

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2022-129372
(P2022-129372A)

(43)公開日 令和4年9月5日(2022.9.5)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
G 0 3 G 21/00 (2006.01)	G 0 3 G 21/00 3 1 4	2 H 1 3 4
G 0 3 G 15/00 (2006.01)	G 0 3 G 15/00 3 0 3	2 H 2 7 0

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全22頁)

(21)出願番号 特願2022-15353(P2022-15353)	(71)出願人 000001007
(22)出願日 令和4年2月3日(2022.2.3)	キヤノン株式会社
(31)優先権主張番号 特願2021-27930(P2021-27930)	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(32)優先日 令和3年2月24日(2021.2.24)	(74)代理人 100126240
(33)優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	弁理士 阿部 琢磨
	(74)代理人 100124442
	弁理士 黒岩 創吾
	(72)発明者 原 淳
	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 鉄野 修一
	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 高 山 利彦
	東京都大田区下丸子3丁目30番2号キ
	最終頁に続く

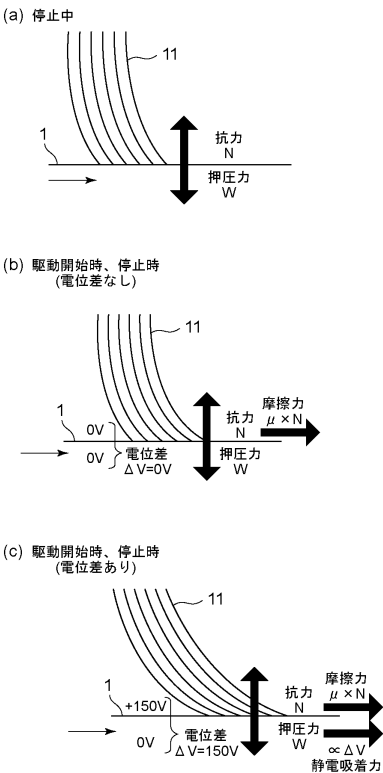
(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 感光ドラムに当接するブラシ部材に付着したトナーを効率的に吐き出す制御を実行することにより、画像不良を抑制する。

【解決手段】 制御部は、画像形成動作時に転写部を形成した像担持体の第1の領域が接触部を通過する状態において、ブラシ部材に印加する電圧に対して第1の領域に発生する電界の向きと、画像形成動作とは異なる非画像形成動作時に像担持体の回転速度が第1の速度である第1動作から像担持体の回転速度が第1の速度とは異なる第2の速度である第2動作へ移行する間において、ブラシ部材に印加する電圧に対して接触部を形成している像担持体の第2の領域に発生する電界の向きと、が異なるように制御する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被転写体に画像を形成する画像形成動作を実行可能な画像形成装置であって、
回転可能な像担持体と、
前記像担持体の表面を、前記像担持体と対向する帯電部において帯電する帯電部材と、
前記帯電部材によって帯電された前記像担持体の表面に静電潜像を形成するために前記像担持体の表面を露光する露光ユニットと、
前記像担持体の表面に正規極性に帯電した現像剤を供給して前記静電潜像を現像剤像として現像する現像部材と、
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現像剤像を前記像担持体から被転写体へ転写する転写部材と、
前記像担持体の回転方向において、前記転写部よりも下流側で、かつ、前記帯電部よりも上流側で接触部を形成し、前記接触部において前記像担持体と接触するブラシ部材と、
前記ブラシ部材に電圧を印加する電圧印加部と、
前記像担持体を回転駆動させる駆動部と、
前記電圧印加部と前記駆動部と、を制御する制御部と、を備え、
前記転写部において前記像担持体の表面に形成された前記現像剤像が被転写体に転写された後、前記像担持体の表面に残留した現像剤が前記現像部材により回収されるように構成され、

前記制御部は、前記画像形成動作時に前記転写部を形成した前記像担持体の第 1 の領域が前記接触部を通過する状態において、前記ブラシ部材に印加する前記電圧に対して前記第 1 の領域に発生する電界の向きと、前記画像形成動作とは異なる非画像形成動作時に前記像担持体の回転速度が第 1 の速度である第 1 動作から前記像担持体の回転速度が第 1 の速度とは異なる第 2 の速度である第 2 動作へ移行する間において、前記ブラシ部材に印加する前記電圧に対して前記接触部を形成している前記像担持体の第 2 の領域に発生する電界の向きと、が異なるように制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記第 1 の速度よりも前記第 2 の速度の方が遅くな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。

【請求項 3】

前記制御部は、前記第 1 の速度よりも前記第 2 の速度の方が速くな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。

【請求項 4】

前記画像形成動作時には前記第 1 の速度で前記像担持体を回転させるように制御することを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記画像形成動作時には前記第 2 の速度で前記像担持体を回転させるように制御することを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記画像形成動作時に前記第 1 の領域が前記接触部を通過する状態において、前記ブラシ部材に印加する前記電圧に対して前記第 1 の領域に発生する電界の向きが、前記正規極性に帯電した現像剤が前記ブラシ部材から前記像担持体の表面に移動する向きになるように制御することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記第 1 動作から前記第 2 動作へ移行する区間は、前記像担持体の回転が停止した第 1 の状態から前記像担持体が駆動された第 2 の状態に移行する区間、または、前記第 2 の状態から前記第 1 の状態に移行する区間であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記制御部は、前記第 1 の速度で前記像担持体を回転させる際の前記像担持体の回転方向と、前記第 2 の速度で前記像担持体を回転させる際の前記像担持体の回転方向と、が逆方向とな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。

【請求項 9】

前記現像剤は一成分現像剤であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 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方式を用いる画像形成装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

プリンタあるいは複写機等の画像形成装置に用いられる画像記録方式として、電子写真方式が知られている。電子写真方式は、電子写真プロセスを用いることによってレーザービームにより感光ドラム上に静電潜像を形成して、帯電した色材（以下、トナーと称する）を静電潜像に現像させることにより現像剤像を形成する方式である。そして、現像剤像を記録材に転写して定着することにより画像形成を行う。

【0003】

用紙に転写されず感光ドラムに残った転写残トナーを清掃部材で回収することなく現像部で回収して、トナーを再利用するクリーナレス方式が知られている。特許文献 1 において、クリーナレス方式の画像形成装置では、清掃部材によって感光ドラム表面の清掃を行わないために、感光ドラムに付着した付着物を回収する手段として、ブラシ部材を感光ドラムに当接する構成が提案されている。 20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2007 - 65580 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】 30

【0005】

しかしながら、特許文献 1 において、以下のような課題があった。感光ドラムに当接したブラシ部材には、感光ドラムの表面に残った転写残トナーなどの画像形成に使用されなかったトナーが蓄積する。ブラシ部材にトナーが蓄積すると、ブラシ部材がトナーを保持することが出来なくなり、ブラシ部材を通過したトナーが帯電ローラに付着することで帯電不良による画像不良が発生することがあった。

【0006】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、その目的は、感光ドラムに当接するブラシ部材に付着したトナーを効率的に吐き出す制御を実行することにより、画像不良を抑制する画像形成装置を提供することである。 40

【課題を解決するための手段】

【0007】

以上より、本発明は、被転写体に画像を形成する画像形成動作を実行可能な画像形成装置であって、回転可能な像担持体と、前記像担持体の表面を、前記像担持体と対向する帯電部において帯電する帯電部材と、前記帯電部材によって帯電された前記像担持体の表面に静電潜像を形成するために前記像担持体の表面を露光する露光ユニットと、前記像担持体の表面に正規極性に帯電した現像剤を供給して前記静電潜像を現像剤像として現像する現像部材と、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現像剤像を前記像担持体から被転写体へ転写する転写部材と、前記像担持体の回転方向において、前記転写部よりも下流側で、かつ、前記帯電部よりも上流側で接触部を形成し、前記接触 50

部において前記像担持体と接触するブラシ部材と、前記ブラシ部材に電圧を印加する電圧印加部と、前記像担持体を回転駆動させる駆動部と、前記電圧印加部と前記駆動部と、を制御する制御部と、を備え、前記転写部において前記像担持体の表面に形成された前記現像剤が被転写体に転写された後、前記像担持体の表面に残留した現像剤が前記現像部材により回収されるように構成され、前記制御部は、前記画像形成動作時に前記転写部を形成した前記像担持体の第１の領域が前記接触部を通過する状態において、前記ブラシ部材に印加する前記電圧に対して前記第１の領域に発生する電界の向きと、前記画像形成動作とは異なる非画像形成動作時に前記像担持体の回転速度が第１の速度である第１動作から前記像担持体の回転速度が第１の速度とは異なる第２の速度である第２動作へ移行する間において、前記ブラシ部材に印加する前記電圧に対して前記接触部を形成している前記像担持体の第２の領域に発生する電界の向きと、が異なるように制御することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【０００８】

感光ドラムに当接するブラシ部材に付着したトナーを効率的に吐き出す制御を実行することにより、画像不良を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】実施例１における画像形成装置の概略断面図である。

【図２】実施例１におけるブラシ部材の模式図である。

20

【図３】実施例１における制御ブロック図である。

【図４】実施例１におけるブラシ部材を通過するトナーの動きの説明図である。

【図５】実施例１におけるブラシ部材が受ける力に関する説明図である。

【図６】実施例１における印刷中の各動作での電位関係の説明図である。

【図７】実施例１における感光ドラムの起動時、画像形成動作から感光ドラムの停止動作に移行する際のタイミングチャートである。

【図８】実施例２における制御実行時のブラシ部材と感光ドラムの概略断面図である。

【図９】実施例３における制御実行時のブラシ部材と感光ドラムの概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

30

以下に、図面を参照して、この発明を実施するための形態を、実施例に基づいて例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の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、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。すなわち、この発明の範囲を以下の実施の形態に限定する趣旨のものではない。

【実施例１】

【００１１】

１．画像形成装置

図１は、本発明に係る画像形成装置１００の一実施形態の概略構成を示すものである。本実施例の画像形成装置１００は、クリーナレス方式及び接触帯電方式を採用したモノクロレーザービームプリンタである。

40

【００１２】

本実施例における画像形成装置１００には、像担持体としての円筒型の感光体、即ち、感光ドラム１が設けられている。感光ドラム１の周囲には、帯電手段としての帯電ローラ２、現像手段としての現像装置３が設けられている。また、図１において感光ドラム１の回転方向における帯電ローラ２と現像装置３との間には、露光手段としての露光装置４が設けられている。また、感光ドラム１には転写手段としての転写ローラ５が圧接されている。

【００１３】

本実施例における感光ドラム１は負帯電性の有機感光体である。この感光ドラム１は、

50

アルミニウムのドラム状の基体上に感光層を有しており、駆動手段 110 としての駆動モータ（駆動部）（図 3）によって図中矢印の方向（時計回り方向）に所定のプロセススピードで回転駆動される。本実施例では、プロセススピードは、感光ドラム 1 の周速度（表面移動速度）に相当し 140 mm/sec であり、感光ドラム 1 の外径は 24 mm である。

【0014】

帯電部材である帯電ローラ 2 は、感光ドラム 1 に所定の圧接力で接触し、帯電部を形成する。また、帯電電圧印加手段としての帯電高圧電源 E 1（図 3）によって、所望の帯電電圧を印加され、感光ドラム 1 の表面を所定の電位に均一に帯電させる。本実施例では、感光ドラム 1 の表面は、帯電ローラ 2 により負極性に帯電される。帯電処理時に、帯電ローラ 2 には、帯電電源 E 1 により、所定の帯電電圧（帯電バイアス）が印加される。本実施例では、帯電処理時に、帯電ローラ 2 には、帯電電圧として負極性の直流電圧が印加される。本実施例における帯電電圧は、一例として、 -1300 V とした。これにより、本実施例では、感光ドラム 1 の表面は、 -700 V の暗部電位 V_d に一様に帯電処理される。なお、帯電ローラ 2 は、より詳細には、感光ドラム 1 の回転方向に関して感光ドラム 1 との接触部の上流側及び下流側に形成される感光ドラム 1 との間の微小な空隙の少なくとも一方で発生する放電によって感光ドラム 1 の表面を帯電させる。ただし、ここでは、感光ドラム 1 の回転方向に関する、帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 との当接部が、帯電部であると擬制して説明する。

【0015】

露光ユニットである露光装置 4 は、本実施例では、レーザスキャナ装置であり、ホストコンピュータ等の外部装置から入力された画像情報に対応したレーザ光を出力し、感光ドラム 1 の表面を走査露光する。この露光により、感光ドラム 1 の表面に画像情報に応じた静電潜像（静電像）が形成される。本実施例では、一様に帯電処理されて形成された感光ドラム 1 の表面の暗部電位 V_d は、露光装置 4 によって露光されることで絶対値が低下して、 -100 V の明部電位 V_l となる。ここでは、感光ドラム 1 の回転方向に関する、感光ドラム 1 上の露光装置 4 によって露光される位置が、露光部（露光位置）であるものとする。尚、露光装置 4 としては、レーザスキャナ装置に限定されることはなく、例えば、感光ドラム 1 の長手方向に沿って複数の LED が配列された LED アレイを採用しても良い。

【0016】

本実施例では現像方式として接触現像方式を用いる。現像装置 3 は、現像部材、現像剤担持体としての現像ローラ 31、現像剤供給手段としてのトナー供給ローラ 32、トナーを収容する現像剤収容室 33、現像ブレード 34 を含む。現像剤収容室 33 からトナー供給ローラ 32 により現像ローラ 31 に供給されたトナーは、現像ローラ 31 と現像ブレード 34 との接触部であるブレードニップを通過することで、所定の極性に帯電される。現像ローラ 31 上に担持されたトナーは、現像部において、静電像に応じて、現像ローラ 31 から感光ドラム 1 に移動する。ここでは、感光ドラム 1 の回転方向に関する、現像ローラ 31 と感光ドラム 1 との接触部が、現像部であるものとする。本実施例では、現像ローラ 31 は、現像部で感光ドラム 1 と現像ローラ 31 とが順方向に移動するように反時計回り方向に回転駆動される。なお、現像ローラ 31 を駆動する駆動手段 110 としての駆動モータは、感光ドラム 1 の駆動手段 110 と共通のメインモータであってよいし、別々の駆動モータが感光ドラム 1、現像ローラ 31 を各々回転させてもよい。現像時に、現像ローラ 31 には、現像電圧印加手段としての現像電源 E 2（図 3）により、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、現像時に、現像ローラ 31 には、現像電圧として負極性の直流電圧が印加され、現像電圧を -380 V とした。本実施例では、一様に帯電処理された後に露光されることで電位の絶対値が低下した感光ドラム 1 上の画像形成部である露光面（イメージ部）に、感光ドラム 1 の帯電極性と同極性（本実施例では負極性）に帯電したトナーが付着する。この現像方式を反転現像方式という。本実施例では、現像時のトナーの帯電極性である正規極性は負極性である。なお、本実施例では、一

成分非磁性接触現像法を採用したが、本発明は斯かる態様に限定されるものではなく、二成分非磁性接触現像法、非接触現像法、磁性現像法などを採用してもよい。二成分非磁性接触現像法は、現像剤として非磁性トナーと磁性キャリアとを備えた二成分現像剤を用い、現像剤担持体上に担持した現像剤（磁気ブラシ）を感光ドラム 1 に接触させて現像を行う方法である。非接触現像法は、感光体に対して非接触で対向配置された現像剤担持体上から感光体上にトナーを飛翔させて現像を行う方法である。また、磁性現像法は、感光体に対して接触又は非接触で対向配置された、磁界発生手段としてのマグネットを内蔵する現像剤担持体上に、磁力によって磁性トナーを担持して現像を行う方法である。なお、本実施例では中心平均粒径が $6\ \mu\text{m}$ 、正規の帯電極性が負極性のトナーを用いている。

【0017】

10

転写部材としての転写ローラ 5 としては、ポリウレタンゴムや EPDM（エチレン・プロピレン・ジエンゴム）、NBR（ニトリルブタジエンゴム）などから成るスポンジゴムなどの弾性部材で構成されたものを好適に用いることができる。転写ローラ 5 は感光ドラム 1 に向けて押圧され、感光ドラム 1 と転写ローラ 5 とが圧接する転写部を形成する。転写時に、転写ローラ 5 には、転写電圧印加手段としての転写電源 E 3（図 3）により、所定の転写電圧（転写バイアス）が印加される。本実施例では、転写時に、転写ローラ 5 には、転写電圧としてトナーの正規極性とは逆極性（本実施例では正極性）の直流電圧が印加される。本実施例では、この転写時の転写電圧は、一例として、+1000V である。そして、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、感光ドラム 1 から記録材（転写材）S へとトナー像が静電的に転写される。

20

【0018】

感光ドラム 1 上に形成されたトナー像が転写部に到達するタイミングに合わせてカセット 6 に格納された記録材としての記録材 S が給紙ユニット 7 により給紙され、レジストローラ対 8 を通り、転写部に搬送される。感光ドラム 1 上に形成されたトナー像は、転写高圧電源 E 3 によって所定の転写電圧が印加された転写ローラ 5 により、記録材 S 上に転写される。

【0019】

トナー像を転写された後の記録材 S は、定着器 9 に搬送される。定着器 9 は、不図示の定着ヒータと定着ヒータの温度を測定する不図示のサーミスタを内蔵した定着フィルム 9 1 と、定着フィルム 9 1 に記録材 S を圧接するための加圧ローラ 9 2 を備えたフィルム加熱方式の定着器である。そして、転写材 S は加熱及び加圧されることによりトナー像が定着されて、排紙ローラ対 12 を通過して機外へ排出される。

30

【0020】

また、転写材 S に転写されずに感光ドラム 1 に残留した転写残トナーは、以下の工程で除去される。

【0021】

転写残トナーには正極性に帯電しているトナーや、負極性に帯電しているものの十分な電荷を有していないトナーが混在する。転写残トナーは帯電ローラ 2 において、帯電部で放電により再び負極性に帯電される。帯電ローラ 2 において再び負極性に帯電させられた転写残トナーは、感光ドラム 1 の回転に伴い現像部に到達する。ここで、現像部に到達した感光ドラム 1 の表面に静電潜像が形成され画像形成部を形成している場合と、静電潜像が形成されない非画像形成部を形成している場合とがある。現像部に到達した転写残トナーの挙動について、感光ドラム 1 の画像形成部と非画像形成部に分けて説明する。

40

【0022】

感光ドラム 1 の画像形成部に付着している転写残トナーは、現像部において感光ドラム 1 から現像ローラ 3 1 に転移されず、現像ローラ 3 1 から現像されたトナーとともに転写部に移動し、転写材 S に転写されて画像形成に供される。

【0023】

一方、感光ドラム 1 の非画像形成部に付着している転写残トナーは、帯電部によって正規極性である負極性に再帯電され、現像部において感光ドラム 1 の非画像形成部電位と現

50

像電圧との電位差により現像ローラ 31 に転移し、現像剤収容室 33 中に回収される。なお、現像剤収容室 33 に回収されたトナーは、再度、画像形成に使用される。

【0024】

2. ブラシ部材の構成

次に、本実施例における紙粉除去機構について説明する。図 1 に示した通り、本実施例における画像形成装置 100 は、紙粉除去機構としての接触部材であるブラシ部材 10 (回収部材) を有する。本実施例では、画像形成装置 100 は、感光ドラム 1 の回転方向に関して転写部よりも下流側かつ帯電部よりも上流側で感光ドラム 1 の表面に接触してブラシ接触部 (ブラシ接触位置) を形成する、ブラシ部材 10 を有する。ここでは、感光ドラム 1 の回転方向に関する、ブラシ部材 10 と感光ドラム 1 との接触部が、ブラシ接触部 (以下、接触部と称する) であるものとする。

10

【0025】

図 2 (a) は、単体の状態のブラシ部材 10 をその長手方向 (感光ドラム 1 の回転軸線方向と略平行) に沿って見た模式図である。また、図 2 (b) は、感光ドラム 1 に当接させた状態のブラシ部材 10 をその長手方向に沿って見た模式図である。

【0026】

ブラシ部材 10 は、固定配置される導電性の固定ブラシ 11 でブラシ部が構成されている。ブラシ部材 10 は、図 2 に示すように、感光ドラム 1 の表面を摺擦する複数の毛材である導電性 6 ナイロン製のパイル系 11a と、パイル系 11a を支持する基布 11b で構成される。上述のように、このブラシ部材 10 が、感光ドラム 1 の移動方向 (回転方向) において、転写部よりも下流側、かつ、帯電部よりも上流側で感光ドラム 1 と接触するように配置されている。

20

【0027】

ブラシ部材 10 は、その長手方向が感光ドラム 1 の回転軸線方向と略平行となるように配置される。なお、導電系 11a の材料としては、ナイロンの他に、レーヨン、アクリル、ポリエステルなどを用いてもよい。

【0028】

図 2 (a) に示すように、ブラシ部材 10 が単体の状態、すなわち、導電系 11a を屈曲させようとする力が外部からかかっていない状態で、基布 11b から露出している導電系 11a の先端までの距離を L1 とする。本実施例では、L1 は 6.5 mm である。ブラシ部材 10 は、基布 11b が、両面テープなどの固定手段によって、画像形成装置 100 の所定の位置に設置された支持部材 (図示せず) に固定され、導電系 11a の先端が感光ドラム 1 に対して侵入するようにして配置される。本実施例では、上記支持部材と感光ドラム 1 との間のクリアランスは固定されている。そして、上記支持部材に固定されたブラシ部材 10 の基布 11b から感光ドラム 1 までの最短距離を L2 とする。本実施例では、L2 と L1 との差分をブラシ部材 10 の感光ドラム 1 に対する侵入量と定義する。本実施例では、ブラシ部材 10 の感光ドラム 1 に対する侵入量は 1 mm である。また、本実施例では、図 2 (a) に示すように、ブラシ部材 10 が単体の状態で、ブラシ部材 10 の感光ドラム 1 の周方向 (以下、「短手方向」という。) の長さ L3 は 5 mm である。また、本実施例では、ブラシ部材 10 の長手方向の長さは 216 mm である。これにより、感光ドラム 1 の回転軸線方向に関して、感光ドラム 1 上の画像形成領域 (トナー像が形成される領域) の全域にブラシ部材 10 が接触できるようになっている。また、本実施例では、導電系 11a の太さは 2 デニール、密度は $240 \text{ kF} / \text{inch}^2$ ($\text{kF} / \text{inch}^2$ はブラシの密度の単位であり、1 平方インチ当たりのフィラメントの数を示す) である。以上、ブラシ部材 10 は不図示の支持部材によって支持され、感光ドラム 1 に対して固定位置に配置されており、感光ドラム 1 の移動に伴って感光ドラム 1 の表面を摺擦する。

30

40

【0029】

ブラシ部材 10 は、記録材 S から感光ドラム 1 上に転写部において転移した紙粉などの付着物を捕集 (回収) し、感光ドラム 1 の移動方向においてブラシ部材 10 よりも下流側の帯電部、および、現像部へと移動する紙粉の量を低減する。

50

【 0 0 3 0 】

本実施例におけるブラシ部材 1 0 の感光ドラム 1 の周方向（以下、短手方向）の長さは $L3 = 5 \text{ mm}$ に設定されているが、これに限定されるものではない。たとえば、画像形成装置やプロセスカートリッジの寿命に応じて適宜変更してもよい。ブラシ部材 1 0 の短手方向の長さが長いほど、より長期間紙粉を捕集できることは言うまでもない。

【 0 0 3 1 】

本実施例におけるブラシ部材 1 0 の長手方向の長さは 216 mm に設定されているが、これに限定されるものではない。たとえば、画像形成装置 1 0 0 の最大通紙幅に応じて適宜変更してもよい。

【 0 0 3 2 】

本実施例におけるブラシ部材 1 0 の繊維度は $220 \text{ T} / 96 \text{ F}$ （ 10000 m あたり 220 g の太さの糸を 96 本束ねたものを意味している）としているが、紙粉のすり抜け性を考慮して決定することが望ましい。ブラシ部材 1 0 の繊維度が小さいと紙粉をせき止める力が弱く、紙粉がすり抜けやすくなるため、帯電ローラ 2 による感光ドラム 1 の帯電を阻害し、画像不良が発生することがある。また、ブラシ部材 1 0 の繊維度が大きすぎるとトナーや細かい紙粉を回収できず、帯電ローラ 2 の長手でトナーの付着ムラによる濃度ムラや、紙粉付着部での帯電不良による画像不良が発生する場合がある。

【 0 0 3 3 】

本実施例におけるブラシ部材 1 0 の密度は、 $240 \text{ kF} / \text{inch}^2$ （ $\text{kF} / \text{inch}^2$ はブラシの密度の単位であり、1 平方インチ当たりのフィラメントの数を示す）としているが、トナーの通過性と紙粉捕集性を考慮して決めることが望ましい。すなわち、ブラシ部材 1 0 の密度が大きすぎるとトナーの通過性が悪化しトナーがスタックして（固まって）しまい、スタックしたトナーが飛散し機内汚れになるなど不具合が発生することがある。また、ブラシ部材 1 0 の密度が小さすぎると紙粉を捕集する能力が弱まってしまう。よって、導電系 1 1 a の太さ、密度は、紙粉捕集性の観点からそれぞれ $1 \sim 6$ デニール、 $150 \sim 350 \text{ kF} / \text{inch}^2$ であることが好ましい。なお、ブラシ部材 1 0 の短手方向の長さは、長寿命対応の観点から 3 mm 以上であることが好ましい。

【 0 0 3 4 】

また、ブラシ部材 1 0 には、ブラシ電圧印加手段としてのブラシ電源 E 4（図 3）が接続されている。画像形成時に、ブラシ部材 1 0 には、ブラシ電源 E 4 により、所定のブラシ電圧（ブラシバイアス）が印加される。本実施例では、画像形成時に、ブラシ部材 1 0 には、ブラシ電圧として負極性の直流電圧が印加される。本実施例では、この画像形成時のブラシ電圧は、一例として、 -350 V である。

【 0 0 3 5 】

3. 画像出力動作

画像形成装置 1 0 0 は、本実施例ではパーソナルコンピュータなどの外部機器（図示せず）からの 1 つの開始指示により単一又は複数の記録材 S に画像を形成する一連の動作である、画像出力動作（ジョブ）を実行する。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 S に画像を形成する場合の紙間工程、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 への静電像の形成、静電像の現像（トナー像の形成）、トナー像の転写、トナー像の定着などを行う期間であり、画像形成時とはこの期間のことをいう。より詳細には、これら静電像の形成、トナー像の形成、トナー像の転写、トナー像の定着などを行う位置で、画像形成時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 S に対して画像形成工程を連続して行う際（連続画像形成時）の記録材 S と記録材 S との間に対応する期間である。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。非画像形成時とは、画像形成時以外の期間であって、上記前回転工程、紙間工程、後回転工程、更には画像形成装置 1 0 0 の電源投入時又はスリープ状態からの復帰時の準備動作である前多回転工程などが含まれる。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

4. 制御態様

図3は、本実施例の画像形成装置100の要部の制御態様を示す概略ブロック図である。画像形成装置100には、制御部150が設けられている。制御部150は、演算処理を行う中心的素子である演算制御手段としてのCPU151、記憶手段としてのROMやRAMなどのメモリ（記憶素子）152、制御部150に接続された各種要素との間の信号の授受を制御する入出力部（図示せず）などを有する。RAMには、センサの検知結果、演算結果などが格納され、ROM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。

【0037】

制御部150は、画像形成装置100の動作を統括的に制御する制御手段である。制御部150は、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、所定の画像形成シーケンスを実行する。制御部150には、画像形成装置100の各部が接続されている。例えば、本実施例との関係では、制御部150には、帯電電源E1、現像電源E2、転写電源E3、ブラシ電源E4、露光ユニット4、駆動モータ110などが接続されている。

【0038】

5. ブラシ部材に対するトナーの挙動

次に、図4を用いて、ブラシ部材10を通過する転写残トナーの挙動について説明する。はじめに、接触部でのブラシ部材10と感光ドラム1の表面電位の電位差と、転写残トナーの極性の関係に関して説明する。

【0039】

図4(a)のように、転写残トナーの極性は正規極性に帯電するトナーR（以下、正規極性トナーとする）の割合が多く、正規極性トナーRがブラシ部材10に付着する方向の電界が発生する電位関係の場合、ブラシ部材10にトナーが蓄積し続ける。一方、図4(b)のように、正規極性トナーRの割合が多い転写残トナーに対して、正規極性トナーRをブラシ部材10に付着しない方向の電界が発生する電位関係の場合には、正規極性トナーRはブラシ部材10に保持されず通過する。なお、正規極性トナーRをブラシ部材10に付着しない方向の電界が発生する、とは、すなわち、感光ドラム1の方向に正規極性トナーRが移動する電界が発生する関係の場合である。その場合には、正規極性トナーRは接触部を通過することとなる。この関係性は、トナーの極性が逆転した場合にも、上記説明の電位差の極性が逆転するだけで、生じる現象は上記同様となる。したがって、本実施例においては、後述するように、転写残トナーにおいて正規極性トナーRが多い場合に関する制御に関して説明するが、逆の極性に帯電するトナー（以下、逆極性トナーとする）が多い場合に関しても、適宜、適用可能である。

【0040】

本実施例のように、転写部に印加される転写バイアスが比較的低い等の極性が反転しにくい条件下では、転写残トナーは正規極性に帯電するトナーの割合が多くなる傾向がある。一方、転写バイアスが高すぎる等の極性が反転しやすい場合には、転写残トナーは逆極性トナーの割合が高くなる傾向がある。

【0041】

本実施例においては、転写残トナーの多くは正規極性である負極性の弱い電荷を持っている正規極性トナーであるが、一部、転写部における転写バイアスと感光ドラム1の表面電位との間での放電により、正極性の電荷を持っている逆極性トナーも混在している。続いて、感光ドラム1の表面に残存した転写残トナーにおいて正規極性トナーと逆極性トナーの接触部での挙動に関して説明する。

【0042】

画像形成時には、感光ドラム1の表面は-700Vの暗部電位 V_d に帯電処理される。感光ドラム1上の画像形成部は、露光装置4によって露光されて-100Vの明部電位 V_l となる。また、感光ドラム1上の非画像形成部も、転写部を通過することで、+1000Vの転写電圧が印加されている転写ローラ5と感光ドラム1との間の放電によって約-

10

20

30

40

50

100 Vとなる。したがって、画像形成時に接触部に到達する感光ドラム1の表面電位は、約-100 Vとなっている。転写残トナーのうち、負極性に帯電した正規極性トナーは、接触部において、ブラシ電圧(-350 V)と感光ドラム1の表面電位(約-100 V)との間の電位差によって、感光ドラム1に静電的に引き付けられつつ、接触部を通過する。一方、転写残トナーのうち、正極性に帯電した逆極性トナーは、接触部において、ブラシ電圧(-350 V)と転写後の感光ドラム1の表面電位(約-100 V)との間の電位差によって、ブラシ部材10に静電的に引き付けられて、ブラシ部材10に付着する。

【0043】

帯電部を通過した負極性のトナーは、感光ドラム1の回転に伴い現像部に送られる。現像部に送られてきた負極性のトナーは、非画像形成部では、感光ドラム1の表面の暗部電位(V_d)と現像バイアス(V_{dc})との間の電位差によって、現像ローラ31に移動し、現像装置3に回収される。一方、画像形成部では、現像部に送られてきた負極性のトナーは、感光ドラム1の表面の明部電位(V_l)と現像バイアス(V_{dc})との間の電位差によって、現像ローラ31には移動しない。このトナーは、そのまま画像形成部のトナーとして感光ドラム1の回転に伴い転写部に送られ、記録材Sに転写される。なお、上述のように、現像バイアスは、暗部電位V_dと明部電位V_lとの間の電位に設定される。

【0044】

また、画像形成装置100は、感光ドラム1の回転方向に関して転写部よりも下流側かつ帯電部よりも上流側の感光ドラム1の表面を除電処理する、除電手段としての前露光装置を有してもよい。前露光装置は、帯電部で安定した放電を生じさせるために、帯電部に進入する前の感光ドラム1の表面電位を光除電する。なお、除電とは、電荷の少なくとも一部を除去する(減衰させる)ことを含む。ここでは、感光ドラム1の回転方向に関する、前露光装置によって露光(除電処理)される位置が、除電部であるものとする。接触部を通過したトナーは、除電部を経由し、帯電部における均一な放電によって、安定して負極性に帯電させられるように、感光ドラム1の回転方向に関して接触部よりも下流側かつ帯電部よりも上流側の感光ドラム1の表面を除電処理する構成がより望ましい。

【0045】

続いて、ブラシ部材10におけるトナー蓄積の画像への影響に関して、表1を用いて説明する。画像評価として、転写材SとしてOffice70(キヤノン、商品名)を用い、全面ハーフトーン画像を100枚プリントした場合において、ブラシ部材10にトナーがどれだけ蓄積するかを調べるために、画像不良の発生有無を確認した。画像不良とは、具体的には、ブラシ部材10にトナーが蓄積したことによるトナーすり抜けによる帯電不良や、紙粉のすり抜けによる現像不良を指す。帯電不良は、トナーがすり抜けることによってトナーが帯電ローラ2に付着することなどに起因する。現像不良は、紙粉がすり抜けることによって紙粉が現像装置3に回収され、トナーの帯電が阻害されることによる濃度薄、現像ブレードに紙粉が挟み込むことによるスジ画像の発生などが原因である。

【0046】

表1に示したように、本実施例のように正規極性トナーが転写残トナーの大半を占める場合、転写残トナーを通過する側の電位関係、すなわちブラシ電圧が感光ドラム1の表面電位よりも相対的に負極性側とすると画像不良が発生しなかった。一方、正規極性トナーがブラシ部材10に付着するような電位関係にする、すなわちブラシ電圧が感光ドラム1の表面電位よりも相対的に正極性側である場合、画像不良が発生した。

【0047】

10

20

30

40

【表 1】

表 1

接触部における感光 ドラムの表面電位	ブラシ電圧	画像不良の発生有無
-100V	+350V	NG
-100V	-350V	OK

10

【0048】

以上の結果をもとに、本実施例では、画像形成動作中、転写残トナーが感光ドラム 1 上のブラシ部材 10 の接触部を通過する領域において、転写残トナーをブラシ部材 10 に付着させずに接触部を通過する電位関係になるように制御する。それによって、ブラシ部材 10 へのトナーの過剰な蓄積によって生じる画像不良の発生を防止することができる。

20

【0049】

6. ブラシ部材からのトナー吐き出し制御

ここで、上述のように、転写残トナーには、正規極性トナーと正規極性と逆の極性に帯電した逆極性トナーの両方が存在する。そのため、正規極性トナーの割合が多い転写残トナーに対し、正規極性トナーが通過する電位関係を接触部に形成した場合であっても、逆極性トナーがブラシ部材 10 に蓄積する場合がある。よって、ブラシ部材 10 に付着したトナーは、然るべきタイミングにおいて、定期的に感光ドラム 1 に転移させる（吐き出す）ように制御する必要がある。

30

【0050】

ここで、ブラシ部材 10 から感光ドラム 1 の表面へのトナー吐き出しの方法として、電位差を利用する方法と、ブラシ部材 10 の姿勢変化を利用する方法が考えられる。電位差を利用する方法では、ブラシ部材 10 に保持している主なトナーの極性に対し、ブラシ部材 10 から感光ドラム 1 側にトナーが移動する方向の電界が発生する電位関係とすることで、ブラシ部材 10 からトナーを吐き出すことが可能となる。これは、電気的な力を利用した方法と言える。

【0051】

一方、ブラシ部材 10 の姿勢変化を利用する方法は、物理的な力を利用した方法である。具体的には、例えば、感光ドラム 1 の駆動開始時、もしくは駆動停止時といった、感光ドラム 1 の速度に変動があるタイミングを利用してブラシ部材 10 の姿勢変化を意図的に生じさせることで、ブラシ部材 10 に付着したトナーを除去する方法である。

40

【0052】

駆動停止中は、図 5 (a) のように、感光ドラム 1 の回転方向の力がブラシ部材 10 にかかっておらず、感光ドラム 1 から受けるのは反力だけである。そのため、感光ドラム 1 に対して、ブラシ部材 10 は垂直に近い姿勢となる。この状態で、ブラシ部材 10 と感光ドラム 1 との間に電位差がない状態で駆動すると、図 5 (b) に示したように、ブラシ部材 10 は、感光ドラム 1 の回転方向に静止摩擦係数 μ N (μ : 静止摩擦係数、N: 垂直抗力) を受け、感光ドラム 1 の回転方向下流側に倒れた姿勢となり、駆動停止時と回転駆動時

50

で姿勢が変化することとなる。回転駆動時から駆動停止時に動作が移行した場合においても、図5(b)の姿勢から図5(a)の姿勢に変化するような現象が同様に発生する。この姿勢変化を利用することによって、電位差のような電氣的な力だけでは吐き出しにくいトナーも吐き出すことができる。ただし、感光ドラム1の表面は平滑なことが多く、ブラシ部材10との間の静止摩擦係数 μ は小さいため、感光ドラム1の回転駆動/停止の動作だけではブラシ部材10の動きは少ない。本実施例の場合、ブラシ部材10の先端が動く幅は約100 μ m程度である。

【0053】

そこで、ブラシ部材10と感光ドラム1との間に電位差がある状態で駆動した場合、図5(c)に示したように、ブラシ部材10は、静止摩擦力 μN に加えて、ブラシ部材10と感光ドラム1との間に電位差 V に比例する静電吸着力を受け、電位差がない状態よりもさらに回転方向下流側に倒れた姿勢となる。したがって、駆動停止時と回転駆動時にブラシ部材と感光ドラム1との間に電位差があると、姿勢がより変化することとなる。本実施例の場合、ブラシ部材10の先端は約1mm程度動き、吐き出し量が増加した。回転駆動時から駆動停止時に動作が移行する場合においても、図5(c)の姿勢から図5(a)の姿勢に変化するような現象が同様に発生する。この姿勢変化を利用することによって、ブラシ部材10の感光ドラム1より遠い根元の方に蓄積しているトナーに対して、静止摩擦力による姿勢変化だけでは吐き出しにくいトナーも吐き出し、効果的に吐き出すことができる。

【0054】

次に、ブラシ部材10からのトナーの吐き出しにおける効果確認について説明する。トナーの吐き出し効果を確認するために、転写材SとしてOffice70(キヤノン、商品名)を用い、画像形成装置100を用いて、全面ハーフトーン画像の1枚間欠印刷動作を繰り返した。そして、合計500枚プリントした場合の、画像不良の発生有無を確認した。また、電位関係やブラシ部材10の姿勢変化を利用した際の吐き出し量は、感光ドラム1上の測定対象部に半透明のポリエステルテープ(ニチバン株式会社製)を貼って確認した。具体的には、テープ側に、感光ドラム1の表面に吐き出されたトナーを移し、剥がしたテープを台紙に張った際の濃度で定量化する。感光ドラム1に貼らずに、テープを直接台紙に貼った箇所の濃度と、測定箇所に貼った後に台紙に貼った箇所の濃度を反射濃度計(有限会社東京電色製、TC-6MC-D)で測定し、その測定値の差分を濃度として記録する。よって、濃度の数値の高い場合、吐き出されたトナー量が多いことを示す。

【0055】

比較例1、2および実施例1の電位関係を図6に示す。比較例1は、駆動開始から駆動停止するまで、ブラシ部材10と感光ドラム1の間の電位関係を変更せず、ブラシ部材10に蓄積した逆極性トナーの吐き出しを積極的に行わない。すなわち、比較例1は、ブラシ部材10と感光ドラム1の電位関係は、常に正規極性トナーが接触部を通過する電位関係である。

【0056】

次に、比較例2は、ブラシ部材10と感光ドラム1との間の電位関係を以下のような関係とする。画像形成動作における転写残トナーが接触部を通過する領域と、それ以外、すなわち、非画像形成動作における感光ドラム1の転写部を通過した後の領域が接触部を通過する領域とで逆転させる。つまり、比較例2では、転写残トナーが接触部を通過する領域でブラシ部材10に蓄積した正規極性トナーが接触部を通過する電位関係とし、非画像形成動作時に正規極性トナーが感光ドラム1に付着する電位関係とする。すなわち、比較例2においては、逆極性トナーが感光ドラム1の表面に吐き出される電位関係とする。ただし、比較例2において、転写残トナーが接触部を通過する領域と電位差を逆転させるタイミングについては、駆動開始時、駆動停止時を除く。言い換えると、比較例1は逆極性トナーが接触部において電氣的に吐き出されるタイミングは無く、比較例2は逆極性トナーが接触部において電氣的に吐き出されるタイミングを有する。さらに、比較例1、比較例2ともに物理的な吐き出しが生じる回転駆動時、停止時においては逆極性トナーが接触

部において電氣的に吐き出される関係にはない。よって、比較例 1 も比較例 2 も感光ドラム 1 の速度が切り替えるタイミングにおいて、逆極性トナーの電氣的な吐き出しは一切考慮せず、比較例 2 においては、等速で回転している時のみ吐き出しを考慮されたものとする。

【0057】

一方、実施例 1 は、比較例 2 の条件に加えて、さらに、ブラシ部材 10 と感光ドラム 1 との間の電位関係を、画像形成動作時に対して、駆動開始時、駆動停止時とで逆転させる。それにより、転写残トナーが接触部を通過する領域でブラシ部材 10 に蓄積した逆極性トナーを、駆動開始時および駆動停止時で感光ドラム 1 に吐き出す構成とする。その際に、印加するブラシ電圧は + 150 V とした。

10

【0058】

ここで、比較例 1、比較例 2、実施例 1 において、転写残トナーの極性は転写電圧を調整し、正規極性トナーが多い場合でトナー吐き出し効果の確認を実施した。転写残トナーが接触部を通過する領域のブラシ部材 10 と感光ドラム 1 の間の電位関係は、接触部において正規極性トナーが通過するような電位関係に設定した。

【0059】

次に、実施例 1 において、感光ドラム 1 の駆動開始から画像形成動作に移行し、画像形成動作から感光ドラム 1 の駆動停止に移行するまでの印加電圧のタイミングチャートを図 7 に示す。

【0060】

20

上から駆動モータ 110 による感光ドラム 1 の回転駆動の ON / OFF、帯電電源 E1 から帯電ローラ 2 に印加される帯電電圧、露光装置たるレーザスキャナー装置 4 による感光ドラム 1 上へのレーザ発光を示す。続いて、ブラシ電源 E4 からブラシ部材 10 に印加されるブラシ電圧（ブラシ部材電位）（A）、接触部における感光ドラム 1 の表面電位（B）、接触部におけるブラシ電圧と感光ドラム 1 の表面電位の差分（（A） - （B））の時間推移を示している。

【0061】

T1 の前にプリント指示を受信すると、図 7 の T1 において、ブラシ部材 10 にブラシ電圧を印加する。本実施例においては、ブラシ電圧を + 150 V としている。ブラシ電圧が印加された状態で、T2 において、感光ドラム 1 の駆動回転を開始する。その後、続けて、T3 において帯電ローラ 2 に帯電電圧を - 1200 V 印加して、感光ドラム 1 の表面を帯電する。T3 で帯電された感光ドラム 1 の表面が接触部に到達する T4 において、ブラシ電圧を + 150 V から - 350 V に切り替える。T4 までは、接触部で形成されるブラシ部材 10 と感光ドラム 1 の表面電位の電位差はブラシ電圧と等しいので、ブラシ電圧の切り替えでブラシ部材 10 からのトナーの吐き出しを制御することが可能となる。本実施例においては、T4 までのタイミングで、ブラシ部材 10 に付着した負極性トナーの吐き出しを促進させる動作を行う。T4 以降は、画像形成動作が終了した T10 のタイミングまでブラシ部材 10 には - 350 V のブラシ電圧が印加される。その間は、転写バイアスが印加され、正規極性トナーが転写残トナーとして接触部に到達するタイミングであるので、ブラシ電圧を負極性側とすることで、接触部を転写残トナーが通過するように制御する。T5 から画像形成を開始し、適宜、画像形成のための露光を行う。T5 において、感光ドラム 1 の表面が露光された面が接触部に到達する T6 から、実質的には転写残トナーが接触部に到達することとなる。その時には、上記したように、すでにブラシ部材 10 には負極性のブラシ電圧が印加されているため、接触部において転写残トナーを通過させることが出来る。その後、T7 において画像形成を終了し、T7 のタイミングで感光ドラム 1 の表面が露光された面が接触部に到達する T8 において、実質的に転写残トナーが接触部に到達しなくなる。T8 で画像形成が終了するので、T8 以降は画像形成動作後の後回転動作となる。まず、T9 において、帯電電圧を OFF する。T9 で帯電電圧を OFF した感光ドラム 1 の表面が接触部に到達する T10 において、ブラシ電圧を - 350 V から + 150 V に切り替える。その後、T11 で駆動モータ 110 を OFF する。その際に

30

40

50

は、ブラシ電圧として + 1 5 0 V が印加されている状態で、接触部におけるブラシ部材 1 0 と感光ドラム 1 の表面電位の電位差は正極性の電位差が形成されている。したがって、感光ドラム 1 の回転停止動作と、上記電位差の効果により、ブラシ部材 1 0 から積極的に逆極性トナーを吐き出すことが出来る。そして、T 1 2 において、ブラシ電圧を OFF とする。

【 0 0 6 2 】

T 3 のタイミングまでは、接触部には感光ドラム 1 の表面電位が形成されていないため、感光ドラム 1 の表面電位の調整は不要である。T 3 から T 1 2 の間で、感光ドラム 1 の表面電位の調整のために、前露光装置や転写バイアスなどを制御してももちろんよい。

【 0 0 6 3 】

次に、比較例 1、比較例 2、実施例 1 のブラシ部材 1 0 から感光ドラム 1 の表面へのトナー吐き出しの判定結果を表 2 に示す。

【 0 0 6 4 】

10

20

30

40

50

【表 2】

表 2	画像形成動作時		非画像形成動作時		駆動開始時／停止時		画像不良 の発生有 無
	ブラシ電圧 (V)	転写後感光ドラ ム表面電位 (V)	ブラシ電圧 (V)	転写後感光ドラ ム表面電位 (V)	ブラシ電圧 (V)	転写後感光ドラ ム表面電位 (V)	
比較例 1	- 3 5 0	- 1 0 0	- 3 5 0	- 1 0 0	- 3 5 0	0	NG
比較例 2	- 3 5 0	- 1 0 0	+ 1 5 0	- 1 0 0	- 3 5 0	0	NG
実施例 1	- 3 5 0	- 1 0 0	+ 1 5 0	- 1 0 0	+ 1 5 0	0	OK

【0065】

表 2 の結果から、比較例 1 の場合、ブラシ部材 10 から感光ドラム 1 の表面への逆極性トナーの吐き出しは駆動開始時、停止時の姿勢変化時のみであり、吐き出し部の濃度は 10 であった。この結果は、駆動開始時、停止時の姿勢変化時において、電気的な影響を考慮しなくても逆極性トナーは多少吐き出されたことを示している。しかし、比較例 1 の判定結果については、125 枚目でブラシ部材 10 にトナーが十分蓄積されてしまい、画像不良が発生した。

【0066】

次に、比較例 2 の場合、ブラシ部材 10 から感光ドラム 1 の表面への逆極性トナーの吐

10

20

30

40

50

き出しは、まず、比較例 1 のような駆動開始時、停止時の姿勢変化によるものがある。それに加えて、非画像形成動作時（駆動開始時および停止時を除く）に感光ドラム 1 とブラシ部材 10 との電位差を逆転させることを利用している。姿勢変化による吐き出しは比較例 1 と同様に、吐き出し部の濃度は 10 であった。また、電位差を利用した区間での吐き出し部の濃度は 22 であり、姿勢変化のみによる吐き出しよりは多く吐き出しているものの、256 枚目で画像不良が発生したため、NG と判定した。電位差を利用した吐き出し区間、すなわち、非画像形成動作を長くすればするほど、ブラシ部材 10 からの吐き出し量は増えるものの、非画像形成動作における感光ドラム 1 の回転時間が長くなり、生産性は低下する。

【0067】

一方、実施例 1 の場合、ブラシ部材 10 から逆極性トナーの吐き出しは、比較例 2 の条件に加えてさらに、駆動開始時、停止時の電位差と姿勢変化を利用した吐き出しを実施している。駆動開始時、停止時の姿勢変化に加えて電位差を利用した吐き出しの濃度の合算値は 55 であった。判定結果は 500 枚通紙後も画像不良の発生なく、OK と判定した。

【0068】

以下、表 2 から得られた結果をまとめる。ブラシ部材 10 からのトナーの吐き出しとして、ブラシ部材 10 と感光ドラム 1 との電位差を逆転させる方法をとることは、比較例 1 と比較例 2 の結果からも有効であることが分かる。しかし、比較例 2 と実施例 1 とを比較すると、比較例 2 の吐き出し能力は不十分であるといえる。電位差でブラシ部材 10 から吐き出されるトナーは、ブラシ部材 10 に蓄積したトナーの中でも感光ドラム 1 近傍のブラシ毛先部分に付着したトナーであり、感光ドラム 1 から遠い根元に近い領域に蓄積しているトナーに対しては影響が少ない。一方で、姿勢変化を利用したトナー吐き出しのみの場合は、感光ドラム 1 から遠い領域に蓄積しているトナーも動くものの、感光ドラム 1 に移る電位差が形成されていないため、トナー吐き出し量が少なくなる。したがって、実施例 1 のような、ブラシ部材 10 の姿勢変化を利用してブラシ部材 10 に付着したトナー全体を動かしながら、蓄積したトナーを吐き出す側の電位差をつけることで、効果的なトナー吐き出しを行うことができる。

【0069】

以上から、実施例 1 の構成は以下を有することを特徴とする。記録材 S に画像を形成する画像形成動作を実行可能な画像形成装置 100 であって、回転可能な感光ドラム 1 と、感光ドラム 1 の表面を、感光ドラム 1 と対向する帯電部において帯電する帯電ローラ 2 を有する。帯電ローラ 2 によって帯電された感光ドラム 1 の表面に静電潜像を形成するために感光ドラム 1 の表面を露光する露光ユニット 4 を有する。感光ドラム 1 の表面に正規極性に帯電した現像剤を供給して静電潜像を現像剤像として現像する現像ローラ 31 と、感光ドラム 1 と接触して転写部を形成し、転写部において現像剤像を感光ドラム 1 から記録材 S へ転写する転写ローラ 5 を有する。感光ドラム 1 の回転方向において、転写部よりも下流側で、かつ、帯電部よりも上流側で接触部を形成し、接触部において感光ドラム 1 と接触するブラシ部材 10 と、ブラシ部材 10 にブラシ電圧を印加するブラシ電圧印加部 E4 を有する。そして、感光ドラム 1 を回転駆動させる駆動モータ 110 と、ブラシ電圧印加部 E4 と駆動モータ 110 を制御する制御部 150、を備える。転写部において感光ドラム 1 の表面に形成された現像剤像が記録材 S に転写された後、感光ドラム 1 の表面に残留した現像剤が現像ローラ 31 により回収されるように構成されている。制御部 150 は、画像形成動作時に転写部を形成した感光ドラム 1 の第 1 の領域が接触部を通過するタイミングにおいて第 1 の領域に発生する電界の向きを以下のように制御する。第 1 の領域に発生する電界の向きは、非画像形成動作時に感光ドラム 1 の回転速度が第 1 の速度である第 1 動作から第 2 の速度である第 2 動作へ移行するタイミングにおいて接触部を形成している感光ドラム 1 の第 2 の領域に発生する電界の向きと異なる。この時、画像形成動作時に第 1 の速度で感光ドラム 1 を回転させて第 2 の速度で感光ドラム 1 を停止させるように制御してもよいし、第 1 の速度で感光ドラム 1 を回転させ始めた後に画像形成動作時に第 2 の速度で感光ドラム 1 を回転させるように制御してもよい。また、感光ドラム 1 を停止さ

10

20

30

40

50

せてからもブラシ部材 10 と感光ドラム 1 の電位差を上記関係にすることが好ましく、感光ドラム 1 を駆動させる前にブラシ部材 10 と感光ドラム 1 の電位差を上記関係にすることが好ましい。

【0070】

本実施例においては、制御部 150 は、画像形成動作時に転写部を形成した感光ドラム 1 の第 1 の領域が接触部を通過するタイミングにおいて、以下のように制御することが好ましい。ブラシ部材 10 に印加するブラシ電圧に対して第 1 の領域に発生する電界の向きが、正規極性に帯電した現像剤がブラシ部材 10 から感光ドラム 1 の表面に移動する向きになるように制御する。

【0071】

上記のような構成において、感光ドラム 1 に当接するブラシ部材 10 に付着したトナーを効率的に吐き出す制御を実行することにより、画像不良を抑制することができる。

【0072】

また、本実施例では転写残トナーが接触部を通過する区間と、駆動開始時および駆動停止時とで電位差を逆転させたが、駆動開始時および駆動停止時に限らない。例えば、感光ドラム 1 とブラシ部材 10 の間で速度変動があれば、ブラシ部材 10 の姿勢変化は発生するため、速度変動時に感光ドラム 1 とブラシ部材 10 の間の電位関係を逆転させても良い。例えば、通常画像形成モードの速度（1 / 1 速）から厚紙印字モードなどの低速モード（1 / 2 速）の速度に減速した場合、もしくはその逆の構成などに本実施例の吐き出し動作を適応させても良い。また、本実施例においては、ブラシ部材 10 を主に紙粉を回収する

【実施例 2】

【0073】

次に、本発明の他の実施例について説明する。本実施例の画像形成装置の基本的な構成及び動作は、実施例 1 に記載のものと実質的に同じである。したがって、実施例 1 の画像形成装置のものと同一またはそれに相当する機能、構成を有する要素には同一の符号を付して、詳しい説明は省略する。

【0074】

実施例 1 では、一般的な印刷動作に付随する駆動開始動作と停止動作を利用した実施例について説明した。本実施例では、逆極性トナーをブラシ部材 10 から感光ドラム 1 側に吐き出す電位関係としながらも、図 8 に示すように、駆動開始動作と停止動作を繰り返す動作を実行することの特徴とする。実施例 1 では、一度の印刷動作に対して、駆動開始時と停止時の吐き出しが 1 回ずつ実行されるのに対し、本実施例では、複数回吐き出し動作を実行できるため、1 回の印字動作による吐き出し量を増やすことができる。一度に動かす感光ドラム 1 の距離はブラシ部材 10 の短手長さを考慮し、おおよそ短手長さと同じ長さ分だけ移動することにより効果を得ることが出来る。具体的には、本実施例においては、ブラシ部材 10 の短手長さ L3 は 5 mm であるため、一度に動かす感光ドラム 1 の表面の移動距離は 5 mm とした。移動距離は 1 mm から 8 mm 程度が好ましい。また、移動させる回数は、ブラシ部材 10 に含まれるトナーを散らす効果がある回数行う必要がある。効果としては 5 回程度行くと、ブラシ部材 10 からのトナー吐き出しが効果的に行われた。本実施例においては、非画像形成動作のうちの後回転動作による感光ドラム 1 の停止時において 5 回の移動を行った。また、ブラシ部材 10 にトナーが多く付着する条件である記録材 S のジャム時には、10 回の移動を行うように制御した。

【0075】

以上から、実施例 2 において、感光ドラム 1 に当接するブラシ部材 10 に付着したトナーをさらに効率的に吐き出す制御を実行することにより、画像不良を抑制することができる。

【実施例 3】

【0076】

10

20

30

40

50

次に、本発明の他の実施例について説明する。本実施例の画像形成装置の基本的な構成及び動作は実施例 1、2 に記載のものと実質的に同じである。したがって、実施例 1、2 の画像形成装置のものと同一またはそれに相当する機能、構成を有する要素には同一の符号を付して、詳しい説明は省略する。

【0077】

実施例 1、2 では、一般的な印刷動作に付随する駆動開始と停止動作を利用した実施例について説明した。本実施例では、逆極性トナーをブラシ部材 10 から感光ドラム 1 側に吐き出す電位関係としながらも、図 9 に示すように、印刷動作中と同じ順方向回転と逆方向回転動作を行う動作を実行することの特徴とする。実施例 1、2 では順方向回転の駆動と停止によって吐き出しを行うのに対し、本実施例では順方向に加えて逆方向の駆動と停止動作を行うため、逆方向のブラシ部材 10 の姿勢変化も利用することができる。よって、トナー吐き出し量を増やすことが可能となる。本実施例においては、感光ドラム 1 の順方向の回転動作と感光ドラム 1 の逆方向の回転動作を交互に行うことで、ブラシ部材 10 からのトナー吐き出し効果を高めた。具体的には、感光ドラム 1 の順方向の回転を行った後、逆方向の回転を行い、再度順方向の回転を行った。順方向と逆方向の回数は、適宜、設定可能であるが、おおよそ 2 回程度が好ましい。また、1 回目の移動距離よりも 2 回目の移動距離を小さくすることでさらに大きなトナーの吐き出し効果が得られる。すなわち、最初の移動距離を最も大きくすることで吐き出し量を多くすることが出来る。後回転動作で吐き出したトナーは、次の感光ドラム 1 の起動時に接触部をすり抜けるため、より効率的に吐き出すことが可能となる。

【0078】

以上から、実施例 3 において、感光ドラム 1 に当接するブラシ部材 10 に付着したトナーをさらに効率的に吐き出す制御を実行することにより、画像不良を抑制することができる。

【符号の説明】

【0079】

- 1 感光ドラム
- 2 帯電ローラ
- 3 現像装置
- 4 露光装置
- 5 転写ローラ
- 10 ブラシ部材
- 31 現像ローラ
- 110 駆動モータ

10

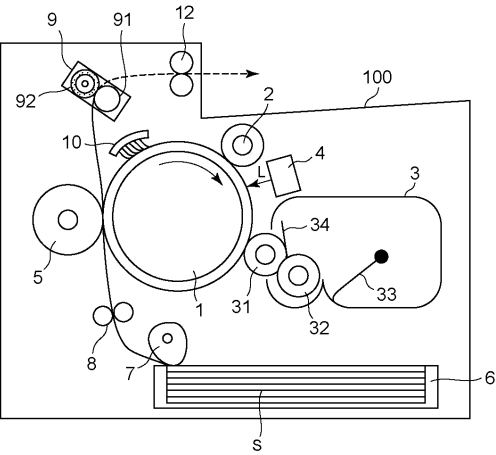
20

30

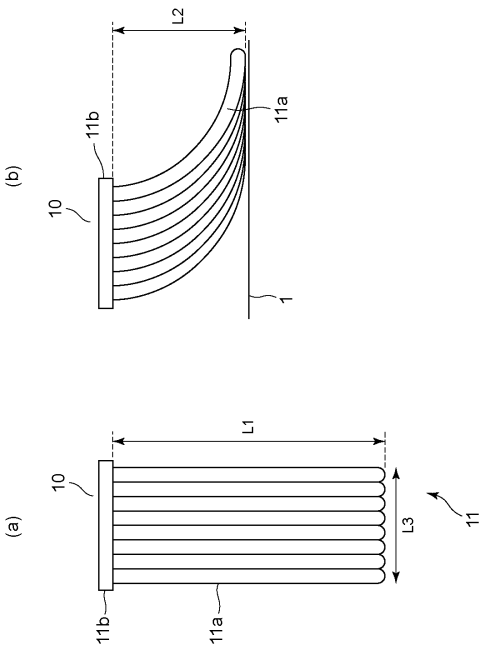
40

50

【図面】
【図 1】



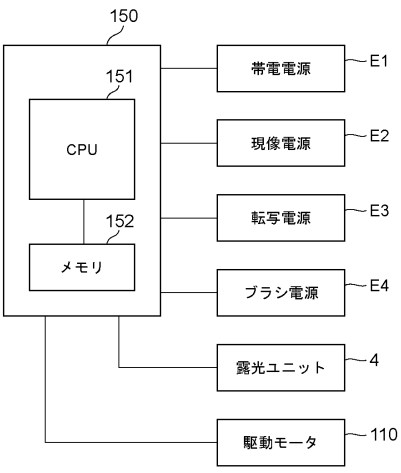
【図 2】



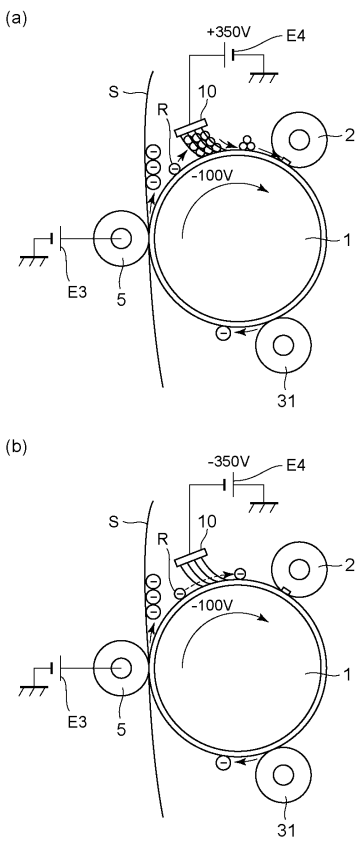
10

20

【図 3】



【図 4】

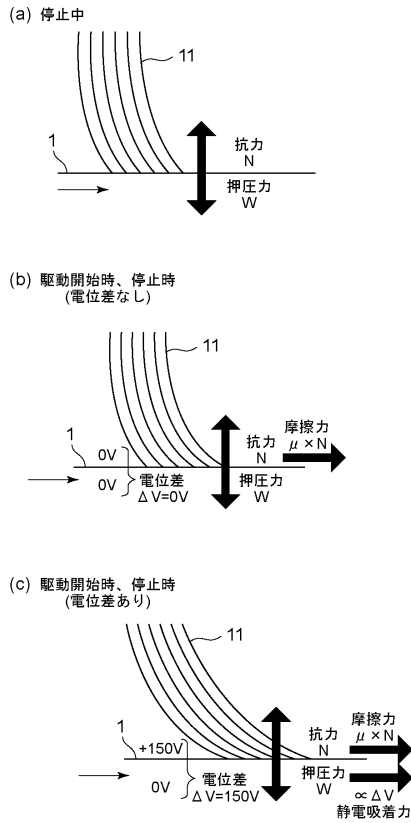


30

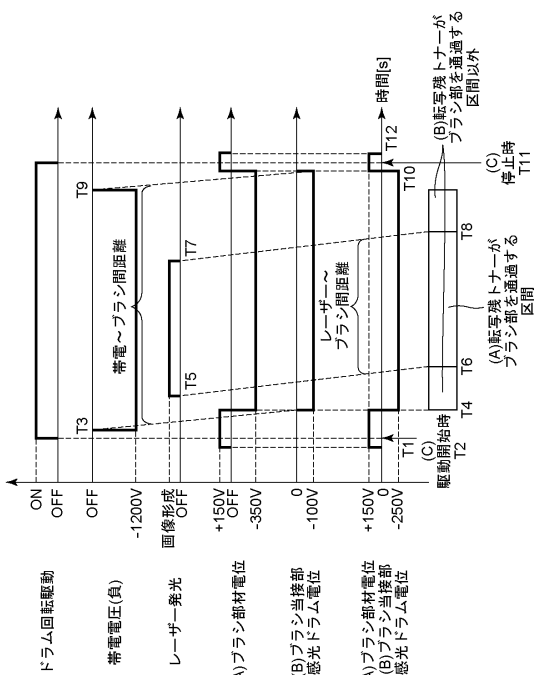
40

50

【 図 5 】



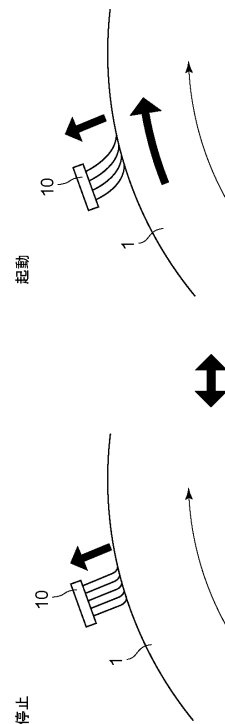
【 図 7 】



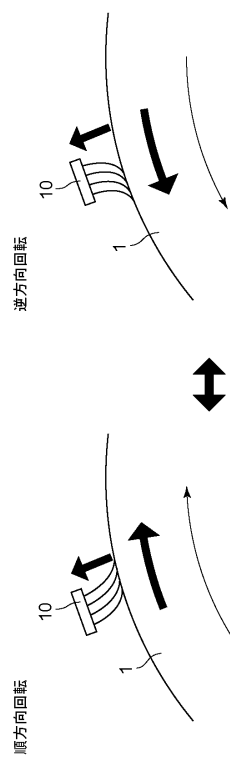
【 図 6 】

区間	駆動開始時(C)	駆動増速トナーが ブランク域を通過する 区間以外(B)	駆動増速トナーが ブランク域を通過する 区間(A)	駆動増速トナーが ブランク域を通過する 区間以外(B)	停止時(C)
感光ドラムと ブランク部材との 相対加速度	ブランク部材に対して 感光ドラムが正	0	0	0	ブランク部材に対して 感光ドラムが負
比較例1					
ブランク部材電位	-350V	-350V	-350V	-350V	-350V
感光ドラム電位	0V	-100V	-100V	-100V	0V
動作	ブランクに蓄積した トナー(+)	駆動増速トナー(-) スルー	駆動増速トナー(-) スルー	駆動増速トナー(-) スルー	ブランクに蓄積した トナー(+)
比較例2					
ブランク部材電位	-350V	+150V	-350V	+150V	-350V
感光ドラム電位	0V	-100V	-100V	-100V	0V
動作	ブランクに蓄積した トナー(+)	ブランクに蓄積した トナー(+)	駆動増速トナー(-) スルー	ブランクに蓄積した トナー(+)	ブランクに蓄積した トナー(+)
実施例1					
ブランク部材電位	+150V	+150V	-350V	+150V	+150V
感光ドラム電位	0V	-100V	-100V	-100V	0V
動作	ブランクに蓄積した トナー(+)	ブランクに蓄積した トナー(+)	駆動増速トナー(-) スルー	ブランクに蓄積した トナー(+)	ブランクに蓄積した トナー(+)

【 図 8 】



【 図 9 】



10

20

30

40

50

ヤノン株式会社内

(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 船谷 和弘
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

Fターム(参考) 2H134 GA01 GB02 HB03 HF13 JA05 KA02 KA03 KB04 KB05 KG03
KG04 KG08 KH01 KH14
2H270 KA09 MA01 MA15 MC13 MC29 MD02