

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7302247号
(P7302247)

(45)発行日 令和5年7月4日(2023.7.4)

(24)登録日 令和5年6月26日(2023.6.26)

(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 2
G 0 3 G 21/00 (2006.01)	G 0 3 G 21/00 5 0 2
G 0 3 G 15/00 (2006.01)	G 0 3 G 15/00 3 0 3

請求項の数 11 (全14頁)

(21)出願番号	特願2019-74188(P2019-74188)	(73)特許権者	000005496 富士フイルムビジネスイノベーション株式会社 東京都港区赤坂九丁目7番3号
(22)出願日	平成31年4月9日(2019.4.9)	(74)代理人	110001210 弁理士法人Y K I 国際特許事務所
(65)公開番号	特開2020-173311(P2020-173311 A)	(72)発明者	新宅 寛治 神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内
(43)公開日	令和2年10月22日(2020.10.22)	(72)発明者	安藤 裕喜 神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内
審査請求日	令和4年2月28日(2022.2.28)	(72)発明者	飯田 紘史 神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内

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】

記録媒体に転写される像を保持する像保持体と、
前記像保持体に接して前記像保持体を帯電する帯電部材と、
前記像保持体を除電する除電手段と、
前記帯電部材に流れる電流を検出する電流検出手段と、
前記像保持体の表面に帯電領域と、前記除電手段により除電領域を形成する形成手段と、
前記除電領域に前記帯電部材から電圧を印加して流れる前記電流である第1電流と、前記帯電領域に前記帯電部材から電圧を印加して流れる前記電流である第2電流との電流差に基づいて、前記帯電部材の劣化状態を取得する状態取得手段と、を含む、
画像形成装置。

10

【請求項2】

請求項1に記載の画像形成装置において、
前記像保持体は回転し、
前記除電手段は、前記回転の方向における前記帯電部材よりも上流側に配置され、
前記形成手段は、前記帯電部材により前記像保持体を帯電させた後、前記除電手段のオフとオンを切り替えることにより、前記像保持体の表面に前記帯電領域と前記除電領域を形成する、
画像形成装置。

【請求項3】

20

請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置において、
前記帯電部材の劣化状態に基づいて、画像形成時における前記帯電部材から前記像保持体に印加する電圧を変更する変更手段、を含む、
画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置において、
前記電流差に基づいて、画像形成時における前記帯電部材から前記像保持体に印加する電圧を変更する変更手段、を含む、
画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の画像形成装置において、
前記変更手段は、前記電流差が小さいほど、画像形成時における前記帯電部材から前記像保持体に印加する電圧を高くするように変更する、
画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置において、
前記帯電部材の劣化状態に基づいた前記帯電部材の劣化レベルを表示する表示手段、を含む、
画像形成装置。

【請求項 7】

請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置において、
前記電流差に基づいた前記帯電部材の劣化レベルを表示する表示手段、を含む、
画像形成装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の画像形成装置において、
前記表示手段は、前記電流差が小さいほど、前記帯電部材の劣化が進んでいることを示す前記劣化レベルを表示する、
画像形成装置。

【請求項 9】

請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置において、
前記電流差が予め定められた値より小さい場合には、警告を表示する表示手段、を含む、
画像形成装置。

【請求項 10】

請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置において、
前記形成手段が前記像保持体の表面に前記帯電領域と前記除電領域を形成した後、画像形成動作を開始するまでの時間が予め定められた時間より短い場合には、前記除電手段により前記像保持体の表面を除電する、
画像形成装置。

【請求項 11】

記録媒体に転写される像を保持する像保持体と、
前記像保持体に接して前記像保持体を帯電する帯電部材と、
前記像保持体を除電する除電手段と、
前記帯電部材に流れる電流を検出する電流検出手段と、
前記像保持体の表面に帯電領域と、前記除電手段により除電領域を形成する形成手段と、
前記除電領域に前記帯電部材から電圧を印加して流れる前記電流である第 1 電流と、前記帯電領域に前記帯電部材から電圧を印加して流れる前記電流である第 2 電流との電流差に基づいて、画像形成時における前記帯電部材から前記像保持体に印加する電圧を変更する変更手段と、を含む、
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。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式を用いた複写機やプリンタ等の画像形成装置が知られている。例えば、この画像形成装置では、回転する像保持体（感光体ドラム等）の表面を帯電部材（帯電ロール等）により一様に帯電し、この像保持体を画像情報に基づいて制御された光で露光して像保持体の表面上に静電潜像を形成する。そして、この静電潜像をトナーによって現像して可視像（トナー像）とし、このトナー像を像保持体から記録媒体に、直接または中間転写ベルト等を介して転写する。そして、トナー像が転写された記録媒体を定着部へ搬送し、定着部によりトナー像を記録媒体に定着させる。像保持体の表面は、転写後に清掃部材により清掃され、除電手段により残留電荷が除去される。

10

【0003】

特許文献1には、電子写真方式の画像形成装置において、転写ローラ（感光体ドラムから記録媒体にトナー像を転写する際に感光体ドラムとの間で記録媒体を挟むローラ）に印加する転写電圧を考慮して、帯電ローラ（帯電ロール）に印加する印加帯電電圧を決定する構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0004】

【文献】特開2013-205829号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、帯電ロール等の帯電部材は、トナーに含まれる外添剤による汚染等を原因として劣化することがある。帯電部材が劣化した際には、帯電部材により像保持体の表面を意図した電位に帯電することができなくなり、記録媒体に形成される画像に不具合を生じることがある。帯電部材の劣化状態を把握できるようにすることが求められている。

【0006】

30

本発明の目的は、帯電部材の劣化状態を把握できるようにする、ことにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1に係る発明は、記録媒体に転写される像を保持する像保持体と、前記像保持体に接して前記像保持体を帯電する帯電部材と、前記像保持体を除電する除電手段と、前記帯電部材に流れる電流を検出する電流検出手段と、前記像保持体の表面に帯電領域と、前記除電手段により除電領域を形成する形成手段と、前記除電領域に前記帯電部材から電圧を印加して流れる前記電流である第1電流と、前記帯電領域に前記帯電部材から電圧を印加して流れる前記電流である第2電流との電流差に基づいて、前記帯電部材の劣化状態を取得する状態取得手段と、を含む、画像形成装置である。

40

【0008】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載の画像形成装置において、前記像保持体は回転し、前記除電手段は、前記回転の方向における前記帯電部材よりも上流側に配置され、前記形成手段は、前記帯電部材により前記像保持体を帯電させた後、前記除電手段のオフとオンを切り替えることにより、前記像保持体の表面に前記帯電領域と前記除電領域を形成する、ことを特徴とするものである。

【0010】

請求項3に係る発明は、請求項1または2に記載の画像形成装置において、前記帯電部材の劣化状態に基づいて、画像形成時における前記帯電部材から前記像保持体に印加する電圧を変更する変更手段、を含む、ことを特徴とするものである。

50

【 0 0 1 1 】

請求項 4 に係る発明は、請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置において、前記電流差に基づいて、画像形成時における前記帯電部材から前記像保持体に印加する電圧を変更する変更手段、を含む、ことを特徴とするものである。

【 0 0 1 2 】

請求項 5 に係る発明は、請求項 4 に記載の画像形成装置において、前記変更手段は、前記電流差が小さいほど、画像形成時における前記帯電部材から前記像保持体に印加する電圧を高くするように変更する、ことを特徴とするものである。

【 0 0 1 3 】

請求項 6 に係る発明は、請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置において、前記帯電部材の劣化状態に基づいた前記帯電部材の劣化レベルを表示する表示手段、を含む、ことを特徴とするものである。

10

【 0 0 1 4 】

請求項 7 に係る発明は、請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置において、前記電流差に基づいた前記帯電部材の劣化レベルを表示する表示手段、を含む、ことを特徴とするものである。

【 0 0 1 5 】

請求項 8 に係る発明は、請求項 7 に記載の画像形成装置において、前記表示手段は、前記電流差が小さいほど、前記帯電部材の劣化が進んでいることを示す前記劣化レベルを表示する、ことを特徴とするものである。

20

【 0 0 1 6 】

請求項 9 に係る発明は、請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置において、前記電流差が予め定められた値より小さい場合には、警告を表示する表示手段、を含む、ことを特徴とするものである。

【 0 0 1 7 】

請求項 10 に係る発明は、請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置において、前記形成手段が前記像保持体の表面に前記帯電領域と前記除電領域を形成した後、画像形成動作を開始するまでの時間が予め定められた時間より短い場合には、前記除電手段により前記像保持体の表面を除電する、ことを特徴とするものである。

【 0 0 1 8 】

請求項 11 に係る発明は、記録媒体に転写される像を保持する像保持体と、前記像保持体に接して前記像保持体を帯電する帯電部材と、前記像保持体を除電する除電手段と、前記帯電部材に流れる電流を検出する電流検出手段と、前記像保持体の表面に帯電領域と、前記除電手段により除電領域を形成する形成手段と、前記除電領域に前記帯電部材から電圧を印加して流れる前記電流である第 1 電流と、前記帯電領域に前記帯電部材から電圧を印加して流れる前記電流である第 2 電流との電流差に基づいて、画像形成時における前記帯電部材から前記像保持体に印加する電圧を変更する変更手段と、を含む、画像形成装置である。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

請求項 1 に係る発明によれば、帯電部材の劣化状態が把握される。

40

【 0 0 2 0 】

請求項 2 に係る発明によれば、除電手段のオフとオンを切り換えることで形成された帯電領域と除電領域の境界付近に、除電手段より感光体ドラムの回転方向下流側に配置された帯電部材により電圧を印加することにより、像保持体の周方向の一部の区間で、第 1 電流と第 2 電流が取得され、帯電部材の劣化状態が把握される。

【 0 0 2 2 】

請求項 3 ~ 5 に係る発明によれば、画像形成時に帯電部材から像保持体に印加する印加帯電電圧が適正化される。

【 0 0 2 3 】

50

請求項 6 ~ 8 に係る発明によれば、ユーザ等により帯電部材の劣化状態が把握される。

【 0 0 2 4 】

請求項 9 に係る発明によれば、ユーザ等により帯電部材の劣化が著しく進んでいることが把握される。

【 0 0 2 5 】

請求項 10 に係る発明によれば、像保持体上の帯電領域と除電領域の境界にできた電位の段差が、画像形成動作前に解消される。

【 0 0 2 6 】

請求項 11 に係る発明によれば、第 1 電流および第 2 電流から直接的に、画像形成時に帯電部材から像保持体に印加する印加帯電電圧が適正化される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 画像形成装置の概略構成図である。

【 図 2 】 帯電ロールの劣化取得処理の流れを示すフローチャートである。

【 図 3 A 】 帯電ロールが除電領域に接する際の帯電電流を示す図である。

【 図 3 B 】 帯電ロールが除電領域と帯電領域に接する際の帯電電流を示す図である。

【 図 4 】 劣化小の帯電ロール A と、劣化大の帯電ロール B との違いについての説明するための図である。

【 図 5 】 電流差 I_{c_dif} と劣化レベルとの対応付けの一例を示す図である。

【 図 6 】 電流差 I_{c_dif} と補正值 V_{co} との対応付けの一例を示す図である。

【 図 7 】 帯電ロールの電圧補正処理の流れを示すフローチャートである。

【 図 8 】 帯電ロールの劣化レベルの表示画面の一例を示す図である。

【 図 9 】 帯電ロールの劣化を要因とした警告の表示画面の一例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 8 】

以下に、本発明に係る実施形態について添付図面を参照しながら詳細に説明する。以下で述べる構成は、説明のための例示であって、画像形成装置の仕様等に合わせて適宜変更が可能である。全ての図面において同様の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。また、以下において複数の実施形態や変形例などが含まれる場合、それらの特徴部分を適宜に組み合わせて用いることは当初から想定されている。

【 0 0 2 9 】

図 1 は、本実施形態における画像形成装置 10 の概略構成図である。画像形成装置 10 は、電子写真方式にて記録媒体 S に画像を形成する装置である。画像形成装置 10 は、回転する感光体ドラム 12 と、感光体ドラム 12 の表面を帯電する帯電ロール 14 と、感光体ドラム 12 表面に潜像を形成する露光装置 16 と、感光体ドラム 12 表面の静電潜像を現像してトナー像を得る現像装置 18 と、感光体ドラム 12 上のトナー像を中間転写ベルト 22 に転写する一次転写ロール 20 と、中間転写ベルト 22 上のトナー像を記録媒体 S に転写する二次転写ロール 30 と、感光体ドラム 12 表面の残存トナー等を除去する清掃装置 24 と、感光体ドラム 12 表面の残存電位を除去する除電ランプ 26 と、を備える。

【 0 0 3 0 】

像保持体の一例としての感光体ドラム 12 は、記録媒体 S に中間転写ベルト 22 を介して転写される像を保持する。感光体ドラム 12 は、金属製の薄肉の円筒形ドラムの表面に有機感光層（不図示）を形成してなり、本実施形態では有機感光層が負極性に帯電する材料で構成されている。また、感光体ドラム 12 の内周面（裏面）は接地されている。

【 0 0 3 1 】

帯電部材の一例としての帯電ロール 14 は、導電性を有するゴムロール等で構成されると共に、感光体ドラム 12 の表面に接触して回転可能に配置されており、感光体ドラム 12 の回転に従動して回転する。帯電ロール 14 は、帯電電源 34 から電力が供給されて、感光体ドラム 12 に帯電電圧を印加し、感光体ドラム 12 を負の電位に帯電する。

【 0 0 3 2 】

10

20

30

40

50

露光装置 16 は、帯電ロール 14 によって負の電位に帯電された感光体ドラム 12 に、レーザー光を用いて選択的に光書き込みを行うことで静電潜像を形成する。なお、露光装置 16 における光源としては、レーザー光源以外に、LED (Light Emitting Diode) 光源などを用いることも可能である。

【0033】

現像装置 18 は、感光体ドラム 12 に対向して回転可能に配置された現像ロール 18a を備え、現像装置 18 の内部には、予め決められた色 (例えば黒色) のトナーを含む現像剤を収容している。現像ロール 18a は、その表面に現像剤を保持して、感光体ドラム 12 に接触することにより、感光体ドラム 12 上の静電潜像をトナーで現像する。

【0034】

一次転写ロール 20 は、導電性を有するゴムロール等で構成されて、中間転写ベルト 22 を介して感光体ドラム 12 に対向して回転可能に配置されて、中間転写ベルト 22 の移動に従って回転する。一次転写ロール 20 は、感光体ドラム 12 との間で中間転写ベルト 22 を挟んで、感光体ドラム 12 と中間転写ベルト 22 に一次転写電圧を印加し、感光体ドラム 12 上のトナー像を中間転写ベルト 22 に一次転写する。

【0035】

二次転写ロール 30 は、ゴムロール等で構成されて、回転可能に配置されており、対向ロール 28 との間で中間転写ベルト 22 及び記録媒体 S を挟んで、中間転写ベルト 22 上のトナー像を記録媒体 S に二次転写する。なお、図示されていないが、画像形成装置 10 は、記録媒体 S に二次転写されたトナー像を熱、圧力等により定着する定着装置を備える。

【0036】

清掃装置 24 は、感光体ドラム 12 の表面に突き当たるように配置されるクリーニングブレード 24a を備え、クリーニングブレード 24a は、例えばウレタンゴム等のゴム材で構成されており、一次転写後の感光体ドラム 12 上の付着物 (トナー等) を除去する。

【0037】

除電手段の一例としての除電ランプ 26 は、感光体ドラム 12 の表面に除電光を照射して感光体ドラム 12 上の残存電位を除去する。例えば、除電ランプ 26 としては、タングステンランプ等が挙げられ、光質としては、タングステンランプの白色光等が挙げられる。なお、除電光として LED 光などを用いてもよい。また、除電手段は、光以外の手段により、感光体ドラム 12 の表面の残存電位を除去する装置等であってもよい。

【0038】

上記画像形成装置 10 の画像形成プロセスを簡単に説明すると、以下の通りである。まず、帯電ロール 14 によって、回転する感光体ドラム 12 の表面が一様に帯電される。帯電された感光体ドラム 12 表面はレーザー光学系等の露光装置 16 により静電潜像が書き込まれる。感光体ドラム 12 表面の静電潜像は、現像装置 18 によりトナー像に現像される。そして、トナー像は中間転写ベルト 22 に一次転写される。中間転写ベルト 22 上のトナー像は、図示しない給紙トレイから搬送されてくる記録媒体 S に、二次転写ロール 30 を用いて二次転写される。記録媒体 S 上の二次転写されたトナー像は、定着装置により定着させられ、その後、記録媒体 S は画像形成装置 10 外に排出される。また、感光体ドラム 12 は、一次転写した後、感光体ドラム 12 表面の残留トナーが清掃装置 24 により除去され、感光体ドラム 12 表面の残存電位が除電ランプ 26 により除電されて、次の画像形成プロセスに備える。

【0039】

上記したように、感光体ドラム 12 表面の残留トナーは清掃装置 24 により除去されるが、トナーに含まれる外添剤が清掃装置 24 のクリーニングブレード 24a をすり抜けて、感光体ドラム 12 の表面に留まることがある。そして、留まった外添剤が、帯電ロール 14 の表面を汚染して、帯電ロール 14 を劣化させることがある。帯電ロール 14 の表面が外添剤で汚染されると、帯電ロール 14 と感光体ドラム 12 との間の抵抗値が高くなり、帯電ロール 14 から感光体ドラム 12 に帯電電圧を印加した際に、感光体ドラム 12 表面を所望の電位にまで帯電させることができなくなる。すなわち、感光体ドラム 12 表面

10

20

30

40

50

が帯電不足となってしまう。それにより、感光体ドラム 1 2 に保持される像に不具合を生じ、記録媒体 S において、意図しない位置にトナー像が転写されたり、トナー像のムラが生じたりする等の不具合を生じる。そこで、本実施形態の画像形成装置 1 0 は、帯電ロール 1 4 の汚染による劣化を把握するための仕組みを有しており、以下、それについて詳しく説明する。

【 0 0 4 0 】

画像形成装置 1 0 は、制御部 3 8 と、記憶部 7 0 と、表示操作部 4 0 と、帯電ロール 1 4 に帯電電圧を印加する帯電電源 3 4 と、帯電電源 3 4 から帯電ロール 1 4 に流れる帯電電流 I_c を検出する電流センサ 3 6 を備える。

【 0 0 4 1 】

制御部 3 8 は、例えば CPU を含み、記憶部 7 0 に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、形成部 5 0、状態取得部 5 2、変更部 5 4、及び表示制御部 5 6 として機能する。なお、制御部 3 8 における形成部 5 0、状態取得部 5 2、変更部 5 4、及び表示制御部 5 6 のそれぞれは、形成手段、状態取得手段、変更手段、及び表示制御手段の一例である。記憶部 7 0 は、例えばフラッシュメモリ等を含み、制御部 3 8 により実行されるプログラムや各種データを記憶する。

【 0 0 4 2 】

表示手段の一例としての表示操作部 4 0 は、例えばタッチパネル等であり、表示制御部 5 6 として機能する制御部 3 8 からの信号を入力して当該信号に従った画面を表示すると共に、ユーザ等が表示操作部 4 0 に入力した情報を制御部 3 8 へ出力する。

【 0 0 4 3 】

制御部 3 8 は、帯電電源 3 4 に指令 J C を送信し、帯電電源 3 4 が帯電ロール 1 4 に印加する帯電電圧を制御する。また、制御部 3 8 は、除電ランプ 2 6 に指令 J L を送信し、除電ランプ 2 6 のオンとオフを制御する。また、制御部 3 8 には、電流検出手段の一例としての電流センサ 3 6 により検出された帯電電流の検出値 I_c が入力される。

【 0 0 4 4 】

ここで、本実施形態の帯電ロール 1 4 の劣化状態の取得処理について説明する前に、帯電ロール 1 4、一次転写ロール 2 0、及び除電ランプ 2 6 による感光体ドラム 1 2 の表面電位 V_b の遷移について簡単に説明する。なお、以下においては具体的な数値を挙げて説明がなされているが、それらの数値は理解を促すために挙げられているものであり、本実施形態がそのような数値に限定して実施されるわけではないことに留意頂きたい。

【 0 0 4 5 】

まず、帯電ロール 1 4 が感光体ドラム 1 2 に印加帯電電圧 V_c を印加することにより、感光体ドラム 1 2 の表面を帯電する。ここで、感光体ドラム 1 2 は、帯電開始電圧 $V_{st h}$ を有するため、帯電ロール 1 4 から印加された印加帯電電圧 V_c がそのまま感光体ドラム 1 2 の表面電位 V_b とはならない。例えば、感光体ドラム 1 2 の帯電開始電圧 $V_{st h}$ は約 5 0 0 V であり、その場合、帯電ロール 1 4 から感光体ドラム 1 2 に約 - 1 0 0 0 V の印加帯電電圧 V_c が印加された際には、感光体ドラム 1 2 の表面電位 V_b は約 - 5 0 0 V ($= 5 0 0 V - 1 0 0 0 V$) になる。

【 0 0 4 6 】

そして、帯電ロール 1 4 により帯電された感光体ドラム 1 2 表面は、露光装置 1 6 側に向かって進んでいき、露光装置 1 6 と現像装置 1 8 を通過して、一次転写ロール 2 0 側に進む。この時、露光装置 1 6 と現像装置 1 8 により感光体ドラム 1 2 の表面電位 V_b は少し変動するが、ここでは説明を簡単にするために、現像装置 1 8 を通過後の感光体ドラム 1 2 の表面電位 V_b は約 - 5 0 0 V のままとする。

【 0 0 4 7 】

そして、感光体ドラム 1 2 表面は、一次転写ロール 2 0 に到達し、一次転写ロール 2 0 により例えば + 3 0 0 V の一次転写電圧が印加され、感光体ドラム 1 2 の表面電位 V_b は約 - 2 0 0 V ($= - 5 0 0 V + 3 0 0 V$) になる。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

次に、感光体ドラム 1 2 表面は、清掃装置 2 4 を通過し除電ランプ 2 6 に到達し、除電ランプ 2 6 からの除電光により除電され、感光体ドラム 1 2 の表面電位 V_b は、約 - 2 0 0 V から約 0 V になる。そして、感光体ドラム 1 2 表面は、再び帯電ロール 1 4 に戻り、帯電ロール 1 4 から印加帯電電圧 V_c が印加されて、再び帯電される。

【 0 0 4 9 】

上記の説明では、除電ランプ 2 6 により約 - 2 0 0 V に帯電した感光体ドラム 1 2 表面を除電するとしたが、本実施形態では、帯電ロール 1 4 の劣化状態の取得処理において、制御部 3 8 が除電ランプ 2 6 のオンとオフを切り替えることで、除電ランプ 2 6 通過後の感光体ドラム 1 2 表面の表面電位 V_b を変化させる。すなわち、除電ランプ 2 6 をオンにして感光体ドラム 1 2 の表面電位 V_b を約 0 V にした感光体ドラム 1 2 の表面領域（以下、除電領域と言う）と、除電ランプ 2 6 をオフにして感光体ドラム 1 2 表面を帯電させたまま（約 - 2 0 0 V ）にした感光体ドラム 1 2 の表面領域（以下、帯電領域と言う）を形成する。

10

【 0 0 5 0 】

次に、本実施形態の帯電ロール 1 4 の劣化状態の取得処理（以下、帯電ロールの劣化取得処理と言う）について具体的に説明する。図 2 は、帯電ロール 1 4 の劣化取得処理の流れを示すフローチャートである。図 2 のフローは、例えば、画像形成装置 1 0 の電源が投入された後、または、記録媒体 S への画像形成が行なわれていない時に実行される。また、図 2 のフローは、帯電ロール 1 4 が予め定められた印加帯電電圧 V_c （一例としての - 1 0 0 0 V ）を印加し、一次転写ロール 2 0 が予め定められた一次転写電圧（一例としての + 3 0 0 V ）を印加することで、除電ランプ 2 6 の手前において、感光体ドラム 1 2 の表面電位 V_b が一定の電位（一例としての約 - 2 0 0 V ）となるようにした状態で行なわれる。

20

【 0 0 5 1 】

まず、S 1 0 0 で、制御部 3 8 は形成部 5 0 として機能し、除電ランプ 2 6 に指令 J L を送信して除電ランプ 2 6 をオンにする。なお、除電ランプ 2 6 がすでにオンになっている場合には S 1 0 0 は省略される。除電ランプ 2 6 の除電光が感光体ドラム 1 2 表面に照射されることで、感光体ドラム 1 2 に除電領域（表面電位 V_b が約 0 V ）が形成される。

【 0 0 5 2 】

次に、S 1 0 2 で、制御部 3 8 は状態取得部 5 2 として機能し、帯電ロール 1 4 が感光体ドラム 1 2 の除電領域に接している際に、帯電ロール 1 4 に流れる帯電電流 $I_{c_e\ on}$ （以下、第 1 電流 $I_{c_e\ on}$ と言う）を電流センサ 3 6 から取得する。ここで、第 1 電流 $I_{c_e\ on}$ は、帯電ロール 1 4 の印加帯電電圧 V_c （- 1 0 0 0 V ）と、感光体ドラム 1 2 の除電領域の電位（約 0 V ）との電位差である約 - 1 0 0 0 V（= - 1 0 0 0 V - 0 V、以下、第 1 電位差と言う）に応じた大きさとなっている。図 3 A には、感光体ドラム 1 2 の除電領域が連続して帯電ロール 1 4 に突入して、帯電電流 I_c が第 1 電流 $I_{c_e\ on}$ から変化しない状態のグラフが示されている。

30

【 0 0 5 3 】

次に、S 1 0 4 で、制御部 3 8 は形成部 5 0 として機能し、除電ランプ 2 6 に指令 J L を送信して除電ランプ 2 6 をオフにする。それにより、除電ランプ 2 6 の除電光が感光体ドラム 1 2 表面に照射されなくなり、感光体ドラム 1 2 には、帯電されたままの帯電領域（表面電位 V_b が約 - 2 0 0 V ）が形成される。

40

【 0 0 5 4 】

次に、S 1 0 6 で、制御部 3 8 は状態取得部 5 2 として機能し、帯電ロール 1 4 が感光体ドラム 1 2 の帯電領域に接している際に、帯電ロール 1 4 に流れる帯電電流 $I_{c_e\ of}$ （以下、第 2 電流 $I_{c_e\ of}$ と言う）を電流センサ 3 6 から取得する。ここで、第 2 電流 $I_{c_e\ of}$ は、帯電ロール 1 4 の印加帯電電圧 V_c （- 1 0 0 0 V ）と、感光体ドラム 1 2 の帯電領域の電位（約 - 2 0 0 V ）との電位差である約 - 8 0 0 V（= - 1 0 0 0 V -（- 2 0 0 V））、以下、第 2 電位差と言う）に応じた大きさとなっている。

【 0 0 5 5 】

50

図3Bには、帯電ロール14が除電領域と帯電領域の境界に接する際の帯電電流 I_c の変化が示されている。図3Bに示すように、除電ランプ26を時刻 t_1 でオフにして帯電領域を形成した場合、感光体ドラム12の帯電領域は、時刻 t_1 から時間 t_{12} だけ遅れた時刻 t_2 に帯電ロール14に突入し、帯電電流 I_c が、第1電流 I_{c_eon} から第2電流 I_{c_eof} に変化する。第2電流 I_{c_eof} に対応する上記した第2電位差(約 $-800V$)は、第1電流 I_{c_eon} に対応する上記した第1電位差(約 $-1000V$)に比べて小さいため、第2電流 I_{c_eof} は、第1電流 I_{c_eon} に比べて小さくなっている。

【0056】

次に、図2のS108で、制御部38は状態取得部52として機能し、第1電流 I_{c_eon} と第2電流 I_{c_eof} の電流差 $I_{c_dif}(=I_{c_eon}-I_{c_eof})$ を、帯電ロール14の劣化状態として算出する。以上の処理により、帯電ロール14の劣化取得処理が完了する。

10

【0057】

図4は、劣化小の帯電ロール(以下、帯電ロールAという)を有する画像形成装置10において上記取得処理を実行し、得られた第1電流 $I_{c_eon_A}$ 、第2電流 $I_{c_eof_A}$ 、及び電流差 $I_{c_dif_A}$ の一例と、劣化大の帯電ロール(以下、帯電ロールBという)を有する画像形成装置10において上記取得処理を実行し、得られた第1電流 $I_{c_eon_B}$ 、第2電流 $I_{c_eof_B}$ 、及び電流差 $I_{c_dif_B}$ の一例とを示すグラフである。図4において、横軸は、帯電ロール14に突入する感光体ドラム12の表面電位 V_b の絶対値 $|V_b|$ であり、 V_{b_eon} は、感光体ドラム12の除電領域の電位(約 $0V$)であり、 V_{b_eof} は、感光体ドラム12の帯電領域の電位(約 $-200V$)である。

20

【0058】

図4に示すように、劣化大の帯電ロールBの $I_{c_eon_B}$ と $I_{c_eof_B}$ のそれぞれは、劣化小の帯電ロールAの $I_{c_eon_A}$ と $I_{c_eof_A}$ に比べて、小さくなる。これは、帯電ロール14表面が外添剤により汚染され、劣化すると、帯電ロール14と感光体ドラム12の表面との間の抵抗値が高くなり、帯電ロール14に流れる帯電電流 I_c が小さくなるためである。よって、帯電電流 I_c を検出するだけでも、帯電ロール14の劣化をある程度把握することができるかもしれないが、帯電ロール14の劣化度を精度よく把握することが難しい。

30

【0059】

一方で、劣化大の帯電ロールBの $I_{c_dif_B}$ も、劣化小の帯電ロールAの $I_{c_dif_A}$ に比べて、小さくなる。これは、帯電ロール14表面が外添剤により汚染され、劣化すると、感光体ドラム12の表面電位 V_b の変動部分(除電領域と帯電領域の境界)が帯電ロール14に突入した際に、帯電電流 I_c がその電位変動に追従できなくなるためである。帯電電流 I_c に比べて、電流差 I_{c_dif} は、帯電ロール14の劣化度を精度良く表すので、本実施形態では、電流差 I_{c_dif} を帯電ロール14の劣化状態として取得する。電流差 I_{c_dif} の値が小さいほど、帯電ロール14の劣化が進んでいることを表す。

40

【0060】

以上説明した本実施形態の画像形成装置10によれば、帯電ロール14の劣化状態が把握される。また、除電ランプ26をオンからオフに切り換えることで形成された除電領域と帯電領域の境界付近に、除電ランプ26より感光体ドラム12の回転方向下流側に配置された帯電ロール14により印加帯電電圧 V_c を印加することにより、感光体ドラム12の周方向の一部の区間で、第1電流 I_{c_eon} と第2電流 I_{c_eof} が取得され、帯電ロール14の劣化状態(電流差 I_{c_dif})が取得される。

【0061】

なお、以上説明した実施形態では、第1電流 I_{c_eon} および第2電流 I_{c_eof} から電流差 I_{c_dif} を算出したが、例えば、第1電流 I_{c_eon} および第2電流

50

I_{c_eof} と、帯電ロールの劣化状態（例えば、劣化レベル）とを対応づけたテーブルを記憶部70に記憶しておき、第1電流 I_{c_eon} および第2電流 I_{c_eof} と当該テーブルから、帯電ロールの劣化状態を取得するようにしてもよい。ただし、上記した実施形態のように電流差 I_{c_dif} を算出した方が、より簡易に帯電ロール14の劣化状態が取得される。

【0062】

また、以上説明した実施形態では、まず、除電ランプ26をオンにして感光体ドラム12に除電領域を形成して第1電流 I_{c_eon} を取得し、次に、除電ランプ26をオフにして感光体ドラム12に帯電領域を形成し第2電流 I_{c_eof} を取得した。しかし、まず、除電ランプ26をオフにして感光体ドラム12に帯電領域を形成して第2電流 I_{c_eof} を取得し、次に、除電ランプ26をオンにして感光体ドラム12に除電領域を形成し第1電流 I_{c_eon} を取得するようにしてもよい。

10

【0063】

なお、以上説明した実施形態の帯電ロール14の劣化取得処理を実行することにより、感光体ドラム12上の除電領域と帯電領域の境界に電位の段差ができる。このような電位の段差は、時間が経過すると解消されるが、帯電ロール14の劣化取得処理後にすぐに記録媒体Sへの画像形成動作を開始した場合に、記録媒体Sへ転写する画像に不具合を生じる虞がある。そこで、感光体ドラム12の表面に除電領域と帯電領域を形成した後、画像形成動作を開始するまでの時間が予め定められた時間より短い場合には、除電ランプ26により感光体ドラム12の表面を除電するようにしてもよい。これにより、感光体ドラム12上の電位の段差が、画像形成動作の開始前に的確に解消される。

20

【0064】

また、以上説明した実施形態の帯電ロール14の劣化取得処理により取得された電流差 I_{c_dif} を、劣化レベルまたはランクに変換するようにしてもよい。例えば、図5に示すように、電流差 I_{c_dif} と劣化レベルとを対応づけたテーブルを記憶部70に記憶しておき、電流差 I_{c_dif} と当該テーブルから、劣化レベルを取得する。このような劣化レベルは、後述する表示操作部40への劣化レベルの表示（図8参照）等に使用できる。

【0065】

次に、帯電ロール14の印加帯電電圧 V_c の補正処理（以下、帯電ロールの電圧補正処理という）について説明する。前述したように、帯電ロール14が汚染されて劣化すると、帯電ロール14により感光体ドラム12表面を所望の電位にまで帯電させることができなくなる。そこで、帯電ロール14の電圧補正処理を実行し、帯電ロール14から感光体ドラム12に印加する印加帯電電圧 V_c を補正（変更）し、感光体ドラム12表面を所望の電位にまで帯電させることができるようにする。

30

【0066】

図7は、帯電ロール14の電圧補正処理の流れを示すフローチャートである。まず、S200で、制御部38は、図2に示す帯電ロール14の劣化取得処理を実行し、電流差 I_{c_dif} を取得する。

【0067】

次に、S202で、制御部38は変更部54として機能し、電流差 I_{c_dif} に基づいて補正值 V_{co} を取得する。図6は、電流差 I_{c_dif} と補正值 V_{co} とを対応づけたテーブルの一例を示す図である。当該テーブルにおいて、電流差 I_{c_dif} が小さくなるほど（帯電ロール14の劣化が大きいほど）、補正值 V_{co} が大きくなるように対応付けされており、電流差 I_{c_dif} が所定値より大きいもの（帯電ロール14の劣化がない、または、劣化小）には、0の補正值 V_{co} が対応付けられている。例えば、当該テーブルを予め記憶部70に記憶しておき、変更部54が、当該テーブルからS200で得られた電流差 I_{c_dif} に対応する補正值 V_{co} を取得する。なお、変更部54は、電流差 I_{c_dif} を用いて、所定の演算を行うことにより補正值 V_{co} を取得してもよい。

40

50

【 0 0 6 8 】

次に、図 7 の S 2 0 4 で、変更部 5 4 は、基準印加帯電電圧 V_{cs} を取得する。基準印加帯電電圧 V_{cs} は、補正前の帯電ロール 1 4 の印加帯電電圧 V_c であり、例えば予め記憶部 7 0 に記憶しておく。なお、ここでの基準印加帯電電圧 V_{cs} は負値である。

【 0 0 6 9 】

次に、S 2 0 6 で、変更部 5 4 は、基準印加帯電電圧 V_{cs} に補正值 V_{co} を加算して、印加帯電電圧 V_c を算出する。なお、前述したように印加帯電電圧 V_c は負値であり、一方、図 6 のテーブルにおいて補正值 V_{co} は正值で定義されているため、図 7 の S 2 0 6 では、補正值 V_{co} を負値にした $-V_{co}$ を、基準印加帯電電圧 V_{cs} に加算して印加帯電電圧 V_c としている。

10

【 0 0 7 0 】

そして、変更部 5 4 は、図 1 に示す帯電電源 3 4 に指令 J C を送信し、帯電電源 3 4 が帯電ロール 1 4 に印加する帯電電圧（帯電ロール 1 4 が感光体ドラム 1 2 に印加する印加帯電電圧）を、基準印加帯電電圧 V_{cs} から補正後の印加帯電電圧 V_c に変更する。以上が、帯電ロール 1 4 の電圧補正処理である。

【 0 0 7 1 】

以上説明した帯電ロールの電圧補正処理によれば、電流差 I_{c_dif} が小さいほど（帯電ロール 1 4 の劣化が大きいほど）、帯電ロール 1 4 から感光体ドラム 1 2 に印加する印加帯電電圧 V_c が高くなる。よって、帯電ロール 1 4 の劣化が大きい場合であっても、感光体ドラム 1 2 表面が所望の電位にまで帯電される。すなわち、記録媒体 S への画像形成時における、帯電ロール 1 4 から感光体ドラム 1 2 に印加する印加帯電電圧 V_c が適正化される。それにより、記録媒体 S における画像不良の発生が抑制される。

20

【 0 0 7 2 】

次に、帯電ロール 1 4 の劣化状態を、表示操作部 4 0 に表示する例について説明する。例えば、図 5 に示す、電流差 I_{c_dif} と劣化レベルとを対応づけたテーブル（記憶部 7 0 に予め記憶しておくテーブル）を用いて、電流差 I_{c_dif} に対応する劣化レベルを取得し、当該劣化レベルを表示操作部 4 0 の画面に表示するようにしてもよい。図 8 は、その場合の表示画面 1 0 0 の一例である。このようにすれば、ユーザやサービスマン等により帯電ロール 1 4 の劣化状態が把握される。なお、図 8 の表示画面 1 0 0 は、あくまで一例であり、種々なる態様での表示が可能である。例えば、帯電ロール 1 4 の劣化レベルを、他の部材の状態（劣化状態や消耗状態など）と合わせて表示する形態であってもよい。

30

【 0 0 7 3 】

また、電流差 I_{c_dif} が予め定められた値より小さい場合には、表示操作部 4 0 の画面に警告（エラー表示等）を表示するようにしてもよい。図 9 は、その場合の表示画面 1 0 2 の一例である。このようにすれば、ユーザやサービスマン等により帯電ロール 1 4 の劣化が著しく進んでいることが把握される。なお、図 9 には、ユーザやサービスマン等に感光体ユニット（感光体ドラム 1 2 と帯電ロール 1 4 等を含むユニット）の交換を促すメッセージが表示されているが、このようなメッセージは必須ではなく、必要に応じて表示すればよい。図 9 の表示画面 1 0 2 も、あくまで一例であり、種々なる態様での表示が可能である。

40

【 符号の説明 】

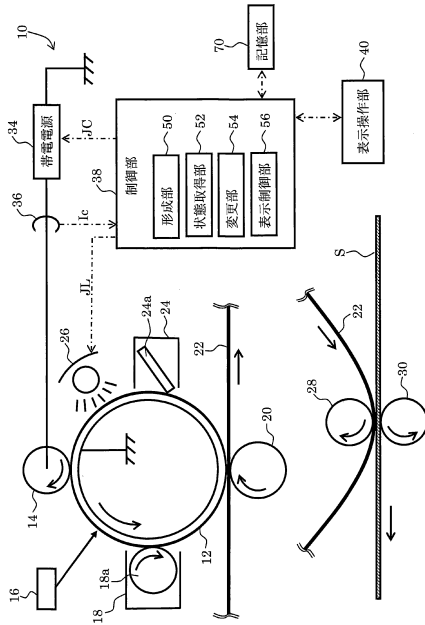
【 0 0 7 4 】

1 0 画像形成装置、1 2 感光体ドラム、1 4 帯電ロール、1 6 露光装置、1 8 現像装置、1 8 a 現像ロール、2 0 一次転写ロール、2 2 中間転写ベルト、2 4 清掃装置、2 4 a クリーニングブレード、2 6 除電ランプ、2 8 対向ロール、3 0 二次転写ロール、3 4 帯電電源、3 6 電流センサ、3 8 制御部、4 0 表示操作部、5 0 形成部、5 2 状態取得部、5 4 変更部、5 6 表示制御部、7 0 記憶部、1 0 0 , 1 0 2 表示画面。

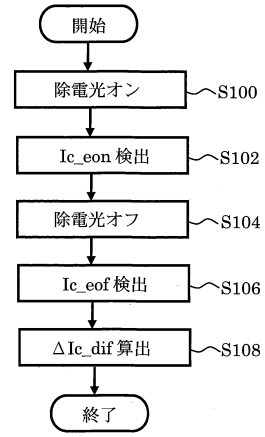
50

【図面】

【図 1】



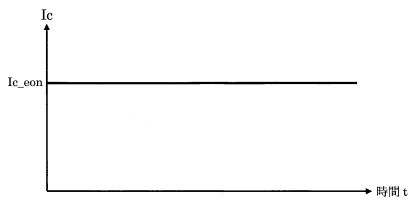
【図 2】



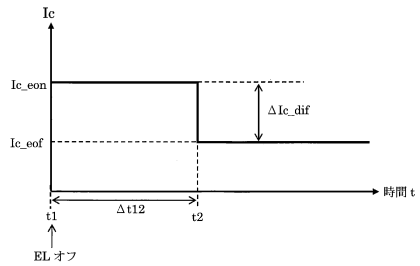
10

20

【図 3 A】



【図 3 B】

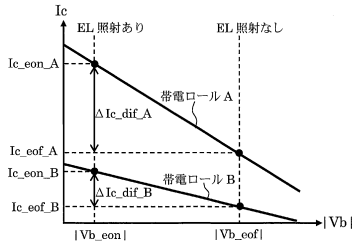


30

40

50

【 図 4 】



【 図 5 】

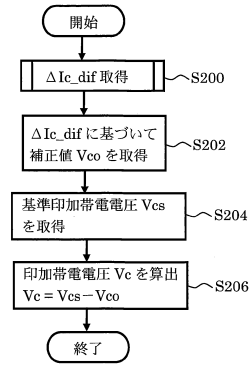
ΔI_{c_dif}		劣化レベル	
大	*** μA ~	小	0
	*** μA ~ *** μA		2
	*** μA ~ *** μA		4
	*** μA ~ *** μA		6
小	~ *** μA	大	8

10

【 図 6 】

ΔI_{c_dif}		補正値 V_{co}	
大	*** μA ~	小	0V
	*** μA ~ *** μA		***V
	*** μA ~ *** μA		***V
	*** μA ~ *** μA		***V
小	~ *** μA	大	***V

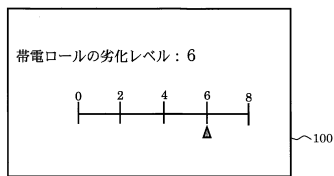
【 図 7 】



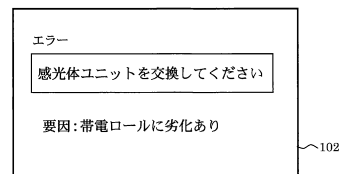
20

30

【 図 8 】



【 図 9 】



40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 荒木 圭司
神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 溝口 聡
神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 岡 宏樹
神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内
- 審査官 飯野 修司
- (56)参考文献 特開平08-166706(JP,A)
特開2017-142302(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G03G 15/02
G03G 21/00
G03G 15/00
G03G 21/06