

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-63681

(P2009-63681A)

(43) 公開日 平成21年3月26日(2009.3.26)

(51) Int.Cl.
G03G 15/16 (2006.01)

F I
G03G 15/16

テーマコード(参考)
2H200

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2007-229580 (P2007-229580)
(22) 出願日 平成19年9月4日(2007.9.4)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100075638
弁理士 倉橋 暎
(72) 発明者 望月 桂介
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 秋月 智雄
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 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

最終頁に続く

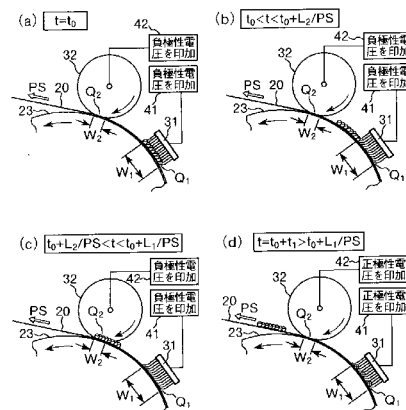
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 像担持体から転写残トナーを回収し保持するトナー回収保持手段と、像担持体上の転写残トナーを帯電させるトナー帯電手段と、を有する構成における像担持体のクリーニング性能を向上した画像形成装置を提供する。

【解決手段】 画像形成装置10は、像担持体2の表面の移動速度をPSとし、トナー回収保持手段31の像担持体2の表面上での作用位置Q₁における像担持体2の表面の移動方向上流側端部からトナー帯電手段32の像担持体2の表面上での作用位置Q₂における像担持体2の表面の移動方向下流側端部との間の距離をL₁とし、吐き出し工程においてトナー回収保持手段31に対して第1の電圧出力手段41が出力する電圧を切り替えた後に次に切り替えるまでの時間間隔をt₁としたとき、次式、 $t_1 \leq L_1 / PS$ の関係が成立する構成とする。

【選択図】 図3



【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、前記像担持体からトナーを回収し保持するトナー回収保持手段と、前記トナー回収保持手段に対して前記トナーを回収し保持するための電圧を出力する第 1 の電圧出力手段と、前記像担持体の表面の移動方向において前記トナー回収保持手段よりも下流側に配置され前記像担持体上のトナーを帯電させるトナー帯電手段と、前記トナー帯電手段に対して前記トナーを帯電させるための電圧を出力する第 2 の電圧出力手段と、を有し、前記トナー回収保持手段に対して前記第 1 の電圧出力手段が出力する電圧を切り替えることによって前記トナー回収保持手段に回収され保持されていたトナーを前記像担持体に転写する吐き出し工程を行う画像形成装置であって、

10

前記像担持体の表面の移動速度を PS とし、前記トナー回収保持手段の前記像担持体の表面上での作用位置における前記像担持体の表面の移動方向上流側端部から前記トナー帯電手段の前記像担持体の表面上での作用位置における前記像担持体の表面の移動方向下流側端部との間の距離を L_1 とし、前記吐き出し工程において前記トナー回収保持手段に対して前記第 1 の電圧出力手段が出力する電圧を切り替えた後に次に切り替えるまでの時間間隔を t_1 としたとき、次式、

$$t_1 = L_1 / PS$$

の関係が成立することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記吐き出し工程において前記第 1 の電圧出力手段が出力する電圧は、第 1 の極性の電圧と、該第 1 の極性とは逆極性である第 2 の極性の電圧との間で切り替えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 3】

前記吐き出し工程において前記第 1 の電圧出力手段が出力する電圧は、特定の極性の電圧を出力する状態と、電圧の出力を停止する状態との間で切り替え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 4】

次式、

$$t_1 = L_1 / PS$$

の関係が成立することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

30

【請求項 5】

前記トナー回収保持手段は、ブラシ状部材であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記吐き出し工程の間は、前記第 2 の電圧出力手段は、前記第 1 の電圧出力手段が前記トナー回収保持手段に対して出力する電圧と同極性の電圧を、前記トナー帯電手段に対して出力することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記吐き出し工程の間は、前記第 2 の電圧出力手段が前記トナー帯電手段に対して出力する電圧は、前記第 1 の電圧出力手段が前記トナー回収保持手段に対して出力する電圧を切り替えるタイミングと略同一のタイミングで切り替えることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

40

【請求項 8】

前記トナー帯電手段は半径が r のローラ状部材であり、前記吐き出し工程における前記時間間隔 t_1 は、次式、

$$t_1 < 2r / PS$$

の関係を満たしており、

前記吐き出し工程の後に、前記トナー帯電手段に対して前記第 2 の電圧出力手段が出力する電圧を切り替えることによって、前記トナー帯電手段に付着していたトナーを前記像担持体に転写するトナー帯電手段クリーニング工程を行い、前記トナー帯電手段クリーニ

50

ング工程において前記トナー帯電手段に対して前記第2の電圧出力手段が出力する電圧を切り替えた後に次に切り替えるまでの時間間隔を t_2 としたとき、該時間間隔 t_2 は、次式、

$$t_2 = 2 \cdot r / P S$$

の関係を満たすことを特徴とする請求項1～7のいずれかの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、電子写真方式或いは静電記録方式を用いたプリンタ、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。

10

【背景技術】

【0002】

近年、プリンタ、複写機、ファクシミリなどの画像形成装置におけるカラー化が進んできている。例えば、電子写真方式を利用してフルカラー画像の形成が可能な画像形成装置として、中間転写方式の画像形成装置がよく知られている。中間転写方式の画像形成装置では、典型的には、複数色のそれぞれに応じて設けられた複数の電子写真感光体（感光体）が1列に配置される（インライン方式、タンデム型）。そして、各感光体上に形成された各色のトナー像が中間転写体上に順次重ね合わせて転写（1次転写）された後に、その多重トナー像が中間転写体から記録材に一括して転写（2次転写）されて、定着される。

【0003】

20

中間転写方式の画像形成装置では、中間転写体から記録材にトナー像を転写した後に、中間転写体上にトナーが残留する。この中間転写体上に残留したトナー（2次転写残トナー）は、中間転写体クリーニング手段により中間転写体上から除去され回収される。

【0004】

中間転写体クリーニング手段としては、クリーニング部材である弾性ブレードによって中間転写体上のトナーを掻き取るものが良く知られている。

【0005】

又、中間転写体クリーニング手段としては、次のようなものもある。即ち、クリーニング部材であるファブラシを設け、このファブラシに中間転写体上の2次転写残トナーとは逆極性のバイアスを印加して、2次転写残トナーをファブラシに回収する。そして、このファブラシに回収された2次転写残トナーを、一旦金属ローラ等のバイアスローラに付着させてからブレードで掻き取る。

30

【0006】

上述のような中間転写体クリーニング手段の構成では、中間転写体クリーニング手段として特別に回収トナーを収納する機構を必要とする。

【0007】

特許文献1には、その他の中間転写体クリーニング手段として、中間転写体上の2次転写残トナーをトナーの正規の帯電極性とは逆極性に帯電させるトナー帯電手段を設けることが提案されている。この場合、2次転写残トナーは、トナーの正規の帯電極性とは逆極性に帯電されることで、その直後の画像形成部の1次転写ニップ部において中間転写体から感光体に転写される。そして、この感光体に転写されたトナーは、感光体クリーニング手段により感光体上から除去され回収される。斯かる中間転写体クリーニング手段によれば、1次転写と同時に中間転写体をクリーニングすることが可能となる。

40

【0008】

又、特許文献2には、その他の中間転写体クリーニング手段として、次のようなものが提案されている。即ち、2次転写残トナーを一時的に回収する回収部材を設け、回収部材上に回収された2次転写残トナーを、再度、中間転写体に吐き出す。そして、この吐き出したトナーを、その直後の画像形成部の感光体クリーニング手段により除去、回収する。

【0009】

特許文献1、2のいずれの構成でも、中間転写体クリーニング手段として特別に回収ト

50

ナーを収納する機構を設けることを省略することができる。そのため、交換ユニット数の削減が達成されることにより、ユーザビリティの向上が図られる。

【0010】

又、特許文献3では、中間転写体上の2次転写残トナーに所定の電荷を付与するトナー帯電手段を有するインライン方式の画像形成装置において、次のような提案がなされている。即ち、インライン方式の画像形成装置では、特定の画像形成部の回収トナー容器に2次転写残トナーが多く回収されることから、その画像形成部のカートリッジのみ交換頻度が上昇し、不経済となることがある。このため、2次転写残トナーが多く回収される画像形成部のカートリッジのみ回収トナー容器の容量を大きくする。

【0011】

特許文献3の構成では、回収トナー容器の容量を大きくしたカートリッジが大型化したり、カートリッジ構成の共通化が行えなくなったりする問題点がある。

【0012】

又、中間転写体上の2次転写残トナーを回収し保持する特許文献2に示される構成と、中間転写体上の2次転写残トナーをトナーの正規の帯電極性とは逆極性に帯電させる特許文献1に示される構成と、を組み合わせたインライン方式の画像形成装置が考えられる。斯かる構成の画像形成装置では、特定の画像形成部の回収トナー容器に2次転写残トナーが多く入ることを抑制できる。

【0013】

図9に、中間転写体として中間転写ベルト120を有し、中間転写体クリーニング手段としてのベルトクリーニング装置130に、2次転写残トナーを回収し保持する構成と、2次転写残トナーを帯電させる構成とを併せて設けた画像形成装置の要部概略断面を示す。図示の画像形成装置は、中間転写ベルト120の表面の移動方向に沿って第1、第2、第3、第4の画像形成部101a、101b、101c、101dを有している。

【0014】

即ち、ベルトクリーニング装置130は、2次転写残トナーを回収し保持するトナー回収保持手段としての導電性ブラシ131と、2次転写残トナーを帯電させるトナー帯電手段としてのトナー帯電ローラ132と、を有する。

【0015】

導電性ブラシ131は、2次転写残トナーの一部を回収し保持する。導電性ブラシ131によって回収し保持したトナーは、画像形成動作後に行われる準備動作である後回転動作中などの所定のタイミングで中間転写ベルト120に吐き出す。そして、中間転写ベルト120上に吐き出したトナーは、例えば、第2の画像形成部101bや第3の画像形成部101cの回収トナー容器162に選択的に回収する。このように選択的に回収する方法としては、例えば、第1の画像形成部101aなどの、中間転写ベルト120上に吐き出したトナーを回収させたくない画像形成部の1次転写ニップ部Nの1次転写ローラ105を感光体102から離間させる方法がある。別法として、中間転写ベルト120上に吐き出したトナーを回収させたくない画像形成部において、その吐き出したトナーが中間転写ベルト120から感光体102に転写されないような極性の電圧を1次転写ローラ105に印加する方法がある。中間転写ベルト120上に吐き出したトナーが感光体102に転写されないような極性の電圧は、中間転写ベルト120上に吐き出したトナーとは逆極性（例えば、トナーの正規の帯電極性とは逆極性）の電圧である。

【0016】

導電性ブラシ131にて2次転写残トナーの一部を回収し保持することで、トナー帯電ローラ132を画像形成動作中に通過するトナーの量を減少させることができることから、トナー帯電ローラ132へのトナーの付着量を大幅に減少させることができる。その結果、トナー帯電ローラ132によるトナーの帯電が安定して行えることから、より良好なクリーニング性能を確保することができる。

【0017】

又、トナー帯電ローラ132は、導電性ブラシ131にて回収されなかった2次転写残

10

20

30

40

50

トナーを、例えば、トナーの正規の帯電極性とは逆極性に帯電させる。即ち、トナー帯電ローラ132を通過した後の2次転写残トナーは、トナーの正規の帯電極性とは逆極性に帯電されている。従って、そのトナーは、その直後の第1の画像形成部101aの1次転写ニップ部Nにおいて、中間転写ベルト120から感光体102に転写され、第1の画像形成部101aの回収トナー容器162に回収される。

【0018】

即ち、2次転写残トナーを回収し保持する構成と、2次転写残トナーをトナーの正規の帯電極性とは逆極性に帯電させる構成と、を併せて設けることの利点の1つは、特定の画像形成部の回収トナー容器に2次転写残トナーが多く入ることを抑制できることである。

【特許文献1】特許第3267507号公報

10

【特許文献2】特開平09-197750号公報

【特許文献3】特開2004-21134号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

しかしながら、上述のような、2次転写残トナーを回収し保持する構成と、2次転写残トナーをトナーの正規の帯電極性とは逆極性に帯電させる構成と、を併せて設けた画像形成装置では、次のような問題があることが分かった。

【0020】

即ち、導電性ブラシ131から中間転写ベルト120上に吐き出されたトナーが、トナー帯電ローラ132に付着し、トナー帯電ローラ132の帯電性能が低下する場合がある。その結果、トナー帯電ローラ132を通過した後のトナーの電荷量を、所望の電荷量にできなくなることがある。これにより、2次転写残トナーを中間転写ベルト120から感光体102に転写できなくなり、形成中の画像に以前のトナー像の跡が残る、クリーニング不良に起因した画像不良が発生する場合がある。

20

【0021】

又、導電性ブラシ131から中間転写ベルト120上に吐き出されたトナーが導電性ブラシ131やトナー帯電ローラ132に静電的に引き寄せられ、飛散する場合がある。トナーが大量に飛散すると、ベルトクリーニング装置130や画像形成装置の内部がトナーで汚れる。その結果、ベルトクリーニング装置130の汚れの一部がトナー帯電ローラ132に付着し、トナー帯電ローラ132の帯電性能を損ねることによるクリーニング不良が発生する場合がある。又、記録材にトナー汚れが付着すること、より詳細には、記録材へのトナーポタ落ちや記録材搬送路の汚れに伴う記録材へのトナー汚れなどが生じる場合がある。

30

【0022】

尚、以上では、中間転写方式の画像形成装置において、像担持体として中間転写体をクリーニングする中間転写体クリーニング手段に関連した問題点について説明した。しかし、像担持体として例えば感光体をクリーニングする感光体クリーニング手段において、トナー回収保持手段とトナー帯電手段とを用いる場合にも、同様の問題が発生する虞がある。

40

【0023】

従って、本発明の目的は、像担持体から転写残トナーを回収し保持するトナー回収保持手段と、像担持体上の転写残トナーを帯電させるトナー帯電手段と、を有する構成における像担持体のクリーニング性能を向上した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】

【0024】

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、本発明は、トナー像を担持する像担持体と、前記像担持体からトナーを回収し保持するトナー回収保持手段と、前記トナー回収保持手段に対して前記トナーを回収し保持するための電圧を出力する第1の電圧出力手段と、前記像担持体の表面の移動方向において前記トナー回収保持手段

50

よりも下流側に配置され前記像担持体上のトナーを帯電させるトナー帯電手段と、前記トナー帯電手段に対して前記トナーを帯電させるための電圧を出力する第2の電圧出力手段と、を有し、前記トナー回収保持手段に対して前記第1の電圧出力手段が出力する電圧を切り替えることによって前記トナー回収保持手段に回収され保持されていたトナーを前記像担持体に転写する吐き出し工程を行う画像形成装置であって、前記像担持体の表面の移動速度を PS とし、前記トナー回収保持手段の前記像担持体の表面上での作用位置における前記像担持体の表面の移動方向上流側端部から前記トナー帯電手段の前記像担持体の表面上での作用位置における前記像担持体の表面の移動方向下流側端部との間の距離を L_1 とし、前記吐き出し工程において前記トナー回収保持手段に対して前記第1の電圧出力手段が出力する電圧を切り替えた後に次に切り替えるまでの時間間隔を t_1 としたとき、次

10

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、像担持体から転写残トナーを回収し保持するトナー回収保持手段と、像担持体上の転写残トナーを帯電させるトナー帯電手段と、を有する構成における像担持体のクリーニング性能を向上することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明に係る画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。本実施例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、本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り、本発明の範囲を以下の実施例に限定する趣旨のものではない。

20

【0027】

実施例1

(1) 画像形成装置

先ず、図1を参照して、本発明に係る画像形成装置の一実施例の全体構成について説明する。

【0028】

図1は、本実施例の画像形成装置10の概略断面を示す。本実施例の画像形成装置10は、電子写真方式を利用したインライン方式、中間転写方式のフルカラープリンタである。

30

【0029】

画像形成装置10は、複数の画像形成手段として、第1、第2、第3、第4の画像形成部(画像形成ユニット)1a、1b、1c、1dを有する。第1、第2、第3、第4の画像形成部1a、1b、1c、1dはそれぞれ、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色の画像を形成するためのものである。これらの4個の画像形成部1a~1dは、一定の間隔をおいて1列に配置されている。

【0030】

尚、本実施例では、第1~第4の画像形成部1a~1dの構成は、使用するトナーの色が異なることを除いて実質的に同じである。従って、以下、特に区別を要しない場合は、いずれかの色用に設けられた要素であることを示すために図中符号に与えた添え字a、b、c、dは省略して、総括的に説明する。

40

【0031】

画像形成部1には、第1の像担持体としてのドラム型の電子写真感光体(感光体)、即ち、感光体ドラム2が設置されている。感光体ドラム2の周囲には、帯電手段としての帯電ローラ3、現像手段としての現像装置4、1次転写手段としての1次転写ローラ5、感光体クリーニング手段としてのドラムクリーニング装置6が設置されている。又、帯電ローラ3と現像装置4との間の図中上方には、露光手段(画像書き込み手段)としての露光装置(レーザスキャナ装置)7が設置されている。

【0032】

50

又、各画像形成部 1 a ~ 1 d の感光体ドラム 2 a ~ 2 d の全てに対向するように、第 2 の像担持体としての無端ベルト状の中間転写体である中間転写ベルト 2 0 が配置されている。中間転写ベルト 2 0 は、複数の支持部材としての駆動ローラ 2 1 と 2 次転写対向ローラ 2 3 とに掛け回されている。中間転写ベルト 2 0 の内周面側において、各画像形成部 1 a ~ 1 d の各感光体ドラム 2 a ~ 2 d に対応して 1 次転写ローラ 5 a ~ 5 d が配置されている。又、中間転写ベルト 2 0 の外周面側において 2 次転写対向ローラ 2 3 に対向する位置には、2 次転写手段としての 2 次転写ローラ 2 4 が配置されている。

【0033】

感光体ドラム 2 は、本実施例では、負帯電性の OPC (有機光導電体) 感光体であり、アルミニウムのドラム基体上に感光層を有している。感光体ドラム 2 は、駆動装置 (図示せず) によって図示矢印 R 1 方向 (時計方向) に所定の周速度 (表面移動速度) で回転駆動される。本実施例では、この感光体ドラム 2 の周速度が、画像形成装置 1 0 のプロセススピード (PS) に相当する。

10

【0034】

帯電ローラ 3 は、感光体ドラム 2 に所定の圧接力で接触しており、帯電電圧出力手段としての帯電バイアス電源 (図示せず) から所定の帯電バイアスが印加され、感光体ドラム 2 の表面を所定の電位に均一に帯電させる。本実施例では、感光体ドラム 2 は、帯電ローラ 3 により負極性に帯電させられる。

【0035】

露光装置 7 は、感光体ドラム 2 の表面を露光することにより、帯電ローラ 3 で帯電された感光体ドラム 2 の表面に画像情報に応じた静電潜像 (静電像) を形成する。即ち、露光装置 7 において、ホストコンピュータ (図示せず) から入力される画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザ光がレーザ出力部から出力され、このレーザ光が反射ミラーを介して感光体ドラム 2 の表面に照射される。

20

【0036】

現像装置 4 は、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 4 は、現像剤担持体としての現像ローラを有する。現像ローラ上に薄層状に担持されたトナーは、駆動手段 (図示せず) により現像ローラが回転駆動されることにより、感光体ドラム 2 との対向部 (現像部) に搬送される。そして、現像ローラに現像電圧出力手段としての現像バイアス電源から現像ローラに現像バイアスが印加されることにより、感光体ドラム 2 上に形成された静電潜像は、現像部において、トナー像として現像される。本実施例では、静電潜像は、反転現像方式で現像される。即ち、感光体ドラム 2 の帯電極性と同極性に帯電したトナーを、一様に帯電させられた後の感光体ドラム 2 上における、露光により電荷が減衰した部分 (露光部) に付着させることによって、感光体ドラム 2 上の静電潜像をトナー像として現像する。本実施例では、トナーの正規の帯電極性は負極性であり、トナー像を形成するトナーは主として負極性の電荷を持っている。

30

【0037】

各現像装置 4 a、4 b、4 c、4 d には、それぞれイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナーが収納されている。フルカラー画像形成モードでは、4 個の現像装置 4 の全ての現像ローラが感光体ドラム 2 に当接し、モノカラー (単色) 画像形成モードでは、画像を形成する画像形成部以外の現像装置 4 の現像ローラは感光体ドラム 2 から離間するように構成されている。これは、現像ローラとトナーの劣化、消耗を防止するためである。

40

【0038】

中間転写ベルト 2 0 としては、PVdF (弗化ビニリデン樹脂)、ETFE (四弗化エチレン - エチレン共重合樹脂)、ポリイミド、PET (ポリエチレンテレフタレート)、ポリカーボネートなどの樹脂を無端ベルト状に構成したものを用いることができる。或いは、中間転写ベルト 2 0 としては、例えば EPDM などのゴム基層の上に、例えばウレタンゴムに PTFE など弗素樹脂を分散したものを被覆して無端ベルト状に構成したものを用いることができる。中間転写ベルト 2 0 は、駆動ローラ 2 1 が図示矢印 R 2 方向 (反時

50

計方向)に回転駆動されることによって、図示矢印R3方向(反時計方向)に、感光体ドラム2の周速度と略等速、即ち、所定プロセススピード(PS)にて周回移動(回転)する。

【0039】

1次転写ローラ5は、例えばスポンジゴムなどの弾性部材で構成される。又、1次転写ローラ5は、中間転写ベルト20を介して感光体ドラム2に当接し、中間転写ベルト20と感光体ドラム2との接触部に1次転写ニップ部(1次転写部)Nを形成する。そして、1次転写ローラ5は、中間転写ベルト20の移動に従動して回転する。

【0040】

1次転写ローラ5には、1次転写電圧出力手段としての1次転写バイアス電源40が接続されており、この1次転写バイアス電源40から1次転写ローラ5に1次転写バイアスが印加される。感光体ドラム2上に形成されたトナー像は、トナーの正規の帯電極性とは逆極性の1次転写バイアスが印加された1次転写ローラ5により、回転している中間転写ベルト20上に転写(1次転写)される。

10

【0041】

2次転写ローラ24は、中間転写ベルト20を介して2次転写対向ローラ23と当接して、2次転写ローラ24と中間転写ベルト20との接触部に2次転写ニップ部(2次転写部)Mを形成する。中間転写ベルト20上に形成されたトナー像は、トナーの正規の帯電極性とは逆極性の2次転写バイアスが印加された2次転写ローラ5により、2次転写ニップ部Mに搬送されてきた記録材P上に転写(2次転写)される。

20

【0042】

中間転写ベルト20の外側の2次転写対向ローラ23の近傍には、中間転写体クリーニング手段としてのベルトクリーニング装置30が設置されている。ベルトクリーニング装置30の構成、動作の詳細については後述する。

【0043】

2次転写ニップ部Mよりも記録材Pの搬送方向において上流側には、記録材供給手段を構成するレジストローラ13が設置されている。

【0044】

又、2次転写ニップ部Mよりも記録材Pの搬送方向において下流側には、定着手段としての定着装置12が設置されている。定着装置12は、熱源を備えた定着ローラ12Aと、定着ローラ12Aに圧接する加圧ローラ12Bと、を有する。

30

【0045】

次に、本実施例の画像形成装置10による画像形成動作について、フルカラー画像形成モードを例として説明する。

【0046】

先ず、各画像形成部1a~1dの感光体ドラム2a~2d上に、各色のトナー像が電子写真プロセスによってそれぞれ形成される。

【0047】

即ち、画像形成動作開始信号が発せられると、所定のプロセススピード(PS)で回転駆動される各感光体ドラム2a~2dは、それぞれ帯電ローラ3a~3dによって一様に帯電される。

40

【0048】

そして、各露光装置7a~7dは、入力される色分解されたカラー画像信号を、レーザ出力部にて光信号にそれぞれ変換する。そして、各露光装置7a~7dは、変換された光信号であるレーザ光により、一様に帯電した各感光体ドラム2a~2d上をそれぞれ走査露光して、各感光体ドラム2a~2d上に静電潜像を形成する。

【0049】

そして、第1の画像形成部1aでは、感光体ドラム2a上に形成された静電潜像は、イエロー色のトナーが感光体ドラム2aの表面の電位に応じて静電吸着させられることで、トナー像として現像される。このとき、現像装置4aの現像ローラには、感光体ドラム2a

50

の帯電極性（本実施例では負極性）と同極性の現像バイアスが印加される。

【0050】

感光体ドラム2a上のイエロー色のトナー像は、1次転写ニップ部Naにおいてトナーの正規の帯電極性とは逆極性（本実施例では正極性）の1次転写バイアスが印加された1次転写ローラ5aにより、回転している中間転写ベルト20上に1次転写される。イエローのトナー像が転写された中間転写ベルト20は画像形成部1b側に移動する。

【0051】

第2の画像形成部1bにおいても、第1の画像形成部1aと同様にして、感光体ドラム2b上にマゼンタ色のトナー像が形成される。そして、このマゼンタ色のトナー像が、1次転写ニップ部Nbにおいて中間転写ベルト20上のイエロー色のトナー像の上に重ね合わせて1次転写される。

10

【0052】

第3、第4の画像形成部1c、1dにおいても同様にして、中間転写ベルト20上に重畳して1次転写されたイエロー、マゼンタの各色のトナー像の上に、1次転写ニップ部Nc、Ndにおいてシアン、ブラックの各色のトナー像が順次重ね合わせて1次転写される。

【0053】

こうして、中間転写ベルト20上に、各色のトナー像が各1次転写ニップ部Na~Ndにおいて順次重ね合わせて1次転写された、複数色のトナー像から成る多重トナー像が形成される。

20

【0054】

中間転写ベルト20上のトナー像の先端が2次転写ニップ部Mに移動するタイミングに合わせて、レジストローラ13により記録材Pが2次転写ニップ部Mに搬送される。そして、2次転写ニップ部Mにおいて、トナーの正規の帯電極性とは逆極性（本実施例では正極性）の2次転写バイアスが印加された2次転写ローラ24により、中間転写ベルト20上の多重トナー像が記録材Pに一括して2次転写される。

【0055】

その後、トナー像が転写された記録材Pは、定着装置12に搬送される。トナー像を担持した記録材Pは、定着装置12内に設置された定着ローラ12Aと加圧ローラ12Bとの間の定着ニップ部で加熱及び加圧される。これにより、記録材Pの表面にトナー像が熱定着（熔融定着）され、記録材P上にフルカラー画像（或いは多色画像）が形成される。その後、記録材Pが画像形成装置10の外部に排出されて、一連の画像形成動作が終了する。

30

【0056】

1次転写工程後に感光体ドラム2上に残留しているトナー（1次転写残トナー）は、ドラムクリーニング装置6によって感光体ドラム2上から除去されて回収される。ドラムクリーニング装置6は、クリーニング部材としての弾性体で形成された板状部材であるクリーニングブレード61と、クリーニングブレード61によって感光体ドラム2上から掻き取られたトナーを収納する回収トナー容器62と、を有する。

【0057】

又、2次転写工程後に中間転写ベルト20上に残ったトナー（2次転写残トナー）は、以下詳しく説明するようにして、ベルトクリーニング装置30によって中間転写ベルト20上から除去され回収される。

40

【0058】

（2）ベルトクリーニング機構

ベルトクリーニング装置30は、2次転写残トナーを回収し保持するトナー回収保持手段としての導電性ブラシ31と、2次転写残トナーを帯電させるトナー帯電手段としてのトナー帯電ローラ32と、を有する。

【0059】

ブラシ状部材である導電性ブラシ31は、2次転写ニップ部Mよりも中間転写ベルト2

50

0の表面の移動方向（回転方向）において下流側に位置し、2次転写残トナーの一部を回収し保持する。

【0060】

本実施例では、導電性ブラシ31は、材料はナイロンであり、織度は7デシテックス、パイル長さは5mm、ブラシ幅は5mm、電気抵抗値は 1.0×10^6 に設定されている。導電性ブラシ31には、第1のクリーニング電圧出力手段（第1の電圧出力手段）としての回収保持用電源41が接続されている。そして、導電性ブラシ31には、回収保持用電源41から所定の直流電圧が印加される。印加される電圧は、導電性ブラシ31の材料や画像形成装置10が使用される環境（温度、湿度）などによって異なる。

【0061】

2次転写工程前の中間転写ベルト20上のトナーは、感光体ドラム2の表面の帯電電荷と同極性の負極性で、且つ、電荷の分布のばらつきの小さい状態で帯電している。一方、2次転写工程後の中間転写ベルト20上の2次転写残トナーは、電荷の分布がブロードになった上に、トナーの正規の帯電極性とは逆極性である正極性側にピークが移動した分布を形成する。この結果、2次転写残トナーは、負極性に帯電したもの、殆ど帯電されていないもの、及び正極性に帯電したもの、が混在した状態となっている。

【0062】

ここで、画像形成動作中の中間転写ベルト20のクリーニング動作時に、導電性ブラシ31に正極性の電圧を印加することで、上述のような帯電状態の2次転写残トナーのうち、負極性に帯電したトナーを導電性ブラシ31に回収できる。これにより、画像形成動作中にトナー帯電ローラ32を通過するトナーの量を減少させることができる。又、導電性ブラシ31に正極性の電圧を印加することで、負極性のトナーを回収することに加え、導電性ブラシ31と2次転写残トナーとの間で放電を起こしてトナーを正極性側に帯電させる作用がある。そのため、導電性ブラシ31に回収されなかった2次転写残トナーの中には、負極性のトナーはほとんど存在しない。

【0063】

トナー帯電ローラ32を通過するトナーの量を抑え、又負極性のトナーを取り除くことにより、後述のようにトナーを帯電させるために正極性の電圧が印加されるトナー帯電ローラ32の表面へのトナーの付着を大幅に減少させることができる。その結果、トナー帯電ローラ32によるトナーの帯電が安定して行えるため、より良好なクリーニング性能を確保することができる。

【0064】

尚、トナー回収保持手段としては、本実施例のような固定配置されるブラシ状部材のほか、固定配置される発泡スポンジ状部材や、回転可能なファーブラシローラ、回転可能な発泡スポンジローラなどを用いてよい。発泡スポンジとしては、例えば、ウレタンゴムやNBR+ヒドリンゴムにて形成されたものを好適に用いることができる。

【0065】

ローラ状部材であるトナー帯電ローラ32は、導電性ブラシ31よりも中間転写ベルト20の表面の移動方向（回転方向）において下流側に位置し、導電性ブラシ31にて回収されなかった2次転写残トナーを正極性の所望の電荷量に帯電させる役割を持っている。

【0066】

本実施例では、トナー帯電ローラ32としては、直径6mmのニッケルメッキ鋼棒上に、EPDMゴムにカーボンが分散されたソリッド弾性体を肉厚5mmで被覆したものをを用いた。トナー帯電ローラ32の電気抵抗値は500V印加時において 5.0×10^7 である。トナー帯電ローラ32には、第2のクリーニング電圧出力手段（第2の電圧出力手段）としてのトナー帯電用電源42が接続されている。そして、トナー帯電ローラ32には、トナー帯電用電源42から所定の直流電圧が印加される。印加される電圧は、トナー帯電ローラ32の材料や画像形成装置10が使用される環境（温度、湿度）などによって異なる。

【0067】

10

20

30

40

50

画像形成中の中間転写ベルト20のクリーニング動作時に、トナー帯電ローラ32に正極性の電圧を印加することで、中間転写ベルト20上のトナーを一様に正極性に帯電させることができる。トナー帯電ローラ32によって正極性に帯電させられたトナーは、第1の画像形成部1aの1次転写ニップ部Naへと進む。そして、ここで第1の画像形成部1aの1次転写ローラ5aに印加される正極性の1次転写バイアスの作用により、中間転写ベルト20から第1の画像形成部1aの感光体ドラム2aに転写される。この感光体ドラム2aに転写されたトナーは、その後、第1の画像形成部1aのドラムクリーニング装置6aにより回収される。

【0068】

本実施例では、導電性ブラシ31とトナー帯電ローラ32は共に、中間転写ベルト20を介して2次転写対向ローラ23に対向して設置されている。本実施例では、導電性ブラシ31とトナー帯電ローラ32はそれぞれ、中間転写ベルト20に接触しており、2次転写対向ローラ23に向けて所定の圧力で押圧されている。導電性ブラシ31とトナー帯電ローラ32に対して新たに対向ローラ(対向部材)を設けることなく2次転写対向ローラ23を利用することにより、コストアップや装置の大型化を避けることができる。又、仮に導電性ブラシ31とトナー帯電ローラ32のそれぞれに対して対向ローラを別途設けた場合には、各対向ローラと中間転写ベルト20との分離部分でトナーが飛散し易くなる。これに対し、本実施例のように導電性ブラシ31とトナー帯電ローラ32に対する対向ローラを共通化することにより、トナーの飛散を低減することができるというメリットがある。

【0069】

トナーが大量に飛散すると、ベルトクリーニング装置30や画像形成装置10の内部がトナーで汚れる。その結果、ベルトクリーニング装置30の内部の汚れがトナー帯電ローラ32に付着し、トナー帯電ローラ32の帯電性能を損ねることによるクリーニング不良が発生する場合がある。又、記録材Pにトナー汚れが付着すること、より詳細には、記録材へのトナーポタ落ちや記録材搬送路の汚れに伴う記録材Pへのトナー汚れなどが生じる場合がある。従って、トナーの飛散は極力少なくすることが望ましい。

【0070】

(3) 吐き出し工程

次に、導電性ブラシ31に回収され保持された2次転写残トナーを中間転写ベルト20に転写する工程、即ち、吐き出し工程について説明する。

【0071】

導電性ブラシ31にて回収したトナーが蓄積していき、所定の量に達すると、それ以上のトナーの回収、保持ができなくなり、クリーニング性能が低下する。そこで、所定のタイミングで、導電性ブラシ31に保持しているトナーを、再度、中間転写ベルト20に転写する工程、即ち、吐き出し工程を行う。これにより、導電性ブラシ31に蓄積したトナーの量を減少させて、クリーニング性能の低下を抑制する。

【0072】

本実施例では、吐き出し工程では、回収保持用電源41から導電性ブラシ31に、負極性の直流電圧 V_{1m} と、正極性の直流電圧 V_{1p} と、を交互に印加する。導電性ブラシ31に負極性の直流電圧 V_{1m} を印加すると、導電性ブラシ31に保持されていた負極性のトナーが中間転写ベルト20に吐き出される。導電性ブラシ31に保持されているトナーの大部分は負極性に帯電しているが、放電によって正極性になったトナーも僅かではあるが保持されている。そこで、正極性の直流電圧 V_{1p} を導電性ブラシ31に印加することで、この正極性に帯電したトナーが中間転写ベルト20に吐き出される。

【0073】

本実施例では、 $V_{1m} = -800V$ 、 $V_{1p} = +800V$ である。

【0074】

又、画像形成装置10の使用に伴い、トナー帯電ローラ32に2次転写残トナーの一部が付着し、トナー帯電ローラ32の表面がトナーで汚れてくる。トナー帯電ローラ32の

表面がトナーで汚れると、トナー帯電ローラ32による2次転写残トナーの帯電が不安定になり、2次転写残トナーの電荷量が不安定になることから、クリーニング性能が低下する。従って、それを抑制するために、本実施例では、吐き出し工程において、導電性ブラシ31から中間転写ベルト20にトナーを転写する動作と同様の動作を、トナー帯電ローラ32に対しても実施する。

【0075】

即ち、本実施例では、吐き出し工程において、トナー帯電用電源42からトナー帯電ローラ32に、負極性の直流電圧 V_{2m} と、正極性の直流電圧 V_{2p} と、を交互に印加する。これによって、トナー帯電ローラ32の表面に付着したトナーの除去を行う。

【0076】

本実施例では、 $V_{2m} = -800V$ 、 $V_{2p} = +800V$ である。

【0077】

本実施例では、回収保持用電源41とトナー帯電用電源42はそれぞれ、第1の極性の電圧を出力する第1の電圧出力部（高圧回路）と、第1の極性とは逆極性である第2の極性の電圧を出力する第2の電圧出力部（高圧回路）と、を有する。又、回収保持用電源41とトナー帯電用電源42はそれぞれ、第1の電圧出力部からの電圧を出力するか、第2の電圧出力部から電圧を出力するか、又は電圧出力をOFF（停止）するかを選択的に切り替えるための切り替え手段を有する。切り替え手段は更に、出力電圧値を変更できるようになっていてもよい。そして、本実施例では、回収保持用電源41とトナー帯電用電源42における出力電圧値、出力電圧の極性の切り替えなどの制御は、画像形成装置10の動作を統括的に制御する制御部が備える制御手段としてのCPU50（図1）によって行われる。CPU50は、それに内蔵しているか又は接続されている記憶手段に記憶されたプログラム、データに従って画像形成装置10の動作をシーケンス制御し、特に、本実施例に関連して回収保持用電源41、トナー帯電用電源42からの電圧出力を制御する。

【0078】

吐き出し工程は、後回転時、ジャム（記録材Pがその搬送経路中で詰まること）発生後の処理動作時など、画像形成をしていないタイミング（非画像形成時）で行う。本実施例では、吐き出し工程で中間転写ベルト20に吐き出されたトナーは、第2の画像形成部1bや第3の画像形成部1cの回収トナー容器62b、62cに選択的に回収する。このように選択的に回収する方法として、本実施例では、第1の画像形成部1aなどの、中間転写ベルト20上に吐き出したトナーを回収させたくない画像形成部の1次転写ニップ部Nの1次転写ローラ5を感光体ドラム2から離間させる方法を用いた。吐き出し工程で中間転写ベルト20に吐き出されたトナーを回収する回収トナー容器62を選択することで、インライン方式の画像形成装置において、特定の画像形成部1の特定の回収トナー容器62に2次転写残トナーが多く入ることを抑制することができる。

【0079】

ところで、前述のように、トナー回収保持手段とトナー帯電手段とを有する画像形成装置では、次のような問題が発生することがある。即ち、トナー回収保持手段から吐き出されたトナーが付着することによってトナー帯電手段の帯電性能が低下し、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。又、トナー回収保持手段から吐き出されたトナーがトナー回収保持手段やトナー帯電手段に静電的に引き寄せられ、飛散することにより、上記同様のクリーニング不良による画像不良が発生したり、記録材にトナー汚れが付着したりすることがある。

【0080】

本実施例の主要な目的は、像担持体から転写残トナーを回収し保持するトナー回収保持手段と、像担持体上の転写残トナーを帯電させるトナー帯電手段と、を有する構成における像担持体のクリーニング性能を向上することである。本実施例のより詳細な目的の1つは、中間転写ベルト20のクリーニング不良に起因する画像不良の発生や記録材Pへのトナー汚れの付着を抑制することである。

【0081】

そこで、本実施例では、導電性ブラシ 3 1 とトナー帯電ローラ 3 2 とを有する中間転写方式の画像形成装置 1 0 における、導電性ブラシ 3 1 から中間転写ベルト 2 0 へのトナーの吐き出し工程において、次のような設定を用いる。即ち、導電性ブラシ 3 1 に印加する電圧を切り替えるまでの時間間隔を、導電性ブラシ 3 1 から中間転写ベルト 2 0 に吐き出されたトナーが、その移動方向において下流側にあるトナー帯電ローラ 3 2 を超えるまでにかかる時間よりも長い時間とする。

【 0 0 8 2 】

図 2 及び図 3 を参照して、吐き出し工程における導電性ブラシ 3 1 とトナー帯電ローラ 3 2 に印加する電圧を切り替えるタイミングについて説明する。尚、簡略化のため、図 3 ではトナー帯電ローラ 3 2 から吐き出されたトナーは省略している。

10

【 0 0 8 3 】

図中、 Q_1 は導電性ブラシ 3 1 の中間転写ベルト 2 0 の表面上での作用位置（以下、「回収作用位置」という。）を示し、 Q_2 はトナー帯電ローラ 3 2 の中間転写ベルト 2 0 の表面上での作用位置（以下「帯電作用位置」という。）を示す。又、図中、 W_1 は回収作用位置 Q_1 の中間転写ベルト 2 0 の表面の移動方向における幅を示し、 W_2 は帯電作用位置 Q_2 の中間転写ベルト 2 0 の表面の移動方向における幅を示し、 PS はプロセススピード（中間転写ベルト 2 0 の表面の移動速度）を示す。又、図中、 L_1 は、中間転写ベルト 2 0 の表面に沿った、回収作用位置 Q_1 の先端（中間転写ベルト 2 0 の表面の移動方向上流側端部）から帯電作用位置 Q_2 の後端（中間転写ベルト 2 0 の表面の移動方向下流側端部）までの距離を示す。更に、図中、 L_2 は、中間転写ベルト 2 0 の表面に沿った、回収作用位置 Q_1 の後端（中間転写ベルト 2 0 の表面の移動方向下流側端部）から帯電作用位置 Q_2 の先端（中間転写ベルト 2 0 の表面の移動方向上流側端部）までの距離を示す。 L_1 と L_2 とには、次式、

20

$$L_1 = L_2 + W_1 + W_2$$

の関係が成り立っている。

【 0 0 8 4 】

このとき、本実施例では、吐き出し工程における導電性ブラシ 3 1 とトナー帯電ローラ 3 2 に印加する電圧の切り替え、特に、本実施例では電圧の極性の切り替えは、次のようにする。

【 0 0 8 5 】

まず、導電性ブラシ 3 1 に印加する電圧とトナー帯電ローラ 3 2 に印加する電圧とで、その極性を切り替えるタイミングを揃え（即ち、略同一のタイミングとし）、且つ、同極性になるように切り替える。そして、導電性ブラシ 3 1 とトナー帯電ローラ 3 2 に印加する電圧の極性を切り替えるまでの時間間隔 t_1 を、次式、

30

$$t_1 = L_1 / PS \quad (\text{式 1})$$

の関係が成立するように設定する。

【 0 0 8 6 】

これにより、導電性ブラシ 3 1 から中間転写ベルト 2 0 に吐き出されたトナーが導電性ブラシ 3 1 とトナー帯電ローラ 3 2 との間において飛散することや、この吐き出されたトナーがトナー帯電ローラ 3 2 の表面に付着することを抑制することができる。

40

【 0 0 8 7 】

更に説明すると、図 3 (a) ~ (d) は、吐き出し工程におけるベルトクリーニング装置 3 0 の近傍の様子を模式的に示している。

【 0 0 8 8 】

図 3 (a) は、吐き出し工程を開始した時間 t_0 における模式図である。画像形成動作中に正極性の直流電圧を印加している導電性ブラシ 3 1 に負極性の直流電圧を印加すること、即ち、印加する電圧を切り替えることにより、導電性ブラシ 3 1 に過渡電流が流れる。その結果、導電性ブラシ 3 1 に保持されていた負極性を持ったトナーが、回収作用位置 Q_1 の範囲で W_1 の幅をもって中間転写ベルト 2 0 に吐き出される。

【 0 0 8 9 】

50

その後、図3(b)に示すように、中間転写ベルト20に吐き出されたトナーは、中間転写ベルト20の移動に伴いトナー帯電ローラ32に向かって進んでいく。もしこの時点で、導電性ブラシ31又はトナー帯電ローラ32に正極性の電圧を印加した場合には、導電性ブラシ31又はトナー帯電ローラ32に、中間転写ベルト20に吐き出されている負極性のトナーが静電的に引き寄せられ、トナー飛散が起き易くなる。従って、中間転写ベルト20に吐き出されたトナーが回収作用位置 Q_1 と帯電作用位置 Q_2 との間に存在する間 ($t_0 < t < t_0 + L_2 / PS$) は、導電性ブラシ31とトナー帯電ローラ32に印加する電圧は、次のようにする必要がある。即ち、導電性ブラシ31とトナー帯電ローラ32に印加する電圧は、同極性(本実施例では負極性)にし、且つ、その極性の切り替えをしない。

10

【0090】

図3(c)は、時間 t_0 で中間転写ベルト20に吐き出されたトナーが帯電作用位置 Q_2 内に存在する間 ($t_0 + L_2 / PS < t < t_0 + L_1 / PS$) の模式図である。もしこの時点で、トナー帯電ローラ32に印加する電圧の極性を切り替えると、中間転写ベルト20に吐き出されている負極性のトナーが正極性の電圧が印加されたトナー帯電ローラ32に付着する。従って、この時点でも、導電性ブラシ31とトナー帯電ローラ32に印加する電圧の極性の切り替えは行わない。

【0091】

図3(d)は、 t_0 で吐き出されたトナーが帯電作用位置 Q_2 を通過した後 ($t > t_0 + L_1 / PS$) の模式図である。この時点で、導電性ブラシ31とトナー帯電ローラ32に印加する電圧を負極性から正極性に切り替える。これにより、導電性ブラシ31から中間転写ベルト20に吐き出された負極性のトナーが導電性ブラシ31とトナー帯電ローラ32との間で飛散することを抑制し、且つ、トナー帯電ローラ32の表面に付着することを抑制することができる。この時間を $t = t_0 + t_1$ とする。

20

【0092】

導電性ブラシ31とトナー帯電ローラ32に印加される電圧が正極性に切り替えられた時 ($t = t_0 + t_1$)、導電性ブラシ31に保持されていた正極性を持ったトナーが、過渡電流により中間転写ベルト20に吐き出される。その後、図3(a)~(d)に示したものは極性を反転した状態を経て、 $t = t_0 + 2 \times t_1$ の時点で導電性ブラシ31とトナー帯電ローラ32に印加する電圧を再度負極性に切り替える。これにより、上記負極性のトナーの場合と同様に、中間転写ベルト20に吐き出された正極性のトナーが導電性ブラシ31とトナー帯電ローラ32との間で飛散することを抑制し、且つ、トナー帯電ローラ32の表面に付着することを抑制することができる。

30

【0093】

ここで、以上では、導電性ブラシ31から吐き出されたトナーは、導電性ブラシ31に印加される電圧が切り替わるタイミングにおける過渡電流によって導電性ブラシ31の幅で吐き出されたトナーであるものとして説明した。実際には、導電性ブラシ31に印加する電圧を負極性の直流電圧に切り替えた後、そのまま負極性の直流電圧を印加し続けている。従って、厳密には、この時にも導電性ブラシ31から負極性のトナーが吐き出される。しかし、このトナーの量は、過渡電流により吐き出されるトナーの量に比べれば十分に少ないことから、トナー飛散やトナー帯電ローラ32への付着の影響は十分に小さい。従って、過渡電流によって吐き出されたトナーの飛散とトナー帯電ローラ32の表面への付着を抑制することが重要である。

40

【0094】

図4に示すように、以上のプロセスを繰り返し、次式、

$$t = t_0 + n \times t_1 \quad (\text{式2})$$

の時点ごとに、導電性ブラシ31とトナー帯電ローラ32に印加する電圧の極性を切り替える。これにより、導電性ブラシ31から中間転写ベルト20へのトナーの吐き出し工程は完了する。

【0095】

50

式 2 において、 n は 1 から m までの自然数である。本実施例では、 m は 2 から 19 までの自然数であり、画像形成モードや画像比率（印字率）、ジャムの発生時やキャリブレーション時によって、電圧の切り替えを異なる回数行うようにしている。

【0096】

ここで、吐き出し工程において、導電性ブラシ 31 とトナー帯電ローラ 32 に印加する電圧の極性を切り替える回数は、画像形成の生産性を極力落とさないために、必要最小限の切り替え回数とすることが望ましい。

【0097】

又、吐き出し工程において、導電性ブラシ 31 とトナー帯電ローラ 32 に印加する電圧の極性を切り替える時間間隔 t_1 は、式 1 を満たす範囲で極力短いことが望ましい。なぜならば、時間間隔 t_1 が短い方が、一定時間内での吐き出しを行う回数が増えるので、高効率の吐き出しが実現できるためである。好ましくは、 $t_1 = L_1 / PS$ である。但し、この時間間隔 t_1 は、次に示す範囲で適宜設定することができる。

【0098】

即ち、中間転写ベルト 20 の表面に沿った、導電性ブラシ 31 の回収作用位置 Q_1 の先端から、吐き出しトナーを回収する画像形成部 1a、1b、1c 又は 1d 内の転写作用位置 N_a 、 N_b 、 N_c 又は N_d の後端までの距離を L_3 とする。ここで、本実施例では、吐き出しトナーは、特定の画像形成部の回収トナー容器 62 を回収先として回収するように選択される。又、上記回収作用位置 Q_1 の先端とは、回収作用位置 Q_1 の中間転写ベルト 20 の表面の移動方向上流側端部である。又、上記転写作用位置 N_a 、 N_b 、 N_c 又は N_d の後端とは、吐き出しトナーを回収する画像形成部 1 の転写作用位置（即ち、中間転写ベルト 20 上からの吐き出しトナー除去作用位置） N の中間転写ベルト 20 の表面の移動方向下流側端部である。このとき、 t_1 は、通常、 L_3 / PS 以下である。これは、導電性ブラシ 31 から中間転写ベルト 20 上に吐き出されたトナーが回収（除去）されれば、その飛散は発生しないからである。

【0099】

又、本実施例では、吐き出し工程時に導電性ブラシ 31 に印加する電圧の絶対値と、トナー帯電ローラ 32 に印加する電圧の絶対値とは等しい値に設定している。この場合、導電性ブラシ 31 とトナー帯電ローラ 32 との電気抵抗値の関係（導電性ブラシ 31 よりもトナー帯電ローラ 32 の方が電気抵抗が高い）から、導電性ブラシ 31 に流れる電流はトナー帯電ローラ 32 に流れる電流より大きくなる。このような系において、本実施例のように導電性ブラシ 31 とトナー帯電ローラ 32 とが近接している場合、導電性ブラシ 31 から中間転写ベルト 20 を通じてトナー帯電ローラ 32 側に電流が流れ込む現象（干渉）が発生する。この電流の流れ込みが起きると、導電性ブラシ 31 からより多くのトナーを吐き出すことができ、より高効率の吐き出しが実現できる。又、導電性ブラシ 31 からのトナーの吐き出しが高効率であるために、その吐き出しにかかる時間を短くすることができる。従って、画像形成の生産性を向上することができ、ユーザビリティに優れている。

【0100】

尚、本実施例では、時間間隔 t_1 が、トナー帯電ローラ 32 が 1 回転する時間よりも短い。即ち、本実施例では、トナー帯電ローラ 32 の半径を r としたとき、次式、

$$t_1 < 2 \pi r / PS \quad (\text{式 3})$$
 の関係が成り立っている。

【0101】

そこで、本実施例では、上述の吐き出し工程とは別に、トナー帯電ローラ 32 の表面に付着したトナーを除去するための、トナー帯電手段クリーニング工程を行う。これは、上述の吐き出し工程において、トナー帯電ローラ 32 が 1 回転する時間よりも早く導電性ブラシ 31 とトナー帯電ローラ 32 に印加する電圧の極性が切り替わると、トナー帯電ローラ 32 の表面に、トナーを除去できない部分が生じるからである。

【0102】

トナー帯電手段クリーニング工程における動作は、上述の吐き出し工程における動作と

基本的には同じである。但し、トナー帯電手段クリーニング工程では、導電性ブラシ 3 1 とトナー帯電ローラ 3 2 に印加する電圧の極性を切り替える時間間隔 t_2 を、次式、

$$t_2 = 2 \cdot r / PS \quad (\text{式 4})$$

の関係が成立するように設定する。通常、 t_2 は、 t_1 と同様に、 L_3 / PS 以下である。これは、導電性ブラシ 3 1 から中間転写ベルト 2 0 上に吐き出されたトナーが回収（除去）されれば、その飛散は発生しないからである。

【0103】

本実施例では、図 5 に示すように、導電性ブラシ 3 1 とトナー帯電ローラ 3 2 に印加する電圧の極性を切り替える時間間隔を t_1 とした吐き出し工程を行った後に、該時間間隔を t_2 としたトナー帯電手段クリーニング工程を $t_2 \times 6$ の時間だけ行う。

10

【0104】

尚、吐き出し工程、トナー帯電手段クリーニング工程のいずれにおいても、通常導電性ブラシ 3 1 とトナー帯電ローラ 3 2 から中間転写ベルト 2 0 へとトナーが吐き出される。従って、吐き出し工程は、ベルトクリーニング装置 3 0 のリフレッシュ動作における、導電性ブラシ 3 1 からのトナーの吐き出しを主目的としたモードであると考えることができる。又、トナー帯電手段クリーニング工程は、ベルトクリーニング装置 3 0 のリフレッシュ動作における、トナー帯電ローラ 3 2 からのトナーの吐き出しを主目的としたモードであると考えることができる。

【0105】

(4) 本実施例の画像出力実験結果

20

次に、本実施例の画像形成装置 1 0 を用いた場合の画像出力実験の結果について説明する。

【0106】

耐久実験として、記録材 P に C L C カラーレーザーコピー用紙（Canon 販売、商品名）を用い、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、K（ブラック）の各色の画像比率 25% の画像を、2 枚連続画像形成を繰り返すことにより 10 万枚形成した。画像形成モードとしては普通紙モードを用い、プロセススピード（PS）は 100 mm/sec、スループットは 1 分間に 18 枚であった。耐久実験中に、吐き出し工程は、時間間隔 t_1 を L_1 / PS として、2 枚の連続画像形成が終了することに行った。

【0107】

30

又、上記耐久実験の開始時、及び耐久実験中の画像形成枚数 1 万枚おきに、評価画像のサンプリングを行った。サンプリングする評価画像としては、記録材 P に C L C カラーレーザーコピー用紙（Canon 販売、商品名）を用い、次のものを出力した。即ち、ベタ画像（最大濃度レベル画像）、ハーフトーン画像、文字細線画像を、それぞれ C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、K（ブラック）、R（レッド）、B（ブルー）、G（グリーン）の各色にて 2 枚ずつ出力した。

【0108】

サンプリングした評価画像について、(1) クリーニング不良、(2) 記録材 P へのトナー汚れ付着の 2 つの画像不良の観点でランク付け評価を行った。具体的には、クリーン不良は、サンプリングした評価画像に中間転写ベルト 2 0 の 1 周分前の画像がゴースト状に発生するかを観察することで評価した。又、記録材 P へのトナー汚れは、サンプリングした評価画像にベルトクリーニング装置 3 0 周辺の汚れトナーによる汚染が発生するかを観察することで評価した。ランク付けの基準としては、画像不良がまったく発生しない場合を ○、僅かに確認できる場合（実用上許容範囲内）を △、確認できる場合を □、少しレベルが悪い場合を ×、レベルが悪い場合を × とした。

40

【0109】

尚、実験を行った雰囲気環境は、温度 23℃、湿度 50% の NN 環境下である。

【0110】

評価結果を表 1 に示す。

【0111】

50

【表 1】

耐久枚数	実施例1	
	クリーニング不良	トナー汚れ
10,000枚	○	○
20,000枚	○	○
30,000枚	○	○
40,000枚	○	○
50,000枚	○	○
60,000枚	○	○
70,000枚	○	○
80,000枚	○	○
90,000枚	○△	○
100,000枚	○△	○

10

【0112】

本実施例では、クリーニング不良は、8万枚までは発生せず、9万枚から僅かに確認できる程度に発生したがこれは実用上許容できる範囲内のものであった。一方、記録材Pへのトナー汚れ付着は、10万枚の耐久実験の全体を通じて発生しなかった。

20

【0113】

(5) 比較例の画像出力実験結果

次に、上記本実施例の画像形成装置10の対照としての比較例1、2の画像出力実験の結果について説明する。

【0114】

比較例1の画像形成装置は、上記本実施例の実験に用いたものと同じ基本構成を有するが、吐き出し工程における時間間隔 t_1 を W_1 / PS とした。

【0115】

比較例2の画像形成装置は、上記本実施例の実験に用いたものと同じ基本構成を有するが、吐き出し工程では導電性ブラシ31に印加する電圧の極性のみを時間間隔 t_1 を L_1 / PS として切り替え、トナー帯電ローラ32には正極性の電圧を印加し続けた。

30

【0116】

評価結果を表2に示す。

【0117】

【表 2】

耐久枚数	比較例1		比較例2	
	クリーニング不良	トナー汚れ	クリーニング不良	トナー汚れ
10,000枚	○	○	○	○
20,000枚	○	○	○	○
30,000枚	○	○	○	○
40,000枚	○	○	○	○
50,000枚	○△	○	○	○
60,000枚	○△	△	○△	○
70,000枚	△	△×	○△	○
80,000枚	△	△×	△	○
90,000枚	△×	×	△	○△
100,000枚	△×	×	△×	△

10

【0118】

比較例1では、クリーニング不良は、4万枚までは発生しなかったものの、5万枚以降から僅かに確認できる程度に発生し、耐久実験の進行と共に悪化していくことが確認された。一方、記録材Pへのトナー汚れ付着は、6万枚から確認できる画像不良が発生し、耐久実験の進行と共に悪化することが確認された。

20

【0119】

又、比較例2では、クリーニング不良は、5万枚までは発生しなかったものの、6万枚から僅かに確認できる程度に発生し、耐久実験の進行と共に悪化していくことが確認された。一方、記録材Pへのトナー汚れ付着は、9万枚において僅かに確認できる程度に発生し、10万枚においてそのレベルが悪化することが確認された。

【0120】

(6)まとめ

以上、本実施例では、導電性ブラシ31とトナー帯電ローラ32とを有する中間転写方式の画像形成装置10における、導電性ブラシ31から中間転写ベルト20へのトナーの吐き出し工程において、次のような設定を用いる。即ち、導電性ブラシ31に印加する電圧を切り替えるまでの時間間隔 t_1 を、導電性ブラシ31から中間転写ベルト20に吐き出されたトナーが、その移動方向において下流側にあるトナー帯電ローラ32を超えるまでにかかる時間よりも長い時間とする。これにより、中間転写ベルト20のクリーニング不良に起因する画像不良の発生や記録材Pへのトナー汚れの付着を抑制することができる。このように、本発明によれば、像担持体から転写残トナーを回収し保持するトナー回収保持手段と、像担持体上の転写残トナーを帯電させるトナー帯電手段と、を有する構成における像担持体のクリーニング性能を向上することができる。

30

40

【0121】

実施例2

次に、本発明に係る他の実施例について説明する。本実施例の画像形成装置の基本的な構成及び動作は、実施例1のものと同じである。従って、実施例1のものと同じ又はそれに相当する機能、構成を有する要素には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0122】

図6は、本実施例の画像形成装置10におけるベルトクリーニング装置30の近傍を模式的に示す。

【0123】

本実施例では、ベルトクリーニング装置30におけるトナー帯電手段として、実施例1

50

のトナー帯電ローラ32の代わりに、導電性ブラシ(以下「トナー帯電ブラシ」という。)33を用いる。

【0124】

トナー帯電ブラシ33は、実施例1におけるトナー帯電ローラ32と同じく、導電性ブラシ31よりも中間転写ベルト20の表面の移動方向(回転方向)において下流側に位置する。そして、トナー帯電ブラシ33は、実施例1におけるトナー帯電ローラ32と同じく、導電性ブラシ31にて回収されなかった2次転写残トナーを正極性に帯電させる役割を持っている。

【0125】

本実施例では、トナー帯電ブラシ33は、材料はナイロンであり、織度は7デシテックス、パイル長さは5mm、ブラシ幅は5mm、電気抵抗値は 1.0×10^8 に設定されている。トナー帯電ブラシ33は、トナー回収保持手段としての導電性ブラシ31よりも高い電気抵抗を持つ。これによって、トナー帯電ブラシ33によるトナーを帯電させる能力を上げている。

【0126】

トナー帯電ブラシ33には、トナー帯電用電源42が接続されている。そして、トナー帯電ブラシ33には、トナー帯電用電源42から所定の直流電圧が印加される。印加される電圧は、トナー帯電ブラシ33の材料や画像形成装置10が使用される環境(温度、湿度)などによって異なる。

【0127】

中間転写ベルト20のクリーニング動作時には、トナー帯電ブラシ33に正極性の電圧を印加することで、導電性ブラシ31によって回収されなかった2次転写残トナーを一様に正極性に帯電させることができる。トナー帯電ブラシ33によって正極性に帯電させられたトナーは、第1の画像形成部1aの1次転写ニップ部Naへと進む。そして、ここで第1の画像形成部1aの1次転写ローラ5aに印加される正極性の1次転写バイアスの作用により、中間転写ベルト20から第1の画像形成部1aの感光体ドラム2aに転写される。この感光体ドラム2aに転写されたトナーは、その後、第1の画像形成部1aのドラムクリーニング装置6aにより回収される。

【0128】

画像形成装置10の使用に伴い、クリーニング動作を繰り返すと、2次転写残トナーの一部がトナー帯電ブラシ33に捕捉され、トナー帯電ブラシ33がトナーで汚れてくる。トナー帯電ブラシ33がトナーで汚れると、トナー帯電ブラシ33による2次転写残トナーの帯電が不安定になり、その結果2次転写残トナーの電荷量が不安定になることから、クリーニング性能が低下する。従って、それを抑制するために、本実施例では、吐き出し工程において、導電性ブラシ31から中間転写ベルト20にトナーを転写する動作と同様の動作を、トナー帯電ブラシ33に対しても実施する。

【0129】

即ち、本実施例では、吐き出し工程において、トナー帯電用電源42からトナー帯電ブラシ33に、負極性の直流電圧 V_{2m} と、正極性の直流電圧 V_{2p} と、を交互に印加する。これによって、トナー帯電ブラシ33の内部に付着したトナーの除去を行う。

【0130】

本実施例では、 $V_{2m} = -800V$ 、 $V_{2p} = +800V$ である。

【0131】

吐き出し工程における、導電性ブラシ31とトナー帯電ブラシ33に印加する電圧の極性を切り替えるタイミングは、実施例1と同様である。

【0132】

上述のような構成により、本実施例においても、実施例1と同様に、中間転写ベルト20に吐き出されたトナーが飛散することを抑制し、又トナーがトナー帯電ブラシ33に付着することを抑制する、といった効果を得ることができる。

【0133】

10

20

30

40

50

尚、実施例 1 では、導電性ブラシ 3 1 とトナー帯電ローラ 3 2 に印加する電圧の極性を切り替える時間間隔を t_1 とした吐き出し工程の後、該時間間隔を t_2 としたトナー帯電手段クリーニング工程を行った。しかし、本実施例では、実施例 1 にて行ったようなトナー帯電手段クリーニング工程は必要ない。これは、本実施例では、導電性ブラシ 3 1 とトナー帯電ブラシ 3 3 に印加する電圧の極性を切り替える時間間隔を t_1 とした吐き出し工程を行えば、トナー帯電ブラシ 3 3 内のトナーの吐き出しも完了するためである。このことにより、本実施例の構成によれば、ベルトクリーニング装置 3 0 のリフレッシュ動作にかかる時間を実施例 1 よりも短くできるというメリットがある。従って、画像形成の生産性を向上することができ、ユーザビリティに優れている。

【0134】

以上、本実施例では、導電性ブラシ 3 1 とトナー帯電ブラシ 3 3 とを有する中間転写方式の画像形成装置 1 0 における、導電性ブラシ 3 1 から中間転写ベルト 2 0 へのトナーの吐き出し工程において、次のような設定を用いる。即ち、導電性ブラシ 3 1 に印加する電圧を切り替えるまでの時間間隔 t_1 を、導電性ブラシ 3 1 から中間転写ベルト 2 0 に吐き出されたトナーが、その移動方向において下流側にあるトナー帯電ブラシ 3 3 を超えるまでにかかる時間よりも長い時間とする。これにより、中間転写ベルト 2 0 のクリーニング不良に起因する画像不良の発生や記録材 P へのトナー汚れの付着を抑制することができる。

【0135】

実施例 3

次に、本発明に係る他の実施例について説明する。本実施例の画像形成装置の基本的な構成及び動作は、実施例 1 のものと実質的に同じである。従って、実施例 1 のものと同一又はそれに相当する機能、構成を有する要素には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0136】

本実施例では、ベルトクリーニング装置 3 0 におけるトナー帯電手段として、実施例 1 のトナー帯電ローラ 3 2 の代わりに、針状帯電器を用いる。

【0137】

図 7 は、本実施例における針状帯電器 3 4 の概略構成を示す。

【0138】

針状帯電器 3 4 は、実施例 1 におけるトナー帯電ローラ 3 2 と同じく、導電性ブラシ 3 1 よりも中間転写ベルト 2 0 の表面の移動方向（回転方向）において下流側に位置する。そして、針状帯電器 3 4 は、実施例 1 におけるトナー帯電ローラ 3 2 と同じく、導電性ブラシ 3 1 にて回収されなかった 2 次転写残トナーを正極性に帯電させる役割を持っている。

【0139】

針状帯電器 3 4 は、所定の間隔で直線上に並べられた複数の針先端 3 4 A 1 が形成された針状電極 3 4 A と、針状電極 3 4 A の針先端 3 4 A 1 の近傍に配置され放電補助部材の役割を果たす放電補助板 3 4 B と、絶縁スペーサ 3 4 C と、を有する。針状電極 3 4 A、放電補助板 3 4 B は、金属で作製される。又、絶縁スペーサ 3 4 C は、電気絶縁材料で作製される。

【0140】

針状電極 3 4 A と放電補助板 3 4 B とは、絶縁スペーサ 3 4 C がその間に介在して距離 d を保った状態で電氣的に絶縁されている。そして、放電補助板 3 4 B が電氣的に接地（アース）されると共に、針状電極 3 4 A にはトナー帯電用電源 4 4 が接続されている。本実施例では $d = 5.0 \text{ mm}$ である。

【0141】

本実施例では、トナー帯電用電源 4 4 から針状電極 3 4 A に所定の直流電圧を印加することにより、針状電極 3 4 A と放電補助板 3 4 B との間でコロナ放電を発生させて、針状電極 3 4 A の近傍に位置するトナーを正極性に帯電させることができる。印加する電圧は

10

20

30

40

50

、針状帯電器 3 4 の構成や画像形成装置 1 0 が使用される環境（温度、湿度）などによって異なる。

【 0 1 4 2 】

本実施例のように、トナー帯電手段として針状帯電器 3 4 を用いた場合、トナー帯電用電源 4 4 内の負極性の高圧回路を省略できるというメリットがある。これは、針状帯電器 3 4 が中間転写ベルト 2 0 に非接触であることから、負極性の電圧を印加することによる針状帯電器 3 4 から中間転写ベルト 2 0 へのトナーの吐き出しを行う必要がないためである。即ち、本実施例では、実施例 1 又は実施例 2 のようにトナー帯電手段のクリーニングを目的として針状帯電器 3 4 に負極性の電圧を印加する必要がない。

【 0 1 4 3 】

本実施例では、吐き出し工程における、導電性ブラシ 3 1 と針状帯電器 3 4 に印加する電圧の切り替えは、次のようにする。即ち、先ず、導電性ブラシ 3 1 と針状帯電器 3 4 とでその電圧を切り替えるタイミングを揃える。そして、その電圧を切り替える時間間隔 t_1 を、導電性ブラシ 3 1 から中間転写ベルト 2 0 に吐き出されたトナーが中間転写ベルト 2 0 の表面の移動方向において導電性ブラシ 3 1 よりも下流側にある針状帯電器 3 4 を超えるまでにかかる時間よりも長い時間とする。又、導電性ブラシ 3 1 に正極性の電圧を印加する時には、針状帯電器 3 4 へ同極性（即ち、正極性）の電圧を印加し、導電性ブラシ 3 1 に負極性の電圧を印加する時には、針状帯電器 3 4 への電圧印加を OFF する。

【 0 1 4 4 】

上述のような構成により、本実施例においても、実施例 1 と同様に、中間転写ベルト 2 0 に吐き出されたトナーが飛散することを抑制し、更には針状帯電器 3 4 にトナーが付着することを抑制する、といった効果を得ることができる。

【 0 1 4 5 】

又、実施例 2 と同様に、本実施例においても、トナー帯電手段クリーニング工程を行う必要はなく、ベルトクリーニング装置 3 0 のリフレッシュ動作にかかる時間を実施例 1 より短くできるというメリットがある。従って、画像形成の生産性を向上することができ、ユーザビリティに優れている。

【 0 1 4 6 】

以上、本実施例では、導電性ブラシ 3 1 と針状帯電器 3 4 とを有する中間転写方式の画像形成装置 1 0 における、導電性ブラシ 3 1 から中間転写ベルト 2 0 へのトナーの吐き出し工程において、次のような設定を用いる。即ち、導電性ブラシ 3 1 に印加する電圧を切り替えるまでの時間間隔 t_1 を、導電性ブラシ 3 1 から中間転写ベルト 2 0 に吐き出されたトナーが、その移動方向において下流側にある針状帯電器 3 4 を超えるまでにかかる時間よりも長い時間とする。これにより、中間転写ベルト 2 0 のクリーニング不良に起因する画像不良の発生や記録材 P へのトナー汚れの付着を抑制することができる。

【 0 1 4 7 】

実施例 4

次に、本発明に係る他の実施例について説明する。本実施例の画像形成装置の基本的な構成及び動作は、実施例 3 のものと実質的に同じである。従って、実施例 3 のものと同一又はそれに相当する機能、構成を有する要素には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【 0 1 4 8 】

本実施例は、実施例 3 と同様の構成において、吐き出し工程において導電性ブラシ 3 1 に正極性の電圧と負極性の電圧とを交互印加する代わりに、正極性の電圧を印加する状態と電圧を印加しない状態とを交互に繰り返すものである。

【 0 1 4 9 】

本実施例のように、トナー帯電手段として針状帯電器 3 4 を用い、且つ、吐き出し工程で導電性ブラシ 3 1 に印加する電圧を正極性のみにした場合、トナー帯電用電源 4 4 及び保持回収用電源 4 1 内の負極性の高圧回路を省略できるというメリットがある。

【 0 1 5 0 】

10

20

30

40

50

本実施例では、吐き出し工程における、導電性ブラシ 3 1 と針状帯電器 3 4 に印加する電圧の切り替えは、次のようにする。即ち、先ず、導電性ブラシ 3 1 と針状帯電器 3 4 とでその電圧を切り替えるタイミングを揃える。そして、その電圧を切り替える時間間隔 t_1 を、導電性ブラシ 3 1 から中間転写ベルト 2 0 に吐き出されたトナーが中間転写ベルト 2 0 の表面の移動方向において導電性ブラシ 3 1 よりも下流側にある針状帯電器 3 4 を超えるまでにかかる時間よりも長い時間とする。又、導電性ブラシ 3 1 に正極性の電圧を印加する時には、針状帯電器 3 4 へ同極性（即ち、正極性）の電圧を印加し、導電性ブラシ 3 1 への電圧印加を OFF した時には、針状帯電器 3 4 への電圧印加を OFF する。

【 0 1 5 1 】

上述のような構成により、本実施例においても、実施例 1、3 と同様に、中間転写ベルト 2 0 に吐き出されたトナーが飛散することを抑制し、更には針状帯電器 3 4 にトナーが付着することを抑制する、といった効果を得ることができる。

10

【 0 1 5 2 】

実施例 5

次に、本発明の他の実施例について説明する。本実施例では、モノカラー画像形成装置において、感光体クリーニング手段に関し、本発明を適用する。尚、本実施例において、上述の各実施例におけるものと同一又はそれに相当する機能、構成を有する要素には同一の符号を付して、詳しい説明は省略する。

【 0 1 5 3 】

図 8 は、本実施例の画像形成装置 1 1 の概略断面を示す。

20

【 0 1 5 4 】

画像形成装置 1 1 は、ブラック色の画像を形成する画像形成部 1 を備えている。画像形成部 1 には、像担持体としての感光体ドラム 2 が設置されている。感光体ドラム 2 の周囲には、トナー回収保持手段としての導電性ブラシ 3 1、帯電手段としての帯電ローラ 3 2、現像手段としての現像装置 4、転写手段としての転写ローラ 5 が設置されている。又、帯電ローラ 3 2 と現像装置 4 との間の図中上方には、露光手段としての露光装置（レーザスキャナ装置）7 が設置されている。現像装置 4 には、ブラックトナーが収納されている。尚、本実施例では負極性の電荷をもったトナーを用いる。

【 0 1 5 5 】

本実施例では、帯電ローラ 3 2 は、感光体ドラム 2 を帯電させる感光体帯電手段と、感光体ドラム 2 上の転写残トナーを帯電させるトナー帯電手段との両方の役割を兼ねている。そして、本実施例では、導電性ブラシ 3 1 と、帯電ローラ 3 2 とを有して、感光体クリーニング手段としてのドラムクリーニング装置 3 0 が構成される。

30

【 0 1 5 6 】

感光体ドラム 2 は、駆動装置（図示せず）によって図示矢印 R 1 方向（時計方向）に所定の周速度（表面移動速度）で回転駆動される。本実施例では、この感光体ドラム 2 の周速度が、画像形成装置 1 1 のプロセススピード（PS）に相当する。

【 0 1 5 7 】

帯電ローラ 3 2 は、感光体ドラム 2 に所定の圧接力で接触しており、感光体ドラム 2 の回転に従動して回転する。帯電ローラ 3 2 には、電源 4 2 から所定の帯電バイアス電圧が印加され、感光体ドラム 2 の表面を所定の電位に均一に帯電させる。本実施例では、感光体ドラム 2 は、帯電ローラ 3 2 により負極性に帯電させられる。本実施例では、電源 4 2 は、第 2 のクリーニング電圧出力手段及び感光体帯電電圧出力手段として機能する。

40

【 0 1 5 8 】

露光装置（レーザスキャナ装置）7 は、感光体ドラム 2 の表面を露光することにより、帯電ローラ 3 2 で帯電された感光体ドラム 2 の表面に画像情報に応じた静電潜像（静電像）を形成する。即ち、露光装置 7 において、ホストコンピュータ（図示せず）から入力される画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザ光がレーザ出力部から出力され、このレーザ光が各反射ミラーを介して感光体ドラム 2 の表面に照射される。

50

【0159】

現像装置4は、感光体ドラム2上に現像剤のトナーを供給し、感光体ドラム2上の静電潜像を可視化する。本実施例では、現像装置4は、現像方式として、2成分磁気ブラシ現像方式を用い、反転現像により静電潜像を現像する。

【0160】

更に説明すると、現像装置4は、現像剤として2成分現像剤4Eを収容した現像容器(現像装置本体)4Aと、現像剤担持体としての非磁性の現像スリーブ4Bと、を有する。現像スリーブ4Bは、その外周面の一部を現像容器4Aの外部に露呈させて、現像容器4A内に回転可能に配設されている。又、現像装置4は、現像スリーブ4B内に非回転に固定して設けられた磁界発生手段としてのマグネットローラ4Cと、現像剤規制部材としてのコーティングブレード4Dと、を有する。

10

【0161】

現像容器4A内の2成分現像剤4Eは、主に非磁性樹脂トナー粒子(トナー)と磁性キャリア粒子(キャリア)との混合物であり、現像容器4A内に設けられた攪拌部材(図示せず)により攪拌される。本実施例では、キャリアの電気抵抗は、約 10^{13} cm、粒径は約40 μmである。トナーは、キャリアとの摺擦により負極性に摩擦帯電される。

【0162】

現像スリーブ4Bは、感光体ドラム2との間の最近接距離(S-D gap)を350 μmに保ち、感光体ドラム2に対向して配設されている。現像スリーブ4Bは、感光体ドラム2との対向部(現像部)Gにおいて、その表面の移動方向が感光体ドラム2の表面の移動方向とは逆方向になるように回転駆動される。現像スリーブ4Bの外周面に、マグネットローラ4Cの発生する磁力により、現像容器4A内の2成分現像剤4Eの一部が磁気ブラシ層として吸着保持される。そして、現像スリーブ4Bの回転に伴い、現像スリーブ4B上の2成分現像剤4Eは搬送され、コーティングブレード4Dにより所定の厚さの薄層に整層された後に、感光体ドラム2との対向部(現像部)Gに供給される。現像スリーブ4B上の2成分現像剤4Eの磁気ブラシ層は、現像部Gにおいて感光体ドラム2の表面に接触して、感光体ドラム2の表面を適度に摺擦する。現像スリーブ4Bには、現像電圧出力手段としての現像バイアス電源(図示せず)から所定の現像バイアスが印加される。本実施例では、現像スリーブ4Bに印加される現像バイアス電圧は、直流電圧(Vdc)と交流電圧(Vac)とが重畳された振動電圧である。より具体的には、本実施例では、

20

30

直流電圧Vdc; -350V

交流電圧Vac; 1600V

【0163】

このようにして、現像スリーブ4Bの表面に担持された2成分現像剤中のトナーが、現像バイアスによる電界によって、感光体ドラム2上の静電潜像に対応して感光体ドラム2の表面に選択的に付着する。これにより、感光体ドラム2に形成された静電潜像が、トナー像として現像される。本実施例では、感光体ドラム2の表面の露光明部にトナーが付着して静電潜像が反転現像される。

【0164】

転写ローラ5は、感光体ドラム2に当接し、感光体ドラム2との接触部に転写ニップ部(転写部)Nを形成する。そして、転写ローラ5は、感光体ドラム2の回転に従動して回転する。

40

【0165】

転写ローラ5には、転写電圧出力手段としての転写バイアス電源40が接続されており、この転写バイアス電源40から転写ローラ5に転写バイアスが印加される。感光体ドラム2上に形成されたトナー像は、トナーの正規の帯電極性とは逆極性の転写バイアスが印加された転写ローラ5により、転写ニップ部Nを通過して移動している記録材P上に転写される。

【0166】

50

転写ニップ部 N よりも感光体ドラム 2 の表面の移動方向（回転方向）において下流側には、記録材 P に対するトナー像の転写後に感光体ドラム 2 の表面に残ったトナー（転写残トナー）を除去して回収するためのドラムクリーニング装置 30 が設置されている。

【0167】

本実施例の画像形成装置 11 は所謂クリーナレス方式（クリーナレスシステム）のものであり、転写残トナーを回収して収納するための特別の機構は具備していない。本実施例では、転写残トナーは、現像装置 4 により現像同時クリーニングにより回収される。ドラムクリーニング装置 30 によるクリーナレスシステムの構成、動作については後述する。

【0168】

1 次転写ニップ部 N よりも記録材 P の搬送方向において上流側には、記録材供給手段を構成するレジストローラ 13 が設置されている。レジストローラ 13 は、所定のタイミングで記録材 P を転写ニップ部 N に送り込む。

【0169】

又、転写ニップ部 N よりも記録材 P の搬送方向において下流側には、定着手段としての定着装置 12 が設置されている。定着手段 12 は、記録材 P 上に転写されたトナー像を記録材 P に定着させる。

【0170】

次に、本実施例における転写残トナーのクリーニング機構について説明する。

【0171】

本実施例では、転写ニップ部 N よりも感光体ドラム 2 の表面の移動方向（回転方向）において下流側で、帯電ローラ 32 よりも感光体ドラム 2 の表面の移動方向（回転方向）において上流側の位置に、導電性ブラシ 31 が設けられている。

【0172】

画像形成動作中は、回収保持用電源 41 により導電性ブラシ 31 に -600V の直流電圧が印加されている。この電圧が印加されることにより、導電性ブラシ 31 は、正規の帯電極性とは逆極性である正極性に帯電した転写残トナーを導電性ブラシ 31 に回収し保持しつつ、正規の帯電極性である負極性に帯電した転写残トナーを通過させることができる。

【0173】

一方、帯電ローラ 32 には、感光体ドラム 2 の周面を帯電処理するために、-900V の直流電圧が印加されている。導電性ブラシ 31 を通過した転写残トナーは、帯電ローラ 32 を通過する時に更に負極性の電荷を付与され、所望の帯電量となる。この時のトナーの帯電量は、反転現像後のトナーの帯電量に近いことが好ましい。

【0174】

帯電ローラ 32 を通過した転写残トナーは、引き続き感光体ドラム 2 の回転に伴い現像部 G まで運ばれて、現像装置 4 により現像同時クリーニングにより回収される。

【0175】

より具体的には、帯電ローラ 32 を通過した転写残トナーは、現像バイアスによる電界によって、その一部は感光体ドラム 2 の表面から現像スリーブ 4B 上の磁気ブラシ層に戻され、又他の一部は静電潜像に対応して選択的に感光体ドラム 2 の表面に付着する。即ち、露光暗部に付着していた転写残トナーが、現像装置 4 によって現像同時クリーニングにより回収される。

【0176】

次に、本実施例における吐き出し工程について説明する。

【0177】

本実施例においても、所定のタイミングで、導電性ブラシ 31 に保持しているトナーを感光体ドラム 2 に吐き出し、蓄積したトナーの量を減少させることで、クリーニング性能の低下を抑制する。

【0178】

本実施例では、吐き出し工程では、回収保持電源 41 から導電性ブラシ 31 に、負極性

10

20

30

40

50

の直流電圧と、正極性の直流電圧とを交互に印加する。これは、本実施例では、導電性ブラシ 3 1 に蓄積されたトナーの大部分の極性は負極性であるが、正極性のトナーも導電性ブラシ 3 1 に僅かに蓄積されるからである。

【0179】

又、画像形成装置 1 1 の使用に伴い、帯電ローラ 3 2 に転写残トナーの一部が付着し、帯電ローラ 3 2 の表面が汚れてくる。帯電ローラ 3 2 の表面がトナーで汚れると、帯電ローラ 3 2 による転写残トナーの帯電及び感光体ドラム 2 の帯電が不安定になり、クリーニング性能の低下及び画像の劣化が発生する。従って、それを抑制するために、本実施例では、吐き出し工程において、導電性ブラシ 3 1 から感光体ドラム 2 にトナーを転写する動作と同様の動作を、帯電ローラ 3 2 に対しても実施する。

10

【0180】

即ち、本実施例では、吐き出し工程において、電源 4 2 から帯電ローラ 3 2 に、負極性の直流電圧と、正極性の直流電圧とを交互に印加する。これによって、帯電ローラ 3 2 の表面に付着したトナーの除去を行う。

【0181】

吐き出し工程は、後回転時、ジャム発生後の処理動作時など、画像形成をしていないタイミングで行う。そして、本実施例では、吐き出し工程で感光体ドラム 2 に吐き出されたトナーは、現像装置 4 に回収する。

【0182】

更に説明すると、感光体ドラム 2 に吐き出された負極性のトナーを回収する時には、そのトナーが吐き出された感光体ドラム 2 上の位置が露光装置 7 による露光位置を通過している時に、その感光体ドラム 2 上の位置を露光装置 7 によって露光しない。又、現像装置 4 の現像スリーブ 4 B には、画像形成動作中と同じ現像バイアスを印加する。これにより、感光体ドラム 2 に吐き出された負極性のトナーを現像装置 4 に回収することができる。

20

【0183】

又、感光体ドラム 2 に吐き出された正極性のトナーを回収する時には、そのトナーが吐き出された感光体ドラム 2 上の位置が露光装置 7 による露光位置を通過している時に、その感光体ドラム 2 上の位置を露光装置 7 によって露光する。又、現像装置 4 の現像スリーブ 4 B には、画像形成動作中と同じ現像バイアスを印加する。これにより、感光体ドラム 2 に吐き出された正極性のトナーを現像装置 4 に回収することができる。

30

【0184】

吐き出し工程における、導電性ブラシ 3 1 と帯電ローラ 3 3 に印加する電圧の極性を切り替えるタイミングは、実施例 1 と同様である。

【0185】

上述のような構成により、本実施例においても、実施例 1 と同様に、感光体ドラム 2 に吐き出されたトナーが飛散することを抑制し、又トナーが帯電ローラ 3 2 に付着することを抑制する、といった効果を得ることができる。

【0186】

尚、感光体クリーニング手段においても、トナー帯電手段として実施例 2 ~ 4 にて説明したような他の形態のものを用いることができる。

40

【0187】

以上、本実施例では、導電性ブラシ 3 1 と帯電ローラ 3 2 とで構成されるドラムクリーニング装置 3 0 を備えたモノカラー画像形成装置 1 1 における、導電性ブラシ 3 1 から感光体ドラム 2 へのトナーの吐き出し工程において、次のような設定を用いる。即ち、導電性ブラシ 3 1 に印加する電圧を切り替えるまでの時間間隔 t_1 を、導電性ブラシ 3 1 から感光体ドラム 2 に吐き出されたトナーが、その移動方向において下流側にある帯電ローラ 3 2 を超えるまでにかかる時間よりも長い時間とする。これにより、感光体ドラム 2 のクリーニング不良に起因する画像不良の発生や記録材 P へのトナー汚れの付着を抑制することができる。

【0188】

50

(その他の実施例)

本発明を具体的な実施例に即して説明したが、本発明は、上述した各実施例の形態に限定されるものではないことを理解されたい。

【0189】

例えば、上述の実施例では、本発明を、タンデム型の中間転写方式のカラー画像形成装置、或いはモノカラー画像形成装置に適用した実施例について説明した。しかし、本発明は、当業者には周知のその他の基本構成を有する画像形成装置にも適用し得るものであり、上記実施例と同様の効果を奏し得るものである。その他の画像形成装置の基本構成としては、次のようなものが挙げられる。即ち、タンデム型の直接転写方式のカラー画像形成装置、4サイクル型の中間転写方式若しくは直接転写方式のカラー画像形成装置、或いはモノカラー画像形成装置や中間転写方式のカラー画像形成装置において記録材搬送ベルトを用いたものなどである。直接転写方式の画像形成装置は、複数又は単数の像担持体上に形成されたトナー像を、記録材担持体としての無端ベルト状の搬送ベルトなどに担持された記録材に直接転写し、その後定着することによって記録画像を得るものである。4サイクル型の画像形成装置は、一の像担持体に対して複数個(典型的には4個)の現像手段を有し、その像担持体上に複数の現像手段により形成したトナー像を被転写体(中間転写体又は記録材担持体上の記録材)に転写するものである。

10

【0190】

又、上述の実施例1~4では、中間転写ベルトに吐き出されたトナーを選択的に特定の画像形成部の回収トナー容器に回収するように、回収させたくない画像形成部では1次転写ニップ部において1次転写ローラを感光体ドラムから離間させた。しかし、選択的に特定の画像形成部の回収トナー容器にトナーを回収することは、回収させたくない画像形成部の1次転写ローラに印加するバイアスを選択したり、感光体ドラムの電位を選択したりする方法によっても達成でき、同様の効果が得られる。即ち、回収させたくない画像形成部では、1次転写ニップ部において中間転写ベルトから感光体ドラムにトナーが転写されないようなバイアスを1次転写ローラに印加する。又、回収させたくない画像形成部では、帯電バイアスの設定や露光の有無によって、感光体ドラムの電位を、中間転写ベルトから感光体ドラムにトナーが転写されないように設定する。

20

【0191】

又、上述の実施例5では、感光体ドラムの露光の有無により、感光体ドラムに吐き出された負極性のトナーと正極性のトナーのそれぞれを、同じ現像バイアス設定で現像装置に回収する方法を用いた。しかし、感光体ドラムに吐き出された負極性と正極性の両方のトナーの現像装置による回収は、負極性と正極性のそれぞれのトナーが現像装置に回収されるような現像バイアスの設定を選択する方法によっても達成でき、同様の効果が得られる。

30

【図面の簡単な説明】

【0192】

【図1】本発明に係る画像形成装置の一実施例の概略断面図である。

【図2】図1の画像形成装置にて用いられるベルトクリーニング装置の近傍の模式図である。

40

【図3】本発明に従う吐き出し工程中の各時間におけるベルトクリーニング装置の近傍の模式図である。

【図4】本発明に従う吐き出し工程における電圧印加シーケンスの一例を示すチャート図である。

【図5】本発明に従う吐き出し工程及びトナー帯電手段クリーニング工程における電圧印加シーケンスの一例を示すチャート図である。

【図6】本発明に係る画像形成装置の他の実施例にて用いられるベルトクリーニング装置の近傍の模式図である。

【図7】本発明に係る画像形成装置の他の実施例にて用いられるベルトクリーニング装置における針状帯電器の一例の概略斜視図である。

50

【図8】本発明に係る画像形成装置の更に他の実施例の概略断面図である。

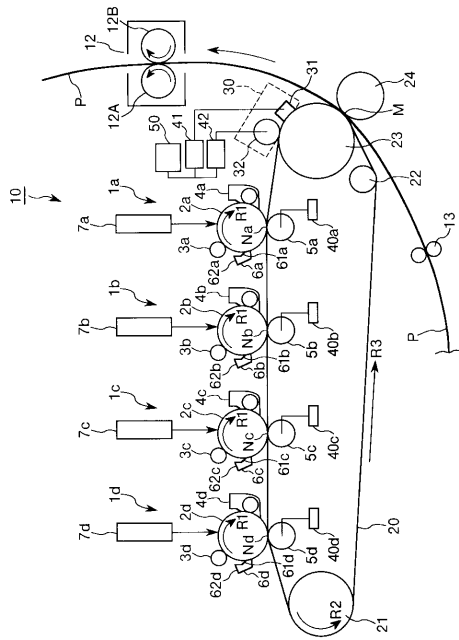
【図9】ベルトクリーニング機構の一例を説明するための画像形成装置の要部概略断面図である。

【符号の説明】

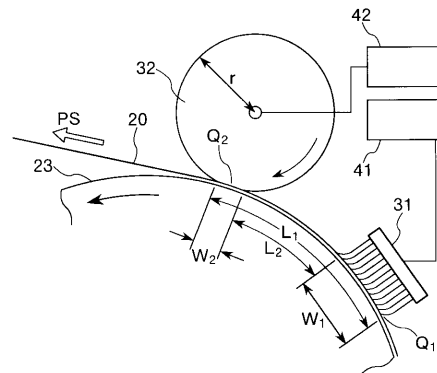
【0193】

- 1 画像形成部
- 2 感光体ドラム
- 6 ドラムクリーニング装置
- 20 中間転写ベルト
- 30 ベルトクリーニング装置
- 31 導電性ブラシ
- 32 トナー帯電ローラ
- 33 トナー帯電ブラシ
- 34 針状帯電器
- 41 回収保持用電源
- 42 トナー帯電用電源

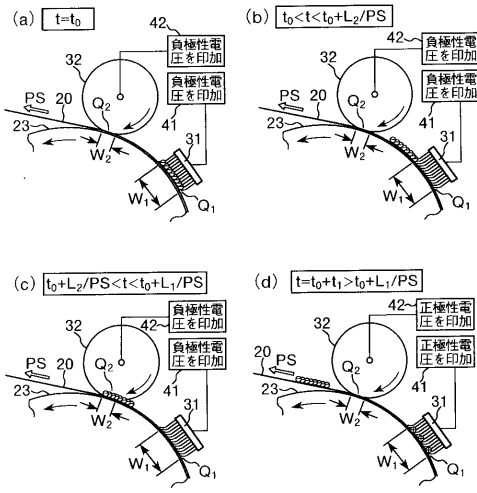
【図1】



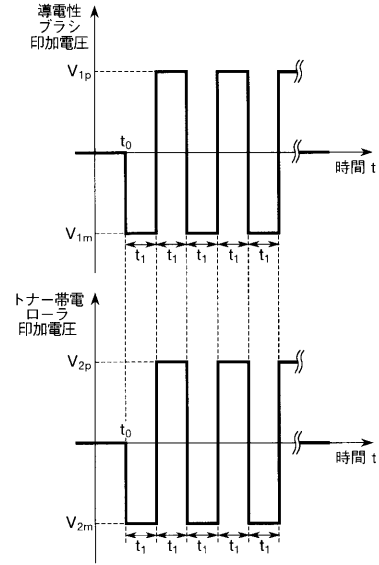
【図2】



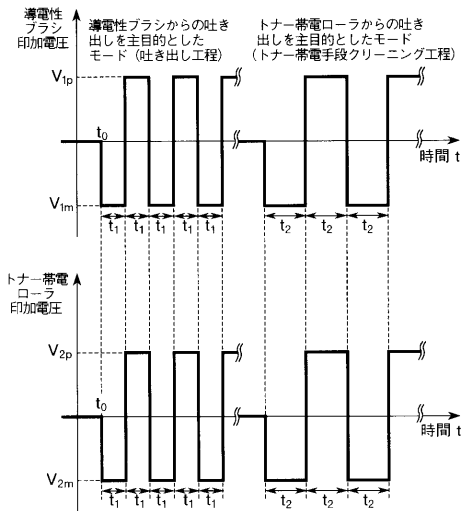
【 図 3 】



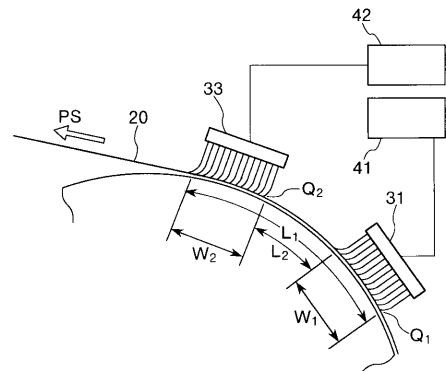
【 図 4 】



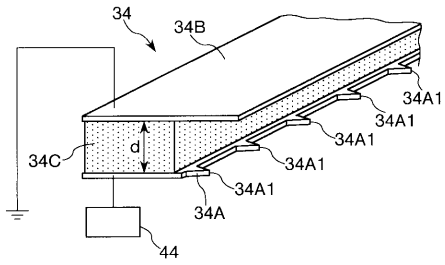
【 図 5 】



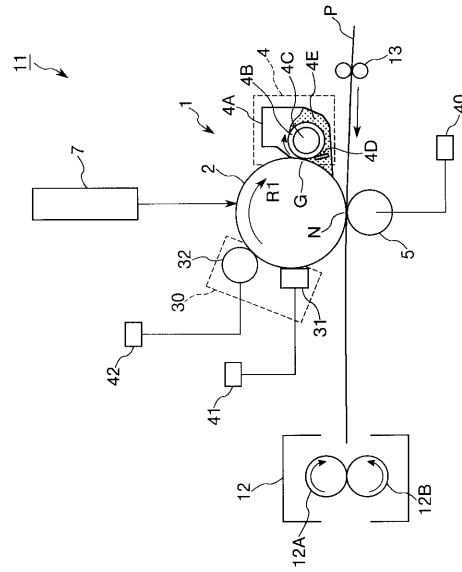
【 図 6 】



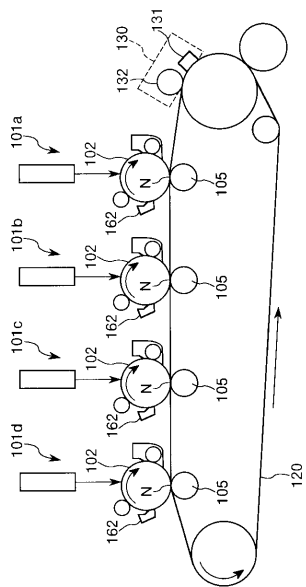
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 島田 隆司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 2H200 GA12 GA16 GA23 GA34 GA47 GA56 GA59 GB12 GB22 GB25
HA02 HA28 HB12 HB45 HB46 JA02 JA25 JC12 JC15 JC16
LA20 LA40 LB03 LB12 LB15 LB18 LB35 LB36 LB38 LB39
MA04 MA20 MB06 NA02 NA09 PA03 PA05 PB27 PB28