

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-201323

(P2020-201323A)

(43) 公開日 令和2年12月17日(2020.12.17)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
G03G	15/08	(2006.01)	G03G	15/08	235	2H077	
G03G	21/00	(2006.01)	G03G	21/00	370	2H270	
G03G	21/14	(2006.01)	G03G	21/14			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2019-106525 (P2019-106525)
 (22) 出願日 令和1年6月6日 (2019.6.6)

(71) 出願人 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100098626
 弁理士 黒田 壽
 (72) 発明者 甲斐 巴樹
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
 Fターム(参考) 2H077 AD02 AD06 AD13 AD35 BA08
 BA09 DA18 DA24 DA47 DA59
 DB18 DB25 EA15
 2H270 KA19 KA21 LA26 LA72 MB27
 MC28 MC29 MD12 MH06 ZC04
 ZC06

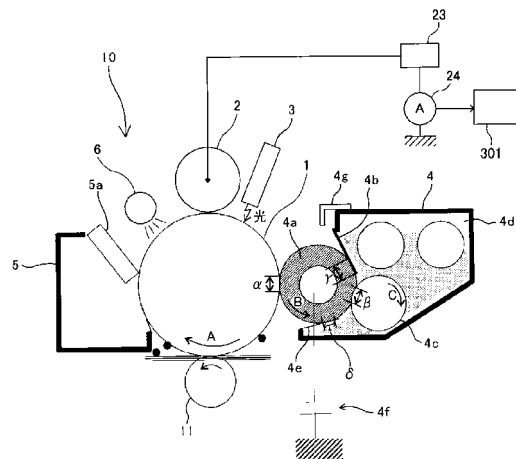
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 現像担持体の逆転動作に起因する装置内へのトナー飛散や現像剤規制部材のトナー汚れといった副作用を抑制できる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 トナーを含む現像剤を担持する現像剤担持体 4 a を用いて潜像担持体 1 上の潜像を現像する現像装置 4 を備え、非画像形成時に前記現像剤担持体を逆転させる逆転動作を行う画像形成装置において、現像装置 4 内での弱帯電や逆帯電のトナー生成量を予測する予測手段 2 1 と、予測手段 2 1 の予測結果を用いて逆転動作を制御する制御手段とを設けた。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トナーを含む現像剤を担持する現像剤担持体を用いて潜像担持体上の潜像を現像する現像装置を備え、非画像形成時に前記現像剤担持体を逆転させる逆転動作を行う画像形成装置において、

前記現像装置内での弱帯電や逆帯電のトナー生成量を予測する予測手段と、

前記予測手段の予測結果を用いて前記逆転動作を制御する制御手段とを設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像形成装置において、

前記予測手段を、前記潜像担持体の表面層の層厚を検知する層厚検知手段を用いて構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置において、

前記制御手段は、現像剤担持体の逆転・正転動作回数を制御することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、トナーを含む現像剤を担持する現像剤担持体を用いて潜像担持体上の潜像を現像する現像装置を備え、非画像形成時に現像剤担持体を逆転させる逆転動作を行う画像形成装置が知られている。

例えば特許文献 1 には、前記逆転動作として現像剤担持体の正転および逆転を複数回行うものが記載されている。これにより、長時間の放置中に現像剤担持体と当接していた現像剤量規制部材や潜像担持体との間で生じた現像剤の塊りを除去し、この塊りが現像剤担持体と現像剤量規制部材との当接領域の入り口付近に停留して固化することに起因する黒スジなどの画像欠陥を防止できるとされている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところが、前記逆転動作により、かえって装置内へのトナー飛散や現像剤規制部材のトナー汚れといった副作用を生じ、画像汚れ（スジ、ポチ）などを引き起こす虞があることが判明した。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上述した課題を解決するために、本発明は、トナーを含む現像剤を担持する現像剤担持体を用いて潜像担持体上の潜像を現像する現像装置を備え、非画像形成時に前記現像剤担持体を逆転させる逆転動作を行う画像形成装置において、前記潜像担持体の表面層の層厚を推定する層厚推定手段と、前記層厚推定手段の推定結果を用いて前記逆転動作を制御する制御手段とを設けたことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0005】

本発明によれば、現像剤担持体の逆転動作に起因する装置内へのトナー飛散や現像剤規制部材のトナー汚れといった副作用を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図 1】本実施形態に係るプリンタの構成を示す概略構成図。

10

20

30

40

50

【図 2】プロセスカートリッジの主要部を説明する概略構成図。

【図 3】現像ローラの逆転 - 正転動作の制御ブロック図。

【図 4】現像ローラにバイアスを印加するタイミングの一例を示した図。

【図 5】逆転時のトナー渋滞を模式的に示すもの。

【図 6】地肌ポテンシャルとトナーの電荷量 (Q / M) の関係を示すグラフ。

【図 7】V - I 特性を示すグラフ。

【図 8】感光体表面の走行距離と膜厚の変化のグラフ。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、本発明を電子写真方式のモノクロ画像形成装置であるプリンタに適用した一実施形態について説明する。まず、プリンタの全体構成及び作像動作について説明する。

10

【0008】

図 1 は、本実施形態に係るプリンタの構成を示す概略構成図である。このプリンタは、表面に画像を担持する像担持体であり、また潜像担持体でもあるドラム状の感光体 1 を備えたプロセスカートリッジ 10 を備えている。感光体 1 に対向する位置には、感光体 1 の表面を露光する露光手段としての光書込装置 3 が設けられている。光書込装置 3 は、複数の発光素子である LED アレイを有している。また、プロセスカートリッジ 10 の下方には、プロセスカートリッジ 10 で形成された感光体 1 上のトナー像を記録媒体に転写する転写ローラ 11 を備えている。転写ローラ 11 は、電源に接続されており、所定の直流電圧 (DC) 及び / 又は交流電圧 (AC) が印加されるようになっている。

20

【0009】

プロセスカートリッジ 10 には、トナーカートリッジ 7 が着脱可能に設けられる。トナーカートリッジ 7 は、その容器本体 22 に、現像装置 4 へ補給する現像剤 (トナー) を収容するトナー収容部 8 を有する。さらに、トナーカートリッジ 7 は、クリーニングブレード 5 a で除去されたトナー (廃トナー) を回収するトナー回収部 9 も一体的に有している。

【0010】

機枠体の下部には、感光体 1 上のトナー像を転写するための記録媒体たる用紙 P を積載して収容する給紙カセット 12、給紙カセット 12 から用紙 P を順次感光体 1 と転写ローラ 11 との間の転写部に送り出す給紙ローラ 13 を備えている。また、給紙ローラ 13 に対し用紙搬送方向の下流側には、搬送タイミングを計って用紙 P を二次転写ニップへ搬送するタイミングローラとしての一对のレジストローラ 14 が設けてある。

30

【0011】

また、プロセスカートリッジ 10 の図中左方には、用紙 P 上のトナー像を定着する定着装置 15 を備えている。定着装置 15 は、定着部材としての定着ローラ 15 a と、加圧部材としての加圧ローラ 15 b とを備える。定着ローラ 15 a は、ヒータ等の加熱源によって加熱されるようになっている。加圧ローラ 15 b は、定着ローラ 15 a 側へ加圧されて定着ローラ 18 に当接し、定着ニップを形成している。

【0012】

定着装置 15 に対し用紙搬送方向の下流側には、排紙ローラ対 16 を備えている。排紙ローラ対 16 によって装置外に排出された用紙 P は、装置本体の上面を凹ませて形成された排紙トレイ 21 上に積載されるようになっている。

40

【0013】

図 2 は、プロセスカートリッジ 10 の主要部を説明する概略構成図である。図 2 に示すように、このプロセスカートリッジ 10 は、感光体 1 の回転方向 (図中矢印 A) に対し順に、感光体 1 の表面を帯電させる帯電手段としての帯電ローラ 2、感光体 1 上の潜像を可視画像化する現像手段としての現像装置 4、感光体 1 の表面をクリーニングするクリーニングブレード 5 a を含むクリーニング装置 5、除電器 6 などが配置されている。

【0014】

本実施形態の現像装置 4 の構成および現像動作について説明する。

50

図2に示すように、現像装置4は、トナーを含む現像剤として一成分系トナーを用いた現像装置であり、現像剤を表面上に担持する現像剤担持体としての現像ローラ4aの他、現像剤量規制部材である薄層化ブレード4b、トナー供給ローラ4c、シール部材4eなどを有する。現像ローラ4aは、弾性体で形成され、駆動モータによって回転駆動が可能に構成されている。薄層化ブレード4bは、板状部材で、一端が現像装置4の外枠に固定支持され、他端が現像ローラ4aに押圧されている。トナー供給ローラ4cは、金属製の芯金と、これの表面に被覆された発泡樹脂などからなるローラ部とを有しており、ホッパ部4d内の現像剤をローラ部の表面に付着させながら回転する。シール部材は現像装置4のケーシングと現像ローラ4aとの隙間をシールする。なお、現像ローラ4a上の現像剤の層厚の規制は板状部材である薄層化ブレード4bによって行うようにしているが、現像ローラ4aと当接し、回転可能なローラ状の部材によって行うようにしてもよい。

10

【0015】

トナー収容部8(図1参照)からホッパ部4dに供給された現像剤は、トナー供給ローラ4cが図2中の矢印C方向に回転して表面移動することにより、現像ローラ4aに対向する領域である供給ニップに搬送され、現像ローラ4a上に担持される。この現像剤は、図2中の矢印B方向に回転している現像ローラ4aによって現像ローラ4aと薄層化ブレード4bとの当接部である当接領域に送られる。この当接領域において、現像剤中のトナーは現像ローラ4aと薄層化ブレード4bとによって強い圧力で挟まれることにより薄層状になるとともに、薄層化ブレード4bとの摩擦によって所定の電荷に帯電される。現像ローラ4aの表面上に薄層状のまま保持された現像剤は、現像ローラ4aの回転駆動により潜像担持体である感光体1と現像ローラ4aが対向する現像領域に送られる。現像ローラ4aには、電源4fが接続されており、所定の直流電圧(DC)及び/又は交流電圧(AC)が印加される。現像ローラ4aにマイナス極性のバイアスを印加すると、マイナスに帯電した現像剤中のトナーで感光体1の潜像を現像する。

20

【0016】

現像ローラ4aが停止したとき、現像剤は当接領域において現像ローラ4aと薄層化ブレード4bとによって強い圧力で挟まれたままになっている。一定以上の印刷ジョブを実行し終わって現像ローラ4aが高温になっている状態で現像ローラ4aが停止し、そのまま一定時間以上放置されると、当接領域で挟まれた状態の現像剤は、熱と薄層化ブレード4bによる押圧力によって現像ローラ4a上に強固に付着する。これにより、現像ローラ4a上の長手方向にはスジ状の現像剤の塊りが形成される。

30

【0017】

現像ローラ4aが停止した状態で放置された後、印刷ジョブを受けて再び駆動する際に、この現像剤の塊りは現像ローラ4aに付着したままになっている。現像において、現像ローラ4aにおける現像剤の塊りが付着した部位では、現像剤の量が過剰になっているため、画像に横黒スジが発生してしまうことになる。この現像剤の塊りは、何らかの部材と接触させることによりかきとることが可能である。画像の横黒スジの発生を抑えるためには、現像動作を開始する前に、現像剤の塊りを除去するために、現像ローラ4aの逆転正転動作を繰り返すようにする。

【0018】

逆転は、現像ローラ4aの表面に強固に付着した現像剤の塊りが当接領域を通過し終わるまで行う。現像ローラ4aの表面に強固に付着した現像剤の塊りが当接領域を通過し切ったところで、現像ローラ4aの逆転を停止し、今度は現像ローラ4aを正転に切り替える。現像ローラ4aの表面に強固に付着した現像剤の塊りが当接領域を通過するまで、現像ローラ4aを正転させる。この逆転や正転の間、現像ローラ4aの表面に強固に付着した現像剤の塊りは、当接領域において、薄層化ブレード4bに擦りつける。

40

【0019】

このように、ある回転角度で現像ローラ4aの逆転と正転を繰り返すようにする。現像ローラ4a上の現像剤の塊りが薄層化ブレード4bに擦りつけられると、現像剤が少しずつそぎ落とされ、やがてなくなる。現像ローラ4aの逆転-正転動作は、逆転 正転 逆

50

転 正転・・・と、まず逆転から行うようにしているが、正転 逆転 正転 逆転・・・と、まず正転から行うようにしてもよい。

【0020】

現像ローラ4 aは、当接領域で薄層化ブレード4 bと当接している他、現像領域で感光体1と、供給ニップでトナー供給ローラ4 cと、シール領域でシール部材4 eと当接している。現像ローラ4 aの逆転-正転動作によって、現像剤の塊がこれらの領域を通過することにより、現像ローラ4 a上の現像剤の塊を減らしていくことができる。

【0021】

次に、現像ローラ4 aの逆転-正転動作(逆転動作)の制御について説明する。

図3は、現像ローラ4 aの逆転-正転動作の制御ブロック図である。まず、現像ローラ4 aが停止した状態で放置された時間(放置時間)を把握する必要があるため、プリンタ本体のメインCPU301におけるタイムカウンタ301cによって計測された現像ローラ4 aの駆動モータが停止した時刻を、現像装置4に設けた記憶部200に記憶させる。

10

【0022】

プリンタのメインCPU301における制御手段301aは、現像ローラ4 aの駆動モータを駆動させる旨の信号が入ったときに、記憶部200に記憶させている時刻を読み出し、現像ローラ4 aの駆動モータを駆動させる旨の信号が入った時刻と記憶部200から読み出した時刻との差から現像ローラ4 aが停止していた時間を計算して、放置時間を算出する。続いて、制御手段301aが、現像ローラ4 aの逆転-正転動作に関するパラメータテーブルである逆転-正転テーブル300にアクセスし、算出された放置時間が一定値以上であれば、現像ローラ4 aの逆転-正転動作の実行が必要と判断する。そして、制御手段301aが、現像ローラ4 aの駆動モータに対し、必要回数だけ逆転 正転動作を実行するように指示する。

20

【0023】

なお、逆転-正転テーブル300は、プリンタ本体が備える記憶媒体上に置くようにしても、現像装置4が備える記憶媒体上に置くようにしてもよい。また、現像装置4にCPUを設けて、このCPUに制御手段301aやタイムカウンタ301cを備えるようにしてもよい。記憶部200については、プリンタ本体に設けるようにしてもよい。

【0024】

上述したように、現像ローラ4 aにより感光体1上の潜像にトナーを付着させて可視像化するとき、現像ローラ4 aにはマイナス極性(トナーと同極性)のバイアスが印加される。しかし、現像ローラ4 aの逆転-正転動作を実行するときは、感光体1の表面は帯電されていない状態なので、トナーが感光体1側に行かないよう、現像ローラ4 aにはトナーの極性とは逆極性のバイアスを印加しておくようにすることが好ましい。

30

【0025】

図4は、印刷ジョブ開始前に現像ローラ4 aの逆転-正転動作を実行する場合において、現像ローラ4 aにバイアスを印加するタイミングの一例を示した図である。図4(a)には感光体1の表面電位の変遷を、図4(b)は現像ローラ4 aの回転方向の変遷を、図4(c)は現像ローラ4 aに印加するバイアスの変遷を、それぞれ示している。現像ローラ4 aにトナーと逆極性のバイアス(+250[V])を印加した後に、逆転-正転動作の実行を開始する。このとき、感光体1の表面は帯電されていないので電位は0[V]である。逆転-正転動作の実行が終了した後に、感光体1の表面が所望の電位(-500[V])になるまで帯電する。感光体1の表面が所望の電位になった後に、現像ローラ4 aにトナーと同極性のバイアス(-150[V])を印加する。

40

【0026】

現像剤が劣化する(現像剤におけるシリカ等の外添剤の含有量が少なくなる)と、現像剤が現像ローラ4 aに付着しやすくなる。また、感光体1の累積走行距離が多くなると、現像剤中の外添剤の含有量が少なくなり、スペーサ効果が小さくなるので、現像剤が現像ローラ4 aに付着しやすくなる。現像剤付着による横黒スジが目立ち始める、たとえば累積走行距離10[km]以上になってから、現像ローラ4 aの逆転-正転動作を実行する

50

ようにする。感光体 1 の累積走行距離は、プリンタ本体のメイン CPU 301 の感光体走行距離管理部 301b で算出し、算出結果をプリンタ本体の記憶部 303 に記憶させるようにする (図 3 参照)。なお、感光体 1 の累積走行距離の算出結果は、現像装置 4 の記憶部 200 に記憶させるようにしてもよい。

【0027】

画像における横黒スジの発生状況のランクを改善させるために必要な逆転 - 正転動作を実行する回数は、上述した感光体 1 の累積走行距離の影響を受ける。累積走行距離が長くなるほど回数を多くする。

【0028】

上述したように、現像剤の現像ローラ 4a への付着のしやすさは現像剤の劣化状況に依存するが、現像剤の消費量が少ない場合、劣化した現像剤が多く蓄積されるので現像剤が現像ローラ 4a に付着しやすくなる。平均画像率が小さいほど、現像ローラ 4a の逆転 - 正転動作を実行する回数を多くする。

10

【0029】

また、現像剤の現像ローラ 4a への付着のしやすさは、現像ローラ 4a の周辺温度に依存することが分かっている。具体的には、現像ローラ 4a の周辺温度が高いほど付着しやすくなる。よって、現像ローラ 4a の周辺温度が高いほど、現像ローラ 4a の逆転 - 正転動作の回数を多くする。現像ローラ 4a の周辺温度は、現像装置内に取り付けた温度センサ 4g によって検知する。

【0030】

表 1 は、平均画像面積率、現像ローラ 4a の周辺温度、現像ローラ 4a が停止した状態で放置された日数 (放置日数)、感光体 1 の累積走行距離の各条件に対する、現像ローラ 4a の逆転 - 正転動作の最適な実行回数の一列を一覧表にまとめたものである。

20

【0031】

【表 1】

平均画像面積率:10%未満						平均画像面積率:10%以上					
35°C未満			35°C以上			35°C未満			35°C以上		
放置日数	感光体の累積走行距離		放置日数	感光体の累積走行距離		放置日数	感光体の累積走行距離		放置日数	感光体の累積走行距離	
	10km未満	10km以上		10km未満	10km以上		10km未満	10km以上		10km未満	10km以上
1日	不要	不要	1日	不要	不要	1日	不要	不要	1日	不要	不要
3日	不要	不要	3日	不要	10回以上	3日	不要	不要	3日	不要	不要
1週	不要	不要	1週	不要	20回以上	1週	不要	不要	1週	不要	不要
3週	不要	不要	3週	不要	50回以上	3週	不要	不要	3週	不要	不要

30

【0032】

表 1 が示すように、平均画像面積率が 10 [%] 以上のときは、現像ローラ 4a の逆転 - 正転動作を実行する必要はない。また、現像ローラ 4a の周辺温度が 35 [] 未満のとき、または感光体 1 の累積走行距離が 10 [km] 未満のとき、または放置日数が 1 日以下のときも現像ローラ 4a の逆転 - 正転動作を実行する必要はない。平均画像面積率が 10 [%] 未満で、かつ現像ローラ 4a の周辺温度が 35 [] 以上で、かつ感光体 1 の累積走行距離が 10 [km] 以上で、かつ放置日数が 3 日のときは、現像ローラ 4a の逆転 - 正転動作を 10 回以上実行すればよい。平均画像面積率が 10 [%] 未満で、かつ現像ローラ 4a の周辺温度が 35 [] 以上で、かつ感光体 1 の累積走行距離が 10 [km] 以上で、かつ放置日数が 1 週間のときは、現像ローラ 4a の逆転 - 正転動作を 20 回以上実行すればよい。平均画像面積率が 10 [%] 未満で、かつ現像ローラ 4a の周辺温度が 35 [] 以上で、かつ感光体 1 の累積走行距離が 10 [km] 以上で、かつ放置日数が 3 週間のときは、現像ローラ 4a の逆転 - 正転動作を 50 回以上実行すればよい。

40

【0033】

以上のように、走行距離・画像面積率・温度・放置時間など、凝集体や異物のできやすい条件ごとに最適な逆転動作を可能とする制御を行う。この逆転動作を行う場合は、基本的には作像シーケンスの前後に行う。

50

【 0 0 3 4 】

次に、現像ローラ 4 a の逆転動作の副作用について説明する。

逆転動作は、メリットだけではなく、薄層化ブレード 4 b の汚れ・現像剤飛散などを加速させてしまい、逆に画像不良に繋がるという副作用があることが新たにわかった。要因を調査したところ、弱帯電あるいは逆帯電のトナーが逆転動作によって薄層化ブレード 4 b に付着して汚し、その後の画像形成動作における現像ローラ 4 a の正転時に現像ローラ 4 a 上に落下して画像不良を起こしていることがわかった。

【 0 0 3 5 】

すなわち、逆転動作において、現像ローラ 4 a を逆転した際、正転時と同様、現像ローラ 4 a と薄層化ブレード 4 b のニップでトナーが渋滞する。図 5 はこの逆転（矢印 B´ 向きの回転）時のトナー渋滞を模式的に示すものである。現像ローラ 4 a 上の薄層内トナーは帯電分布にある程度の広がりがあり、現像ローラ 4 a の引付力は、帯電の強いトナーから順に作用する。図 5 中、塗りつぶしたトナーは比較的高帯電トナーを示し、破線のトナー T はいわゆる弱帯電あるいは逆帯電のトナーを示す。

10

【 0 0 3 6 】

弱帯電および逆帯電のトナーに対する現像ローラ 4 a の引付力は弱いことから、図 5 中に薄層化ブレード 4 b によって掻き取られてしまい、薄層化ブレード 4 b に付着し汚してしまう。この薄層化ブレード 4 b に付着した弱帯電及び逆帯電のトナーが逆転動作が終了した後もそのまま付着したままのこってしまうことがある。このような弱帯電・逆帯電トナーは薄層化ブレード 4 b と強固に引き付け合っている状態ではないことから、その後の画像形成にあたっての現像ローラ 4 a の正転時に薄層化ブレード 4 b の表面から現像ローラ 4 a のトナー薄層に落下および飛散し、画像汚れ（スジ、ポチ）などを引き起こす要因となっていた。実際に副作用の程度を検証してみたところ、逆転動作回数に比例して薄層化ブレード 4 b 汚れ量（汚れている面積）が増えることを確認でき、逆転動作の回数を減らすと副作用を抑制できることがわかった。

20

【 0 0 3 7 】

また、この弱帯電や逆帯電のトナーは、通常の画像形成中の現像動作によって発生・生成されて現像装置内溜まっていき、しかも、生成量が地肌ポテンシャルと相関関係がある（感度がある）ことが確認できた。地肌ポテンシャルとは、感光体上の画像中の地肌にする部分（トナーを付着させない部分）と現像バイアスとの電位差である。図 6 は横軸に地肌ポテンシャルを取り、縦軸に現像領域通過前後での現像ローラ 4 a 上のトナーの電荷量（ Q/M ）の絶対値の減少量を取り、両者の関係を示したものである。

30

【 0 0 3 8 】

横軸の地肌ポテンシャルに相当する電位差を、例えば、現像バイアスをマイナス 500 ボルトに固定し、感光体の帯電電位をマイナス 700 乃至 1000 の範囲で異なる帯電電位になるよう帯電させ、各帯電電位の際の現像領域通過前後での電荷量（ Q/M ）の絶対値の減少量を測定して得られた相関関係を示す。地肌ポテンシャルが大きいほど、現像領域通過前後での電荷量（ Q/M ）の絶対値の減少量が大きく、弱帯電や逆帯電のトナーの生成量が多くなるという比例関係であることがわかった。

【 0 0 3 9 】

現像領域、すなわち、感光体と現像ローラ 4 a とのニップ間で電荷授受が行われる。地肌ポテンシャルは感光体と現像ローラ 4 a との電位差であるため、電荷授受を加速する因子となる。この「弱・逆帯電トナー生成」が通常の画像形成動作中に行われ、生成された「弱・逆帯電トナー」は現像装置内に存在し続け、現像ローラ 4 a 逆転の際の現像ローラ 4 a 露出表面上に存在するトナー層にも含まれることになる。

40

【 0 0 4 0 】

以上のように、次の 2 つの知見を得た。

- 1．飛散や薄層化ブレード 4 b を汚すトナーは、弱・逆帯電トナーである。
- 2．感光体と現像ローラ 4 a のニップ間で行われる電荷授受には地肌ポテンシャル感度が大きい。

50

これらから、次の式が成立する。

弱・逆帯電トナー生成量 × 逆転動作（有無・回数・距離） 薄層化ブレード 4 b 汚れ・トナー飛散量

ここで、上記電荷授受による弱・逆帯電トナー生成量は、地肌ポテンシャルに感度持ち、具体的には、地肌ポテンシャルが高ほど弱帯電あるいは逆帯電のトナー量が増える。

上記式からすると、副作用を抑制するためには、弱・逆帯電トナーを減らす、あるいは、逆転動作を減らす必要がある。逆転動作は、その本来の目的からむやみに減らすことはできない。弱・逆帯電トナーを100%抑制することは、技術的に困難である。地肌ポテンシャルは異物のできやすさとは関係性を持たない。

【0041】

そこで、本実施形態では、走行距離・画像面積率・温度・放置時間など、凝集体や異物のできやすさに関係する条件とは別の、副作用の根本である弱帯電および逆帯電のトナーの生成量を左右する条件である地肌ポテンシャルに着目し、逆転動作の本来の目的を達成しつつ、副作用をできるだけ抑えようとするものである。具体的には、上記知見「2.」より、弱・逆帯電トナー生成量は地肌ポテンシャルに感度を持つことから、地肌ポテンシャルの情報を逆転制御に用い、弱帯電あるいは逆帯電のトナー量に応じて逆転動作を実行するか否か、実行する場合の実行量を制御する。これにより、弱・逆帯電トナーの発生しやすさや発生量を判断し、その判断結果に基づいて、逆転回数を増減することで、トナー飛散等副作用を抑制する。

【0042】

本実施形態では、正確な地肌ポテンシャルの情報を、感光体膜厚検知の結果から求める。これは次の理由による。感光体膜厚は膜削れによって経時で薄くなる。感光体膜厚の変化は帯電ローラ2による帯電後の感光体表面電位の変化を伴う。本実施形態では帯電ローラ2の電源23として定電圧電源を用いているため、定電圧電源から出力電圧を固定すると、感光体膜厚の減少にもなって感光体表面電位が上昇する。感光体表面電位が上昇しすぎるとトナーかぶりなどの不具合を生じるため、この不具合回避のために、定電圧電源からの出力電圧を膜厚の減少に応じて小さな出力電圧に切り替える（減少させる）提案がされている。また、地肌ポテンシャルを一定にするために定電圧電源からの出力電圧を減少させるとともに、現像バイアスも減少させる提案もされている。さらに、定電圧電源の出力電圧を減少させるとともに、画像の階調性を確保する観点から現像バイアスを調整する提案もされている。

【0043】

これらの提案を実際に装置に適用するにあたっては、感光体膜厚を実際に検知するのではなく、予め実験で求めておいた感光体表面の走行距離（簡易的には画像形成動作回数）と感光体膜厚との関係を用い、感光体表面の走行距離から推定される感光体膜厚に応じて制御を行うのが一般的である。このような提案を適用することなく、膜厚減少に応じた感光体表面電位の上昇を許容する場合にも、感光体表面電位の上昇に応じて他の画像形成条件の何れかを制御するものでは、同様に推定される感光体膜厚に応じた制御を行うのが一般的である。ところが、実際の感光体の膜削れ量は、環境を含む種々の条件の影響を受け、推定される感光体膜厚とのずれが生じる。

【0044】

図8は横軸に感光体表面の走行距離を取り、縦軸に感光体膜厚をとって、膜削れの速度が速くて比較的膜厚小さめで推移する場合A、逆に膜削れの速度が遅くて比較的膜厚大きめで推移する場合B、これらの中心的な膜厚で推移する場合C、それぞれの変化の様子を模式的に示している。上記推定を、この中心的な膜厚で推移する場合Cに基づいて決定していると、実際の膜厚がそれより小さめ（矢印X側）であると、感光体の表面電位は狙いの帯電電位よりも高めになり、狙いの地肌ポテンシャルも高めになる。逆に、実際の膜厚が推定膜厚よりも大きめ（矢印Y側）であると、感光体表面電位や地肌ポテンシャルは、狙いよりも低めになる。

【0045】

10

20

30

40

50

上記矢印 X 側である場合には、狙いの地肌ポテンシャルよりも高めになるため、図 6 に示す特性から弱帯電や逆帯電のトナーの生成量も、狙いの地肌ポテンシャルに応じた量よりも多くなる。逆に、上記矢印 Y 側である場合には、狙いの地肌ポテンシャルよりも低めになるため、弱帯電や逆帯電のトナーの生成量が狙いの地肌ポテンシャルに応じた量よりも少なくなる。

【 0 0 4 6 】

一方、感光体膜厚には許容範囲があり、下限に達すると感光体寿命として感光体交換を促す表示をすることも行われる。このために感光体膜厚の検知を行っている。例えば、帯電ローラを介して感光ドラムを帯電する際に流れる電流 I D C と、感光ドラムの感光層の膜厚 D との間には、 $I D C = K / D$ (K は定数) が成り立つことを利用して帯電の V - I 特性から膜厚を検知する技術が知られている。その概略は次のとおりである。

10

【 0 0 4 7 】

帯電の V - I 特性 (電圧・電流特性) を導くために、複数の電圧を印加してその時の帯電電流を検知する。この検知のため、図 2 に示すように、電流計 2 4 を設けるとともに、その出力をメイン C P U 3 0 1 に入力し、これを逆転動作を制御する制御手段 3 0 1 a で用いてる。

【 0 0 4 8 】

仮に、複数の電圧印加を 4 点印加として説明すると、制御は下記 1 . ~ 5 . になる。

(電圧 1 ~ 4 は所定の電圧で、それぞれ違う電圧値とする)

- 1 . 電圧 1 の帯電電圧を印加し、その時の電流を検知する。
- 2 . 電圧 2 の帯電電圧を印加し、その時の電流を検知する。
- 3 . 電圧 3 の帯電電圧を印加し、その時の電流を検知する。
- 4 . 電圧 4 の帯電電圧を印加し、その時の電流を検知する。

20

5 . 1 . ~ 4 . の時の、印加電圧と検知電流から I - V 特性を導き、感光体の膜厚を算出する。

図 7 は V - I 特性を示すグラフである。

【 0 0 4 9 】

本実施形態では、この感光体膜厚検知をトリガにして、現像装置の逆転動作 ON・OFF 判断、逆転回数判断を決定する制御を行う。具体的には、感光体寿命検知のための感光体膜厚検知を行うタイミングで、検知したその時点の膜厚に基づいて、前回の感光体膜厚検知以降の図 8 に示す中心膜厚を想定した制御で想定していた推定膜厚に対し、X 側にずれていたか、Y 側にずれていたか、さらには、ずれの程度を考慮し、弱帯電や逆帯電のトナーの生成量が狙いの地肌ポテンシャルに応じた量よりも多目なのか少な目なのか、またどの程度ずれているかを判断する。その結果に基づいて、例えば表 1 に記載の動作の実行、不実行、実行の場合の正逆回転回数に対する補正を行い、補正後の態様で制御を行う。

30

【 0 0 5 0 】

すなわち、感光体膜厚が狙い (中心条件) よりも進んでいるか否かを判断する。膜削れレート中心条件 (狙い) より膜削れが進展している場合は弱逆帯電トナーが発生しやすい状況にある。よって、逆転動作をしない。もしくは逆転時間および回数、回転角度を減らす。逆転しないとするか、もしくは動作を減らすとするかの、その判断区別は、凝集体のできやすさに応じる。走行距離・画像面積率・温度・放置時間から凝集体のできやすさを判断する。逆転動作が減ることで、弱逆帯電トナーが飛散等の悪影響を減らすことができる。

40

【 0 0 5 1 】

膜削れが狙いより進んでいない場合は弱逆帯電トナーが発生しにくい。よって、通常動作通りの逆転動作を実施する。いわゆる走行距離・画像面積率・温度・放置時間より想定される凝集体のできやすさに応じた逆転動作を実施する。

【 0 0 5 2 】

なお、逆転動作の具体的な制御の仕方などは次の例が挙げられる。

- 1 検知した膜厚結果に基づいて、現像剤担持体の逆転・正転動作を制御する。

50

- 2 検知した膜厚結果に基づいて、現像剤担持体の逆転・正転動作回数を制御する。
- 3 検知した膜厚結果に基づいて、現像剤担持体の逆転・正転動作距離を制御する。
- 4 逆転および正転は、薄層化ブレード4 bと現像ローラ4 aの当接位置を基準として360°よりも小さいある回転角度で実施する。
- 5 4記載の回転角度は、前記当接領域にある前記現像剤担持体の円弧の長さを前記現像剤担持体の半径で除した値を用いる。

【0053】

以上の実施形態に係るプリンタは、コスト軽減のため、感光体の駆動と現像駆動とを同一モータでおこなっており、また、感光体逆転はクリーニングブレード5 aの当接部でトナー凝集物や異物の滞留あるいは噛み込みが発生することへの対策にもなっている。クリーニングブレード5 aや薄層化ブレード4 bに異物等が噛み混むと、白スジ黒スジなどの画像不良を引き起こす。これを防止している。

また、地肌ポテンシャルを把握するのに電位センサーを用いるのではなく、帯電電流検知を用いているので、コスト低減を図れている。

なお、画像形成装置であるプリンタへの適用例であったが、複写機、ファクシミリ、複合機などの画像形成装置にも適用できる。

また、副作用の根本である弱帯電および逆帯電のトナーの生成量を左右する条件である地肌ポテンシャルに着目したが、これ以外の、弱帯電および逆帯電のトナーの生成量を予測する手段を用い、この予測手段の予測結果に基づいて、逆転動作を制御するようにしてもよい。

【符号の説明】

【0054】

- | | |
|------|--------------|
| 1 | : 感光体 |
| 2 | : 帯電ローラ |
| 4 | : 現像装置 |
| 4 a | : 現像ローラ |
| 4 b | : 薄層化ブレード |
| 4 c | : トナー供給ローラ |
| 4 d | : ホッパ部 |
| 4 e | : シール部材 |
| 4 f | : 電源 |
| 4 g | : 温度センサ |
| 5 | : クリーニング装置 |
| 5 a | : クリーニングブレード |
| 6 | : 除電器 |
| 7 | : トナーカートリッジ |
| 8 | : トナー収容部 |
| 9 | : トナー回収部 |
| 10 | : プロセスカートリッジ |
| 11 | : 転写ローラ |
| 12 | : 給紙カセット |
| 13 | : 給紙ローラ |
| 14 | : レジストローラ |
| 15 | : 定着装置 |
| 15 a | : 定着ローラ |
| 15 b | : 加圧ローラ |
| 16 | : 排紙ローラ対 |
| 18 | : 定着ローラ |
| 21 | : 排紙トレイ |
| 22 | : 容器本体 |

10

20

30

40

50

- 2 3 : 電源
- 2 4 : 電流計
- 2 0 0 : 記憶部
- 3 0 0 : 正転テーブル
- 3 0 1 : メインCPU
- 3 0 1 a : 制御手段
- 3 0 1 b : 感光体走行距離管理部
- 3 0 1 c : タイムカウンタ
- 3 0 3 : 記憶部
- 5 0 0 : マイナス
- 7 0 0 : マイナス
- : 現像領域
- : 供給ニップ
- : 当接領域
- : シール領域

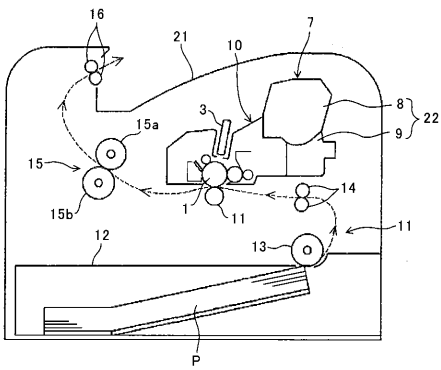
【先行技術文献】

【特許文献】

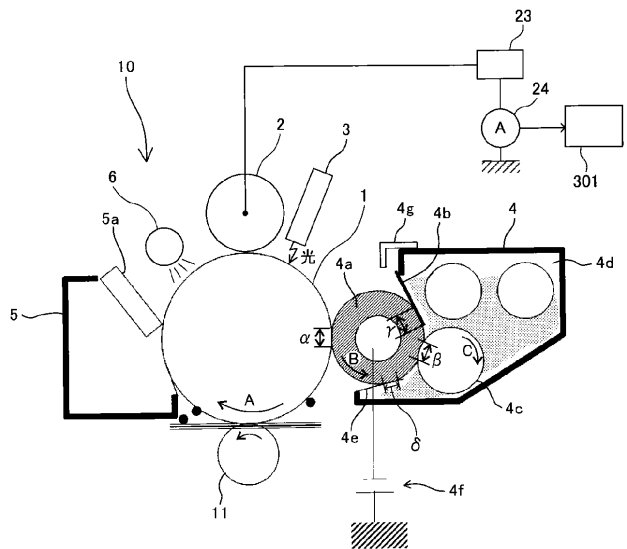
【0055】

【特許文献1】特開2016-17988号公報

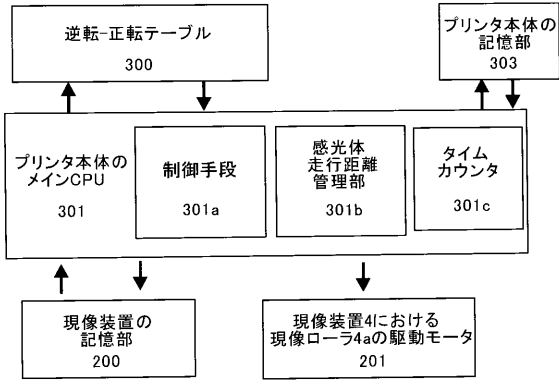
【図1】



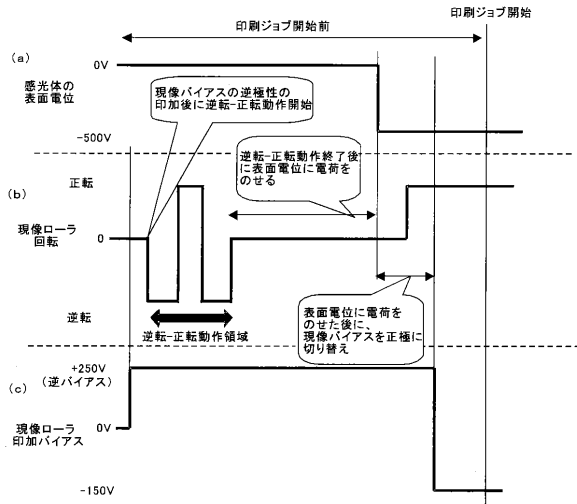
【図2】



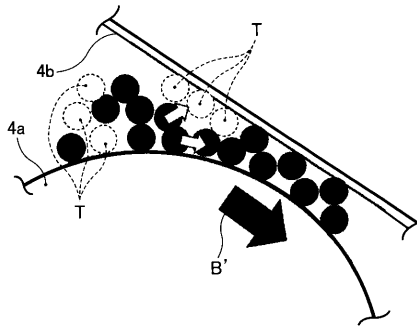
【 図 3 】



【 図 4 】

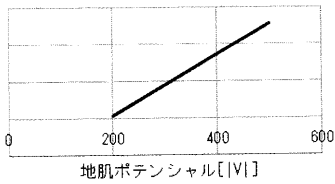


【 図 5 】

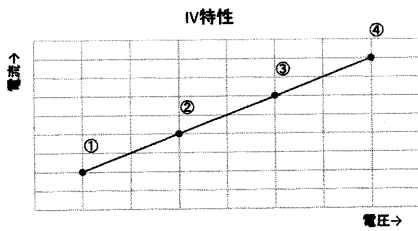


【 図 6 】

感光体ニップ前後 - $\Delta Q/M$



【 図 7 】



【 図 8 】

