

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4115363号
(P4115363)

(45) 発行日 平成20年7月9日 (2008.7.9)

(24) 登録日 平成20年4月25日 (2008.4.25)

(51) Int.Cl.

G O 3 G 15/16 (2006.01)

F I

G O 3 G 15/16

請求項の数 4 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2003-298824 (P2003-298824)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成15年8月22日 (2003.8.22)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2005-70310 (P2005-70310A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成17年3月17日 (2005.3.17)	(74) 代理人	100090538
審査請求日	平成16年12月10日 (2004.12.10)		弁理士 西山 恵三
		(74) 代理人	100096965
			弁理士 内尾 裕一
		(72) 発明者	相田 孝光
			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	小林 達也
			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	山本 一
			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】

トナー像を担持する像担持体と、移動可能な中間転写体と、前記中間転写体に対向して前記中間転写体上のトナーを帯電可能な第1及び第2の帯電部材と、前記第1及び第2の帯電部材に印加する電圧を制御する制御手段と、を有し、前記像担持体上のトナー像を1次転写位置で前記中間転写体上に1次転写し、前記中間転写体上のトナー像を2次転写位置で転写材に2次転写し、前記2次転写の後に前記中間転写体上に残った残留トナーを前記第1の帯電部材及び前記第2の帯電部材で帯電し、前記第2の帯電部材によって帯電されたトナーは前記1次転写位置で前記中間転写体上から前記像担持体へ転移し、前記中間転写体の移動方向において、前記第1の帯電部材は前記2次転写位置の下流側でかつ前記第2の帯電部材の上流側に配置されている画像形成装置において、

10

前記残留トナーを帯電する際には前記第2の帯電部材には第1の交流電圧を印加し、前記第1の帯電部材に付着したトナーを前記第1の帯電部材から前記中間転写体上に転移した後に前記第2の帯電部材で帯電する際には、前記第2の帯電部材には第2の交流電圧を印加し、前記制御手段は前記第2の交流電圧の最大値を前記第1の交流電圧の最大値よりも大きくするように制御すると共に、前記制御手段は前記第1及び第2の交流電圧の各時間あたりの平均電圧が相互に等しくなるように制御する、ことを特徴とする画像形成装置。

。

【請求項 2】

前記第2の帯電部材によって帯電された前記中間転写体上のトナーは、前記1次転写と

20

同時に前記像担持体へ転移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】

前記残留トナーを前記第 1 の帯電部材で帯電する時と、前記第 1 の帯電部材に付着して
るトナーを前記中間転写体に転移する時とでは、前記制御手段は、前記第 1 の帯電部材に
印加する電圧を相互に逆の極性とすることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形
成装置。

【請求項 4】

前記像担持体上のトナーを回収するクリーナを有することを特徴とする請求項 1 から 3
のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、転写材に画像を形成する画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、紙等の転写材に画像を形成する画像形成装置として、電子写真方式を用いた
カラー画像形成装置が知られている。

【0003】

そして、電子写真方式を用いたカラー画像形成装置として、中間転写方式を用いたもの
が知られている。

20

【0004】

中間転写方式とは、トナー像を担持する像担持体である感光ドラムから中間転写ベルト
(又は中間転写ドラム)に対して複数色のトナー像を順次重ね合わせて 1 次転写すること
で、中間転写ベルト上にカラートナー像を形成し、その後中間転写ベルトから紙等の転写
材にカラートナー像を一括して 2 次転写することで転写材上に画像を形成する方式をいう
。

【0005】

そして、中間転写方式のカラー画像形成装置においては、中間転写ベルト上のカラート
ナー像を転写材に 2 次転写する際にすべてのカラートナーが転写されるのが望ましいが、
必ずしもすべてが転写されるわけではなく、トナーが一部中間転写ベルト上に残留してし
まう(以下、残留したトナーを 2 次転写残トナーと呼ぶ)。

30

【0006】

この、2 次転写残トナーを中間転写ベルト上に残留させたままにしておくと、引き続き
画像形成するページの画質に悪影響を与えてしまう。

【0007】

そこで、中間転写ベルト(又は中間転写ドラム)上の 2 次転写残トナーを回収する必要
がある。

【0008】

2 次転写残トナーを回収する方式としては、中間転写ベルト(又は中間転写ドラム)に
クリーニングブレードを当接させて掻き取る方式や、2 次転写残トナーを中間転写ベルト
に当接するローラ部材等でトナー本来の極性と逆極性に帯電して 1 次転写位置において感
光ドラムからトナー像を 1 次転写しつつ 2 次転写残トナーを感光ドラム上へ転移させて回
収する方式が知られている(後者の方式は、例えば特許文献 1 参照。)。

40

【特許文献 1】特開平 9 - 4 4 0 0 7 号公報(第 9 - 1 1 項、第 1 図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、前述した 2 次転写残トナーを感光ドラムに回収する方式では、2 次転写残トナ
ーをトナー本来の極性と逆極性に帯電するローラ部材に 2 次転写残トナーの一部が付着し
てしまい、その付着量によっては 2 次転写残トナーを所望の極性に帯電できないという問

50

題があった。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであり、中間転写体上に残留する残留トナーを帯電する帯電部材によって画像濃度に変化が生じてしまうことを抑止する画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するために、本発明に係る画像形成装置は、トナー像を担持する像担持体と、移動可能な中間転写体と、前記中間転写体に対向して前記中間転写体上のトナーを帯電可能な第 1 及び第 2 の帯電部材と、前記第 1 及び第 2 の帯電部材に印加する電圧を制御する制御手段と、を有し、前記像担持体上のトナー像を 1 次転写位置で前記中間転写体上に 1 次転写し、前記中間転写体上のトナー像を 2 次転写位置で転写材に 2 次転写し、前記 2 次転写の後に前記中間転写体上に残った残留トナーを前記第 1 の帯電部材及び前記第 2 の帯電部材で帯電し、前記第 2 の帯電部材によって帯電されたトナーは前記 1 次転写位置で前記中間転写体上から前記像担持体へ転移し、前記中間転写体の移動方向において、前記第 1 の帯電部材は前記 2 次転写位置の下流側でかつ前記第 2 の帯電部材の上流側に配置されている画像形成装置において、前記残留トナーを帯電する際には前記第 2 の帯電部材には第 1 の交流電圧を印加し、前記第 1 の帯電部材に付着したトナーを前記第 1 の帯電部材から前記中間転写体上に転移した後に前記第 2 の帯電部材で帯電する際には、前記第 2 の帯電部材には第 2 の交流電圧を印加し、前記制御手段は前記第 2 の交流電圧の最大値を前記第 1 の交流電圧の最大値よりも大きくするように制御すると共に、前記制御手段は前記第 1 及び第 2 の交流電圧の各時間あたりの平均電圧が相互に等しくなるように制御する、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、中間転写体上に残留する残留トナーを帯電する帯電部材によって、画像濃度に変化が生じてしまうことを抑止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明の第 1 の実施例を図面を参照しつつ説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 4 】

< 第 1 の実施例 >

図 1 は、画像形成装置 2 0 0 の全体構成を示す断面図である。

【 0 0 1 5 】

図 1 における画像形成装置 2 0 0 は、中間転写ベルト 6 0 上に複数色のトナー像を順次 1 次転写して重ね合わせた後に、転写材 P 上に一括して 2 次転写する、いわゆる中間転写方式のカラー画像形成装置である。

【 0 0 1 6 】

1 は感光ドラムであり、アルミなどからなる芯金の外周面に有機感光体 (O P C) または A - S i、C d S、S e 等から成る光導電体を塗布して構成されている。また、感光ドラム 1 は、不図示のメインモータにより外周速度 V (以下、プロセス速度と呼ぶ) で矢印 C 1 方向へ回転する。

【 0 0 1 7 】

2 は、1 次帯電ローラであり、感光ドラム 1 の表面を一定の電位に帯電させるものである。

3 は、1 次帯電ローラにより一様に帯電された感光ドラム 1 の表面に潜像を形成するための露光装置であり、感光ドラム 1 上の 3 a で示す露光位置において感光ドラム 1 を露光する。

【 0 0 1 8 】

なお、感光ドラム 1 は相異なる複数色のトナーを供給する現像器 a ~ 現像器 d により現像されるものであり、複数色のトナー像のいずれかを担持し得るものである。

【 0 0 1 9 】

6 0 は感光ドラム 1 上に形成されたトナー像が 1 次転写される中間転写ベルトであり、EPDM、NBR、ウレタン、シリコンゴムなどのゴム、またはPI、PA、PC、PVDF、ETFE、PET、PC/PET、ETFE/PCなどの樹脂から構成されている。なお、以下の説明においては中間転写ベルト 6 0 の周長は L 4 として説明する。

【 0 0 2 0 】

6 b はメインモータ（不図示）により回転駆動される駆動ローラであり、中間転写ベルト 6 0 を張架ローラ 6 c とともに張架して矢印 C 方向にプロセス速度 V で回転する。

10

【 0 0 2 1 】

また、中間転写ベルト 6 0 には、周方向の少なくとも 1 ヶ所であって周方向に垂直な方向の端部に位置検知マーク 5 a を設けてある。

【 0 0 2 2 】

5 は、中間転写ベルト位置検知センサであり、発光素子 5 c および受光素子 5 d からなり、発光素子 5 c から照射されて中間転写ベルト 6 0 により反射された光を受光素子 5 d で受光することにより位置検知マーク 5 a が通過したか否かを判定するものである。

【 0 0 2 3 】

T 1 は感光ドラム 1 と中間転写ベルト 6 0 との接触部、すなわち 1 次転写部である。

【 0 0 2 4 】

20

L 1 は感光ドラム 1 の露光位置 3 a から反時計回りに 1 次転写部 T 1 までの距離であり、S は中間転写ベルト 6 0 上の 1 次転写部 T 1 から上流に距離 L 1 の位置とする。

【 0 0 2 5 】

7 b は、軸上に導電性スポンジ層を設けた 1 次転写ローラであり、中間転写ベルト 6 0 を介して感光ドラム 1 に接している。

【 0 0 2 6 】

1 0 0 は、中間転写ベルト 6 0 に従動しつつ同じ周速度で回転する中間転写ベルトクリーニング補助ローラであり、周長は L 5 とする。

【 0 0 2 7 】

1 0 1 は、中間転写ベルト 6 0 に従動しつつ同じ周速度で回転する中間転写ベルトクリーニングローラであり、周長は L 6 とする。

30

【 0 0 2 8 】

なお、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 及び中間転写ベルトクリーニングローラ 1 0 1 は、中間転写ベルト 6 0 に対してソレノイド等をオン状態又はオフ状態のいずれかに切り替えることで、当接状態又は離間状態とする機構を有するものとする。

【 0 0 2 9 】

1 0 2 は中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 に直流電圧を印加する補助高压電源部であり、1 0 3 は中間転写ベルトクリーニングローラ 1 0 1 に直流電圧と交流電圧を重畳した電圧を印加する高压電源部である。

【 0 0 3 0 】

40

なお駆動ローラ 6 b を、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 及び中間転写ベルトクリーニングローラ 1 0 1 に対する対向電極とすることによって、2 次転写部 T 2 にて転写材 P に転写されずに中間転写ベルト 6 0 上に残留したトナーを帯電する際の帯電効率を上げている。

【 0 0 3 1 】

L 2 は、中間転写ベルト 6 0 上における中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 と中間転写ベルトクリーニングローラ 1 0 1 との距離を示す。

【 0 0 3 2 】

L 3 は、中間転写ベルト 6 0 上における中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 と 1 次転写ローラ 7 b との距離を示す。

50

【0033】

ここで、画像形成装置200において画像形成可能な最大サイズの画像の長さを L_{max} とすると、以下の式(1)が成り立つように画像形成装置200の各部を構成する必要がある。なお、 L_5 は中間転写ベルトクリーニング補助ローラ100の周長であり、 L_4 は中間転写ベルト60の周長である。

$$L_5 < L_4 - L_{max} \quad (1)$$

【0034】

式(1)のように構成することで、最大サイズの画像を形成する際における画像形成間隔(先行する画像の後端位置と後続する画像の先端位置との間隔)が、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ100の周長 L_5 よりも長くなる。

10

【0035】

式(1)の条件を満たすように構成することで、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ100に蓄積されたトナーを吐出す際に要する中間転写ベルト上の距離を、画像形成間隔より狭くすることができる。

【0036】

次に、図2を用いて画像形成装置200の制御構成を説明する。

【0037】

図2は、画像形成装置200の制御構成を示すブロック図である。

【0038】

10はビデオコントローラであり、ホストコンピュータ等の外部装置から転写材Pに形成すべき画像に関するデータ及び転写材Pの種類等の画像形成条件に関する情報を受信する。

20

【0039】

12はエンジンコントローラであり、ビデオコントローラからのプリント指示に応じて画像形成装置200の各部を制御するものである。

【0040】

また、エンジンコントローラ12は、1次帯電ローラ2、1次転写ローラ7b、2次転写ローラ9、中間転写ベルトクリーニングローラ101、現像ローラ8、定着フィルム11a等に直流電圧、交流電圧又はそれらを重畳した電圧を印加することが可能な高圧電源部103を制御する。

30

【0041】

また、エンジンコントローラ12は、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ100に直流電圧を印加する補助高圧電源102を制御するものであり、複数種類の直流電圧値を印加することが可能である。

【0042】

以上の構成を有する画像形成装置200において転写材Pにカラー画像を形成する動作について、再び図1を参照しつつ説明する。

【0043】

エンジンコントローラ12は、感光ドラム1を1次帯電ローラ2により所定電位(例えば-600V)に帯電させる準備動作が整った後、中間転写ベルト位置検知センサ5が中間転写ベルト60上の位置検知マーク5aを検知したことに応じて、露光装置3による第1色目であるイエローの画像信号での露光を開始させる。

40

【0044】

エンジンコントローラ12は、露光装置3によるイエローの画像信号での露光を開始した後、さらに感光ドラム1を矢印C1方向に回転させる。

【0045】

その後、エンジンコントローラ12は、現像ロータリ4に支持された現像装置4a、4b、4c、4dのうち、イエロートナーが入った現像装置4aが感光ドラム1に対向するよう現像ロータリ4を矢印C2方向に回転させる。

【0046】

50

そして、エンジンコントローラ 12 は、イエローの画像信号が現像位置（感光ドラム 1 と現像ローラ 8 a が対向する位置）に到達したことに応じて現像ローラ 8 a に現像バイアス電圧を印加して静電潜像のトナーによる現像を行う。

【0047】

エンジンコントローラ 12 は、さらに感光ドラム 1 を矢印 C 1 方向に回転させてイエロートナーで現像されたトナー像を 1 次転写部 T 2 へ移動させるとともに、トナー像を感光ドラム 1 から中間転写ベルト 60 へ 2 次転写させるために、感光ドラム 1 の芯金を対向電極として 1 次転写電源 7 a から正極性のバイアス電圧（例えば 1.0 kV）を印加する。

【0048】

なお、1 次転写部 T 1 においては、後述するように感光ドラム 1 上にトナー像を 2 次転写するとともに、中間転写ベルト 60 上の正極性のトナーを感光ドラム 1 上へ転移させてクリーナ 13 で回収することで残留トナーを除去する。

【0049】

そして、画像形成する画像の長さを L として画像の先端が現像位置に到達してから L/V（V は感光ドラム 1 の周速度）だけ時間が経過してイエロートナー像の現像が終了したら、エンジンコントローラ 12 は、現像ロータリ 4 を反時計方向に回転させて次に重ね合わせるマゼンタトナーが入った現像装置 4 b を感光ドラム 1 に対向する位置に位置決めする。

【0050】

以上のイエロートナーについての動作と同様の動作をマゼンタ色、シアン色、ブラック色について行うことで、エンジンコントローラ 12 は、中間転写ベルト 60 上に複数色のトナー像が重ね合わされたカラートナー像を形成する。

【0051】

そして、エンジンコントローラ 12 は、各色の潜像を感光ドラム 1 上に形成するタイミングを、位置検知マーク 5 a が検知部 5 b を通過するのを光学センサ 5 が検知（以下、TOP 検知）したタイミングとすることで、各色のトナー像が中間転写ベルト 60 上で画像先端を一致させた状態で重ね合わせられる。

【0052】

4 色のトナー像が中間転写ベルト 60 上に転写された後、エンジンコントローラ 12 は、中間転写ベルト 60 の移動と同期を取って、レジストローラ R から転写材 P が搬送される。

【0053】

また、エンジンコントローラ 12 は、1 次転写ローラ 7 b と同様な構成から成る 2 次転写ローラ 9 に、駆動ローラ 6 b を対向電極として高压電源部 103 から正極性バイアス（電圧）が印加して、中間転写ベルト 60 上の 4 色のトナー像を転写材 P 上に一括して 2 次転写させる。

【0054】

また、エンジンコントローラ 12 は、2 次転写部 T 2 にて転写材 P 上に転写されたカラートナー像を定着装置 11 へ搬送させるとともに、定着装置 11 によりトナー像を加熱及び加圧して転写材 P 上に熔融固着させる。また、エンジンコントローラ 12 は、定着装置 11 を通過した転写材 P を排紙ローラ 15、排紙ローラ 16、排紙ローラ 17 により搬送させることで転写材 P を画像形成装置 200 の装置外へ排出させる。

【0055】

なお、中間転写ベルト 60 上のトナー像は、2 次転写部 T 2 にて転写材 P に一括して転写されるが、中間転写ベルト 60 上のすべてのトナー像が転写材 P に転写されるわけではなく、中間転写ベルト 60 上に一部残留する。

【0056】

そこで、画像不良を防止するために 2 次転写の際に転写されずに中間転写ベルト 60 上に残ったトナー（以下、2 次転写残トナー）のクリーニングを行う必要が出てくる。

【0057】

10

20

30

40

50

以下に、中間転写ベルト60上に残ったトナーのクリーニングを行う行程（以下、2次転写残トナー除去行程）について説明する。

図1における画像形成装置200では、2次転写残トナーをクリーニングするために中間転写ベルトクリーニングローラ101及び中間転写ベルトクリーニング補助ローラ100を設けている。

【0058】

正極性の交番電圧が印加される中間転写ベルトクリーニングローラ101のみを用いて2次転写残トナー除去工程を行うことも可能であるが、正極性の交番電圧のみでは保持する電荷量の少ないトナーが飛散することがあるので、トナー飛散を抑制して帯電性能の向上も図ったものである。

【0059】

エンジンコントローラ12は、2次転写残トナーが中間転写ベルトクリーニング補助ローラ100を通過する際に、補助高圧電源部102から中間転写ベルトクリーニング補助ローラ100に対して正極性の直流電圧（例えば1.5kV）を印加する。

【0060】

それにより、2次転写残トナーに、正極性の電荷が付与される。なお、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ100により正極性の電荷が付与された2次転写残トナーは個々のトナー粒子が持つ電荷量は不均一であるが、正極性の電荷が付与されているために、その後を通過する中間転写ベルトクリーニングローラ101から正極性の交番電圧が印加される際にトナー飛散を抑制しつつ帯電を行うことができる。

【0061】

エンジンコントローラ12は、正極性の電荷が付与された2次転写残トナーが中間転写ベルトクリーニングローラ101を通過する際に、高圧電源部103から中間転写ベルトクリーニングローラ101に対して正極性の交番電圧を印加する。

【0062】

なお、2次転写残トナーを回収するために高圧電源部103が中間転写ベルトクリーニングローラ101に印加する電圧は、図6-Aに示すようなものとする。

【0063】

2次転写残トナーは、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ100により正極性に帯電されているものの、各トナー粒子の電荷は均一化されていない。そこで、図6-Aに示すように2.0kVの正極性の電圧と、-250Vの負極性の電圧を交互に発生させる交番電圧（時間あたりの平均電圧値 $V_{ave} = 1.3kV$ ）を印加することでトナー粒子の電荷を均一化させる。なお、画像形成装置200の置かれた環境によっては前述の正極性の電圧値及び負極性の電圧値を変化させることが望ましい（例えば、 V_{ave} が1.0～1.5kVの間となるように設定する）。

【0064】

以上のように、中間転写ベルトクリーニングローラ101により交番電圧が印加されることによって、2次転写残トナーにおけるトナー粒子の電気極性は正極性を保持しつつ、個々の粒子の持つ電荷量が均一化される。

【0065】

中間転写ベルトクリーニングローラ101によって正極性に均一化された2次転写残トナーは、その後1次転写部T1を通過する際に感光ドラム1上に回収される。

【0066】

すなわち、エンジンコントローラ12は、高圧電源部103により1次転写ローラ7bに正極性のバイアス（電圧）を印加しており、次ページの1色目であるイエロートナー像が感光ドラム1から中間転写ベルト60へ1次転写すると同時に、2次転写残トナーが負極性に帯電された感光ドラム1の表面へ静電的に転写される。

【0067】

そして、感光ドラム1へ転写された2次転写残トナーはクリーナ13に回収されて、中間転写ベルト60上の2次転写残トナー除去工程は完了する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

次に、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 に付着したトナーの回収について説明する。

【 0 0 6 9 】

エンジンコントローラ 1 2 は、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 に対して正極性の直流電圧を印加して 2 次転写残トナーを正極性に帯電させるが、帯電しきれなかった負極性のトナーは中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 に付着してしまう。

【 0 0 7 0 】

したがって、複数のページにわたって連続して画像を形成すると、付着トナーは中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 の表面に蓄積する。この蓄積が進むと、付着トナーによって中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 が 2 次転写残トナーを帯電させる帯電性能が徐々に低下してしまい、帯電不良による中間転写ベルト 6 0 のクリーニング不良や、トナーが中間転写ベルト 6 0 上から落ちて装置内部や転写材 P を汚す不具合が生じてしまう。

【 0 0 7 1 】

したがって、エンジンコントローラ 1 2 は、付着トナーの蓄積量が所定の量以上にならないように、付着トナーの除去（以下、付着トナー除去行程）を行う必要がある。

【 0 0 7 2 】

以下、図 2 を参照しつつ、付着トナー除去行程について説明する。

【 0 0 7 3 】

エンジンコントローラ 1 2 は、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 に付着したトナーを中間転写ベルト 6 0 上に吐出す場合、補助高圧電源部 1 0 2 が中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 に印加する電圧を通常の正極性のバイアス電圧から、負極性のバイアス電圧（以下吐出しバイアス、例えば - 1 . 5 k V ）へ切り換えて、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 の回転周期に相当する時間だけ付着トナーを中間転写ベルト 6 0 上に吐出させる。

【 0 0 7 4 】

また、エンジンコントローラ 1 2 は、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 から中間転写ベルト 6 0 上に吐出されたトナー（以下、吐出しトナー）が、中間転写ベルト 6 0 と中間転写ベルトクリーニングローラ 1 0 1 とが接するニップ部を通過する際に、高圧電源部 1 0 3 から中間転写ベルトクリーニングローラ 1 0 1 に正極性の交番電圧を印加させて、吐出しトナーに正極性の電荷を付与する。

【 0 0 7 5 】

なお、吐出しトナーは中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 から吐出される負極性のトナーであるので、中間転写ベルト 6 0 から感光ドラム 1 へ転移させるためには、中間転写ベルトクリーニングローラ 1 0 1 で所定の正極性の電位に帯電させる必要がある。そこで、吐出しトナー回収時に中間転写ベルトクリーニングローラ 1 0 1 に印加する電圧を図 6 - B に示すような電圧としている。図 6 - B は、図 6 - A と異なり、トナーに印加する電圧値の最大値を大きくしている。図 6 - B では、1 . 0 k V と 3 . 5 k V の電圧を切り替えて印加する交番電圧となっている。

【 0 0 7 6 】

このように、最大値の大きい電圧を印加することで、負極性の吐出しトナーを所定の正極性のトナーとする。なお、図 6 - B における電圧の平均値 V_{ave} は、図 6 - A における V_{ave} と同様となるように設定されている。これは、中間転写ベルトクリーニングローラ 1 0 1 が、中間転写ベルト 6 0 に印加する平均電圧値が異なると、中間転写ベルト 6 0 の電位が異なったものとなってしまう、画像形成を行う際に画像の濃度等が変化してしまうのを防止するためである。

【 0 0 7 7 】

なお、中間転写ベルトクリーニングローラ 1 0 1 は吐出しトナーに交番電圧を印加していることから、吐出しトナーの粒子個々の持つ電荷量は略均一となる。

【 0 0 7 8 】

中間転写ベルトクリーニングローラ 1 0 1 によって正極性に均一化された吐出しトナーは、その後 1 次転写部 T 1 を通過する際に感光ドラム 1 上に回収される。

【 0 0 7 9 】

すなわち、エンジンコントローラ 1 2 は、高圧電源部 1 0 3 により 1 次転写ローラ 7 b に正極性のバイアス（電圧）を印加しており、吐出しトナーが負極性に帯電された感光ドラム 1 の表面へ静電的に転写される。

【 0 0 8 0 】

そして、感光ドラム 1 へ転写された吐出しトナーはクリーナ 1 3 に回収されて、中間転写ベルト 6 0 上の付着トナー除去工程は完了する。

10

【 0 0 8 1 】

以上のとおり、転写材 P 上にフルカラーの画像を形成する動作について説明した。

【 0 0 8 2 】

次に、フルカラーの画像を形成する動作におけるページ間の画像形成行程、2次転写残トナー除去行程、付着トナー除去行程について図 3 を参照しつつ説明する。

【 0 0 8 3 】

図 3 は、転写材 P にカラー画像を形成する動作を示すタイミングチャートである。

【 0 0 8 4 】

なお図 3 中では位置検知マーク 5 a が検知部 5 b を通過するのを光学センサ 5 が検知（以下、T O P 検知）したタイミング（以下、T O P 検知タイミング）を T O P と示してある。

20

【 0 0 8 5 】

また、第 1 色目から第 4 色目の画像をトナーで現像すべく現像ローラ 8 a ~ 8 d に現像バイアス（電圧）を印加する期間をそれぞれ D v 1 ~ 4 と示してある。

【 0 0 8 6 】

また、感光ドラム 1 上に現像された第 1 色目から第 4 色目のトナー像を中間転写ベルト 6 0 上に 2 次転写すべく 1 次転写バイアス（電圧）を 1 次転写電源部 7 a から 1 次転写ローラ 7 b に印加する期間をそれぞれ T r 1（1）~ T r 1（4）と示してある。

【 0 0 8 7 】

また、中間転写ベルトクリーニングローラ 1 0 1 及び中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 による 2 次転写残トナーの帯電（電荷付与）を C h 2 と示し、1 次転写ローラ 7 b による 2 次転写残トナーの感光ドラム 1 への回収を R t と示してある。

30

【 0 0 8 8 】

また、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 による、中間転写ベルト 6 0 への付着トナーの吐出しを S p と示し、吐出しトナーの帯電（電荷付与）を S p C h と示し、1 次転写ローラ 7 b による吐出しトナーの感光ドラム 1 への回収を S p R t で示してある。

。

また、図 3 における矢印は、トナーが画像形成装置 2 0 0 におけるいずれの部位（1 次転写部 T 1、2 次転写部 T 2 等）に存在するかの経路を示すものである。

【 0 0 8 9 】

40

なお、付着トナー除去工程を複数ページの画像を連続して形成する間に行う場合、先行する画像の後端と後続する画像の先端部との間隔（画像形成間隔）である非画像部においてトナーを吐出させる必要がある。

【 0 0 9 0 】

この点について、画像形成装置 2 0 0 は、前出の式（1）が成立するように構成されているので、吐出しトナーが中間転写ベルト 6 0 上で先行する画像の後端と後続する画像の先端部との間隔（画像形成間隔）である非画像部をはみ出して、1 色目の画像上に転写されることによる吐出しトナーの感光ドラム 1 への回収不良や、2 色目の画像の 1 次転写不良が発生することがない。

【 0 0 9 1 】

50

次に、転写材 P 上に単色のトナー像を転写して画像形成するモノカラー印字時の画像形成行程、2 次転写残トナー除去行程及び付着トナー除去行程を図 4、図 5 を用いつつ説明する。

【 0 0 9 2 】

図 5 は、第 1 の実施例におけるモノカラー印字時の画像形成行程、2 次転写残トナー除去行程、付着トナー除去行程を示すタイミングチャートであり、図 4 は図 5 との比較例であるモノカラー印字時の画像形成行程、2 次転写残トナー除去行程、付着トナー除去行程を示すタイミングチャートである。

【 0 0 9 3 】

まず第 1 の実施例におけるタイミングチャートを説明する前に、比較例について図 4 を用いつつ説明する。

【 0 0 9 4 】

図 3 では、フルカラートナー像を転写材 P に形成するための動作について説明したが、図 3 では中間転写ベルト 60 上のトナー像の 2 次転写は 4 色のトナー像を中間転写ベルト 60 上に重ね合わせた後に 1 次転写するものであった。すなわち、エンジンコントローラ 12 は、中間転写ベルト 60 を 4 回転させる毎にトナー像の 2 次転写を行うとともに、2 次転写残トナー除去工程及び付着トナー徐行工程を実行するものであった。

【 0 0 9 5 】

それに対し、図 4 も 2 次転写が行われる毎に 2 次転写残トナー除去工程及び付着トナー除去工程を実行するものであるが、図 3 と異なるのは単色のトナーを形成するモノカラー印字であって中間転写ベルト 60 が 1 回転する毎に 2 次転写残トナー除去工程及び付着トナー除去工程を実行する点である。

【 0 0 9 6 】

図 4 において、2 次転写残トナー除去行程については、フルカラー印字モードと同様の行程であるが、2 次転写残トナーを感光ドラム 1 に回収する時間帯は、次のページに係る 1 次転写の時間帯にあたる。また、付着トナー除去行程については、次のページとそのさらに次のページに係る 1 次転写の間の時間帯にあたる。

【 0 0 9 7 】

図 4 において、モノカラー画像を転写材 P 上に形成するための一連の動作、すなわち印字シーケンスは、画像形成行程、2 次転写残トナー除去行程、付着トナー除去行程からなる印字行程と、印字行程の前後に、中間転写ベルト 60 のクリーニングなどを行う前回転、後回転行程の、少なくとも三つの行程からなる。

【 0 0 9 8 】

以下、プロセス速度 V が 120 mm/s 、中間転写ベルト周長 L_4 が 450.0 mm 、画像最大周長 L_{max} が 300.0 mm 、中間転写ベルトクリーニング補助ローラの周長 L_5 が 36.0 mm 、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 100 と中間転写ベルトクリーニングローラ 101 間の距離 L_2 が 12.0 mm 、中間転写ベルトクリーニングローラ 101 から 1 次転写 T1 までの距離 L_3 が 84.0 mm であるとして説明する。

【 0 0 9 9 】

エンジンコントローラ 12 は、複数ページに係る画像間で実行する付着トナー除去行程において補助高圧電源部 102 から中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 100 に対して 2 次転写残トナーを正極性に帯電させるための正極性のバイアス電圧を印加した後、ローラ周期 $(L_5 / V) = 0.300 \text{ s}$ の間に負極性の吐出しバイアスを印加する。

【 0 1 0 0 】

また、エンジンコントローラ 12 は、ページ間の付着トナー除去行程において高圧電源部 103 から中間転写ベルトクリーニングローラ 101 に対して、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 100 における吐出し時間帯に対して、 $L_2 / V = 0.100 \text{ s}$ 後の時間帯に、吐出しトナー帯電用のバイアス（図 6 - B 参照）の印加を行う。

【 0 1 0 1 】

また吐出しトナーが 1 次転写部 T1 を通過するのは、フルカラー印字時では、先行する

10

20

30

40

50

ページの2次転写終了し、更に後続するページの1色目についての1次転写が終了してから2色目の1次転写が開始するまでの $(L4 - Lmax) / V = 1.250s$ の時間帯のうち最初の $0.300s$ である。それに対し、図4に示すモノカラー印字時では、後続するページの1次転写が終了した後、さらに後続するページの1次転写が開始するまでの $1.250s$ の時間帯のうち、最初の $0.300s$ であるため、それぞれの時間帯で1次転写ローラ7bに、吐出しトナーを感光ドラム1へ回収するためのバイアスを印加する。

【0102】

以上に示したように、フルカラー印字時、モノカラー印字時とも、1ページ毎に付着トナー除去行程を行うことによって、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ100における付着トナーの蓄積量を所定の量以内に抑えることができ、2次転写残トナーの帯電不良による中間転写ベルト60のクリーニング不良を引き起こしたり、トナーが中間転写ベルト60上から落ちて装置内部や転写材Pを汚したりすることなく、高画質な画像を提供することができる。

10

【0103】

ところで、フルカラー印字時は4色のトナー像を感光ドラム1から中間転写ベルト60に順次重ね合わせた後に転写材Pに2次転写する一方、モノカラー印字時は1色分のトナー像を感光ドラム1から中間転写ベルト60に1次転写して更に転写材Pに2次転写するものである。

【0104】

従って、印字する画像の印字率等によって2次転写残トナー量は異なるものの、平均的にはモノカラー印字時の方が1ページあたりの2次転写されるトナー量は少ないため、2次転写残トナー量も少ない。

20

【0105】

また2次転写残トナー量が少ないほど、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ100に付着するトナー量も少ない。

【0106】

したがって、モノカラー印字時に1ページ毎に付着トナー除去行程を行う図4に示す比較例では、付着トナー除去行程を行う時の付着トナーの蓄積量は、フルカラー印字時に比べて少ない。すなわち、図4で示したモノカラー印字時においては、付着トナー除去行程のためのバイアス印加によって、フルカラー印字時に比べて余計な電力を消費しているともいえる。

30

【0107】

そこで、第1の実施例は、フルカラー印字においては中間転写ベルト60上のトナー像を2次転写すると毎回付着トナー除去工程を行うとともに、モノカラー印字においては付着トナー除去工程を2次転写すると毎回するのではなく所定のタイミングで行わせるものである。

【0108】

以下、図5を用いつつ第1の実施例におけるモノカラー印字時の画像形成行程、2次転写残トナー除去行程、付着トナー除去行程について説明する。

【0109】

図5において、G1は印字シーケンス全体の流れを示すタイミングチャートである。

40

【0110】

G1において、Prは画像形成に先立って感光ドラム1の表面電位を所定電位に安定化させるべく感光ドラム1を回転させつつ1次帯電ローラ2により感光ドラム1の表面を帯電させる等の準備動作である前回転行程を示す。

【0111】

また、G1において、NA1は付着トナー除去行程を行うまでに連続して画像形成を行うページ数(以下、連続ページ数と呼ぶ)、Pspは付着トナー除去行程、Lt1は印字シーケンスの全ページ数を連続ページ数NA1で割った余りのページ数、Finは後回転行程を示す。すなわち、G1においては $(NA1 + NA1 + Lt1)$ ページを画像形成す

50

る動作を示すタイミングチャートである。

【0112】

またG2は、G1における付着トナー除去行程及びその前後の動作を詳細に示すタイミングチャートである。

【0113】

G2において、TH1は複数ページを連続して印字する際における、各ページの画像信号に応じた露光（潜像）を露光装置3で開始するタイミングの間隔（以下ページ周期と呼ぶ）を示し、Bfは付着トナー除去行程を行う直前のページ（以下、吐出し前ページと呼ぶ）を示す。その他の記号は図4において説明したものと同様とする。

【0114】

第1の実施例においては、フルカラー印字時の印字シーケンスは図3に示したものと同様とし、モノカラー印字時のシーケンスについて詳細に説明する。

【0115】

エンジンコントローラ12は、外部装置から印字すべき画像信号を受信したビデオコントローラ10からプリント信号を受信したことに応じて前回転行程Prを開始させる。

【0116】

そして、エンジンコントローラ12は、画像形成装置200が画像形成可能な待機状態となった後に、印字を開始する。

【0117】

そして、エンジンコントローラ12は、連続して画像形成を行うページ数がNA1ページとなるまでは補助高圧電源部102から中間転写ベルトクリーニング補助ローラ100に対して正極性の直流電圧（例えば1.5kV）を印加させる。その後、エンジンコントローラ12は、NA1ページ目の2次転写が終了した後に付着トナー除去工程を行うべく、補助高圧電源部102から中間転写ベルトクリーニング補助ローラ100に対して負極性の直流電圧（例えば-1.5kV）を印加させる。

【0118】

以上のように、エンジンコントローラ12は、連続ページ数NA1だけ連続印字するとともに、付着トナー除去行程PSpを行うとともに、最後の余りのページ数Ltの連続印字が終了したときも付着トナー除去行程PSpを行う。その後、エンジンコントローラ12は、画像形成装置200を所定の待機状態に移行させる後回転行程Finを行って、印字シーケンスを終了する。

【0119】

次に付着トナー除去行程PSpにおける各バイアスの印加タイミングを、図5のG2に沿って説明をする。

連続印字時の画像形成行程、2次転写残トナー除去行程でのバイアス印加タイミングは図3等で説明した動作と同様とする。

【0120】

そして、エンジンコントローラ12は、吐出し前ページBfの画像形成行程を終了したら、次のページの画像形成行程については待機状態にする。

【0121】

また、エンジンコントローラ12は、吐出し前ページBfについて補助高圧電源部102から中間転写ベルトクリーニング補助ローラ100に2次転写残トナーを正極性に帯電させるための電圧を印加した後（Ch2の後）に付着トナー除去工程を開始させる。

【0122】

付着トナー除去行程は、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ100からの付着トナーの吐出し工程Sp、中間転写ベルトクリーニングローラ101による吐出しトナーの帯電工程SpCh、1次転写部T1における中間転写ベルト60から感光ドラム1への吐出しトナー回収工程SpRtの三つの行程からなる。

【0123】

付着トナー除去工程において、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ100、中間転

10

20

30

40

50

写ベルトクリーニングローラ 100、1次転写ローラ 7b へのバイアス電圧の印加タイミングは、図 3 に示したフルカラー印字時のタイミングと同様である。

【0124】

エンジンコントローラ 12 は、付着トナー除去行程が完了したら、待機状態にしていた次のページの画像形成行程を開始させるとともに、再び連続ページ数 $N A 1$ だけ画像形成行程を繰り返す。

【0125】

なお、待機状態にしていたページについての潜像形成の再開は、その待機していたページについてのトナー像を感光ドラム 1 から中間転写ベルト 60 へ 1 次転写するタイミングが吐出しトナー回収工程 $S p R t$ が終了するタイミングより後のタイミングとなればよい。

10

【0126】

すなわち、吐出しトナー回収工程 $S p R t$ においては感光ドラム 1 から中間転写ベルト 60 にトナー像を 1 次転写するための電圧とは異なる電圧が印加されて 1 次転写不良が生じてしまうので、吐出しトナー回収工程 $S p R t$ が終了した後に再開したページの 1 次転写が行われるようなタイミングとすればよい。

【0127】

したがって、付着トナー除去行程の回収行程 $S p R t$ が完了する時間よりも早めに、待機状態にしていた次のページの潜像形成を開始させても良い。

【0128】

20

以上を示したのは、印字シーケンスの全ページ数が連続ページ数 $N A 1$ 以上である場合において行われる行程である。ページ数が連続ページ数 $N A 1$ 以下である場合は、全ページについて連続印字を行い、最後のページの後に付着トナー除去行程を行うとよい。

【0129】

モノカラー印字時はフルカラー印字時に比べて付着トナー量が少ないので、連続ページ数 $N A 1$ を適当に設定すれば、毎ページで付着トナー除去行程を行わなくとも、十分なクリーニング効果を得ることができる。

【0130】

またページ周期 $T H 1$ を、中間転写ベルト 60 の回転周期より短く設定し、単位時間あたりの画像形成ページ数（スループット）をアップさせることもできる。

30

【0131】

以下、プロセス速度 V が 120 mm/s 、中間転写ベルト周長 $L 4$ が 450.0 mm 、画像最大周長 L_{max} が 300.0 mm 、中間転写ベルトクリーニング補助ローラの周長 $L 5$ が 30.0 mm 、露光位置から 1 次転写部までの距離 $L 1$ が 60.0 mm 、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 100 と中間転写ベルトクリーニングローラ 101 間の距離 $L 2$ が 12.0 mm 、中間転写ベルトクリーニングローラ 101 から 1 次転写 $T 1$ までの距離 $L 3$ が 84.0 mm 、ページ周期 $T H 1$ を 3.000 s 、連続ページ数を 20 ページとした場合についての図 5 の動作について説明する。

【0132】

エンジンコントローラ 12 は、前回転動作が終了した後であって 20 ページの連続印字を行って、吐出し前ページ $B f$ の潜像形成が終了したら、次のページの潜像形成については待機状態とする。

40

【0133】

そして、エンジンコントローラ 12 は、吐出し前ページ $B f$ の 2 次転写残トナーにたいする、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 100 による帯電が終わったタイミングから、吐出しバイアスの印加を開始し、ローラ周期 $(L 5 / V) = 0.250 \text{ s}$ の間印加し続け、付着トナーを吐出す。

【0134】

また中間転写ベルトクリーニングローラ 101 において、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 100 における吐出し時間帯に対し $L 2 / V = 0.100 \text{ s}$ 後の時間帯に、吐

50

出しトナー帯電用の正極性バイアスを印加する。さらに1次転写ローラ7bにおいて、中間転写ベルトクリーニングローラ101における吐出しトナー帯電の時間帯に対し $L3/V = 0.700s$ 後の時間帯に、吐出しトナー回収用の正極性バイアスを印加する。

【0135】

エンジンコントローラ12は、1次転写ローラ7bに対する吐出しトナー回収用の正極性バイアスの印加が終了したら1次転写用のバイア스에 切换え、また切换後から $L1/V = 0.500ms$ 前に、待機状態にしていた次ページの潜像形成を開始させる。

【0136】

その後、エンジンコントローラ12は、ページ周期 $3.000s$ で20ページの連続印字を行うとともに、20ページの連続印字が終了したら再び付着トナー除去行程を行う。

なお連続ページ数NA1を20ページとしたのは、実験によると、25ページ毎に付着トナー除去行程を行った時、帯電不良による中間転写ベルト60のクリーニング不良を引き起こしたり、トナーが落ちて装置内部や転写材Pを汚すといった不具合が発生したため、確実に不具合が発生せぬよう設定値に余裕を持たせたものである。

【0137】

以上説明したように、図4では付着トナー除去工程をトナー像を中間転写ベルト60から転写材Pへ2次転写する毎に（各ページ毎に）行うのに対し、図5では付着トナー除去工程を連続ページ数NA1毎に行うので付着トナー除去工程を実行するために要する待機時間を短くすることができる。

【0138】

詳述すれば、図4では中間転写ベルト60の回転周期が $L4/V = 3.750s$ であることから計算して、フルカラー印字時は $(60 / (3.750 \times 4)) = 4ppm$ 、モノカラー印字時は $(60 / 3.750) = 16ppm$ というスループットになる。

【0139】

それに対し図5では、モノカラー印字時に $(60 / 3.000) = 20ppm$ というスループットとなり、比較例よりもスループットを高く（単位時間当たりの出力ページ数を多く）することができる。

【0140】

以上説明したように、第1の実施例によれば、モノカラー印字時において、中間転写ベルトクリーニング補助ローラ100に付着したトナーを除去する付着トナー除去行程を適切なタイミングで行うので、付着トナーの蓄積量が少ない時に付着トナー除去行程を行って余分に電力を消費することなく適切に中間転写ベルトをクリーニングすることができる。

【0141】

さらにページ周期TH1を中間転写ベルト60の回転周期より短く設定することによって、スループットの向上も図ることができた。

【0142】

< 第2の実施例 >

次に、第2の実施例について説明する。

【0143】

第2の実施例における画像形成装置200は、第1の実施例において図1で説明した画像形成装置200とほぼ同様であり、異なるのは温湿度センサ18が設けられている点である。

【0144】

なお、第1の実施例において既に説明した画像形成装置200の構成については第2の実施例においても同様であるので、説明を省略する。

【0145】

また、温湿度センサは、例えば温度及び湿度をそれぞれ独立に検知するものであり、図示していないが中間転写ベルトクリーニング補助ローラ100の近傍に設けることが望ましい。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 6 】

第 2 の実施例における印字シーケンスは、第 1 の実施例と同様の行程を有するが、モノカラー印字時の連続ページ数 N A 1 の設定方法が異なる。

【 0 1 4 7 】

一般にトナーの保有電荷量（以下、トリボと記す）は温湿度環境に依存して変化する。

【 0 1 4 8 】

また、感光ドラム 1 上のトナーが 2 次転写部 T 2 において 2 次転写ローラ 9 に印加される 2 次転写バイアス（電圧）により受ける力は、トナーのトリボが大きいほど大きい。

【 0 1 4 9 】

さらに中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 に付着するトナー量は 2 次転写残トナーが多いほど多くなる。

10

【 0 1 5 0 】

以上のことから、温湿度環境が変化すると、トナーのトリボが変化するのに伴って 2 次転写残トナーの量も変化し、結果的に中間転写ベルトクリーニング補助ローラに付着するトナー量も変化する。

【 0 1 5 1 】

したがって、連続ページ数 N A 1 を、付着トナー量の多い温湿度環境でクリーニング不良などの不具合が発生しないように、温湿度環境に拘わらず一定のページ数として設定すると、付着トナー量の少ない温湿度環境では、必要以上の頻度で付着トナー除去行程を行うことになり、付着トナー除去行程のためのバイアス印加によって、余計な電力を消費することになってしまう。

20

【 0 1 5 2 】

そこで第 2 の実施例では、以下に示す方法で連続ページ数 N A 1 を設定する。

【 0 1 5 3 】

まず、予め付着トナー除去行程を行わずに連続印字してクリーニング不良などの不具合が発生し始めるページ数を、温湿度の異なる複数の環境のそれぞれについて実験により調べておく。

【 0 1 5 4 】

そして、画像形成装置 2 0 0 のエンジンコントローラ 1 2 が備えるメモリ等の記憶部（不図示）に複数の異なる環境ごとの連続ページ数 N A 1 を記憶させておく。

30

【 0 1 5 5 】

なお、記憶させる連続ページ数 N A 1 は実験で求めたページ数と一致させてもよいが、不具合が発生することがないように実験で調べたページ数より少ないページ数に設定することが望ましい。

【 0 1 5 6 】

そして、エンジンコントローラ 1 2 は、画像形成を行うに先立って温湿度センサ 1 8 が検知する温湿度を参照して検知した温湿度に対応する連続ページ数 N A 1 を読み出すことで、環境に応じた適切な連続ページ数 N A 1 を設定することが可能となる。

【 0 1 5 7 】

具体的な連続ページ数 N A 1 としては、モノカラー印字時の連続ページ数を高温高湿環境（温度 3 0 以上かつ湿度 8 0 % 以上、以下 H H 環境）では 1 0 ページ、低温低湿環境（温度 1 5 以下かつ湿度 1 0 % 以下、以下 L L 環境）では 3 0 ページ、それ以外の環境（以下通常環境）では 2 0 ページとエンジンコントローラ 1 2 が備えるメモリに記憶させておく。

40

【 0 1 5 8 】

エンジンコントローラ 1 2 は、前回転時に温湿度センサ 1 8 が検知する温湿度によって、画像形成装置 2 0 0 がおかれた環境が H H 環境、L L 環境、通常環境のいずれかを判定し、環境に応じた連続ページ数 N A 1 を設定する。

【 0 1 5 9 】

なお連続ページ数 N A 1 を上記のように設定したのは、以下の理由による。

50

【 0 1 6 0 】

すなわち、実験によると H H 環境では 1 5 ページ毎、L L 環境では 3 5 ページ毎、通常環境では 2 5 ページ毎に付着トナー除去行程を行った時、帯電不良に起因する中間転写ベルト 6 0 のクリーニング不良が発生したり、トナーが落ちて画像形成装置 2 0 0 の内部や転写材 P を汚すといった不具合が発生したため、確実に不具合が発生せぬよう設定値に余裕を持たせることとしたからである。

【 0 1 6 1 】

以上説明したように、第 2 の実施例によれば、付着トナー除去工程を実行するページ間隔を示す連続ページ数を温湿度環境に応じて設定するので、付着トナーの少ない温湿度環境下でのモノカラー印字時に、必要以上の頻度で付着トナー除去行程を行うことによる、余分な電力消費とスループットダウンを防止することができる。

10

【 0 1 6 2 】

なお、第 2 の実施例においては温湿度センサを用いて画像形成装置 2 0 0 の置かれた環境を検知するものとして説明したが、例えば画像形成に先立って 2 次転写ローラ 9 に高圧電源部 1 0 3 から一定電圧を印加して、その際に 2 次転写ローラ 9 に流れる電流値を検知する電流検知センサを設けることで環境を検知することも可能である。

【 0 1 6 3 】

これは、2 次転写ローラ 9 の抵抗値が環境（温度及び湿度）によって変化するためであり、例えば電流検知センサが検知する電流値が所定値以上であれば高温高湿環境であると判断し、電流検知センサが検知する電流値が所定値以下であれば低温低湿環境であると判断させることができる。

20

【 0 1 6 4 】

< 第 3 の実施例 >

次に、第 3 の実施例について説明する。

【 0 1 6 5 】

第 3 の実施例における画像形成装置 2 0 0 は、第 1 の実施例において図 1 で説明した画像形成装置 2 0 0 とほぼ同様であり、異なるのは現像器 a ~ 現像器 d の使用量を検知する現像器使用量検知部を設けている点である。

【 0 1 6 6 】

なお、第 1 の実施例において既に説明した画像形成装置 2 0 0 の構成については第 3 の実施例においても同様であるので、説明を省略する。

30

【 0 1 6 7 】

第 3 の実施例における印字シーケンスは、第 1 の実施例と同様の行程を有するが、モノカラー印字時の連続ページ数 N A 1 の設定方法が異なる。

【 0 1 6 8 】

一般にトナーのトリボは現像器の使用量に依存して変化する。

【 0 1 6 9 】

また、感光ドラム 1 上のトナーが 2 次転写部 T 2 において 2 次転写ローラ 9 に印加される 2 次転写バイアス（電圧）により受ける力は、トナーのトリボが大きいほど大きい。

【 0 1 7 0 】

さらに中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 に付着するトナー量は 2 次転写残トナーが多いほど多くなる。

40

【 0 1 7 1 】

以上のことから、現像器の使用量が変化すると、トナーのトリボが変化するのに伴って 2 次転写残トナーの量も変化し、結果的に中間転写ベルトクリーニング補助ローラに付着するトナー量も変化する。

【 0 1 7 2 】

したがって、連続ページ数 N A 1 を、付着トナー量の多い現像器使用量でクリーニング不良などの不具合が発生しないように、現像器使用量に拘わらず一定のページ数として設定すると、付着トナー量の少ない現像器使用量では、必要以上の頻度で付着トナー除去行

50

程を行うことになり、付着トナー除去行程のためのバイアス印加によって、余計な電力を消費することになってしまう。

【0173】

そこで本発明では、以下に示す方法で連続ページ数N A 1を設定する。

【0174】

まず、予め付着トナー除去行程を行わずに連続印字してクリーニング不良などの不具合が発生し始めるページ数を、使用量の異なる複数の現像器のそれぞれについて調べておく。

【0175】

そして、画像形成装置200のエンジンコントローラ12が備えるメモリ等の記憶部（不図示）に複数の異なる現像器使用量ごとの連続ページ数N A 1を記憶させておく。

10

【0176】

なお、記憶させる連続ページ数N A 1は実験で求めたページ数と一致させてもよいが、不具合が発生することがないように実験で調べたページ数より少ないページ数に設定することが望ましい。

【0177】

そして、エンジンコントローラ12は、画像形成を行うに先立って現像器使用量検知部が検知する使用量を参照して検知した使用量に対応する連続ページ数N A 1を読み出すことで、現像器使用量に応じた適切な連続ページ数N A 1を設定することが可能となる。

【0178】

20

具体的な連続ページ数N A 1としては、現像器が画像不良生じることなく画像形成可能な総画像形成ページ数が6000ページである現像器については、例えば以下のように設定される。

【0179】

モノカラー印字時における連続ページ数N A 1は、現像器使用量を示す総画像形成ページ数が2000ページに至るまでは30ページとし、現像器使用量を示す総画像形成ページ数が4000ページに至るまでは20ページとし、現像器使用量を示す総画像形成ページ数が6000ページに至るまでは10ページとしてエンジンコントローラ12内のメモリに記憶させておく。

【0180】

30

エンジンコントローラ12は、現像器使用量検知部が検知する現像器使用量を示す総画像形成ページ数が2000ページ以下、2000ページより多く6000ページ以下、又は6000ページ以上のいずれであるかを判定し、現像器使用量に応じた連続ページ数N A 1を設定する。

【0181】

なお連続ページ数を上記のように設定したのは、以下の理由による。

【0182】

すなわち、実験によると現像器使用量を示す総画像形成ページ数が2000ページまでは35ページ毎、現像器使用量を示す総画像形成ページ数が4000ページまでは25ページ毎、現像器使用量を示す総画像形成ページ数が6000ページまでは15ページ毎に付着トナー除去行程を行った時、中間転写ベルト60のクリーニング不良などの不具合が発生したため、確実に不具合が発生せぬよう設定値に余裕を持たせることとしたからである。

40

【0183】

以上説明したように、第3の実施例によれば、付着トナー除去工程を実行するページ間隔を示す連続ページ数を現像器使用量に応じて設定するので、付着トナーの少ない現像器使用量でのモノカラー印字時に、必要以上の頻度で付着トナー除去行程を行うことによる、余分な電力消費とスループットダウンを防止することができる。

【0184】

また一般に、中間転写ベルト60の使用量によっても2次転写残トナーの付着量は変化

50

して、この場合も結果的に付着トナー量が変化する。

【 0 1 8 5 】

したがって、連続ページ数 N A 1 を中間転写ベルト 6 0 の使用量に応じて設定することでも、上述した効果と同様の効果を得ることができる。

【 0 1 8 6 】

具体的には、中間転写ベルト 6 0 の使用量が増えるほど、連続ページ数 N A 1 を少なくすることで付着トナー量に応じた適切なタイミングで付着トナー除去工程を実行することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 8 7 】

10

【図 1】画像形成装置の全体構成を示す断面図

【図 2】画像形成装置 2 0 0 の制御構成を示すブロック図

【図 3】転写材 P にカラー画像を形成する動作を示すタイミングチャート

【図 4】第 1 の実施例の比較例であるモノカラー印字時の画像形成行程、2 次転写残トナー除去行程、付着トナー除去行程を示すタイミングチャート

【図 5】第 1 の実施例のモノカラー印字時の画像形成行程、2 次転写残トナー除去行程、付着トナー除去行程を示すタイミングチャート

【図 6】高圧電源部 1 0 3 が中間転写ベルトクリーニングローラ 1 0 1 に印加する電圧を示す図

【符号の説明】

20

【 0 1 8 8 】

1 感光ドラム

2 1 次帯電ローラ

3 露光装置（露光部）

4 現像ロータリ

4 a 現像器 a

4 b 現像器 b

4 c 現像器 c

4 d 現像器 d

5 中間転写ベルト位置検知センサ

30

5 a 位置検知マーク

7 a 1 次転写電源部

7 b 1 次転写ローラ

9 2 次転写ローラ

1 0 ビデオコントローラ

1 1 定着装置

1 2 エンジンコントローラ

1 3 クリーナ

1 8 温湿度センサ

6 0 中間転写ベルト

40

1 0 0 中間転写ベルトクリーニング補助ローラ

1 0 1 中間転写ベルトクリーニングローラ

1 0 2 補助高圧電源部

1 0 3 高圧電源部

2 0 0 画像形成装置

T 1 1 次転写部

T 2 2 次転写部

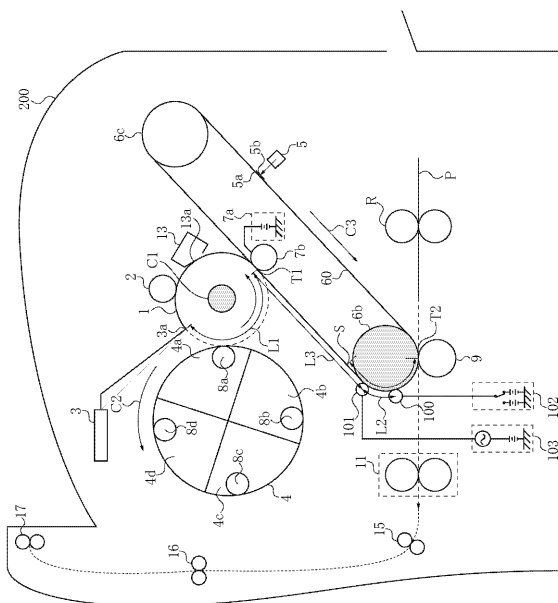
L 1 露光位置から 1 次転写部までの距離

L 2 中間転写ベルトクリーニング補助ローラ 1 0 0 と中間転写ベルトクリーニングローラ 1 0 1 間の距離

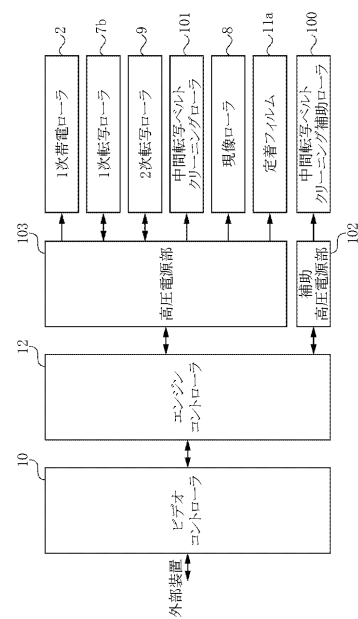
50

- L 3 中間転写ベルトクリーニングローラ 101 から 1 次転写 T 1 までの距離
 L 4 中間転写ベルトの周長
 L 5 中間転写ベルトクリーニング補助ローラの周長
 L 6 中間転写ベルトクリーニングローラの周長
 L m a x 画像形成可能な最大サイズの画像長さ
 L 画像形成する画像長さ
 N A 1 連続ページ数
 V プロセス速度
 P 転写材
 R レジストローラ

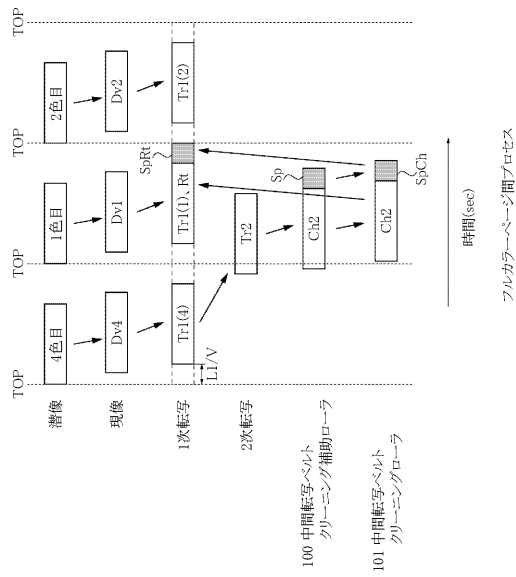
【図 1】



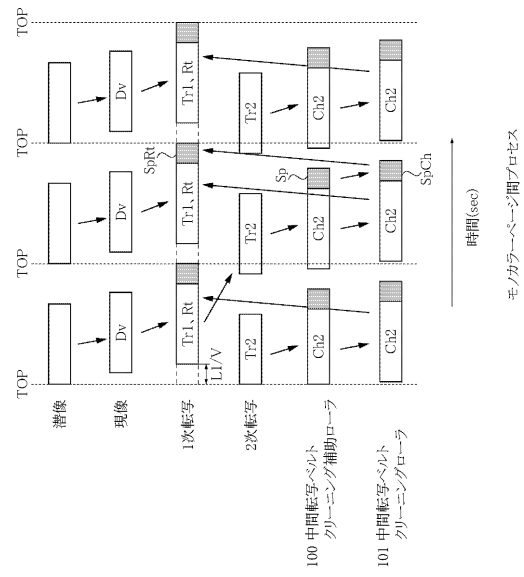
【図 2】



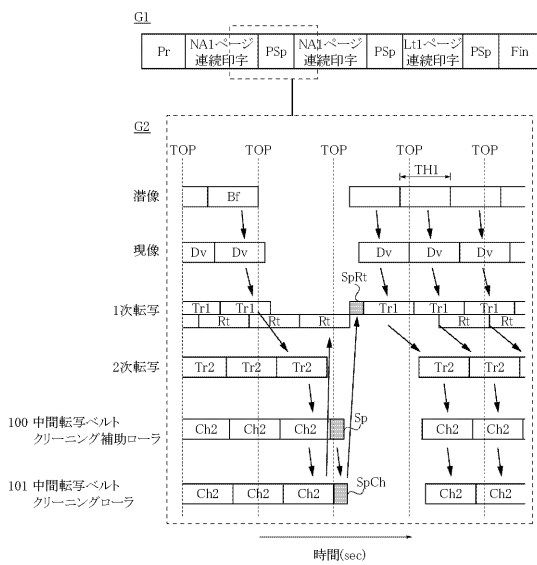
【図 3】



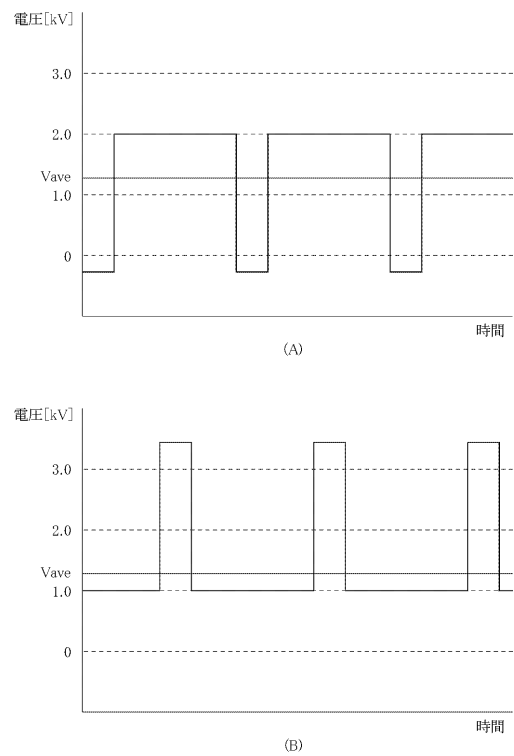
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 3 3 3 4 5 4 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 1 4 5 6 1 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 0 7 2 7 0 2 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 7 1 2 1 6 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 G 1 5 / 1 6