

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7625440号
(P7625440)

(45)発行日 令和7年2月3日(2025.2.3)

(24)登録日 令和7年1月24日(2025.1.24)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 G 21/00 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 3 1 4

G 0 3 G 21/00 3 7 0

請求項の数 13 (全23頁)

(21)出願番号	特願2021-27931(P2021-27931)	(73)特許権者	000001007
(22)出願日	令和3年2月24日(2021.2.24)		キヤノン株式会社
(65)公開番号	特開2022-129272(P2022-129272 A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43)公開日	令和4年9月5日(2022.9.5)	(74)代理人	100126240
審査請求日	令和6年2月6日(2024.2.6)		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	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)【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転可能な像担持体と、
前記像担持体を回転駆動する駆動部と、
前記像担持体に対向する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、
前記帯電部材により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、
前記駆動部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、前記接触部において、前記ブラシ部材と前記像担持体との間に第1の電位差が形成された状態で前記像担持体を駆動する駆動状態から前記第1の電位差より絶対値が小さい第2の電位差が形成された状態で前記像担持体の駆動を停止する停止状態に移

10

20

行するように前記駆動部を制御し、

前記制御部は、前記ブラシ部材と前記像担持体との間に形成される電位差を前記第 1 の電位差から前記第 2 の電位差よりも大きい電位差である第 3 の電位差に変化させ、前記第 3 の電位差から前記第 2 の電位差に変化させ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】

回転可能な像担持体と、

前記像担持体を回転駆動する駆動部と、

前記像担持体に対向する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、

前記帯電部材により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、前記ブラシ部材にブラシ電圧を印加するブラシ電圧印加部と、

前記駆動部と、前記ブラシ電圧印加部と、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、前記接触部において、前記ブラシ電圧が前記ブラシ部材に印加され、かつ、前記ブラシ部材と前記像担持体との間に第 1 の電位差が形成された状態で前記像担持体が停止する停止状態から、前記第 1 の電位差より絶対値が大きい第 2 の電位差が形成された状態で前記像担持体を駆動する駆動状態に移行させるように前記駆動部を制御し、
前記制御部は、前記ブラシ部材と前記像担持体との間に形成される電位差を前記第 1 の電位差から前記第 2 の電位差よりも大きい電位差である第 3 の電位差に変化させ、前記第 3 の電位差から前記第 2 の電位差に変化させ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 3】

前記制御部は、前記ブラシ部材と前記像担持体との間に形成される電位差を前記第 1 の電位差から前記第 1 の電位差と前記第 2 の電位差との間の電位差である第 4 の電位差に変化させ、前記第 4 の電位差から前記第 2 の電位差に変化させるように制御することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記ブラシ部材と前記像担持体との間に形成される電位差を前記第 1 の電位差から前記第 2 の電位差に段階的に変化す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。

【請求項 5】

前記制御部は、前記ブラシ部材と前記像担持体との間に形成される電位差を前記第 1 の電位差から前記第 2 の電位差に連続的に変化す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。

【請求項 6】

前記ブラシ部材にブラシ電圧を印加するブラシ電圧印加部を有し、

前記制御部は、前記ブラシ電圧印加部により印加される前記ブラシ電圧を制御することで、前記第 1 の電位差と前記第 2 の電位差と、が形成され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 7】

前記帯電部材に帯電電圧を印加する帯電電圧印加部を有し、

前記制御部は、前記接触部における前記像担持体の表面電位を制御することで、前記第1の電位差と前記第2の電位差と、が形成されるように前記帯電電圧印加部を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】

前記転写部材に転写電圧を印加する転写電圧印加部を有し、

前記制御部は、前記接触部における前記像担持体の表面電位を制御することで、前記第1の電位差と前記第2の電位差と、が形成されるように前記転写電圧印加部を制御す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。

【請求項9】

前記制御部は、前記接触部における前記像担持体の表面電位を制御することで、前記第1の電位差と前記第2の電位差と、が形成されるように前記露光ユニットを制御す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。

10

【請求項10】

前記ブラシ部材は紙粉除去部材であることを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項11】

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10のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項12】

前記帯電部において、前記像担持体と前記帯電部材とが接触することを特徴とする請求項1乃至11のいずれか1項に記載の画像形成装置。

20

【請求項13】

前記ブラシ部材は、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、前記ブラシ部材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12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、電子写真方式などを利用して像担持体上に形成したトナー像を記録材に転写することで記録画像を得る、レーザープリンター、複写機、ファクシミリなどの画像形成装置に関するものである。

30

【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（以下、ドラムと称する）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。近年では画像形成装置の小型化を目的として、クリーナーレス方式が提案されている。クリーナーレス方式とは、転写工程後のドラムの表面に残留した現像剤であるトナーを現像手段において現像同時クリーニングすることで、ドラム上から除去、回収し、再利用する方式のことである。上記クリーナーレス方式においては、ドラム上に通常配置されるクリーニング手段がないために、記録材への転写工程時にドラム上に付着した紙粉によって画像弊害が発生する場合があった。

40

【0003】

そこで、特許文献1には、ドラム上回転方向における転写部の下流でかつ帯電部の上流に、転写工程でドラムに付着した紙粉を回収するために固定ブラシを配置した構成が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 4 】

【文献】特開 2 0 0 7 - 6 5 5 8 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

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。ブラシをドラムに当接させる構成において、ドラムの回転駆動を開始する際と停止にする際の速度変動によって、ブラシに回収保持された紙粉がドラムの表面に落下し、落下した紙粉の一部がブラシ下流にすり抜けることで、画像弊害が発生することがあった。

【 0 0 0 6 】

したがって、本発明の目的は、通紙によりブラシに堆積した紙粉を安定して保持し、紙粉による画像不良を抑制することが出来る画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明の代表的な構成は、回転可能な像担持体と、前記像担持体を回転駆動する駆動部と、前記像担持体に対向する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、前記帯電部材により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、前記駆動部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、前記接触部において、前記ブラシ部材と前記像担持体との間に第 1 の電位差が形成された状態で前記像担持体を駆動する駆動状態から前記第 1 の電位差より絶対値が小さい第 2 の電位差が形成された状態で前記像担持体の駆動を停止する停止状態に移行するように前記駆動部を制御し、前記制御部は、前記ブラシ部材と前記像担持体との間に形成される電位差を前記第 1 の電位差から前記第 2 の電位差よりも大きい電位差である第 3 の電位差に変化させ、前記第 3 の電位差から前記第 2 の電位差に変化させるように制御することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

また、本発明の別形態の実施の構成は、回転可能な像担持体と、前記像担持体を回転駆動する駆動部と、前記像担持体に対向する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、前記帯電部材により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、前記ブラシ部材にブラシ電圧を印加するブラシ電圧印加部と、前記駆動部と、前記ブラシ電圧印加部と、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、前記接触部において、前記ブラシ電圧が前記ブラシ部材に印加され、かつ、前記ブラシ部材と前記像担持体との間に第 1 の電位差が形成された状態で前記像担持体が停止する停止状態から、前記第 1 の電位差より絶対値が大きい第 2 の電位差が形成された状態で前記像担持体を駆動する駆動状態に移行させるように前記駆動部を制御し、前記制御部は、前記ブラシ部材と前記像担持体との間に形成される電位差を前記第 1 の電位差から前記第

10

20

30

40

50

２の電位差よりも大きい電位差である第３の電位差に変化させ、前記第３の電位差から前記第２の電位差に変化させるように制御することを特徴とする。

【発明の効果】

【０００９】

以上説明したように、本発明によれば、通紙によりブラシに堆積した紙粉を安定して保持し、紙粉による画像不良を抑制することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【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。

10

【図３】実施例１における制御ブロック図である。

【図４】比較例１における制御を説明する図である。

【図５】実施例１における制御を説明する図である。

【図６】実施例１におけるブラシの姿勢を説明する図である。

【図７】実施例１におけるブラシの姿勢変化と紙粉状態を説明する図である。

【図８】実施例２における制御を説明する図である。

【図９】実施例２における別形態の制御を説明する図である。

【図１０】実施例３における制御を説明する図である。

【図１１】実施例４における制御を説明する図である。

20

【図１２】実施例５における制御を説明する図である。

【図１３】その他の実施例における制御を説明する図である。

【図１４】その他の実施例における制御を説明する図である。

【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。

【実施例１】

30

【００１２】

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。

【００１３】

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。

40

【００１４】

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（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１４０mm/secであり、感光ドラム１の外径は２４mmである。

【００１５】

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

50

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。

10

【 0 0 1 6 】

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。

20

【 0 0 1 7 】

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 3 1、現像剤供給手段としてのトナー供給ローラ 3 2、トナーを収容する現像剤収容室 3 3、現像ブレード 3 4 を含む。現像剤収容室 3 3 からトナー供給ローラ 3 2 により現像ローラ 3 1 に供給されたトナーは、現像ローラ 3 1 と現像ブレード 3 4 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 3 1 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 3 1 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 3 1 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 3 1 は、現像部で感光ドラム 1 と現像ローラ 3 1 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 3 1 を駆動する駆動手段 1 1 0 としての駆動モータは、感光ドラム 1 の駆動手段 1 1 0 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 3 1 を各々回転させてもよい。現像時に、現像ローラ 3 1 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 3 1 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

30

40

50

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。

【0018】

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、+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Sへとトナー像が静電的に転写される。

10

【0019】

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E3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。

【0020】

20

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。

【0021】

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。

【0022】

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。

30

【0023】

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31に転移されず、現像ローラ31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。

40

【0024】

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。

【0025】

2. ブラシ部材の構成

次に、本実施例における紙粉除去部材について説明する。図1に示した通り、本実施例における画像形成装置100は、紙粉除去部材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

50

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。

【0026】

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。

【0027】

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 11 a と、パイル系 11 a を支持する基布 11 b 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。

【0028】

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 11 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。

【0029】

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 11 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 11 b から露出している導電系 11 a 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 11 b 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 11 a 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 11 b 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 $240 \text{ kF} / \text{inch}^2$ （ $\text{kF} / \text{inch}^2$ 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。

【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 $L3 = 5 \text{ mm}$ 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 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。

【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 100 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 10 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 10 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。

10

【0034】

本実施例におけるブラシ部材 10 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 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 (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 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 11a 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 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。

20

【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 E4 (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 E4 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、この画像形成時のブラシ電圧は、一例として、 -400 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。

30

40

【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 CPU 151、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

50

などが格納されている。

【 0 0 3 8 】

制御部 1 5 0 は、画像形成装置 1 0 0 の動作を統括的に制御する制御手段である。制御部 1 5 0 は、各種の電氣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 1 5 0 には、画像形成装置 1 0 0 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 1 5 0 には、帯電電源 E 1、現像電源 E 2、転写電源 E 3、ブラシ電源 E 4、露光ユニット 4、駆動モータ 1 1 0 などが接続されている。

【 0 0 3 9 】

5 . 従来形態の制御

次に、本実施形態における各種電位制御についての理解を容易とするため、従来形態の制御について、図 4 を用いて説明する。

【 0 0 4 0 】

図 4 は、従来形態の画像形成装置における 1 枚プリントジョブ動作の制御を示すタイミングチャートである。図 4 の上から、駆動モータ 1 1 0 による感光ドラム 1 の回転駆動の ON / OFF、帯電電源 E 1 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、転写電源 E 3 から転写ローラ 5 に印加される転写電圧、転写電圧を受けた転写後の接触部における感光ドラム 1 の表面電位、ブラシ電源 E 4 からブラシ部材 1 0 に印加されるブラシ電圧を示す。そして、接触部における感光ドラム 1 の表面電位、ブラシ電圧から算出される接触部における感光ドラム 1 の表面電位とブラシ電圧の差分を一番下に示している。

【 0 0 4 1 】

図 4 は、画像形成動作を行う上で実行される制御に関するタイミングチャートである。図 4 において、T 1 の前にプリント指示を受信すると、画像形成動作の前に実行される前回転動作が開始される。前回転動作時の T 1 において、感光ドラム 1 の駆動回転を開始するとともにブラシ部材に電圧 V 0 を印加する。本実施形態では、転写部で感光ドラム 1 に付着した正極性の紙粉を回収するために、主に、ブラシ電圧として負極性の電圧を印加するため、従来構成においてもブラシ電圧として負極性の電圧を印加することとする。

【 0 0 4 2 】

続けて、T 2 において帯電ローラ 2 に帯電電圧を印加する。感光ドラム 1 の表面における帯電面が転写部に到達した T 3 において転写電圧を印加して、抵抗検知動作などを行う。この時の転写電圧は、画像形成動作時に印加される転写電圧である + 1 0 0 0 V よりも絶対値が小さい同極性の電圧が印加されればよく、従来構成、本実施例においては、非通紙時電圧として + 7 0 0 V とした。そして、T 4 において、転写後電位が形成された感光ドラム 1 の表面が接触部に到達する。非通紙時と通紙時で転写電圧を変更しているが、記録材 S の有無によって流れる転写電流が同じになるように設定を変更している。したがって、転写後電位は非通紙時と通紙時でおおよそ同じとなるように転写電圧を制御した。

【 0 0 4 3 】

抵抗検知動作が終了したら画像形成動作を開始する。T 5 において感光ドラム 1 の表面に、画像情報に応じた静電潜像を形成する。そのために、レーザスキャナー装置 4 によって感光ドラム 1 の表面を露光する。それによって、感光ドラム 1 に現像剤像が形成される。その現像剤像を転写部において記録材 S に転写するために、T 6 において通紙時の転写電圧を印加する。その時の転写電圧を + 1 0 0 0 V とした。その後、画像形成動作が終了すると、T 7 において露光を OFF とする。その後、後回転動作に移行し、T 7 のタイミングにおいて露光部を形成していた感光ドラム 1 の表面が転写部に到達したタイミングである T 8 において転写電圧を非通紙時電圧に切り替える。本実施例においては、T 8 において印加する転写電圧は、T 3 において印加した非通紙時電圧と同様の転写電圧を印加したが、これに限られない。

【 0 0 4 4 】

そして、T 9 において帯電電圧を OFF する。その後、T 9 のタイミングで帯電部を形

10

20

30

40

50

成していた感光ドラム 1 の表面が露光部に到達したタイミングである T 1 0 において、レーザスキャナー装置 4 より感光ドラム 1 の表面に対して強制発光を行い、感光ドラム 1 の表面電位を極力低下させる。図 4 では、説明を簡略化するために 0 V まで低下した図を示している。そして、強制発光した際に露光部を形成していた感光ドラム 1 の表面が T 1 1 において転写部に到達するタイミングで転写電圧を OFF する。その後、T 1 2 のタイミング以降は接触部に形成される転写後電位は 0 V となる。その後、T 1 3 において強制発光を終了し、従来形態では、転写後の感光ドラム 1 の表面電位が低下した T 1 4 において、感光ドラム 1 の回転駆動を停止し、ブラシ電圧も OFF する。本実施例では、T 1 2 のタイミング以降に、ブラシ部材 1 0 の紙粉吐き出し抑制シーケンスを実行することの特徴としている。以降、従来形態を比較例 1 として用いる。

10

【 0 0 4 5 】

6 . 本実施形態の制御

次に、本実施形態における各種電位制御の制御について図 5 を用いて説明する。図 5 は、本実施形態の画像形成装置 1 0 0 における 1 枚プリントジョブ動作の制御を示す図であり、感光ドラム 1 の回転駆動開始から時間 T 1 2 (図 5 では T 1 2 A) までは、前述した比較例 1 と同じである。本実施形態では、T 1 2 A において強制発光を受けて転写後の感光ドラム 1 の表面電位が低下したところで、T 1 2 A から T 1 2 B、T 1 2 C のタイミングでブラシ電圧を段階的に V 0 V 1 V 2 OFF と低下させることを特徴とする。その後、T 1 4 において、感光ドラム 1 の回転駆動を停止する。上記のように制御することによって、感光ドラム 1 の駆動が停止される際に、感光ドラム 1 とブラシ部材 1 0 との間に発生する静電吸着力を徐々に緩和することが出来る。本実施形態では、 $V 0 = - 4 0 0 \text{ V}$ 、 $V 1 = - 2 0 0 \text{ V}$ 、 $V 2 = - 1 0 0 \text{ V}$ としたが、 $- 5 0 0 \text{ V}$ から 0 V の範囲で電圧印加することが好ましい。また、 $| V 0 - V 1 | > | V 1 - V 2 |$ であるが、これは、感光ドラム 1 の駆動停止時において、停止するタイミングが近いほど、電圧の変動が小さい、すなわち、静電吸着力が小さくなるようにした方が、紙粉の保持により効果があるためである。一方、定常状態で感光ドラム 1 が駆動している状態から、初めに静電吸着力を一気に緩和するとブラシ部材 1 0 の姿勢に影響がある場合がある。そこで、 $| V 0 - V 1 | < | V 1 - V 2 |$ という関係を保ちつつ、徐々に電圧の変動を大きくすることで静電吸着力を緩和していく方がよい場合もある。よって、ブラシ部材 1 0 の状態などに応じて、V 0、V 1、V 2 の関係性を、適宜、調整してもよい。

20

30

【 0 0 4 6 】

次に、本実施形態の制御で生じる、感光ドラム 1 の回転、停止動作時におけるブラシ部材 1 0 の姿勢変化に対する作用について述べる。

【 0 0 4 7 】

最初に、感光ドラム 1 の回転駆動による感光ドラム 1 の回転方向のブラシ部材 1 0 の姿勢について、図 6 を用いて説明する。図 6 (a) は、感光ドラム 1 が停止している状態でのブラシ部材 1 0 の姿勢を示した図である。感光ドラム 1 の回転停止時は、ブラシ部材 1 0 に対する感光ドラム 1 の回転方向への接線力が働かないため、下流方向への毛倒れは小さい。

【 0 0 4 8 】

40

図 6 (b) は、ブラシ電圧非印加状態での感光ドラム 1 の回転駆動状態におけるブラシ部材 1 0 の姿勢を示した図である。感光ドラム 1 に回転駆動が掛かることにより、ブラシ部材 1 0 に対する感光ドラム 1 の回転方向への接線力が発生するので、図 6 (a) に対して、感光ドラム 1 の回転方向において下流方向への毛倒れが大きくなる。

【 0 0 4 9 】

図 6 (c) は、ブラシ電圧印加状態での感光ドラム 1 の回転駆動状態におけるブラシ部材 1 0 の姿勢を示した図である。ブラシ部材 1 0 にブラシ電圧が印加されると、感光ドラム 1 の表面とブラシ電圧の電位差による静電吸着力が発生する。すると、図 6 (b) に対して、図 6 (c) は、更に感光ドラム 1 の回転駆動による感光ドラム 1 の回転方向において下流方向への毛倒れが大きくなる。静電吸着力の影響は、ブラシ電圧と感光ドラム 1 の

50

表面電位の電位差が大きいほど大きくなる。

【 0 0 5 0 】

以上の傾向を踏まえ、比較例 1 と本実施形態の制御におけるブラシ部材 1 0 の姿勢変化について述べる。

【 0 0 5 1 】

比較例 1 では、図 4 に示したように、T 1 2 から感光ドラム 1 の回転停止前まで、転写後における感光ドラム 1 の表面電位とブラシ電圧の電位差は、ほぼブラシ電圧と同等である。したがって、図 6 (c) のように大きく下流に毛倒れしている。比較例 1 では、この状態から感光ドラム 1 の回転の停止及び、ブラシ電圧 O F F を同時に行い、図 6 (a) の状態に戻る。このとき、ブラシ部材 1 0 の姿勢は、図 6 (c) から図 6 (a) へと急激に変化することになる。

10

【 0 0 5 2 】

一方で、本実施形態では、時間 T 1 2 A から感光ドラム 1 の回転停止時である T 1 4 までの間に、ブラシ電圧を段階的に小さくしており、感光ドラム 1 の表面電位とブラシ電圧との電位差が小さくなっていく。したがって、ブラシ部材 1 0 の姿勢は、図 6 (c) から図 6 (b) へと段階的に変化する。このあと、感光ドラム 1 の回転駆動を停止すると、ブラシ部材 1 0 の姿勢は、図 6 (a) に戻る。しかし、このときのブラシ部材 1 0 の姿勢は、図 6 (b) から図 6 (a) となるため、比較例 1 に対して姿勢変化は小さくなる。

【 0 0 5 3 】

次に、本実施形態の効果を確認するために行った通紙試験の結果について説明する。

20

【 0 0 5 4 】

通紙実験は、次の条件で行った。温度 1 5 、相対湿度 1 0 % の環境（低温低湿環境）下にて、記録材 S として Century Star 紙（CENTURY PULP AND PAPER 製、商品名）を用いて、白画像を連続で 1 0 0 枚プリントする。プリント終了後、一度感光ドラム 1 の回転を停止させる。そして、再度、白画像を 1 枚プリントする。この 1 枚の中にあらわれた斑点画像をカウントし、視覚的に影響が大きい 0 . 8 m m 以上の大きさの斑点が 1 5 個以上の場合、紙粉捕集性 N G と判定した。

【 0 0 5 5 】

比較例 1 と実施例 1 の制御を実行した上で、上述の通紙試験を行った結果を表 1 に示す。

【 0 0 5 6 】

30

【表 1】

表 1

	紙粉捕集性	
	斑点(≧0.8mm)数	判定
比較例 1	40	NG
実施例 1	10	OK

40

【 0 0 5 7 】

表 1 の結果から、比較例 1 は斑点数が 1 5 個を上回ったのに対して、実施例 1 は 1 5 個を下回り、比較例 1 の場合よりも明らかに斑点数が少ないことが分かる。

【 0 0 5 8 】

図 7 を用いて、紙粉を回収したブラシ部材 1 0 の挙動について説明する。上述の通紙試験は、連続で 1 0 0 枚プリントする中で徐々にブラシ部材 1 0 に紙粉が蓄積するとともに、蓄積する中で紙粉同士が絡み合い凝集していく。1 0 0 枚通紙後の図 4、図 5 における T 1 2 (T 1 2 A) までは、比較例 1 と実施例 1 のブラシ部材 1 0 への紙粉蓄積状態は同じである。T 1 2 (T 1 2 A) におけるブラシ部材 1 0 への紙粉蓄積状態の概念図を、図 7 (a) に示す。

50

【 0 0 5 9 】

比較例 1 は、図 4 の T 1 2 から T 1 4 に移行することによって、上述したブラシ部材 1 0 の急激な姿勢変化により、ブラシ部材 1 0 内で凝集していた紙粉塊が崩れ、その結果、細かい紙粉繊維が感光ドラム 1 の表面に多数付着する。この状態の概念図を、図 7 (b) に示す。この状態から、次のプリントが開始すると、ブラシ部材 1 0 内で崩れて感光ドラム 1 の表面に付着した多数の紙粉繊維が接触部からすり抜けやすくなる。その結果、直後の 1 枚目の印字動作時に感光ドラム 1 の表面に付着した紙粉の影響による斑点数が増加する。

【 0 0 6 0 】

一方で、実施例 1 は、上述したとおり、比較例 1 に対してブラシ部材 1 0 の姿勢変化は小さくなるので、ブラシ部材 1 0 内で凝集していた紙粉塊が崩れにくく、細かい紙粉繊維の感光ドラム 1 への付着は発生しにくい。この状態の概念図を、図 7 (c) に示す。実施例 1 において、この状態から次のプリントが開始されたとしても、ブラシ部材 1 0 内の紙粉塊はブラシ部材 1 0 に保持されている状態が保たれている。したがって、接触部においてブラシ部材 1 0 を介してすり抜ける紙粉は少ない。結果として、直後の 1 枚目の印字動作時に感光ドラム 1 の表面に付着した紙粉の影響による斑点数も少ない。

【 0 0 6 1 】

以上より、実施例 1 の制御を実行することによって、感光ドラム 1 の回転駆動停止時におけるブラシ部材 1 0 の姿勢変化を低減し、ブラシ部材 1 0 に堆積した紙粉が安定的に保持される。よって、紙粉起因の画像弊害を抑制することが出来る。

【 0 0 6 2 】

実施例 1 は以下のような構成を有する。回転可能な感光ドラム 1 と、感光ドラム 1 を回転駆動する駆動モータ 1 1 0 と、感光ドラム 1 に対向する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。そして、帯電ローラ 2 により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 と、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 3 1 を有する。さらに、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 1 0 を有し、駆動モータ 1 1 0 を制御する制御部 1 5 0 を有する。

【 0 0 6 3 】

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 3 1 により回収されるように構成される。制御部 1 5 0 は、感光ドラム 1 が駆動する駆動状態から感光ドラム 1 が停止する停止状態に移行する間に、以下の制御を実行する。接触部において、ブラシ部材 1 0 と感光ドラム 1 との間に第 1 の電位差が形成された後に、第 1 の電位差より絶対値が小さい第 2 の電位差が形成された状態で感光ドラム 1 の駆動を停止させるように制御する。

【 0 0 6 4 】

また、ブラシ部材 1 0 と感光ドラム 1 との間に形成される電位差を、第 1 の電位差から第 1 の電位差と第 2 の電位差との間の電位差である第 3 の電位差に変化させ、第 3 の電位差から第 2 の電位差に変化させて感光ドラム 1 の駆動を停止させるように制御する。

【 0 0 6 5 】

以上のような構成を有することによって、通紙によりブラシ部材 1 0 に堆積した紙粉を安定して保持し、紙粉による画像不良を抑制することが出来る。

【 0 0 6 6 】

また、実施例 1 では、感光ドラム 1 の回転駆動が停止する前にブラシ電圧を OFF したが、例えば、ブラシ電圧を V 2 としても静電吸着力が十分小さく姿勢変化にほとんど影響がないのであれば、必ずしも回転駆動停止前に OFF する必要はない。

【 0 0 6 7 】

また、実施例 1 では、感光ドラム 1 の回転駆動が停止するまでにブラシ電圧を 3 回切替えたが、この限りでない。少なくとも 1 回以上切替えれば、従来形態に対して効果を得ることが出来る。また、ブラシ電圧を 3 回以上切り替えてもよい。

【 0 0 6 8 】

また、実施例 1 では、感光ドラム 1 の基体は接地しているが、この限りではない。例えば、高圧素子などにより基体の電位を切り替えることで転写後の感光ドラム 1 の表面電位を制御し、ブラシ電圧との電位差が段階的に変化するように制御してもよい。

【 0 0 6 9 】

また、実施例 1 では、紙粉に対する効果を説明したが、ブラシ部材 1 0 の姿勢変化が大きいとブラシ部材 1 0 に含まれるトナーが飛散する恐れもあるので、必ずしも紙粉回収用のブラシ部材 1 0 に限定されるものではない。

【実施例 2】

【 0 0 7 0 】

次に、本発明の他の実施例について説明する。実施例 2 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。

【 0 0 7 1 】

1. 本実施形態の制御

次に、実施例 2 における各種電位制御の制御について図 8 を用いて説明する。図 8 は、実施例 2 の画像形成装置 1 0 0 における 1 枚プリントジョブ動作の制御を示す図であり、感光ドラム 1 の回転駆動開始から T 1 2 A までは実施例 1 と同じである。実施例 2 では、強制発光を受けて転写後の感光ドラム 1 の表面電位が低下したところで、T 1 2 A からブラシ電圧と感光ドラム 1 の表面電位の電位差を一時的に上昇させる。その後、T 1 2 D、T 1 2 E、T 1 2 F のタイミングにおいて、V 0 V 1 V 2 とブラシ電圧を低下させていき、ブラシ電圧が O F F の状態で、T 1 4 において、感光ドラム 1 の回転駆動を停止する。

【 0 0 7 2 】

上述の実施例 2 の制御を実行した場合において、実施例 1 の通紙試験を同様に行った結果と実施例 1 との比較結果を表 2 に示す。

【 0 0 7 3 】

【表 2】

表 2

	紙粉捕集性
	斑点(≧0.8mm)数
実施例1	10
実施例2	8

【 0 0 7 4 】

実施例 2 の制御を実行することで、実施例 1 に対して斑点数を更に低減することが出来た。斑点数を低減することが出来た理由としては、T 1 2 A において、一度ブラシ部材 1 0 と感光ドラム 1 の電位差を意図的に大きくしたことによって、ブラシ部材 1 0 内に保持されている紙粉の保持状態を安定させることが出来たためである。電位差を大きくするとブラシ部材 1 0 と感光ドラム 1 の静電吸着力は一時的に上昇してしまう。しかし、姿勢変化が最も大きいタイミングは感光ドラム 1 の回転が停止するタイミングである T 1 4 であるため、T 1 2 A の時点で電位差を大きくすることによって生じる静電吸着力の上昇より

も紙粉をブラシ部材 10 に積極的に引き付ける効果の方が大きい。したがって、予めブラシ部材 10 から感光ドラム 1 の表面に紙粉を吐き出しにくい状態を、実施例 2 では作ることが出来ていると考えられる。

【0075】

実施例 2 においては、ブラシ部材 10 と感光ドラム 1 との間に形成される電位差を第 1 の電位差から第 2 の電位差よりも大きい電位差である第 4 の電位差に変化させ、第 4 の電位差から第 2 の電位差に変化させて感光ドラム 1 の駆動を停止させるように制御する。

【0076】

以上より、実施例 2 の制御を実行することによって、実施例 1 に対して、ブラシ部材 10 に堆積した紙粉が安定的に保持され、感光ドラム 1 の回転時におけるブラシ部材 10 の姿勢変化に伴う紙粉の吐き出しをさらに抑制することが出来る。

【0077】

また、実施例 1、実施例 2 では、ブラシ電圧を -500V から 0V の間で印加可能としたが、装置の安価化などで 1 つの電圧値しか印加できない場合などは、転写後の感光ドラム 1 の表面電位を段階的に変化させてもよい。すなわち、感光ドラム 1 の表面電位を段階的に変化させることで、ブラシ電圧と転写後の感光ドラム 1 の表面電位の電位差を変化させるようにしてもよい。図 9 では、転写後の感光ドラム 1 の表面電位を変化させる一例としてレーザスキャナー装置 4 の露光強度を段階的に変化させるケースを示している。T10 の強制発光以降、T10A のタイミングにおいて弱発光 1 の条件で露光、T10B のタイミングで弱発光 2 の条件で露光を行う。T12G と T12H のタイミングは、それらに対応するブラシ部材 10 と感光ドラム 1 の電位差、ならびに、接触部における転写後電位を示している。図 9 の露光強度の関係は、強制発光が最も強く、弱露光 1、弱露光 2 の順に弱くなる場合を示している。この制御によって、段階的に転写後の感光ドラム 1 の表面電位の絶対値が大きくなることで、ブラシ電圧との電位差が段階的に小さくなる。よって、実施例 1、実施例 2 のブラシ電圧を段階的に変化させる場合と同様の効果を得ることが出来る。図 9 では、レーザスキャナー装置 4 の露光強度を変化させることで転写後の感光ドラム 1 の表面電位を制御したが、この限りではない。例えば、帯電電圧、転写電圧の制御を組み合わせると、同様に、転写後の感光ドラム 1 の表面電位を制御してもよい。また、ブラシ電圧と転写後の感光ドラム 1 の表面電位の両方を変化させながら、両者の電位差を段階的に小さくすることでも同様の効果が得られるのは言うまでもない。

【実施例 3】

【0078】

次に、本発明の他の実施例について説明する。実施例 3 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、実施例 3 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。

【0079】

1. 本実施形態の制御

次に、実施例 3 における各種電位制御の制御について図 10 を用いて説明する。図 10 は、実施例 3 の画像形成装置 100 における 1 枚プリントジョブ動作の制御を示す図であり、感光ドラム 1 の回転駆動開始から T12A までは実施例 1、実施例 2 と同じである。実施例 3 では、強制発光を受けて転写後の感光ドラム 1 の表面電位が低下したところで、T12J からブラシ電圧を連続的に V0 0V (OFF) と低下させ、その後、感光ドラム 1 の回転駆動を停止する。

【0080】

上述の実施例 3 の制御を実施した場合において、実施例 1 の通紙試験を同様に行った結果と実施例 1 との比較結果を表 3 に示す。

【0081】

10

20

30

40

50

【表 3】

表 3

	紙粉捕集性
	斑点(≧0.8mm)数
実施例1	10
実施例3	4

10

【0082】

実施例3の制御を実行することで、実施例1に対して斑点数を更に低減することが出来た。斑点数を低減することが出来た理由としては、T12Jからのブラシ部材10の姿勢変化(図6(c)から図6(b))が、ブラシ電圧を段階的に下げる場合に対して、実施例3のように連続的に下げる場合の方が、より緩やかであったことが挙げられる。これは、ブラシ部材10内の紙粉塊が崩れにくくなっているためと考えられる。

【0083】

以上より、実施例3の制御を実行することによって、実施例1に対して感光ドラム1の回転時におけるブラシ部材10の姿勢変化を更に低減し、ブラシ部材10に堆積した紙粉を安定的に保持することが出来る。

20

【実施例4】

【0084】

次に、本発明の他の実施例について説明する。実施例4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、実施例4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】

実施例4においては、ブラシ部材10に付着したトナーの吐き出しを考慮した制御を実施することを特徴とする。具体的には、画像形成動作時に印加されるブラシ電圧とは逆の極性を有するブラシ電圧を後回転時に印加する。

30

【0086】

図11は、実施例4の画像形成装置100における1枚プリントジョブ動作の制御を示す図であり、感光ドラム1の回転駆動開始からT12Aまでは実施例1、実施例2、実施例3と同じである。実施例4では、図11のT12Aのタイミングでブラシ電圧を負極性の電圧から正極性の電圧に切り替える。そして、T12K、T12L、T12Mのタイミングにおいて、段階的に正極性の電圧を小さくしながらブラシ電圧を切り替えて、ブラシ電圧をOFFした後、T14において、感光ドラム1の回転駆動を停止する。

【0087】

実施例4の制御を実行することで、実施例1に対してトナーの吐き出し性能を上げることが出来る。トナーの吐き出し性を向上することが出来る理由としては、T12Aによってブラシ電圧を逆極性の電圧に切り替えたために、画像形成動作中に溜め込んだ逆極性のトナーを後回転時に吐き出すことが出来るためである。その上、ブラシ電圧を段階的に切り替えているので、ブラシ部材10の姿勢変化は、実施例1と同等である。

40

【0088】

以上より、実施例4の制御を実行することによって、実施例1に対して感光ドラム1の回転時におけるブラシ部材10の姿勢変化を維持し、更にブラシ部材10からのトナーの吐き出しを効果的に行うことが出来る。

【0089】

また、実施例4における段階的なブラシ電圧の切り替えは、実施例1や実施例2の構成

50

と同様に制御してよい。具体的には、図 11 において T 12 A のタイミングで - 400 V から + 400 V に切り替え、その後の T 12 K のタイミングで + 200 V、T 12 L のタイミングで + 100 V、T 12 M のタイミングで 0 V とする。また、ブラシ電圧は上記に記載の値に限られない。

【実施例 5】

【0090】

次に、本発明の他の実施例について説明する。実施例 5 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、実施例 5 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

【0091】

実施例 1、実施例 2、実施例 3、実施例 4 では、一般的な印刷動作に付随する駆動停止動作時の制御に関して説明した。本実施例では、駆動開始時においても同様に、ブラシ部材 10 から感光ドラム 1 の表面への紙粉の吐き出しを抑制することが出来る制御に関して説明する。

【0092】

1. 本実施形態の制御

次に、実施例 5 における各種電位制御の制御について、図 12 を用いて説明する。図 12 は、実施例 5 の画像形成装置 100 における 1 枚プリントジョブ動作の制御を示す図であり、画像形成動作が開始される T 3 から感光ドラム 1 の回転駆動が停止される T 14 までは実施例 1 と同じである。実施例 5 では、T 1 ~ T 4 の間において、ブラシ電圧を段階的に V2 V1 V0 と上昇させ、その後、画像形成動作を開始する。

20

【0093】

次に、実施例 5 の T 3 までの制御を実行した場合における感光ドラム 1 の回転動作時のブラシ部材 10 の姿勢変化に対する作用について、図 6 を用いて述べる。

【0094】

実施例 5 では、感光ドラム 1 の駆動開始時にはブラシ電圧を印加しない。よって、ブラシ部材 10 と感光ドラム 1 の表面の間には静電吸着力が発生しないので、感光ドラム 1 の駆動開始時のブラシ部材 10 の姿勢は、図 6 (a) から図 6 (b) のように変化する。続いて、ブラシ電圧を T 1 A、T 1 B のタイミングにおいて、V2 V1 V0 と段階的に切り替えていく過程で、ブラシ部材 10 の姿勢は、図 6 (b) から図 6 (c) のように変化する。

30

【0095】

一方で、感光ドラム 1 の駆動開始時にブラシ電圧を V0 に切り替えると、ブラシ部材 10 の姿勢は、図 6 (a) から図 6 (c) のように急激に大きく変化することとなる。よって、実施例 5 のようにブラシ電圧を制御することで、よりブラシ部材 10 の姿勢変化を緩やかにすることが出来る。

【0096】

以上のことを踏まえ、実施例 5 の制御を実行した場合において、実施例 1 の通紙試験を同様に行った結果と実施例 1 との比較結果を表 4 に示す。

40

【0097】

【表 4】

表 4

	紙粉捕集性
	斑点(≧0.8mm)数
実施例1	10
実施例4	4

10

【0098】

実施例5の制御を実行することで、実施例1に対して斑点数を更に低減することが出来た。斑点数を低減することができた理由としては、実施例1の感光ドラム1の回転停止時のブラシ電圧制御に加え、実施例5の感光ドラム1の回転開始時のブラシ電圧制御を実施したことで、ブラシ部材10内の紙粉塊がより崩れにくくなったからだと考えられる。

【0099】

以上より、実施例5の制御を用いることによって、感光ドラム1の回転時におけるブラシ部材10の姿勢変化を低減し、ブラシ部材10に堆積した紙粉をさらに安定的に保持することが出来る。

【0100】

20

また、実施例5では、感光ドラム1の回転駆動が開始する際にブラシ電圧を印加していない。しかし、例えば、ブラシ電圧V2を印加して感光ドラム1の回転駆動を開始しても静電吸着力が十分小さく、姿勢変化にほとんど影響がないのであれば、感光ドラム1の回転駆動開始時にブラシ電圧を印加してもよい。

【0101】

また、実施例5では、感光ドラム1の回転駆動が開始して画像形成動作を実行するまでにブラシ電圧を3回切替えたが、この限りではない。少なくとも1回以上切替えれば効果を得ることが出来る。また、ブラシ電圧を3回以上切り替えてもよい。

【0102】

また、実施例5では、ブラシ電圧を-500Vから0Vの間で印加可能としたが、装置の安価化などで1つの電圧値しか印加できない場合などは、転写後の感光ドラム1の表面電位を段階的に変化させてもよい。すなわち、感光ドラム1の表面電位を段階的に変化させることで、ブラシ電圧と転写後の感光ドラム1の表面電位の電位差を変化させるようにしてもよい。例えば、帯電電圧、レーザ露光量、転写電圧の制御を組み合わせ、同様に、転写後の感光ドラム1の表面電位を制御してもよい。また、ブラシ電圧と転写後の感光ドラム1の表面電位の両方を変化させながら、両者の電位差を段階的に変化させることで、同様の効果が得られるのは言うまでもない。

30

【0103】

また、実施例5では、段階的にブラシ電圧を大きくしたが、実施例3とは反対に連続的に大きくしてもよいことは言うまでもない。さらに、実施例1、実施例2、実施例3、実施例4のいずれかの感光ドラム1の回転停止動作における制御と、実施例5の感光ドラム1の回転駆動における制御と、を組み合わせ実施してもよい。例えば、図13に示したように、実施例2と実施例5を組み合わせ実施してもよいし、図14に示したように、実施例1、実施例4、実施例5を組み合わせ実施してもよい。図13、図14のような制御を実施することによって、さらに効果が上がることは言うまでもない。また、図14におけるV3、V4、V5は前回転動作と後回転動作で同じブラシ電圧としたが、異なってもよい。また、トナーの正規極性に応じて、ブラシ電圧の極性を反転させてもよい。

40

【符号の説明】

【0104】

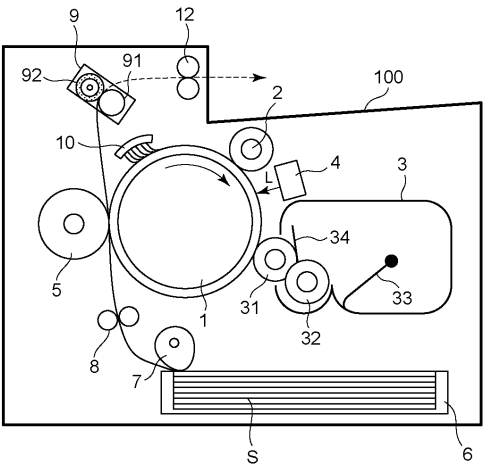
1 感光ドラム

50

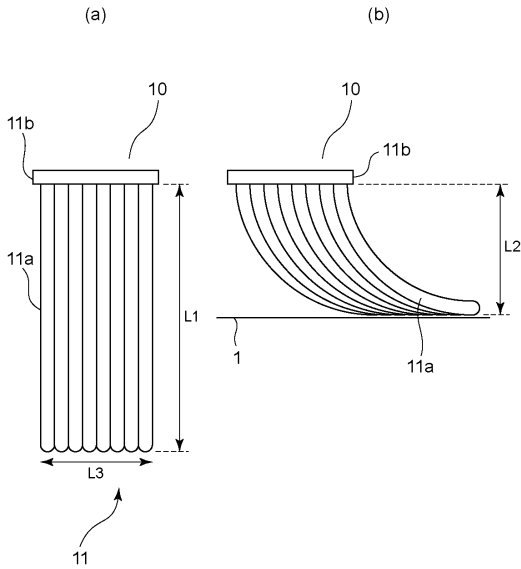
- 2 帯電ローラ
- 3 現像装置
- 4 露光装置
- 5 転写ローラ
- 1 1 ブラシ部材
- 3 1 現像ローラ
- 1 1 0 駆動モータ

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

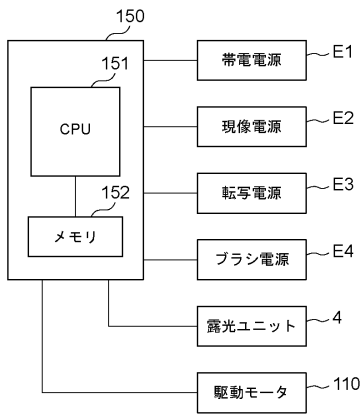
20

30

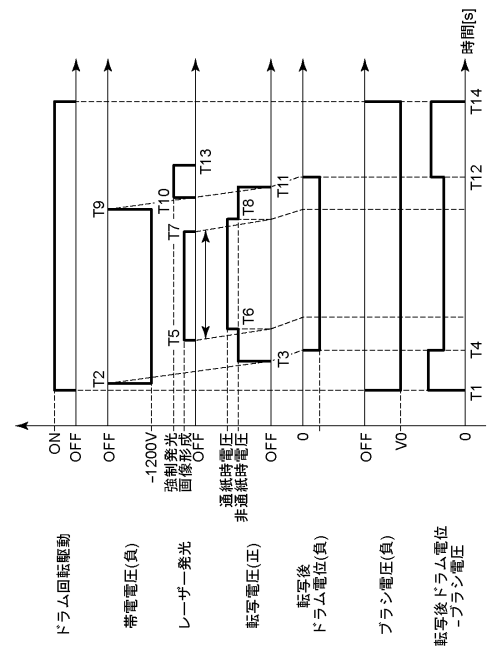
40

50

【図 3】



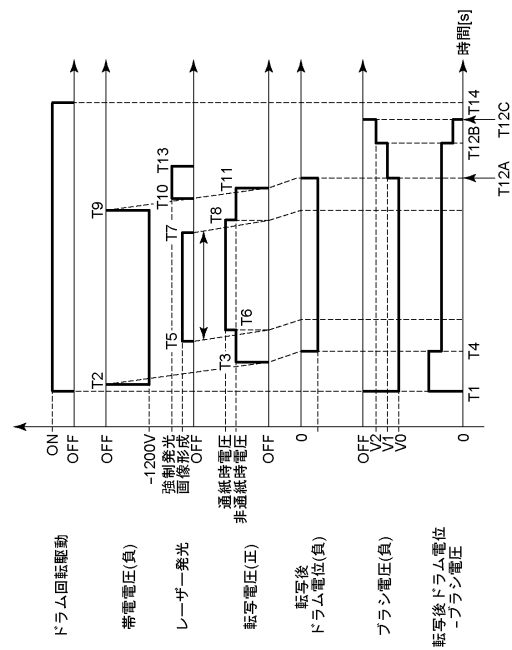
【図 4】



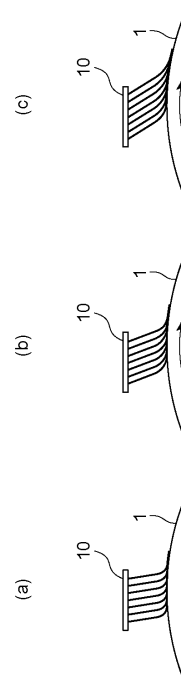
10

20

【図 5】



【図 6】

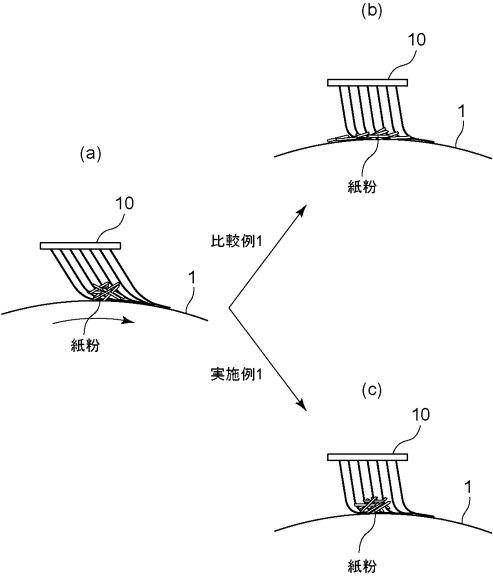


30

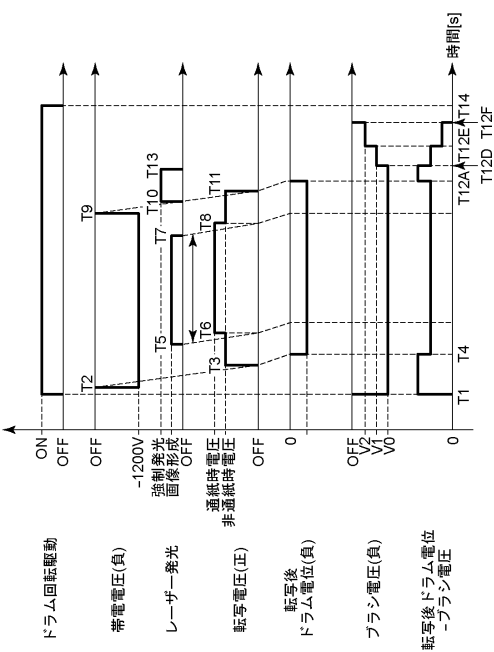
40

50

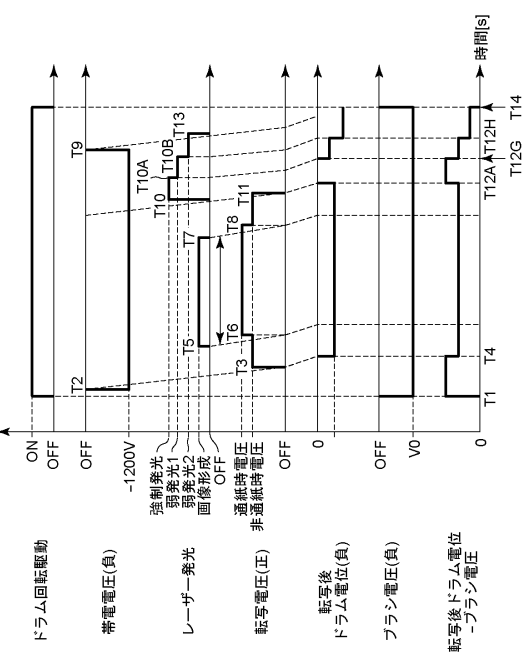
【図 7】



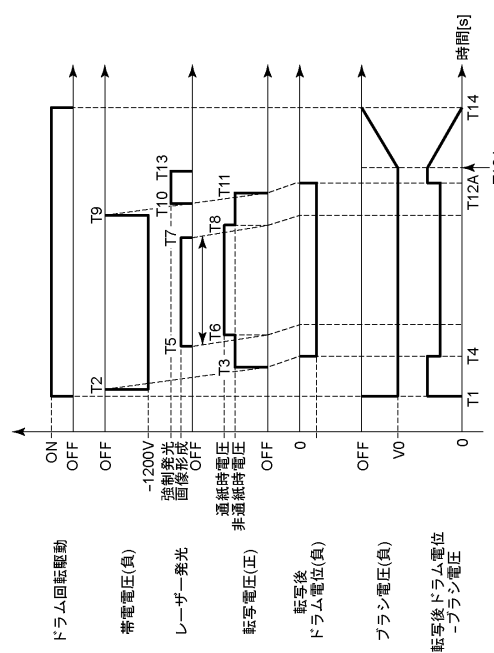
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

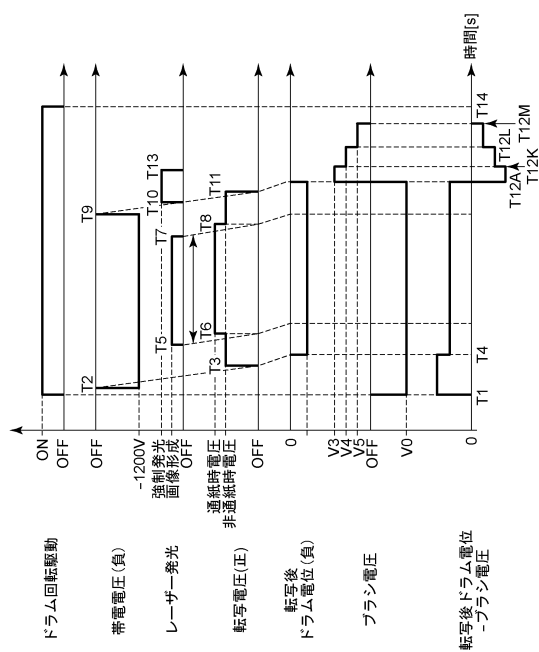
20

30

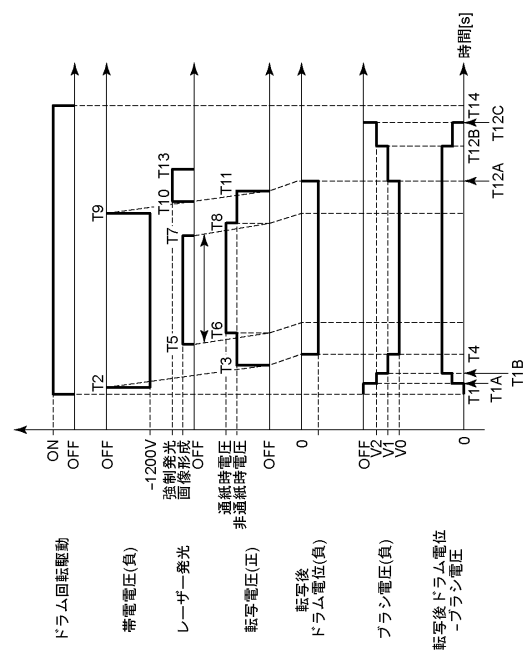
40

50

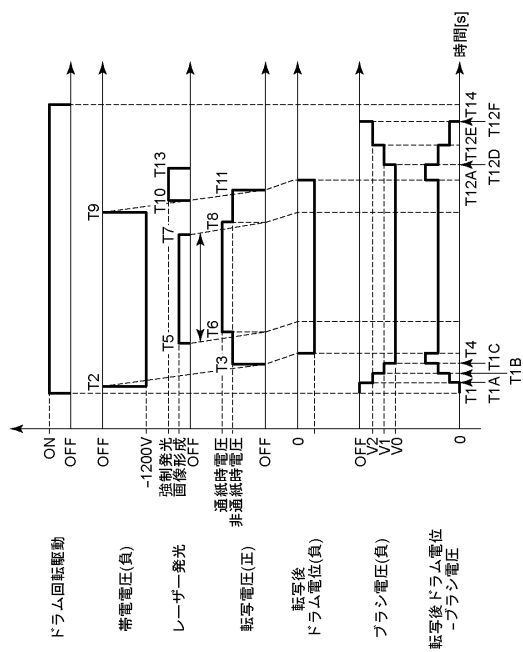
【 ㊦ 1 1 】



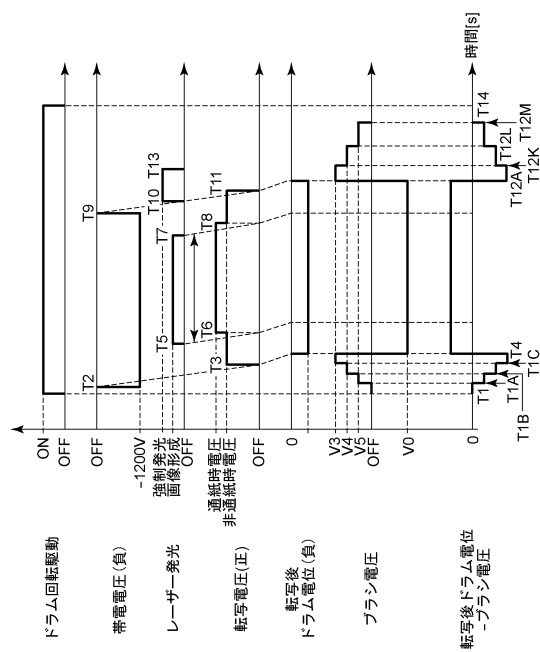
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 圖 1 4 】



フロントページの続き

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 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 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

(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

審査官 市川 勝

(56)参考文献 特開2012-247570(JP,A)
特開2008-032851(JP,A)
特開平11-052640(JP,A)
特開2004-085976(JP,A)
特開2013-101276(JP,A)
特開2013-130805(JP,A)
特開平09-269710(JP,A)
特開2008-116575(JP,A)
特開2014-044317(JP,A)
特開2009-036829(JP,A)
特開2005-308902(JP,A)
特開2007-178512(JP,A)
特開2019-200290(JP,A)
特開2016-145932(JP,A)
特開2007-065580(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G03G 21/00