

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6053390号
(P6053390)

(45) 発行日 平成28年12月27日(2016.12.27)

(24) 登録日 平成28年12月9日(2016.12.9)

(51) Int.Cl.

F 1

G03G 15/16	(2006.01)	GO 3 G	15/16
G03G 15/02	(2006.01)	GO 3 G	15/02
G03G 21/00	(2006.01)	GO 3 G	21/00
G03G 15/01	(2006.01)	GO 3 G	15/01
		GO 3 G	15/01

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号

特願2012-181853 (P2012-181853)

(22) 出願日

平成24年8月20日(2012.8.20)

(65) 公開番号

特開2014-38289 (P2014-38289A)

(43) 公開日

平成26年2月27日(2014.2.27)

審査請求日

平成27年8月17日(2015.8.17)

(73) 特許権者 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

(74) 代理人 100085006

弁理士 世良 和信

(74) 代理人 100100549

弁理士 川口 嘉之

(74) 代理人 100106622

弁理士 和久田 純一

(74) 代理人 100131532

弁理士 坂井 浩一郎

(74) 代理人 100125357

弁理士 中村 剛

(74) 代理人 100131392

弁理士 丹羽 武司

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】

回転可能に設けられる像担持体と、

前記像担持体の表面を帯電する第1帯電手段と、

前記像担持体の表面を露光する露光手段と、

前記像担持体上に現像剤を供給して現像剤像を形成する現像手段と、

循環移動可能に設けられる中間転写体と、

前記中間転写体を介して、前記像担持体に対向して設けられており、前記像担持体上に形成された前記現像剤像を前記中間転写体上に1次転写する1次転写手段と、

前記中間転写体上に1次転写された前記現像剤像を記録媒体に2次転写する2次転写手段と、 10

前記中間転写体上の現像剤を帯電可能な第2帯電手段と、

前記像担持体上の現像剤を除去可能なクリーニング手段と、

を有し、

画像形成動作を停止した後、前記中間転写体を循環移動させるとともに、前記第2帯電手段が前記第1帯電手段によって帯電された前記像担持体の表面電位の極性と逆極性に前記中間転写体上に残された現像剤を帯電することにより、前記中間転写体上に残された現像剤を前記像担持体に転移させて前記クリーニング手段で除去するクリーニング動作を実行する画像形成装置において、

前記クリーニング動作を実行する時に、

前記第1帯電手段又は前記露光手段が、

前記中間転写体の少なくとも循環移動の1周の間に、前記中間転写体に残された現像剤のうち、一部の領域の現像剤が前記中間転写体から前記像担持体に転移されるように、前記像担持体の表面電位を、前記中間転写体から前記像担持体に現像剤が転移される領域と、転移されない領域と、が所定の周期で形成されるように変化させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

画像形成動作を途中で停止する停止手段を有し、

画像形成動作を停止した後、前記クリーニング動作を実行することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。 10

【請求項3】

前記中間転写体の循環移動方向に並んで複数の前記像担持体が設けられており、

前記クリーニング動作を実行する時に、

前記第1帯電手段又は前記露光手段が、

前記循環移動方向の最も上流側に配置された前記像担持体に、前記中間転写体に残された現像剤のうち、一部の領域の現像剤が前記中間転写体から前記像担持体に転移されるように、複数の前記像担持体の表面電位を、前記中間転写体から前記像担持体に現像剤が転移される領域と、転移されない領域と、が所定の周期で形成されるように変化させ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】 20

前記クリーニング動作を実行する時に、

前記第1帯電手段が、前記中間転写体から前記像担持体に現像剤が転移される領域と、転移されない領域とが所定の周期で形成されるように前記像担持体の表面を帯電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】

前記クリーニング動作を実行する時に、

前記第1帯電手段が、前記像担持体上の表面を一様に帯電した後、

前記露光手段が、前記中間転写体から前記像担持体に現像剤が転移されない領域が前記像担持体の回転方向に対して傾いた帯形状に形成されるように、前記像担持体の表面を露光することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の画像形成装置。 30

【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】

ドラム型の電子写真感光体（以下、感光ドラム）上に形成した現像剤像としてのトナー像を、一旦中間転写体上に1次転写させて、1次転写されたトナー像をさらに記録材（記録媒体）に2次転写することにより画像形成を行う画像形成装置が実用化されている。

中間転写体を用いた画像形成装置においては、中間転写体から記録材への2次転写時に記録材へ転写できずに中間転写体上に残留した2次転写残トナー（残留トナー）を、次の1次転写前に中間転写体上から除去することが、良好な画像を得る上で重要である。 40

このため、従来では中間転写体の2次転写手段よりも中間転写体移動方向の下流且つ1次転写手段よりも上流の位置にファープラシやブレードを設けて、1次転写前に前回プリントの2次転写残トナーを搔き取る摺擦方式のクリーニング手法が用いられていた。

しかし、摺擦方式のクリーニング手法を用いた場合、中間転写体表面を力学的に摺擦することになるため、中間転写体の表面が劣化したり、中間転写体へのトナー融着が発生し易くなるといった問題点があった。また、除去した2次転写残トナー専用の回収容器が別途必要になり、画像形成装置内に余計なスペースが必要になるといった問題点があった。

そこで、近年ではこのような問題点を解決するため、中間転写体上の2次転写残トナー

を感光ドラムのクリーニング装置に回収させる帯電クリーニング方式が提案されている（特許文献1参照）。

帯電クリーニング方式では、中間転写体回転方向において2次転写位置よりも下流側、且つ一次転写位置よりも上流側に配置した帯電手段によって、中間転写体上の2次転写残トナーを感光ドラムの帯電電位と逆極性に帯電させる。そのため、1次転写部で2次転写残トナーが感光ドラムに転写される。

そして、感光ドラムに転写されたトナーは、感光ドラムのクリーニング装置によって回収される。感光ドラムのクリーニング装置としては、感光ドラムに当接するクリーニングブレード（クリーニング手段）と、クリーニングブレードによって感光ドラム上から掻き取ったトナーを回収する廃トナー容器からなるクリーニング装置が一般的である。

帯電クリーニング方式では、帯電手段を中間転写体に力学的に強く摺擦する必要が無いため、摺擦方式のクリーニング手法と比較して中間転写体表面の劣化や、中間転写体へのトナー融着を抑制することができる。また、クリーニングした残留トナーがカートリッジの廃トナー容器に回収されるため、残留トナー専用の回収容器がなく、画像形成装置の小型化、低コスト化が可能である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平9-50167号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、帯電クリーニング方式では、特に低温環境での高印字ジャム発生後の復帰時において大量のトナーが感光ドラムのクリーニングブレードに侵入した場合、クリーニング不良による画像不良が発生することがある。帯電クリーニング方式では残留トナーを感光ドラムと逆極性に帯電させるため、残留トナーが静電的に感光ドラムに強固に付着しており、そのようなトナーが大量に侵入することでクリーニングブレードが変形しトナーがすり抜けるためである。

【0005】

本発明の目的は、大量の現像剤が一度にクリーニング手段へと搬送され、現像剤がクリーニング手段をすり抜けることにより画像不良が発生してしまうことを抑制す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】

【0006】

本発明は、回転可能に設けられる像担持体と、
前記像担持体の表面を帯電する第1帯電手段と、
前記像担持体の表面を露光する露光手段と、
前記像担持体上に現像剤を供給して現像剤像を形成する現像手段と、
循環移動可能に設けられる中間転写体と、

前記中間転写体を介して、前記像担持体に対向して設けられており、前記像担持体上に形成された前記現像剤像を前記中間転写体上に1次転写する1次転写手段と、

前記中間転写体上に1次転写された前記現像剤像を記録媒体に2次転写する2次転写手段と、

前記中間転写体上の現像剤を帯電可能な第2帯電手段と、
前記像担持体上の現像剤を除去可能なクリーニング手段と、
を有し、

画像形成動作を停止した後、前記中間転写体を循環移動させるとともに、前記第2帯電手段が前記第1帯電手段によって帯電された前記像担持体の表面電位の極性と逆極性に前記中間転写体上に残された現像剤を帯電することにより、前記中間転写体上に残された現像剤を前記像担持体に転移させて前記クリーニング手段で除去するクリーニング動作を実

10

20

30

40

50

行する画像形成装置において、

前記クリーニング動作を実行する時に、

前記第1帯電手段又は前記露光手段が、

前記中間転写体の少なくとも循環移動の1周の間に、前記中間転写体に残された現像剤のうち、一部の領域の現像剤が前記中間転写体から前記像担持体に転移されるように、前記像担持体の表面電位を、前記中間転写体から前記像担持体に現像剤が転移される領域と、転移されない領域と、が所定の周期で形成されるように変化させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、大量の現像剤が一度にクリーニング手段へと搬送され、現像剤がクリーニング手段をすり抜けることにより画像不良が発生してしまうことを抑制することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施例1に係る画像形成装置の構成の概略断面図

【図2】画像形成動作の緊急停止後のシーケンスのフローチャート

【図3】中間転写ベルト上の残留トナーの感光ドラムへの転移を模式的に示した図

【図4】実施例1の帯電クリーニングシーケンスのフローチャート

【図5】実施例2、3に係る画像形成装置の構成を示す概略断面図

【図6】中間転写ベルト上の残留トナーの各感光ドラムへの転移を模式的に示した図

20

【図7】実施例2における帯電クリーニングシーケンスのフローチャート

【図8】実施例3において感光ドラム上に形成される潜像を表す図

【図9】実施例3における帯電クリーニングシーケンスのフローチャート

【図10】実施例2、3における感光ドラム上に形成される潜像を表す図

【発明を実施するための形態】

【0009】

(実施例1に係る画像形成装置の構成)

図1を用いて、実施例1に係る画像形成装置の構成について説明する。図1は、実施例1に係る画像形成装置の構成を示す概略断面図である。実施例1においては、画像形成装置の一例として、4色フルカラーのレーザビームプリンタを用いて説明するが、これに限らずファクシミリ等であってもよい。なお、以下、特に区別を要しない場合、いずれかの色用に設けられた要素であることを表すために符号に与えた添え字Y、M、C、Kは省略して説明を行う。

30

【0010】

実施例1に係る画像形成装置は、イメージリーダ、パソコン、ファクシミリ等のホスト装置との間で各種の電気的な情報の授受をすると共に、画像形成動作を所定の制御プログラム等に従って統括的に制御するコントローラ部(不図示)を備えている。そして、ホスト装置からコントローラ部に入力された電気的画像信号に基づいて、100mm/secの速度で、記録媒体としてのシート状の記録材Pに画像形成を行う。

40

【0011】

実施例1に係る画像形成装置は、図1に示すように、像担持体としてのドラム型の電子写真感光体(以下、単に感光ドラムという)1を有する。そして、感光ドラム1に作用するプロセス手段としての、第1帯電手段としての帯電ローラ2、露光手段としてのレーザスキャナ3、現像器4、1次転写手段としての1次転写ローラ5、クリーニング装置6を有する。さらに、実施例1に係る画像形成装置は、中間転写体としての中間転写ベルト51、2次転写手段としての2次転写ローラ52を有する。さらに、実施例1に係る画像形成装置は、定着ユニット8、記録材Pを収納する給紙カセット9を有する。

【0012】

感光ドラム1は、図1の矢印R1方向(反時計回り方向)に所定の速度で回転可能に設けられている。帯電ローラ2は、感光ドラム1に接触して設けられており、画像形成時に

50

おいて感光ドラム1の表面を一様に帯電する。実施例1においては、帯電ローラ2は、帯電ローラバイアス電源(不図示)に接続されており、感光ドラム1の表面を負極性に帯電する。

【0013】

レーザスキャナ3は、ホスト装置から不図示の制御部に入力される各色の画像情報に対応して変調されたレーザ光Lを出力して、反射ミラー3aを介して、一様に帯電された感光ドラム1の表面を露光する。これにより、感光ドラム1の表面には潜像が形成される。

【0014】

現像器4は、感光ドラム1に形成された潜像を可視化して現像剤像としてのトナー像を形成する。図1に示すように、実施例1に係る画像形成装置は、イエローY、マゼンタM、シアンC、ブラックKの4色のトナーをそれぞれ収容する現像器4Y、4M、4C、4Kを備えている。実施例1においては、正規極性が負帯電性の非磁性トナーを用いた接触現像型の反転現像方式を採用する。なお、正規極性とは、現像に供される際(画像形成時)のトナーの帯電極性を指し、実施例1のように負帯電の感光ドラム1に反転現像を行う場合は、負極性が正規極性である。

【0015】

実施例1において、現像器4Y～4Kは、現像器保持体としてのロータリ20に保持されている。また、現像器4Y～4Kは、ロータリ20が備える装着部に取り外し可能にそれぞれ装着されている。ロータリ20は、不図示のモータ等の駆動手段によって図1中の矢印R2方向(時計回り方向)に、中心軸21を中心として回転可能に設けられている。

【0016】

また、各現像器4は、感光ドラム1に当接可能に設けられており、トナーを担持する現像手段としての現像ローラ4aをそれぞれ備えている。ここで、ロータリ20に装着されている現像器4の現像ローラ4aが、感光ドラム1に対向して当接する位置を現像位置Aとする。この現像位置Aにおいて、現像器4が感光ドラム1上(像保持体上)にトナーを供給することとなる。ロータリ20が回転することにより、現像器4Y～4Kが順次、現像位置Aに移動して、感光ドラム1上に各色のトナーを供給していく。

【0017】

1次転写ローラ5は、中間転写ベルト51を介して、感光ドラム1に対向して設けられており、感光ドラム1上に形成されたトナー像を中間転写ベルト51に1次転写する。なお、1次転写が行われる箇所を1次転写ニップ部Bとする。

【0018】

図1に示すように、中間転写ベルト51は、2次転写対向ローラ53、駆動ローラ54、テンションローラ55に架け渡されて、図1中のR3方向(時計回り方向)に循環移動可能に画像形成装置内に支持されている。また、実施例1において、中間転写ベルト51は、誘電体性で可撓性を有し、最大通紙サイズ(A4サイズ)の記録材に相当する画像が書き込めるような周長を持っている。

【0019】

2次転写ローラ52は、中間転写ベルト51上(中間転写体上)に形成されたトナー像を記録材Pに2次転写する。2次転写ローラ52には、画像形成時のトナーの帯電極性とは逆極性(すなわち、正極性)の2次転写バイアスが印加される。

【0020】

また、実施例1に係る画像形成装置には、中間転写ベルト51を介して2次転写ローラ52に対向する位置に2次転写対向ローラ53が設けられている。2次転写ローラ52は、揺動機構(不図示)によって、中間転写ベルト51を介して2次転写対向ローラ53に作用する作用位置と、中間転写ベルト51の表面から離隔した非作用位置(図1中の破線)とを移動可能に設けられている。なお、2次転写が行われる箇所を2次転写ニップ部Dとする。

【0021】

1次転写ローラ5によって感光ドラム1にトナー像が1次転写されている間は、2次転

10

20

30

40

50

写ローラ 5 2 は非作用位置にある。その後、中間転写ベルト 5 1 上に形成された未定着の 4 色のトナー像の画像先端部が、中間転写ベルト 5 1 の移動によって、2 次転写ニップ部 D に到達する前に、2 次転写ローラ 5 2 は作用位置に移動する。そして、記録材 P が 2 次転写ニップ部 D で挟持搬送される過程で、中間転写ベルト 5 1 上の 4 色重畠のトナー像が一括して記録材 P 上に 2 次転写される。

【0022】

その後、記録材 P は、中間転写ベルト 5 1 の表面から分離されて、定着ユニット 8 へと搬送される。そして、定着ユニット 8 の定着ニップ部において加熱、加圧されることによって、各色トナー像が記録材 P へ定着（溶融混色）される。

【0023】

クリーニング装置 6 は、感光ドラム 1 上のトナーを除去可能なクーニング手段としてのクリーニングブレード 6 a と、廃トナー容器 6 b を備えている。クリーニングブレード 6 a は、金属板等からなるブレード保持板の先端上にウレタンゴムを張り付けた構成であって、廃トナー容器 6 b に支持されて設けられている。また、クリーニングブレード 6 a は、感光ドラム 1 に対して回転方向のカウンター方向で当接するように設けられている。クリーニングブレード 6 a によって、感光ドラム 1 上から掻き落とされたトナーは、廃トナーとして廃トナー容器 6 b に回収される。

【0024】

また、実施例 1 においては、単層ソリッド状の第 2 帯電手段としてのトナー帯電ローラ 1 2 が、中間転写ベルト 5 1 の循環移動方向において、2 次転写ニップ部 D よりも下流側であって、1 次転写ニップ部 B よりも上流側に配置されている。トナー帯電ローラ 1 2 は、中間転写ベルト 5 1 の移動によって、トナー帯電ローラ 1 2 を通過したトナーを帯電可能である。このトナーを帯電する箇所を図 1 に示すようにトナー帯電位置 E とする。また、トナー帯電ローラ 1 2 には、トナー帯電ローラバイアス電源（不図示）が接続されている。

【0025】

（2 次転写後の帯電クリーニング動作）

ここで、実施例 1 において、中間転写ベルト 5 1 上に残ったトナーの除去について説明する。トナー像が中間転写ベルト 5 1 から記録材 P へ 2 次転写された後、中間転写ベルト 5 1 の表面には、残留した 2 次転写残トナーが存在する。これは、2 次転写時において、中間転写ベルト 5 1 上のトナー像のうち一部のトナーが正規極性とは逆極性（正極）に帯電されており、記録材 P 上へと 2 次転写できなかつたためである。

【0026】

そこで、実施例 1 においては、2 次転写後に中間転写ベルト 5 1 上に 2 次転写されずに残った 2 次転写残トナーを、トナー帯電ローラ 1 2 によって、正規極性とは逆極性に転換して、感光ドラム 1 に静電的に転移させる帯電クリーニング動作を実行する。そして、中間転写ベルト 5 1 上の 2 次転写残トナーであつて感光ドラム 1 に転移したトナーを、感光ドラム 1 に当接して設けられるクリーニングブレード 6 a で除去する。

【0027】

具体的には、2 次転写終了直後に中間転写ベルト 5 1 の回転駆動を継続した状態において、トナー帯電ローラバイアス電源によって、正極性のバイアスをトナー帯電ローラ 1 2 に印加する。トナー帯電ローラ 1 2 は、常時、中間転写ベルト 5 1 に当接しており、中間転写ベルト 5 1 上の 2 次転写残トナーがトナー帯電位置 E を通過する際に、2 次転写残トナーは正極性に帯電される。

【0028】

また、トナー帯電ローラ 1 2 に正極性のバイアスを印加すると同時に、帯電ローラバイアス電源によって、帯電ローラ 2 には負極性のバイアスが印加される。そのため、感光ドラム 1 の表面は、負極性に帯電される。そして、中間転写ベルト 5 1 の移動により 1 次転写ニップ部 B に到達した正極性に帯電されたトナーに、感光ドラム 1 上へと引き付けられる静電力が働くこととなる。

10

20

30

40

50

【0029】

この静電力によって、中間転写ベルト51上の2次転写残トナーは、感光ドラム1に転移し、感光ドラム1が回転することでクリーニング装置6へと搬送され、クリーニングブレード6aによって除去される。除去されたトナーは、廃トナーとして廃トナー容器6bに回収される。

【0030】

そして、2次転写終了から中間転写ベルト51が1周したタイミングでトナー帯電ローラ12と帯電ローラ2へ印加するバイアスをOFFにし、中間転写ベルト51の回転駆動をOFFにすることで、帯電クリーニング動作を終了する。

【0031】

(画像形成動作の緊急停止後の帯電クリーニング動作)

次に、画像形成動作が緊急停止した場合において、中間転写ベルト51上に残された残留トナーを除去する帯電クリーニング動作について説明する。実施例1に係る画像形成装置は、図1に示すように、記録材Pの有無を検知するためのレジストセンサ80を備えている。このレジストセンサ80は、記録材Pの搬送方向において給紙カセット9と2次転写部Dとの間に設けられており、記録材Pと中間転写ベルト51上に形成されたトナー像との位置を合わせるために用いられる。

【0032】

画像形成動作を開始して所定の時間が経過したにも関わらず、レジストセンサ80が記録材Pを検知できない場合、給紙カセット9からの搬送ミス(紙搬送ジャム)が発生したと判断されて、画像形成動作が緊急停止する。又は、給紙カセット9に記録材Pが入っていない(紙なしジャム)と判断されて、画像形成動作が緊急停止する。なお、実施例1に係る画像形成装置は、画像形成動作を途中で停止させる不図示の停止手段を備えている。

【0033】

この際、レジストセンサ80のジャム検知のタイミングは、1次転写開始後であって、2次転写開始前であるため、中間転写ベルト51上にトナー像が形成された状態で画像形成動作が停止することとなる。ここで、上述したように、中間転写ベルト51上に残されたトナーを感光ドラム1上に転移させて、クリーニングブレード6aで除去する。

【0034】

しかしながら、画像形成動作が緊急停止された場合には、2次転写後に中間転写ベルト51上に2次転写残トナーが残された場合と比較して、大量のトナーが存在している。この大量のトナーを一度に感光ドラム1上に転移させて、クリーニングブレード6aへと搬送させると、クリーニング不良が発生する恐れがある。クリーニングブレード6aにトナーが大量に侵入することで、クリーニングブレードが変形しトナーがすり抜ける場合があるためである。

【0035】

そこで、実施例1は、帯電クリーニング動作において、中間転写ベルト51の循環移動の1周の間に感光ドラム1に転移するトナーが中間転写ベルト51に残されたトナーの一部となるように、感光ドラム1の表面電位を所定の周期で変化させることを特徴とする。なお、画像形成動作が緊急停止する場合としては、ジャム検知がされた場合の他に、画像形成動作中にユーザが画像形成装置の電源をOFFにした場合や装置ドアを開閉した場合などが挙げられる。

【0036】

(画像形成動作の緊急停止後のシーケンス)

図2を用いて、実施例1における画像形成動作の緊急停止後のシーケンスについて説明する。図2は、実施例1における画像形成動作の緊急停止後のシーケンスについて説明するフローチャートである。

【0037】

画像形成装置の電源のOFF/ON、又は、装置のドアの開閉などにより画像形成動作の停止があった場合(S11)、メモリ部(不図示)の履歴に基づいて制御部(不図示)

10

20

30

40

50

が、前回の画像形成動作が正しく終了されたものであるか否かを判断する（S12）。正しく終了していたと判断された場合は（S12のYES）、通常時の画像形成装置の準備動作を開始し（S13）、その後、準備動作を終了し（S14）、画像形成装置は、プリントレディ状態となる。

【0038】

一方、画像形成動作が正しく終了したと判断されなかった場合は（S12のNO）、画像形成動作の緊急停止後の帯電クリーニングシーケンスを開始する（S15）。そして、帯電クリーニングシーケンスが終了後（S16）、通常時の準備動作を開始する（S17）。その後、準備動作が終了すると（S18）、画像形成装置は、プリントレディ状態となる。

10

【0039】

（実施例1における画像形成動作の緊急停止後の帯電クリーニング動作）

次に、図1、図3を参照して、実施例1における帯電クリーニング動作について説明する。図3は、中間転写ベルト上の残留トナーTの感光ドラム1への転移を模式的に示した図である。

【0040】

実施例1においては、画像形成動作の停止後、中間転写ベルト51の回転駆動開始し、中間転写ベルト51の1周目終了までトナー帯電ローラ12に+2000Vのバイアスを印加する。そのため、中間転写ベルト51上に残された残留トナーTは、トナー帯電位置E（図1参照）通過時に正極性に帯電される。

20

【0041】

一方、帯電ローラ2には、負極性のバイアスが、ON時間0.01秒、OFF時間0.01秒の周期でON/OFFされながら印加される。実施例1において、感光ドラム1の回転速度は100mm/secであるため、感光ドラム1の回転方向において、感光ドラム1上に負極性に帯電された領域と、帯電されていない領域が1mm周期で形成される。

【0042】

図3に示すように、中間転写ベルト51の矢印R3方向への移動によって、中間転写ベルト51上に残された残留トナーTは、トナー帯電位置Eで正極性に帯電された後、1次転写ニップ部Bへと搬送される。感光ドラム1の表面が負極性に帯電されている部分が1次転写ニップ部Bに到達した際には、正極性に帯電された残留トナーTのほぼ全てが静電力によって感光ドラム1上へと転移される。一方、感光ドラム1の表面が帯電されていない部分が1次転写ニップ部Bに到達した際には、感光ドラム1と残留トナーTとの間には静電力はほぼ発生しないため、中間転写ベルト51上の残留トナーTは感光ドラム1に転写されず残留したままである。

30

【0043】

このように、画像形成動作の緊急停止後、中間転写ベルト51の回転駆動1周目終了までは、中間転写ベルト51上の残留トナーTは、感光ドラム1の回転方向において1mm周期で感光ドラム1上へ転移する、転移しないを交互に繰り返す。そのため、中間転写ベルト51の回転駆動1周目終了までは、1mm周期で、クリーニングブレード6aへのトナーの侵入と休止が交互に繰り返される。このように、中間転写ベルト51の回転駆動1周目終了までは、クリーニングブレード6aに一度に大量の残留トナーTが侵入することを防止することができる。また、中間転写ベルト51の回転駆動1周目終了までは、感光ドラム1上に転移されなかった残留トナーTが、中間転写ベルト51上に1mm周期で存在している状態となる。

40

【0044】

その後、中間転写ベルト51の回転駆動1周目終了から2周目終了までは、トナー帯電ローラ12に中間転写ベルト51の1周目と同様に+2000Vのバイアスを印加し、中間転写ベルト51上の残留トナーTを正極性に帯電する。一方、帯電ローラ2には常時-1000Vのバイアスを印加し、感光ドラム1の表面を常時負極性に帯電する。したがって、感光ドラム1と残留トナーTとの間に働く静電力によって、中間転写ベルト51上の

50

残留トナー T は、1 次転写ニップ部 B において全て感光ドラム 1 上に転移されることとなる。

【0045】

この際、中間転写ベルト 5 1 上には、中間転写ベルト 5 1 回転方向において 1 mm 周期で残留トナー T が存在しているため、1 mm 周期で、クリーニングブレード 6 a へのトナーの侵入と休止が交互に繰り返される。このように、中間転写ベルト 5 1 の回転駆動 1 周目終了から 2 周目終了までにおいても、クリーニングブレード 6 a に一度に大量の残留トナー T が侵入することを防止することができる。

【0046】

最後に、中間転写ベルト 5 1 の回転駆動 2 周目が終了したタイミングで、帯電ローラ 2 10 、トナー帯電ローラ 1 2 に印加しているバイアスを OFF にして、直後に中間転写ベルト 5 1 の回転駆動を OFF にして、帯電クリーニング動作を終了する。

【0047】

(実施例 1 における画像形成動作の緊急停止後の帯電クリーニングシーケンス)

次に、図 4 を用いて、実施例 1 における画像形成動作の緊急停止後の帯電クリーニングシーケンス (図 2 のステップ S 1 5 からステップ S 1 6) のフローについて説明する。図 4 は、実施例 1 の帯電クリーニングシーケンスのフローチャートである。画像形成動作の緊急停止後、帯電クリーニングシーケンスを開始すると (S 1 0 1) 、中間転写ベルト 5 1 の回転駆動を開始する (S 1 0 2) 。次に、トナー帯電ローラ 1 2 に +2000 V のバイアス印加を開始し (S 1 0 3) 、その後に、帯電ローラ 2 に 0.01 秒周期で -1000 V のバイアスを ON / OFF するサイクルを開始する (S 1 0 4) 。 20

【0048】

次に、帯電クリーニングシーケンスを開始してから中間転写ベルト 5 1 が 1 周回転したか否かを制御部が判断する (S 1 0 5) 。1 周したと判断された場合 (S 1 0 5 の YES) 、帯電ローラ 2 へバイアス印加を ON / OFF するサイクルを停止し (S 1 0 6) 、直後に、 -1000 V のバイアスを常時印加することを開始する (S 1 0 7) 。中間転写ベルト 5 1 が 1 周していないと判断された場合は (S 1 0 5 の NO) 、再度、制御部が、中間転写ベルト 5 1 が帯電クリーニングシーケンスを開始してから 1 周したか否かを判断する (S 1 0 5) 。

【0049】

さらに、中間転写ベルト 5 1 が帯電クリーニングシーケンスを開始してから 2 周回転したか否かを制御部が判断する (S 1 0 8) 。2 周したと判断された場合 (S 1 0 8 の YES) 、帯電ローラ 2 、トナー帯電ローラ 1 2 へのバイアス印加を順次停止して (S 1 0 9 、 S 1 1 0) 、さらに中間転写ベルト 5 1 の回転駆動を停止する (S 1 1 1) 。そして、帯電クリーニングシーケンスを終了する (S 1 1 2) 。 30

【0050】

以上説明したように、実施例 1 においては、一度の大量のトナーがクリーニングブレード 6 a に侵入することを抑制することで、トナーのすり抜けを抑制することができる。また、実施例 1 においては、所定の周期で断続的にトナーがクリーニングブレードに侵入するため、トナー圧によってクリーニングブレード 6 a の先端が感光ドラム 1 の回転方向に巻き込まれることによるトナーのすり抜けを抑制することができる。その結果、クリーニング不良を原因とする画像不良の発生を抑制する。 40

【0051】

(実施例 2)

次に、図 5 を用いて、実施例 2 に係る画像形成装置について説明する。図 5 は実施例 2 に係る画像形成装置の構成を示す概略断面図である。実施例 2 においては、図 5 の点円内に示すように、感光ドラム 1 、帯電ローラ 2 、現像器 4 、クリーニング装置 6 が一体となったカートリッジを用いる。カートリッジとしては、イエロー Y のトナーを収容する Y カートリッジ、マゼンタ M のトナーを収容する M カートリッジ、シアン C のトナーを収容する C カートリッジ、ブラック K のトナーを収容する K カートリッジの 4 つのカートリッジ 50

を用いる。

【0052】

これらの各カートリッジは、Yカートリッジ、Mカートリッジ、Cカートリッジ、Kカートリッジの順で、中間転写ベルト51の循環移動方向（図5のR3方向）に並んで、画像形成装置本体に着脱可能に設けられている。また、1次転写ローラ5Y、5M、5C、5Kが、中間転写ベルト51を介して、それぞれ感光ドラム1Y、1M、1C、1Kを圧接して設けられている。なお、その他実施例1と同一の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0053】

実施例2においては、帯電ローラ2Y～2Cに印加するバイアスをそれぞれON/OFFすることで、中間転写ベルト51上の残留トナーツを感光ドラム1Y～1K上にそれぞれ断続的に転移させる。このように、中間転写ベルト51上の残留トナーツを感光ドラム1Y～1K上に振り分けて転移させ、中間転写ベルト51の回転駆動1周で中間転写ベルト51上の残留トナーツを全て回収する。

10

【0054】

（実施例2における画像形成動作の緊急停止後の帯電クリーニング動作）

以下、図6を用いて、実施例2における帯電クリーニング動作の詳細について説明する。図6（a）から図6（d）は、中間転写ベルト上の残留トナーツの各感光ドラム1Y、1M、1C、1Kへの転移を模式的に示した図である。

【0055】

20

まず、中間転写ベルト51の回転駆動を開始し、その直後にトナー帯電ローラ12に正極性のバイアスを印加することで、中間転写ベルト51上の残留トナーツをトナー帯電位置Eで正極性に帯電する。

【0056】

また、帯電ローラ2Y～2Cに対して、ON時間0.01秒、OFF時間0.03秒の周期でバイアスのON/OFFをそれぞれ実行する。そして、感光ドラム1Y～1K上に感光ドラム1の回転方向に1mm幅の負極性に帯電している部分、3mm幅の帯電していない部分を交互にそれぞれ形成する。そのため、感光ドラム1の回転方向に対して1mm幅で中間転写ベルト51上の残留トナーツが感光ドラム1Y～1C上へ転移し、3mm幅で転移しないというサイクルを繰り返す。

30

【0057】

また、帯電ローラ2Kには、-1000Vのバイアスが常時印加され、感光ドラム1K上は常時負極性に帯電されている。そのため、中間転写ベルト51上のトナーが、1次転写位置BK到達した際、常時感光ドラム1Kに転移する状態となっている。

【0058】

バイアスを印加するタイミングは、帯電ローラ2Y、2C、2M、2Kの順で0.71秒ずつ遅らせる。実施例2において、中間転写ベルト51の回転速度は、100mm/sであるため、0.71秒で中間転写ベルト51は71mm移動する。つまり、例えば、Yカートリッジの帯電ローラ2Yのバイアス印加が開始されたタイミングより中間転写ベルト51が71mmだけ移動した時点で、Mカートリッジの帯電ローラ2Mへのバイアス印加が開始されることとなる。言い換えると、感光ドラム1Yへの残留トナーツの転写が開始されてから中間転写ベルト51が71mm移動した時点より、感光ドラム1Mへの残留トナーツの転写が開始されることとなる。

40

【0059】

帯電ローラ2Y、2C、2M、2Kの順でバイアス印加を開始するタイミングをそれぞれ0.71秒ずつ遅らせるのは、各感光ドラム1Y、1M、1C、1K上へ転移させるトナーの移動方向における部位が重ならないようにするためである。

【0060】

まず、図6（a）に示すように、中間転写ベルト51上の残留トナーツの一部が感光ドラム1Y上へ転移される。具体的には、中間転写ベルト51の移動方向における長さ1m

50

m分のトナーが1次転写ニップ部B Yで中間転写ベルト5 1上から感光ドラム1 Yへ転移し、中間転写ベルト5 1の移動方向における長さ3 mm分のトナーは転写しない、というサイクルを繰り返す。

【0061】

さらに、図6(b)に示すように、1次転写ニップ部B Yで感光ドラム1に転移されなかった残留トナーTの一部が、1次転写ニップ部B Yで感光ドラム1 M上へ転移される。ここで、実施例2において、互いに隣り合う1次転写ニップ部B間の距離はいずれも70 mmである。つまり、1次転写ニップ部B Yと1次転写ニップ部B Mとの距離は70 mmである。

【0062】

前述したように、感光ドラム1 Yへのトナーの転移が開始されてから、中間転写ベルト5 1が回転駆動して71 mm移動した時点で、Mカートリッジの帯電ローラ2 Mへのバイアス印加が開始されることとなる。また、中間転写ベルト5 1上の残留トナーTのうち、中間転写ベルト5 1の移動方向における最も下流の1 mmが感光ドラム1 Y上に転写している。すなわち、感光ドラム1 Yにトナーが転移した後、中間転写ベルト5 1に残留するトナーのうち最も下流にあるトナーから感光ドラム1 Mへの転移が開始されることとなる。したがって、図6(b)に示すように、感光ドラム1 Yに転移されなかった中間転写ベルト5 1上の3 mm幅の残留トナーTのうち最も下流の1 mmが、感光ドラム1 Mに転移することとなる。そして、感光ドラム1 Yに転移されなかった中間転写ベルト5 1上の3 mm幅の残留トナーTのうち上流側の2 mmは、感光ドラム1 M上に転移されず、中間転写ベルト5 1上に残されたまま、さらに、1次転写ニップ部B Cへと搬送される。

10

【0063】

同様に、図6(c)に示すように、感光ドラム1 Mに転移されなかった中間転写ベルト5 1上の2 mm幅の残留トナーTのうち下流の1 mmが、感光ドラム1 Yに転移することとなる。そして、感光ドラム1 Yに転移されなかった中間転写ベルト5 1上の2 mm幅の残留トナーTのうち上流の1 mmは、感光ドラム1 M上に転移されず、中間転写ベルト5 1上に残されたまま、さらに、1次転写ニップ部B Kへと搬送される。

20

【0064】

そして、中間転写ベルト5 1上に残留する長さ1 mmのトナーの全ては、1次転写ニップ部B Kにおいて、転写される。実施例2において、感光ドラム1 Kは、常時負極性に帯電されているためである。

30

【0065】

以上説明したように、実施例2においては、中間転写ベルト5 1上の残留トナーTの全てが各感光ドラム1 Y、1 M、1 C、1 Kに対して断続的に転写される。そして、中間転写ベルト5 1の回転駆動1周目が終了したタイミングで、帯電ローラ2、トナー帯電ローラ1 2に印加しているバイアスをOFFし、直後に中間転写ベルト5 1の回転駆動を停止することで、帯電クリーニングを終了する。

【0066】

(実施例2における画像形成動作の緊急停止後の帯電クリーニングシーケンス)

次に、図7を用いて、実施例2における画像形成動作の緊急停止後の帯電クリーニングシーケンスについて説明する。図7は、実施例2における帯電クリーニングシーケンスのフローチャートである。

40

【0067】

画像形成動作の緊急停止後、帯電クリーニングシーケンスを開始すると(S201)、中間転写ベルト5 1の回転駆動(S202)、トナー帯電ローラ1 2への+2000 Vのバイアスの印加(S203)を順次開始する。そして、帯電ローラ2 Yに0.01秒周期で-1000 VのバイアスをON/OFFするサイクルを開始する(S204)。次に、帯電ローラ2 YへのバイアスON/OFFサイクル開始から0.71秒が経過したか否かを制御部が判断する(S205)。0.71秒経過したと判断された場合(S205のYES)、帯電ローラ2 Mに0.01秒周期で-1000 VのバイアスをON/OFFする

50

サイクルを開始する (S 206)。0.71秒経過していないと判断された場合 (S 205 の NO)、再度、帯電ローラ 2Yへのバイアス ON / OFF サイクル開始から 0.71 秒が経過したか否かを制御部が判断する (S 205)。

【0068】

さらに、帯電ローラ 2Mへのバイアス ON / OFF サイクル開始から 0.71秒が経過したか否かを制御部が判断する (S 207)。0.71秒経過したと判断された場合 (S 207 の YES)、帯電ローラ 2C に 0.01秒周期で -1000V のバイアスを ON / OFF するサイクルを開始する (S 208)。0.71秒経過していないと判断された場合 (S 207 の NO)、再度、帯電ローラ 2Mへのバイアス ON / OFF サイクル開始から 0.71秒が経過したか否かを制御部が判断する (S 207)。

10

【0069】

さらに、帯電ローラ 2Cへのバイアス ON / OFF サイクル開始から 0.71秒が経過したか否かを制御部が判断する (S 209)。0.71秒経過したと判断された場合 (S 209 の YES)、帯電ローラ 2K に -1000V のバイアスを常時印加することを開始する (S 210)。0.71秒経過していないと判断された場合 (S 209 の NO)、再度、帯電ローラ 2Cへのバイアス ON / OFF サイクル開始から 0.71秒が経過したか否かを制御部が判断する (S 209)。

【0070】

さらに、中間転写ベルト 51 が帯電クリーニングシーケンス開始から 1周回転したかを制御部が判断し (S 211)、1周回転したと判断された場合には (S 211 の YES)、各帯電ローラ 2へのバイアス印加を OFF にする (S 212)。さらに、トナー帯電ローラ 12へのバイアス印加、中間転写ベルト 51 の回転駆動を順次 OFF にしていく (S 213、S 214)。そして、実施例 2における帯電クリーニングシーケンスは終了する (S 215)。なお、中間転写ベルト 51 が帯電クリーニングシーケンス開始から 1周回転していないと判断された場合には (S 211 の NO)、再度、1周回転したか否かが制御部に判断される (S 211)。

20

【0071】

(実施例 3)

次に、実施例 3 に係る画像形成装置について説明するが、実施例 3 に係る画像形成装置の構成は実施例 2 と同様 (図 5 参照) であるため説明を省略する。

30

【0072】

(実施例 3 における画像形成動作の緊急停止後の帯電クリーニングの動作)

実施例 3 における帯電クリーニングについて説明する。実施例 3 においては、実施例 2 と同様に、中間転写ベルト 51 上の残留トナー T を、感光ドラム 1Y ~ 1K に振り分けて転移させることで、中間転写ベルト 51 の回転駆動 1 周で全て回収する。しかし、実施例 3 においては、実施例 2 と異なり、帯電ローラ 2Y ~ 2C へ印加するバイアスを ON / OFF するのではなく、レーザスキャナ 3 で感光ドラム 1Y ~ 1C それぞれを周期的に露光することによって感光ドラム 1 に断続的に転移させる。

【0073】

実施例 3 においては、まず、中間転写ベルト 51 の回転駆動を開始し、その直後に、トナー帯電ローラ 12 に +2000V のバイアスを印加し、帯電ローラ 2Y ~ 2K に -1000V のバイアスを印加する。そのため、中間転写ベルト 51 上の残留トナー T は、トナー帯電ローラ 12 通過時に正極性に帯電され、また、感光ドラム 1Y ~ 1K は常時負極性に帯電されている。

40

【0074】

そして、レーザスキャナ 3 で感光ドラム 1Y ~ 1C をそれぞれ強い露光し、感光ドラム 1Y ~ 1K 上にそれぞれ所定の周期で斜め帯形状の潜像を描く。ここで、図 8 は、実施例 3 において感光ドラム上に形成される潜像を表す図である。強露光時の露光強度は 0.28 ($\mu J / cm^2$) とした。具体的には、実施例 3 においては、図 8 に示すような平行四辺形状の斜め帯形状の潜像 S を描いた。潜像 S は、感光ドラム 1 の軸方向の長さ 220m

50

m、感光ドラム1の回転方向の長さ3mmである。

【0075】

ここで、感光ドラム1上の潜像Sの領域は、強露光されたことで電荷をほぼ失うため帯電しておらず、潜像Sに挟まれた平行四辺形状の無露光部Nは負極性に帯電している。無露光部Nは、図8に示すように、感光ドラム1の軸線方向の長さ220mm、感光ドラム1の回転方向の長さ1mmである。この無露光部Nが、中間転写ベルト51上の残留トナーTが転移する領域である。一方、潜像Sが、中間転写ベルト51上の残留トナーTが転移しない領域である。

【0076】

なお、実施例3において、感光ドラム1Kへのレーザスキャナ3による露光は実施せず、感光ドラム1K上を常時負極性に帯電しておくことで、中間転写ベルト51上の残留トナーTが感光ドラム1K上に常時転移されるようにしておく。

【0077】

実施例3においては、実施例2と同様に、レーザスキャナ3によって感光ドラム1Y～1Cを露光し始めるタイミングを、感光ドラム1Y、1M、1Cの順でそれぞれ0.71秒ずつ遅らせた。各感光ドラム1Y、1M、1C、1K上へ転移させる残留トナーTの移動方向における部位が重ならないようにし、感光ドラム1回転方向に1mm幅ずつ感光ドラム1Y、1M、1C、1K上へと中間転写ベルト51上の残留トナーTを転写させるためである。

【0078】

(実施例3における画像形成動作の緊急停止後の帯電クリーニングシーケンス)

次に、図9を用いて、実施例3における帯電クリーニングシーケンスのフローについて説明する。図9は、実施例3における帯電クリーニングシーケンスのフローチャートである。

【0079】

帯電クリーニングシーケンスを開始すると(S301)、中間転写ベルト51の回転駆動(S302)、トナー帯電ローラ12への+2000Vのバイアスの印加(S303)、帯電ローラ2Y～2Kに-1000Vのバイアスの印加を順次開始する(S304)。次に、レーザスキャナ3が、感光ドラム1Y上へ露光を開始し、感光ドラム1Y上に斜め帯形状の潜像Sの作成する(S305)。

【0080】

次に、感光ドラム1Y上への潜像Sの作成開始から0.71秒が経過したか否かを制御部が判断する(S306)。0.71秒経過したと判断された場合(S306のYES)、レーザスキャナ3が、感光ドラム1M上へ露光を開始し、感光ドラム1M上に斜め帯形状の潜像Sを作成する(S307)。0.71秒経過していないと判断された場合(S306のNO)、再度、感光ドラム1Y上への潜像の作成開始から0.71秒が経過したか否かを制御部が判断する(S306)。

【0081】

さらに、感光ドラム1M上への潜像の作成開始から0.71秒が経過したか否かを制御部が判断する(S308)。0.71秒経過したと判断された場合(S308のYES)、レーザスキャナ3が、感光ドラム1C上へ露光を開始し、感光ドラム1C上に斜め帯形状の潜像Sを作成する(S309)。0.71秒経過していないと判断された場合(S308のNO)、再度、感光ドラム1M上への潜像Sの作成開始から0.71秒が経過したか否かを制御部が判断する(S308)。

【0082】

さらに、中間転写ベルト51が帯電クリーニングシーケンス開始から1周回転したかを制御部が判断し(S310)、1周回転したと判断された場合には(S310のYES)、帯電ローラ2Y～2Kへのバイアス印加を停止にする(S311)。さらに、レーザスキャナ3の感光ドラム1Y～1Cへの露光を停止し(S312)、トナー帯電ローラ12へのバイアスの印加を停止し(S313)、中間転写ベルト51の回転駆動を停止する(

10

20

30

40

50

S 3 1 4)。そして、画像形成動作停止後の帶電クリーニングシーケンスは終了することとなる (S 3 1 5)。

【 0 0 8 3 】

以下、比較例 1 ~ 4 について説明するが、それらの画像形成装置の構成は実施例 1 と同様 (図 1 参照) であるため説明を省略する。

【 0 0 8 4 】

(比較例 1)

比較例 1 の帶電クリーニングでは、中間転写ベルト 5 1 上に残された残留トナー T を分割することなく、一回で感光ドラム 1 上に全て転移させる。具体的には、画像形成動作の緊急停止後の帶電クリーニングシーケンスにおいて、中間転写ベルト 5 1 の回転駆動を開始し、その直後にトナー帶電ローラ 1 2 に + 2 0 0 0 V のバイアスを印加する。それと同時に、帶電ローラ 2 に - 1 0 0 0 V のバイアスを常時印加することで、感光ドラム 1 の表面電位を一様に負極性に帶電する。そして、中間転写ベルト 5 1 の回転駆動 1 周目終了後、帶電ローラ 2 、トナー帶電ローラ 1 2 に印加しているバイアスを OFF にし、直後に中間転写ベルト 5 1 の回転駆動を停止し、帶電クリーニングを終了する。

10

【 0 0 8 5 】

(比較例 2)

比較例 2 の帶電クリーニングでは、実施例 1 よりも帶電ローラ 2 へ印加するバイアスの ON / OFF 周期を長くすることで、中間転写ベルト 5 1 上に残された残留トナー T を、感光ドラム 1 上へ転写させる際の分割回数を少なくした。具体的には、帶電ローラ 2 に印加するバイアスの ON / OFF サイクルを ON 時間 0 . 2 0 秒、 OFF 時間 0 . 2 0 秒とした。すなわち、クリーニングブレード 6 a には 2 0 mm 周期で残留トナー T の侵入と休止が繰り返されることとなる。

20

【 0 0 8 6 】

(比較例 3)

比較例 3 の帶電クリーニングでは、実施例 1 よりも帶電ローラ 2 へ印加するバイアスの ON / OFF 周期を長くすることで、中間転写ベルト 5 1 上に残された残留トナー T を、感光ドラム 1 上へ転写させる際の分割回数を少なくした。ただし、比較例 2 よりは、中間転写ベルト 5 1 上の残留トナー T を感光ドラム 1 に転移させる際の分割回数を多くした。具体的には、帶電ローラ 2 に印加するバイアスの ON / OFF サイクルを ON 時間 0 . 1 0 秒、 OFF 時間 0 . 1 0 秒とした。すなわち、クリーニングブレード 6 a には 1 0 mm 周期で残留トナー T の侵入と休止が繰り返されることとなる。

30

【 0 0 8 7 】

(比較例 4)

比較例 4 の帶電クリーニングでは、実施例 1 よりも帶電ローラ 2 へ印加するバイアスの ON / OFF 周期を長くすることで、中間転写ベルト 5 1 上に残された残留トナー T を、感光ドラム 1 上へ転写させる際の分割回数を少なくした。ただし、比較例 2 、 3 よりは、中間転写ベルト 5 1 上の残留トナー T を感光ドラム 1 に転移させる際の分割回数を多くした。具体的には、帶電ローラ 2 に印加するバイアスの ON / OFF サイクルを ON 時間 0 . 0 5 秒、 OFF 時間 0 . 0 5 秒とした。すなわち、クリーニングブレード 6 a には 5 m m 周期で残留トナー T の侵入と休止が繰り返されることとなる。

40

【 0 0 8 8 】

(クリーニング不良を原因とする画像不良の有無)

次に、実施例 1 ~ 3 、比較例 1 ~ 4 において、クリーニング不良を原因として発生する画像不良の有無について説明する。下記の表 1 において、画像不良が発生しなかった場合は「 」、画像不良がわずかに発生した場合は「 」、明確な画像不良が発生した場合は「 x 」とする。

【 0 0 8 9 】

実施例 1 、 2 、比較例 1 ~ 4 においては、次の条件のもとで画像不良の発生の有無を調べた。まず、給紙カセット 9 に記録材 P をセットせずに画像形成動作を実行した。形成す

50

る画像は2次色のベタ画像、画像サイズはA4サイズを選択し、余白は上下左右5mmに設定した。画像形成動作中に画像形成装置が紙無しジャムで緊急停止し、中間転写ベルト51上にはA4サイズの2次色ベタが残留している。2次色ベタを選択したのは、2次色が実際の画像形成装置使用時に考えられるほぼ上限のトナー載り量であるからである。

【0090】

その後、画像形成動作停止後の帯電クリーニング動作を実行した。そして、画像形成動作停止後の帯電クリーニングシーケンス実行後、給紙カセット9に記録材Pをセットしハーフトーン画像の画像形成動作を実行した。最後に記録材Pのハーフトーン画像上での帯電クリーニングにおけるクリーニング不良に伴う画像不良発生の有無を確認した。その結果を表1に示す。

10

【0091】

表1に示すように、実施例1、2においては、クリーニング不良を原因とする画像不良は発生しなかった。それに対して、比較例1～3では、クリーニング不良によって帯電ローラ2がトナーで汚れたことに起因する画像不良（縦白スジ、縦白帯）が多くみられた。比較例4においては、画像不良（縦白スジ）がわずかにみられた。

【0092】

また、実施例2、3においては、3次色ベタであって、上記の条件と同様の条件のもとで画像不良の発生の有無について確認した。その結果も表1に示す。

【0093】

【表1】

20

	2次色ベタ	3次色ベタ
実施例1	○	—
比較例1	×	—
比較例2	×	—
比較例3	×	—
比較例4	△	—
実施例2	○	△
実施例3	—	○

30

【0094】

上述したように、実施例1では、1mm周期で残留トナーハーフトーンのクリーニングブレード6aへの侵入、休止が繰り返され、比較例2～4では、それぞれ20mm、10mm、5mmの周期でクリーニングブレード6aへの侵入、休止が繰り返される。従って、実施例1では、比較例1～4よりも一度にクリーニングブレード6aに侵入するトナー量が少なく、トナーの圧によりクリーニングブレード6aの先端が感光ドラム1の回転方向に巻き込まれる前にトナーの侵入を休止する。そのため、実施例1においては、クリーニング不良に起因した画像不良の発生を抑制できたものと考えられる。

40

【0095】

また、比較例1から比較例4にかけて、画像不良のレベルは順に良化した。これは、一度にクリーニングブレード6aに侵入するトナー量が、比較例1から比較例4の順に少なくなっているためである。実施例1と比較例1から4の結果より、中間転写ベルト51から感光ドラム1へ転移させる残留トナーの分割幅は1mm程度以下が好ましいといえる。

50

ただし、クリーニング不良を抑制するのに好適な残留トナーの分割幅は、クリーニングブレード 6 a の材料の選択、帯電ローラ 2 やトナー帯電ローラ 1 2 へ印加するバイアス条件等によって変わることとなる。

【 0 0 9 6 】

また、実施例 2、3 において、三次色ベタの条件のもとでのクリーニング不良の発生の有無について説明する。表 1 に示すように、実施例 3 においては、クリーニング不良による画像不良は発生しなかった。それに対して、実施例 2 においては、画像不良（縦白スジ）がわずかにみられた。つまり、実施例 2 と実施例 3 は、感光ドラム 1 上に転移させる中間転写ベルト 5 1 上の残留トナー T の分割幅はほぼ同等であるにも関わらず、実施例 3 の方がクリーニング不良が発生しづらいといった結果になった。

10

【 0 0 9 7 】

ここで、図 10 (a) に実施例 3 における感光ドラム上に形成される潜像を表し、図 10 (b) に実施例 2 における感光ドラム上に形成される潜像を表す。実施例 3 では、感光ドラム 1 上に転移させる残留トナー T の形状を斜め帯にしたことで、感光ドラム 1 上に転移した残留トナー T は、図 10 (a) に示すようにクリーニングブレード 6 a にクリーニングブレード 6 a 長手方向に対して斜めに侵入する。そのため、クリーニングブレード 6 a の長手のうち一部にのみ残留トナー T が侵入する。それに対し、実施例 2 では図 10 (b) に示すようにクリーニングブレード 6 a にクリーニングブレード 6 a 長手方向に対して平行に侵入するため、クリーニングブレード 6 a の長手幅ほぼいっぱいに残留トナー T が一度に侵入する。

20

【 0 0 9 8 】

実施例 3 のように、クリーニングブレード 6 a の長手の一部にのみトナーが侵入している場合は、クリーニングブレード 6 a のトナーの侵入を受けていない部分がトナーの侵入を受けているクリーニングブレード 6 a の部分が変形するのを抑止する。そのためクリーニング不良が発生しづらくなる。

【 0 0 9 9 】

しかしながら、例えば、感光ドラム 1 上に転移された残留トナー T が縦帯形状である場合は、クリーニングブレード 6 a の同じ長手部分にトナーが侵入し続けるため、クリーニングブレード 6 a が、その長手部分のみ大きく変形してしまう。その結果、クリーニング不良が発生してしまう。そのため、実施例 3 のように斜め帯形状でクリーニングブレード 6 a にトナーを侵入させ、トナーの侵入するクリーニングブレード 6 a の長手位置を感光ドラム 1 の回転に伴って移動させるとよい。

30

【 0 1 0 0 】

以上説明したように、実施例 3 において、中間転写ベルト 5 1 上の残留トナー T を複数回に分けて感光ドラム 1 上へ転移させる際に、残留トナー T の形状を横帯ではなく斜め帯にすることで、クリーニングブレード 6 a のクリーニング不良をより抑制できる。

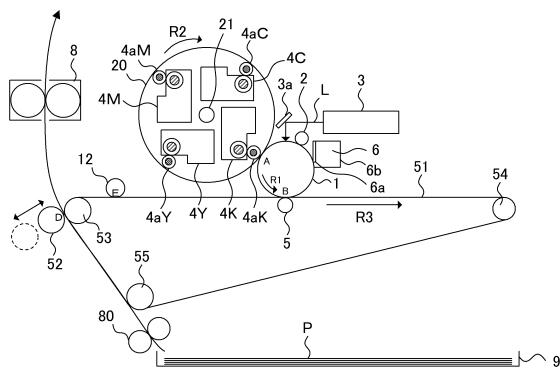
【 符号の説明 】

【 0 1 0 1 】

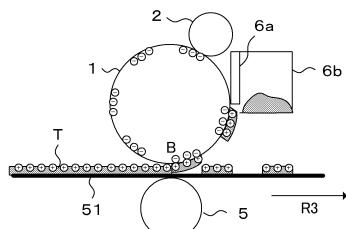
感光ドラム…1、帯電ローラ…2、レーザスキャナ…3、現像ローラ…4 a、1 次転写ローラ 5、クリーニングブレード…6 a、トナー帯電ローラ…1 2、中間転写ベルト…5 1、2 次転写ローラ…5 2

40

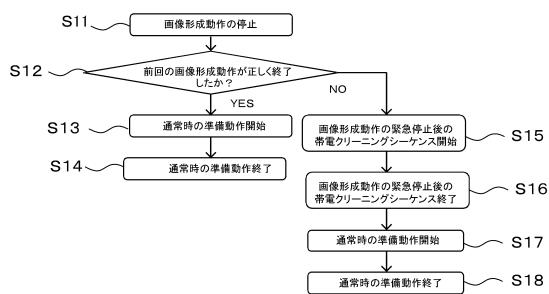
【図1】



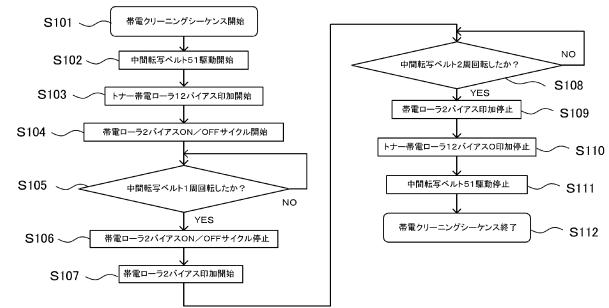
【図3】



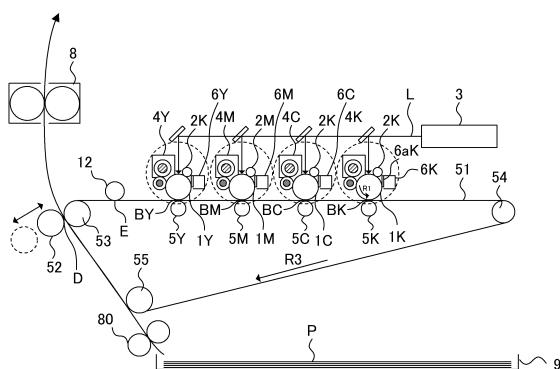
【図2】



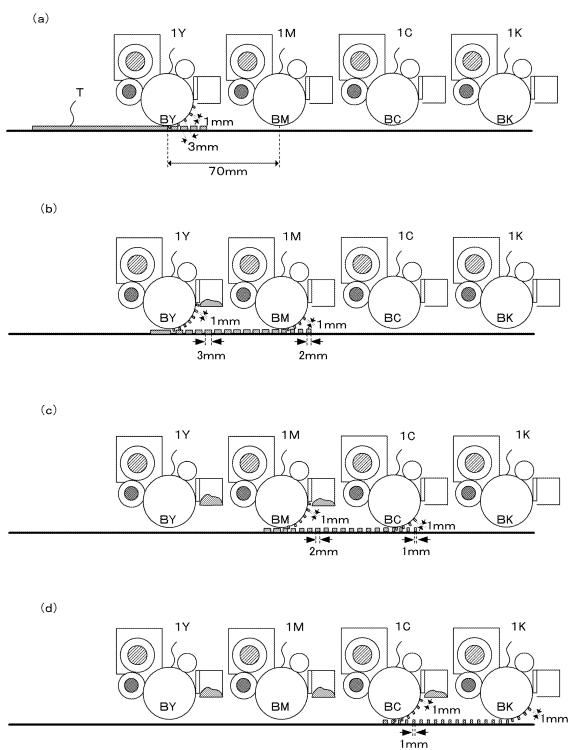
【図4】



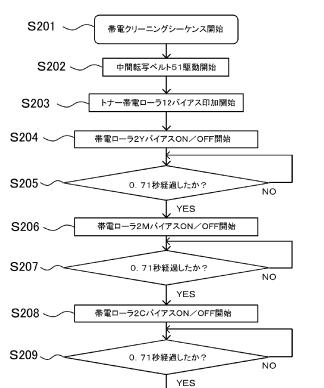
【図5】



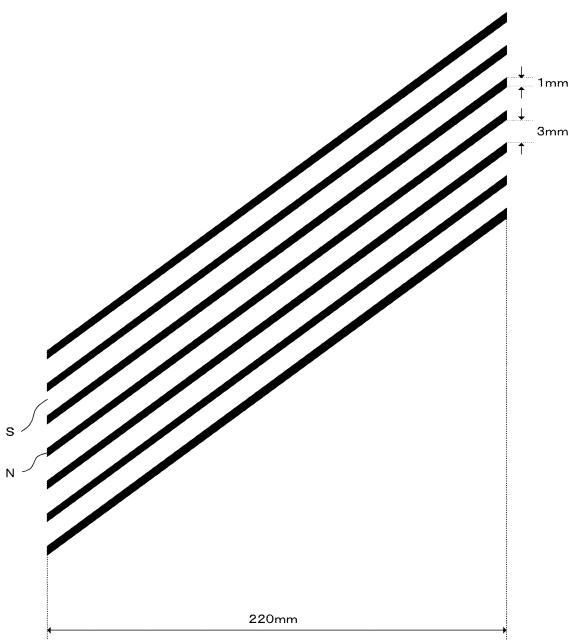
【図6】



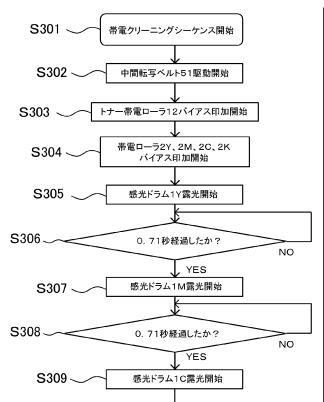
【図7】



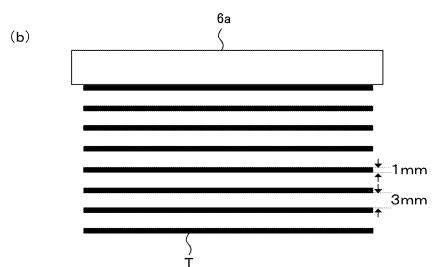
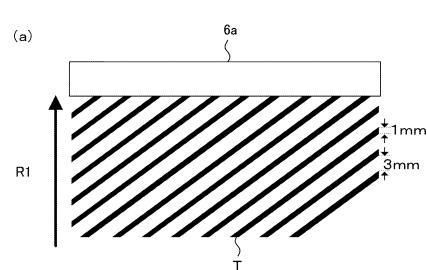
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(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 池田 享浩
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 磯部 雄太
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 水越 俊翼
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 佐藤 孝幸

(56)参考文献 特開平09-244430 (JP, A)
特開2006-039401 (JP, A)
特開2012-098352 (JP, A)
特開2001-175047 (JP, A)
特開平10-171263 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 16
G 03 G 15 / 01
G 03 G 15 / 02
G 03 G 21 / 00