

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-132555
(P2023-132555A)

(43)公開日 令和5年9月22日(2023.9.22)

(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	5 1 2 2 H 0 7 3
G 0 3 G	15/06 (2006.01)	G 0 3 G	15/06	1 0 1 2 H 0 7 7
G 0 3 G	15/08 (2006.01)	G 0 3 G	15/08	2 3 5 2 H 1 7 1
G 0 3 G	21/14 (2006.01)	G 0 3 G	15/08	2 2 6 2 H 2 0 0
G 0 3 G	15/02 (2006.01)	G 0 3 G	15/08	2 2 1 2 H 2 7 0

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全20頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2022-37939(P2022-37939)	(71)出願人	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
(22)出願日	令和4年3月11日(2022.3.11)	(74)代理人	100123559 弁理士 梶 俊和
		(74)代理人	100177437 弁理士 中村 英子
		(72)発明者	川本 孝宏 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(72)発明者	キヤノン株式会社内 平松 隆
		(72)発明者	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 船木 祥子
		(72)発明者	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 最終頁に続く

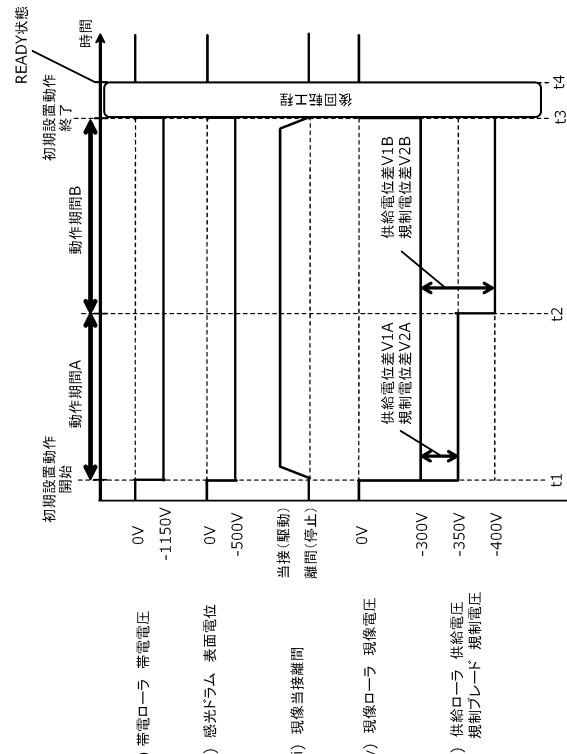
(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】新品の現像装置の使用開始におけるかぶりの発生を抑制すること。

【解決手段】制御部は、動作期間Aにおいては、供給電位差及び規制電位差が、画像形成動作における供給電位差及び規制電位差の極性と同極性であり、かつ、絶対値が小さくなるように、又は、ゼロとなるように、電源装置を制御し、動作期間Bにおいては、供給電位差及び規制電位差が、動作期間Aにおける供給電位差及び規制電位差の極性と同極性であり、かつ、絶対値が大きくなるように電源装置を制御し、動作期間Aから動作期間Bに移行する際には、供給電位差が変更されたときに第1位置に位置した現像ローラの表面が、現像ローラの回転によって現像部を通過すことなく第2位置に到達するタイミングよりも早いタイミングで規制電位差を変更するように電源装置を制御する。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

記録材に画像を形成する画像形成動作を行う画像形成装置であって、
回転可能に設けられ、表面に静電潜像が形成される感光体と、
回転可能に設けられ、前記感光体に接触して現像部を形成し、前記現像部において前記
感光体に正規帯電極性に帯電した現像剤を供給する現像剤担持体と、
回転可能に設けられ、前記現像剤担持体に接触して前記現像剤担持体に前記現像剤を供
給する供給部材と、

前記現像剤担持体の回転方向において、前記現像剤担持体と前記供給部材とが接觸する
第1位置よりも下流、かつ、前記現像部の上流の第2位置で前記現像剤担持体に接觸し、
前記現像剤担持体上の前記現像剤を規制する規制部材と、

前記現像剤担持体に第1電圧を印加し、前記供給部材に第2電圧を印加し、前記規制部
材に第3電圧を印加する電源装置と、

前記画像形成動作とは異なる期間において、前記感光体と前記現像剤担持体との間にお
いて、前記正規帯電極性に帯電した前記現像剤を前記感光体から前記現像剤担持体に移動
させる電界が生じるような表面電位差を有して接觸した状態で、前記感光体、前記現像剤
担持体及び前記供給部材を回転しつつ、前記電源装置から前記現像剤担持体に前記第1電
圧を印加し、前記供給部材に前記第2電圧を印加し、前記規制部材に前記第3電圧を印加
する第1非画像形成動作、及び前記第1非画像形成動作に続いて実行される第2非画像形
成動作を実行するように制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、

前記第1非画像形成動作においては、前記第2電圧と前記第1電圧との差である第1
電位差及び前記第3電圧と前記第1電圧との差である第2電位差が、前記画像形成動作に
おける前記第1電位差及び前記第2電位差の極性と同極性であり、かつ、絶対値が小さく
なるように、又は、ゼロとなるように、前記電源装置を制御し、

前記第2非画像形成動作においては、前記第1電位差及び前記第2電位差が、前記第
1非画像形成動作における前記第1電位差及び前記第2電位差の極性と同極性であり、か
つ、絶対値が大きくなるように前記電源装置を制御し、

前記第1非画像形成動作から前記第2非画像形成動作に移行する際には、前記第1電
位差が変更されたときに前記第1位置に位置した前記現像剤担持体の表面が、前記現像剤
担持体の回転によって前記現像部を通過することなく前記第2位置に到達するタイミング
よりも早いタイミングで前記第2電位差を変更するように前記電源装置を制御することを
特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記電源装置から第4電圧が印加されて前記感光体の表面を帯電させる帯電手段を備え
、

前記制御部は、前記第1非画像形成動作及び前記第2非画像形成動作において、前記感
光体と前記現像剤担持体との表面電位差が、前記正規帯電極性に帯電した前記現像剤を前
記感光体から前記現像剤担持体に移動させる極性となるように前記電源装置を制御するこ
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、前記画像形成動作においては、前記第1電位差が、前記正規帯電極性に
帯電した前記現像剤を前記供給部材から前記現像剤担持体に移動させる極性となるように
前記電源装置を制御し、前記第2電位差が、前記正規帯電極性に帯電した前記現像剤を前
記規制部材から前記現像剤担持体に移動させる極性となるように前記電源装置を制御するこ
とを特徴とする請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記現像剤担持体及び前記供給部材を駆動する駆動部を備え、

前記制御部は、前記第1非画像形成動作における前記現像剤担持体及び前記供給部材の

10

20

30

40

50

回転速度が、前記画像形成動作における前記現像剤担持体及び前記供給部材の回転速度よりも遅くなるように前記駆動部を制御することを特徴とする請求項2又は請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項5】

前記現像剤担持体及び前記供給部材を駆動する駆動部を備え、

前記制御部は、前記第1非画像形成動作における前記現像剤担持体及び前記供給部材の回転速度が、前記第2非画像形成動作における前記現像剤担持体及び前記供給部材の回転速度よりも遅くなるように前記駆動部を制御することを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項6】

前記制御部は、前記第2非画像形成動作における前記現像剤担持体及び前記供給部材の回転速度が、前記画像形成動作における前記現像剤担持体及び前記供給部材の回転速度となるように前記駆動部を制御することを特徴とする請求項5に記載の画像形成装置。

【請求項7】

前記現像剤、前記現像剤担持体、前記供給部材及び前記規制部材を有する現像装置と、前記現像装置が新品か否かを検知する検知手段と、

を備え、

前記制御部は、前記検知手段により前記現像装置が新品であると判断した場合に、前記第1非画像形成動作及び前記第2非画像形成動作を実行することを特徴とする請求項1から請求項6のうちのいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項8】

前記感光体、前記現像剤、前記現像剤担持体、前記供給部材及び前記規制部材を有するプロセスカートリッジと、

前記プロセスカートリッジが新品か否かを検知する検知手段と、

を備え、

前記制御部は、前記検知手段により前記プロセスカートリッジが新品であると判断した場合に、前記第1非画像形成動作及び前記第2非画像形成動作を実行することを特徴とする請求項1から請求項6のうちのいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項9】

前記現像剤担持体及び前記供給部材は、新品である場合には潤滑剤が塗布されていることを特徴とする請求項7又は請求項8に記載の画像形成装置。

【請求項10】

前記画像形成動作において、前記現像剤によって前記静電潜像が現像されて形成された現像剤像を被転写体に転写する転写部材を備え、

前記現像剤担持体は、前記転写部材によって前記被転写体に前記現像剤像が転写された後に前記感光体に残った現像剤を回収することを特徴とする請求項2から請求項9のうちのいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項11】

前記画像形成動作において、前記現像剤によって前記静電潜像が現像されて形成された現像剤像を被転写体に転写する転写部材と、

前記感光体の回転方向において前記転写部材の下流側、かつ、前記帯電手段の上流側に設けられ、前記転写部材によって前記被転写体に前記現像剤像が転写された後に前記感光体に残った現像剤を回収するクリーニング装置と、

を備えることを特徴とする請求項2から請求項9のうちのいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項12】

前記現像剤担持体を前記感光体に当接させる、又は、前記現像剤担持体を前記感光体から離間させる当接離間機構を備え、

前記制御部は、前記画像形成動作、前記第1非画像形成動作及び前記第2非画像形成動作においては前記現像剤担持体を前記感光体に当接させるよう前記当接離間機構を制御す

10

20

30

40

50

ることを特徴とする請求項 1 から請求項 11 のうちのいずれか 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、画像形成装置に関し、例えば、記録材に画像を形成する電子写真方式の画像形成装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の画像形成装置では、像担持体の表面に形成された静電潜像を現像剤担持体上の現像剤で現像することで画像形成を行う。現像装置としては、現像剤担持体が像担持体に接触した状態で現像動作を行う接触現像方式の構成が知られている。接触現像方式の現像装置は、一般的に、現像剤担持体としての現像ローラと、現像剤規制部材としての規制ブレードと、現像剤供給部材としての供給ローラとを備えている。現像剤としてのトナーは供給ローラにより担持・搬送され、供給ローラと現像ローラとの接触部において現像ローラの表面に供給される。そして、現像ローラ上のトナーは、規制ブレードとの接触部において摩擦により帯電されるとともに層の厚さが規制され、像担持体としての感光ドラムとの接触部において感光ドラム表面に形成された静電潜像を現像する。また、規制ブレードや供給ローラが、それぞれ現像ローラに対して所定の電位差を持って画像形成動作を行う構成も知られている。このような現像装置では、導電性を有する規制ブレードや供給ローラが使用され、各部材に所定の電圧が印加されることで、現像ローラとの間に所定の電位差が設けられる。このようにして、供給ローラから現像ローラへのトナー供給や、規制ブレードによるトナーへの帯電電荷の付与を安定化している。 20

【0003】

一方で、画像形成動作以外の工程（以下、非画像形成時）において、規制ブレード及び供給ローラと現像ローラとの間の電位差を、画像形成動作時とは異なる値に切り替えて使用する構成も提案されている。例えば、特許文献 1 では、現像装置が比較的新品状態であると判断されている間の非画像形成時に、規制ブレードと現像ローラとの間の電位差をゼロ又はトナーが現像ローラ側から規制ブレード側へ付勢される極性に設定した条件下で、現像装置を駆動させる。これにより、現像装置内に、トナーと逆極性で周囲の部材に移行しやすい外添剤を豊富に含んだ新しいトナーが多く存在する状態でも、規制ブレードに外添剤が付着するのを抑制している。さらに、特許文献 1 では、同じく現像装置が比較的新品状態であると判断されている間の非画像形成時に、供給ローラと現像ローラとの間の電位差をゼロ又はトナーが現像ローラ側から供給ローラ側へ付勢される極性に設定する構成も開示されている。このような構成では、新品の現像装置の使用開始時に、供給ローラをなす発泡材の内部にトナーが速やかに充填され、供給ローラと現像ローラとの間の摩擦力が小さくなつて、トナーへのストレスが小さくなる。よって、トナー表面から外添剤が移行しにくくなる。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2005 - 134651 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、例えば、低コスト化を目的とした、感光ドラムと現像ローラとの離間機構を設けない画像形成装置などでは、現像ローラの回転駆動時に、必ず感光ドラムと現像ローラとが当接する構成となる。このような構成において、上述した従来例では、新品の現像装置の使用開始時に、感光ドラム表面の非画像部にトナーが付着する（以下、かぶりという）場合があった。ここで、新品の現像装置の使用開始時とは、未使用の現像装置が 50

画像形成装置に装着され、画像形成動作が可能な状態になるまでの非画像形成動作期間に対応する。かぶりの発生は、例えば以下の様な理由による。新品の現像装置では、一般的に、現像ローラや供給ローラの表面保護のために潤滑剤が使用されている。現像装置の使用開始時には、現像装置内に保持されているトナーが現像ローラ上に到達するまで、潤滑剤が現像ローラ表面や供給ローラ表面に存在し、徐々にトナーに置き換わっていく。現像装置の使用開始時から現像ローラ上にトナー層が安定して形成されるまでの間、現像ローラ上の状態に応じて規制ブレード及び供給ローラと現像ローラとの間の電位差を適切に設定し、トナー供給や帯電電荷の付与を制御しないと、次のような課題が発生する。すなわち、十分な帯電電荷が得られずかぶりが発生する。上述した従来例は、新品の現像装置の使用開始時におけるかぶり抑制を目的としたものではないため、この点が考慮されていない。

10

【0006】

新品の現像装置の使用開始時においてかぶりが発生すると、例えば、感光ドラム上に残留したトナーを除去・回収するクリーニング手段を設けない、クリーナレス方式の画像形成装置では、次のような課題が発生するおそれがある。すなわち、帯電手段としての帯電ローラにかぶりによるトナーが付着し、帯電性能を劣化させるおそれがある。また、クリーニング手段を有する場合には、かぶりの発生により、予期せぬトナー消費が発生する場合がある。

【0007】

本発明は、このような状況のもとでなされたもので、新品の現像装置の使用開始時におけるかぶりの発生を抑制することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決するために、本発明は、以下の構成を備える。

(1) 記録材に画像を形成する画像形成動作を行う画像形成装置であって、回転可能に設けられ、表面に静電潜像が形成される感光体と、回転可能に設けられ、前記感光体に接触して現像部を形成し、前記現像部において前記感光体に正規帯電極性に帯電した現像剤を供給する現像剤担持体と、回転可能に設けられ、前記現像剤担持体に接触して前記現像剤担持体に前記現像剤を供給する供給部材と、前記現像剤担持体の回転方向において、前記現像剤担持体と前記供給部材とが接触する第1位置よりも下流、かつ、前記現像部の上流の第2位置で前記現像剤担持体に接触し、前記現像剤担持体上の前記現像剤を規制する規制部材と、前記現像剤担持体に第1電圧を印加し、前記供給部材に第2電圧を印加し、前記規制部材に第3電圧を印加する電源装置と、前記画像形成動作とは異なる期間において、前記感光体と前記現像剤担持体との間ににおいて、前記正規帯電極性に帯電した前記現像剤を前記感光体から前記現像剤担持体に移動させる電界が生じるような表面電位差を有して接触した状態で、前記感光体、前記現像剤担持体及び前記供給部材を回転しつつ、前記電源装置から前記現像剤担持体に前記第1電圧を印加し、前記供給部材に前記第2電圧を印加し、前記規制部材に前記第3電圧を印加する第1非画像形成動作、及び前記第1非画像形成動作に続いて実行される第2非画像形成動作を実行するように制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記第1非画像形成動作においては、前記第2電圧と前記第1電圧との差である第1電位差及び前記第3電圧と前記第1電圧との差である第2電位差が、前記画像形成動作における前記第1電位差及び前記第2電位差の極性と同極性であり、かつ、絶対値が小さくなるように、又は、ゼロとなるように、前記電源装置を制御し、前記第2非画像形成動作においては、前記第1電位差及び前記第2電位差が、前記第1非画像形成動作における前記第1電位差及び前記第2電位差の極性と同極性であり、かつ、絶対値が大きくなるように前記電源装置を制御し、前記第1非画像形成動作から前記第2非画像形成動作に移行する際には、前記第1電位差が変更されたときに前記第1位置に位置した前記現像剤担持体の表面が、前記現像剤担持体の回転によって前記現像部を通過することなく前記第2位置に到達するタイミングよりも早いタイミングで前記第2電位差を変更するように前記電源装置を制御することを特徴とする画像形成装置。

30

40

50

【発明の効果】**【0009】**

本発明によれば、新品の現像装置の使用開始時におけるかぶりの発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】**【0010】**

【図1】実施例1、2の画像形成装置の一例を示す概略構成図

【図2】実施例1の画像形成装置の制御系を示すブロック図

【図3】実施例1の画像形成装置の初期設置動作のタイミングチャート

【図4】実施例2の画像形成装置の初期設置動作のタイミングチャート

10

【発明を実施するための形態】**【0011】**

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。

【0012】**[実施例1]****<画像形成装置の概略>**

図1を参照して、実施例1の電子写真画像形成装置（以下、画像形成装置）の全体構成及び画像形成動作について説明する。図1は、画像形成装置100の概略構成を示す模式的断面図である。実施例1では、図面上、左側から右側にイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色の画像形成ステーション（以下、画像形成部）が併設されている。各画像形成部は、それぞれの現像装置に収容させた現像剤（以下、トナー）90の色が異なる他は、互いに同様の構成の電子写真画像形成機構である。なお、以下の説明において、特に区別を要しない場合は、いずれかの色用に設けられた要素であることを示すために符号に与えた添え字Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（ブラック）は省略して、総括的に説明する。各画像形成部は、主な構成として、感光体である感光ドラム1、帯電手段である帯電ローラ2、現像装置4、1次転写装置51等を有する。露光装置3は、各画像形成部共通であってもよく、画像形成部ごとに設けられてもよい。

20

【0013】

実施例1では、感光ドラム1、帯電ローラ2、現像装置4は、プロセスカートリッジ8として一体化されており、画像形成装置本体（画像形成装置100のうち、プロセスカートリッジ8を除いた部分）に対して着脱可能に構成されている。ただし、これに限定されるものではなく、本発明におけるプロセスカートリッジとしては、少なくとも感光ドラム1と現像装置4とを備え、一括して装置本体に対して着脱可能に構成されたものであってもよい。また、現像装置4を単独で、装置本体又はプロセスカートリッジ8に対して着脱可能に構成してもよい。また、感光ドラム1や現像装置4を画像形成装置本体に括り付け、ユーザーによる交換を不要としたものであってもよい。

30

【0014】

感光ドラム1は、回転可能な円筒状の感光体であり、その軸を中心に図示矢印方向（反時計回り方向）に回転する。実施例1では、感光ドラム1の外周面が例えば180mm/secの回転速度で回転駆動される。また、感光ドラム1は、帯電ローラ2によりその表面が一様に帯電される。実施例1では、帯電ローラ2は、芯金上に導電性ゴム層を設けた導電性ローラであり、感光ドラム1と並行して所定の圧力で接触させて配設されており、感光ドラム1の回転に伴って回転する。さらに、帯電ローラ2には、電源手段である電源装置67から第4電圧である帯電電圧を印加することが可能である。実施例1では、帯電ローラ2に対して例えば-1150Vの直流電圧を印加することで感光ドラム1を帯電させており、そのときの感光ドラム1の表面電位はおよそ-500Vとなる。

40

50

【 0 0 1 5 】

露光ユニットである露光装置 3 は、制御部 65 から画像信号を取得し、画像信号に応じたレーザ光を感光ドラム 1 の表面上で走査する。これにより、帯電された感光ドラム 1 の表面に、画像信号に応じた静電潜像が形成される。画像信号は、ユーザーからの要求に応じて、例えば、画像形成装置本体に接続された画像読み取り装置（不図示）、又は、画像形成装置本体に通信可能に接続されたパソコンコンピュータ等のホスト機器（不図示）から制御部 65 に入力される。制御部 65 としては、例えば、プロセッサやメモリなどの演算資源を備える制御回路などの情報処理装置を利用できる。

【 0 0 1 6 】

現像装置 4 は、感光ドラム 1 の帯電極性と同極性に帯電したトナー 90 を、感光ドラム 1 表面の露光により電荷が減衰した部分（画像部、露光部）に付着させて現像剤像であるトナー像を形成する。実施例 1 では、現像装置 4 は、例えば正規帯電極性（静電潜像を現像するための帯電極性）が負極性である非磁性一成分現像剤としてのトナー 90 を内包する。現像装置 4 には、現像剤担持体である回転可能な現像ローラ 42 と、供給部材である回転可能な供給ローラ 43 と、規制部材である規制ブレード 44 が備えられている。現像ローラ 42 は、感光ドラム 1 に接触して現像部を形成し、現像部において感光ドラム 1 に正規帯電極性に帯電したトナー 90 を供給する。

【 0 0 1 7 】

トナー 90 は、供給ローラ 43 により現像ローラ 42 の表面に供給される。そして、現像ローラ 42 上（現像剤担持体上）に保持されたトナー 90 は、規制ブレード 44 により層の厚さ（以下、層厚という）が規制されて薄層化され、現像に供される。ここで、規制ブレード 44 は、現像ローラ 42 上のトナー 90 の層厚を規制する機能を有するとともに、現像ローラ 42 上のトナー 90 に所定の電荷を付与する現像剤帯電手段としての機能を有している。

【 0 0 1 8 】

現像ローラ 42 は、金属芯金の外周に所定の体積抵抗を持つ導電性弹性ゴム層を設けたものであり、さらに表面に所定の表面粗さを有するようにされている。現像ローラ 42 には、単層ローラ又は複数層構成のローラが使用可能である。単層ローラとしては、芯金上にシリコーンゴム、ウレタンゴム、ヒドリンゴムなどのゴム材料により弹性層を形成したものが使用される。複数層構成のローラとしては、弹性層の表面にシリコーン樹脂、ウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、フッ素樹脂などを塗工して表層を形成したものが使用される。

【 0 0 1 9 】

現像ローラ 42 は、当接離間機構 70（図 2 参照）により感光ドラム 1 と離間された状態で停止している。なお、当接離間機構 70 は、現像ローラ 42 を感光ドラム 1 に当接させる、又は、現像ローラ 42 を感光ドラム 1 から離間させる機構である。制御部 65 は、画像形成動作、後述する第 1 非画像形成動作及び第 2 非画像形成動作においては現像ローラ 42 を感光ドラム 1 に当接させるよう当接離間機構 70 を制御する。また、制御部 65 は、現像クラッチ機構 49（図 2 参照）を制御することで、現像ローラ 42 が感光ドラム 1 に当接するタイミングに合わせて現像ローラ 42 を回転駆動させ、離間するタイミングに合わせて現像ローラ 42 を停止させる。ここで、現像ローラ 42 が感光ドラム 1 と当接した状態で回転駆動され、離間した状態になると停止するのは、現像ローラ 42 の回転に伴うトナー 90 へのストレスを可能な限り減らすためである。実施例 1 では、現像ローラ 42 は、画像形成動作等の駆動に応じて、付勢手段（不図示）により感光ドラム 1 と所定の当接幅で接触し、感光ドラム 1 との対向位置において表面の移動方向が同じとなる図示矢印方向（時計回り方向）に回転駆動される。ただし、これに限定されるものではなく、現像ローラ 42 が回転駆動されるときに感光ドラム 1 と当接状態にある構成であれば、例えば、当接離間機構 70 や現像クラッチ機構 49 のない構成であってもよい。また、実施例 1 では、適切な画像濃度を得るために、現像ローラ 42 は、現像ローラ 42 の表面の移動速度が感光ドラム 1 の表面の移動速度に対して例えば 140 % となる速度で回転駆動さ

10

20

30

40

50

れる。

【 0 0 2 0 】

供給ローラ43は、金属芯金の外周に導電性の発泡体を形成した弾性スポンジローラである。供給ローラ43は、現像ローラ42に対して所定の侵入量を持って接触するように配設されている。実施例1では、供給ローラ43はウレタン発泡層を有し、かつイオン導電剤を含有するものを用いた。一例として、実施例1の供給ローラ43は、イソシアネート基と反応する反応性官能基を有するカチオンとアニオンとの塩より構成されるイオン導電剤が、上述の反応性官能基を介してウレタン発泡層に化学結合している構成である。例えば、イオン導電剤を含有するウレタン組成物を発泡硬化させることにより、このような構成の供給ローラ43を製造できる。

10

【 0 0 2 1 】

規制ブレード44は、導電性及び可撓性を有する板状の弾性部材を有している。そして、弾性部材は、その一端が現像容器（枠体）に固定されて片持ちで支持され、他端が自由端となり現像ローラ42の周面上に当接する。また、規制ブレード44は、供給ローラ43と現像ローラ42との対向部（接触部）（第1位置）よりも現像ローラ42の表面の移動方向（回転方向）下流側の第2位置において、現像ローラ42の周面上に接触した状態で配設されている。実施例1では、規制ブレード44の弾性部材としてSUS材を用いた。また、実施例1では、規制ブレード44は、現像ローラ42との接触位置（第2位置）において、弾性部材の自由端側の先端部が現像ローラ42の表面の移動方向の上流側を向いた状態（カウンター方向）となるように設けられている。

20

【 0 0 2 2 】

また、現像ローラ42、供給ローラ43、規制ブレード44には、画像形成動作等に応じて電源装置67から所定の直流電圧が印加される。実施例1では、画像形成動作に応じて、現像ローラ42に-300V、供給ローラ43に-400V、規制ブレード44に-400Vの直流電圧が印加される。実施例1のトナー90の正規帶電極性は負極性であるため、供給ローラ43と現像ローラ42との間の電位差は、トナー90が供給ローラ43側から現像ローラ42側へ付勢（移動）される極性となる。これにより、供給ローラ43から現像ローラ42へのトナー90の供給を安定化できる。一方、規制ブレード44と現像ローラ42との間の電位差は、トナー90が規制ブレード44側から現像ローラ42側へ付勢される極性となる。これにより、規制ブレード44と現像ローラ42との当接部へのトナーの取り込みを安定化させるとともに、規制ブレード44によるトナー90への帶電電荷の付与を安定化している。

30

【 0 0 2 3 】

感光ドラム1上に形成されたトナー像は、転写部材の一つである1次転写装置51により、被転写体である中間転写ベルト53に静電的に転写される。中間転写ベルト53上には各色のトナー像が順次重ね合わせて転写され、フルカラーのトナー像が形成される。そして、フルカラーのトナー像は、1次転写装置51とは異なる転写部材である2次転写装置52により記録材Pに転写される。その後、定着装置6により、記録材P上の未定着のトナー像は加圧及び加熱されて記録材Pに定着され、画像形成物として画像形成装置10外に排出される。

40

【 0 0 2 4 】

また、中間転写ベルト53の移動方向において、2次転写装置52の下流側にベルトクリーニング装置7が配設されており、中間転写ベルト53上に残留したトナー90を除去・回収する。実施例1では、感光ドラム1に専用のクリーニング装置を設けず、1次転写後の感光ドラム1表面に残留したトナー90（以下、残留トナーという）が現像装置4によって回収される、像担持体クリーナレス方式を採用している。すなわち、1次転写装置51との対向位置（1次転写位置）を通過した感光ドラム1表面が、帯電ローラ2との接触位置（帯電位置）に到達するまでの間に他の部材と接触することはない。よって、画像形成動作中は、感光ドラム1上の帯電位置を通過した1次転写後の残留トナーを、感光ドラム1に当接した現像ローラ42により現像装置4に回収する。ただし、本発明の効果を

50

得るにあたっては、上述の構成に限定されるものではない。

【 0 0 2 5 】

電源装置 6 7 は、現像電圧印加部、供給電圧印加部、規制電圧印加部として機能することが可能である。現像電圧印加部は、現像装置 4 に含まれる現像ローラ 4 2 に第 1 電圧である現像電圧を印加する。供給電圧印加部は、供給ローラ 4 3 に第 2 電圧である供給電圧を印加する。規制電圧印加部は、規制ブレード 4 4 に第 3 電圧である規制電圧を印加する。また、これに限定されるものではなく、電源装置 6 7 は、帯電ローラ 2 用の帯電電源と、現像装置 4 用の現像電源とで別個に設けられてもよい。その場合、帯電電源と現像電源とを合わせて電源手段と考えてよい。さらに、現像ローラ 4 2 用の現像電源と、供給ローラ 4 3 用の供給電源と、規制ブレード 4 4 用の規制電源とを別個としてもよい。その場合、帯電電源、現像電源、供給電源及び規制電源を合わせて電源手段と考えてよい。また、電源装置 6 7 は、トナー像転写時の電圧印加に用いてもよいし、別個に転写電源を設けてもよい。実施例 1 の電源装置 6 7 は、制御部 6 5 の制御に従って各構成要素に印加する電圧を変更する。さらに、画像形成装置 1 0 0 は図 1 に示した構成に限定されず、例えば記録材 P が被転写体として感光ドラム 1 から直接トナー像を転写される構成であってもよい。

10

【 0 0 2 6 】

< 初期設置動作時のかぶり制御 >

次に、実施例 1 の画像形成装置 1 0 0 における初期設置動作時のかぶり制御について説明する。図 2 は、実施例 1 の画像形成装置 1 0 0 の制御系を示すブロック図である。実施例 1 では、電源装置 6 7 は、制御部 6 5 の制御により、現像電圧印加部 6 2 から現像ローラ 4 2 に現像電圧を、供給電圧印加部 6 3 から供給ローラ 4 3 に供給電圧を、規制電圧印加部 6 4 から規制ブレード 4 4 に規制電圧を印加する。ここで、現像電圧印加部 6 2 、供給電圧印加部 6 3 、規制電圧印加部 6 4 は、それぞれ動作に必要な電圧を供給する制御機構であり、電源装置 6 7 の一部として構成されているが、これに限定されるものではない。また、制御部 6 5 は、駆動部である駆動モータ 1 5 により感光ドラム 1 、現像ローラ 4 2 及び供給ローラ 4 3 に回転駆動力を伝え、駆動させる。ただし、これに限定されるものではなく、例えば、感光ドラム 1 に回転駆動力を伝えるモータと、現像ローラ 4 2 及び供給ローラ 4 3 に回転駆動力を伝えるモータとを別個に設けてもよい。

20

【 0 0 2 7 】

実施例 1 の画像形成装置 1 0 0 では、画像形成装置 1 0 0 の本体に現像装置 4 を含むプロセスカートリッジ 8 が装着されると、制御部 6 5 は、装着されたプロセスカートリッジ 8 (又は現像装置 4) が未使用 (新品) か否かを判断する。ここで、プロセスカートリッジ 8 (又は現像装置 4) が未使用 (新品) か否かの判断には、所定の公知の検知手段を使用することができる。制御部 6 5 は、公知の検知手段の検知結果に基づいて、プロセスカートリッジ 8 (又は現像装置 4) が未使用 (新品) か否かを判断する。公知の検知手段の一例としてはメモリが挙げられる。制御部 6 5 は、プロセスカートリッジ 8 (又は現像装置 4) が未使用であれば初期設置動作を実施する。一方、制御部 6 5 は、プロセスカートリッジ 8 (又は現像装置 4) が未使用でなければ所定の準備動作を行い、画像形成動作が開始可能な待機状態 (R E A D Y 状態) となる。

30

【 0 0 2 8 】

< 初期設置動作 >

図 3 は、実施例 1 の画像形成装置 1 0 0 における初期設置動作のタイミングチャートである。図 3 において、(i) は帯電ローラ 2 に印加される帯電電圧を示し、(i i) は感光ドラム 1 の表面電位を示し、(i i i) は現像ローラ 4 2 と感光ドラム 1 との当接離間 (当接 (駆動) 、離間 (停止)) を示す。図 3 の (i v) は、現像ローラ 4 2 に印加される現像電圧を示し、(v) は供給ローラ 4 3 に印加される供給電圧及び規制ブレード 4 4 に印加される規制電圧を示す。いずれも横軸は時間を示し、t 1 ~ t 4 は各タイミングを示す。

40

【 0 0 2 9 】

50

実施例 1 では、タイミング t_1 で初期設置動作が開始されると、感光ドラム 1 が回転駆動されるとともに、帯電ローラ 2 に対して -1150 V の直流電圧が印加され、感光ドラム 1 の表面が帯電されて表面電位が -500 V となる。また、現像ローラ 4 2 及び供給ローラ 4 3 も回転駆動され、付勢手段(不図示)により現像ローラ 4 2 が感光ドラム 1 と所定の当接幅で接触する。また、タイミング t_1 では、現像ローラ 4 2 に対して -300 V の直流電圧が印加され、供給ローラ 4 3 及び規制ブレード 4 4 に対して -350 V の直流電圧が印加される。

【0030】

実施例 1 では、初期設置動作が 2 つの動作期間 A、B を有している。これらの期間では、制御部 6 5 は、感光ドラム 1、現像ローラ 4 2 及び供給ローラ 4 3 を回転させる。このとき、制御部 6 5 は、感光ドラム 1 と現像ローラ 4 2 との間において、正規帯電極性に帯電したトナー 9 0 を感光ドラム 1 から現像ローラ 4 2 に移動させる電界が生じるような表面電位差を有して接触した状態で回転させる。第 1 非画像形成動作が実施される動作期間 A はタイミング t_1 からタイミング t_2 までの期間であり、第 2 非画像形成動作が実施される動作期間 B はタイミング t_2 からタイミング t_3 までの期間である。制御部 6 5 は、動作期間ごとに供給ローラ 4 3 と現像ローラ 4 2 との電位差(以下、供給電位差という)、及び、規制ブレード 4 4 と現像ローラ 4 2 との電位差(以下、規制電位差という)を設定する。ここで、供給電位差は、動作期間 A では供給電位差 V_{1A} とし、動作期間 B では供給電位差 V_{1B} とする。また、規制電位差は、動作期間 A では規制電位差 V_{2A} とし、動作期間 B では規制電位差 V_{2B} とする。さらに、実施例 1 では、動作期間 A から動作期間 B に移行する際の供給電位差及び規制電位差の変更タイミングを規定している。すなわち、タイミング t_2 は変更タイミングである。タイミング t_2 において、供給電圧及び規制電圧は、-350 V から -400 V に変更され、これにより供給電位差及び規制電位差が変更される(切り替わる)。以下、各動作期間における課題内容(かぶり発生)及び本発明の特徴であるかぶり制御について詳しく説明する。

【0031】

(動作期間 A)

動作期間 A は、初期設置動作が開始されるタイミング t_1 から供給電位差及び規制電位差が切り替わるタイミング t_2 までの期間である。動作期間 A では、現像装置 4 が未使用の状態から駆動が開始され、現像装置 4 に内包されたトナー 9 0 が、供給ローラ 4 3 の発泡層内部に充填されつつ供給ローラ 4 3 から現像ローラ 4 2 の表面に供給され始める。実施例 1 では、未使用状態の現像装置 4 において、部材表面の保護や駆動開始時のトルクを低減するために、現像ローラ 4 2 及び供給ローラ 4 3 の表面に所定の量の潤滑剤が塗布されている。すなわち、現像装置 4 の駆動開始から一定期間が経過するまでの現像ローラ 4 2 上には潤滑剤が主に存在し、現像装置 4 の駆動時間が進むとともに、潤滑剤が徐々にトナー 9 0 に入れ替わる。実施例 1 では、潤滑剤として現像装置 4 Y に内包されているものと同じ種類の Y(イエロー)トナーを使用した。ただし、これに限定されるものではない。潤滑剤としては、潤滑剤に求められる特性を満足する粒子であれば、例えば、ポリウレタン樹脂の真球状架橋微粒子などを使用してもよい。ここで、潤滑剤に求められる特性には、例えば、現像ローラ 4 2 や供給ローラ 4 3 などのいずれの部材とも反応性を示さないことや、現像ローラ 4 2 への付着力が高すぎないこと等の特性を含む。なお、潤滑剤の材料、形状、電荷量、塗布量は、実施例 1 のものに限定されるものではなく、各種構成に応じて適切に選定されるべきものである。

【0032】

潤滑剤は現像装置 4 の組み立て時に塗布機の中で繰り返し使用されているため、実施例 1 で潤滑剤として使用される Y トナーは、現像装置 4 Y に内包されている Y トナー 9 0 Y に比べて帯電性能が劣る場合がある。よって、現像ローラ 4 2 上に潤滑剤が多く存在すると、感光ドラム 1 表面との接触部において、感光ドラム 1 表面の非画像部に付着してかぶりとなることがあった。なお、実施例 1 では潤滑剤としてトナーを用いたが、例えば、上述のポリウレタン樹脂粒子などを用いても同様の傾向が見られる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

(動作期間 B)

動作期間 B は、供給電位差及び規制電位差が切り替わるタイミング t_2 から初期設置動作が終了するタイミング t_3 までの期間である。動作期間 B では、トナー 90 が供給ローラ 43 の発泡層内部に十分充填され、供給ローラ 43 から現像ローラ 42 表面へのトナー 90 供給が積極的に行われる。これにより、現像ローラ 42 上のトナー 90 層を安定に形成し、画像形成動作が可能な状態になるように準備がなされる。よって、現像ローラ 42 上のトナー 90 量が多くなるため、規制ブレード 44 による帯電電荷の付与が少ないと、十分な帯電量が得られないトナー 90 が発生することになる。その結果、感光ドラム 1 表面との接触部において、感光ドラム 1 表面の非画像部にかぶりが発生しやすくなる。このように、かぶりが発生すると、実施例 1 のような感光ドラム 1 に専用のクリーニング装置を設けない画像形成装置では、かぶりが帯電ローラ 2 に付着し、帯電性能を劣化させる場合があった。

10

【 0 0 3 4 】

(実施例 1 の電圧制御)

実施例 1 では、初期設置動作時の現像ローラ 42、供給ローラ 43、規制ブレード 44 に印加する電圧を、以下のように制御することでかぶりの発生を抑制している。まず、制御部 65 は、動作期間 A における供給電位差 V_{1A} 、規制電位差 V_{2A} を、ゼロ、又は画像形成動作時の供給電位差、規制電位差に対してそれぞれ同極性で、かつ絶対値が小さくなるように制御する。これにより、供給ローラ 43 から現像ローラ 42 表面に潤滑剤が供給されるのを抑制するとともに、規制ブレード 44 と現像ローラ 42 との当接部への潤滑剤の取り込みを抑制している。その結果、動作期間 A において、感光ドラム 1 表面との接触部に担持・搬送される現像ローラ 42 上の潤滑剤の量を少なくして、かぶりの発生を抑制することができる。

20

【 0 0 3 5 】

次に、制御部 65 は、動作期間 B における供給電位差 V_{1B} 、規制電位差 V_{2B} を、画像形成動作時の供給電位差、規制電位差に対してそれぞれ同極性で、かつ供給電位差 V_{1A} 、規制電位差 V_{2A} より絶対値が大きくなるように制御する。これにより、供給ローラ 43 から現像ローラ 42 表面へのトナー 90 供給を積極的に行い、現像ローラ 42 上のトナー 90 層を安定に形成しつつも、規制ブレード 44 によるトナー 90 への帯電電荷の付与を十分に行うことができる。その結果、現像ローラ 42 上のトナー 90 層を十分に帯電させることができ、かぶりの発生を抑制することができる。

30

【 0 0 3 6 】

さらに、実施例 1 では、動作期間 A から動作期間 B に移行する際、次のようにタイミングを制御している。すなわち、制御部 65 は、供給電位差が V_{1A} から V_{1B} に変更された現像ローラ 42 表面が、現像ローラ 42 の回転により規制ブレード 44 との当接位置に到達するより早いタイミングで規制電位差を V_{2A} から V_{2B} に変更する。これにより、動作期間 A から動作期間 B に移行する際、現像ローラ 42 上のトナー 90 量が多くなった領域で、規制ブレード 44 による帯電電荷の付与が不足するのを確実に防止し、かぶりが発生するのを抑制できる。

40

【 0 0 3 7 】

実施例 1 では、図 3 に示すように、動作期間 A において、現像ローラ 42 に -300V、供給ローラ 43 と規制ブレード 44 にそれぞれ -350V の直流電圧が印加される。また、動作期間 B では、現像ローラ 42 に -300V、供給ローラ 43 と規制ブレード 44 にそれぞれ -400V の直流電圧が印加される。すなわち、動作期間 A では供給電位差 V_{1A} 、規制電位差 V_{2A} がともに -50V であり、動作期間 B では供給電位差 V_{1B} 、規制電位差 V_{2B} がともに -100V である。そして、動作期間 A から動作期間 B に移行する際には、供給電位差とともに規制電位差が変更されるように制御している。

【 0 0 3 8 】

なお、実施例 1 では、現像ローラ 42 に印加される現像電圧を -300V で固定し、動

50

作期間 A から動作期間 B に移行する際に、供給ローラ 4 3 と規制ブレード 4 4 への印加電圧（供給電圧及び規制電圧）を変更して供給電位差、規制電位差をそれぞれ変更した。しかし、これに限定されるものではない。例えば、供給ローラ 4 3 や規制ブレード 4 4 への印加電圧を固定して現像ローラ 4 2 への印加電圧を変更してもよいし、各々を別個に変更してもよい。また、実施例 1 では、動作期間 A の供給電位差 V 1 A と規制電位差 V 2 A、動作期間 B の供給電位差 V 1 B と規制電位差 V 2 B をそれぞれ同電位としたが、これに限定されるものではない。

【 0 0 3 9 】

なお、初期設置動作における動作期間 A、B の時間は、現像ローラ 4 2 上の潤滑剤がトナー 9 0 に置き換わるのに必要な時間や、現像ローラ 4 2 上のトナー 9 0 層が安定に形成され、画像形成動作可能な状態になるために必要な時間により適宜設定される。実施例 1 では、動作期間 A を例えば 8 秒間、動作期間 B を例えば 4 2 秒間に設定した。以上のような初期設置動作を行った後、タイミング t 3 から画像形成動作後に通常実行される後回転工程（印刷終了動作）を経て、タイミング t 4 で画像形成動作が開始可能な待機状態（READY 状態）となる。

【 0 0 4 0 】

以上、実施例 1 では、制御部 6 5 は、動作期間 A と、動作期間 A に続いて実行される動作期間 B と、を画像形成動作とは異なる期間に実行するよう制御する。制御部 6 5 は、動作期間 A においては、第 1 電位差である供給電位差及び第 2 電位差である規制電位差が、画像形成動作における供給電位差及び規制電位差の極性と同極性であり、かつ、絶対値が小さくなるように電源装置 6 7 を制御する。または、制御部 6 5 は、動作期間 A においては、供給電位差及び規制電位差がゼロとなるように、電源装置 6 7 を制御する。制御部 6 5 は、動作期間 B においては、供給電位差及び規制電位差が、動作期間 A における供給電位差及び規制電位差の極性と同極性であり、かつ、絶対値が大きくなるように電源装置 6 7 を制御する。なお、制御部 6 5 は、上述した検知手段により現像装置 4（プロセスカートリッジ 8）が新品であると判断した場合に、動作期間 A 及び動作期間 B の動作を実行する。なお、制御部 6 5 は、画像形成動作においては、供給電位差が、正規帶電極性に帯電したトナー 9 0 を供給ローラ 4 3 から現像ローラ 4 2 に移動させる極性となるように電源装置 6 7 を制御する。また、制御部 6 5 は、画像形成動作においては、規制電位差が、正規帶電極性に帯電したトナー 9 0 を規制ブレード 4 4 から現像ローラ 4 2 に移動させる極性となるように電源装置 6 7 を制御する。

【 0 0 4 1 】

制御部 6 5 は、動作期間 A から動作期間 B に移行する際には、次のようなタイミングの制御を行う。すなわち、制御部 6 5 は、供給電位差が変更されたときに上述した第 1 位置にあった現像ローラ 4 2 の表面が、現像ローラ 4 2 の回転によって上述した第 2 位置に到達するタイミングよりも早いタイミングで規制電位差を変更するように電源装置 6 7 を制御する。

【 0 0 4 2 】

なお、実施例 1 では、未使用状態の現像ローラ 4 2 及び供給ローラ 4 3 の表面に所定の量の潤滑剤が塗布されているとしたが、これに限定されるものではない。例えば、所定の量の潤滑剤が現像ローラ 4 2 又は供給ローラ 4 3 のどちらか一方にのみ塗布されている場合や、どちらにも潤滑剤が塗布されていない場合などでもよい。

【 0 0 4 3 】

[比較例 1]

以下、比較例 1 について説明する。比較例 1 の画像形成装置 1 0 0 の基本的な構成及び動作は、実施例 1 のものと同じである。したがって、実施例 1 の画像形成装置 1 0 0 のものと同一又は対応する機能若しくは構成を有する要素については、実施例 1 と同一の符号をして詳しい説明は省略する。比較例 1 では、初期設置動作時の供給電位差、規制電位差を一定の値に固定している。すなわち、現像ローラ 4 2、供給ローラ 4 3、規制ブレード 4 4 に印加する電圧が、初期設置動作を通して一定の値に固定される。

10

20

30

40

50

【0044】

[比較例2]

以下、比較例2について説明する。比較例2の画像形成装置100の基本的な構成及び動作は、実施例1のものと同じである。したがって、実施例1の画像形成装置100のものと同一又は対応する機能若しくは構成を有する要素については、実施例1と同一の符号を付して詳しい説明は省略する。比較例2では、初期設置動作時の供給電位差又は規制電位差のどちらか一方を一定の値に固定し、他方を動作期間A、Bで変更する。比較例2では、現像ローラ42に印加する電圧を固定し、供給ローラ43や規制ブレード44に印加する電圧を変更することで、供給電位差又は規制電位差のどちらか一方を動作期間A、Bで変更した。

10

【0045】

[比較例3]

以下、比較例3について説明する。比較例3の画像形成装置100の基本的な構成及び動作は、実施例1のものと同じである。したがって、実施例1の画像形成装置100のものと同一又は対応する機能若しくは構成を有する要素については、実施例1と同一の符号を付して詳しい説明は省略する。比較例3では、実施例1と同様に、初期設置動作時の供給電位差、規制電位差を動作期間A、Bで変更した。ただし、動作期間Aから動作期間Bに移行する際に、供給電位差がV1AからV1Bに変更された現像ローラ42表面が、規制ブレード44との当接位置を通過したあとのタイミングで、規制電位差をV2AからV2Bに変更する点が異なる。

20

【0046】

[実施例2]

以下、実施例2について説明する。実施例2の画像形成装置100の基本的な構成及び動作は、実施例1のものと同じである。したがって、実施例1の画像形成装置100のものと同一又は対応する機能若しくは構成を有する要素については、実施例1と同一の符号を付して詳しい説明は省略する。

30

【0047】

図4は、実施例2の画像形成装置100における初期設置動作のタイミングチャートであり、(i)～(v)、t1～t4は図3と同様のチャートであるため説明を省略する。図4の(vi)は、現像ローラ42及び供給ローラ43の回転速度(停止、35%速度等)を示す。ここで、現像ローラ42及び供給ローラ43の回転速度は、画像形成動作時の回転速度を100%としている。

40

【0048】

実施例2では、制御部65は、動作期間Aにおける現像ローラ42及び供給ローラ43の回転速度が、画像形成動作時の回転速度(100%)よりもそれぞれ遅くなるように(例えば35%)制御する。また、動作期間Bにおける現像ローラ42及び供給ローラ43の回転速度は、動作期間Aの回転速度よりもそれぞれ早くなるように制御される。実施例2では、動作期間Aにおける現像ローラ42及び供給ローラ43の回転速度が、画像形成動作時の回転速度に対してそれぞれ35%となる回転速度で駆動される。また、動作期間Bにおける現像ローラ42及び供給ローラ43の回転速度は、画像形成動作時の回転速度とそれぞれ同じである。

【0049】

これにより、供給ローラ43と現像ローラ42との接触部において、供給ローラ43の発泡層からの潤滑剤の吐出し量が少なくなり、供給ローラ43から現像ローラ42表面への潤滑剤の供給を低減することができる。よって、動作期間Aにおいて、感光ドラム1表面の非画像部にかぶりが発生することを低減することができる。なお、実施例2では、動作期間Aを例えば18秒間、動作期間Bを例えば42秒間に設定した。

50

【0050】

以上、実施例2では、実施例1の制御に加え、制御部65は、動作期間Aにおける現像ローラ42及び供給ローラ43の回転速度が、画像形成動作における現像ローラ42及び

50

供給ローラ43の回転速度よりも遅くなるように駆動モータ15を制御する。より詳細には、制御部65は、動作期間Aにおける現像ローラ42及び供給ローラ43の回転速度が、動作期間Bにおける現像ローラ42及び供給ローラ43の回転速度よりも遅くなるように駆動モータ15を制御する。また、制御部65は、動作期間Bにおける現像ローラ42及び供給ローラ43の回転速度が、画像形成動作における現像ローラ42及び供給ローラ43の回転速度となるように駆動モータ15を制御する。

【0051】

[本発明の効果検証]

<実施例1、2と比較例1～3の詳細>

実施例1、実施例2と、比較例1(1-1、1-2)、比較例2(2-1～2-3)、比較例3(3-1～3-3)について、表1に詳細に示す。表1には、2列目から4列目までに動作期間Aにおける供給電位差V1A、規制電位差V2A、現像ローラ42及び供給ローラ43の回転速度の設定値をそれぞれ示す。また、5列目から7列目までに動作期間Bにおける供給電位差V1B、規制電位差V2B、現像ローラ42及び供給ローラ43の回転速度の設定値をそれぞれ示す。また、8列目には、動作期間Aから動作期間Bに移行する際(タイミングt2)の供給電位差と規制電位差の変更タイミング制御の有無(あり、なし)を示す。さらに、9列目には画像評価の結果(○、◎、×)を示す。

【表1】

	動作期間A			動作期間B			A→B移行時 供給電位差、規制電位差 変更タイミング制御	画像評価 結果
	供給電位差 V1A	規制電位差 V2A	現像ローラ、供給ローラ 回転速度	供給電位差 V1B	規制電位差 V2B	現像ローラ、供給ローラ 回転速度		
実施例1	-50V	-50V	100%速度 (画像形成動作)	-100V	-100V	100%速度 (画像形成動作)	あり	○
実施例2	-50V	-50V	35%速度	-100V	-100V	100%速度 (画像形成動作)	あり	◎
比較例1-1	-100V	-100V	100%速度 (画像形成動作)	-100V	-100V	100%速度 (画像形成動作)	-	×
比較例1-2	-50V	-50V	100%速度 (画像形成動作)	-50V	-50V	100%速度 (画像形成動作)	-	×
比較例2-1	-50V	-100V	100%速度 (画像形成動作)	-100V	-100V	100%速度 (画像形成動作)	-	×
比較例2-2	-100V	-50V	100%速度 (画像形成動作)	-100V	-100V	100%速度 (画像形成動作)	-	×
比較例2-3	-50V	-50V	100%速度 (画像形成動作)	-100V	-50V	100%速度 (画像形成動作)	-	×
比較例3-1	-50V	-50V	100%速度 (画像形成動作)	-100V	-100V	100%速度 (画像形成動作)	なし	×
比較例3-2	0V	0V	100%速度 (画像形成動作)	-100V	-100V	100%速度 (画像形成動作)	なし	×
比較例3-3	100V	100V	100%速度 (画像形成動作)	-100V	-100V	100%速度 (画像形成動作)	なし	×

20

30

40

【0052】

(実施例1、実施例2の設定値)

実施例1については図3で説明した設定値としている。また、実施例2については図4で説明した設定値とした。なお、実施例1の動作期間Aにおいて、現像ローラ42及び供給ローラ43の回転速度は、画像形成動作時の回転速度(100%)とした。

【0053】

(比較例1-1、1-2の設定値)

比較例1-1では、供給電位差V1A、V1Bともに-100V、規制電位差V2A、V2Bともに-100Vとし、現像ローラ42及び供給ローラ43の回転速度は動作期間A、Bともに画像形成動作時の回転速度(100%)とした。比較例1-2では、供給電位差V1A、V1Bともに-50V、規制電位差V2A、V2Bともに-50Vとし、現像ローラ42及び供給ローラ43の回転速度は動作期間A、Bともに画像形成動作時の回転速度(100%)とした。すなわち、比較例1-1、1-2ではタイミングt2における供給電位差及び規制電位差の切り替えを行わなかった。

【0054】

50

(比較例 2 - 1 、 2 - 2 、 2 - 3 の設定値)

比較例 2 - 1 では、供給電位差 V_{1A} を - 50 V とし、タイミング t_2 で供給電位差 V_{1B} を - 100 V に変更した。なお、規制電位差 V_{2A} 、 V_{2B} は動作期間 A 、 B とともに - 100 V とし、現像ローラ 4 2 及び供給ローラ 4 3 の回転速度は動作期間 A 、 B ともに画像形成動作時の回転速度 (100 %) とした。比較例 2 - 2 では、規制電位差 V_{2A} を - 50 V とし、タイミング t_2 で規制電位差 V_{2B} を - 100 V に変更した。なお、供給電位差 V_{1A} 、 V_{1B} は動作期間 A 、 B とともに - 100 V とし、現像ローラ 4 2 及び供給ローラ 4 3 の回転速度は動作期間 A 、 B ともに画像形成動作時の回転速度 (100 %) とした。比較例 2 - 3 では、供給電位差 V_{1A} を - 50 V とし、タイミング t_2 で供給電位差 V_{1B} を - 100 V に変更した。なお、規制電位差 V_{2A} 、 V_{2B} は動作期間 A 、 B ともに - 50 V とし、現像ローラ 4 2 及び供給ローラ 4 3 の回転速度は動作期間 A 、 B ともに画像形成動作時の回転速度 (100 %) とした。すなわち、比較例 2 - 1 ~ 2 - 3 ではタイミング t_2 において、供給電位差及び規制電位差のいずれか一方だけ切り替えた。

10

【 0 0 5 5 】

(比較例 3 - 1 、 3 - 2 、 3 - 3 の設定値)

比較例 3 - 1 では、供給電位差 V_{1A} 及び規制電位差 V_{2A} を - 50 V とし、供給電位差 V_{1B} 及び規制電位差 V_{2B} を - 100 V に変更した。なお、現像ローラ 4 2 及び供給ローラ 4 3 の回転速度は動作期間 A 、 B ともに画像形成動作時の回転速度 (100 %) とした。比較例 3 - 2 では、供給電位差 V_{1A} 及び規制電位差 V_{2A} を 0 V とし、供給電位差 V_{1B} 及び規制電位差 V_{2B} を - 100 V に変更した。なお、現像ローラ 4 2 及び供給ローラ 4 3 の回転速度は動作期間 A 、 B ともに画像形成動作時の回転速度 (100 %) とした。比較例 3 - 3 では、供給電位差 V_{1A} 及び規制電位差 V_{2A} を + 100 V とし、供給電位差 V_{1B} 及び規制電位差 V_{2B} を - 100 V に変更した。なお、現像ローラ 4 2 及び供給ローラ 4 3 の回転速度は動作期間 A 、 B ともに画像形成動作時の回転速度 (100 %) とした。比較例 3 - 1 ~ 3 - 3 では、供給電位差も規制電位差も動作期間 A と動作期間 B とで変更した。しかし、供給電位差が V_{1A} から V_{1B} に変更された現像ローラ 4 2 表面が、規制ブレード 4 4 との当接位置を通過したあとのタイミングで、規制電位差を V_{2A} から V_{2B} に変更した。

20

【 0 0 5 6 】

< 評価方法 >

30

本発明の効果確認として行う、帯電ローラ 2 の汚れ (以下、帯電ローラ 2 汚れという) の評価方法について説明する。かぶりが帯電ローラ 2 に付着すると帯電性能を劣化させるため、付着ムラが生じた場合には帯電ムラが発生し、例えば中間階調の画像形成時に濃度ムラが発生する。効果検証における帯電ローラ 2 汚れの評価では、中間階調の画像形成時の出力画像における横スジを、以下の基準で目視にて判定し評価した。出力画像に横スジが顕著に発生し、実使用上問題がある場合を × 、横スジの軽微な発生があるが実使用上は問題ない場合を ○ 、横スジが発生しなかった場合を ◎ とした。なお、帯電ローラ 2 汚れの評価は、温度 23 相対湿度 50 % の環境で、それぞれの実施例、比較例において、初期設置動作を行った後に中間階調画像を出力して検証を行った。

40

【 0 0 5 7 】

< 実施例 1 、 2 と比較例 1 ~ 3 の比較 >

(評価 1)

まず、実施例 1 と比較例 1 - 1 、 比較例 2 - 1 、 比較例 2 - 2 を比較する。実施例 1 、 比較例 1 - 1 、 2 - 1 、 2 - 2 では、動作期間 B の設定値が同様である一方、動作期間 A における供給電位差及び規制電位差が実施例 1 と各比較例とでは異なる。3 つの比較例では、帯電ローラ 2 汚れによる横スジが発生した。これは、動作期間 A において、供給電位差及び規制電位差が、画像形成動作時のものより絶対値が小さくなるように制御されていないためである。よって、供給ローラ 4 3 から現像ローラ 4 2 表面への潤滑剤の供給や、規制ブレード 4 4 と現像ローラ 4 2 との当接部への潤滑剤の取り込みが多くなり、かぶりが発生した。

50

【0058】

(評価2)

次に、実施例1と比較例1-2、比較例2-3を比較する。実施例1、比較例1-2、2-3では、動作期間Aの設定値が同様である一方、動作期間Bにおける供給電位差及び規制電位差が実施例1と各比較例とでは異なる。2つの比較例では、帯電ローラ2汚れによる横スジが発生した。これは、動作期間Bにおける規制電位差が、動作期間Aのものより絶対値が大きくなるように制御されていないためである。よって、規制ブレード44によるトナー90への帯電電荷の付与が十分に行われず、かぶりが発生した。また、比較例1-2では、動作期間Bにおいて、現像ローラ42上のトナー90層が安定に形成されるまでの時間が長くかかった。これは、動作期間Bにおける供給電位差の絶対値が小さく、供給ローラ43から現像ローラ42表面へのトナー90供給が少ないためである。よって、動作期間Bにおける供給電位差の絶対値は大きい方がよく、少なくとも動作期間Aの供給電位差より絶対値が大きくなるように制御されることが好ましい。

10

【0059】

(評価3)

次に、実施例1と比較例3-1を比較する。比較例3-1は、初期設置動作の動作期間A、Bにおける供給電位差及び規制電位差を適正な条件に制御していたが、帯電ローラ2汚れによる横スジが発生した。これは、動作期間Aから動作期間Bに移行する際の供給電位差と規制電位差の変更タイミングが、適正な条件に制御されていないためである。よって、供給電位差がV1AからV1Bに変更されてトナー90量が多くなった現像ローラ42表面に対して、規制ブレード44との当接位置で十分な帯電電荷の付与が行われず、かぶりが発生した。

20

【0060】

また、比較例3-2、比較例3-3においても、比較例3-1と同様の理由により帯電ローラ2汚れによる横スジが発生した。さらに、比較例3-3では、動作期間Aにおいて現像ローラ42上の潤滑剤がトナー90に置き換わるまでの時間が長くかかった。これは、動作期間Aにおける供給電位差及び規制電位差の極性が、画像形成動作時のものと逆極性（トナー90の正規帯電極性と逆極性）に設定されているためである。すなわち、供給電位差及び規制電位差が逆極性に設定されたことで、供給ローラ43から現像ローラ42表面へのトナー90の供給や、規制ブレード44と現像ローラ42との当接部へのトナー90の取り込みが過度に少なくなったためである。一方、比較例3-2は、比較例3-1と比較すると時間はかかったが、実使用上問題のない範囲であった。よって、初期設置動作の動作期間A、Bにおける供給電位差及び規制電位差は、ゼロ、又は画像形成動作時の供給電位差、規制電位差と同極性であることが好ましい。

30

【0061】

このように、上述の各比較例に対して実施例1では、初期設置動作の動作期間A、Bにおける供給電位差及び規制電位差、さらには動作期間Aから動作期間Bに移行する際の供給電位差と規制電位差の変更タイミングを適正な条件に制御している。その結果、実施例1では、現像ローラ42上のトナー90層を安定に形成しつつ、かぶりの発生を抑制することができており、帯電ローラ2汚れによる横スジが発生しにくかった。

40

【0062】

また、実施例2では、実施例1に加えて、動作期間A、Bにおける現像ローラ42及び供給ローラ43の回転速度を適正な条件に制御している。その結果、実施例2では、かぶりの発生をより抑制することができ、帯電ローラ2汚れによる横スジがない良好な画像が得られた。

【0063】

以上、実施例1、2によれば、新品の現像装置の使用開始時におけるかぶりの発生を抑制することができる。

【0064】

[変形例]

50

以下、本発明の変形例について説明する。変形例の画像形成装置100の基本的な構成及び動作は、実施例1のものと同じである。したがって、実施例1の画像形成装置100のものと同一又は対応する機能若しくは構成を有する要素については、実施例1と同一の符号を付して詳しい説明は省略する。

【0065】

本変形例では、感光ドラム1に専用のクリーニング装置を設ける。クリーニング装置は、感光ドラム1の回転方向において1次転写装置51の下流側、かつ、帯電ローラ2の上流側に設けられ、1次転写装置51によって被転写体にトナー像が転写された後に感光ドラム1に残ったトナーを回収する。よって、1次転写後の感光ドラム1表面に残留したトナー90は、帯電位置に到達する前にクリーニング装置により除去・回収される。このような場合には、初期設置動作においてかぶりが発生しても、帯電ローラ2に付着して帯電性能を低下させることはない。しかしながら、予期せぬトナー消費が発生し、ユーザーの不利益につながる場合がある。このため、感光ドラム1に専用のクリーニング装置を設けた場合でも、実施例1、2の供給電位差及び規制電位差の変更タイミング制御を行うことで、予期せぬトナー消費の発生を防止することができる。

10

【0066】

以上、変形例においても、新品の現像装置の使用開始時におけるかぶりの発生を抑制することができる。このため、感光ドラム1に専用のクリーニング装置を設けた場合にも有効である。

20

【符号の説明】

【0067】

100	画像形成装置
1	感光ドラム
2	帯電ローラ
4 2	現像ローラ
4 3	供給ローラ
4 4	規制ブレード
6 5	制御部
6 7	電源装置

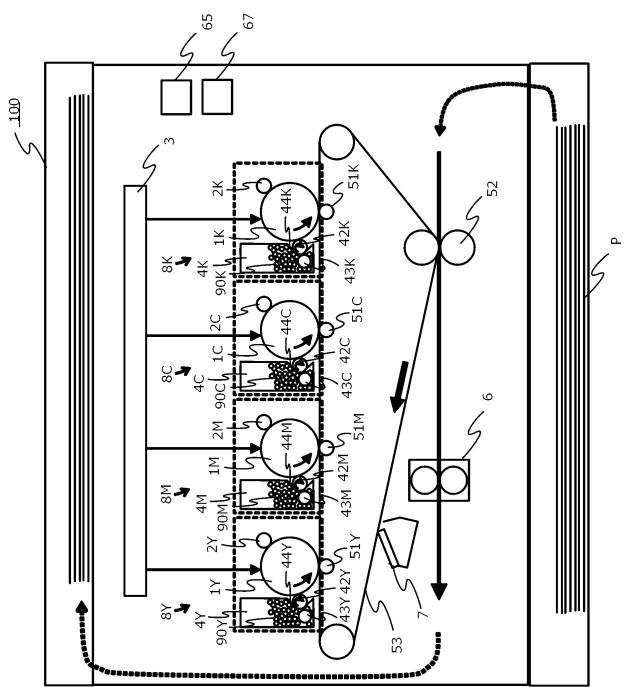
30

40

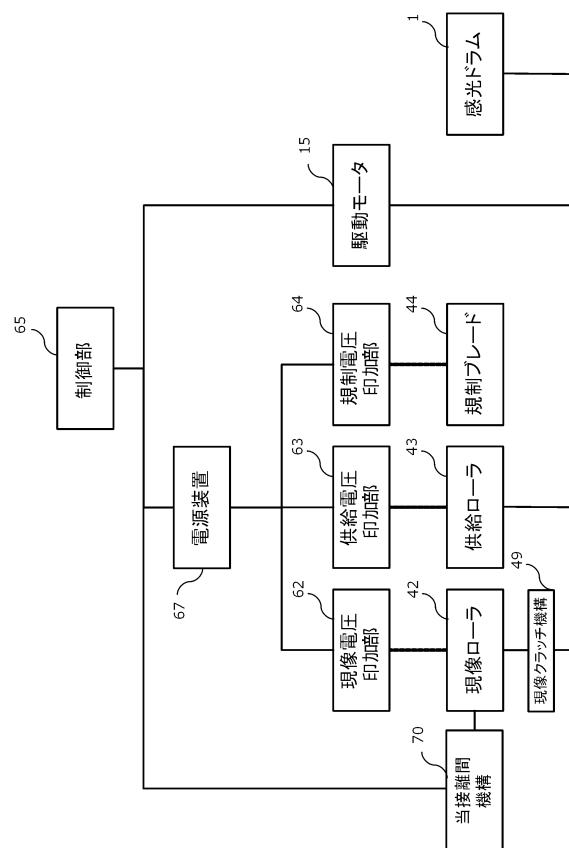
50

【図面】

【図1】



【図2】



10

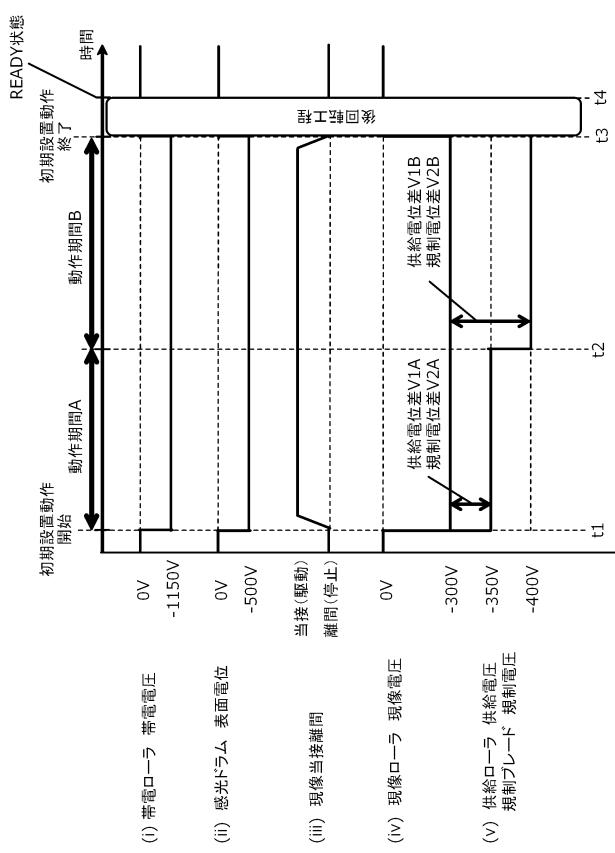
20

30

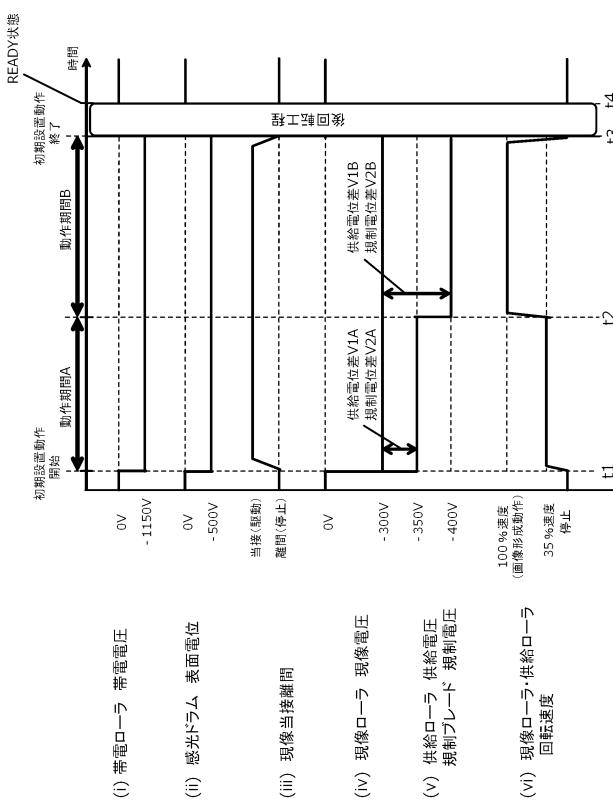
40

50

【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 G 21/18 (2006.01)	G 0 3 G 21/14	
	G 0 3 G 15/02	1 0 2
	G 0 3 G 21/00	3 8 8
	G 0 3 G 21/18	1 8 9
	G 0 3 G 21/18	1 1 4

キヤノン株式会社内

(72)発明者 萩原 一成

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) 2H073 AA03 BA02 BA09 BA12 BA13 BA21
2H077 AC04 AD02 AD06 AD13 AD35 BA03 BA07 BA09 DA24 DA82
DB08 DB12 DB14 DB18 DB25 GA04
2H171 FA02 FA09 FA11 FA13 GA01 JA23 JA27 JA29 JA49 JA50
LA03 QA04 QA08 QA13 QA24 QB03 QB15 QB32 QB35 QB38 QB46
QB49 QB52 QC03 QC42 SA10 SA12 SA22 SA26 TA06 TB02
2H200 FA16 GA12 GA23 GA30 GA34 GA42 GA52 GA56 GA60 GB22
GB23 HA02 HA29 HB12 HB22 HB45 HB46 JA02 JC03 LA24 LA27
LA29 MA03 MB01 NA02 PA03 PA10 PA11 PA14 PA19 PA23 PB02
PB04 PB32
2H270 KA04 KA19 LA02 LA05 LA53 LD05 LD14 MA01 MA15 MA17
MA30 MA40 MA41 MB25 MB32 MB40 MB41 MB43 MB55 MC15 MC29
MC35 MC70 MD10 MD22 MH06 NB02 NB10 RA02 RA03 RA05 RA12
RA14 RB01 RB04 RC02 RC03 RC04 RC10 RC13 RC14 RC18 ZC04
ZC06