

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7642397号
(P7642397)

(45)発行日 令和7年3月10日(2025.3.10)

(24)登録日 令和7年2月28日(2025.2.28)

(51)国際特許分類		F I		
G 0 3 G	15/02 (2006.01)	G 0 3 G	15/02	1 0 3
G 0 3 G	21/00 (2006.01)	G 0 3 G	21/00	5 1 2
G 0 3 G	15/08 (2006.01)	G 0 3 G	15/08	2 3 5
		G 0 3 G	21/00	3 7 0
		G 0 3 G	15/02	1 0 2
請求項の数 15 (全22頁) 最終頁に続く				
(21)出願番号	特願2021-27929(P2021-27929)			
(22)出願日	令和3年2月24日(2021.2.24)			
(65)公開番号	特開2022-129271(P2022-129271 A)			
(43)公開日	令和4年9月5日(2022.9.5)			
審査請求日	令和6年2月6日(2024.2.6)			
(73)特許権者	000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号			
(74)代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨			
(74)代理人	100223941 弁理士 高橋 佳子			
(74)代理人	100159695 弁理士 中辻 七朗			
(74)代理人	100172476 弁理士 富田 一史			
(74)代理人	100126974 弁理士 大朋 靖尚			
(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 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、

前記像担持体に接触して帯電部を形成し、前記帯電部におい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の表面に正規極性に帯電したトナーを供給することによってトナー像を現像する回転可能な現像部材と、

前記像担持体と対向する転写部を形成し、前記転写部において前記トナー像を前記像担持体から被転写体へ転写する転写部材と、

前記帯電部材に帯電電圧を印加する帯電電圧印加部と、

前記現像部材に現像電圧を印加する現像電圧印加部と、

前記帯電電圧印加部と前記現像電圧印加部と、を制御する制御部と、を有し、

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トナー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トナーが前記現像部材により回収され、

前記像担持体と前記帯電部材と前記現像部材と、が回転した状態で、被転写体に前記トナー像を形成する画像形成動作と前記帯電部材の表面を清掃する清掃動作と、を実施することが可能である画像形成装置であって、

前記制御部は、前記清掃動作において、

i) 前記像担持体と前記帯電部材と前記現像部材と、が回転する前に、前記正規極性とは

逆極性の前記現像電圧を前記現像部材に印加するように制御し、前記帯電部において前記帯電電圧と前記像担持体の表面に形成される表面電位との間の電位差が放電開始電圧未満となる前記正規極性の前記帯電電圧を前記帯電部材に印加するように制御し、

i i) 前記逆極性の前記現像電圧が前記現像部材に印加され、かつ、前記電位差が放電開始電圧未満となる前記正規極性の前記帯電電圧が前記帯電部材に印加された状態で、前記像担持体と前記帯電部材と前記現像部材と、が回転するように制御し、

前記電位差は、前記正規極性に帯電したトナーが前記帯電部材から前記像担持体に移動するような静電気力が発生する電位差であ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、前記清掃動作において前記帯電部に形成される前記電位差の方が、前記画像形成動作において前記現像部に形成される前記現像電圧と前記像担持体に形成された表面電位との間の電位差よりも大き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。

10

【請求項 3】

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で、かつ、前記帯電部よりも上流側の前記像担持体の表面を除電する除電部材をさらに有し、

前記制御部は、前記清掃動作において、前記像担持体の表面を除電するように制御することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記清掃動作において、前記像担持体の表面移動速度と前記帯電部材の表面移動速度が異なるように、前記帯電部材を回転駆動させるように制御することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

20

【請求項 5】

前記帯電部材によって帯電された前記像担持体の表面を露光することで前記像担持体の表面に静電潜像を形成するための露光を行う露光ユニットをさらに有し、

前記制御部は、前記清掃動作において、前記露光ユニットによって前記像担持体の表面を露光するように制御することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記転写部材に転写電圧を印加する転写電圧印加部をさらに有し、

30

前記制御部は、前記清掃動作において、前記転写部材に前記正規極性と逆の極性の前記転写電圧を印加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】

前記制御部は、画像形成装置の積算プリント枚数が多くなるにつれて、前記清掃動作の実施頻度を高くするように制御す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】

前記トナーを収容するトナー収容部をさらに有し、

前記トナー収容部に、トナーが収容されたトナー補給容器からトナーを補給されるように構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

40

【請求項 9】

前記トナー補給容器は、前記トナー収容部に対して着脱可能に構成されていることを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記トナー補給容器は、画像形成装置に対して着脱可能に構成されていることを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記制御部は、前記トナー収容部に前記トナーが補給された場合に、前記清掃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 8 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の画像形

50

成装置。

【請求項 1 2】

前記制御部は、前記トナー収容部に前記トナーが補給された直後から一定の期間、前記清掃動作の実施頻度を高くすることを特徴とする請求項 8 乃至 1 1 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 3】

前記制御部は、前記清掃動作における前記像担持体の表面移動長さが、前記帯電部材の 1 周分の長さと同前記像担持体の回転方向において前記帯電部から前記現像部の間の長さとを合算した合算値よりも長くなるように前記像担持体を回転駆動させることを特徴とする請求項 1 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

10

【請求項 1 4】

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 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 5】

前記像担持体の回転方向における前記転写部の下流側及び前記帯電部の上流側に接触部を形成し、前記接触部において前記像担持体の表面に接触するブラシをさらに有し、

前記ブラシは、基布と、前記基布から延びる複数の糸を含む糸部とを有し、前記ブラシの前記糸部の密度は、 $150 \sim 350 \text{ kF / inch}^2$ であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真プロセス等を利用した画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、複写機やレーザープリンターなどの電子写真プロセスを利用した画像形成装置の方式の 1 つとして、特許文献 1 において、感光ドラムに専用のトナークリーニング手段を設けないドラムクリーナレス方式が提案されている。

【0003】

ドラムクリーナレス方式の画像形成装置では、現像手段が転写後の感光ドラム上に残留した転写残トナーなどを回収する回収手段を兼ねる。現像手段に回収された残留トナーはトナー像の現像に再利用される。そのため、専用のトナークリーニング手段と回収した残留トナーを保管する容器が不要であり、画像形成装置の小型化、低コスト化が可能となる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開平 2 - 2 7 2 5 8 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

40

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。ドラムクリーナレス方式において、感光ドラム上に多量の残留トナーが発生した場合には、感光ドラムを帯電する帯電部材に多量のトナーが付着することがある。それによって、帯電部材の感光ドラムへの帯電不良が生じ、感光ドラムの表面に形成された表面電位と現像部材との間に形成される電位差を所望な値に制御することが出来なくなる。結果として、現像手段での残留トナーの回収不良や現像手段からの意図しないトナー現像に伴う画像不良が発生することがあった。

【0006】

そこで、本発明の目的は、帯電部材にトナーが付着することによる感光ドラムの表面の帯電不良を抑制し、好適に現像手段での残留トナーの回収を行うこととする。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

以上より、本発明は、回転可能な像担持体と、前記像担持体に接触して帯電部を形成し、前記帯電部におい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の表面に正規極性に帯電したトナーを供給することによってトナー像を現像する回転可能な現像部材と、前記像担持体と対向する転写部を形成し、前記転写部において前記トナー像を前記像担持体から被転写体へ転写する転写部材と、前記帯電部材に帯電電圧を印加する帯電電圧印加部と、前記現像部材に現像電圧を印加する現像電圧印加部と、前記帯電電圧印加部と前記現像電圧印加部と、を制御する制御部と、を有し、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トナー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トナーが前記現像部材により回収され、前記像担持体と前記帯電部材と前記現像部材と、が回転した状態で、被転写体に前記トナー像を形成する画像形成動作と前記帯電部材の表面を清掃する清掃動作と、を実施することが可能である画像形成装置であって、前記制御部は、前記清掃動作において、i) 前記像担持体と前記帯電部材と前記現像部材と、が回転する前に、前記正規極性とは逆極性の前記現像電圧を前記現像部材に印加するように制御し、前記帯電部において前記帯電電圧と前記像担持体の表面に形成される表面電位との間の電位差が放電開始電圧未満となる前記正規極性の前記帯電電圧を前記帯電部材に印加するように制御し、
ii) 前記逆極性の前記現像電圧が前記現像部材に印加され、かつ、前記電位差が放電開始電圧未満となる前記正規極性の前記帯電電圧が前記帯電部材に印加された状態で、前記
像担持体と前記帯電部材と前記現像部材と、が回転するように制御し、前記電位差は、前記正規極性に帯電したトナーが前記帯電部材から前記像担持体に移動するような静電気力が発生する電位差であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

以上説明したように、本発明によれば、帯電部材にトナーが付着することによる感光ドラムの表面の帯電不良を抑制し、好適に現像手段での残留トナーの回収を行うことができる。

【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説明図である。

【図2】実施例1におけるブラシ部材の模式図である。

【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における現像部での電位関係を説明する図である。

【図5】実施例1における帯電ローラのトナー汚れに伴う帯電不良を説明する図である。

【図6】実施例1における帯電ローラのトナー汚れに伴う帯電不良を説明する図である。

【図7】実施例1における帯電ローラのトナー汚れのクリーニング動作を説明する図である。

【図8】実施例3における画像形成装置の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

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、クリーナーレス方式及び接触帯電方式を採用したモノクロレーザビームプリンタである。

【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、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 E1（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 E1 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 との接触部が、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、トナーを収容するトナー収容室 33、現像ブレード 34 を含む。トナー収容室 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、感光ドラム 1 と現像ローラ 31 との接触部で感光ドラム 1 と現像ローラ 31 と

10

20

30

40

50

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 11 としての駆動モータは、感光ドラム 1 の駆動手段 11 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 E2 (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 μm 、正規の帯電極性が負極性のトナーを用いている。

10

20

【0017】

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出来る。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 E3 (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、+1000 V 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 S へとトナー像が静電的に転写される。

30

【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転写材 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、転写材 S 上に転写される。

【0019】

トナー像を転写された後の転写材 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 91 と、定着フィルム 91 に圧接するための加圧ローラ 92 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。

40

【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

50

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。

【 0 0 2 2 】

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。

【 0 0 2 3 】

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像電圧との電位差により現像ローラ 3 1 に転移し、トナー収容室 3 3 中に回収される。なお、トナー収容室 3 3 に回収されたトナーは、再度、画像形成に使用される。

【 0 0 2 4 】

感光ドラム 1 の回転方向において、転写部と帯電部の間の感光ドラム 1 の帯電電位を除電する手段としての前露光装置 1 3 が設けられている。これは、転写による感光ドラム 1 の表面電位のムラを均すことで帯電部での放電を安定させ、均一な帯電電位を得るためである。

【 0 0 2 5 】

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 1 0 0 は、紙粉除去機構としての接触部材であるブラシ部材 1 0 (回収部材)を有する。本実施例では、画像形成装置 1 0 0 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 1 0 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 1 0 と感光ドラム 1 との接触部が、ブラシ接触部であるものとする。

【 0 0 2 6 】

図 2 (a) は、単体の状態のブラシ部材 1 0 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 1 0 をその長手方向に沿って見た模式図である。

【 0 0 2 7 】

ブラシ部材 1 0 は、固定配置される導電性の固定ブラシ 1 1 でブラシ部が構成されている。ブラシ部材 1 0 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 1 1 a と、パイル系 1 1 a を支持する基布 1 1 b で構成される。上述のように、このブラシ部材 1 0 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。

【 0 0 2 8 】

ブラシ部材 1 0 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。本実施例では、固定ブラシ 1 1 は、導電剤としてカーボンを含む合成繊維で形成された基布 1 1 b に、導電性物質を配合したナイロンの繊維で形成された導電系 1 1 a が織り込まれて構成されている。なお、導電系 1 1 a 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。

【 0 0 2 9 】

図 2 (a) に示すように、ブラシ部材 1 0 が単体の状態、すなわち、導電系 1 1 a 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 1 1 b から露出している導電系 1 1 a の先端までの距離を L 1 とする。本実施例では、L 1 は 6 . 5 mm である。ブラシ部材 1 0 は、基布 1 1 b が、両面テープなどの固定手段によって、画像形成装置 1 0 0 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 1 1 a の先端が感光

10

20

30

40

50

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 11 b から感光ドラム 1 までの最短距離を L_2 とする。本実施例では、 L_2 と L_1 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 L_3 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 が接触出来るようになっている。また、本実施例では、導電系 11 a の太さは 2 デニール、密度は 240 kF / inch^2 (kF / 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。

10

【 0030 】

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。

【 0031 】

本実施例におけるブラシ部材 10 の感光ドラム 1 の周方向 (以下、短手方向) の長さは $L_3 = 5 \text{ mm}$ 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 10 の短手方向の長さが長いほど、より長期間紙粉を捕集出来ることは言うまでもない。

20

【 0032 】

本実施例におけるブラシ部材 10 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、画像形成装置の最大通紙幅に応じて適宜変更してもよい。

【 0033 】

本実施例におけるブラシ部材 10 の繊度は 220 T / 96 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 10 の繊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 10 の繊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。

30

【 0034 】

本実施例におけるブラシ部材 10 の密度は、 240 kF / inch^2 (kF / 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 10 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 10 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 11 a の太さ、密度は、紙粉捕集性の観点からそれぞれ 1 ~ 6 デニール、 $150 \sim 350 \text{ kF / inch}^2$ であることが好ましい。なお、ブラシ部材 10 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。

40

【 0035 】

また、ブラシ部材 10 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 10 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 10 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

50

のブラシ電圧は、一例として、 -350 V である。

【0036】

3. 画像出力動作

画像形成装置100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100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。

10

【0037】

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。

20

【0038】

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、駆動モータ110、前露光装置13などが接続されている。

30

【0039】

5. 転写残トナーの処理工程

次に、転写後の感光ドラム1上に残留する転写残トナーなどの、画像形成に使用されないトナーの処理工程について説明する。

【0040】

感光ドラム1上に残留した転写残トナーなどには、トナーの正規極性とは逆の極性の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。それらのトナーは、帯電ローラ2と感光ドラム1の当接部である帯電部の直前で、帯電ローラ2と感光ドラム1の間に形成された電位差による放電によって、十分に負極性に帯電される。それによって、負極性の帯電電圧が印加された帯電ローラ2との静電的な斥力を得ることで、帯電ローラ2にトナーが付着することなく、トナーは帯電部を通過する。また、帯電部での放電によって、十分に負極性に帯電されなかった一部のトナーは、一旦、帯電ローラ2上に付着する。しかし、帯電部において、帯電ローラ2と感光ドラム1との間で生じる摺擦や帯電電圧の印加によって、再度、負極性に帯電され、負極性の帯電電圧が印加された帯電ローラ2との静電的な斥力により、帯電ローラ2から感光ドラム1上に転移される。

40

【0041】

50

帯電部において、負極性に帯電された感光ドラム 1 上の残留トナーは、感光ドラム 1 の回転に伴い現像部に到達した後に、以下のように処理される。

【 0 0 4 2 】

図 4 に、実施例 1 における現像部での感光ドラム 1 に形成された表面電位と現像電圧の関係を示す。図 4 に示すように、現像部における静電潜像が形成されない非画像形成部では、帯電ローラ 2 によって帯電された感光ドラム 1 の表面電位よりも現像電圧が相対的に正極性側の値となっている。そのため、感光ドラム 1 上の負極性に帯電された残留トナーは、上記電位の関係から、感光ドラム 1 上から現像ローラ 3 1 上へと転移し、その後、トナー収容室 3 3 中に回収される。

【 0 0 4 3 】

ここで、図 4 に示す非画像形成部での感光ドラム 1 の表面電位と現像電圧との電位差であるバックコントラスト (V_{back}) は、以下のように設定されることが好ましい。感光ドラム 1 上の負極性に帯電したトナーを現像ローラ 3 1 に回収するために、現像部での V_{back} を十分に確保する。そして、現像ローラ 3 1 に担持されたトナーが感光ドラム 1 の表面に意図せず現像する、すなわち、後述するかぶりトナーの発生を抑制することが出来る値に設定することが好ましい。具体的には、 V_{back} は 1 0 0 V から 5 0 0 V 程度に設定することが好ましい。 V_{back} が 1 0 0 V 以下の場合、感光ドラム 1 の表面に付着した負極性に帯電したトナーの回収性を十分に確保することが出来ない。さらに、現像ローラ 3 1 上の負極性に帯電したトナーの感光ドラム 1 上への意図しない現像、すなわち、かぶりトナーが発生し易くなる。一方、 V_{back} が 5 0 0 V よりも大きい場合は、 V_{back} が大きすぎることによって、現像ローラ 3 1 と感光ドラム 1 の間で発生する放電により、現像ローラ 3 1 上のトナーが正極性側に帯電する。よって、現像ローラ 3 1 上から感光ドラム 1 上にかぶりトナーが発生し易くなる。実施例 1 においては、感光ドラム 1 の表面電位 V_d が - 6 0 0 V、現像電圧が - 3 0 0 V とし、 V_{back} を 3 0 0 V とした。

【 0 0 4 4 】

また、図 4 に示すように、現像部における静電潜像が形成されている画像形成部には、現像ローラ 3 1 上から感光ドラム 1 へと負極性に帯電したトナーを現像する電位関係である現像コントラスト (V_{cont}) が形成されている。そのため、感光ドラム 1 上の負極性に帯電されたトナーは、そのままトナー像として使用され、加えて、現像ローラ 3 1 からトナーが現像されることによってトナー像が形成され、転写部に移動して転写材 S に転写される。

【 0 0 4 5 】

しかしながら、転写後の感光ドラム 1 上の残留トナーが多量な場合は、帯電部での感光ドラム 1 上の残留トナーの負極性化を十分に行うことが出来ない。よって、正極性に帯電されたトナーが帯電ローラ 2 に付着して、帯電ローラ 2 上にトナー汚れが蓄積してしまうことがある。

【 0 0 4 6 】

転写後の感光ドラム 1 上の残留トナーが多量な場合として、特に、以下のような条件を満たす場合が挙げられる。高温高湿環境下でのプリント時や、実施例 3 のようなトナー収容室 3 3 への新たなトナー補給後のプリント時、タルクを填料として多量に含有した用紙 (タルク紙) でのプリント時、画像形成装置 1 0 0 の寿命末期のプリント時、ジャム発生時などである。上記のような場合、帯電性が低下したトナーによるトナー汚れが多量に発生する。それによって、帯電ローラ 2 へのトナー汚れの蓄積が生じることがある。

【 0 0 4 7 】

図 5 に示すように、帯電ローラ 2 に多量のトナーが蓄積した場合、帯電ローラ 2 のトナー汚れ部で帯電ローラ 2 の感光ドラム 1 への帯電不良が発生し、 V_{back} が小さくなる。これは、帯電ローラ 2 の表面にトナーが付着することによって抵抗が高くなり、然るべき放電を行うことが出来なくなったためである。特に、 V_{back} が 1 0 0 V よりも小さくなると、前述したように、現像部の非画像形成部で感光ドラム 1 上の負極性に帯電され

10

20

30

40

50

た残留トナーの現像ローラ 3 1 への回収不良が生じる。さらに、感光ドラム 1 上へのかぶりトナーが発生する恐れがある。感光ドラム 1 上の現像回収されなかった残留トナーや、かぶりトナーは、帯電ローラ 2 にトナー汚れとして付着し、さらに、帯電不良を助長する。そして、帯電ローラ 2 上のトナー汚れにより、帯電部での放電量が減少することで感光ドラム 1 の表面電位の絶対値が小さくなる。放電量の減少が進むほど、V b a c k が小さくなるために、かぶりトナー量が増加する。その結果、最終的には、図 6 に示したように、帯電ローラ 2 のトナー汚れ部において、感光ドラム 1 をほぼ帯電することが出来なくなる。また、帯電ローラ 2 のトナー汚れによる感光ドラム 1 の帯電不良部へ現像されたトナーの一部は、記録材 S 上へ転写され、トナー汚れによる画像不良となる。

【 0 0 4 8 】

そこで、本実施例の画像形成装置 1 0 0 では、以下に説明する帯電ローラ 2 のクリーニング動作（清掃動作）を設けた。図 7 に、本実施例におけるクリーニング動作のタイミングチャートを示す。ここで、クリーニング動作を実行するトリガは、ユーザによるモード選択でもよいし、上記転写後の感光ドラム 1 上の残留トナーが多量な場合が想定される使用状況において、その状況を検知した場合でもよい。

【 0 0 4 9 】

T 1 において、帯電電圧、現像電圧を印加し、前露光装置 1 3 を O N する。本実施例において、感光ドラム 1 を駆動する前に各種電圧を印加する。本実施例においては、帯電電圧を - 5 0 0 V、現像電圧を + 2 0 0 V とした。帯電電圧は放電開始電圧以下の電圧としている。本実施例においては、放電開始電圧を - 5 5 0 V とした。帯電電圧、現像電圧を印加することによって、接触部、現像部において感光ドラム 1 とブラシ部材 1 0、感光ドラム 1 と現像ローラ 3 1 との間に、クリーニング動作に必要な電位差を形成することが出来る。帯電電圧、現像電圧が十分立ち上がった後、T 2 のタイミングにおいて、感光ドラム 1 の駆動が開始される。これによって、帯電電圧が印加され、帯電部において電位差が生じた感光ドラム 1 の表面に吐き出されたトナーを現像部において好適に回収することが出来る。クリーニング動作を所望の時間実行した後の T 3 において、まず感光ドラム 1 の駆動を O F F する。その後 T 4 において、帯電電圧、現像電圧、前露光装置 1 3 の露光をほぼ同時に O F F する。ここで、T 2 から T 3 までが帯電ローラ 2 のクリーニング動作であり、本実施例では、駆動モータ 1 1 0 の O N から駆動モータ 1 1 0 の O F F までの T 2 から T 3 までの時間を、感光ドラム 1 の回転 1 周分に設定した。クリーニング動作中は、感光ドラム 1 に対し現像ローラ 3 1 と帯電ローラ 2 は当接状態である。また、T 3 と T 4 のタイミングは同時でもよい。

【 0 0 5 0 】

なお、本実施例においては、一律同じタイミングで帯電電圧、現像電圧、前露光装置 1 3 を O N したが、帯電電圧と現像電圧は駆動モータ 1 1 0 の駆動の前に印加される必要があるが、前露光装置 1 3 に関しては露光するタイミングを制御してもよい。具体的には、感光ドラム 1 の駆動が停止している状態で現像部を形成していた感光ドラム 1 の表面が前露光装置 1 3 の対向面、すなわち、感光ドラム 1 の表面を露光する前露光部に到達するタイミングで露光し始めてもよい。また、帯電部を形成していた感光ドラム 1 の表面が、感光ドラム 1 の表面を露光する前露光部に到達するタイミングで露光し始めてもよい。

【 0 0 5 1 】

クリーニング動作の長さは、最低限、帯電ローラ 2 が 1 周し、その 1 周した際に帯電部を形成している感光ドラム 1 の表面が現像部に到達する長さ分だけ実施することが好ましい。帯電ローラ 2 の全周をクリーニングし、帯電ローラ 2 から感光ドラム 1 の表面に吐き出したトナーを現像部で回収させるだけ回転させる必要があるためである。もちろん、それよりもクリーニング動作を長くしてもよい。本実施例においては、クリーニング動作を感光ドラム 1 周分の長さとした。

【 0 0 5 2 】

本実施例の帯電ローラ 2 のクリーニング動作の作用について説明する。

【 0 0 5 3 】

まず、現像電圧を正極性にすることで、帯電ローラ 2 のトナー汚れによる感光ドラム 1 の帯電不良が生じた場合でも、適正な V_{back} を形成することが出来る。そのため、帯電不良に伴う現像部での感光ドラム 1 上の残留トナーの回収不良や、かぶりトナーの発生を抑制することが出来る。

【0054】

また、負極性の帯電電圧を印加した状態で、帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 を回転駆動させることで、帯電ローラ 2 上に付着したトナーを負極性に帯電し、帯電ローラ 2 との静電的な斥力により帯電ローラ 2 から感光ドラム 1 上へと転移させることが出来る。

【0055】

ここで、帯電ローラ 2 と負極性に帯電したトナーとの静電的な斥力を確保するために、帯電電圧は、帯電部での感光ドラム 1 の表面電位よりも負極性側に大きくする必要がある。

【0056】

しかしながら、帯電電圧が感光ドラム 1 の表面電位に対して負極性側に大きすぎる場合には、帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 との帯電部の直前で帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 の間の放電量が多くなる。そのため、帯電ローラ 2 上に付着しているトナーの正極性化が促進されることがあり、帯電ローラ 2 上に付着したトナーを負極性化しづらくなる。

【0057】

具体的には、クリーニング動作実施時の帯電電圧を、帯電部での感光ドラム 1 の表面電位よりも負極性側に大きくする。さらに、クリーニング動作実施時の帯電電圧と帯電部での感光ドラム 1 の表面電位との電位差を、画像形成動作における V_{cont} 以上とする。さらに、帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 の間に生じる放電の放電閾値以下となるように、放電開始電圧以下の帯電電圧が印加されるように設定する。それによって、帯電ローラ 2 上の負極性に帯電したトナーの感光ドラム 1 へ転移させる作用と、帯電ローラ 2 上のトナーを負極性に帯電する作用を両立することが出来る。現像性を確保するために設定されている V_{cont} よりも帯電部での電位差が大きくなるように制御することによって、帯電ローラ 2 からのトナーの吐き出し性能を向上させる働きがある。言い換えれば、 V_{cont} 以上の大きさの電位差を帯電部に形成すれば、電気的には十分にトナーが感光ドラム 1 の表面に転移することとなる。

【0058】

本実施例では、帯電ローラ 2 のクリーニング動作実施時に、前露光装置 13 による感光ドラム 1 の除電を実施することで、クリーニング動作実施前の感光ドラム 1 の表面電位の履歴を消去して感光ドラム 1 の帯電電位をほぼ 0 V にしている。そのため、帯電電圧と感光ドラム 1 の表面電位との電位差の制御が容易になる。

【0059】

そして、帯電ローラ 2 上から感光ドラム 1 へと転移させた負極性に帯電したトナーを、適正な V_{back} を形成した現像部で、現像ローラ 31 へと転移させトナー収容室 33 へと回収することで帯電ローラ 2 上に付着したトナーを除去することができる。

【0060】

6. 本実施例における効果

次に、本実施例の帯電ローラ 2 のトナー汚れのクリーニング動作の効果確認手法について説明する。

【0061】

本実施例の画像形成装置 100 を用いて、温度 32.5°C 、湿度 90% の高温高湿環境にて、2 枚毎のプリントを繰り返し実施した。画像形成装置 100 は新品状態でトナー収容室 33 内にはトナーを 50 g 充填し、画像は印字率 5% の文字画像パターンを用いた。記録材 S である用紙はタルク紙を採用し、Century Star 紙 (CENTURY PULP AND PAPER 製、商品名) を用いた。比較例 1、実施例 1 とともに、一定枚数毎にプリントした記録材 S 上の画像不良発生の有無と帯電ローラ 2 上のトナー汚れの状態を確認した。比較例 1 では、帯電ローラ 2 のトナー汚れのクリーニング動作を実施しない。一方、実施例 1 では、帯電ローラ 2 のトナー汚れのクリーニング動作を 250 枚に 1

10

20

30

40

50

回実施した。

【 0 0 6 2 】

【表 1】

表1

積算 プリント 枚数	比較例 1		実施例 1	
	画像不良	帯電ローラ 2 の トナー汚れ	画像不良	帯電ローラ 2 の トナー汚れ
250	発生無し	発生無し	発生無し	発生無し
500	発生無し	軽微な汚れ	発生無し	発生無し
750	軽微なトナー汚れ	汚れ	発生無し	発生無し
1000	濃いトナー汚れ	多量の汚れ	発生無し	軽微な汚れ
1200	全域にトナー汚れ	全域に多量の汚れ	発生無し	軽微な汚れ

10

【 0 0 6 3 】

表 1 に示すように、比較例 1 では、積算プリント枚数が 5 0 0 枚に到達した時点で帯電ローラ 2 の両端部にトナー汚れが発生し始めた。そして、積算プリント枚数が 7 5 0 枚に到達した時点では帯電ローラ 2 の両端部のトナー汚れ部と一致する位置の用紙の上にトナー汚れによる画像不良が発生するようになった。さらに、プリント動作を継続し、積算プリント枚数が 1 2 0 0 枚に達した時点では、帯電ローラ 2 のトナー汚れに伴う用紙上のトナー汚れによる画像不良が全域に発生するようになった。

20

【 0 0 6 4 】

一方、実施例 1 の構成では、1 2 0 0 枚印字している間、帯電ローラ 2 の汚れは若干悪化したが、画像弊害が発生することはなかった。これは、定期的に帯電ローラ 2 のクリーニング動作を行うことによって、帯電ローラ 2 に付着したトナーを感光ドラム 1 に転移させることが出来ていることを示唆している。クリーニング動作を定期的に行っても、少しずつ帯電ローラ 2 のトナー汚れが進むことがあるので、実施例 2 に記載するように、累積印字枚数が増えるほどシーケンス実行回数を増やしたりシーケンス実行時間を延ばしてもよい。

30

【 0 0 6 5 】

また、比較例 1 の状態で積算プリント枚数 1 2 0 0 枚を実施した時点から、本実施例の帯電ローラ 2 のクリーニング動作を 1 回ずつ実施したときの帯電ローラ 2 のトナー汚れの状態変化も確認した。すると、クリーニング動作を実施する毎に、帯電ローラ 2 のトナー汚れが軽微になり、クリーニング動作を 5 回実施した時点で、ほぼ完全に帯電ローラ 2 のトナー汚れを除去することが出来た。この結果から、画像不良が出るような帯電ローラ 2 の状態でも、感光ドラム 1 の 5 周分のクリーニング動作を行うことで、帯電ローラ 2 に付着したトナーを除去することが出来たと言える。

40

【 0 0 6 6 】

以上の結果から、本実施例は、以下のような構成を有する。

【 0 0 6 7 】

回転可能な感光ドラム 1 と、感光ドラム 1 に接触して帯電部を形成し、帯電部において感光ドラム 1 の表面を帯電する帯電ローラ 2 を有する。また、感光ドラム 1 と接触して現像部を形成し、現像部において感光ドラム 1 の表面に正規極性に帯電したトナーを供給することによってトナー像を現像する回転可能な現像ローラ 3 1 を有する。感光ドラム 1 と対向する転写部を形成し、転写部においてトナー像を感光ドラム 1 から被転写体である記録材 S へ転写する転写ローラ 5 を有する。帯電ローラ 2 に帯電電圧を印加する帯電電圧印加部 E 1 と、現像ローラ 3 1 に現像電圧を印加する現像電圧印加部 E 2 と、帯電電圧印加

50

部 E 1 と現像電圧印加部 E 2 と、を制御する制御部 1 5 0 を有する。

【 0 0 6 8 】

転写部において感光ドラム 1 の表面に形成されたトナー像が記録材 S に転写された後、感光ドラム 1 の表面に残留したトナーが現像ローラ 3 1 により回収されるように構成される。感光ドラム 1 と帯電ローラ 2 と現像ローラ 3 1 と、が回転した状態で、記録材 S にトナー像を形成する画像形成動作と帯電ローラ 2 の表面を清掃する清掃動作と、を実施することが可能である。

【 0 0 6 9 】

制御部 1 5 0 は、清掃動作において、現像部において現像ローラ 3 1 に正規極性とは逆極性の現像電圧が印加されるように制御する。また、制御部 1 5 0 は、帯電部において帯電電圧と感光ドラム 1 に形成された表面電位との間の電位差が放電開始電圧以下になるように正規極性の帯電電圧が印加されるように制御する。さらに、清掃動作における帯電部に形成される帯電電圧と感光ドラム 1 に形成された表面電位との間の電位差の方が、画像形成動作における現像部に形成される現像電圧と感光ドラム 1 に形成された表面電位との間の電位差よりも大きくなるように制御する。さらに、清掃動作時に、感光ドラム 1 の回転方向において、転写部より下流側で、かつ、帯電部よりも上流側の感光ドラム 1 の表面を除電する。感光ドラム 1 の表面を除電は、除電部材としての前露光装置 1 3 を用いる。

【 0 0 7 0 】

清掃動作における感光ドラム 1 の表面移動長さが、帯電ローラ 2 の 1 周分の長さで感光ドラム 1 の回転方向において帯電部から現像部の間の長さを合算した合算値よりも長くなるように感光ドラム 1 を回転駆動させることが好ましい。

【 0 0 7 1 】

以上、説明したように、本実施例の帯電ローラ 2 のクリーニング動作を実施することで、以下のような効果を得ることが出来る。帯電ローラ 2 に多量のトナーが付着することによる帯電ローラ 2 への感光ドラム 1 の帯電不良を抑制することが出来る。そして、帯電不良に伴う現像部での感光ドラム 1 上の残留トナーの回収不良や、かぶりトナーの発生を抑制することが出来る。

【 0 0 7 2 】

また、本実施例においては、前露光装置 1 3 を設けた構成を記載したが、必ずしも前露光装置 1 3 を設けなくてもよい。帯電ローラ 2 のトナー汚れのクリーニング動作実施時に、感光ドラム 1 の表面電位の除電を前露光装置 1 3 により実施する代わりに、露光装置 4 による露光や転写ローラ 5 に正極性の電圧を印加して感光ドラム 1 の表面電位を除電してもよい。

【 0 0 7 3 】

また、本実施例において、帯電ローラ 2 を回転駆動させてもよい。帯電ローラ 2 を回転駆動させることで、感光ドラム 1 と周速差を設けることによって、帯電ローラ 2 の表面に付着したトナーが正規極性に帯電されやすい構成となる。感光ドラム 1 の表面の移動速度を 1 0 0 % としたときに、帯電ローラ 2 の表面の移動速度を 9 5 % から 1 0 5 % とすることが好ましい。

【 0 0 7 4 】

また、本実施例において、帯電ローラ 2 の表面に当接する摺擦部材としてのシート部材を設けてもよい。シート部材と帯電ローラ 2 の表面に付着したトナーが摺擦することによって、トナーが正規極性に帯電されやすい構成となる。

【実施例 2】

【 0 0 7 5 】

次に、本発明の他の実施例について説明する。本実施形態の画像形成装置の基本的な構成及び動作は、実施例 1 の画像形成装置のものと同一である。したがって、本実施形態の画像形成装置において、実施例 1 の画像形成装置のものと同一又は対応する機能あるいは構成を有する要素については、実施例 1 の画像形成装置と同一の符号を付して、詳しい説明は省略する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 6 】

1 . 本実施例のクリーニング動作

本実施例では、表 2 に示すように、クリーニング動作を画像形成装置 1 0 0 の積算プリント枚数が増加するほど高頻度で実施するように設定した。クリーニング動作を、画像形成動作が完了した後に実施される後回転動作時に実行するように制御し、その実行頻度を積算プリント枚数ごとに変更している。その他構成は、実施例 1 と同様のため説明は省略する。

【 0 0 7 7 】

【表 2 】

表2

	クリーニング動作の実施 タイミング	前回のクリーニング動作実施 時からの間隔
積算プリ ント枚数	250	-
	500	250
	750	250
	1000	250
	1200	200
	1400	200
	1600	200
	1800	200
	2000	200
	2100	100
	2200	100
	2300	100
	2350	50
	2400	50
	2450	50
	2500	50

【 0 0 7 8 】

クリーニング動作を、画像形成装置 1 0 0 の積算プリント枚数が増加するほど高頻度で実施することで、タルク紙での積算プリント枚数増加に伴うトナー収容室 3 3 へのタルク蓄積による反転トナー汚れの増加を抑制することが出来る。また、積算プリント枚数増加に伴う現像容器内のトナー劣化による反転トナー汚れの増加に合わせてクリーニング動作の実施頻度を最適化することが出来る。

【 0 0 7 9 】

2 . 本実施例の効果

本実施例の帯電ローラ 2 のトナー汚れのクリーニング動作の効果確認手法について説明する。

【 0 0 8 0 】

本実施例の画像形成装置を用いて温度 3 2 . 5 、湿度 9 0 % の高温高湿環境にて 2 枚毎のプリントを繰り返し実施し、合計で 2 5 0 0 枚のプリントを実施した。画像形成装置

は新品状態で現像容器内にはトナーを50g充填し、画像は印字率5%の文字画像パターンを用いた。記録材Sである用紙はタルク紙を採用し、Century Star紙(CENTURY PULP AND PAPER製、商品名)を用いた。一定枚数毎にプリントした記録材S上の画像不良発生の有無と帯電ローラ2上のトナー汚れの状態を確認した。

【0081】

効果確認の結果、本実施例の画像形成装置100では、積算プリント2500枚時点で帯電ローラ2のトナー汚れとプリントした用紙上の画像不良が発生しなかった。

【0082】

以上説明したように、帯電ローラ2のクリーニング動作を逆極性である正極性に帯電した反転トナーによる汚れの発生状況に応じて実施していくことで、過度にクリーニング動作を実施することなく、帯電ローラ2のトナー汚れを抑制することが出来る。

【0083】

また、本実施例においては、クリーニング動作を画像形成装置100の積算プリント枚数が増加するほど高頻度で実施する構成を記載したが、頻度は同じでクリーニング動作の時間を増やしてもよい。さらに、頻度と時間を適宜組み合わせる実施してももちろんよい。

【実施例3】

【0084】

次に、本発明の他の実施例について説明する。本実施形態の画像形成装置の基本的な構成及び動作は、実施例1の画像形成装置のものと同一である。したがって、本実施形態の画像形成装置において、実施例1の画像形成装置のものと同一又は対応する機能あるいは構成を有する要素については、実施例1の画像形成装置と同一の符号を付して、詳しい説明は省略する。

【0085】

1. 画像形成装置

本実施例では、図8に示すように、画像形成装置200にトナー収容室33へのトナー補給機構40を設けた。トナー補給機構40を用いることで、任意のタイミングで新たなトナーをトナー収容室33内へと補給することができる。トナー補給機構40には、画像形成装置200に着脱可能なトナー補給容器たるトナーパック41が装着される。本実施例においては、画像形成装置200に装着するように構成したが、現像容器たるトナー収容室33に直接装着するように構成してももちろんよい。また、トナー補給容器はトナーパック41に限られず、トナーボトルのような形状でもよいし、トナーを直接補給することが出来れば形状、構成は問わない。

【0086】

本実施形態では、ユーザが補給用のトナーが充填されたトナーパック41からトナーを補給する方式(直接補給方式)を採用している。このため、トナー収容室33のトナー残量が少なくなった場合に、現像容器たるトナー収容室33を交換する作業が不要になるので、ユーザビリティを向上することが出来る。なお、画像形成装置200及びトナーパック41は、画像形成システムを構成している。

【0087】

しかしながら、上記のような画像形成装置200によるプリント動作がある程度実施され、新品のトナーを補給する場合において、以下のような課題がある。トナー収容室33内のトナーが劣化した状態で、新たなトナーがトナー収容室33に補給される場合、トナー収容室33内で劣化したトナーと新たなトナーが摺擦することで、帯電能の高い新たなトナーはよりトナーの正規極性側に帯電しやすい。つまり、トナー収容室33に予め充填されている帯電能の低い劣化したトナーは、トナーの逆極性側に帯電し易くなる。そのため、トナー収容室33に新たなトナーを補給する時には、逆極性に帯電した劣化トナーによる反転トナー汚れが多量に発生する恐れがある。特に、本実施例に記載したように、トナー収容室33のトナーが少なくなった際に、一度に多くの新品トナーが供給される場合に生じる場合が多い。つまり、トナー消費に伴って常にトナー収容室33に一定のトナーが収容されるような逐次補給を行う構成においては、それほど大きな問題にならない。

【 0 0 8 8 】

トナー収容室 3 3 にトナーを補給した後に、画像形成装置 2 0 0 のプリントが実施される場合、新たに補給したトナーの劣化が進むにつれて、トナー補給による劣化トナーの反転トナー汚れは次第に減少する傾向にある。そのため、トナー補給直後が最も反転トナー汚れが発生し易く、そこから一定の期間がトナー補給による反転トナー汚れが発生し易いといえる。

【 0 0 8 9 】

2 . 本実施例のクリーニング動作

本実施例の画像形成装置 2 0 0 において、クリーニング動作の内容は実施例 1 と同様である。クリーニング動作を、画像形成動作が完了した後に実施される後回転動作時に実行するように制御し、その実行頻度を積算プリント枚数ごとに変更している点は、実施例 2 と同様である。しかし、表 3 に示すように、トナー収容室 3 3 へのトナー補給実施後から一定期間は高頻度でクリーニング動作を実施し、一定期間経過後、画像形成装置 2 0 0 の積算プリント枚数が増加するとともにクリーニング動作の実施頻度を低くしていくように設定した。

10

【 0 0 9 0 】

その後、さらに画像形成装置 2 0 0 の積算プリント枚数が増加した場合には、実施例 2 と同様の制御を行った。すなわち、トナー収容室 3 3 へのタルク蓄積による反転トナー汚れの増加や、トナー収容室 3 3 内のトナー劣化による反転トナー汚れの増加に合わせるように、積算プリント枚数が増加するほどクリーニング動作の実施頻度を高くするように設定した。

20

【 0 0 9 1 】

また、画像形成装置 2 0 0 が新品の状態からトナー補給までの帯電ローラ 2 のトナー汚れのクリーニング動作は、実施例 2 と同様に、表 2 に示す実施頻度に設定した。

【 0 0 9 2 】

30

40

50

【表 3】

表3

	クリーニング動作の実施 タイミング	前回のクリーニング動作実施 時からの間隔
トナー補給後からの積算プリント枚数	0	-
	10	10
	30	20
	60	30
	120	60
	250	130
	500	250
	750	250
	1000	250
	1200	200
	1400	200
	1600	200
	1800	200
	2000	200
	2100	100
	2200	100
	2300	100
	2350	50
	2400	50
	2450	50
	2500	50

10

20

30

【 0 0 9 3 】

表 3 に示したように、本実施例においては、トナー補給直後の劣化トナーによる反転トナー汚れが多い状態において、高頻度でクリーニング動作を実行する。そして、トナー補給後からある程度プリントが実施され、トナー補給に伴う反転トナー汚れが減少していくにつれて、クリーニング動作の実施頻度を下げる。それによって、帯電ローラ 2 のトナー汚れを抑制しつつ、トナー補給による反転トナー汚れの推移に合わせてクリーニング動作の実施頻度を必要最低限にすることが出来る。また、本実施例においては、トナー補給を実施した直後にもクリーニング動作を実行するように制御した。これは、トナーを補給した直後が最も反転トナー汚れが発生しやすいからである。

40

【 0 0 9 4 】

3 . 本実施例の効果

本実施例の画像形成装置 2 0 0 を用いて温度 3 2 . 5 、湿度 9 0 % の高温高湿環境にて 2 枚毎のプリントを繰り返し実施し、合計で 2 5 0 0 枚のプリントを実施した。その後、トナーの補給機構にて新品トナーを 3 5 g 現像容器内へ補給し、再び 2 枚毎のプリントを繰り返し実施し、トナー補給後から合計で 2 5 0 0 枚のプリントを実施した。画像形成

50

装置 2 0 0 は新品状態でトナー収容室 3 3 内にはトナーを 5 0 g 充填し、画像は印字率 5 %の文字画像パターンを用いた。記録材 S である用紙はタルク紙を採用し、C e n t u r y S t a r 紙 (C E N T U R Y P U L P A N D P A P E R 製、商品名) を用いた。一定枚数毎にプリントした記録材 S 上の画像不良発生の有無と帯電ローラ 2 上のトナー汚れの状態を確認した。

【 0 0 9 5 】

効果確認の結果、画像形成装置 2 0 0 のトナー補給後から 2 5 0 0 枚までのプリントで帯電ローラ 2 のトナー汚れとそれに起因するプリントした記録材 S 上の画像不良は発生しなかった。

【 0 0 9 6 】

以上説明したように、帯電ローラ 2 のクリーニング動作をトナー補給による反転トナー汚れの発生状況に応じて実施していくことで、帯電ローラ 2 のトナー汚れとそれに伴う画像不良の発生を抑制することが出来る。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 7 】

- 1 感光ドラム
- 2 帯電ローラ
- 3 現像装置
- 4 露光装置
- 3 1 現像ローラ
- 3 3 トナー収容室

10

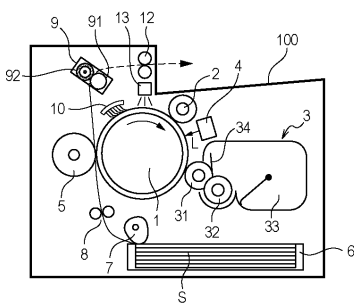
20

30

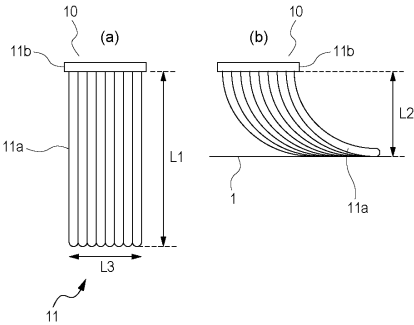
40

50

【図面】
【図 1】



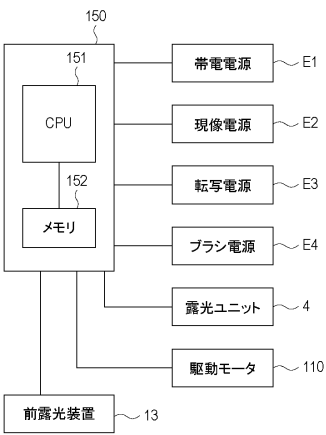
【図 2】



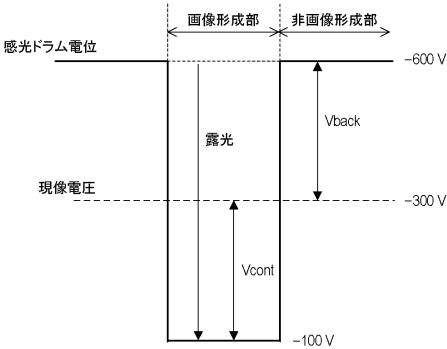
10

20

【図 3】



【図 4】

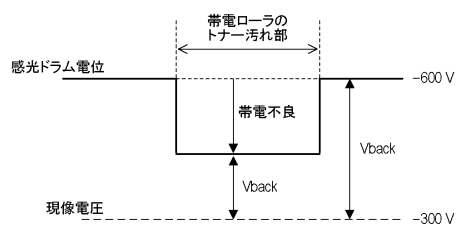


30

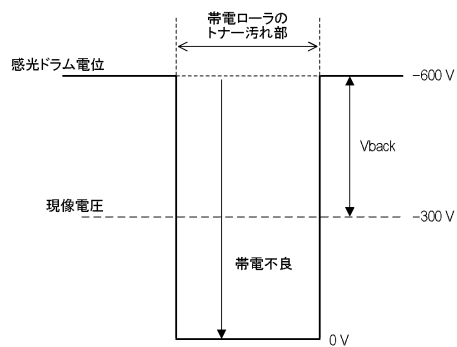
40

50

【 図 5 】



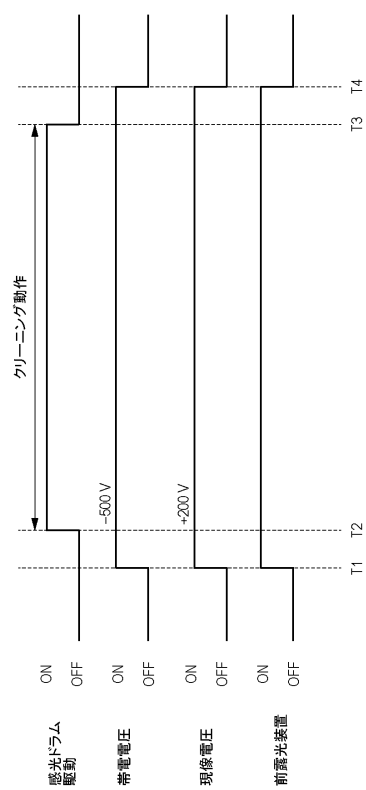
【 図 6 】



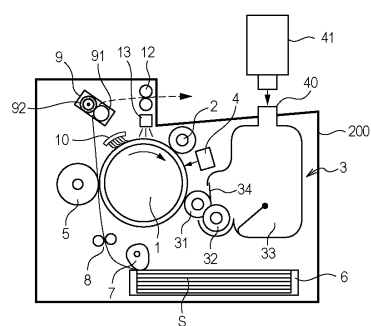
10

20

【 図 7 】



【圖 8】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I
G 0 3 G 21/00 3 1 4

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 3 0 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 3 0 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 3 0 番 2 号キヤノン株式会社内
(72)発明者 原 淳
東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キヤノン株式会社内

審査官 鳥居 祐樹
(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 2 2 0 7 6 5 (J P , A)
特開 2 0 2 0 - 1 3 9 9 8 6 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 9 6 5 6 8 (J P , A)
特開平 0 8 - 0 4 4 1 6 0 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 3 5 5 2 4 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 6 5 2 4 2 (J P , A)
特開昭 6 1 - 1 2 0 1 7 4 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 G 2 1 / 0 0
G 0 3 G 1 5 / 0 8