(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3563915号
(P3563915)
(45)発行日　平成16年9月8日(2004.9.8)　(24)登録日　平成16年6月11日(2004.6.11)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G03G 15/02　G03G 15/02　101
G03G 15/08　G03G 15/08　507B

請求項の数 3　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願平9-76472
(22)出願日　平成9年3月12日(1997.3.12)
(65)公開番号　特開平10-254219
(43)公開日　平成10年9月25日(1998.9.25)
審査請求日　平成14年3月13日(2002.3.13)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100086818
弁理士　高梨　幸雄
(72)発明者　五味　史光
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

審査官　神　悦彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
回転移動する像担持体と、
前記像担持体に回転移動して接触する接触帯電部材を有し、前記像担持体を所定の極性・電位に一様に帯電処理すると共に、前記像担持体上のトナーを前記接触帯電部材に付着あるいは混入させて帯電した後、前記帯電したトナーを前記像担持体へ吐き出す接触帯電装置と、
前記像担持体上の静電潜像をトナーにより現像すると共に、前記像担持体上のトナーを回収する現像装置と、
現像されたトナー像を記録媒体に転写する転写装置と、
を有する画像形成装置において、
前記接触帯電部材に接し、前記接触帯電部材の表面に沿う形状であり、設定される電位が像担持体帯電設定電位に対してトナーの正規帯電極性とは逆の極性寄りであり、前記接触帯電部材に付着あるいは混入されたトナーを電界力により捕集し、捕集したトナーは前記接触帯電部材により掃かれて、前記接触帯電部材へ移動される電極を有することを特徴とする画像形成装置。
【請求項２】
請求項第１項において、前記接触帯電部材は、磁性粒子を磁気拘束させた磁気ブラシ部を有し、前記磁気ブラシ部を前記像担持体に接触させた磁気ブラシ接触帯電部材であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項３】
請求項第２項において、前記磁気ブラシ接触帯電部材の像担持体との接触領域よりも像担持体移動回転方向に対して下流側に磁気ブラシ部規制部材を有し、
前記磁気ブラシ部規制部材が電極を兼ねていて、前記磁気ブラシ部規制部材の電位が、像担持体帯電設定電位よりトナーの正規帯電極性とは逆の極性寄りであることを特徴とする画像形成装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、電子写真感光体・静電記録誘電体等の像担持体に、該像担持体を所定の極性・電位に一様に帯電処理する工程、その帯電処理面に静電潜像を形成する画像情報書き込み工程、その静電潜像をトナーによってトナー像として現像する工程、そのトナー像を記録媒体に転写する工程を含む作像プロセスを適用して画像形成を実行し、像担持体は繰り返して作像に供する画像形成装置に関する。
【０００２】
より詳しくは、像担持体を所定の極性・電位に一様に帯電処理する帯電手段として、像担持体に電圧を印加した接触帯電部材を当接させて行なう接触帯電手段を用いた画像形成装置に関する。
【０００３】
【従来の技術】
図８は画像形成装置の従来例としての転写式電子写真装置（複写機・プリンター・ファクシミリ等）の一例の構成略図である。
【０００４】
１０１は像担持体としての回転ドラム型の電子写真感光体（以下、感光ドラムと記す）であり、矢印の時計方向に所定の周速度をもって回転駆動される。
【０００５】
感光ドラム１０１はその回転過程において、帯電手段としてのコロナ帯電器１０２による所定の極性・電位の一様な帯電処理を受け、次いで不図示の画像露光手段（原稿画像の投影結像露光手段、レーザー光走査露光手段等）による画像露光Ｌを受けることにより露光像パターンに対応して一様帯電面が選択的に除電（あるいは電位減衰）して静電潜像が形成される。そしてその形成静電潜像が現像手段としてのトナー現像装置１０３によりトナー像として現像される。
【０００６】
一方、不図示の給紙機構から記録媒体としての転写材（転写紙）Ｐが感光ドラム１と転写手段としての転写コロナ帯電器１０４との間に所定の制御タイミングで給紙され、該転写材Ｐの裏面がトナーと逆極性に帯電されることで、感光ドラム１０１面側のトナー像が転写材Ｐの表面側に静電転写されていく。
【０００７】
次いで転写材Ｐは分離コロナ帯電器１０５によって回転感光ドラム１０１面から静電分離され、搬送装置１０７で定着装置１０８に導入されてトナー像の定着処理を受けて画像形成物（コピー、プリント）として出力される。
【０００８】
転写材Ｐに対するトナー像転写後の感光ドラム１０１面はクリーニング手段（クリーナー）１０６によって転写残トナーの除去を受けて清掃され、繰り返して画像形成に使用される。
【０００９】
上記において、像担持体としての感光体、帯電・露光・現像・転写・定着・クリーニング等の作像プロセスの各手段・機器としては種々の構成・方式のものがある。
【００１０】
１）例えば、帯電手段１０２としては、従来よりコロナ帯電器が広く利用されてきた。こ

れは感光ドラムにコロナ帯電器を非接触に対向配設して、コロナ帯電器から放出されるコロナに感光ドラム面をさらして感光ドラム面を所定の極性・電位に帯電させるものである。

【００１１】

近時は、非接触方式である上記のコロナ帯電器による場合に比べて低オゾン・低電力等の利点を有することから接触帯電方式の帯電装置が実用化されている。これは、感光ドラムに電圧を印加した接触帯電部材を当接させて感光ドラム面を所定の極性・電位に帯電させるものである。

【００１２】

接触帯電部材としては、磁性粒子を磁気拘束させた磁気ブラシ部を有し、該磁気ブラシ部を感光ドラムに接触させる磁気ブラシ部材が帯電接触の安定性という点から好ましく用いられている。

【００１３】

磁気ブラシ部材は、導電性の磁性粒子を直接にマグネットに、あるいはマグネットを内包するスリーブ上に磁気的に拘束させて磁気ブラシ部を形成具備させたものであり、停止あるいは回転させて磁気ブラシ部を感光ドラムに接触させ、これに電圧を印加することによって感光ドラムの帯電を開始させる。

【００１４】

また、導電性の繊維をブラシ状に形成具備させたもの（ファーブラシ部材）、あるいは導電性ゴムをロール状にした導電ゴムローラ（帯電ローラ）も接触帯電部材として好ましく用いられている。

【００１５】

特に、このような接触帯電部材を用い、被帯電体としての感光ドラムの感光体に、通常の有機感光体上に導電性微粒子を分散させた表層（電荷注入層）を有するものや、アモルファスシリコン感光体などを用いると、接触帯電部材に印加したバイアスのうちの直流成分と略同等の帯電電位を感光体表面に得ることが可能である（特開平６－３９２１号公報）。

【００１６】

このような帯電方法（電荷の直接注入による被帯電体の帯電）のことを「注入帯電」と称する。この注入帯電を用いれば、被帯電体の帯電が、コロナ帯電器を用いて行われるような放電現象を利用しないので、完全なオゾンレスかつ低電力消費型帯電が可能となり、注目されてきている。

【００１７】

２）また、静電潜像のトナー現像方法としては、一般に次のａ～ｄの４種類に大別される。

【００１８】

ａ．非磁性トナーについてはブレード等でスリーブ上にコーティングし、磁性トナーは磁気力によってコーティングして搬送し感光体に対して非接触状態で現像する方法（１成分非接触現像）

ｂ．上記のようにしてコーティングしたトナーを感光体に対して接触状態で現像する方法（１成分接触現像）

ｃ．トナー粒子に対して磁性のキャリアを混合したものを現像剤として用いて磁気力によって搬送し感光体に対して接触状態で現像する方法（２成分接触現像）

ｄ．上記の２成分現像剤を非接触状態にして現像する方法（２成分非接触現像）

このなかで、画像の高画質化や高安定性の面から、ｃの２成分接触現像法が多く用いられている。

【００１９】

３）近年、このような画像形成装置の小型化が進んできたが、前記したように帯電・露光・現像・転写・定着・クリーニング等の作像プロセスの各手段・機器が夫々小型になるだけでは画像形成装置の全体的な小型化には限界があった。

【００２０】
また、前記したように転写後の感光ドラム１０１上の転写残トナーはクリーナー１０６によって回収されて廃トナーとなるが、この廃トナーは環境保護の面からも出ないことが好ましい。そこで、上記のクリーナー１０６を取りはずし、感光ドラム１０１上の転写残トナーは現像装置１０３によって「現像同時クリーニング」で感光ドラム１０１上から除去し現像装置１０３に回収・再用する装置構成にした「クリーナーレスシステム」の画像形成装置も出現している。
【００２１】
現像同時クリーニングとは、転写後に感光ドラム１０１上に若干残留したトナーを次工程以後の現像時にかぶり取りバイアス（現像装置に印加する直流電圧と感光ドラムの表面電位間の電位差であるかぶり取り電位差Ｖｂａｃｋ）によって回収する方法である。この方法によれば、転写残トナーは現像装置１０３に回収されて次工程以後用いられているため、廃トナーをなくし、メンテンナンスに手を煩わせることも少なくすることができる。またクリーナーレスであることでスペース面での利点も大きく、画像形成装置を大幅に小型化できるようになる。
【００２２】
また、現像同時クリーニング方式においてクリーニング効率を向上させるために、静電潜像の現像に使用するトナーとしては例えば重合法によって製造されたトナーの様な離型性に非常に優れたトナーを用いることは大変有効である。
【００２３】
４）また感光ドラム１０１側から転写材Ｐ側へのトナー像の転写手段も、転写コロナ帯電器１０４ではなく、転写ローラや転写ベルトを用いるものなど様々な方式がある。
【００２４】
【発明が解決しようとする課題】
この種の画像形成装置において、感光体等の像担持体の帯電手段として接触帯電手段を用いた場合の問題点として、像担持体に接触させてある接触帯電部材が像担持体面側の汚れや異物を拾い、その蓄積で汚染状態になり易い。
【００２５】
転写後の像担持体上の転写残トナーを除去する専用のクリーナーを有する画像形成装置であっても、画像形成が繰り返えされるうちには、クリーナーを多少ともすり抜けてしまうトナー粒子等が引き続く像担持体の移動で接触帯電部材の位置に持ち運ばれて接触帯電部材に付着あるいは混入することで蓄積して接触帯電部材が汚染状態になり易い。
【００２６】
通常、トナー粒子の電気抵抗は比較的高いから、接触帯電部材にそのようなトナー粒子が比較的多量に付着・混入して過度に蓄積してしまうと、接触帯電部材の全体あるいは一部の抵抗が上昇してしまい、像担持体を所望の電位にまで帯電できなくなったり、帯電むらが生じたりしてしまい、画像不良が発生してしまう。
【００２７】
このような接触帯電部材のトナー汚染と、それによる画像不良の発生は、感光体の帯電手段として接触帯電手段を用い、転写後の像担持体上の転写残トナーを除去する専用のクリーナーを具備させていないクリーナーレスシステムの画像形成装置においては特に顕著である。
【００２８】
即ち、クリーナーレスシステムの画像形成装置の場合は、転写後の像担持体上の比較的多量の転写残トナーが像担持体の引き続く移動でそのまま接触帯電部材の位置に持ち運ばれることで接触帯電部材に多く付着・混入し、接触帯電部材が早期にかつ過度にトナー汚染状態になるためである。
【００２９】
また、クリーナーレスシステムの画像形成装置の場合、転写後の像担持体上の転写残トナーは前画像をそのまま残した形（パターン）で存在するため、そのまま帯電装置部を通過

した場合、残画像部分のみ帯電電位が低下したり、次の画像形成のための露光を遮断してしまい、そのままの形で次の現像行程に影響を及ぼして、次の画像上で前画像部分が薄くなったり濃く現われたりといったいわゆる「ゴースト現象」がおこる。

【００３０】

そこで画像形状をそのまま残した転写残トナーを帯電装置部に至る前に像担持体上で均一分散させるブラシ状の均一化部材や、一時的にバイアスの効果を利用した簡易クリーニング部材などが提案されているが、いずれもさらなる装置の小型・簡易化に対し不利であり、像担持体の摩耗・劣化を招き、耐久性向上が望めない。また結局はトナーが接触帯電部材位置通過時に接触帯電部材に混入し、帯電能低下はまぬがれない。

【００３１】

またトナーと共に混入する外添剤によって、像担持体が摩耗し、帯電能力が失われてゆくことも確認されている。

【００３２】

さらに接触帯電部材内に付着・混入して蓄積したトナーが帯電器容器部からあふれ出し、転写材上にこぼれ落ちたり（ぼた落ち）、帯電器容器部外に飛散して装置内、例えば露光装置等が汚染されることにもなる。

【００３３】

本発明は上記に鑑みてなされたもので、感光体等の像担持体の帯電手段として接触帯電手段を用いた画像形成装置の上記の問題点を、クリーナーレスシステムの画像形成装置の場合であっても効果的に解消すること、即ち、トナーや外添剤の過度な蓄積により接触帯電部材が過度に汚染状態になることを防止し、これにより、長期にわたって安定して良好な画像形成をおこなわせる、像担持体の耐久に伴う削れ量を大幅に軽減する、接触帯電部材混入トナーのあふれぼた落ちや飛散をなくすること等を目的とする。

【００３４】

【課題を解決するための手段】

本発明は下記の構成を特徴とする画像形成装置である。

【００３５】

（１）回転移動する像担持体と、

前記像担持体に回転移動して接触する接触帯電部材を有し、前記像担持体を所定の極性・電位に一様に帯電処理すると共に、前記像担持体上のトナーを前記接触帯電部材に付着あるいは混入させて帯電した後、前記帯電したトナーを前記像担持体へ吐き出す接触帯電装置と、

前記像担持体上の静電潜像をトナーにより現像すると共に、前記像担持体上のトナーを回収する現像装置と、

現像されたトナー像を記録媒体に転写する転写装置と、

を有する画像形成装置において、

前記接触帯電部材に接し、前記接触帯電部材の表面に沿う形状であり、設定される電位が像担持体帯電設定電位に対してトナーの正規帯電極性とは逆の極性寄りであり、前記接触帯電部材に付着あるいは混入されたトナーを電界力により捕集し、捕集したトナーは前記接触帯電部材により掃かれて、前記接触帯電部材へ移動される電極を有することを特徴とする画像形成装置。

（２）上記（１）において、前記接触帯電部材は、磁性粒子を磁気拘束させた磁気ブラシ部を有し、前記磁気ブラシ部を前記像担持体に接触させた磁気ブラシ接触帯電部材であることを特徴とする画像形成装置。

（３）上記（２）において、前記磁気ブラシ接触帯電部材の像担持体との接触領域よりも像担持体移動回転方向に対して下流側に磁気ブラシ部規制部材を有し、

前記磁気ブラシ部規制部材が電極を兼ねていて、前記磁気ブラシ部規制部材の電位が、像担持体帯電設定電位よりトナーの正規帯電極性とは逆の極性寄りであることを特徴とする画像形成装置。

【００４５】

〈作　用〉
すなわち本発明においては、像担持体に接する接触部材を有する接触帯電装置を使用する。そして、接触帯電部材に接触し、接触帯電部材の表面に沿う形状であり、設定される電位が像担持体帯電設定電位よりトナーの正規帯電極性とは逆の極性寄りであり、接触帯電部材により付着あるいは混入することにより回収したトナーを更に電気力により捕集して一時的に保持する電極を設ける。電極に捕集されたトナーは、電極に接する接触帯電部材に掃かれることにより、徐々に接触帯電部材へ移動する。電極は、トナーが接触帯電装置からあふれ出ることを防ぐ緩衝装置として働く。
加えて、電極が接触部材に沿う形状であることにより、電極と接触部材の接触面積が十分に大きくなり、電極に捕集されたトナーは安定して接触部材に安定して移動することができる。

【００４６】
従って、像担持体の帯電手段として接触帯電手段を用いた画像形成装置について、クリーナーレスシステムの画像形成装置の場合であっても、長期耐久において、接触帯電部材内に混入トナーが長らく留まることでトナー及び外添剤が固着することを防止する効果が得られ、接触帯電部材に対してトナーが過度に蓄積した状態になることが防止され、トナーの過度な蓄積による帯電不良や画像不良の発生、帯電器容器下部にトナーが過度に蓄積してあふれ出し、転写材上や転写装置上にぼた落ちしたり、帯電器容器部外に飛散して装置内、例えば露光装置等が汚染されることも防止される。

【００４７】
【発明の実施の形態】
〈実施形態例１〉（図１～図６）
（１）画像形成装置例の概略構成（図１）
図１は本発明に従う画像形成装置例の概略構成図である。

【００４８】
本例の画像形成装置は、転写式電子写真プロセス利用のレーザービームプリンターであり、像担持体としての感光ドラムの帯電手段として接触帯電方式の磁気ブラシ帯電装置を用い、現像手段で現像同時クリーニングを行なうクリーナーレスシステムの画像形成装置である。

【００４９】
Ａはレーザービームプリンター、Ｂはこのプリンターの上に搭載した画像読み取り装置（イメージスキャナー）である。

【００５０】
ａ）画像読み取り装置Ｂ
画像読み取り装置Ｂにおいて、１０は装置上面に固定配設した原稿台ガラスであり、この原稿台ガラスの上面に原稿Ｇを複写すべき面を下側にして載置し、その上に不図示の原稿圧着板を被せてセットする。

【００５１】
９は原稿照射用ランプ９ａ・短焦点レンズアレイ９ｂ・ＣＣＤセンサー９ｃ等を配設した画像読み取りユニットである。このユニット９は、不図示のコピーボタンが押されることで、原稿台ガラス１０の下側において該ガラスの右辺側の実線示のホームポジションから左辺側にガラス下面に沿って往動駆動され、所定の往動終点に達すると復動駆動されて始めの実線示のホームポジションに戻される。

【００５２】
該ユニット９の往動駆動過程において、原稿台ガラス１０上の載置セット原稿Ｇの下向き画像面がユニット９の原稿照射用ランプ９ａにより右辺側から左辺側にかけて順次に照明走査され、その照明走査光の原稿面反射光が短焦点レンズアレイ９ｂによってＣＣＤセンサー９ｃに結像入射する。

【００５３】
ＣＣＤセンサー９ｃは受光部、転送部、出力部より構成されている。ＣＣＤ受光部におい

て光信号が電荷信号に変えられ、転送部でクロックパルスに同期して順次出力部へ転送され、出力部において電荷信号を電圧信号に変換し、増幅、低インピーダンス化して出力する。このようにして得られたアナログ信号を周知の画像処理を行なってデジタル信号に変換してプリンターＡに送る。

【００５４】

即ち、画像読み取り装置Ｂにより原稿Ｇの画像情報が時系列電気デジタル画素信号（画像信号）として光電読み取りされる。

【００５５】

ｂ）プリンターＡ

プリンターＡにおいて、１は像担持体としての回転ドラム型の電子写真感光体（感光ドラム）である。本例の感光ドラム１は表面に電荷注入層を有するＯＰＣ感光体である。この感光体１については後記（２）項で詳述する。

【００５６】

感光ドラム１は中心支軸を中心に矢印の時計方向に所定の周速度、本例では回転速度１００ｍｍ／ｓｅｃをもって回転駆動され、その回転過程において、帯電手段２により本例の場合は負極性の一様な帯電処理を受ける。

【００５７】

本例における帯電手段２は接触帯電方式の磁気ブラシ帯電装置である。この帯電装置２については後記（３）項で詳述する。

【００５８】

そして該回転感光ドラム１の一様帯電面に対して、レーザー走査部（レーザースキャナー）３から出力される、画像読み取り装置Ｂからプリンターａ側に送られた画像信号に対応して変調されたレーザー光による走査露光Ｌがなされることで、回転感光ドラム１面には画像読み取り装置Ｂにより光電読み取りされた原稿Ｇの画像情報に対応した静電潜像が順次に形成されていく。レーザー走査部３については後記（４）項で詳述する。

【００５９】

その回転感光ドラム１面の形成静電潜像が現像装置４により順次にトナー像として本例の場合は反転現像されていく。本例の現像装置４は２成分接触現像方式の装置である。この現像装置４については後記（５）項で詳述する。

【００６０】

一方、給紙カセット５内に収納の記録媒体としての転写材Ｐが給紙ローラ５ａにより一枚宛繰り出されてプリンターＡ内に給送され、レジストローラ５ｂにより所定の制御タイミングにて感光ドラム１と転写手段としての転写ベルト型転写装置６との接触ニップ部である転写部Ｔに給紙される。

【００６１】

転写部Ｔに給紙された転写材Ｐの面に回転感光ドラム１面側のトナー像が転写ベルト６の内側に配設した転写帯電ブレード６ｄにより順次に静電転写される。この転写装置６については後記（６）項で詳述する。

【００６２】

転写部Ｔを通りトナー像の転写を受けた転写材Ｐは感光ドラム１の面から順次に分離されて搬送装置７で定着装置８へ搬送され、トナー像の熱定着を受けてコピーもしくはプリントとして出力される。

【００６３】

本例のプリンターはクリーナーレスシステムの装置であるから、転写材分離後の回転感光ドラム１の面に残留する転写残トナーを回収する専用のクリーニング装置（クリーナー）は配設しておらず、回転感光ドラム１面の転写残トナーは現像装置４で現像同時クリーニングにて回収され、回転感光ドラム１面は繰り返して作像に供される。

【００６４】

（２）感光ドラム１（図２）

像担持体としての感光ドラム（感光体）１としては、通常用いられている有機感光体等を

用いることができる。また、ＣｄＳやＳｉ、Ｓｅなど無機物半導体を用いた感光体も使用可能である。望ましくは、有機感光体上にその抵抗が１０９～１０１４Ω・ｃｍの材質を有する表面層を持つものや、アモルファスシリコン感光体などを用いると、電荷注入帯電を実現でき、オゾン発生の防止、ならびに消費電力の低減に効果がある。また、帯電性についても向上させることが可能となる。

【００６５】

本例において使用の感光ドラム１は、表面に電荷注入層を設けた、負帯電の有機感光体であり、直径３０ｍｍのアルミニウム製のドラム基体（以下、アルミ基体と記す）上に下記の第１～第５の５つの層を下から順に設けたものである。図２の（ａ）はその層構成模型図である。

【００６６】

第１層１２；下引き層であり、アルミ基体１１の欠陥等をならすために設けられている厚さ２０μｍの導電層である。

【００６７】

第２層１３；正電荷注入防止層であり、アルミ基体１１から注入された正電荷が感光体表面に帯電された負電荷を打ち消すのを防止する役割を果たし、アミラン樹脂とメトキシメチル化ナイロンによって1×10^{6}　Ω・ｃｍ程度に抵抗調整された厚さ１μｍの中抵抗層である。

【００６８】

第３層１４；電荷発生層であり、ジスアゾ系の顔料を樹脂に分散した厚さ約０．３μｍの層であり、露光を受けることによって正負の電荷対を発生する。

【００６９】

第４層１５；電荷輸送層であり、ポリカーボネイト樹脂にヒドラゾンを分散したものであり、Ｐ型半導体である。従って、感光体表面に帯電された負電荷はこの層を移動することができず、電荷発生層１４で発生した正電荷のみを感光体表面に輸送することができる。

【００７０】

第５層１６；電荷注入層であり、絶縁性樹脂のバインダーに導電性粒子１６ａとしてのSnO_2　超微粒子を分散した材料の塗工層である。具体的には絶縁性樹脂に光透過性の絶縁フィラーであるアンチモンをドーピングして低抵抗化（導電化）した粒径約０．０３μｍのSnO_2　粒子を樹脂に対して７０重量パーセント分散した材料の塗工層である。

【００７１】

このように調合した塗工液をディッピング塗工法、スプレー塗工法、ロール塗工法、ビーム塗工法等の適当な塗工法にて厚さ約３μｍに塗工して電荷注入層とした。

【００７２】

（３）帯電装置２（図３・図４）

本例における帯電装置２は接触帯電方式の磁気ブラシ帯電装置である。図３はその概略構成図である。２０は感光ドラム１に接触させて配設する接触帯電部材としての磁気ブラシ帯電器である。

【００７３】

本例の磁気ブラシ帯電器２０は回転スリーブタイプのものであり、非回転に固定支持させたマグネットロール２１と、このマグネットロールの外回りに同心に回転自由に外嵌させた、外径１６ｍｍの非磁性スリーブ（非磁性・導電性・帯電用電極スリーブ）２２と、この非磁性スリーブ２２の外周面にスリーブ内部のマグネットロール２１の磁力により吸着保持させて形成させた導電磁性粒子（帯電用磁性キャリア）の磁気ブラシ部２３と、これらマグネットロール２１・非磁性スリーブ２２・磁気ブラシ部２３のアセンブリを収容させた、横断面略Ｃ字型の帯電器容器２４と、磁気ブラシ規制部材２５と、帯電器容器２４の内壁面に貼りつけた電極としての厚さ１００μｍのｓｕｓ板２６（ステンレススチール板）等からなる。

【００７４】

この磁気ブラシ帯電器２０を、帯電器容器２４の開口部から外側に臨んでいる磁気ブラシ

部２３を感光ドラム１面に接触させて感光ドラム１と略並行にして配設してある。この場合、磁気ブラシ帯電器２０を、感光ドラム１に対して形成される磁気ブラシ部２３の接触ニップ幅（帯電領域）Ｎが約６ｍｍになるように調整して配設した。

【００７５】

磁気ブラシ帯電器２０の非磁性スリーブ２２は帯電領域Ｎにおいて感光ドラム１の回転方向とは逆方向（カウンター方向）となる矢印の時計方向に感光ドラム１の回転周速度１００ｍｍ／ｓｅｃに対して１５０ｍｍ／ｓｅｃで回転させた。

【００７６】

非磁性スリーブ２２には帯電バイアス印加電源Ｓ１から所定の帯電バイアスを印加した。

【００７７】

非磁性スリーブ２２の回転に伴い、磁気ブラシ部２３が同方向に回転して帯電領域Ｎにおいて感光ドラム１面を摺擦し、磁気ブラシ部２３を構成する帯電用磁性粒子から電荷が感光ドラム１上に与えられ、感光ドラム１面が所定の極性・電位に一様に接触帯電される。

【００７８】

本例の場合は前述したように感光ドラム１はその表面に電荷注入層１６を具備させたものであるから、電荷注入帯電により感光ドラム１の帯電処理がなされる。即ち、非磁性スリーブ２２に所定の帯電バイアス電圧を印加することにより、磁気ブラシ部２３を構成している磁性粒子から電荷が感光ドラム１上に与えられ、感光ドラム１面が帯電バイアス電圧に対応した電位に帯電される。非磁性スリーブ２２は回転速度が速いほど帯電均一性が良好になる傾向にある。

【００７９】

磁気ブラシ規制部材２５は、帯電器容器２４の開口部から出て帯電領域Ｎへ向かう磁気ブラシ部２３の厚みを所定に規制する働きをする。電極２６の働きについては後記（７）項で詳述する。

【００８０】

ａ）磁性粒子

磁気ブラシ部２３を構成させる帯電用磁性粒子としては、平均粒径が１０～１００μｍ、飽和磁化が２０～２５０ｅｍｕ／ｃｍ^3　、抵抗が1×10^2　～1×10^{10}Ω・ｃｍのものが好ましい。感光ドラム１にピンホールのような絶縁欠陥が存在することを考慮すると、抵抗が1×10^6　Ω・ｃｍ以上のものを用いることが好ましい。帯電性能を良くするにはできるだけ抵抗の小さいものを用いる方がよいので、本例においては、平均粒径２５μｍ、飽和磁化２００ｅｍｕ／ｃｍ^3　、抵抗が5×10^6　Ω・ｃｍの磁性粒子を用いた。

【００８１】

磁性粒子の抵抗値は、底面積が２２８ｍｍ^2　の金属セルに磁性粒子を２ｇ入れた後、６．６ｋｇ／ｃｍ^2　で加重し、１００Ｖの電圧を印加して測定している。

【００８２】

磁性粒子の平均粒径は、水平方向最大弦長で示し、測定法は顕微鏡法により、粒子３００個以上をランダムに選び、その径を実測して算術平均をとることによって算出した。

【００８３】

磁性粒子の磁気特性測定には理研電子株式会社の直流磁化Ｂ－Ｈ特性自動記録装置ＢＨＨ－５０を用いることができる。この際、直径（内径）６．５ｍｍ、高さ１０ｍｍの円柱状の容器に磁性粒子を荷重約２ｇ重程度で充填し、容器内で粒子が動かないようにしてそのＢ－Ｈカーブから飽和磁化を測定する。

【００８４】

磁性粒子としては、樹脂中に磁性材料としてマグネタイトを分散し、導電化、及び抵抗調整のためにカーボンブラックを分散して形成した樹脂キャリア、あるいは、フェライト等のマグネタイト単体表面を酸化、還元処理して抵抗調整を行なったもの、あるいはフェライト等のマグネタイト単体表面を樹脂でコーティングし抵抗調整を行なったもの等が用いられ得る。

【００８５】
ｂ）帯電バイアス
磁気ブラシ帯電器２０に対する印加帯電バイアスについて、周波数が１０００Ｈｚで矩形状の交番電圧を印加したときの印加バイアスの振幅と１周目帯電電位について図４に示す。
【００８６】
振幅を大きくすることにより、印加バイアスのＤＣ成分と１周目帯電電位の差は小さくなる。さらに詳しく説明すると、帯電器２０に印加したバイアスのＤＣ成分をＶｄｃとし、このとき帯電された感光ドラム１上の表面電位をＶｓとすると、これらの差分であるΔＶ＝｜Ｖｄｃ－Ｖｓ｜が略４０Ｖ以下になると帯電の均一性も良好になる。
【００８７】
そこで、本例においては、
直流電圧；－７００Ｖ
交番電圧；矩形状　振幅Ｖｐｐ８００Ｖ　周波数Ｖｆ１０００Ｈｚ
を重畳したバイアスを帯電器２０に印加することにより良好な帯電性を得ることが出来た。
ｃ）電荷注入帯電
電荷注入帯電は、中抵抗の接触帯電部材で中抵抗の表面抵抗を持つ被帯電体（感光ドラム）表面に電荷注入を行なうものであり、本例においては感光ドラム表面材質の持つトラップ電位に電荷を注入するものではなく、電荷注入層１６の導電性粒子（SnO_2　）１６ａに電荷を充電して帯電を行なう方式であり、図２の（ｂ）の等価回路図のように、電荷輸送層１５を誘電体とし、アルミニウムドラム基体１１と、電荷注入層１６内の導電性粒子１６ａを両電極板とする微小なコンデンサーに対して、接触帯電部材２０で電荷を充電する理論に基づくものと考えられる。
【００８８】
この際、導電性粒子１６ａは互いに電気的には独立であり、一種の微小なフロート電極を形成している。このため、マクロ的には感光ドラム表面は均一電位に充電、帯電されているように見えるが、実際には微小な無数の充電された導電性粒子であるSnO_2　が感光ドラム表面を覆っているような状況となっている。このため、レーザー光によって画像露光Ｌを行なっても、それぞれのSnO_2　粒子１６ａは電気的に独立なため、静電潜像を保持することが可能になるものと予想する。
【００８９】
（４）レーザー走査部３（図５）
図５はレーザー走査部（レーザースキャナー）３の概略構成を示すものである。このレーザー走査部３により被走査面１（回転感光ドラム面）をレーザー走査露光Ｌする場合には、まず入力された画像信号に基づき発光信号発生器３１により、固体レーザー素子３２を所定タイミングで明滅（ＯＮ／ＯＦＦ）させる。そして固体レーザー素子３２から放射されたレーザー光は、コリメーターレンズ系３３により略平行な光束に変換され、更に矢印の反時計方向に高速回転する回転多面鏡３４により矢印方向に走査されると共にｆθレンズ群３５（３５ａ・３５ｂ・３５ｃ）により被走査面１にスポット状に結像される。
【００９０】
この様なレーザー光走査により被走査面１には画像一走査分の露光分布が形成され、更に各走査毎に被走査面１を前記走査方向とは垂直に所定量だけスクロールさせれば、該被走査面１上に画像信号に応じた露光分布が得られる。
【００９１】
（５）現像装置４（図６）
図６は現像装置４の概略構成を示すものである。本例の現像装置４は、非磁性のトナー粒子と磁性のキャリア粒子を混合したものを現像剤として用い、該現像剤を現像剤担持体に磁気力によって磁気ブラシ層として保持させて現像部に搬送し感光ドラム１面に接触させて静電潜像をトナー像として現像する２成分磁気ブラシ接触現像方式の装置である。２成

分磁気ブラシ接触現像装置はクリーナーレスシステムの画像形成装置において、感光ドラム１上の残トナーを回収するのに非常に好適である。

【００９２】

４１は現像容器、４２は現像剤担持体としての現像スリーブ、４３はこの現像スリーブ４２内に固定配置された磁界発生手段としてのマグネットローラ、４４は現像スリーブ表面に現像剤の薄層を形成するための現像剤層厚規制ブレード、４５は現像剤攪拌搬送スクリュー、４６は現像容器４１内に収容した２成分現像剤であり、非磁性のトナー粒子ｔと磁性のキャリア粒子ｃを混合したものである。

【００９３】

現像スリーブ４２は少なくとも現像時においては、感光ドラム１に対し最近接距離（隙間）が約５００μｍになるように配置され、該現像スリーブ４２の外面に担持させた現像剤磁気ブラシ薄層４６ａが感光ドラム１の面に接触するように設定されている。この現像剤磁気ブラシ層４６ａと感光ドラム１の接触ニップ部ｍが現像領域（現像部）である。

【００９４】

現像スリーブ４２は固定配設のマグネットローラ４３の外回りを矢示の反時計方向に所定の回転速度で駆動され、現像容器４１内においてスリーブ外面にマグネットローラ４３の磁力により現像剤４６の磁気ブラシが形成される。その現像剤磁気ブラシはスリーブ４２の回転とともに搬送され、ブレード４４により層厚規制を受けて所定層厚の現像剤磁気ブラシ薄層４６ａとして現像容器外に持ち出されて現像部へ搬送されて感光ドラム１面に接触し、引き続くスリーブ４２の回転で再び現像容器４１内に戻し搬送される。

【００９５】

即ち、先ず、現像スリーブ４２の回転に伴いマグネットローラ４３のN_3　極で汲み上げられた現像剤４６はS_2　極→N_1　極と搬送される過程において、現像スリーブ４２に対して垂直に配置された規制ブレード４４によって規制されて、現像スリーブ４２上に現像剤４６の薄層４６ａが形成される。薄層形成された現像剤層４６ａが現像部の現像主極S_1　に搬送されてくると磁気力によって穂立ちが形成される。この穂状に形成された現像剤層４６ａによって感光ドラム１の静電潜像がトナー像として現像され、その後N_3　極・N_2　極の反発磁界によって現像スリーブ４２上の現像剤は現像容器４１内に戻される。

【００９６】

現像スリーブ４２と感光ドラム１の導電性ドラム基体との間には現像バイアス印加電源Ｓ２により直流電圧（ＤＣ）及び交番電圧（ＡＣ、交流電圧）の現像バイアスが印加される。

【００９７】

本例では、

直流電圧；－５００Ｖ

交番電圧；振幅Ｖｐｐ＝１５００Ｖ、周波数Ｖｆ＝２０００Ｈｚ

の現像バイアスが印加され、現像部において現像スリーブ４２側の現像剤磁気ブラシ薄層４６ａ中のトナーｔが感光ドラム１側の静電潜像に選択的に付着して静電潜像がトナー像として現像されていく。

【００９８】

一般に２成分現像法においては交番電圧を印加すると現像効率が増し、画像は高品位になるが、逆にかぶりが発生しやすくなるという危険も生じる。このため、通常、現像装置４に印加する直流電圧と感光ドラム１の表面電位間に電位差を設けることによって、かぶりを防止することを実現している。

【００９９】

このかぶり防止のための電位差をかぶり取り電位（Ｖｂａｃｋ）と呼ぶが、この電位差によって現像時に感光ドラム１の非画像領域にトナーが付くのを防止するとともに、クリーナーレスシステムにおいては転写残りトナーの回収も行なっている。

【０１００】

現像容器４１内の現像剤４６のトナー濃度（キャリアとの混合割合）はトナー分が静電潜像の現像に消費されて逐次減少していく。現像容器４１内の現像剤４６のトナー濃度は不図示の検知手段により検知されて所定の許容下限濃度まで低下すると不図示のトナー補給部から現像容器内の現像剤４６にトナー補給がなされて現像容器４１内の現像剤４６のトナー濃度を常に所定の許容範囲内に保つようにトナー補給制御される。

【０１０１】

本例において用いた２成分現像剤４６は

トナー粒子ｔ；平均粒径６μｍのネガ帯電トナーに対して平均粒径２０ｎｍの酸化チタンを重量比１％外添したもの

キャリアｃ　；飽和磁化が２０５ｅｍｕ／ｃｍ^{3}　の平均粒径３５μｍの磁性キャリア

を重量比６対９４に混合したものである。このときの現像剤中のトナーは摩擦帯電量が約２５×１０$^{-3}$ｃ／ｋｇであった。

【０１０２】

トナーの体積平均粒径は例えば下記測定法で測定されたものを使用する。

【０１０３】

測定装置としてはコールターカウンターＴＡ－ＩＩ型（コールター社製）を用い、個数平均分布、体積平均分布を出力するインターフェイス（日科機製）及びＣＸ－ｉパーソナルコンピュータ（キヤノン製）を接続し、電解液は一級塩化ナトリウムを用いて１％ＮａＣｌ水溶液を調整する。

【０１０４】

測定法としては、前記電解水溶液１００～１５０ｍｌ中に分散剤として界面活性剤（好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩）を０．１～５ｍｌ加えさらに測定試料０．５～５０ｍｇを加える。

【０１０５】

試料を懸濁した電解液は、超音波分散器で約１～３分間分散処理を行ない、前記コールターカウンターＴＡ－ＩＩ型によりアパチャーとして１００μｍアパチャーを用いて２～４０μｍの粒子の粒度分布を測定し体積分布を求める。これら求めた体積分布により、サンプルの体積平均粒径が得られる。

【０１０６】

（６）転写装置６

転写装置６（図１）は本例では前述のように転写ベルトタイプである。６ａは無端状の転写ベルトであり、駆動ローラ６ｂと従動ローラ６ｃ間に懸回張設してあり、感光ドラム１の回転方向に順方向に感光ドラム１の回転周速度とほぼ同じ周速度で回動される。６ｄは転写ベルト６ａの内側に配設した転写帯電ブレードであり、転写ベルト６ａの上行側ベルト部分を感光ドラム１に加圧して転写ニップ部Ｔを形成するとともに、転写バイアス印加電源Ｓ３から転写バイアスが印加されることで、転写材Ｐの裏面からトナーと逆極性の帯電を行なう。これにより転写部Ｔを通る転写材Ｐの面に回転ドラム１側のトナー像が順次に静電転写されていく。

【０１０７】

本例においてはベルト６ａとして膜厚７５μｍのポリイミド樹脂からなるものを用いた。

【０１０８】

ベルト６ａの材質としてはポリイミド樹脂に限定されるものではなく、ポリカーボネイト樹脂や、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリフッ化ビニリデン樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリエーテルサルフォン樹脂、ポリウレタン樹脂などのプラスチックや、フッ素系、シリコン系のゴムを好適に用いることができる。厚みについても７５μｍに限定されるわけではなく、大略２５～２０００μｍ、好ましくは５０～１５０μｍのものが好適に用いられ得る。

【０１０９】

さらに転写帯電ブレード６ｄとしては、抵抗が１×１０^{5}　～１×１０^{7}　Ωで、板厚が２ｍｍ、長さ３０６ｍｍのものを用いた。この転写帯電ブレード６ｄに＋１５μＡのバイ

アスを定電流制御により印加して転写を行った。

【０１１０】

（７）磁気ブラシ帯電器２０への混入トナーの捕捉・排出

現像装置４による現像同時クリーニング

前述したように、像担持体の帯電手段として接触帯電手段を用いた画像形成装置の問題点は、像担持体に接触させてある接触帯電部材が像担持体面側の汚れや異物を拾い、その蓄積で汚染状態になり易いことである。

【０１１１】

本例のプリンターのように、転写後の感光ドラム１上の転写残トナーを除去する専用のクリーナーを具備させていないクリーナーレスシステムの画像形成装置においては特に顕著である。

【０１１２】

即ち、転写後の感光ドラム１上の比較的多量の転写残トナーが感光ドラム１の引き続く回転移動でそのまま接触帯電部材としての磁気ブラシ帯電器２０の位置に持ち運ばれることで磁気ブラシ帯電器２０の磁気ブラシ部２３に逐次に多く付着・混入し、磁気ブラシ帯電器２０が早期にかつ過度にトナー汚染状態になる。磁気ブラシ帯電器２０にトナーが過度に蓄積してしまうと、帯電器の全体あるいは一部の抵抗が上昇してしまい、感光ドラムを所望の電位にまで帯電できなくなったり、帯電むらが生じたりしてしまい、画像不良が発生してしまう。

【０１１３】

ａ）本例においては、前述したように、磁気ブラシ帯電器２０（図３）の帯電器容器２４の内壁に、電極として厚さ１００μｍのｓｕｓ板２６を貼りつけて具備させてあり、このｓｕｓ板２６を接地してある。従って－７００Ｖ印加されている非磁性スリーブ２２及び磁気ブラシ部２３側から、上記のｓｕｓ板２６に向かって電界の力が作用する。

【０１１４】

転写後の感光ドラム１上の転写残トナーは感光ドラム１と磁気ブラシ帯電器２０の磁気ブラシ部２３との接触ニップ部（帯電領域）Ｎに至り、磁気ブラシ部２３に混入していくわけであるが、その磁気ブラシ部２３への混入トナーは磁気ブラシ部２３を構成している磁性粒子と接触した時点で正規の負極性に帯電されている。

【０１１５】

従って、電極としての接地のｓｕｓ板２６の電位が注入帯電設定電位よりトナーの正規帯電極性とは逆の極性寄りとなることで、磁気ブラシ部２３に混入して正規の負極性に帯電した混入トナーは、混入して間もなくに上記の電界により磁気ブラシ部２３内から磁気ブラシ部外側の電極であるｓｕｓ板２６側へ移動して磁気ブラシ部２３から離れようとする力が働き、ｓｕｓ板２６の面に移行して付着捕集される。

【０１１６】

そのため長期耐久において磁気ブラシ部２３内に混入トナーが長らく留まることで磁気ブラシ部２３を構成している磁性粒子にトナー及び外添剤が固着することを防止する効果が得られる。

【０１１７】

また本例においては、非磁性スリーブ２２と帯電器容器２４の内壁に設けた電極としてのｓｕｓ板２６との間隔距離を２ｍｍに設定してあるため非磁性スリーブ２２に磁気吸着の磁気ブラシ部２３の外周がｓｕｓ板２６の面に軽接触しており、非磁性スリーブ２２の回転に伴う磁気ブラシ部２３の回転移動によりｓｕｓ板２６の面が磁気ブラシ部２３の外周で摺擦される。また、軽接触であるため、過剰な電流がアースに向かって流れない。逆に言えば、過剰な電流が流れない程度にごく軽く接触させる必要がある。

【０１１８】

そのためにｓｕｓ板２６の面に移行して付着捕集されたトナーは徐々にｓｕｓ板２６の面に沿って磁気ブラシ規制部材２５の方向に掃かれて移動してゆき、やがて磁気ブラシ規制部材２５の内側を伝って帯電器容器２４の開口から外にわずかずつ送り出されて感光ドラ

ム１上に薄層に吐き出されて行くことになる。
【０１１９】
従って、長期耐久においても磁気ブラシ帯電器２０内即ち磁気ブラシ部２３内にトナーが過度に蓄積した状態になることが防止され、トナーの過度な蓄積による帯電不良や画像不良の発生、帯電器容器下部にトナーが過度に蓄積してあふれ出し、転写材上や転写装置上にぼた落ちしたり、帯電器容器部外に飛散して装置内、例えば露光装置等が汚染されることも防止される。
【０１２０】
ｂ）そして磁気ブラシ帯電器２０内から上記のように感光ドラム１上に吐き出されて行くトナーは現像領域ｍに持ち運ばれて現像装置４において現像同時クリーニング（回収）される。
【０１２１】
即ち、磁気ブラシ帯電器２０内から感光ドラム１上に薄層に吐き出されたトナーは正規帯電極性に帯電されているため、現像装置４において現像時の印加直流電圧と感光ドラム１の表面電位間の電位差であるかぶり取り電位（Ｖｂａｃｋ）での回収が可能となる。これにより、前画像のポジゴーストの出現を防止することが可能で、また薄層に吐き出されたトナーは現像時の回収性においても有利となる。
【０１２２】
磁気ブラシ帯電器２０内から感光ドラム１上に吐き出されたトナー（転写残トナー）は現像装置４に回収されて次工程以後用いられているため、廃トナーをなくし、メンテンナンスに手を煩わせることも少なくすることができる。またクリーナーレスであることでスペース面での利点も大きく、画像形成装置を大幅に小型化できるようになる。
【０１２３】
ｃ）以上のような構成において、画出し耐久試験を行なった結果、１０万枚の長期に渡り、磁気ブラシ帯電器２０は逐次転写残トナーの回収・吐き出しを続け、これにより磁気ブラシ帯電器はトナー・外添剤の過度な蓄積が防止されて汚染状態は許容レベル以下の状態が保持され、帯電能の低下もみられず、良質な画像の出力が安定に維持された。
【０１２４】
また、従来では１０万枚で３～４μｍ削れて電荷注入層１６がほとんどなくなってしまっていた電荷注入帯電用感光ドラム１も帯電電位に大きく影響しない１μｍ程度の削れで納まっていた。
【０１２５】
〈実施形態例２〉（図７）
本例は上述の実施形態例１の画像形成装置（プリンター）において、感光ドラム１を帯電処理する帯電装置２として接触帯電方式のファーブラシ帯電装置を用いたものである。他の画像形成装置構成に変更はないので再度の説明は省略する。
【０１２６】
図７において、２０Ａは感光ドラム１に接触させて配設する接触帯電部材としてのファーブラシ帯電器である。２７は外径が１０ｍｍの芯金、２８はこの芯金に植毛したファーブラシ部である。ファーブラシ部２８は、毛足長さが３ｍｍ、抵抗値が1×10^{6}　Ωの導電性繊維を密度１０万本／$ｉｎｃｈ^{2}$　で植毛して形成したものである。２４はこのファーブラシロール２７・２８を収容させた横断面略Ｃ字型の帯電器容器２４、２９は帯電器容器２４の内壁面に設けた電極である。本例においては実施形態例１における電極としてのｓｕｓ板２６の代わりに、アクリル樹脂にカーボンブラックを分散して抵抗10^{3}　～10^{4}　Ω・ｃｍに調整した導電性樹脂材料を電極２９としてブラシ部２８の周囲に配置した。
【０１２７】
このファーブラシ帯電器２０Ａを、帯電器容器２４の開口部から外側に臨んでいるファーブラシ部２８を感光ドラム１面に接触させて感光ドラム１と略並行にして配設してある。この場合、ファーブラシ帯電器２０Ａを、感光ドラム１に対して形成されるファーブラシ

部２８の接触ニップ幅（帯電領域）Ｎが約７ｍｍになるように調整して配設した。

【０１２８】

ファーブラシ帯電器２０Ａの芯金２７は帯電領域Ｎにおいて感光ドラム１の回転方向とは逆方向（カウンター方向）となる矢印の時計方向に感光ドラム１の回転周速度１００ｍｍ／ｓｅｃに対して２００ｍｍ／ｓｅｃで回転させた。

【０１２９】

芯金２７には帯電バイアス印加電源Ｓ１から所定の帯電バイアスを印加した。

【０１３０】

芯金２７の回転に伴い、ファーブラシ部２８が同方向に回転して帯電領域Ｎにおいて感光ドラム１面を摺擦し、ファーブラシ部２８を構成する導電性繊維から電荷が感光ドラム１上に与えられ、感光ドラム１面が所定の極性・電位に一様に接触帯電される。本例の場合は感光ドラム１はその表面に電荷注入層１６を具備させたものであるから、電荷注入帯電により感光ドラム１の帯電処理がなされる。

【０１３１】

接触帯電部材がファーブラシ帯電器の場合もトナーの混入・蓄積によりファーブラシ帯電器が過度に汚染されていくことで帯電性能が低下し、帯電不均一を引き起こし不良画像を発生していた。

【０１３２】

そこで本例では上記のように電極として、実施形態例１におけるｓｕｓ板２６の代わりに抵抗が10^{3}　～10^{4}　Ω・ｃｍの上記の導電性樹脂材料電極２９をファーブラシ部２８の周囲に配置し、ファーブラシ部２８と感光ドラム１の接触領域Ｎに対し、感光ドラムの上流側の導電性樹脂材料電極端部は長手方向一様に帯電設定電位と同電位とし、反対の導電性樹脂材料電極端部はアースとした。即ち電極としての導電性樹脂材料電極２９の、ファーブラシ部２８と感光ドラム１との接触領域Ｎの感光体回転方向に対して下流側に最も近い部分からさらにファーブラシ回転方向上流側に向かうに従い電位を帯電設定電位に近づけることで、ファーブラシ部２８の転写残トナーの取り込み側から吐き出し側まで導電性樹脂材料電極２９の電位が徐々に降下してゆく、つまりファーブラシ部２８間との電位差がファーブラシ部回転方向に徐々に開いてゆくため、帯電器２０Ａ内の混入トナーや外添剤がファーブラシ部の回転方向にスムーズに搬送されてゆき、吐き出されやすくなった。

【０１３３】

また感光ドラム１の上流側の導電性樹脂材料電極端部には樹脂等の絶縁部材３０を設け、移動してきたトナーや外添剤を感光ドラム１に吐き出すべくファーブラシ部２８が最後のひとかきをしても電位効果でひきもどされ、端部に溜るのを防止している。

【０１３４】

以上のような構成において、画出し耐久試験を行った結果、５万枚の長期に渡り、ファーブラシ帯電器２０Ａは逐次転写残トナーの回収・吐き出しを続け、これによりファーブラシ帯電器はトナー・外添剤の過度な蓄積が防止されて汚染状態は許容レベル以下の状態が保持され、帯電能の低下もみられず、良質な画像の出力が安定に維持された。

【０１３５】

また、従来では５万枚で３～４μｍ削れて電荷注入層１６がほとんどなくなってしまっていた電荷注入帯電用感光ドラム１も帯電電位に大きく影響しない１μｍ程度の削れで納まっていた。

【０１３６】

〈実施形態例３〉

実施形態例１及び同２においては、現像装置４の現像剤４６（ｔ＋ｃ）のトナー粒子ｔとして粉砕法で生成されたトナーを用いたが、本例においては懸濁重合法によって生成された平均粒径６μｍの球形トナーに対して平均粒径２０ｎｍの酸化チタンを重量比１％外添したものを用いた。

【０１３７】

また磁性キャリアｃとしては飽和磁化が２０５ｅｍｕ／ｃｍ^3　の平均粒径３５μｍの磁性キャリアを用いた。

【０１３８】

また上記のトナーｔとキャリアｃを重量比７：９３で混合したものを現像剤４６として用いた。

【０１３９】

重合法で生成されたトナーは球形に近い形状であるため外添剤が均一にコートされる。このため、感光ドラム１に対する離形性が極めてよい。例えば、上記のような粉砕トナーと重合トナーで転写効率（紙上に転写された単位面積あたりのトナー量／感光ドラム上の単位面積あたりのトナー量）を比べた場合、粉砕トナーが９０％であったのに対して、重合トナーを用いた場合には９７％と高効率であった。

【０１４０】

また、かぶりも粉砕トナーと比べると良好であり、重合トナーを用いた場合においては、V_{back}＝５０Ｖでもかぶりが防止できた。

【０１４１】

本例においては、転写残トナーが極微量であることに加え、高離型性であるため、クリーナーがなく現像時に転写残トナーを回収する構成をとった場合、より回収性が上がり画像不良は全く発生しなくなる。

【０１４２】

また高転写効率であるために正規の帯電極性の電荷をもつトナーはほぼ完全に転写されていると思われ、転写残トナーはほとんどが逆極性に帯電されたものとなっており、接触帯電部材である磁気ブラシ帯電器２０やファーブラシ帯電器２０Ａによる回収性にも俄然有利である。

【０１４３】

さらに混入トナーの磁気ブラシ部磁性粒子やファーブラシ導電性繊維からの離型性が良いために、帯電器２０や２０Ａからのトナー吐き出しも粉砕トナーの場合より良好に行なわれる。

【０１４４】

具体的に、実施形態例１の画像形成装置において、現像装置４の現像剤４６として上記のように懸濁重合法によって生成された球形トナー用いた現像剤を用いた。また磁気ブラシ帯電器２０の磁気ブラシ規制部材２５はアースに落とした。即ち磁気ブラシ規制部材２５の電位が注入帯電設定電位よりもトナーの正規帯電極性とは逆の極性寄りとなる。このため磁気ブラシ規制部材２５部では混入したトナーや外添剤は磁気ブラシ部２３の磁性粒子からはなれる電界的力を受けるため磁性粒子に対する融着が軽減でき、またさらに、磁気ブラシ規制部材２５部を通過した後、飛散したトナーは磁気ブラシ規制部材２５の表面に吸着して装置内汚染が防止された。

【０１４５】

以上のような構成において、画出し耐久試験を行なった結果、１０万枚の長期に渡り、磁気ブラシ帯電器２０は逐次転写残トナーの回収・吐き出しを続け、これにより磁気ブラシ帯電器はトナー・外添剤の過度な蓄積が防止されて汚染状態は許容レベル以下の状態が保持され、帯電能の低下もみられず、良質な画像の出力が安定に維持された。

【０１４６】

また、従来では１０万枚で３～４μｍ削れて電荷注入層１６がほとんどなくなってしまっていた電荷注入帯電用感光ドラム１も帯電電位に大きく影響しない１μｍ程度の削れで納まっていた。

【０１４７】

〈その他〉

１）本発明の構成は、前述の実施形態例１、２、３に限られるものではなく、クリーナー手段を現像装置４が兼ねる画像形成装置においては、例えば接触帯電部材は、導電性ゴムや導電性スポンジを用いた帯電ローラや、磁気ブラシ帯電器２０やファーブラシ帯電器２

０Ａにしても回転しない構成の帯電器等であってもよく、すべての接触系の帯電装置に適応できる。

【０１４８】

２）また、像担持体としての感光体１についても、表面抵抗が10^{9}～10^{14}Ω・ｃｍの低抵抗層を持つことが、電荷注入帯電を実現でき、オゾンの発生防止の面から望ましいが、上記以外の有機感光体等でも、帯電器の汚染防止については充分な効果が得られる。即ち像担持体の接触帯電は、実施形態例の電荷注入帯電方式に限らず、放電現象が支配的な接触帯電系であっても良い。

【０１４９】

３）また現像装置としては、実施形態例１、２、３においては、２成分現像法についてのみ述べたが、他の現像方法でも効果がある。好ましくは、現像剤を感光体に対して接触させて潜像を現像する１成分接触現像や２成分接触現像がより現像剤の同時回収効果を高めるのに効果がある。

【０１５０】

また、現像剤中のトナー粒子として実施形態例３のように重合トナーを用いた場合には、上記の１成分接触現像や２成分接触現像はもちろん１成分非接触現像や２成分非接触現像など他の現像方法においても充分な回収効果が得られる。

【０１５１】

４）帯電器に印加する帯電バイアスは直流電圧のみであってもよい。

【０１５２】

５）交番電圧（交流電圧）の波形としては、正弦波、矩形波、三角波等適宜使用可能である。また、直流電源を周期的にオン／オフすることによって形成された矩形はあっても良い。このように交番電圧の波形としては周期的にその電圧値が変化するようなバイアスが使用できる。

【０１５３】

６）静電潜像形成のための画像露光手段としては、実施形態例の様にデジタル的な潜像を形成するレーザー走査露光手段に限定されるものではなく、通常のアナログ的な画像露光やＬＥＤなどの他の発光素子でも構わないし、蛍光燈等の発光素子と液晶シャッター等の組み合わせによるものなど、画像情報に対応した静電潜像を形成できるものであるなら構わない。

【０１５４】

像担持体は静電記録誘電体等であっても良い。この場合は、該誘電体面を所定の極性・電位に一様に一次帯電した後、除電針ヘッド、電子銃等の除電手段で選択的に除電して目的の静電潜像を書き込み形成する。

【０１５５】

７）像担持体からトナー像の転写を受ける記録媒体は転写ドラム等の中間転写体であってもよい。

【０１５６】

８）画像形成装置はクリーナーレスシステムのものに限られるものではなく、クリーナー１０６（図８）を具備させた装置であってもよい。

【０１５７】

【発明の効果】

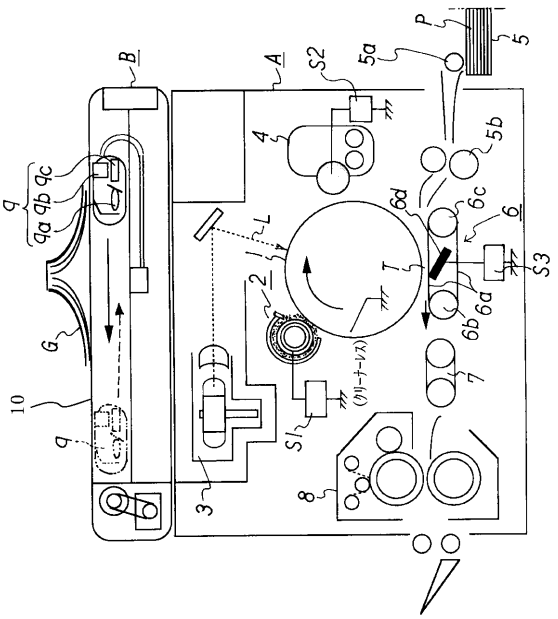
以上説明したように、本発明によれば、像担持体の帯電手段として接触帯電手段を用いた画像形成装置について、クリーナーレスシステムの画像形成装置の場合であっても、トナーや外添剤の付着混入蓄積により接触帯電部材が過度に汚染状態になることが防止され、像担持体の耐久に伴う削れ量を大幅に軽減することができ、接触帯電部材混入トナーのあふれぼた落ちや飛散をなくすることができ、これにより、長期にわたって安定して良好な画像形成をおこなわせることが可能となった。

【図面の簡単な説明】

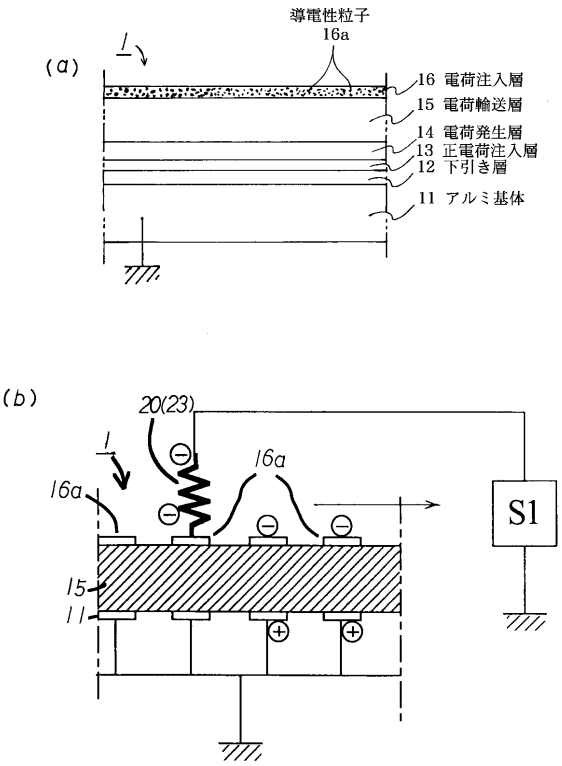
【図１】実施形態例１の画像形成装置の概略構成図

【図２】（ａ）は像担持体としての感光ドラムの層構成模型図、（ｂ）は電荷注入層を有する感光ドラムと接触帯電部材としての磁気ブラシ帯電器の等価回路図（電荷注入帯電の説明図）
【図３】磁気ブラシ帯電装置の概略構成図
【図４】磁気ブラシ帯電器に対する印加帯電バイアスについて、周波数が１０００Ｈｚで矩形状の交番電圧を印加したときの印加バイアスの振幅と１周目帯電電位についてのグラフ
【図５】レーザー走査部（レーザースキャナー）の概略構成図
【図６】現像装置の概略構成図
【図７】実施形態例２の画像形成装置の要部（ファーブラシ帯電装置部分）の概略構成図
【図８】画像形成装置の従来例としての転写式電子写真装置の一例の構成略図
【符号の説明】
Ａ　　プリンター部
Ｂ　　画像読み取り装置（イメージスキャナー）
１　　像担持体（感光ドラム）
２　　接触帯電装置
２０　　接触帯電部材としての磁気ブラシ帯電器
２０Ａ　接触帯電部材としてのファーブラシ帯電器
２６・２９　　電極
３　　レーザー走査部（レーザースキャナー）
４　　現像装置
５　　給紙カセット
６　　転写装置
７　　搬送装置
８　　定着装置

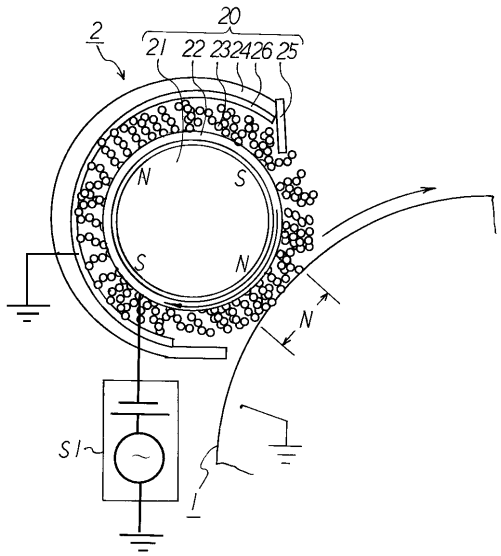
【図１】



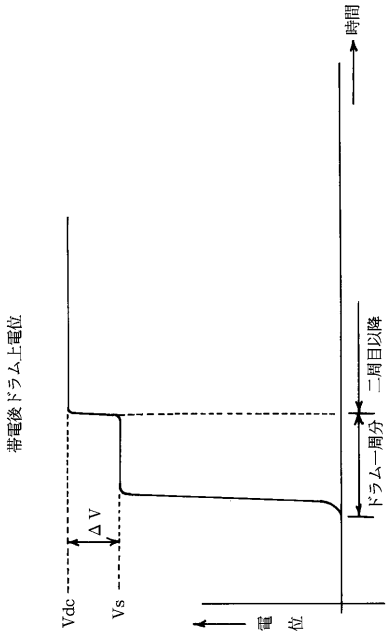
【図２】



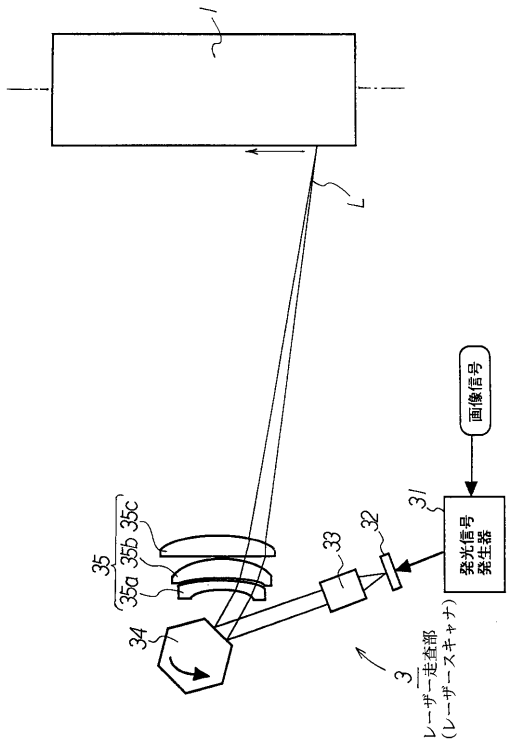
【図３】


2
20
21
22
23
24
26
25
N
S
S
N
N
S1

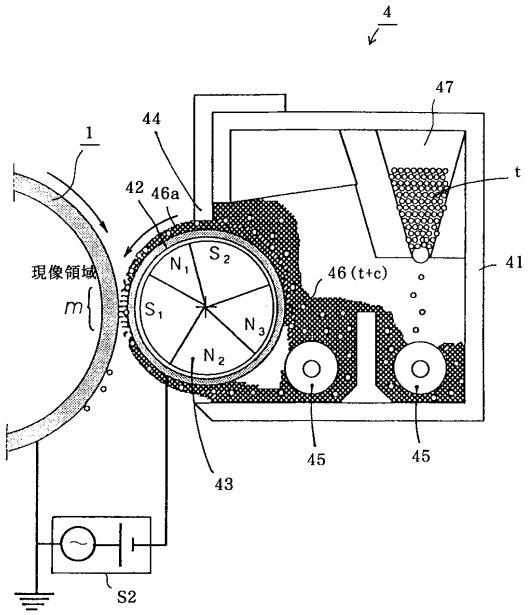
【図４】


時間
帯電後ドラム上電位
二周目以降
ドラム一周分
ΔV
Vdc
Vs
電位

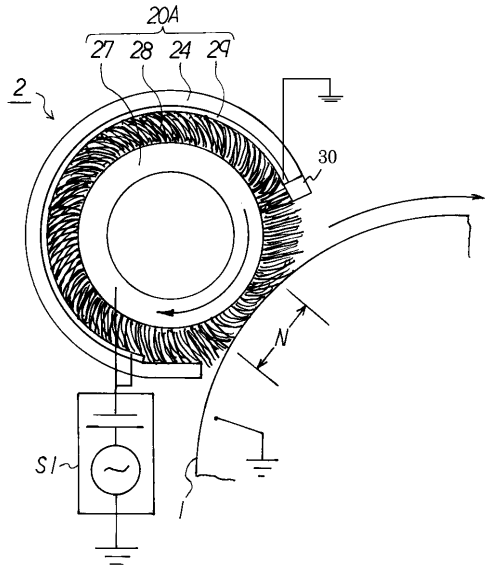
【図５】


1
L
画像信号
31
32
33
35
35a
35b
35c
34
発光信号発生器
3
レーザー走査部
(レーザースキャナ)

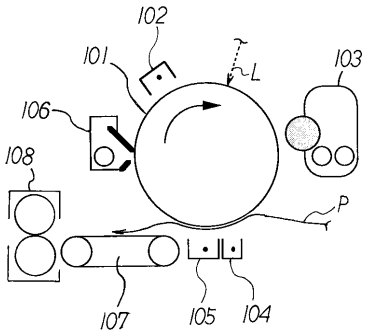
【図６】


4
47
44
1
42
46a
t
現像領域
m
N1
S2
S1
N3
N2
46 (t+c)
41
45
45
43
S2

【図７】



【図８】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０６－１８６８９２（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１００５４５（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１４２５６６（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－３３９１１３（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０５４４８０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G03G 15/02 101
G03G 15/08 507