(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6287303号
(P6287303)
(45)発行日　平成30年3月7日(2018.3.7)　(24)登録日　平成30年2月16日(2018.2.16)

(51)Int.Cl.　F I
G03G 15/16 (2006.01)　G03G 15/16 103

請求項の数 6　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願2014-26523(P2014-26523)
(22)出願日　平成26年2月14日(2014.2.14)
(65)公開番号　特開2015-152771(P2015-152771A)
(43)公開日　平成27年8月24日(2015.8.24)
審査請求日　平成29年2月6日(2017.2.6)

(73)特許権者　000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込１丁目３番６号
(74)代理人　100127111
弁理士　工藤　修一
(74)代理人　100067873
弁理士　樺山　亨
(74)代理人　100090103
弁理士　本多　章悟
(72)発明者　大村　知也
東京都大田区中馬込１丁目３番６号・株式会社リコー内

審査官　石附　直弥

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】
像担持体に対向して配置され、前記像担持体に担持されたトナー像を被転写部材に転写するための転写電界を前記像担持体との間の転写領域に形成する転写部材と、
前記転写部材をクリーニングするために前記被転写部材が前記転写領域を非通過のときに前記転写領域に形成されるクリーニング電界を、前記被転写部材の表面平滑度に基づいて制御する電界形成制御部と、を備え、
前記クリーニング電界は、前記転写電界と同極性であるとともに絶対値において前記転写電界より小さい画像形成装置。
【請求項２】
前記転写領域よりも前記被転写部材の搬送方向上流側の搬送路上に設けられ、前記被転写部材の表面平滑度を検知する平滑度センサを備える請求項１記載の画像形成装置。
【請求項３】
前記電界形成制御部は、前記被転写部材の表面平滑度が高いほど前記クリーニング電界を絶対値において大きくする請求項１または２記載の画像形成装置。
【請求項４】
前記画像形成装置の使用環境条件を検知する環境条件検知手段を備え、
前記電界形成制御部は、前記被転写部材の表面平滑度とともに、前記環境条件検知手段による使用環境の検知結果に基づいて、前記クリーニング電界を制御する請求項１乃至３のうちのいずれか一つに記載の画像形成装置。

【請求項５】
前記電界形成制御部は、前記被転写部材の表面平滑度に基づいて決定された前記クリーニング電界を形成するための条件を、前記環境条件検知手段による使用環境の検知結果に基づいて更改して前記クリーニング電界を制御する請求項４記載の画像形成装置。
【請求項６】
像担持体に対向して配置され、前記像担持体に担持されたトナー像を被転写部材に転写するための転写電界を前記像担持体との間の転写領域に形成する転写部材と、
前記転写部材をクリーニングするために前記被転写部材が前記転写領域を非通過のときに前記転写領域に形成されるクリーニング電界を制御する電界形成制御部と、を備え、
前記クリーニング電界は、前記転写電界と同極性であるとともに絶対値において前記転写電界より小さく、
前記転写領域を通過した前記被転写部材の表面平滑度が高いほど前記クリーニング電界が絶対値において大きくなる画像形成装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、感光体等の像担持体を備えた、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の単体あるいはこれらの複合機である画像形成装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
電子写真方式を用いる画像形成装置(例えば、特許文献１、特許文献２)は、感光体等の像担持体との間に電界を形成する装置として、像担持体の一様帯電を行う帯電装置、像担持体に担持されたトナー像を転写用紙等の被転写部材に転写する転写装置を備えている。
例えば、転写装置においては、像担持体に接触して転写ニップを形成し像担持体との間に転写電界（転写バイアス）を印加される転写部材を備えた接触タイプの転写装置が知られており、この中でも被転写部材の物性に応じた転写電界を形成する技術が知られている。
この技術では、転写部材に印加される転写電界によって転写ニップを通過する被転写部材にトナー像を静電吸着させることで像担持体上のトナー像が被転写部材に転写される。
【０００３】
接触タイプの転写装置では、ニップ形成により転写位置ずれが少なく、また、コロナ放電と違って低電圧を用いた電界形成が可能で、且つ、オゾンの発生がないという利点が得られる。この利点は、転写装置だけでなく、上述した帯電装置を接触タイプとした場合にも得られる。
【０００４】
これらの接触タイプの装置においては、被転写部材に出力された画像の品質を低下させることがある。この要因としては、帯電部に異物が混入することが原因して一様な帯電が阻害されることにより異常画像が発生すること、トナーに異物が付着してトナーの帯電が阻害されることにより異常画像が発生することが挙げられる。また、他の要因として、被転写部材に不必要なトナーの付着による汚れが発生することが挙げられる。
【０００５】
上述の異物としては、転写装置において用いられる転写用紙などの被転写部材から生じる紙粉が挙げられる。紙粉は、転写部材との摩擦接触によって用紙表面が擦られる際に生じる物質であり、転写部材の表面に付着する。
紙粉が付着した転写部材は、その転写領域において一様な転写電界を形成できなくなる。また、転写部材から像担持体に転移した紙粉が像担持体のクリーニング部で除去できない小さなサイズである場合には、クリーニング部をすり抜けて像担持体に接触している帯電装置側に転移し、帯電装置での一様帯電を阻害する。
像担持体に付着した紙粉は、像担持体上の静電潜像を可視像処理する現像装置の部材により掻き取られると現像剤中に混入し、現像剤の帯電特性に悪影響を及ぼし、画像濃度が

安定しないなどの異常画像の原因となり得る。紙粉が現像剤中に混入し現像剤中のトナーを覆ってしまうことなどにより、トナーの摩擦帯電が阻害されると、トナーの帯電量が不安定化して現像剤の帯電特性が低下し、画像濃度が不安定になるなどして異常画像の原因となる。近年では、画像形成速度の高速化にあたって、トナーの定着温度の高温化が必ずしも最善の対策とはなりえないとの見地から、トナー自身の定着性能の向上が図られているが、定着性能を向上したトナーには紙粉が付着し易い性質がある場合がある。

以上の事情から、転写部材に付着した紙粉が像担持体側に転移することを極力抑制することが望ましい。

このためには、用紙が転写ニップを非通過のいわゆる紙間のタイミングにおける、転写部材と像担持体との間の、転写電界と同極性の電界は、小さいほうが良い。これは、紙粉が転写電界の極性と同極性に帯電し易いという性質を有するからである。

【０００６】

一方、上述したトナー付着による被転写部材の汚れは、用紙のサイズより大きなサイズのトナー像が像担持体上に形成され、用紙をはみ出した領域に存在するトナーが転写部材に付着した場合に、転写部材に付着したトナーが更に移動し用紙に付着することで生じる。この汚れは、たとえばいわゆる用紙の裏汚れとして発生する。

用紙のサイズより大きなサイズのトナー像が像担持体上に形成される現象は、例えば、原稿載置台に載せられる原稿が厚い場合に生じる。厚い原稿を用いる場合は、原稿を原稿カバーで押さえても、原稿の側部から走査光が漏れ出し、走査光が原稿カバーで反射されて非画像領域と判断されるべき部分に画像が形成されてしまうことがあるためである。

一方、裏汚れが発生する他の要因として、非画像領域で現像されたドラム状の感光体上の地汚れトナー（弱・逆帯電トナーが主）が転写部材に転移し、転移後、蓄積されたトナーが転写紙に転写することが挙げられる。

以上の事情から、転写部材に付着したトナーが被転写部材に転移することを極力抑制することが望ましい。

このためには、紙間のタイミングにおける、転写部材と像担持体との間の、転写電界と同極性の電界は、大きいほうが良い。これは、転写部材に付着したトナーの多くが逆帯電トナーであるという性質を有するからである。また、非画像領域の転写電流（正極）を上げることで地汚れトナーを跳ね除けることにより、転写部材への汚れを溜めにくくして裏汚れの悪化を防止することも考えられる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

以上述べたことから明らかなように、転写部材に付着した紙粉が像担持体側に転移することの抑制と、転写部材に付着したトナーが被転写部材に転移することの抑制とは、トレードオフの関係にあることが分かった。紙間のタイミングで、転写部材と像担持体との間の、転写電界と同極性の電界を小さくすると、転写部材に付着したトナーが転写部材に残留し易くなり、かと言ってこの電界を大きくすると、転写部材に付着した紙粉が像担持体に転移し易くなるからである。

【０００８】

本発明の目的は、転写部材に付着した紙粉が像担持体側に転移することを抑制しつつ、転写部材に付着したトナーが被転写部材に転移することを抑制する画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

この目的を達成するため、本発明は、像担持体に対向して配置され、前記像担持体に担持されたトナー像を被転写部材に転写するための転写電界を前記像担持体との間の転写領域に形成する転写部材と、前記転写部材をクリーニングするために前記被転写部材が前記転写領域を非通過のときに前記転写領域に形成されるクリーニング電界を、前記被転写部材の表面平滑度に基づいて制御する電界形成制御部と、を備え、前記クリーニング電界は

、前記転写電界と同極性であるとともに絶対値において前記転写電界より小さい画像形成装置にある。

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、紙粉が像担持体に付着することに起因する画質の低下を抑制するとともにトナーによる被転写部材の汚染を抑制する画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本発明の一実施形態に係る画像形成装置の構成を説明するための図である。

【図２】図１に示した画像形成装置に用いられる作像部の構成を抽出して示す図である。

【図３】図３に示した電界形成制御部に用いられる物性検知手段の一例を示す図である。

【図４】図３に示した電界形成制御部に用いられる物性検知手段の他の例を示す図である。

【図５】図１に示した画像形成装置に用いられる電界形成制御部の構成を説明するためのブロック図である。

【図６】図３に示した電界形成制御部による制御シーケンスを説明するためのタイミングチャートである。

【図７】用紙の平滑度と炭酸カルシウム量との相関関係を示す線図である。

【図８】図３に示した電界形成制御部に用いられる制御条件の一要素を説明するための線図である。

【図９】図３に示した電界形成制御部に用いられる制御条件の他の要素を説明するための線図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、図面を参照にして本発明を実施するための形態について説明する。

図１に示されている画像形成装置１は、スキャナ装置２により読み取られた原稿画像を被転写部材としての用紙に出力するプリンタ装置３を備えている。

プリンタ装置３の内部には、被転写部材として用いられるシート状の用紙を積載収容可能な給紙トレイ４が用紙のサイズ毎に複数設けられている給紙装置４０が配置されている。

用紙は、上記給紙トレイ４だけでなく、プリンタ装置３の外壁の一部に設けられている手差しトレイ５から導入されることも可能である。給紙トレイ４および手差しトレイ５から用紙を繰り出すときには、詳細を説明しないが、繰り出しローラを用紙の上面に当接させて回転することにより繰り出す。

給紙トレイ４あるいは手差しトレイ５から導入される用紙は、図２で詳細を説明する作像部に設けられているプリンタエンジン６に向け搬送されて画像を転写されると、定着ユニット７に搬送されて画像を定着処理される。定着処理された用紙は、排紙スタッカ部８に向けて用紙搬送路９を通過する。

定着ユニット７は、加熱ローラと加圧ローラとを互いに当接させて定着ニップを形成可能な熱ローラ定着タイプの構造が用いられている。

【００１３】

図２に示されているプリンタエンジン６は、図中、反時計方向に回転する、トナー像を担持する像担持体としてのドラム状の感光体１０を備えている。

感光体１０の周囲には、上記反時計方向に沿って感光体１０に対して画像形成処理を行うための帯電装置１１と、書き込み装置１２(図１参照)と、現像装置１３と、転写装置１４と、クリーニング装置１５がそれぞれ配置されている。

帯電装置１１は、感光体１０に接触して回転する帯電ローラが備えられている。帯電ローラは、感光体１０と連れ回ることで感光体１０の表面を一様帯電するために用いられる。

書き込み装置１２は、図１に示すように、スキャナ装置２において読み取った原稿画像

に対応する画像情報に基づいて感光体１０に静電潜像を形成するための書き込み光を照射する。なお図２では、書き込み光のみが符号ＰＬで示されている。

【００１４】

現像装置１３は、現像剤を収容可能な現像槽１３Ａを備えている。現像槽１３Ａの内部には、感光体１０と対向する現像スリーブ１６Ａと、これの近傍に配置されている供給部材１６Ｂ、回収部材１６Ｃがそれぞれ設けられている。

供給部材１６Ｂおよび回収部材１６Ｃは、いずれもスクリューオーガが用いられ、現像剤を撹拌しながら軸方向に移動させる。現像槽１３Ａには、転写後の感光体１０表面に残ったトナーも導入される。転写後に感光体１０から回収されたトナーは、現像槽１３Ａ内で攪拌混合されることにより、リサイクルトナーとして再度現像に用いられる。

現像スリーブ１６Ａの内部には、図示しないが、感光体１０に向け現像剤を穂立ちさせるための現像磁極をはじめとする複数の磁極が配置されている。現像磁極以外の磁極は、現像スリーブ１６Ａへの現像剤供給、現像スリーブ１６Ａに残留する未供給現像剤の回収に用いられる。

現像槽１３Ａ内で撹拌される現像剤のトナー濃度は、現像槽１３Ａの下面に取り付けられているトナー濃度センサ１７によって監視される。トナー濃度センサ１７は、現像剤として磁性二成分系現像剤を用いる場合、例えば、透磁率の変化によって現像剤中のトナーの含有比率を判断できる構成が用いられる。

図２に示すように、トナー濃度センサ１７は、感光体１０や現像スリーブ１６Ａから回収されたトナーおよび新規トナーを攪拌混合する回収部材１６Ｃが配置されている位置に設けられている。

【００１５】

転写装置１４は、帯電装置１１と同様に、感光体１０に接触して回転する転写部材としての転写ローラ１４Ａが用いられている。転写ローラ１４Ａは、像担持体である感光体１０およびこれに対向させた被転写部材である用紙との間に、感光体１０上に担持されたトナー像を静電転写するための転写電界を形成する部材である。このため、転写バイアスが後述する電界形成制御部１００（図５参照）により決められる部材である。

【００１６】

感光体１０の近傍には、感光体１０に形成されるトナー画像のトナー濃度を検知する画像濃度センサ１８が設けられている。

上記トナー濃度センサ１７および画像濃度センサ１８は、それぞれ後述する電界形成制御部１００（図５参照）に接続されている。トナー濃度センサ１７からの検知信号は、新規トナーの補給制御に用いられ、画像濃度センサ１８からの検知信号は、画像形成の際の帯電バイアス、書き込み光量、現像バイアス、転写バイアスなどのパラメータを決めるプロセス制御に用いられる。

【００１７】

図２に示すプリンタエンジン６は、レジストローラ１９によってレジストタイミングが決められた用紙に対して感光体１０に形成されたトナー像が直接用紙に転写、いわゆる、直接転写される。詳細には、次に挙げる画像形成工程が用いられる。

感光体１０がこれに接触帯電可能な帯電装置１１によって一様帯電される帯電工程が実行される。

一様帯電された感光体１０に対して書き込み装置１２により画像情報に応じた静電潜像が形成される書き込み工程が実行される。

感光体１０に形成された静電潜像が現像装置１３から供給される現像剤中のトナーによって可視像であるトナー像を形成される現像工程が実行される。

感光体１０に担持されているトナー像を給紙装置４０から繰り出される用紙に対して転写装置１４により転写する転写工程が実行される。

トナー像を転写された用紙が定着装置７を通過する過程でトナー像を用紙に融解・浸透させる定着工程が実行される。

【００１８】

ここで、感光体１０に対して接触しながら電界形成が可能な部材の一つである転写装置１４の転写ローラ１４Ａに関する特性について説明すると次の通りである。

転写ローラ１４Ａは、常温常湿環境とされる、２３℃、５０％Ｒｈでの抵抗値が、ＤＣ１００Ｖ印加時に10^{6}～10^{9}Ωに決められている。

転写バイアス方式として、定電流制御が行われる場合には、転写時に流れる電流を一定にするように転写ローラ１４Ａに印加する電流を調整する。このときの転写バイアスの極性は、用紙表面に向け感光体１０に担持されているトナーを転移させるように、トナーと逆電荷が与えられる極性が用いられる。

【００１９】

一方、プリンタエンジン６は、トナー像を転写される被転写部材として用いられる用紙の物性、特に平滑度に応じて電界形成条件を変更する制御を実行する。

用紙の平滑度に応じて電界形成条件を変更する理由は、先に説明した、用紙から発生する紙粉や、転写ローラ１４Ａでの転写領域を超えた感光体１０側での非画像部に存在するトナーが転写ローラ１４Ａ等の帯電部材に付着するのを防止するためである。

このため、プリンタエンジン６には、転写位置に向け搬送される用紙の物性の一つである表面平滑度（以下、単に平滑度という）を検知可能な物性検知手段としての平滑度センサＳ１が備えられている。平滑度センサＳ１は、転写装置１４が位置する転写位置よりも用紙の搬送方向上流側、図２では、レジストローラ１９の前方の搬送路上に配置されている。

【００２０】

図３に示す平滑度センサＳ１は、光源Ｓ１Ａと搬送ガイド２０あるいは用紙Ｐからの反射光を受光するフォトダイオードＳ１Ｂとを有する反射型の光学センサが用いられる。

平滑度センサＳ１は、用紙Ｐの平滑度に応じてフォトセンサＳ１Ｂでの受光量が変化する結果に応じて平滑度を検知することができる。

図４は、平滑度センサ(便宜上、符号Ｓ２で示す)の変形例を示しており、同図での平滑度センサＳ２は、図３に示した構成と違って、フォトセンサＳ２Ｂ１，Ｓ２Ｂ２が複数備えられている。なお、光源は符号Ｓ２Ａで示す部材である。

フォトセンサＳ２Ｂ１、Ｓ２Ｂ２は、用紙Ｐで反射した光のうちで、正反射光(符号Ｓ２Ｂ１で示すフォトセンサが担当)および拡散反射光(符号Ｓ２Ｂ２で示すフォトセンサが担当)をそれぞれ受光するために設けられている。

この構成では、用紙Ｐの平滑度が高い程、拡散反射光が減少する一方、正反射光が増加する。また、用紙Ｐの平滑度が低い場合には、拡散反射光が増加し、正反射光が減少する。

この結果、正反射光および拡散反射光の光量バランスに基づき用紙Ｐの平滑度を検知することができる。

【００２１】

上記平滑度センサＳ１あるいはＳ２は、図５に示すように、転写ローラ１４Ａや帯電ローラなどの帯電部材における転写バイアスや帯電バイアスを制御するための電界形成制御部１００に接続される。

電界形成制御部１００は、画像形成装置１の画像形成シーケンス制御を行う制御部が用いられ、本実施の形態に関係する部材として、入力側に上記平滑度センサＳ１(平滑度センサＳ２は括弧を付して示す)が接続されている。

なお、電界形成制御部１００は、前述したように、画像形成シーケンス制御を実行する制御部であるので、図示しないが、前述した画像形成の際のプロセス条件を決めるための入力部材も接続されている。

電界形成制御部１００の出力側には、本実施の形態に関係する部材として、帯電部材の一つである転写装置１４に用いられる転写ローラ１４Ａへのバイアス駆動回路１０１が接続されている。なお、図示しないが、帯電装置１１の帯電ローラを対象とするバイアス駆動回路も制御手順が異なるものの接続されている。

【００２２】

電界形成制御部１００では、用紙の物性検知手段である平滑度センサＳ１からの検知結果に基づき、転写ローラ１４Ａでの転写領域サイズを超えた感光体１０での非画像部分等の、用紙が転写領域を非通過の際の領域を対象とする電界形成条件を制御する。

特に、用紙が転写領域を非通過の際に、転写部材である転写ローラ１４Ａをクリーニングするために転写領域に形成されるクリーニング電界を上記平滑度センサＳ１からの検知結果に基づいて制御する。この制御を用いる理由は次の通りである。

用紙から発生する紙粉は、用紙に含まれる炭酸カルシウムを主成分としており、その粒径がトナーの粒径である約５～８μｍ以下の０．１～３μｍである。そこで、電界形成制御部１００は、紙粉の特性により発生する次に挙げる現象での問題を解決するために機能する。

転写時の転写バイアスは、感光体１０側での帯電極性と逆極性であり、これにより感光体１０に担持されているトナー像が用紙Ｐに向け静電転写される。このとき、用紙Ｐに摩擦接触した際に生じた紙粉は、転写装置１４の転写ローラ１４Ａに付着し、転写バイアスの極性に順じた極性を帯びる。

紙粉は自身が帯びた極性によって感光体１０に引き付けられて付着すると、クリーニング装置１５（図１参照）により掻き取られる際に、そのサイズがトナーよりも小さいため、クリーニング装置１５をすり抜けることがある。クリーニング装置１５を通過した紙粉は感光体１０に接触している帯電装置１１の帯電ローラに付着することになり、帯電ローラでの一様帯電が阻害される。

紙粉は、帯電ローラに付着しないと感光体１０の回転に伴い現像装置１３の位置に達する。この場合、現像装置１３の現像スリーブ１６Ａに紙粉が付着すると、現像剤中に取り込まれて蓄積する虞がある。紙粉が現像剤中で増加すると、トナーに付着する量も増えることになり、結果として、トナーの帯電量不足を招く。

【００２３】

このように紙粉がトナーに付着する理由には、前述したように、近年、低定着温度での定着効率を向上させるために用いられることが多いトナーの特性がある。

つまり、トナーの一例として、結晶性を有するポリエステル樹脂（Ａ）と複数の非結晶性樹脂（Ｂ）、（Ｃ）と、縮重合系樹脂ユニットおよび負荷重合系樹脂ユニットを含む複合樹脂（Ｄ）を含ませた成分構成がある。非結晶性樹脂のうちで非結晶性樹脂（Ｂ）はクロロホルム不溶分を含有し、非結晶性樹脂（Ｃ）は、非結晶性樹脂（Ｂ）よりも軟化温度（Ｔ１／２）が２５℃以上低い。このようなトナーのＴＨＦ（テトラヒドラフラン）可溶分により求められたＧＰＣ（ゲル浸透クロマトグラフィー）による分子量分布において、１０００～１００００の間にメインピークを持ち、分子量分布の半値幅が１５０００以下としたトナーが用いられる。

このようなトナーは、定着温度を低くしても定着効率を悪化させないで高温定着時のような温度の立ち上がり特性の悪化や消費電力増加という不具合を抑制できる反面、紙粉が付着しやすい。このため、トナーの帯電能力が悪化して画像濃度が安定しないことや地肌汚れあるいはトナーの飛散が発生するという問題がある。

【００２４】

そこで、電界形成制御部１００では、図６に示す制御シーケンスによって転写ローラ１４Ａに付着する紙粉およびトナーを感光体１０側に転移させるための印加電界極性を用いたクリーニング電界によりクリーニング処理を実行する。

図６において、装置稼働後、作像前の段階では負極の電流を印加して転写ローラ１４Ａに付着しているトナー（負極性）を感光体１０に反発移動させる。この作業は図６において「ＪＯＢ前ＣＬ」と表示する処理であり、転写ローラ１４Ａに付着したトナーをクリーニングする作業に相当している。

感光体１０において形成されたトナー像が用紙に転写を開始されるまでの間は、転写バイアスよりも低い値を持つ、トナー（負極性）と逆極性の電流を転写ローラ１４Ａに印加する。つまり、この作業は、用紙への転写が行われていない時期に相当する少なくとも、転写前および複数回の転写工程間で用紙の搬送間隔に相当する紙間そして、転写工程終了

直後を対象として実行される。
転写前の感光体１０に残存しているトナー、特に、転写ローラ１４Ａでの転写領域を超えた感光体１０の非画像部に残存しているトナーは、以前の転写工程で印加された転写バイアスの影響により転写ローラ１４Ａでの転写バイアスと同極に転じている。
一方、非画像部において現像された感光体１０上の地汚れトナーは（弱・逆帯電トナー０）は、転写ローラ１４Ａに入力されていき、蓄積したトナーが転写紙に移ることで裏汚れが発生することがある。
【００２５】
この結果、前述したクリーニング電界の極性を、転写ローラ１４Ａに付着している逆帯電トナーの極性と同極性とし、絶対値において転写電界よりも小さい値を用いて電流印加を行う。
これにより、転写ローラ１４Ａに対して感光体１０の非画像部に存在しているトナーと転写ローラ１４Ａの極性が同じとなり、感光体１０の非画像部に存在するトナーは、反発関係によって転写ローラ１４Ａに付着することがない。
このように、用紙への転写が行われていない転写前および複数回の転写工程間では、感光体１０の非画像部に付着しているトナーを転写部材である転写ローラ１４Ａに向け転移させない電流値が選択されることになる。
このような転写前および紙間、転写工程直後での電流の印加によって、転写ローラ１４Ａが感光体１０の非画像部に存在していたトナーにより汚染されないので、転写ローラ１４Ａに付着した場合に用紙の裏面を汚すことがない。なお、図６に示すタイミングチャートにおいて、転写工程直後での電流印加が所定時間実行された後には、上記「ＪＯＢ前ＣＬ」と表示する処理と同様に「ＪＯＢ後ＣＬ」と表示したトナー除去のためのクリーニングが実行される。
上述したクリーニングが実行されると、非画像部に存在するトナーは、非画像部の転写電流（正極）を上げることで地汚れとなるトナーが跳ね除けられることになり、用紙への汚れを溜めにくくして裏汚れの悪化を防止されることになる。
【００２６】
一方、上述した転写前、通紙間および転写工程直後での電流印加が行われると、転写工程時に用紙から転写ローラ１４Ａに付着した紙粉が転写バイアス極性により帯電することになる。転写バイアス極性が、感光体１０の帯電極性と逆極性の関係となっている場合、紙粉は転写バイアスによって転写ローラ１４Ａでの極性と同極に帯電していることで転写ローラ１４Ａ側での電流印加によって感光体１０側に転移しやすくなる。
転写ローラ１４Ａ側から感光体１０に向けて転移し、感光体１０に付着した紙粉は、前述したように、トナーのサイズよりも小さい。このため、クリーニング装置１５をすり抜けると、転写ローラ１４Ａと同様に帯電部材である帯電装置１１の帯電ローラに付着しやすくなる。
帯電ローラに紙粉が付着した場合には、前述したように、感光体１０への一様帯電が阻害され、紙粉の付着した位置では帯電が不均一となって黒スジなどの異常画像が発生する。また、前述したように、感光体１０に付着した紙粉が現像装置１３において回収されると現像剤、特にトナーの帯電特性を阻害することになる。
【００２７】
感光体１０の非画像部から転写ローラ１４Ａにトナーが付着するのを回避するために、上述した転写ローラ１４Ａ側での電流印加を行う際には、電流値が高い方がトナーの転移を阻止する上で効果的である。しかし、電流値を高くすると紙粉での帯電状態が高まり、感光体１０に向けて反発しやすくなる。このため、感光体１０に紙粉が付着し易くなり、クリーニングをすり抜けた場合の不具合が発生しやすくなる。このように、転写ローラ１４Ａでのトナー付着防止と感光体１０への紙粉付着防止は、トレードオフの関係となる。
【００２８】
一方、転写ローラ１４Ａ側へのトナー付着性の善し悪しに関しては、用紙の平滑度とこれに対するトナーの転写性との関係がある。

平滑度が大きい用紙ほど転写性に優れ、用紙にトナーが移動しやすい性質がある。このため、転写ローラ１４Ａでの転写領域を超えた感光体１０の非画像部に存在するトナーも転写ローラ１４Ａ側の転写バイアスの影響を受けて転写ローラ１４Ａ側に転移しやすくなる。

また、紙粉の主成分である炭酸カルシウムの量と紙粉発生量とは相関関係があり、炭酸カルシウムが多いほど、紙粉の付着時に発生する黒スジなどの異常画像が発生しやすい傾向があることが発明者の実験により確認されている。さらに、図７に示すように、用紙の平滑度と炭酸カルシウム量とに相関関係があることも発明者の実験により確認されている。

【００２９】

そこで、電界形成制御部１００では、用紙の平滑度と炭酸カルシウム量および紙粉の発生量との相関関係を基に、用紙の平滑度に応じたクリーニング電界形成用のバイアス電流を選択して非画像部でのトナーが転写部材に付着するのを抑制すると共に紙粉付着により異常画像の発生防止を行う。

図８に示す、用紙の非通過時に作用するクリーニング電界形成用のバイアス電流に対する裏汚れΔＩＤ（画像濃度）の関係から明らかなように、平滑度が低い用紙の場合には、平滑度の高い用紙に比べて低い電流値で裏汚れの発生を抑制する作用が得られる。

しかし、平滑度の低い用紙の場合、図９に示す、非画像部に作用するバイアス電流と感光体１０に付着する紙粉量との関係から明らかなように、低い電流値であると平滑度の高い用紙に比べて紙粉量が多くなる傾向が得られる。

【００３０】

一方、平滑度の低い用紙に対して平滑度の高い用紙の場合には、図８，図９に示す結果から明らかなように、平滑度の低い用紙の特性と逆の特性が得られる。つまり、裏汚れに関しては、平滑度の低い用紙よりも高いバイアス電流において抑制される作用が得られ、高いバイアス電流を印加した場合には平滑度の低い用紙よりも紙粉量が少ない傾向が得られる。

この結果から、感光体１０の非画像部を対象とした転写ローラ１４Ａ側での転写バイアスとして、平滑度が高くなるに従ってクリーニング電界を絶対値において電界形成条件に用いられる転写バイアス値よりも大きくなるように上昇させる。つまり、平滑度の高い用紙の場合には、平滑度の低い用紙の場合よりも高いバイアス電流を選択する。この値は、図８，９において「設定値２」と表示された値である。

このように、感光体１０の非画像部を対象とする電界形成条件は、非画像部に付着しているトナーを転写ローラ１４Ａに転移させない電流値を選択されることが必要である。

一方、平滑度の低い用紙の場合には、図８，９において「設定値１」と表示されている値を選択する。つまり、設定値１は、平滑度の高い用紙の場合よりも低いバイアス電流である。

感光体１０の非画像部を対象とする転写ローラ１４Ａ側での電界形成条件を用紙の平滑度に応じて選択することにより、上述した非画像部でのトナーが転写部材に付着するのを抑制することと紙粉付着により異常画像の発生を防止することが同時に可能となる。

【００３１】

特に、用紙の平滑度に応じたクリーニング電界形成用の転写バイアスを決める場合には、予め実験等により求められる標準設定値に対して平滑度係数を表１から選択して次の式（１）により転写バイアスを求めることが行われる。

クリーニング電界形成用バイアス＝標準設定値×平滑度係数・・・（１）

この場合に用いる平滑度係数は、一例として表１に示す値が用いられる。

【００３２】

【表１】

平滑度区分	平滑度係数
平滑度＜20	4
20≦平滑度＜30	3
30≦平滑度＜40	2
40≦平滑度	1

【００３３】

ところで、電界形成制御部１００では、用紙の平滑度に応じたクリーニング電界を形成するためのバイアスの制御に加えて、使用環境条件の変化に基づき上記クリーニング電界形成用のバイアスを更改して決定したうえで制御することも可能である。

紙粉による黒スジ等の異常画像が発生する機会として、低温低湿環境が強まる程、異常画像が発生しやすくなることが発明者の実験によって確認されている。

そこで、電界形成制御部１００の入力側には、図５に示すように、用紙を給送する使用環境条件を検知可能な環境条件検知手段としての温度センサＳ３と、湿度センサＳ４とが接続されている。これらセンサは、図１に示すように、用紙Ｐの温湿度に影響を与えやすい位置である給紙装置４の上方および定着装置７の近傍にそれぞれ配置されている。

電界形成制御部１００は、環境条件検知結果である温度湿度等の環境条件に基づき、前述した用紙の平滑度に応じて決定されたクリーニング電界を形成するためのバイアス制御条件を更改して制御する。この場合に用いられる環境補正係数は、平滑度係数と同様に実験により求めた標準設定値に対する補正値であり、表２に示す条件に基づき選択され、式（２）により環境条件の変化に対応して更改された転写バイアスが求められる。

クリーニング電界形成用バイアス＝標準設定値×平滑度係数×環境補正係数・・・（２）

【００３４】

【表２】

環境区分	環境補正係数
絶対湿度＜5	1
5≦絶対湿度＜10	1.5
10≦絶対湿度＜17	2
17≦絶対湿度	2.5

【００３５】

以上、本発明の好ましい実施の形態について説明したが、本発明はかかる特定の実施形態に限定されるものではなく、上述の説明で特に限定していない限り、特許請求の範囲に記載された本発明の趣旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

例えば、平滑度センサとして、光学センサの一つである撮像素子を用いたドップラー効果を利用する構成等を適用することもできる。

本発明の実施の形態に記載された効果は、本発明から生じる最も好適な効果を列挙したに過ぎず、本発明による効果は、本発明の実施の形態に記載されたものに限定されるものではない。

【符号の説明】

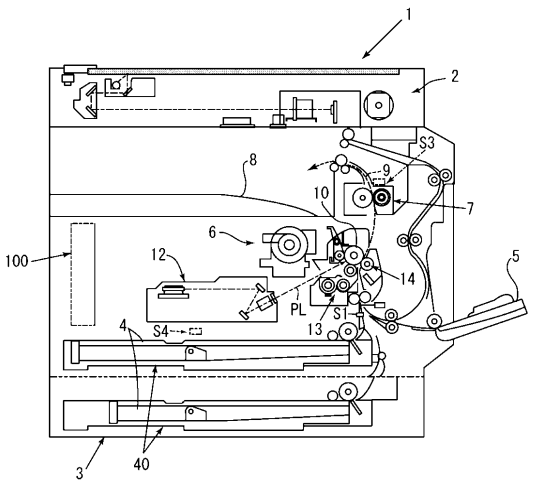
【００３６】

１　画像形成装置
１０　感光体（像担持体）
１４Ａ　転写ローラ（転写部材）

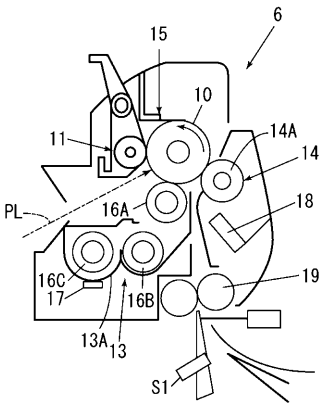
１００　電界形成制御部
Ｐ　　用紙（被転写部材）
Ｓ１，Ｓ２　平滑度センサ（物性検知手段）
Ｓ３　　温度センサ（環境条件検知手段）
Ｓ４　　湿度センサ（環境条件検知手段）

【先行技術文献】
【特許文献】
【００３７】
【特許文献１】特開２００６－１２６２８１号公報
【特許文献２】特開２０１２－１４１５０３号公報

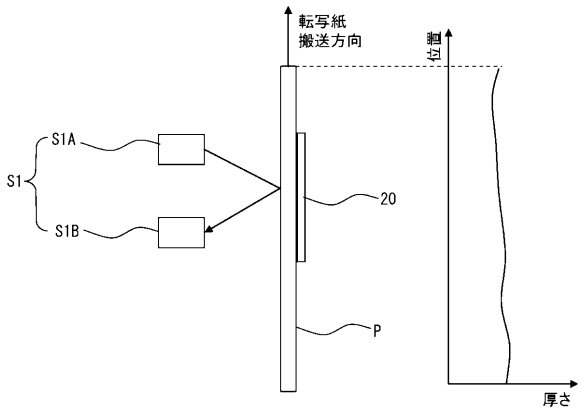
【図１】



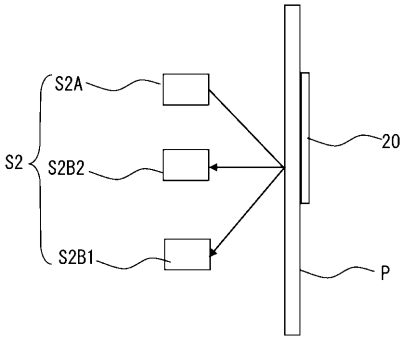
【図２】



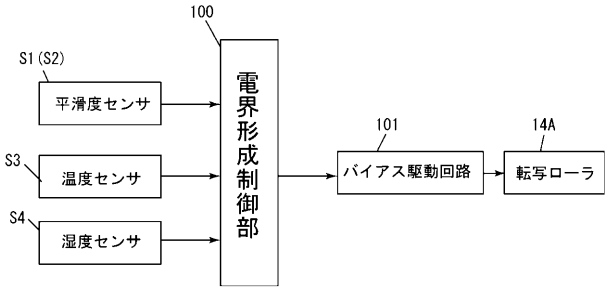
【図３】



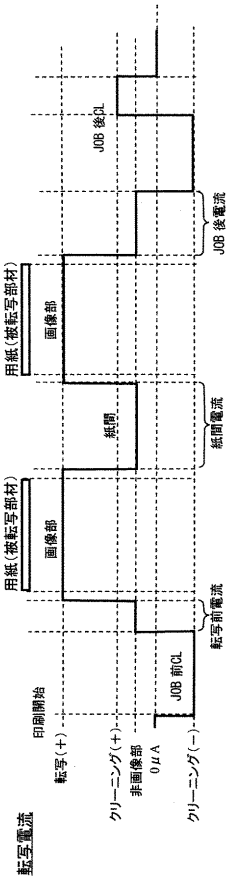
【図４】



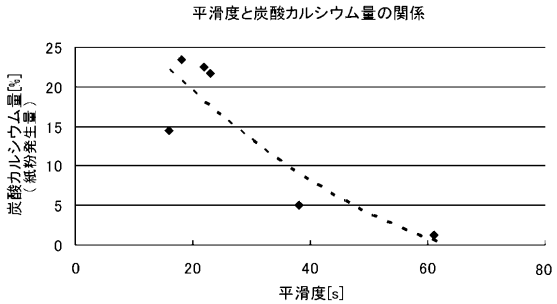
【図５】



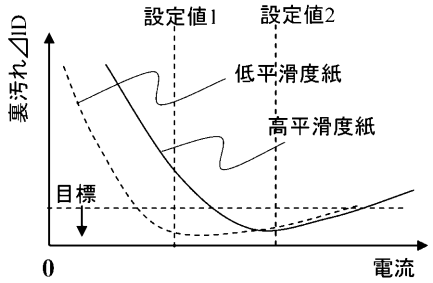
【図６】



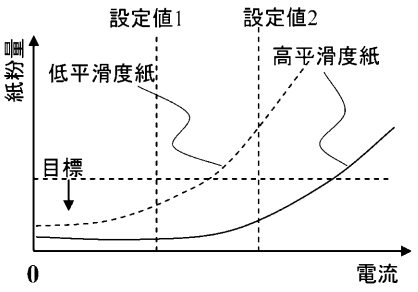
【図７】



【図８】



【図９】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０１３－０４５０５７（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１４０４７７（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２４４４５６（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－３０９７００（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２１５７５３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０３Ｇ１３／０２
１３／１４－１３／１６
１５／００
１５／０２
１５／１４－１５／１６
１５／３６
２１／００－２１／０４
２１／１０－２１／１４
２１／２０