図 13 の B)で、転写バイアスを ON して HIGH 1 (ATVC 設定値) まで立ち上げ、前露光装置 6 を ON する。その後、転写バイアスが所望の ATVC 設定値まで立ち上ったタイミング(不図示)から転写 ATVC を行い、電気抵抗値の変動を検知する。この転写 ATVC を行っている間、転写ローラ 5 は、感光ドラム 1 上のカブリトナーを回収する。感光ドラム 1 は、現像スリープ 41 の回転駆動による摺擦により、カブリトナーが付着している。特に画像形成装置 100 がスリープ状態に入った後などは、現像スリープ 41 上のトナーの持つ電荷が不安定のため、カブリトナーとして感光ドラム 1 上に転移しやすい。それら感光ドラム 1 上のカブリトナーが転写部 d において静電的或いは物理的な摺擦によって転写ローラ 5 に転移する。

20

【0061】

尚、タイミング (B) で前露光装置 6 を ON する理由は、転写バイアス ON 後に転写ローラから感光ドラムに転移された電荷を持たないトナーや正極性の電荷を持つトナーを、帯電部 a における放電によって負極性に帯電して現像装置 4 に回収させるためである。

【0062】

・タイミング (C) :

30

次に、転写 ATVC が終了したタイミング(図 13 の C)で、転写バイアスを HIGH 1 (ATVC 設定値) から LOW (-1100V) に切り替える。このとき、感光ドラム 1 上の表面電位は一様に暗部電位 (-700V) となっている。そのため、転写バイアスを LOW に切り替えたタイミング(図 13 の C)から、転写ローラ 5 に含まれている負極性のカブリトナーが感光ドラム 1 上に静電的に引き付けられ、転写ローラ 5 から感光ドラム 1 に転移される。

【0063】

・タイミング (D) :

次に、転写バイアスを LOW に切り替えてから転写ローラ 5 から感光ドラム 1 に転移された負極性トナーが除電部 e に到達するタイミング(図 13 の D)で、前露光装置 6 を OFF する。つまり、タイミング (D) とは、感光ドラム 1 のタイミング (C) の時に転写部 d に位置していた部分が除電部 e に到達したタイミングである。このタイミングから、除電部 e において光除電が行われないため、感光ドラム 1 の表面電位は -700V を維持することになる。感光ドラム 1 の -700V を維持した領域は、帯電部 a において帯電ローラ 2 との電位差が小さいため殆ど放電しない。したがって、転写ローラ 5 から感光ドラム 1 に転移された負極性トナーは帯電部 a における放電を受けずにそのまま通過し、現像部 c において現像バイアス (-300V) との電位差により現像スリープ 41 に転移し、現像装置 4 に回収される。

40

【0064】

・タイミング (E) :

50

次に、転写バイアスをLOWに切り替えてから転写ローラ5の約1周分回転させたタイミング(図13のE)で、転写バイアスをLOW(-1100V)から画像先端バイアスであるHIGH2(+1100V)に切り替える。

【0065】

尚、転写バイアスをLOWからHIGH2に切り替えるタイミングは、転写ローラ5の全周の清掃を可能するために、少なくとも転写ローラ5の1周後であることが好ましい。また転写バイアス値はLOW:-1100Vとしているが、これに限定されるものではない。転写バイアス値LOWは、感光ドラム1の表面電位(-700V)のバラツキに対して確実に負極性側に高い電圧であればよく、転写ローラ5に含まれた負極性のトナーが確実に感光ドラム1上に転移されるようなバイアス値であればよい。

10

【0066】

・タイミング(F) :

次に、転写バイアスをHIGH2(+1000V)に切り替えてから転写ローラ5から感光ドラム1に転移された正極性トナーが除電部eに到達するタイミング(図13のF)で、再び前露光装置6をONする。タイミング(F)とは、感光ドラム1のタイムミング(E)の時に転写部dに位置していた部分が除電部eに到達したタイミングである。このタイミングから、除電部eにおいて再び光除電が行われ、感光ドラム1上の表面電位は-100Vとなる。これにより、その後の印字工程(図13のI以降)において、転写部dで転写しきれなかった転写残トナーを帯電部aにおける放電によって負極性に帯電させることが可能となる。負極性に帯電させられたトナーは、感光ドラム1の回転に伴い現像部cに送られ、非画像領域(非露光領域)において、感光ドラム1の表面の暗部電位(Vd)と、現像バイアス(Vdc)との電位差により現像スリーブ41に転移し、現像装置4に回収される。一方、画像領域(露光領域)のトナーは、感光ドラム1の表面の明部電位(V1)と、現像バイアス(Vdc)との電位差により現像スリーブ41には転移せず、そのまま画像部として感光ドラム1の回転に伴い転写部dに送られ、記録材Pに転写される。

20

【0067】

<本変形例の作用効果>

以上説明したように、本変形例によれば、前回転工程における転写ローラ5の清掃動作において、転写ローラ5から感光ドラム1上に正極性トナーを転移した際は、前露光装置6による光除電を行った後で帯電処理時に均一な放電を生じさせることによってトナーを均一に負極性に帯電させる。また感光ドラム1上に負極性トナーを転移した際は、帯電処理前に前露光装置6による光除電を行わないことによって、負極性トナーを帯電処理時に過帯電させることなく、安定した負極性電荷を保持する。

30

【0068】

これにより、転写ローラ5から感光ドラム1に転移されたトナーを感光ドラム1上に付着(ドラム融着)させることなく、確実に現像装置4で回収することができ、黒ポチ画像や白ポチ画像といった画像不良のない安定したこと画像を提供することができる。また感光ドラム1へのトナー付着を防止することによって、感光ドラム1の長寿命化にも繋がる。

40

【0069】

[実施例2]

実施例2に係る画像形成装置について説明する。本実施例における画像形成装置100は、実施例1にある前露光装置6を設けておらず、転写ローラ5から感光ドラム1上に転移されたトナーの極性に応じて、帯電バイアスを可変とすることによって、帯電部a通過後のトナーに安定した負極性電荷を持たせることを特徴としている。なお、本実施例で適用する画像形成装置100の構成において、実施例1と同一部材には同一符号とし、説明を省略する。

【0070】

本実施例において、転写バイアスは以下のHIGH、LOW1、LOW2の3つを用い

50

る。

【0071】

- ・HIGH : 画像後端バイアス . . . + 1000V
- ・LOW1 : クリーニングバイアス1 . . . + 200V
- ・LOW2 : クリーニングバイアス2 . . . - 1200V

【0072】

<帯電バイアス制御>

図14は、本実施例における転写ローラ5の清掃動作のタイミングチャートを示している。実施例1と同様に、転写ローラ5の清掃動作は、制御部150により同図に示すタイミングで各部の動作が制御されることで実行される。本実施例では、画像出力枚数が所定の閾値以上となった場合に、後回転工程において転写ローラ5の清掃動作が実行される。各タイミングにおいて、実施例1と同様の制御については詳細を割愛する。

【0073】

- ・タイミング(A) :

印字工程が終了し、後回転工程に入ったタイミング(図14のA)で、転写バイアスを画像後端バイアスであるHIGH(+1000V)からLOW1(+200V)に切り替える。実施例1と同様に、記録材Pが転写部dを抜けた後、転写ローラ5に含まれているトナーのうち、主に正極性トナーが感光ドラム1上に静電的に引き付けられ、転写ローラ5から感光ドラム1上に転移される(図4の)。帯電バイアスは、印字工程と同じHIGH(-1200V)を維持しているため、転写ローラ5から感光ドラム1に転移された正極性トナーは、帯電部aにおける放電によって負極性に帯電する。

【0074】

尚、本タイミングにおける帯電バイアスは、印字工程と同じHIGH(-1200V)としたが、帯電部aにおける放電を大きくするためにさらに負極性側に大きいバイアスとしてもよい。

【0075】

- ・タイミング(B) :

次に、転写バイアスをLOW1に切り替えてから転写ローラ5の約1周分回転させたタイミング(図14のB)で、転写バイアスをLOW1(+200V)からLOW2(-1200V)に切り替える。このタイミングから、転写ローラ5に含まれているトナーのうち、主に負極性トナーが感光ドラム1上に静電的に引き付けられ、転写ローラ5から感光ドラム1上に転移される。したがって、感光ドラム1上は、図15に示す通り、転写バイアスがLOW1のときに転写ローラ5から転移された正極性トナー(図15の)の下流に、LOW1に切り替え後に転写ローラ5から転移された負極性トナー(図15の)が追従している。また帯電部aを通過したトナー(図15の)は、帯電部aにおける放電により負極性に帯電している。

【0076】

- ・タイミング(C) :

次に、転写バイアスがLOW1のときに転写ローラ5から感光ドラム1に転移された正極性トナー()が帯電部aを通過したタイミング(図14のC)で、帯電バイアスをHIGH(-1200V)からLOW(-1000V)に切り替える。タイミング(C)とは、感光ドラム1のタイムミング(B)の時に転写部dに位置していた部分が帯電部aに到達したタイミングである。すなわち、帯電ローラに印加する電圧値の絶対値を画像形成時の電圧値に対して小さくする。なお、この帯電ローラに印加する電圧値は、帯電部aにて放電しない程度の電圧値である。また、この帯電ローラに印加する電圧は、負極性(ここでは正規極性)のトナー()が感光ドラム1の帯電部aに到達する前に、帯電部aにて放電しない程度の電圧値に切り替わっている。このタイミングから、転写ローラ5から感光ドラム1に転移された負極性トナー()は、帯電部aにおいて放電を殆ど受けずにそのまま通過する。これにより、帯電部aを通過後のトナーは負極性電荷を持ったまま回転し、現像部cにおいて現像バイアス(-300V)との電位差により現像スリープ41

10

20

30

40

50

に転移し、現像装置 4 に回収される。

【0077】

尚、本実施例における現像バイアスは -300V としているが、感光ドラム 1 上の負極性トナーをより静電的に引き付けやすくするために適宜変更可能である。

【0078】

・タイミング (D) :

次に、転写バイアスを LOW 2 に切り替えてから転写ローラ 5 の約 1 周分回転させたタイミング (図 14 の D) で、転写バイアスを再び LOW 2 (-1200V) から LOW 1 (+200V) に切り替える。このタイミングから、転写ローラ 5 に残留している正極性トナーが感光ドラム 1 上に静電的に引き付けられ、転写ローラ 5 から感光ドラム 1 上に転移される。

10

【0079】

・タイミング (E) :

次に、転写バイアスを LOW 1 に切り替えてから転写ローラ 5 から感光ドラム 1 に転移された正極性トナー () が帯電部 a に到達するタイミング (図 14 の E) で、再び帯電バイアスを LOW (-1000V) から HIGH (-1200V) に切り替える。タイミング (E) とは、感光ドラム 1 のタイムミング (D) の時に転写部 d に位置していた部分が帯電部 a に到達したタイミングである。このタイミングから、帯電部 a において再び放電を生じさせることによって、転写ローラ 5 から感光ドラム 1 上に転移された正極性トナー () を負極性に帯電する。

20

【0080】

・タイミング (F) :

次に、転写バイアスを LOW 1 に切り替えてから転写ローラ 5 の約 1 周分回転させたタイミング (図 14 の F) で、再び転写バイアスを LOW 1 (+200V) から LOW 2 (-1200V) に切り替える。このタイミングから、転写ローラ 5 に残留している負極性トナー () が感光ドラム 1 上に静電的に引き付けられ、転写ローラ 5 から感光ドラム 1 上に転移される。

【0081】

・タイミング (G) :

次に、転写バイアスが LOW 1 のときに転写ローラ 5 から感光ドラム 1 に転移された正極性トナー () が帯電部 a を通過したタイミング (図 14 の G) で、再び帯電バイアスを HIGH (-1200V) から LOW (-1000V) に切り替える。タイミング (G) とは、感光ドラム 1 のタイムミング (F) の時に転写部 d に位置していた部分が帯電部 a に到達したタイミングである。このタイミング以降、転写ローラ 5 から感光ドラム 1 に転移された負極性トナー () は、帯電部 a において放電を殆ど受けずにそのまま通過する。

30

【0082】

・タイミング (H) :

次に、転写バイアスを LOW 2 に切り替えてから転写ローラ 5 の約 1 周分回転させたタイミング (図 14 の H) で、再び転写バイアスを LOW 2 (-1200V) から LOW 1 (+200V) に切り替える。このタイミング (H) で、転写ローラ 5 に含まれていた正負極性のトナーはほぼなくなるため、転写ローラ 5 の清掃動作を終了する。

40

【0083】

・タイミング (I) :

次に、転写バイアスを LOW 1 に切り替えてから転写ローラ 5 に残留している正極性トナー () が帯電部 a に到達するタイミング (図 14 の E) で、再び帯電バイアスを LOW (-1000V) から HIGH (-1200V) に切り替える。タイミング (I) とは、感光ドラム 1 のタイムミング (H) の時に転写部 d に位置していた部分が帯電部 a に到達したタイミングである。これにより、転写ローラ 5 から感光ドラム 1 上に転移された正極性トナー () が帯電部 a における放電によって正極性トナーが負極性に帯電し、現像

50

装置4に回収される。

【0084】

・タイミング(J) :

最後に、転写バイアスをLOW2のときに転写ローラ5から感光ドラム1に転移された負極性トナーが全て現像装置4に回収されたタイミング(図14のJ)で、転写バイアス及び不図示の高圧電源、またメインモータやスキャナモータ等全ての駆動をOFFし、後回転工程を終了する。

【0085】

<本実施例の作用効果>

以上説明したように、本実施例によれば、後回転工程における転写ローラ5の清掃動作において、転写ローラ5から感光ドラム1上に負極性トナーを転移した際は、正極性トナーを転移したときに対して帯電バイアスの絶対値を小さくして帯電部における放電を生じさせないことによって、負極性トナーを帯電処理時に過帯電させることなく、安定した負極性電荷を保持する。

10

【0086】

これにより、転写ローラ5から感光ドラム1に転移されたトナーを感光ドラム1上に付着(ドラム融着)させることなく、確実に現像装置4で回収することができ、黒ポチ画像や白ポチ画像といった画像不良のない安定したこと画像を提供することができる。また感光ドラム1へのトナー付着を防止することによって、感光ドラム1の長寿命化にも繋がる。

20

【0087】

また本実施例では、転写ローラ5の清掃動作は、非画像形成時としての後回転工程において実行されるものとして説明したが、これに限定されるものではなく、非画像形成時であれば任意のタイミングで実行することができる。例えば、上述の実施例では、あるジョブにおいて画像出力枚数が所定の閾値以上となった場合に、そのジョブの全ての画像形成が終了した後の後回転工程で転写ローラ5の清掃動作を実行した。しかし、ジョブ中に画像出力枚数が所定の閾値以上になった場合に、紙間を延長するなどしてその紙間工程で転写ローラ5の清掃動作を実行することもできる。

【0088】

また前述した実施例では、画像形成装置としてプリンタを例示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば複写機、ファクシミリ装置等の他の画像形成装置や、或いはこれらの機能を組み合わせた複合機等の他の画像形成装置であっても良い。これらの画像形成装置に本発明を適用することにより同様の効果を得ることができる。

30

【符号の説明】

【0089】

E 1 ... 帯電電源

E 2 ... 現像電源

E 3 ... 転写電源

L ... レーザビーム

P ... 記録材

40

T ... トナー

a ... 帯電部

c ... 現像部

d ... 転写部

e ... 除電部

1 ... 感光ドラム

2 ... 帯電ローラ

4 ... 現像装置

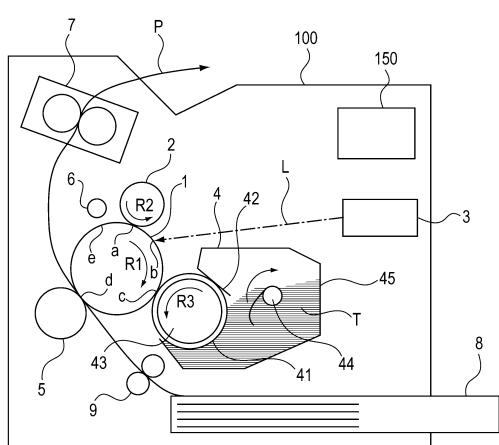
5 ... 転写ローラ

6 ... 前露光装置

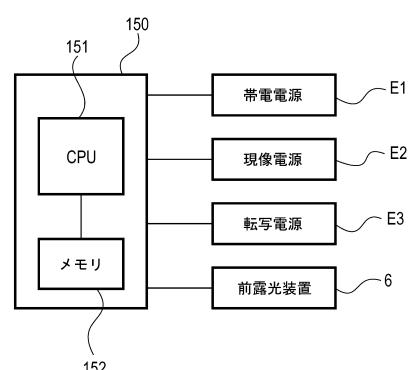
50

4 1 ... 現像スリーブ
1 5 0 ... 制御部

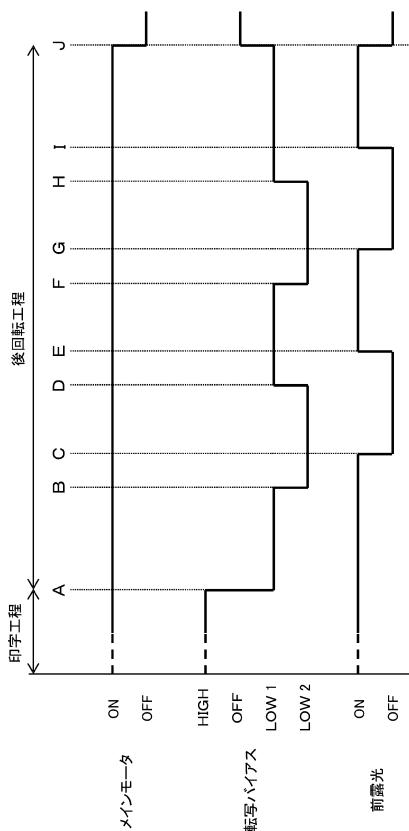
〔圖 1〕



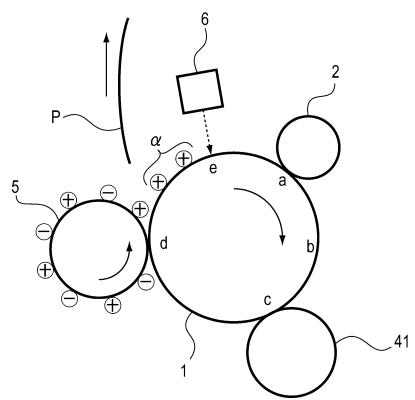
〔 図 2 〕



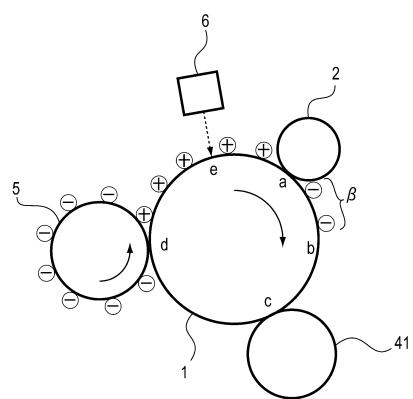
【図3】



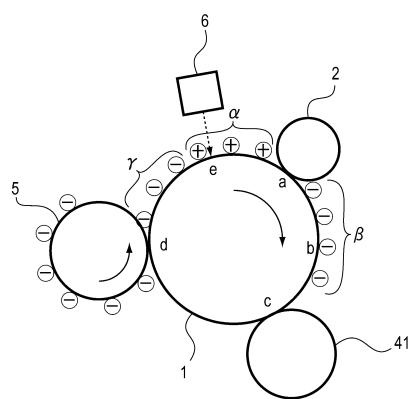
【図4】



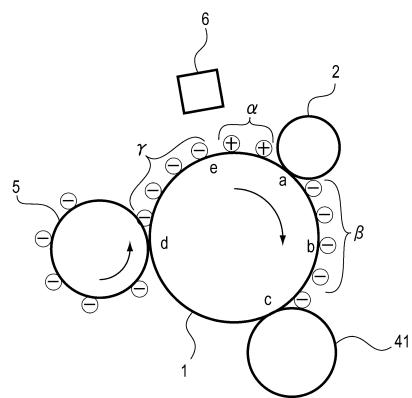
【図5】



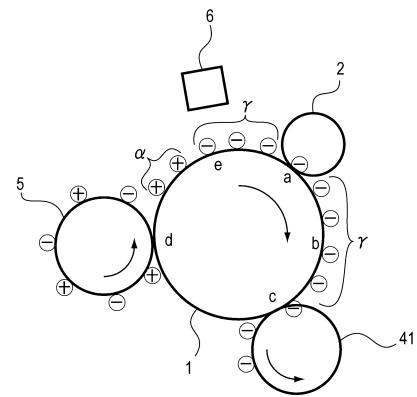
【図6】



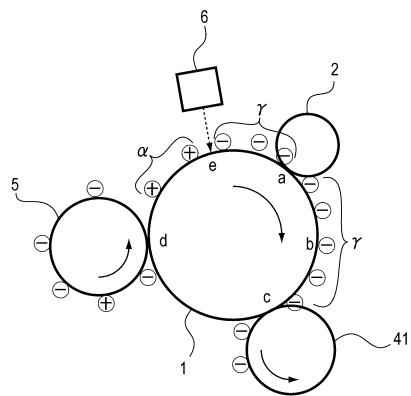
【図7】



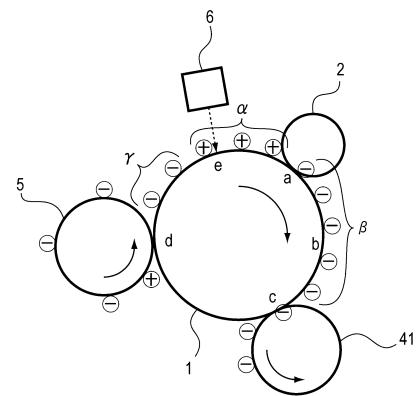
【図8】



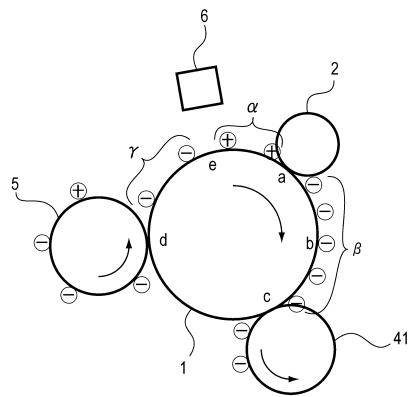
【図9】



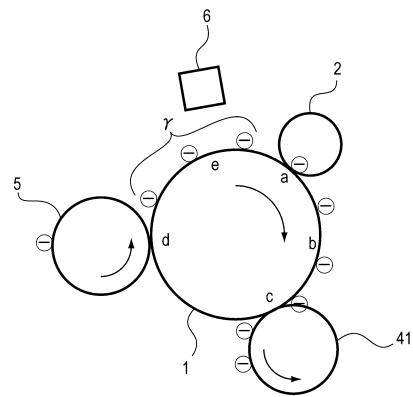
【図10】



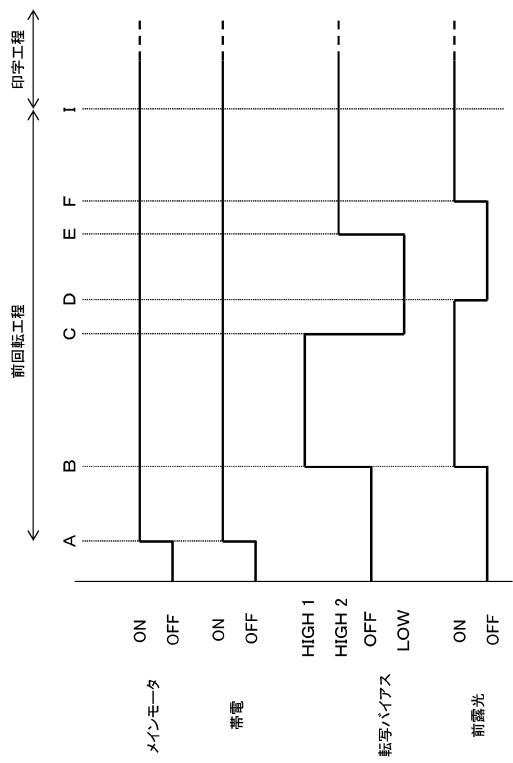
【図11】



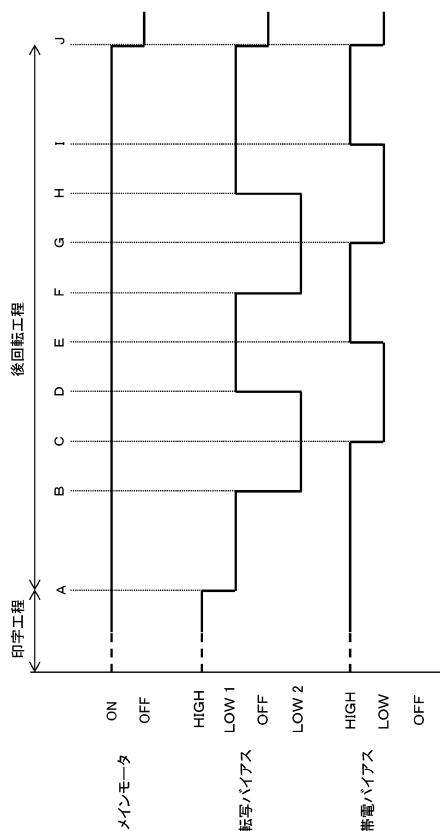
【図12】



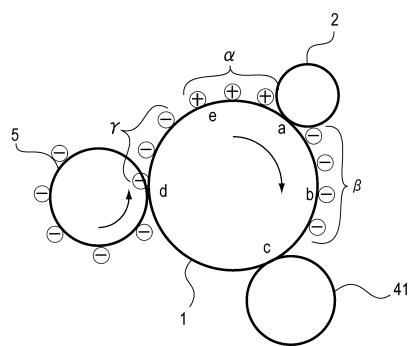
【図13】



【図14】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 岡安 孝平

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 笠目 大樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 三橋 健二

(56)参考文献 特開2015-004958 (JP, A)

特開2001-249502 (JP, A)

特開2008-090234 (JP, A)

特開2016-071296 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 00

G 03 G 15 / 02

G 03 G 15 / 16

G 03 G 21 / 00

G 03 G 21 / 08

G 03 G 21 / 14