

(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2019-45581

(P2019-45581A)

(43) 公開日 平成31年3月22日(2019.3.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G03G 15/02 (2006.01)	G03G 15/02 103	2H134
G03G 15/16 (2006.01)	G03G 15/16	2H200
G03G 21/00 (2006.01)	G03G 21/00 312	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2017-166004 (P2017-166004)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成29年8月30日 (2017. 8. 30)		キヤノン株式会社
		(74) 代理人	100126240
			弁理士 阿部 琢磨
		(74) 代理人	100124442
			弁理士 黒岩 創吾
		(72) 発明者	船谷 和弘
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	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
		Fターム(参考)	2H134 GA01 GA02 GA06 GB02 HB01 HB02 HB16 KA12 KA17 KB06
			最終頁に続く

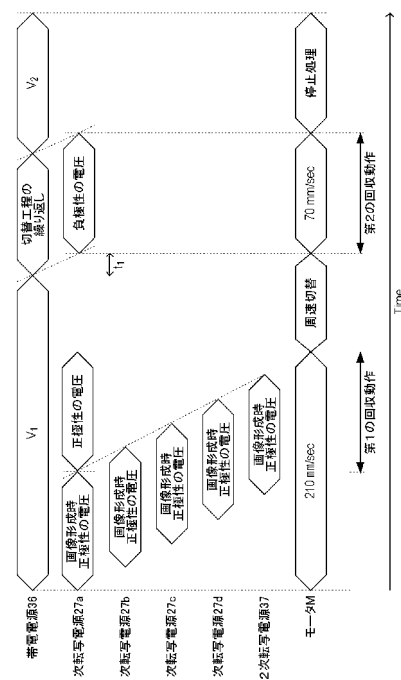
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 帯電量が大きいトナーは感光ドラムとの静電的な付着力が大きくなるため、クリーニングブレードと感光ドラムが当接する位置を通過してしまうことで、クリーニング不良が発生するおそれがあった。

【解決手段】 画像形成装置10は、正極性の電圧を印加された帯電ブラシ35に帯電されたトナーを回収する第1の回収動作と、負極性の電圧が印加された帯電ブラシ35から中間転写ベルト30に移動したトナーを回収する第2の回収動作を実行することが可能である。制御手段7は、第2の回収動作における感光ドラム21の回転速度が第1の回収動作における感光ドラム21の回転速度よりも遅くなるように、感光ドラム21の回転速度を制御する。

【選択図】 図4



【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、移動可能であって前記像担持体からトナー像が 1 次転写される中間転写体と、前記中間転写体を介して前記像担持体に対応して配置される転写部材と、前記転写部材に電圧を印加する電源と、前記中間転写体の移動方向に関して、前記中間転写体から転写材にトナー像が 2 次転写される 2 次転写部よりも下流側に配置され、前記中間転写体に当接した状態で前記 2 次転写部を通過したトナーを帯電する帯電手段と、前記帯電手段に電圧を印加する帯電電源と、前記像担持体に当接して前記像担持体に付着したトナーを回収する当接部材と、を備え、

前記帯電電源から所定極性の電圧が印加された前記帯電手段と前記中間転写体とが当接する位置を通過したトナーを、前記電源から前記転写部材に前記所定極性の電圧を印加することによって前記中間転写体から前記像担持体に移動させる第 1 の回収動作と、

前記帯電手段から前記中間転写体に移動したトナーを、前記電源から前記転写部材に前記所定極性とは逆極性の電圧を印加することによって前記中間転写体から前記像担持体に移動させる第 2 の回収動作と、を実行することが可能な画像形成装置において、

前記第 2 の回収動作における前記像担持体の回転速度が前記第 1 の回収動作における前記像担持体の回転速度よりも遅くなるように前記像担持体の回転速度を制御する制御手段を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記画像形成装置の周囲の湿度に基づいて、前記第 2 の回収動作における前記像担持体の回転速度が前記第 1 の回収動作における前記像担持体の回転速度よりも遅くなるように前記像担持体の回転速度を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記画像形成装置の周囲の湿度を検知する検知手段を備え、前記制御手段は、前記検知手段によって検知された値から得られた絶対湿度が所定の値未満であると判断した場合に、前記像担持体の回転速度を制御することを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記 2 次転写部でトナー像を 2 次転写される転写材の累計の枚数が所定の枚数を超える前に、前記制御手段は、前記第 2 の回収動作における前記像担持体の回転速度が前記第 1 の回収動作における前記像担持体の回転速度よりも遅くなるように前記像担持体の回転速度を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記第 1 の回収動作において前記中間転写体から前記像担持体にトナーを移動させた後であって、前記第 2 の回収動作において前記帯電手段から前記中間転写体にトナーが移動する前に、前記像担持体の回転速度を切り替え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。

【請求項 6】

トナー像を担持する像担持体と、移動可能であって前記像担持体からトナー像が 1 次転写される中間転写体と、前記中間転写体を介して前記像担持体に対応して配置される転写部材と、前記転写部材に電圧を印加する電源と、前記中間転写体の移動方向に関して、前記中間転写体から転写材にトナー像が 2 次転写される 2 次転写部よりも下流側に配置され、前記中間転写体に当接した状態で前記 2 次転写部を通過したトナーを帯電する帯電手段と、前記帯電手段に電圧を印加する帯電電源と、前記像担持体に当接して前記像担持体に付着したトナーを回収する当接部材と、を備え、

前記電源から前記転写部材に所定極性の電圧を印加することにより、前記帯電電源から前記所定極性の電圧が印加された前記帯電手段と前記中間転写体とが当接する位置を通過したトナーを前記中間転写体から前記像担持体に移動させる第 1 の回収動作と、

前記電源から前記転写部材に前記所定極性とは逆極性の電圧を印加することにより、前

10

20

30

40

50

記帯電手段から前記中間転写体に移動したトナーを前記中間転写体から前記像担持体に移
動させる第２の回収動作と、を実行することが可能な画像形成装置において、

前記像担持体の回転方向に関して、前記像担持体と前記中間転写体が当接する位置より
も下流側であって、前記像担持体と前記当接部材が当接する位置よりも上流側に、前記第
２の回収動作を実行する場合に前記中間転写体から前記像担持体に移動したトナーを除電
する除電手段を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 ７】

前記所定極性は、トナーの正規の帯電極性とは逆の極性であり、前記電源から前記転写
部材に前記所定極性の電圧を印加することにより、前記像担持体から前記中間転写体にト
ナー像を１次転写することを特徴とする請求項 １乃至 ６のいずれか １項に記載の画像形成
装置。

10

【請求項 ８】

前記電源から前記転写部材に前記所定極性の電圧を印加することにより、前記像担持体
から前記中間転写体にトナー像を１次転写しつつ、前記第 １の回収動作を実行すること
を特徴とする請求項 ７に記載の画像形成装置。

【請求項 ９】

前記像担持体と前記転写部材はそれぞれ複数設けられており、前記第 １の回収動作にお
いて、前記帯電電源から前記所定極性の電圧が印加された前記帯電手段と前記中間転写体
とが当接する位置を通過したトナーを、前記中間転写体から、複数の前記像担持体のうち
前記中間転写体の移動方向に関して最も上流側に配置される前記像担持体に移動させるこ
とを特徴とする請求項 ８に記載の画像形成装置。

20

【請求項 １０】

前記所定極性は、トナーの正規の帯電極性とは逆の極性であり、前記像担持体から前記
中間転写体にトナー像を１次転写しないときに、前記第 ２の回収動作を実行することを特
徴とする請求項 １乃至 ８のいずれか １項に記載の画像形成装置。

【請求項 １１】

前記像担持体と前記転写部材はそれぞれ複数設けられており、前記第 ２の回収動作にお
いて、前記帯電手段から前記中間転写体に移動したトナーを、前記中間転写体から、複数
の前記像担持体のうち前記中間転写体の移動方向に関して最も上流側に配置される前記像
担持体に移動させることを特徴とする請求項 １０に記載の画像形成装置。

30

【請求項 １２】

前記所定極性であって、前記第 １の回収動作において前記帯電電源から前記帯電手段に
印加する電圧よりも絶対値が小さく、且つ、それぞれ値が異なる電圧を前記帯電電源から
前記帯電手段に交互に印加することにより、前記第 ２の回収動作において前記帯電手段か
ら前記中間転写体にトナーを移動させることを特徴とする請求項 １乃至 １１のいずれか １
項に記載の画像形成装置。

【請求項 １３】

前記帯電電源は、前記帯電手段に電圧を印加しない状態と、前記第 １の回収動作におい
て前記帯電電源から前記帯電手段に印加する電圧よりも絶対値が小さい電圧を前記帯電手
段に印加する状態と、を交互に形成することにより、前記第 ２の回収動作において前記帯
電手段から前記中間転写体にトナーを移動させることを特徴とする請求項 １乃至 １１のい
ずれか １項に記載の画像形成装置。

40

【請求項 １４】

前記帯電電源は、前記第 １の回収動作において前記帯電電源から前記帯電手段に印加す
る電圧よりも絶対値が小さい電圧と、前記逆極性の電圧と、を前記帯電手段に交互に印加
することにより、前記第 ２の回収動作において前記帯電手段から前記中間転写体にトナー
を移動させることを特徴とする請求項 １乃至 １１のいずれか １項に記載の画像形成装置。

【請求項 １５】

前記帯電手段は導電性を有するブラシ部材であることを特徴とする請求項 １乃至 １４の
いずれか １項に記載の画像形成装置。

50

【請求項 16】

前記第2の回収動作において前記帯電手段から前記中間転写体に移動した後に前記像担持体に移動するトナーは、前記2次転写部を通過した後に前記所定極性の電圧を印加された前記ブラシ部材に付着し、前記ブラシ部材と前記中間転写体との間で摺擦されたトナーであることを特徴とする請求項15に記載の画像形成装置。

【請求項 17】

前記当接部材は、前記像担持体の回転方向に関して前記像担持体と前記中間転写体が当接する1次転写部よりも下流側に設けられ、

前記第1の回収動作及び前記第2の回収動作を実行する場合に前記中間転写体から前記像担持体に移動させたトナーは、前記当接部材によって回収されることを特徴とする請求項1乃至16のいずれか1項に記載の画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、複写機やプリンタ等の電子写真方式の画像形成装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

電子写真方式のカラー画像形成装置においては、従来から、各色の画像形成部から中間転写体に順次トナー像を転写し、さらに中間転写体から転写材に一括してトナー像を転写する構成が知られている。

20

【0003】

このような画像形成装置では、各色の画像形成部がそれぞれ像担持体としてのドラム状の感光体（以下、感光ドラムと称する）を有している。各画像形成部の感光ドラムに形成されたトナー像は、中間転写ベルトなどの中間転写体を介して感光ドラムに対向して設けられた1次転写部材に1次転写電源から電圧を印加することによって、中間転写体に1次転写される。各色の画像形成部から中間転写体に1次転写された各色のトナー像は、2次転写部において2次転写電源から2次転写部材へ電圧を印加することによって、中間転写体から紙やOHPシートなどの転写材に一括して2次転写される。転写材に転写された各色のトナー像は、その後、定着手段により転写材に定着される。

【0004】

30

特許文献1には、トナー像を転写材に2次転写した後に中間転写体に残留したトナー（転写残トナー）を感光ドラムで静電的に回収することで中間転写体のクリーニングを行う構成が開示されている。この構成においては、転写残トナーは、中間転写体の移動方向に関して2次転写部材よりも下流側に配置された帯電部材と中間転写体とが当接する位置を通過する間に帯電される。その後、中間転写体とともに移動し、感光ドラムと中間転写体とが当接する位置において、感光ドラムと中間転写体との間の電位差によって中間転写体から感光ドラムに逆に転写される。感光ドラムに移動した転写残トナーは、感光ドラムに対して当接する当接部材としてのクリーニングブレードによってクリーニング手段に回収されることで、感光ドラムから除去される。

【先行技術文献】

40

【特許文献】**【0005】**

【特許文献1】特開2009-205012号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

特許文献1のように、クリーニングブレードによって感光ドラムに移動した転写残トナーを回収する構成の場合、トナーの回収効率は回収するトナーの帯電量に影響される。例えば、回収動作時に帯電部材に付着したトナーは、帯電部材と中間転写体とが当接する位置で移動する中間転写体と摺擦するため、帯電部材に付着せずに帯電部材と中間転写体と

50

が当接する位置を通過したトナーよりも帯電量が大きくなりやすい。

【 0 0 0 7 】

帯電量が大きくなった状態で中間転写体から感光ドラムに移動したトナーは、感光ドラムとの静電的な付着力が大きく、感光ドラムに付着したまま感光ドラムとクリーニングブレードとが当接する位置を通過してしまうおそれがある。その結果、次の画像形成を行う時に感光ドラムに残っているトナーが画像不良を引き起こしてしまうおそれがある。

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は、中間転写体に残留したトナーを像担持体に移動させた後に像担持体に当接させた当接部材で回収する画像形成装置において、像担持体に移動したトナーの帯電量に関わらず良好なクリーニング性を確保することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明は、トナー像を担持する像担持体と、移動可能であって前記像担持体からトナー像が1次転写される中間転写体と、前記中間転写体を介して前記像担持体に対応して配置される転写部材と、前記転写部材に電圧を印加する電源と、前記中間転写体の移動方向に関して、前記中間転写体から転写材にトナー像が2次転写される2次転写部よりも下流側に配置され、前記中間転写体に当接した状態で前記2次転写部を通過したトナーを帯電する帯電手段と、前記帯電手段に電圧を印加する帯電電源と、前記像担持体に当接して前記像担持体に付着したトナーを回収する当接部材と、を備え、前記帯電電源から所定極性の電圧が印加された前記帯電手段と前記中間転写体とが当接する位置を通過したトナーを、前記電源から前記転写部材に前記所定極性の電圧を印加することによって前記中間転写体から前記像担持体に移動させる第1の回収動作と、前記帯電手段から前記中間転写体に移動したトナーを、前記電源から前記転写部材に前記所定極性とは逆極性の電圧を印加することによって前記中間転写体から前記像担持体に移動させる第2の回収動作と、を実行することが可能な画像形成装置において、前記第2の回収動作における前記像担持体の回転速度が前記第1の回収動作における前記像担持体の回転速度よりも遅くなるように前記像担持体の回転速度を制御する制御手段を備えることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、中間転写体に残留したトナーを像担持体に移動させた後に像担持体に当接させた当接部材で回収する画像形成装置において、像担持体に移動したトナーの帯電量に関わらず良好なクリーニング性を確保することが可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図1】実施例1における画像形成装置の構成を説明する概略断面図である。

【図2】実施例1におけるブロック図である。

【図3】実施例1において、第2の回収動作を説明するタイムチャートである。

【図4】実施例1における転写残トナーの回収動作を説明するタイムチャートである。

【図5】実施例1の変形例の構成を説明する模式図である。

【図6】実施例2における、画像形成装置の周囲環境条件に基づいて実施される転写残トナーの回収動作を説明するタイムチャートである。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、図面を参照して、この発明の好適な実施例を例示的に詳しく説明する。但し、以下の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、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、本発明を以下の実施例に限定する趣旨のものではない。

【 0 0 1 3 】

(実施例1)

[画像形成装置の構成]

50

図 1 は、本実施例における画像形成装置 10 の概略断面図である。また、図 2 は、本実施例の画像形成装置 10 の制御システムのブロック図である。図 2 に示すように、画像形成装置 10 は、ホスト機器であるパーソナルコンピュータ 2 に接続している。パーソナルコンピュータ 2 による動作開始指令と画像信号は、制御手段としてのコントローラ 3 に送信され、コントローラ 3 が各種手段を制御することによって、画像形成装置 10 において画像形成が実行される。

【0014】

図 1 に示すように、画像形成装置 10 は、電子写真方式を利用した、中間転写方式のカラー画像形成装置であり、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各色の画像を形成する 4 つの画像形成部を有する。これらの 4 つの画像形成部は、所定の間隔をおいて一列に配置されており、図 1 において、各符号の添え字 a はイエロー、b はマゼンタ、c はシアン、d はブラックの画像形成部における構成要素を示している。複数設けられる画像形成部の構成及び動作は、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り、特に区別しない場合は、いずれ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 a、b、c、d を省略して、総括的に説明する。

10

【0015】

画像形成部には、像担持体としての円筒型の感光体、すなわち、感光ドラム 21 が設けられている。感光ドラム 21 の周囲には、感光ドラム 21 を帯電する手段としての帯電ローラ 22、現像手段 23、及びクリーニング手段 25 が設置されている。また、感光ドラム 2 の回転方向に関して、帯電ローラ 22 よりも下流側であって且つ現像手段 23 よりも上流側には、露光手段 26（レーザースキャナ）が配置されている。

20

【0016】

感光ドラム 21 は、本実施例では負帯電性の有機感光体である。この感光ドラム 21 は、アルミニウムのドラム状の基体上に感光層を有しており、駆動源としてのモータ M によって図中矢印 D1 方向（時計方向）に所定の周速で回転駆動される。なお、本実施例における画像形成時の周速は 210 [mm/sec] に設定されている。

【0017】

帯電ローラ 22 は、感光ドラム 21 に所定の圧接力で接触しており、帯電高圧電源（不図示）によって所望の帯電電圧を印加され、感光ドラム 21 の表面を所定の電位に均一に帯電する。本実施例では、感光ドラム 21 は帯電ローラ 22 により負極性に帯電される。

30

【0018】

露光手段 26 は、感光ドラム 21 の表面に対して画像情報に対応したレーザ光 L を出力し、感光ドラム 21 の表面を走査露光する。これにより、感光ドラム 21 の表面に画像情報に応じた静電潜像（静電像）が形成される。

【0019】

現像手段 23 は、トナー担持体としての現像ローラ 28 を有する。感光ドラム 21 に形成された静電潜像は、現像ローラ 28 と感光ドラム 21 との対向部（現像部）において、現像ローラ 28 に担持されたトナーによってトナー像として現像される。このとき、現像ローラ 28 には、現像高圧電源（不図示）からトナーの正規の帯電極性（本実施例においては負極性）と同じ極性の現像電圧が印加される。

40

【0020】

本実施例では、感光ドラム 21 に形成された静電潜像を反転現像方式によって現像する。即ち、感光ドラム 21 の帯電極性と同極性である負極性に帯電されたトナーを、露光手段 26 によって露光された感光ドラム 21 の露光部に付着させることで静電潜像をトナー像として現像する。なお、本実施例においては、接触現像方式を用いたが、これに限らず、非接触現像方式を用いても良い。また、本実施例においては、反転現像方式を用いて静電潜像の現像を行ったが、これに限らず、感光ドラム 21 の帯電極性とは逆極性に帯電したトナーにより静電潜像を正現像する画像形成装置にも本発明を適用できる。

【0021】

クリーニング手段 25 には、感光ドラム 21 に当接して感光ドラム 21 に付着したトナ

50

ーをクリーニング手段25に回収する当接部材としてのクリーニングブレード29が設けられている。クリーニングブレード29は、弾性材料で形成された板状部材である。本実施例では、クリーニングブレード29として、弾性材料としてのウレタンゴムで形成された板状部材を用いた。

【0022】

本実施例では、中間転写ベルト30（中間転写体）として、ポリエチレンナフタレート樹脂（PEN）によって構成された中間転写ベルトを用いた。中間転写ベルト30の初期の表面抵抗率は $5.0 \times 10^{11} /$ であり、体積抵抗率は $8.0 \times 10^{11} \text{ cm}$ である。

【0023】

その他、中間転写ベルト30としては、フッ化ビニリデン樹脂（PVDF）、四フッ化エチレン-エチレン共重合樹脂（ETFE）、ポリイミド樹脂、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリカーボネートなどの樹脂を用いることができる。或いは、例えばエチレンプロピレンジエンゴム（EPDM）などから構成されるゴム基層の表面に、ウレタンゴムにポリテトラフルオロエチレン（PTFE）などのフッ素樹脂を分散させたものを被覆して、無端ベルト状に構成してもよい。また、上記基層の表面に例えばアクリル等のコート層を設けて多層構成としたものを、無端ベルト状に構成しても好適に用いることができる。

【0024】

中間転写ベルト30は、駆動ローラ31、テンションローラ32、対向ローラ33（以下、対向ローラ33と称する）に掛け渡されており、モータMから駆動ローラ31に回転駆動力が伝達されることで、図中矢印D2方向に移動可能である。本実施例では、中間転写ベルト30の周速は感光ドラムと同じ $210 [\text{mm} / \text{sec}]$ に設定されており、中間転写ベルト30は感光ドラム21の周速度と略同一の周速度で回転駆動される。

【0025】

転写部材としての1次転写ローラ24は、中間転写ベルト30の内周面側において、各感光ドラム21に対応して配置されている。1次転写ローラ24としては、ポリウレタンゴムやEPDM、ニトリルブタジエンゴム（NBR）などの弾性部材から構成されるものを好適に用いることができる。

【0026】

転写部材としての1次転写ローラ24は、中間転写ベルト30を感光ドラム21に向けて押圧して感光ドラム21と中間転写ベルト30とが当接する1次転写部N1を形成し、中間転写ベルト30の移動にともなって回転する。また、1次転写ローラ24には1次転写電源27が接続されている。1次転写電源27から1次転写ローラ24に正極性（所定極性）の電圧を印加することによって、1次転写部N1において、感光ドラム21に形成されたトナー像が感光ドラム21から中間転写ベルト30に1次転写される。

【0027】

中間転写ベルト30に転写されずに感光ドラム21に残留したトナーは、感光ドラム21の回転にともなってクリーニングブレード29と感光ドラム21とが当接する位置に到達し、クリーニングブレード29によってクリーニング手段25に回収される。

【0028】

2次転写ローラ34は、対向ローラ33に対向する位置において中間転写ベルト30の外周面に当接して2次転写部N2を形成する。また、2次転写ローラ34には、2次転写電源37が接続されている。2次転写電源37から2次転写ローラ34に正極性の電圧を印加することによって、2次転写部N2において、中間転写ベルト30に1次転写されたトナー像が転写材Pに2次転写される。

【0029】

ピックアップローラ13は、中間転写ベルト30に1次転写された各色のトナー像が2次転写部N2に到達するタイミングに合わせて、転写材Pを給送する。ピックアップローラ13によって給送された転写材Pは、レジストセンサ14によって先端位置が検出され

10

20

30

40

50

た後、搬送ローラ対 15 によって 2 次転写部 N 2 へと搬送される。2 次転写部 N 2 においてトナー像を 2 次転写された転写材 P は、定着手段 17 において加熱及び加圧されることにより各色のトナーが溶融混色して転写材 P に定着された後に、画像形成装置 10 から排出される。

【0030】

2 次転写部 N 2 において転写材 P に 2 次転写されず中間転写ベルト 30 に残留したトナー（以下、転写残トナーと称する）は、中間転写ベルト 30 とともに移動し、帯電手段としての帯電ブラシ 35 によって帯電される。その後、転写残トナーは、中間転写ベルト 30 とともに移動し、1 次転写部 N 1 を通過する際に感光ドラム 21 と中間転写ベルト 30 との間の電位差によって中間転写ベルト 30 から感光ドラム 21 に静電的に移動し、クリーニング手段 25 により回収される。

10

【0031】

帯電ブラシ 35 は、材料に導電性を付与したナイロンを使用したブラシ部材であり、ブラシ幅は 4 mm、パイル長さは 4 mm である。帯電ブラシ 35 は、中間転写ベルト 30 の移動方向 D 2 に関して、2 次転写部 N 2 よりも下流側であって、最上流の画像形成部の 1 次転写部 N 1 よりも上流側に設けられている。また、帯電ブラシ 35 は、対向ローラ 33 に対向する位置で、中間転写ベルト 30 に対する侵入量が 1 mm となるように付勢された状態で中間転写ベルト 30 に当接している。

【0032】

帯電ブラシ 35 には帯電電源 36 が接続されており、帯電電源 36 は帯電ブラシ 35 に正極性又は負極性の電圧を印加することが可能である。以下、転写残トナーの回収動作に関して、詳細に説明する。

20

【0033】

〔転写残トナーの第 1 の回収動作〕

帯電電源 36 から帯電ブラシ 35 に正極性（所定極性）の電圧を印加することにより、転写残トナーは、帯電ブラシ 35 と中間転写ベルト 30 とが当接する位置において正極性に帯電される。ここで、帯電ブラシ 35 に印加される正極性の電圧は、中間転写ベルト 30 の電気抵抗や、環境条件等により異なるが、本実施例では約 1500 [V] に設定した。

【0034】

正極性に帯電され、帯電ブラシ 35 と中間転写ベルト 30 とが当接する位置を通過した転写残トナーは、中間転写ベルト 30 の移動にともなって移動し、最上流の画像形成部の 1 次転写部 N 1 a に到達する。そして、1 次転写電源 27 a から 1 次転写ローラ 24 a に正極性の電圧を印加することによって、正極性に帯電された転写残トナーは中間転写ベルト 30 から感光ドラム 21 a へ静電的に移動する。

30

【0035】

その後、感光ドラム 21 a へ移動した正極性の転写残トナーは、クリーニングブレード 29 a によってクリーニング手段 25 a に回収される。このようにして、正極性に帯電され、帯電ブラシ 35 と中間転写ベルト 30 とが当接する位置を通過した転写残トナーの回収動作（第 1 の回収動作）が行われる。

40

【0036】

〔転写残トナーの第 2 の回収動作〕

2 次転写部 N 2 を通過した転写残トナーは、負極性に帯電したトナーを含んでいる場合がある。このように負極性に帯電したトナーは、第 1 の回収動作において正極性の電圧が印加された帯電ブラシ 35 に付着し、帯電ブラシ 35 と中間転写ベルト 30 の隙間に蓄積される。帯電ブラシ 35 に付着するトナーが増え、第 1 の回収動作で転写残トナーが十分に帯電されなくなることによってクリーニング不良が発生する虞がある。そこで、本実施例においては、帯電ブラシ 35 に付着した負極性のトナーを中間転写ベルト 30 に移動させたのちに中間転写ベルト 30 から感光ドラム 21 に静電的に移動させて回収する第 2 の回収動作を実施している。

50

【 0 0 3 7 】

図 3 は、第 2 の回収動作において帯電ブラシ 3 5 に付着した負極性のトナーを中間転写ベルト 3 0 に移動させるときの帯電電源 3 6 の出力電圧を説明するタイムチャートである。

【 0 0 3 8 】

第 2 の回収動作が開始されると、図 3 に示すように、まず、転写残トナーを正極性に帯電するために帯電ブラシ 3 5 に印加していた電圧 V_1 の印加を終了し、帯電電源 3 6 から帯電ブラシ 3 5 に印加する電圧の出力値を 0 [V] とする。そして、所定時間後に、正極性の電圧 V_2 の印加と電圧 V_2 の印加の停止を繰り返すことによって、帯電ブラシ 3 5 に付着した負極性のトナーを、帯電ブラシ 3 5 から中間転写ベルト 3 0 に移動させる。

10

【 0 0 3 9 】

より詳しくは、帯電電源 3 6 は、帯電ブラシ 3 5 への電圧 V_1 の印加を終了した 1 5 0 m s e c 後に帯電ブラシ 3 5 に電圧 V_2 を印加し、その 7 5 m s e c 後に再び出力電圧値を 0 [V] とする。そして、この切替工程を所定回数繰り返したのち、帯電ブラシ 3 5 に印加する電圧を正極性の電圧に切り替えて維持することで、帯電ブラシ 3 5 から中間転写ベルト 3 0 に負極性のトナーを移動させる動作を終了する。

【 0 0 4 0 】

帯電ブラシ 3 5 への電圧 V_1 の印加を終了することで、帯電ブラシ 3 5 に静電的に付着していた負極性のトナーが中間転写ベルト 3 0 に吐き出される。また、前述の切替工程を繰り返すことで、帯電ブラシ 3 5 に付着していた負極性のトナーに静電的な振動を与えて、帯電ブラシ 3 5 からの吐出し性を向上させることができる。本実施例においては、第 2 の回収動作における電圧 V_1 は + 1 5 0 0 [V]、電圧 V_2 は + 2 0 0 [V] である。また、本実施例においては、前述の切替工程を繰り返した後に帯電ブラシ 3 5 に印加する電圧を電圧 V_2 に設定した。

20

【 0 0 4 1 】

その後、帯電ブラシ 3 5 から中間転写ベルト 3 0 に吐き出された負極性のトナーは、中間転写ベルト 3 0 の移動にともなって最上流の画像形成部の 1 次転写部 N 1 a に到達する。そして、1 次転写電源 2 7 a から 1 次転写ローラ 2 4 a に負極性の電圧を印加することによって、帯電ブラシ 3 5 から中間転写ベルト 3 0 に移動した負極性のトナーは中間転写ベルト 3 0 から感光ドラム 2 1 a へ静電的に移動する。感光ドラム 2 1 a へ移動したトナーは、第 1 の回収動作と同様に、クリーニングブレード 2 9 a によってクリーニング手段 2 5 a に回収される。

30

【 0 0 4 2 】

画像形成時に 1 次転写ローラ 2 4 に印加される電圧の極性は正極性であるのに対し、第 2 の回収動作では 1 次転写ローラ 2 4 に負極性の電圧を印加する必要がある。したがって、第 2 の回収動作は画像形成時ではなく、画像形成後の後回転動作や画像形成前の前回転動作などの、非画像形成時に行われる。

【 0 0 4 3 】

本実施例においては、切替工程を行う際に帯電ブラシ 3 5 に印加する電圧を停止して帯電電源 3 6 の出力値を 0 [V] にする構成について説明したが、これに限らない。例えば、帯電電源 3 6 から帯電ブラシ 3 5 に電圧 V_1 よりも絶対値が小さい正極性の電圧を印加して切替工程を繰り返す構成としても良い。このように、電圧の絶対値の大きさが異なる正極性の電圧を交互に印加する構成においては、静電的な振動によって帯電ブラシ 3 5 に付着したトナーを中間転写ベルト 3 0 に吐き出すことが可能である。また、帯電電源 3 6 から帯電ブラシ 3 5 に負極性の電圧を印加して切替工程を繰り返す構成としても良い。切替工程を行う際に帯電電源 3 6 から帯電ブラシ 3 5 に負極性の電圧を印加することにより、帯電ブラシ 3 5 に付着した負極性のトナーの吐出し性を更に向上させることが可能である。

40

【 0 0 4 4 】

なお、本実施例の第 1 の回収動作及び第 2 の回収動作の説明においては、中間転写ベル

50

ト 3 0 の移動方向に関して最上流に配置される感光ドラム 2 1 a によって正極性又は負極性に帯電した転写残トナーを回収する構成について説明した。しかし、これに限らず、各 1 次転写部 N 1 に形成する電界の方向を制御することによって、感光ドラム 2 1 a 以外の感光ドラムで転写残トナーを回収することも可能である。例えば、帯電ローラ 2 2 や露光手段 2 6、1 次転写電源 2 7 から 1 次転写ローラ 2 4 に印加する電圧の極性及び出力値を制御することによって、1 次転写部 N 1 に形成される電界の方向を制御することが可能である。また、各 1 次転写部 N 1 に形成する電界の方向を制御することによって、複数の感光ドラムで転写残トナーを振り分けて回収することも可能である。

【 0 0 4 5 】

[感光ドラムの回転速度制御]

本実施例では、第 1 の回収動作時よりも第 2 の回収動作時における感光ドラム 2 1 の回転速度を遅い速度とすることで、帯電ブラシ 3 5 から中間転写ベルト 3 0 に移動したトナーの回収効率を向上させている。

【 0 0 4 6 】

感光ドラム 2 1 に当接する当接部材としてのクリーニングブレード 2 9 によって、感光ドラム 2 1 に残留したトナーを回収する構成の場合、トナーの回収効率は回収するトナーの帯電量に大きく影響される。トナーの帯電量が大きい場合、トナーと感光ドラム 2 1 との静電的な付着力が大きくなってしまいうため、クリーニングブレード 2 9 によるトナーの回収効率が低下し、クリーニング不良が発生してしまう。その結果、感光ドラム 2 1 にトナーが残っている状態で次の画像形成を行ってしまい、画像不良が発生するおそれがある。

【 0 0 4 7 】

表 1 は、本発明者らが検討した、各回収動作における感光ドラム 2 1 のクリーニング手段 2 5 に回収されるトナーの帯電量を示す表である。表 1 における、トナー A は、1 次転写後に感光ドラム 2 1 に残留したトナーである。また、トナー B は第 1 の回収動作においてクリーニング手段 2 5 に回収されるトナーであり、トナー C は第 2 の回収動作においてクリーニング手段 2 5 に回収されるトナーである。

【 0 0 4 8 】

なお、本実施例におけるトナーの帯電量の測定は、ホソカワミクロン株式会社製イースパートアナライザ E S T - G を用いて行った。トナー A の帯電量は、1 次転写後に画像形成動作を停止させて感光ドラム 2 1 に付着したトナーを採取して測定した。また、トナー B とトナー C の帯電量は、第 1 の回収動作及び第 2 の回収動作のそれぞれにおいて、中間転写ベルト 3 0 から感光ドラム 2 1 にトナーが移動した状態で画像形成装置 1 0 の動作を停止させて、感光ドラム 2 1 に付着したトナーを採取して測定した。

【 0 0 4 9 】

【表 1】

表 1

	帯電量 [μ C / g]
トナー A	-3 0
トナー B	+1 0
トナー C	-8 0

【 0 0 5 0 】

トナー A は、1 次転写終了後すぐに感光ドラム 2 1 のクリーニング手段 2 5 に到達するため、摺擦等による帯電量の絶対値の上昇が発生しにくい。また、トナー B も、帯電ブラシ 3 5 によって正極性に帯電された後に、摺擦などによる帯電量の上昇が発生することなくクリーニングブレード 2 9 と感光ドラム 2 1 とが当接する位置に到達するため、帯電量の絶対値の上昇が発生しにくい。一方で、トナー C は、帯電ブラシ 3 5 に付着した状態で帯電ブラシ 3 5 と中間転写ベルト 3 0 との間で摺擦されるため、摩擦によって帯電量の絶

10

20

30

40

50

対値が上昇してしまう。

【 0 0 5 1 】

本実施例においては、トナーの帯電量の絶対値が上昇しやすい第 2 の回収動作における感光ドラム 2 1 の周速を、第 1 の回収動作における感光ドラム 2 1 の周速よりも遅く設定している。この構成により、感光ドラム 2 1 とクリーニングブレード 2 9 とが当接する位置におけるトナーの回収効率を上げることが可能である。

【 0 0 5 2 】

表 2 は、第 2 の回収動作を行うときの感光ドラム 2 1 の周速と、クリーニング性の評価結果を説明する表である。クリーニング性の評価に関しては、以下の方法で行った。

【 0 0 5 3 】

まず、2 次色の印字率 2 0 0 % の画像（ベタ黒画像）の形成を開始し、画像形成が完了する前に画像形成動作を中断させる。そして、画像形成動作の中断によって中間転写ベルト 3 0 に残留した転写残トナーを、第 1 の回収動作と第 2 の回収動作によって回収する。その後、印字率 0 % の画像（ベタ白画像）を連続で形成し、転写材 P に付着する汚れの度合いを確認することで、各周速で第 2 の回収動作を行った場合におけるクリーニング性の評価を行った。

【 0 0 5 4 】

なお、クリーニング性の評価を行うにあたり、画像形成時および第 1 の回収動作時の感光ドラム 2 1 の周速は 2 1 0 [mm / s e c] に設定し、用紙には G F - C 0 8 1 （キヤノン製）を用い、画像形成モードとしては普通紙モードを選択した。画像形成装置 1 0 のスループットは 1 分間に 3 8 枚である。クリーニング性に関しては、転写材 P にトナーが付着せず、画像汚れが発生しない場合を、顕著な画像汚れが発生した場合を ×、顕著ではないもののわずかに画像汚れが発生した場合を △ とした。

【 0 0 5 5 】

【表 2】

表 2

感光ドラム 2 1 の周速 [mm / s e c]	クリーニング性
2 1 0	×
1 4 0	△
7 0	○
3 5	○

【 0 0 5 6 】

表 2 に示すように、本発明者らの検討によれば、第 2 の回収動作を実行するときの感光ドラム 2 1 の周速を、第 1 の回収動作を実行するときの感光ドラム 2 1 の周速よりも遅くすることで、クリーニング性を向上させることが可能である。第 2 の回収動作において、感光ドラム 2 1 の周速を 1 4 0 [mm / s e c] に設定した場合、転写材 P に微かにトナーが付着したものの、感光ドラム 2 1 の周速を 2 1 0 [mm / s e c] に設定した場合と比べるとクリーニング性は向上した。

【 0 0 5 7 】

さらに、第 2 の回収動作において、感光ドラムの周速を 7 0 [mm / s e c] 以下に設定した場合、転写材 P にトナーが付着することによる画像汚れが発生せず、良好なクリーニング性を得ることができた。以上から、本実施例では、第 1 の回収動作を行うときの感光ドラム 2 1 の周速を 2 1 0 [mm / s e c] とし、第 2 の回収動作を行うときの感光ドラム 2 1 の周速を 7 0 [mm / s e c] とした。図 4 は、本実施例において転写残トナーを回収するときのタイムチャートである。

【 0 0 5 8 】

図 4 に示すように、画像形成時においては、1 次転写電源 2 7 から 1 次転写ローラ 2 4 に正極性の電圧を印加してトナー像の 1 次転写を行い、2 次転写電源 3 7 から 2 次転写口

10

20

30

40

50

ーラ 3 4 に正極性の電圧を印加してトナー像の 2 次転写を行う。2 次転写部 N 2 を通過した転写残トナーは、帯電電源 3 6 から正極性の電圧 V_1 を印加された帯電ブラシ 3 5 によって正極性に帯電され、1 次転写部 N 1 a において中間転写ベルト 3 0 から感光ドラム 2 1 a に移動し、クリーニング手段 2 5 a に回収される。このようにして、画像形成動作と第 1 の回収動作が行われる。

【 0 0 5 9 】

図 4 における時間 t_1 [m s e c] は、中間転写ベルト 3 0 が、帯電ブラシ 3 5 の位置から最上流の画像形成部の 1 次転写部 N 1 a に移動するのに要する時間である。トナー像の 2 次転写が終了し、帯電ブラシ 3 5 によって正極性に帯電された転写残トナーを回収する第 1 の回収動作が完了すると、感光ドラム 2 1 と中間転写ベルト 3 0 の周速は、2 1 0 [m m / s e c] から 7 0 [m m / s e c] に切り替えられる。そして、感光ドラム 2 1 と中間転写ベルト 3 0 の周速の切り替えが終了するタイミングに合わせて、帯電電源 3 6 から帯電ブラシ 3 5 に印加する電圧 V_1 が停止され、前述の切替工程の繰り返し動作が開始される。

10

【 0 0 6 0 】

ここで、最初に電圧 V_1 が停止されるタイミングは、感光ドラム 2 1 と中間転写ベルト 3 0 の周速の切り替えが終了するタイミングより時間 t_1 [m s e c] 分早く設定している。すなわち、電圧 V_1 が停止されることで帯電ブラシ 3 5 から中間転写ベルト 3 0 に吐き出された負極性のトナーが、最上流の画像形成部の 1 次転写部 N 1 a に到達したときには、感光ドラム 2 1 の周速が 7 0 [m m / s e c] となっている。

20

【 0 0 6 1 】

また、この時、中間転写ベルト 3 0 に吐き出された負極性のトナーが 1 次転写部 N 1 a に到達するタイミングに合わせて、1 次転写電源 2 7 a から 1 次転写ローラ 2 4 a に負極性の電圧が印加される。これにより、帯電ブラシ 3 5 から中間転写ベルト 3 0 に移動した負極性のトナーは、中間転写ベルト 3 0 から感光ドラム 2 1 a に移動した後に、感光ドラム 2 1 a においてクリーニング手段 2 5 a に回収される。このようにして、第 2 の回収動作が行われる。

【 0 0 6 2 】

切替工程を所定の回数繰り返した後、帯電電源 3 6 から帯電ブラシ 3 5 に印加する電圧は正極性の電圧 V_2 に切り替えられ、維持されることで、帯電ブラシ 3 5 から中間転写ベルト 3 0 への負極性のトナーの吐き出しを終了する。また、中間転写ベルト 3 0 へのトナー吐出しが終了した位置が 1 次転写部 N 1 a を通過するタイミングに合わせて 1 次転写ローラ 2 4 a への負極性の電圧の印加を終了する。

30

【 0 0 6 3 】

その後、中間転写ベルト 3 0 の移動が停止されるタイミングに合わせて、帯電ブラシ 3 5 への電圧の印加を終了し、中間転写ベルト 3 0 に帯電ブラシ 3 5 から吐き出された負極性のトナーが無い状態として、一連の動作を終了させる。

【 0 0 6 4 】

以上説明したように、本実施例においては、第 1 の回収動作における感光ドラム 2 1 の周速よりも第 2 の回収動作における感光ドラム 2 1 の周速を遅く設定している。これにより、トナーの帯電量が大きくなりやすい第 2 の回収動作におけるトナーの回収効率を向上させることができ、クリーニング不良に起因した画像不良の発生を抑制することが可能である。

40

【 0 0 6 5 】

なお、本実施例では最上流の画像形成部の 1 次転写ローラ 2 4 a に負極性の電圧を印加する構成となっているが、少なくとも 1 つの 1 次転写ローラ 2 4 に負極性の電圧を印加する構成であればよい。したがって、どの 1 次転写ローラ 2 4 に負極性の電圧を印加するか、または、複数の 1 次転写ローラ 2 4 に負極性の電圧を印加するかは適宜選択可能である。

【 0 0 6 6 】

50

また、本実施例では中間転写ベルト 30 の周速切り替え終了タイミングに合わせて帯電ブラシ 35 から中間転写ベルト 30 にトナーを吐き出す構成とした。しかしながら、例えば、1 次転写電源 27 a から 1 次転写ローラ 24 a に印加する電圧の極性の切り替えに時間がかかる場合等においては、1 次転写電源 27 a の電圧の切替のタイミングに合わせて帯電ブラシ 35 から負極性のトナーを吐き出す構成としてもよい。

【0067】

本実施例においては、共通のモータ M によって感光ドラム 21 と中間転写ベルト 30 を回転駆動させる構成について説明したが、これに限らず、それぞれ別の駆動源を設けて感光ドラム 21 と中間転写ベルト 30 を回転させても良い。また、本実施例においては、画像形成時の感光ドラム 21 と中間転写ベルト 30 の周速度を略同一の速度に設定したが、これに限らず、感光ドラム 21 と中間転写ベルト 30 の周速度を異ならせ、周速差を設ける構成としても良い。共通のモータ M を用いる場合、駆動源からの駆動力を伝達するギア比や、駆動ローラ 31 の径を変更することで、周速差を変更することが可能である。

【0068】

なお、使用度合いが少ないトナーは帯電量が大きくなりやすいことが知られている。したがって、画像形成装置 10 において、2 次転写部 N2 を通過する転写材 P の累計の枚数が所定の枚数を超える前である使用初期に、第 1 の回収動作における感光ドラム 21 の周速よりも遅い周速で第 2 の回収動作を実行しても良い。これにより、画像形成装置 10 の使用初期において、転写残トナーの回収動作にかかる時間を短縮しつつ、クリーニング不良に起因した画像不良の発生を抑制することが可能である。

【0069】

[変形例]

本実施例では感光ドラム 21 の周速を可変とする構成としたが、帯電ブラシ 35 に付着することで帯電量が大きくなるトナーの回収効率を向上させるための構成はこれに限られたものではない。図 5 は、本変形例の構成を説明する模式図である。例えば、図 5 に示すように、1 次転写部 N1 a とクリーニング手段 25 a の間にコロナ帯電等を利用した除電器 40 を設け、中間転写ベルト 30 から感光ドラム 21 a に移動したトナーを除電する構成とする。これにより、第 2 の回収動作におけるトナーと感光ドラム 21 a との静電的な付着力を弱め、クリーニングブレード 29 a によるトナーの回収効率を向上させることが可能である。

【0070】

(実施例 2)

実施例 1 では、第 1 の回収動作における感光ドラム 21 の周速よりも第 2 の回収動作における感光ドラム 21 の周速を遅く設定する構成について説明した。これに対し、実施例 2 においては、画像形成装置 10 の周囲の環境条件に基づいて、第 2 の回収動作における感光ドラム 21 の周速を制御する構成について説明する。なお、本実施例において実施例 1 と共通する部分に関しては同一の符号を付して説明を省略する。

【0071】

表 3 は、第 2 の回収動作における感光ドラム 21 の周速を第 1 の回収動作と同じ周速に設定したときの、各湿度条件における帯電ブラシ 35 に蓄積されていたトナーの帯電量と、クリーニング不良に起因した画像不良の発生の有無を示す表である。表 3 の検討においては、第 1 の回収動作と第 2 の回収動作における感光ドラム 21 の周速を 210 [mm / sec] に設定した。なお、トナーの帯電量の測定方法と、クリーニング性の評価方法は、実施例 1 における測定方法と同様であるため、説明を省略する。

【0072】

トナーの帯電量と、空気中の絶対湿度との間には相関があることが知られており、空気中の絶対湿度が大きくなるにつれてトナーの帯電量は減少する傾向にある。本発明者らの検討によれば、表 3 に示すように、絶対湿度が 8.9 [g / m³] 以上の周囲環境ではクリーニング不良に起因した画像不良は発生しなかった。

【0073】

【表 3】

表 3

絶対湿度 [g/m ³]	帯電量 [μ C/g]	クリーニング性
1.1	-80	×
3.0	-70	×
5.9	-60	×
8.9	-50	○
12.0	-40	○
15.9	-35	○
18.1	-30	○
21.7	-30	○

10

【0074】

ここで、本実施例における絶対湿度の求め方に関して説明する。図1に示すように、画像形成装置10には、周囲の温度と相対湿度を検知するための検知手段としての環境センサ6が設けられている。本実施例においては、環境センサ6によって検知される温度と相対湿度の値に基づいて、制御手段としてのコントローラ3に予め格納されているテーブルの値から絶対湿度の値を算出している。

20

【0075】

表4は、コントローラ3に予め格納されているテーブルの一例である。本実施例において、コントローラ3は、環境センサ6によって検知された値に基づいてテーブルを参照し、得られた絶対湿度の値が所定の値未満であると判断した場合に、感光ドラム21の周速を制御する。より具体的には、絶対湿度が8.9[g/m³]未満である場合において、実施例1と同様に、第2の回収動作における感光ドラム21の周速を第1の回収動作における感光ドラム21の周速よりも遅くする構成とする。即ち、絶対湿度が8.9[g/m³]以上の場合においては、第2の回収動作における感光ドラム21の周速の切替を行わない。

30

【0076】

【表 4】

表4 各温度 [°C] 及び相対湿度 [%RH] における絶対湿度 [g/m³]

相対湿度[%RH] 温度[°C]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
40	4.9	9.8	14.6	19.5	24.4	29.3	34.2	39.0	43.9	48.8
35	3.7	7.3	11.0	14.6	18.3	21.9	25.6	29.2	32.9	36.5
30	2.7	5.4	8.2	10.9	13.6	16.3	19.0	21.7	24.5	27.2
25	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.1	18.1	20.1
20	1.5	2.9	4.4	5.9	7.3	8.8	10.3	11.7	13.2	14.7
15	1.1	2.1	3.2	4.3	5.3	6.4	7.4	8.5	9.6	10.6
10	0.8	1.5	2.3	3.1	3.8	4.6	5.3	6.1	6.9	7.6
5	0.5	1.1	1.6	2.2	2.7	3.2	3.8	4.3	4.9	5.4

40

【0077】

図6は、本実施例における、絶対湿度が8.9[g/m³]以上の場合に転写残トナーを回収するときのタイムチャートである。

【0078】

図6に示すように、トナー像の2次転写が終了し、帯電ブラシ35によって正極性に帯

50

電された転写残トナーを回収する第1の回収動作が完了すると、帯電電源36から帯電ブラシ35に印加する電圧 V_1 が停止され前述の切替工程の繰り返し動作が開始される。ここで、最初に電圧 V_1 が停止されるタイミングは、1次転写電源27aから1次転写ローラ24aに負極性の電圧を印加するタイミングより時間 t_1 [m s e c] 分早く設定している。

【0079】

すなわち、電圧 V_1 が停止されることで帯電ブラシ35から中間転写ベルト30に吐き出された負極性のトナーが、最上流の画像形成部の1次転写部N1aに到達したときには、1次転写電源27aは1次転写ローラ24aに負極性の電圧を印加している。これにより、帯電ブラシ35から中間転写ベルト30に移動した負極性のトナーは、中間転写ベルト30から感光ドラム21aに移動した後に、感光ドラム21aにおいてクリーニング手段25aに回収される。本実施例においては、画像形成装置10の周囲環境条件に関して、絶対湿度が 8.9 [g / m³] 以上の場合に、このようにして第2の回収動作が行われる。

【0080】

切替工程を所定の回数繰り返した後、帯電電源36から帯電ブラシ35に印加する電圧は正極性の電圧 V_2 に切り替えられ、維持されることで、帯電ブラシ35から中間転写ベルト30への負極性のトナーの吐き出しを終了する。また、中間転写ベルト30へのトナー吐出しが終了した位置が1次転写部N1aを通過するタイミングに合わせて1次転写ローラ24aへの負極性の電圧の印加を終了する。

【0081】

その後、中間転写ベルト30の移動が停止されるタイミングに合わせて、帯電ブラシ35への電圧の印加を終了し、中間転写ベルト30に帯電ブラシ35から吐き出された負極性のトナーが無い状態として、一連の動作を終了させる。なお、本実施例においても、電圧 V_1 は $+1500$ [V]、電圧 V_2 は $+200$ [V] に設定しており、時間 t_1 [m s e c] は、中間転写ベルト30が、帯電ブラシ35の位置から最上流の画像形成部の1次転写部N1aに移動するのに要する時間である。

【0082】

画像形成装置10の周囲環境条件に関して絶対湿度が 8.9 [g / m³] 以上の場合に、第2の回収動作に際して感光ドラム21の周速の切替を行わないことによって、実施例1の構成よりも画像形成装置10が停止するまでの時間を短縮することができる。その結果、トナーの帯電量が大きくなりやすい条件以外においては、転写残トナーの回収動作にかかる時間を短縮しつつ、クリーニング不良に起因した画像不良の発生の抑制を両立できる。

【0083】

なお、本実施例においては、環境センサ6によって検知された温度と相対湿度の値とコントローラ3に格納されたテーブルから絶対湿度を求め、得られた絶対湿度の値に基づいて感光ドラム21の周速を制御する構成としたが、これに限らない。環境センサ6によって検知された相対湿度の値に基づいて感光ドラム21の周速を制御する構成としても良く、また、ユーザによって画像形成装置10に入力された湿度の値に応じて感光ドラム21の周速を制御する構成としても良い。

【0084】

また、本実施例においても、最上流の画像形成部の1次転写ローラ24aに負極性の電圧を印加する構成となっているが、少なくとも1つの1次転写ローラ24に負極性の電圧を印加する構成であればよい。したがって、どの1次転写ローラ24に負極性の電圧を印加するか、または、複数の1次転写ローラ24に負極性の電圧を印加するかは適宜選択可能である。

【0085】

[変形例]

さらに、本実施例では絶対湿度 8.9 [g / m³] を閾値として、この閾値よりも絶対

10

20

30

40

50

湿度が小さい場合に感光ドラム 2 1 と中間転写ベルト 3 0 の周速を切り替える構成としたが、表 4 に示すように、絶対湿度に応じて周速を可変する構成としてもよい。表 5 は、本実施例の変形例としての、絶対湿度と第 2 の回収動作を実行するときの感光ドラム 2 1 の周速の設定値を示す表である。

【 0 0 8 6 】

【表 5】

表 5

絶対湿度 [g/m ³]	感光ドラム 2 1 と 中間転写ベルト 3 0 の周速 [mm/sec]
1.1	7 0
3.0	1 1 6
5.9	1 6 3
8.9	2 1 0
1 2.0	2 1 0
1 5.9	2 1 0
1 8.1	2 1 0
2 1.7	2 1 0

10

20

【 0 0 8 7 】

このように、絶対湿度の値に応じて第 2 の回収動作における感光ドラム 2 1 の周速の値を切り替える構成とすることで、ユーザの使用状況に応じて、転写残トナーの回収動作にかかる時間の短縮を最適化できる。

【 0 0 8 8 】

また、本実施例では画像形成装置 1 0 の周囲環境条件に基づいて感光ドラム 2 1 と中間転写ベルト 3 0 の周速を制御する構成としたが、これに限らず、トナーの使用度合いに基づいて感光ドラム 2 1 の周速を制御してもよい。使用度合いが少ないトナーは帯電量が大きくなりやすい。したがって、このようなトナーを第 2 の回収動作で回収する場合に感光ドラム 2 1 の周速を制御することで、転写残トナーの回収動作にかかる時間を短縮しつつ、クリーニング不良に起因した画像不良の発生を抑制することが可能となる。

30

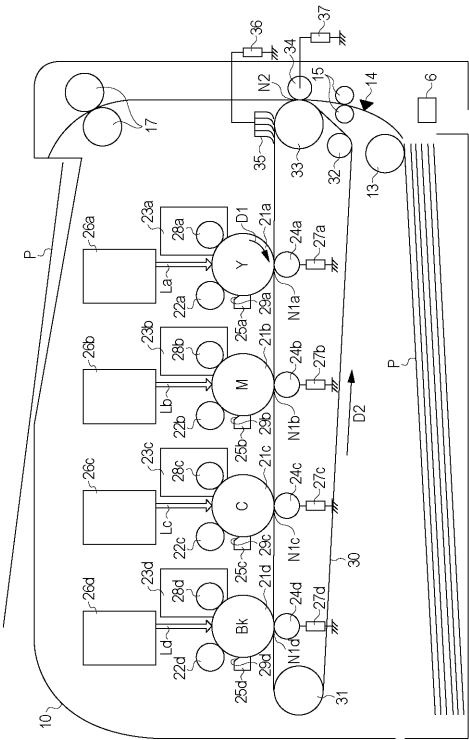
【符号の説明】

【 0 0 8 9 】

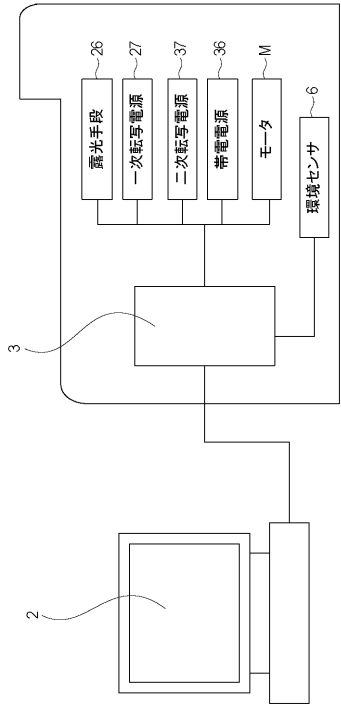
- 3 コントローラ
- 2 1 感光ドラム
- 2 4 1 次転写ローラ
- 2 9 クリーニングブレード
- 3 0 中間転写ベルト
- 3 5 帯電ブラシ

40

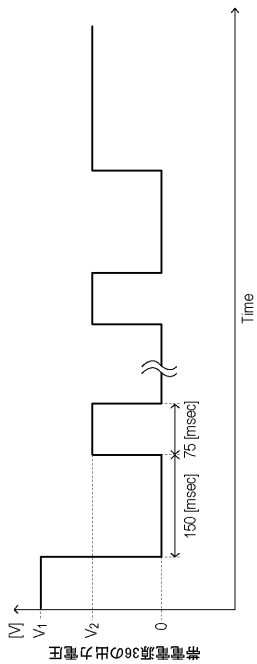
【図 1】



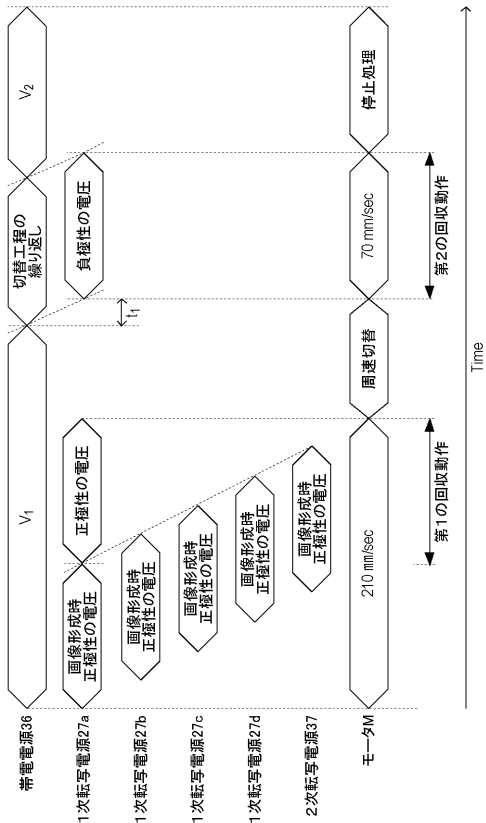
【図 2】



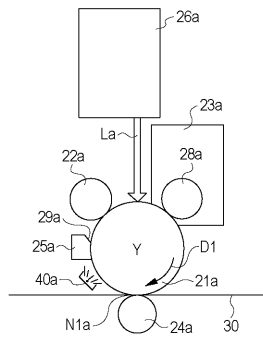
【図 3】



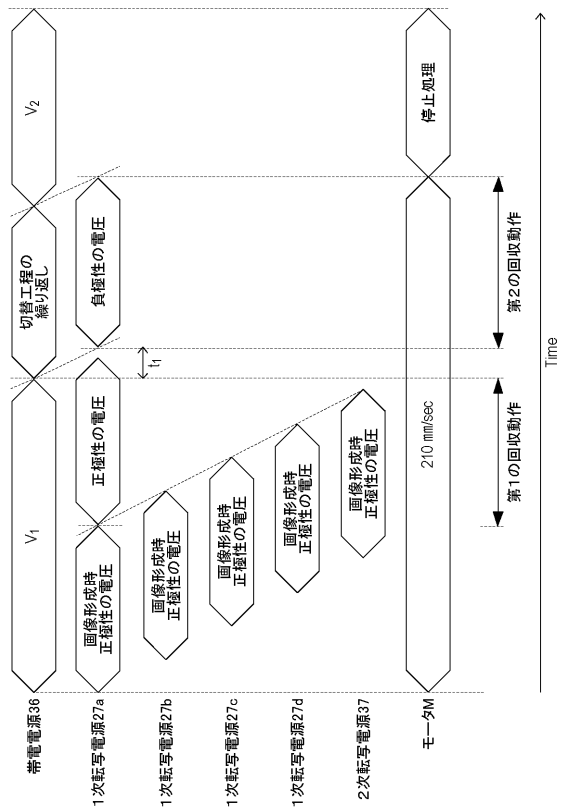
【図 4】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H200 FA02 FA08 GA12 GA23 GA34 GB22 GB32 GB35 HA03 HA07
HB07 HB12 HB22 HB23 HB45 HB46 HB47 HB48 JA02 JB10
JB13 JB32 JC03 JC12 JC15 JC16 LB13 LB15 MA02 MA04
MA20 NA15 NA16