(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3780136号

(P3780136)

(45)発行日　平成18年5月31日(2006.5.31)　(24)登録日　平成18年3月10日(2006.3.10)

(51)Int.Cl.		F I	
G03G 15/22	(2006.01)	G03G 15/22	
G03G 15/01	(2006.01)	G03G 15/01	Y
G03G 15/02	(2006.01)	G03G 15/02	１０１
G03G 15/08	(2006.01)	G03G 15/08	５０７Ｂ
G03G 15/16	(2006.01)	G03G 15/16	

請求項の数 8　(全 29 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2000-846(P2000-846)
(22)出願日　平成12年1月6日(2000.1.6)
(65)公開番号　特開2001-194951(P2001-194951A)
(43)公開日　平成13年7月19日(2001.7.19)
審査請求日　平成14年12月2日(2002.12.2)

(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　別所　勇爾
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　伊藤　善邦
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　小宮山　文男

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】

像担持体と、該像担持体に当接する帯電部材を有して像担持体を帯電する帯電手段と、該像担持体に静電潜像を形成する潜像形成手段と、該静電潜像を現像剤により顕像化する現像手段とを各々複数備え、かつ記録材を担持する記録材担持体と、該複数の像担持体表面の現像剤像を記録材に転写させる転写手段を備える画像形成装置において、

転写手段により記録材に転写せずに像担持体表面に残留した現像剤を前記帯電部材に一旦回収させ、その回収現像剤を帯電部材から吐き出させて、転写手段により記録材担持体に転写させる方式であって、複数の帯電部材から吐き出された現像剤が記録材担持体上で重ならないように吐き出しタイミングを制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項２】

第１の像担持体と、該第１の像担持体に当接する帯電部材を有して第１の像担持体を帯電する帯電手段と、該第１の像担持体に静電潜像を形成する潜像形成手段と、該静電潜像を現像剤により顕像化する現像手段とを各々複数備え、かつ該複数の第１の像担持体上の現像剤像を第２の像担持体に転写させる第１の転写手段と、第２の像担持体から現像剤像を記録材に転写する第２の転写手段を備える画像形成装置において、

第１の転写手段により第２の像担持体に転写せずに第１の像担持体表面に残留した現像剤を前記帯電部材に一旦回収させ、その回収現像剤を帯電部材から吐き出させて、第１の転写手段により第２の像担持体に転写させる方式であって、前記複数の帯電部材から吐き出された現像剤が第２の像担持体上で重ならないように吐き出しタイミングを制御するこ

とを特徴とする画像形成装置。
【請求項３】
記録材担持体クリーニング部を設け、記録材担持体に吐き出された現像剤を該記録材担持体クリーニング部で回収することを特徴とする請求項１または２に記載の画像形成装置。
【請求項４】
現像剤の吐き出し制御を非画像形成時であって、前回転工程時、紙間時、後回転時に行うことを特徴とする請求項１ないし３の何れかに記載の画像形成装置。
【請求項５】
吐き出された現像剤が現像ニップを通過するとき、現像剤を現像することを特徴とする請求項１ないし４の何れかに記載の画像形成装置。
【請求項６】
ブレードを用いた記録材担持体クリーニング部を設け、記録材担持体と該記録材担持体クリーニング部の潤滑材として該吐き出された現像剤を用いることを特徴とする請求項１ないし５の何れかに記載の画像形成装置。
【請求項７】
帯電部材が磁性粒子と磁性粒子担持体からなることを特徴とする請求項１ないし６の何れかに記載の画像形成装置。
【請求項８】
像担持体が電子写真感光体であることを特徴とする請求項１ないし７の何れかに記載の画像形成装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、接触帯電方式、クリーナーレスプロセスの転写式画像形成装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
ａ）接触帯電
電子写真方式や静電記録方式等の画像形成装置において、電子写真感光体や静電記録誘電体等の像担持体、その他の被帯電体を所定の極性・電位に帯電処理する帯電手段としては、従来より一般にコロナ帯電器が使用されてきた。
【０００３】
これは像担持体（以下、感光体と記す）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体面をさらして感光体面を所定の極性・電位に帯電させるものである。
【０００４】
近年は、上記の非接触タイプ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、前記のように、被帯電体としての感光体に電圧（帯電バイアス）を印加した帯電部材（接触帯電部材）を当接させて感光体面を所定の極性・電位に帯電させる接触方式の帯電装置の実用化がなされてきている。
【０００５】
特に、接触帯電部材として導電ローラ（帯電ローラ）を用いたローラ帯電方式の装置が帯電の安定性という点から好ましく用いられている。
【０００６】
また、磁性粒子を担持体に磁気拘束させた磁気ブラシ部を具備させた磁気ブラシ帯電器（磁気ブラシ帯電部材、帯電磁気ブラシ）を用い、該磁気ブラシ帯電器の磁気ブラシ部を感光体に接触させる磁気ブラシ帯電方式の装置も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。
【０００７】
磁気ブラシ帯電器は、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体に接触させ、これに電圧を印加することによって感光体の帯電を開始させる。

【０００８】

また、導電性の繊維をブラシ状に形成具備させたファーブラシ帯電部材（帯電ファーブラシ）、導電性ゴムをブレード状にした導電ゴムブレード（帯電ブレード）等も接触帯電部材として好ましく用いられている。

【０００９】

接触帯電の帯電機構（帯電のメカニズム、帯電原理）にはコロナ帯電系と注入帯電系の２種類の帯電機構が混在しており、どちらが支配的であるかにより各々の特性が現れる。

【００１０】

コロナ帯電系は、接触帯電部材と感光体との微小間隙に生じるコロナ放電現象による放電生成物で感光体表面が帯電する系である。コロナ帯電は接触帯電部材と感光体に一定の放電しきい値を有するため、帯電電位より大きな電圧を接触帯電部材に印加する必要がある。また、コロナ帯電器に比べれば発生量は格段に少ないけれども放電生成物を生じる。

【００１１】

電荷注入帯電系は、接触帯電部材から感光体に直接に電荷が注入されることで感光体表面が帯電する系である。より詳しくは、中抵抗の接触帯電部材が感光体表面に接触して、放電現象を介さずに、つまり放電を基本的に用いないで感光体表面に直接電荷注入を行うものである。よって、接触帯電部材への印加電圧が放電閾値以下の印加電圧であっても、感光体を印加電圧相当の電位に帯電することができる。この電荷注入帯電系はオゾンの発生を伴わない。

【００１２】

電荷注入帯電であるため、接触帯電部材の感光体への接触性が帯電性に大きく効いてくる。そこで接触帯電部材はより密に構成し、また感光体との速度差を多く持ち、より高い頻度で感光体に接触する構成をとる必要があり、この点において接触帯電部材として特に磁気ブラシ帯電器は安定した帯電を行うことができる。

【００１３】

磁気ブラシ帯電器による電荷注入帯電は抵抗とコンデンサーの直列回路と等価であると見ることができる。理想的な帯電プロセスでは感光体表面のある点が磁気ブラシと接触している時間（帯電ニップ×感光体の周速）にコンデンサーが充電され、感光体表面電位が印加電圧とほぼ同値になる。

【００１４】

導電性の接触帯電部材に電圧を印加し感光体の表面にあるトラップ準位に電荷を注入して感光体の接触帯電を行う方法がある。また、感光体として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被帯電体表面に得ることが可能である（特開平６－３９２１号公報）。

【００１５】

注入帯電方式は、環境依存性が少ないだけでなく、放電を用いないため、接触帯電部材に対する印加電圧は感光体電位と同程度で十分であり、またオゾンを発生しない利点があり、完全なオゾンレスかつ低電力消費型帯電が可能となる。

【００１６】

ｂ）クリーナーレスプロセス（トナーリサイクルプロセス）

近年、画像形成装置は小型化が進んできたが、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。

【００１７】

また転写後の感光体上の転写残トナー（残留現像剤）はクリーニング手段（クリーナー）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。

【００１８】

そこで、クリーナーを取りはずし、感光体上の転写残トナーは現像手段によって「現像同時クリーニング」で感光体上から除去し現像手段に回収・再用する装置構成にした「クリーナーレスプロセス」の画像形成装置も出現している。

【００１９】

現像同時クリーニングとは、転写後に感光体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（現像手段に印加する直流電圧と感光体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手段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。

【００２０】

ｃ）カラー画像形成装置

また、複数の画像形成部（作像ステーション）を備え、各画像形成部でそれぞれ色の異なったトナー像を形成し、そのトナー像を同一記録材上に順次重ね合わせて転写してカラー画像を形成する画像形成装置、いわゆるタンデム方式を採用したカラー画像形成装置が種々提案されている。

【００２１】

図２０にそのようなカラー画像形成装置の一例の要部の概略構成を示した。ＳＹ・ＳＭ・ＳＣ・ＳＢは図において右側から左側に順次に配列配置した第１～第４の４つの作像ステーションであり、それぞれイエロートナー画像、マゼンタトナー画像、シアントナー画像、ブラックトナー画像を形成する作像ステーションである。

【００２２】

本例において、この第１～第４の作像ステーションＳ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）はそれぞれ電子写真作像機構であり、像担持体としての電子写真感光体１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）、帯電装置２（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）、現像装置４（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）、クリーニング装置６（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）等を備え、各電子写真感光体１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）は矢印の時計方向に所定のプロセススピード（周速度）をもって回転駆動され、その周面に帯電・露光Ｌ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）・現像のプロセスによりトナー画像が形成される。

【００２３】

露光装置は図に省略したが、例えばレーザービームスキャナーである。レーザービームスキャナーは、半導体レーザー、ポリゴンミラー、Ｆ－θレンズ等を有してなり、ＣＣＤ等の光電変換素子を有する原稿読み取り装置・電子計算機・ワードプロセッサー等の不図示のホスト装置から入力する目的の画像情報の時系列電気デジタル画像信号に対応して変調されたレーザー光を射出して回転感光体ドラムの一様帯電処理面をレーザー光走査露光する。このレーザー光走査露光により回転感光体ドラムの周面に目的の画像情報に対応した静電潜像が形成される。

【００２４】

第１の作像ステーションＳＹにおいては、露光ＬＹはフルカラー画像のシアン成分像に対応する露光であり、現像装置４Ｙは現像剤にシアントナーを有する現像装置である。

【００２５】

第２の作像ステーションＳＭにおいては、露光ＬＭはフルカラー画像のマゼンタ成分像に対応する露光であり、現像装置４Ｍは現像剤にマゼンタトナーを有する現像装置である。

【００２６】

第３の作像ステーションＳＣにおいては、露光ＬＣはフルカラー画像のイエロー成分像に対応する露光であり、現像装置４Ｃは現像剤にイエロートナーを有する現像装置である。

【００２７】
第４の作像ステーションＳＢにおいては、露光ＬＢはフルカラー画像のブラック成分像に対応する露光であり、現像装置４Ｂは現像剤にブラックトナーを有する現像装置である。
【００２８】
５１はエンドレスベルト型の記録材担持体（以下、転写ベルトと記す）である。この転写ベルト５１は第１～第４の作像ステーションＳ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）の下側において各作像ステーションに渡らせて左右側の駆動ローラ５２とターンローラ５３との間に懸回張設して左右方向にほぼ水平に配設してある。転写ベルト５１は駆動ローラ５２が駆動モーター５４により駆動されて矢印の反時計方向に所定のプロセススピードをもって回転駆動される。
【００２９】
転写ベルト５１は、ポリエチレンテレフタレート樹脂シート（ＰＥＴ樹脂）や、ポリフッ化ビニリデン樹脂シート、ポリウレタン樹脂シートなどの誘電体樹脂のシートからなっており、その両端部を互いに重ね合わせて接合し、エンドレス形状にしたものか、あるいは継ぎ目を有しない（シームレス）ベルトが用いられている。
【００３０】
５５（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）は転写帯電ブレードであり、転写ベルト５１の内側において各作像ステーションＳ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）の感光体１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）の下面部に対して転写ベルト５１の上行側ベルト部分を加圧当接させて配設してある。第１～第４の各作像ステーションＳ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）において感光体１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）の下面部と転写ベルト５１との加圧当接部が第１～第４の転写部（転写ニップ部）Ｔ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）である。
【００３１】
５６は転写ベルト５１のクリーニング装置（転写ベルトクリーナー）である。本例のものは転写ベルト５１の表面にクリーニングウエブ（不織布）５７を当接させて転写ベルト表面から残留したトナー及びその他の異物を拭い取るタイプのものである。
【００３２】
而して、不図示の給紙機構から記録材（被転写材）Ｐが給送され、レジストローラ８により所定の制御タイミングにて転写ベルト５１の上行側ベルト上に第１の作像ステーションＳＹ側から給紙される。
【００３３】
転写ベルト５１上に給紙された記録材Ｐは転写ベルト面に静電吸着保持されて転写ベルト５１の回転に伴い第１～第４の転写部Ｔ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）を順次に搬送され、
ａ：第１の転写部ＴＹにおいて第１の作像ステーションＳＹの感光体１Ｙの面に形成のシアントナー画像の転写
ｂ：第２の転写部ＴＭにおいて第２の作像ステーションＳＭの感光体１Ｍの面に形成のマゼンタトナー画像の転写
ｃ：第３の転写部ＴＣにおいて第３の作像ステーションＳＣの感光体１Ｃの面に形成のイエロートナー画像の転写
ｄ：第４の転写部ＴＢにおいて第４の作像ステーションＳＢの感光体１Ｂの面に形成のブラックトナー画像の転写
を順次に受ける。
【００３４】
この４つのトナー画像の重畳転写（多重転写）により記録材Ｐ面には目的のフルカラー画像に対応したトナー画像が合成形成される。
【００３５】
第１～第４の各作像ステーションＳ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）におけるトナー画像形成開始タイミングは所定に同期を取って関連的になされることで、各作像ステーションで形成されるトナー画像が転写ベルト５１で搬送される同一の記録材Ｐの面に所定に位置合わせされ

て順次に重なるように転写される。
【００３６】
転写ベルト５１で担持搬送され最終の第４の転写部ＴＢを通過した記録材Ｐは、除電装置９で除電されて転写ベルト５１から分離され、不図示の熱定着装置へ導入されて記録材上の未定着トナー画像が熱溶融・混色して永久画像として定着され、画像形成物として排紙される。
【００３７】
各作像ステーションＳ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）において転写後の感光体１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）に残留した転写残トナーはクリーニング装置６（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）で除去される。
【００３８】
また、転写ベルト５１の表面に付着したトナー及びその他の異物はクリーニング装置５６で除去される。
【００３９】
また、カラー画像形成装置としては、上記の様に複数の像担持体１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）を備える方式の他に、一つの像担持体において、帯電→潜像形成→現像→転写→クリーニングの工程を複数繰り返すことによりカラー画像形成を行う方式も有る。またそれぞれの画像形成方法について、転写ベルト或いは転写ドラムに記録材を吸着させ、同一記録材上にトナー画像を順次重ね合わせる方式や、中間転写体上に複数のトナー画像を多重転写した後に、その多重転写トナー画像を記録材上に一括転写する中間転写方式などがある。
【００４０】
【発明が解決しようとする課題】
【００４１】
【００４２】
【００４３】
【００４４】
【００４５】
【００４６】
【００４７】
【００４８】
【００４９】
【００５０】
【００５１】
接触帯電方式・クリーナーレスプロセスの転写式画像形成装置においては、接触帯電部材に一旦回収される転写残トナーの接触帯電部材に対する付着・混入で該接触帯電部材の電気抵抗値が変化することになる。例えば、接触帯電部材が磁気ブラシ帯電器（注入帯電器）であれば、磁気ブラシ部にトナーが混入し、それの電気抵抗は次第に大きくなっていく。そのため、帯電ニップ通過中に充分な電荷の移動が行われず、帯電ニップ通過後の感光体表面電位は印加電圧より小さくなってしまう。感光体表面電位と印加電圧との電位差を△Ｖとすると、電位差△Ｖは磁気ブラシ部に混入したトナーの量が多いほど大きくなり、その結果、現像部でのかぶり発生を引き起こすため、磁気ブラシ部へ混入しているトナー量を一定以下に保つ必要がある。
【００５２】
磁気ブラシ帯電器に取り込まれたトナーが磁気ブラシキャリア（磁性粒子、帯電キャリア）との接触により感光体電位と同極の電荷を付与されている場合、電位差△Ｖによって発生する電界により混入トナーは磁気ブラシ中から感光体表面に吐き出される。特開平９－９６９４９号公報などに開示されるように、この現象を利用した、非作像時（非画像形成時）に帯電バイアスのＡＣ成分（交流成分）の振幅Ｖｐｐを減少させたり、ＡＣ成分の印加を停止させることで電位差△Ｖを大きくし、積極的にトナーを吐き出させて磁気ブラシの電気抵抗上昇を抑える方法が知られている。
【００５３】

上述の非作像時の吐き出しとしては、紙間や作像動作終了後の後回転などで行うことで、長期の使用において磁気ブラシ中の混入トナー量を一定以下に保つことが可能となる。

【００５４】

さらに、吐き出しを行ったとしても、前述のような複数の画像形成部をもつ多重転写系の画像形成装置では、上流の画像形成部で転写ベルト上に転写された吐き出しトナーが、下流側の画像形成部の感光ドラムに再転写され、その画像形成部の帯電部に回収されてしまい、帯電性がより悪くなってしまうという問題があった。特に、吐き出しトナー量が多いときほど、再転写されるトナーが多いことが本発明者らの検討により明らかになった。

【００５５】

そこで本発明は、接触帯電・クリーナーレス系の画像形成装置における帯電性安定化・かぶり防止を図り、安定した良好な画像形成を継続して行なうことを目的とする。

【００５６】

【課題を解決するための手段】

本発明は下記の手段構成を特徴とする画像形成装置である。

【００５７】

【００５８】

【００５９】

【００６０】

【００６１】

【００６２】

【００６３】

【００６４】

【００６５】

【００６６】

【００６７】

【００６８】

【００６９】

【００７０】

【００７１】

【００７２】

（１）像担持体と、該像担持体に当接する帯電部材を有して像担持体を帯電する帯電手段と、該像担持体に静電潜像を形成する潜像形成手段と、該静電潜像を現像剤により顕像化する現像手段とを各々複数備え、かつ記録材を担持する記録材担持体と、該複数の像担持体表面の現像剤像を記録材に転写させる転写手段を備える画像形成装置において、

転写手段により記録材に転写せずに像担持体表面に残留した現像剤を前記帯電部材に一旦回収させ、その回収現像剤を帯電部材から吐き出させて、転写手段により記録材担持体に転写させる方式であって、複数の帯電部材から吐き出された現像剤が記録材担持体上で重ならないように吐き出しタイミングを制御することを特徴とする画像形成装置。

【００７３】

（２）第１の像担持体と、該第１の像担持体に当接する帯電部材を有して第１の像担持体を帯電する帯電手段と、該第１の像担持体に静電潜像を形成する潜像形成手段と、該静電潜像を現像剤により顕像化する現像手段とを各々複数備え、かつ該複数の第１の像担持体上の現像剤像を第２の像担持体に転写させる第１の転写手段と、第２の像担持体から現像剤像を記録材に転写する第２の転写手段を備える画像形成装置において、

第１の転写手段により第２の像担持体に転写せずに第１の像担持体表面に残留した現像剤を前記帯電部材に一旦回収させ、その回収現像剤を帯電部材から吐き出させて、第１の転写手段により第２の像担持体に転写させる方式であって、前記複数の帯電部材から吐き出された現像剤が第２の像担持体上で重ならないように吐き出しタイミングを制御することを特徴とする画像形成装置。

【００７４】

（３）記録材担持体クリーニング部を設け、記録材担持体に吐き出された現像剤を該記録材担持体クリーニング部で回収することを特徴とする（１）または（２）に記載の画像形成装置。

【００７５】

（４）現像剤の吐き出し制御を非画像形成時であって、前回転工程時、紙間時、後回転時に行うことを特徴とする（１）ないし（３）の何れかに記載の画像形成装置。

【００７６】

（５）吐き出された現像剤が現像ニップを通過するとき、現像剤を現像することを特徴とする（１）ないし（４）の何れかに記載の画像形成装置。

【００７７】

（６）ブレードを用いた記録材担持体クリーニング部を設け、記録材担持体と該記録材担持体クリーニング部の潤滑材として該吐き出された現像剤を用いることを特徴とする（１）ないし（５）の何れかに記載の画像形成装置。

【００７８】

（７）帯電部材が磁性粒子と磁性粒子担持体からなることを特徴とする（１）ないし（６）の何れかに記載の画像形成装置。

【００７９】

（８）像担持体が電子写真感光体であることを特徴とする（１）ないし（７）の何れかに記載の画像形成装置。

【００８０】

【００８１】

【００８２】

すなわち、接触帯電・クリーナーレス系の画像形成部を複数備えたタンデム方式等のカラー画像形成装置等においては、複数の画像形成部の像担持体から記録材担持体あるいは中間転写体への転写残留現像剤の吐き出しタイミングを制御して記録材担持体あるいは中間転写体上で吐き出し現像剤が重ならないようにする。

【００８３】

このため、一度に大量の吐き出し現像剤が下流側の画像形成部の転写部に送られることによる再転写を防ぐことができる。

【００８４】

従って、吐き出し現像剤を確実に記録材担持体あるいは中間転写体のクリーニング手段で回収させることができる。

【００８５】

また、一度に大量の吐き出し現像剤が記録材担持体あるいは中間転写体のクリーニング手段へ送られないようにし確実なクリーニング性を得ることができる。

【００８６】

以上のことから、各画像形成部において帯電部材への混入現像剤量を一定以下に保ち、かぶりの無い画像形成が可能となる。安定した良好な画像形成を継続して行なうことが可能となる。

【００８７】

【発明の実施の形態】

〈第１の参考例〉（図１～図１１）

（１）画像形成装置例（図１）

図１は画像形成装置例の概略構成図である。本参考例の画像形成装置は、転写式電子写真プロセス、電荷注入帯電方式、クリーナーレスプロセスのレーザービームプリンターである。

【００８８】

１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、感光体ドラムと記す）である。本参考例の感光体ドラム１は負帯電性・電荷注入帯電性のＯＰＣ感光体（有機光導電性感光体）であり、矢示の時計方向ａに１５０ｍｍ／ｓｅｃ．のプロセススピード（周

速度）で回転駆動される。

【００８９】

２は感光体ドラム１の面を所定の極性・電位に一様に帯電処理する接触帯電装置である。本参考例では磁気ブラシ帯電装置であり、回転する感光体ドラム１の面はこの磁気ブラシ帯電装置２によりほぼ－７００ｖに電荷注入帯電方式で一様に帯電処理される。

【００９０】

３は画像情報露光手段（露光装置）であり、本参考例ではレーザービームスキャナーである。このレーザービームスキャナー３は、半導体レーザー、ポリゴンミラー、Ｆ－θレンズ等を有してなり、ＣＣＤ等の光電変換素子を有する原稿読み取り装置、電子計算機、ワードプロセッサー等の不図示のホスト装置から入力する目的の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ー光Ｌを射出して、回転感光体ドラム１の一様帯電処理面をレーザー光走査露光する。このレーザー光走査露光により回転感光体ドラム１の周面に目的の画像情報に対応した静電潜像が形成される。

【００９１】

４は現像装置（現像器）である。本参考例では、重合法で作成した、転写残トナーの少ない高離型性球形非磁性トナーと、磁性キャリアを混合した現像剤による２成分接触現像方式の現像装置を用いている。そして回転感光体ドラム１面の静電潜像をトナー像として反転現像させている。

【００９２】

５は感光体ドラム１の下側に配設した転写装置であり、本参考例の該転写装置は転写ベルトタイプである。５ａは記録材担持体としての無端状の転写ベルト（例えば、膜厚７５μｍのポリイミドのベルト）であり、駆動ローラ５ｂと従動ローラ５ｃ間に懸回張設されていて、感光体ドラム１の回転方向に順方向に感光体ドラム１の回転周速度とほぼ同じ周速度で回動される。５ｄは転写ベルト５ａの内側に配設した導電性ブレードであり、転写ベルト５ａの上行側ベルト部分を感光体ドラム１の下面部分に加圧して転写部位としての転写ニップ部Ｔを形成させている。

【００９３】

５ｅは転写ベルト５ａの表面を清掃するクリーニング部材（転写ベルトクリーナー）である。本参考例においては転写ベルト５ａの表面に圧接させた弾性ブレード部材である。

【００９４】

１１は給紙カセットであり、紙などの記録材（被転写材）Ｐを積載収納させてある。給紙ローラ１２の駆動により給紙カセット１１内に積載収納の記録材Ｐが１枚分離給紙され、搬送ローラ１３等を含むシートパス１４を通って所定の制御タイミングにて回転感光体ドラム１と転写装置５の転写ベルト５ａとの間の転写ニップ部Ｔに給送される。

【００９５】

転写ニップ部Ｔに給送された記録材Ｐは回転感光体ドラム１と転写ベルト５ａの間を挟持搬送され、その間、導電性ブレード５ｄに転写バイアス印加電源Ｅ５から所定の転写バイアスが印加されて、記録材Ｐの裏面からトナーと逆極性の帯電がなされる。これにより、転写ニップ部Ｔを通る記録材Ｐの表面側に回転感光体ドラム１面側のトナー画像が順次に静電転写されていく。また転写工程終了後。転写ベルト５ａはクリーニング部材５ｅによりクリーニングされる。

【００９６】

転写ニップ部Ｔを通ってトナー画像の転写を受けた記録材Ｐは回転感光体ドラム１面から順次に分離されてシートパス１５を通って定着装置（例えば熱ローラ定着装置）１６に導入されてトナー画像の定着処理を受けてプリントアウトされる。

【００９７】

本参考例のプリンターはクリーナーレスプロセスであり、転写ニップ部Ｔで記録材Ｐに転写されずに回転感光体ドラム１の表面に残ったトナーを除去する専用のクリーナーは配設していないが、転写残トナーは、後述するように、引き続く感光体ドラム１の回転で磁気ブラシ帯電装置２の帯電ニップ部Ｎの位置に至り、感光体ドラム１に接触している接触

帯電部材としての磁気ブラシ帯電器（注入帯電器）２Ａの磁気ブラシ部に一時的に回収され、その回収トナーが再び感光体ドラム１面に吐き出されて最終的に現像部位Ｄにて現像装置４に回収され、感光体ドラム１は繰り返して作像に供される。

【００９８】

磁気ブラシ帯電器２Ａから感光体ドラム１面へのトナーの吐き出しは，磁気ブラシ帯電器２Ａに取り込まれたトナーが磁気ブラシキャリア（磁性粒子、帯電キャリア）との接触により感光体電位と同極の電荷を付与されている場合、前記電位差△Ｖによって発生する電界により磁気ブラシ中から感光体表面に吐き出されることにより行われる。特開平９－９６９４９号公報などに開示されるように、この現象を利用した、非作像時（非画像形成時）に帯電バイアスのＡＣ成分（交流成分）の振幅Ｖｐｐを減少させたり、ＡＣ成分の印加を停止させることで電位差△Ｖを大きくし、積極的にトナーを吐き出させて磁気ブラシの電気抵抗上昇を抑える方法が知られている。

【００９９】

７は転写装置５と磁気ブラシ帯電装置２との間において感光体ドラム１に当接させ、ＡＣバイアス、帯電と逆極性のＤＣバイアス、またはＡＣバイアスを重畳した帯電と逆極性のＤＣバイアスを印加した導電性ブラシであり、磁気ブラシ帯電装置２による帯電直前の感光体ドラム１の表面電位をならすと同時に、転写残トナーを除電、もしくは感光体ドラム１の帯電と逆極性に帯電して、磁気ブラシ帯電器２Ａの磁気ブラシ部でのトナー回収を容易にする。Ｅ６はこの導電性ブラシ１２に対するバイアス印加電源である。

【０１００】

（２）プリンターの動作シーケンス（図２）

図２は上記プリンターの動作シーケンス図である。

【０１０１】

ａ．前多回転工程：プリンターの始動動作期間（起動動作期間、ウォーミング期間）である。メイン電源スイッチ－オンにより、装置のメインモーターを駆動させて感光体ドラム１を回転駆動させ、所定のプロセス機器の準備動作を実行させる。

【０１０２】

ｂ．前回転工程：プリント前動作を実行させる期間である。この前回転工程は前多回転工程中にプリント信号が入力したときには前多回転工程に引き続いて実行される。プリント信号の入力がないときには前多回転工程の終了後にメインモーターの駆動が一旦停止されて感光体ドラム１の回転駆動が停止され、プリンターはプリント信号が入力されるまでスタンバイ（待機）状態に保たれる。プリント信号が入力すると前回転工程が実行される。

【０１０３】

ｃ．印字工程（画像形成工程、作像工程）：所定の前回転工程が終了すると、引き続いて回転感光体ドラムに対する作像プロセスが実行され、回転感光体ドラム面に形成されたトナー画像の記録材への転写、定着手段によるトナー画像の定着処理がなされて画像形成物がプリントアウトされる。

【０１０４】

連続印字（連続プリント）モードの場合は上記の印字工程が所定の設定プリント枚数ｎ分繰り返して実行される。

【０１０５】

ｄ．紙間工程：連続印字モードにおいて、一の記録材の後端部が転写ニップ部Ｔを通過した後、次の記録材の先端部が転写ニップ部Ｔに到達するまでの間の、転写ニップ部Ｔにおける記録材の非通紙状態期間である。

【０１０６】

この期間に転写ニップ部Ｔを通過する回転感光体ドラムの領域がその前に帯電ニップ部Ｎを通過する間は、帯電バイアスのＡＣ成分の印加を停止させ、磁気ブラシ帯電部材２Ａで一時的に回収した転写残トナーを回転感光体ドラム１面に吐き出させる。

【０１０７】

ｅ．後回転工程：最後の記録材の印字工程が終了した後もしばらくの間メインモーターの駆動を継続させて感光体ドラム１を回転駆動させ、所定の後動作を実行させる期間である。

【０１０８】

この期間においても紙間工程と同様に帯電バイアスのＡＣ成分の印加を停止させることで、磁気ブラシ帯電部材２Ａで一時的に回収した転写残トナーを回転感光体ドラム１面に吐き出させる。

【０１０９】

ｆ．スタンバイ：所定の後回転工程が終了すると、メインモーターの駆動が停止されて感光体ドラム１の回転駆動が停止され、プリンターは次のプリントスタート信号が入力するまでスタンバイ状態に保たれる。

【０１１０】

１枚だけのプリントの場合は、そのプリント終了後、プリンターは後回転工程を経てスタンバイ状態になる。

【０１１１】

スタンバイ状態において、プリントスタート信号が入力すると、プリンターは前回転工程に移行する。

【０１１２】

ｃの印字工程時が画像形成時であり、ａの前多回転工程、ｂの前回転工程、ｄの紙間工程、ｅの後回転工程が非画像形成時（非作像時）になる。

【０１１３】

（３）感光体ドラム１（図３）

本参考例の感光体ドラム１は前述したように負帯電性・電荷注入帯電性のＯＰＣ感光体であり、図３に層構成模型図を示したように、φ３０ｍｍのアルミニウム製のドラム基体１ａ上に第１～第５の機能層１ｂ～１ｆを下から順に設けたものである。

【０１１４】

第１層１ｂ；下引き層であり、アルミニウムドラム基体１ａの欠陥などをならすため、またレーザー露光の反射によるモアレの発生を防止するために設けられている厚さ約２０μｍの導電層である。

【０１１５】

第２層１ｃ；正電荷注入防止層であり、アルミニウムドラム基体１ａ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10^6 Ω・ｃｍ程度に抵抗調整された厚さ約１μｍの中抵抗層である。

【０１１６】

第３層１ｄ；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、レーザー露光を受けることによって正負の電荷対を発生する。

【０１１７】

第４層１ｅ；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はできず、電荷発生層１ｄ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。

【０１１８】

第５層１ｆ；電荷注入層であり、バインダーとしての光硬化性のアクリル樹脂に光透過性の導電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０．０３μｍの酸化錫SnO_2の超微粒子１ｇを樹脂に対して７０重量パーセント分散した材料の厚さ約３μｍの塗工層である。この電荷注入層１ｆの電気抵抗値は、充分な帯電性と画像流れを起こさない条件である1×10^{10}～1×10^{14} Ω・ｃｍである必要がある。本実施例では表面抵抗が1×10^{11} Ω・ｃｍの感光体ドラムを用いた。

【０１１９】

（４）磁気ブラシ帯電装置２（図４～図６）

図４は磁気ブラシ帯電装置２の拡大横断面模型図である。本参考例の磁気ブラシ帯電装置２は、大きく分けて、磁気ブラシ帯電部材（磁気ブラシ帯電器）２Ａ、該磁気ブラシ帯電器２Ａと導電性磁性粒子（帯電キャリア）２ｄを収容させた容器（ハウジング）２Ｂ、磁気ブラシ帯電器２Ａに対する帯電バイアス印加電源Ｅ２等からなる。

【０１２０】

磁気ブラシ帯電器２Ａは本参考例のものはスリーブ回転タイプであり、マグネットロール（磁石）２ａと、このマグネットロールに外嵌させた非磁性ステンレス製スリーブ（電極スリーブ、導電スリーブ、帯電スリーブなどと称される）２ｂと、該スリーブ２ｂの外周面にスリーブ内部のマグネットロール２ａの磁気力で磁気拘束させて形成保持させた磁性粒子２ｄの磁気ブラシ部２ｃからなる。

【０１２１】

マグネットロール２ａは非回転の固定部材であり、スリーブ２ｂはこのマグネットロール２ａの外回りを矢示ｂの時計方向に不図示の駆動系により所定の周速度、本参考例では２２５ｍｍ／ｓｅｃ．の周速で回転駆動される。またスリーブ２ｂは感光体ドラム１に対してスペーサコロ等の手段で５００μｍ程度の隙間を保たせて対向させて配設してある。

【０１２２】

２ｅは容器２Ｂに取り付けた、非磁性ステンレス製の磁気ブラシ層厚規制ブレードであり、スリーブ２ｂ表面とのギャップが９００μｍになるように配置されている。

【０１２３】

容器２Ｂ内の磁性粒子２ｄはその一部がスリーブ２ｂの外周面にスリーブ内部のマグネットロール２ａの磁気力で磁気拘束されて磁気ブラシ部２ｃとして保持される。磁気ブラシ部２ｃはスリーブ２ｂの回転駆動に伴い、スリーブ２ｂと一緒にスリーブ２ｂと同方向に回転する。このとき磁気ブラシ部２ｃの層厚はブレード２ｅにより均一厚さに規制される。そしてその磁気ブラシ部２ｃの規制層厚はスリーブ２ｂと感光ドラム１との対向隙間部の間隔より大きいから、磁気ブラシ部２ｃはスリーブ２ｂと感光ドラム１との対向部において感光ドラム１に対して所定幅のニップ部を形成して接触する。この接触ニップ部が帯電ニップ部（帯電位置）Ｎである。従って、回転感光ドラム１は帯電ニップ部Ｎにおいて磁気ブラシ帯電器２Ａのスリーブ２ｂの回転に伴ない回転する磁気ブラシ部２ｃで摺擦される。この場合、帯電ニップ部Ｎにおいて感光ドラム１の移動方向と磁気ブラシ部２ｃの移動方向は逆方向となり、相対移動速度は速くなる。

【０１２４】

スリーブ２ｂと磁気ブラシ層厚規制ブレード２ｅには電源Ｅ２から所定の帯電バイアスが印加される。

【０１２５】

而して、感光体ドラム１が回転駆動され、磁気ブラシ帯電器２Ａのスリーブ２ｂが回転駆動され、電源Ｅ２から所定の帯電バイアスが印加されることで、回転感光体ドラム１の周面が本参考例の場合は注入帯電方式で所定の極性・電位に一様に接触帯電処理される。

【０１２６】

スリーブ２ｂ内に固定配置されているマグネットロール２ａは、スリーブ２ｂと感光体ドラム１の最近接位置ｃから感光体ドラム回転方向上流側１０°の位置に約９００Ｇの磁極（主極）Ｎ１を配置してある。

【０１２７】

この主極Ｎ１は、スリーブ２ｂと感光体ドラム１の最近接位置ｃとの角度θを感光体ドラム回転方向上流側２０°から下流側１０°の範囲に入るようにすることが望ましく、上流側１５°～０°であればさらに良い。それより下流だと主極位置に磁性粒子が引きつけられ、帯電ニップ部Ｎの感光体ドラム回転方向下流側に磁性粒子の滞留が発生しやすくなり、また上流すぎると、帯電ニップ部Ｎを通過した磁性粒子の搬送性が悪くなり、滞留が発生しやすくなる。

【０１２８】

また、帯電ニップ部Ｎに磁極がない場合には、磁性粒子に働くスリーブ２ｂへの拘束力が弱くなり、磁性粒子が感光体ドラム１に付着しやすくなるのは明らかである。

【０１２９】

ここで述べている帯電ニップ部Ｎは、帯電時に磁気ブラシ部２ｃの磁性粒子が感光体ドラム１と接触している領域を示す。

【０１３０】

帯電バイアスは電源Ｅ２によってスリーブ２ｂと規制ブレード２ｅに印加される。本実施例ではＤＣ成分にＡＣ成分が重畳しているバイアスを用いている。

【０１３１】

帯電ニップ部Ｎにおける、磁気ブラシ帯電器２Ａの磁気ブラシ部２ｃによる感光体ドラム１面の摺擦と、磁気ブラシ帯電器２Ａへの帯電バイアスの印加により、磁気ブラシ部２ｃを構成している帯電用磁性粒子２ｄから電荷が感光体ドラム１上に与えられ、感光体ドラム１面が所定の極性・電位に一様に接触帯電される。本例の場合は前述したように感光体ドラム１はその表面に電荷注入層１ｆを具備させたものであるから、電荷注入帯電により感光体ドラム１の帯電処理がなされる。即ち、感光体ドラム１面が帯電バイアスＤＣ＋ＡＣのＤＣ成分に対応した電位に帯電される。スリーブ２ｂ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。

【０１３２】

磁気ブラシ帯電器２Ａによる感光体ドラム１の電荷注入帯電は図５の等価回路に示すような、抵抗Ｒとコンデンサー Ｃの回路とみなすことが出来る。このような回路の場合、抵抗値をｒ、感光体の静電容量をＣｐ、印加電圧を$Ｖ_0$、帯電時間（感光体ドラム表面のある点が帯電ニップ部Ｎを通過する時間）を$Ｔ_0$とすると、感光体ドラムの表面電位Ｖｄは式（１）で表される。

【０１３３】

$$Ｖｄ＝Ｖ_0（１－ｅｘｐ（Ｔ_0／（Ｃｐ・ｒ））$$ ・・・・式（１）

帯電バイアスＤＣ＋ＡＣにおいて、ＤＣ成分は必要とされる感光体ドラム１の表面電位と同値、本実施例では－７００ｖとした。

【０１３４】

画像形成時（作像時）におけるＡＣ成分は、そのピーク間電圧（振幅）Ｖｐｐは、１００ｖ以上２０００ｖ以下、特に３００ｖ以上１２００ｖ以下が好ましい。ピーク間電圧Ｖｐｐがそれ以下では、帯電均一性、電位の立ち上がり性向上の効果が薄く、それ以上では、磁性粒子の滞留や感光体ドラムへの付着が悪化する。

【０１３５】

周波数は１００Ｈｚ以上５０００Ｈｚ以下、特に５００Ｈｚ以上２０００Ｈｚ以下が好ましい。それ以下では、磁性粒子の感光体ドラムへの付着悪化や、帯電均一性、電位の立ち上がり性向上の効果が薄くなり、それ以上でも帯電均一性、電位の立ち上がり性向上の効果が得られにくくなる。

【０１３６】

ＡＣ成分の波形は矩形波、三角波、ｓｉｎ波などがよい。本参考例ではピーク間電圧Ｖｐｐは７００ｖを用いた。

【０１３７】

磁気ブラシ部２ｃを構成させる磁性粒子２ｄは、本参考例では、焼結した強磁性体（フェライト）を還元処理したものを用いたが、他に樹脂と強磁性体粉を混練して粒子状に整形したもの、もしくはこれに抵抗値調節のために導電性カーボン等を混ぜたものや、表面処理を行ったものも同様に用いることができる。

【０１３８】

磁気ブラシ部２ｃの磁性粒子２ｄは感光体ドラム表面のトラップ順位に電荷を良好に注入する役割と、感光体ドラム上に生じたピンホールなどの欠陥に帯電電流が集中してしまうことに起因して生じる帯電部材及び感光体ドラムの通電破壊を防止する役割を兼ね備えていなければならない。

【０１３９】
従って、磁気ブラシ帯電器２Ａの抵抗値は１×１０^{4}Ω～１×１０^{9}Ωであることが好ましく、特には１×１０^{4}Ω～１×１０^{7}Ωであることが好ましい。磁気ブラシ帯電器２Ａの抵抗値が１×１０^{4}Ω未満ではピンホールリークが生じやすくなる傾向があり、１×１０^{9}Ωを越えると良好な電荷の注入がしにくくなる傾向にある。また、抵抗値を上記範囲内に制御するためには、磁性粒子２ｄの体積抵抗値は１×１０^{4}Ω・ｃｍ～１×１０^{9}Ω・ｃｍであることが望ましく、特には１×１０^{4}Ω・ｃｍ～１×１０^{7}・ｃｍであることが好ましい。
【０１４０】
本参考例で用いた磁気ブラシ帯電器２Ａの電気抵抗値は１×１０^{6}Ω・ｃｍであり、帯電バイアスのＤＣ成分として－７００ｖを印加することで、感光体ドラム１の表面電位も－７００ｖとなった。
【０１４１】
磁性粒子２ｄの体積抵抗値は図６に示す要領で測定した。すなわち、セルＡに磁性粒子２ｄを充填し、該充填磁性粒子２ｄに接するように主電極１７及び上部電極１８を配し、該電極１７・１８間に定電圧電源１９から電圧を印加し、そのとき流れる電流を電流計２０で測定することにより求めた。２１は絶縁物、２２は電圧計、２３はガイドリングを示す。
【０１４２】
その測定条件は、２３℃、６５％の環境で、充填磁性粒子２ｄのセルとの接触面積Ｓ＝２ｃｍ^{2}、厚みｄ＝１ｍｍ、上部電極１５の荷重１０ｋｇ、印加電圧１００Ｖである。
【０１４３】
磁性粒子２ｄの平均粒径及び粒度分布測定におけるピークは５～１００μｍの範囲にあることが、粒子表面の汚染による帯電劣化防止、及び、磁性粒子の感光体表面への付着防止の観点から好ましい。
【０１４４】
磁性粒子２ｄ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磁性粒子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。
【０１４５】
（５）現像装置４（図７）
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。
【０１４６】
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）。
【０１４７】
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）。
【０１４８】
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）。
【０１４９】
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）。
【０１５０】
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。
【０１５１】
図７は本実施例で用いた現像装置４の拡大横断面模型図である。本参考例における現像装置４は、重合法で作成した高離型性球形非磁性トナーと磁性キャリア（現像用磁性粒子、現像キャリア）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（現像部

材）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体ドラム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反転現像装置である。

【０１５２】

４ａは現像容器、４ｂは現像剤担持体としての現像スリーブ、４ｃはこの現像スリーブ４ｂ内に固定配置された磁界発生手段としての磁石（マグネットローラ）、４ｄ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、４ｅは現像剤攪拌搬送スクリュー、４ｆは現像容器４ａ内に収容した２成分現像剤であり、上記のように非磁性トナーｔと現像キャリアｃを混合したものである。

【０１５３】

現像スリーブ４ｂは少なくとも現像時においては、感光体ドラム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４ｂの外面に担持させた現像剤磁気ブラシ薄層４ｆ′が感光体ドラム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薄層４ｆ′と感光体ドラム１の接触ニップ部Ｄが現像領域（現像部）である。

【０１５４】

現像スリーブ４ｂは内部の固定磁石４ｃ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４ａ内においてスリーブ外面に固定磁石４ｃの磁力により現像剤４ｆ（ｔ＋ｃ）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４ｂの回転とともに搬送され、ブレード４ｄ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４ｆ′として現像容器外に持ち出されて現像部Ｄへ搬送されて感光体ドラム１面に接触し、引き続くスリーブ４ｂの回転で再び現像容器４ａ内に戻し搬送される。

【０１５５】

現像スリーブ４ｂには現像バイアス印加電源Ｅ４によりＤＣ成分とＡＣ成分を重畳した所定の現像バイアスが印加される。本実施例での現像特性は、感光体ドラム１の帯電電位（－７００ｖ）と現像バイアスのＤＣ成分値の差が２００ｖ以下であるとかぶりが生じ、３５０ｖ以上であると現像キャリアｃの感光体ドラム１への付着が生じたので、現像バイアスのＤＣ成分は－４００ｖとした。

【０１５６】

現像容器４ａ内の現像剤４ｆ（ｔ＋ｃ）のトナー濃度（現像キャリアｃ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４ａ内の現像剤４ｆ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トナー補給部４ｇから現像容器４ａ内の現像剤４ｆにトナーｔの補給がなされて現像容器４ａ内の現像剤４ｆ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。

【０１５７】

（６）クリーナーレスプロセス

本参考例のプリンターはクリーナーレスプロセスであるから、記録材Ｐに対するトナー画像転写後の感光体ドラム１に残留したトナー（転写残トナー）は感光体ドラム１の帯電ニップ部Ｎに持ち運ばれて磁気ブラシ接触帯電装置２の磁気ブラシ帯電器２Ａの磁気ブラシ部２ｃに混入して一時的に回収される。

【０１５８】

感光ドラム１上の転写残トナーは転写時の剥離放電などにより、極性が正のものと負のものが混在していることが多い。この極性が混在した転写残トナーが磁気ブラシ帯電器２Ａに至って磁気ブラシ部２ｃ内に混入して一時的に回収される。この転写残トナーの磁気ブラシ帯電器２Ａの磁気ブラシ部２ｃへの取り込みは、磁気ブラシ帯電器２ＡにＡＣ成分を印加することで、磁気ブラシ帯電器２Ａと感光体ドラム１間の振動電界効果によってより効果的に行わせることができる。

【０１５９】

そして、磁気ブラシ部２ｃ内に取り込まれた転写残トナーは極性がすべて負に帯電され

て感光体ドラム１上に吐き出される。

【０１６０】

極性が揃えられて感光体ドラム１上に吐き出された転写残トナーは現像部Ｄに至って現像装置４の現像スリーブ４ｂにより現像時のかぶり取り電界によって現像同時クリーニングで回収される。この転写残トナーの現像同時回収は、回転方向の画像領域が、感光体ドラム１の周長よりも長い場合には、その他の帯電、露光、現像、転写といった画像形成工程と同時進行で行われる。

【０１６１】

これにより転写残トナーは現像装置４内に回収されて次工程以後も用いられるため、廃トナーをなくすことができる。また、スペースの面での利点も大きく、画像形成装置の大幅な小型化が可能となる。

【０１６２】

現像剤のトナーｔとして重合法で作成した高離型性球形トナーを用いることで、転写残トナーの発生量を少なくすることができるし、また、磁気ブラシ帯電器２Ａから吐き出されたトナーの現像装置４への回収性を向上させることができる。

【０１６３】

２成分接触現像方式の現像装置４を用いることでも磁気ブラシ帯電器２Ａから吐き出されたトナーの現像装置４への回収性を向上させている。

【０１６４】

ここで、通常、トナーは電気抵抗が比較的高いから、磁気ブラシ帯電器２Ａの磁気ブラシ部２ｃにそのようなトナー粒子が混入することは磁気ブラシ部２ｃの電気抵抗を上昇させて帯電能を低下させる因子であり、混入トナー量が比較的多い場合は、非作像時に大量のトナーを吐き出すことで、良好な帯電を維持することができる。

【０１６５】

また、磁気ブラシ部２ｃから感光体ドラム１へ吐き出されたトナーはきわめて均一な散布状態にあり、また、その量も少量であるため、次の像露光過程に実質的に悪影響を及ぼすことはない。また、転写残トナーパターンに起因するゴースト像の発生もない。

【０１６６】

（７）非作像部吐き出しトナーと非作像部転写電流（図８～図１１）

上記の画像形成装置を用いて、画像を連続で作像したときの磁気ブラシ部２ｃのトナー混入量の変化を下記のような要領で測定した。

【０１６７】

すなわち、トナーの吐き出しは非作像時に磁気ブラシ帯電器２Ａへの帯電バイアスの内ＡＣ成分の印加を停止することで行った。

【０１６８】

上記の磁気ブラシ帯電器２Ａは帯電バイアスのＡＣ成分の印加を停止してトナー吐き出しを行った場合、磁気ブラシ部２ｃのトナー混入量は約１％まで低下するため、予め磁気ブラシ部には１％のトナーを混入させておいた。

【０１６９】

また、転写電流は感光体ドラム１の作像部分が転写ニップ部Ｔを通過するときのみ１０μＡ印加し、非作像時は０μＡとした。

【０１７０】

画像は、Ａ４サイズに対して５０％の比率となる横帯（主走査方向）を用いて連続作像し、１０００枚ごとに磁気ブラシ部２ｃから磁性粒子を３ｇ採集し、トナー混入量の測定を行った。

【０１７１】

混入トナー量の測定は、界面活性剤を用いて磁性粒子からトナーのみを洗い流し、その作業前後の重量差から算出した。

【０１７２】

またこの時の転写効率は約９５％を示した。

【０１７３】
その結果を図８のグラフＡに示す。本実施例で用いた磁気ブラシ帯電器２Ａでは、磁気ブラシ部２ｃへのトナー混入比率が３．５％を上回ると良好な帯電が行えなくなるが、グラフＡの場合は連続画像形成がおよそ６０００枚を超えると、磁気ブラシ部２ｃへのトナー混入比率が３．５％を超えているのがわかる。これは、非作像時に磁気ブラシ部２ｃより吐き出された吐き出しトナーが現像部Ｄにて完全に回収されず、転写部Ｔも通過して再び磁気ブラシ部２ｃにより回収されるため、画像形成を連続して行うことにより徐々に磁気ブラシ部２ｃにトナーが蓄積することにより発生してしまったと考えられる。
【０１７４】
図８のグラフＢは、非作像時の転写電流を３μＡとして、先と同様の実験を行った時の磁気ブラシ内混入トナー比率と画像形成枚数との相関を示したものである。このグラフＢを見ると、作像枚数が１００００毎を超えても磁気ブラシ内のトナー混入比率は３．５％を超えることなく安定して推移しており、グラフＡとの差は歴然である。これは、現像部Ｄにて完全に回収されなかった吐き出しトナーを転写部Ｎにて感光体ドラム１から第２の像担持体としての転写ベルト５ａに転写させ、さらに転写ベルト５ａからクリーニング部材５ｅで除去することにより、磁気ブラシ部２ｃへのトナー混入を抑制したためと考えられる。
【０１７５】
図９のグラフＣに、吐き出しトナーを感光体ドラム１から転写ベルト５ａ上に転写する際の、吐き出しトナー転写時の転写電流と、吐き出しトナー転写効率との相関を、またグラフＤに、記録材にトナー画像を転写する際の転写電流と転写効率との相関を示す。この図９を見れば、通常の感光体ドラム上のトナーの転写性と、吐き出しトナーの転写性とが大きく異なることがわかる。
【０１７６】
本参考例では、通常の画像形成時の転写電流が１０μＡであったのに対し、吐き出しトナーの転写電流は３μＡで必要十分であった。
【０１７７】
また図１０は、磁気ブラシ部２ｃのトナー混入比率と単位面積当たりの吐き出しトナー量との相関を示している。この図１０からわかるように、磁気ブラシ部２ｃに蓄積したトナー量に応じて吐き出されるトナー量も変化し、蓄積トナー量が多いほど吐き出しトナー量も多いことがわかる。
【０１７８】
また図１１は、単位面積当たりの吐き出しトナー量と、吐き出しトナー転写効率９５％を得るのに必要な転写電流との相関を示す図である。この図１１より、たとえば本参考例のように紙間／後回転時の転写電流を３μＡに固定してしまうと、吐き出しトナー量によっては転写電流の過不足が生じ、良好な吐き出し転写を行うことが困難であることを示している。従って、本参考例では非作像時転写電流を３μＡとしたが、この値は場合により変化する。
【０１７９】
以上より、上記画像形成装置において現像部Ｄを通過した吐き出しトナーを転写部Ｔにて転写ベルト５ａに転写することで、安定した画像形成を連続して行う事が可能となった。
【０１８０】
〈第２の参考例〉（図１２～図１４）
本参考例は、前述した再転写とトナー混色による色差変動による不良画像の発生を防止するものである。
【０１８１】
上述のクリーナーレスシステムを、例えばタンデム方式のカラー画像形成装置に適用した場合、前述の通り、再転写による色味変動が引き起こされる。この現象を以下の実験により再現した。

【０１８２】
図１２に示すように、記録材搬送方向上流側と下流側に順に位置する第１と第に２つの作像ステーション１ｓｔと２ｓｔを用意した。各作像ステーションはそれぞれ感光体ドラム１を含む、磁気ブラシ接触帯電方式、クリーナーレスシステム、反転現像方式、の電子写真作像機構である。Ｐは記録材、５ａは転写ベルト、５ｄは導電性ブレードである。
【０１８３】
第１と第２の各作像ステーション１ｓｔと２ｓｔとでそれぞれでＡ４サイズに対して６％の比率となる横帯（主走査方向）を画像形成を行った。
【０１８４】
第２の作像ステーション２ｓｔでは、画像形成中に生じた再転写トナーが該作像ステーション２ｓｔの磁気ブラシにより一旦回収され、極性をすべて負に変化させられた後感光体ドラムに吐き出される。
【０１８５】
吐き出された再転写トナーは現像部に至った際かぶり取りバイアスによって現像装置に回収される。
【０１８６】
再転写量を定量化するため、図１２に示すとおり、再転写後の記録材Ｐ上の単位面積当たりのトナー量をａ［ｇ／ｃｍ^2］、感光体ドラム上に再転写されたトナーの単位面積当たりのトナー量をｂ［ｇ／ｃｍ^2］とし、再転写率ηｒｔｒを
　ηｒｔｒ＝ｂ／（ａ＋ｂ）×１００［％］
と定義した。
【０１８７】
また転写効率も同様に、転写後の記録材上の単位面積当たりのトナー量をａ′［ｇ／ｃｍ^2］、感光体ドラム上に残った転写残トナーの単位面積当たりのトナー量をｂ′［ｇ／ｃｍ^2］として、転写効率ηｔｒを
　ηｔｒ＝ａ′／（ａ′＋ｂ′）×１００［％］
とした。
【０１８８】
本検討では第１の作像ステーション１ｓｔにイエロートナー、第２の作像ステーション２ｓｔにマゼンタトナーを用い、検討をスタートする時点（すなわちマゼンタ現像器にイエロートナーがまったく無い状態）でのマゼンタ画像（Ａ４サイズに対して６％比率の主走査方向横帯）をイニシャルとして、１０００枚画像形成ごとにイニシャルと同様の画像を形成しながら１００００枚通紙（１００枚間欠）し、イニシャル画像と１０００枚毎通紙後の画像との色差△ＥをＸ－ＲｉｔｅＳＰ６８を用いて測定した。
【０１８９】
また本検討においては第２の作像ステーション２ｓｔにおける転写効率は９５％、再転写率は４％だった。
【０１９０】
図１３の横軸は通紙枚数、縦軸にそのときの色差の変化の様子を示したものである。通紙枚数が増すにつれて色差が大きくなり、印象レベルでは同じ色として扱える色差の上限６．５も５０００枚通紙あたりから超えてしまっているのがわかる。
【０１９１】
以上より、現像によるトナーリサイクルシステムにより再転写トナーが現像装置内に混入することで許容範囲以上の色差変動が引き起こさることがわかった。
【０１９２】
そこで、本参考例では、磁気ブラシによって吐き出されたトナーを現像部Ｄにて回収させず、転写部Ｔにて第２の像担持体としての転写ベルト５ａ上に転写し、該吐き出しトナーを転写ベルトクリーナー５ｅ（図１）にて回収させることで、上記の問題を解決した。
【０１９３】
現像部Ｄにて吐き出しトナーを回収させない方法として、図２のシーケンス図において

吐き出しを行っている工程、すなわち紙間と後回転工程において現像スリーブ４ｄの回転を止め、積極的な回収を行わないようにした。

【０１９４】

本参考例の効果を確認するため、図１２、図１３で示した検討を再度行った。紙間、後回転時の現像スリーブ４ｄの回転を止め、さらに紙間、後回転時の転写電流を５μＡに設定し、上記検討と同じ様に検討した結果を図１４に示す。

【０１９５】

図１４に示すように、従来の図１３に比べ、通紙枚数が増加しても色差の大きさは徐々にしか増えず、１００００枚通紙後でも色差△Ｅ＝３程度で、一般には同じ色と思われているレベルに落ち着いている。

【０１９６】

この様に本参考例にて示した手法により色差の増大に対して大幅な改善が見られた。

【０１９７】

本参考例における非作像時（本実施例では紙間、後回転時）の転写電流については、第１の本参考例における図１０、図１１を参考にした。吐き出しトナー量は、磁気ブラシ内の混入トナー量が３．５％以下の範囲で０～０．７ｍｇ／ｃｍ^{2}まで変化する。またこの単位面積当たりの吐き出しトナー量に対して、吐き出しトナー転写効率を９５％以上とするためには０～２０μＡの転写電流を必要とする。しかし、通常磁気ブラシ内の混入トナー量は多くても２．５％程度であるため、非作像時転写電流は１２μＡ以下であれば問題はない。

【０１９８】

本参考例は記録材Ｐを記録材担持体５ａに担持搬送する画像形成装置での例であり、たとえば複数の像担持体および画像形成部を有して第１の転写部で中間転写体上に多重転写を施し、第２の転写部において一括して記録材に多重転写像を転写するいわゆる中間転写方式を採用する画像形成装置においても、本参考例と同様の傾向を見ることができる。

【０１９９】

〈第１の実施例〉（図１５～図１８）

図１５は本実施例の画像形成装置の要部の概略構成図である。

【０２００】

本実施例の画像形成装置は、前述図２０の従来例のカラー画像形成装置と同じく、複数の電子写真作像機構を画像形成部（作像ステーション）として備えた、タンデム方式を採用したカラー画像形成装置である。

【０２０１】

前述図２０のカラー画像形成装置と共通する構成機器・部材・部分には共通の符号を付して再度の説明を省略する。

【０２０２】

本実施例のカラー画像形成装置においては、各画像形成部である第１～第４の作像ステーションＳ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）はクリーナーレスプロセスである。

【０２０３】

各作像ステーションＳ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）において、感光体ドラム１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）、帯電装置２（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）、現像装置４（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）は、前述の第１の参考例の画像形成装置において用いたと同様の、負帯電性・電荷注入性、φ３０ｍｍのＯＰＣ感光体１であり、磁気ブラシ帯電装置２であり、２成分磁気ブラシ接触現像方式の反転現像装置４である。

【０２０４】

帯電バイアス、現像バイアス、転写バイアス等も第１の参考例の画像形成装置と同様であり、感光体ドラム１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）は１５０ｍｍ／ｓｅｃ．のプロセススピードで回転駆動され、磁気ブラシ帯電装置２（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）によりほぼ－７００ｖに電荷注入帯電方式で一様に帯電処理される。転写ベルト５１は例えば膜厚さ７５μｍのポリイミドのベルトである。

【０２０５】
上記したように第１～第４の各作像ステーションＳ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）はクリーナーレスプロセスであり、各作像ステーションにおいて転写ニップ部Ｔ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）で記録材Ｐに転写されずに回転感光体ドラム１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）の表面に残ったトナーを除去する専用のクリーナーは配置していないが、転写残トナーは、第１または第２の参考例の画像形成装置と同様に引き続く感光体ドラム１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）の回転で磁気ブラシ帯電装置２（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）の位置に至り、感光体１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）に接触している接触帯電部材としての磁気ブラシ帯電器２Ａの磁気ブラシ部２ｃに一時的に回収され、その回収トナーが再び感光体ドラム１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）面に吐き出されたあと、現像部Ｄを通り抜けて、転写部Ｔ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）で第２の像担持体としての転写ベルト５１に直接転写され、最終的に転写ベルトクリーナー５６で回収される。
【０２０６】
図１６は本実施例の画像形成装置の動作シーケンス図であり、第１の参考例における図２の動作シーケンス図と同様である。紙間工程において、転写ニップ部Ｔ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）を通過する回転感光体ドラム１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）の領域がその前に帯電ニップ部Ｔ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）を通過する間は帯電バイアスのＡＣ成分の印加を停止させ、磁気ブラシ帯電部材で一時的に回収した転写残トナーを回転感光体ドラム１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）の面に吐き出す。また後回転工程においても紙間工程と同様に帯電バイアスのＡＣ成分の印加を停止させることで、磁気ブラシ帯電部材で一時的に回収した転写残トナーを回転感光体ドラム１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）の面に吐き出す。
【０２０７】
（１）クリーナーレスプロセス
本実施例の画像形成装置はクリーナーレスプロセスであるから、記録材Ｐに対するトナー画像転写後の感光体ドラム１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）に残留した転写残トナーは感光体ドラム１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）の帯電ニップ部Ｎに持ち運ばれて磁気ブラシ接触帯電装置２（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）の磁気ブラシ帯電器２Ａの磁気ブラシ部２ｃに混入して一時的に回収される。
【０２０８】
転写残トナーは転写時の剥離放電などにより、極性が正のものと負のものが混在していることが多い。この極性が混在した転写残トナーが磁気ブラシ帯電器２Ａに至って磁気ブラシ部２ｃ内に混入して一時的に回収される。
【０２０９】
この転写残トナーの磁気ブラシ帯電器２Ａの磁気ブラシ部２ｃへの取り込みは磁気ブラシ帯電器２ＡにＡＣ成分を印加することで、磁気ブラシ帯電器２Ａ－感光体ドラム１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）間の振動電界効果によってより効果的に行わせることができる。
【０２１０】
そして、磁気ブラシ部２ｃ内に取り込まれた転写残トナーは極性がすべて負に帯電されて感光体ドラム１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）上に吐き出される。
【０２１１】
極性が揃えられて感光体ドラム１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）上に吐き出された転写残トナーは現像装置４（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）の現像部Ｄに至る。現像部Ｄでは現像スリーブ４ｄの回転を停止し、かつ、現像のＡＣバイアスをＯＦＦしてＤＣのみ印加することによって吐き出しトナーは現像部Ｄをすり抜ける。
【０２１２】
現像部Ｄをすり抜けた吐き出しトナーは転写部Ｔ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）で吐き出しトナーの帯電極性と逆の転写電界を印加することにより転写ベルト５１上に転写される。
【０２１３】
転写ベルト５１上に転写された吐き出しトナーは下流側の転写部を通過し、転写ベルトクリーナー５６で回収される。
【０２１４】

この転写残トナーの吐き出しは全て転写ベルトクリーナー５６で回収されるので、スペースの面での利点も大きく、画像形成装置の大幅な小型化が可能となる。

【０２１５】

現像剤のトナーｔとして重合法で作成した高離型性球形トナーを用いることで、転写残トナーの発生量を少なくすることができるし、また、磁気ブラシ帯電器２Ａから吐き出されたトナーの転写性を向上させることができる。

【０２１６】

ここで、通常、トナーは電気抵抗が比較的高いから、磁気ブラシ帯電器２Ａの磁気ブラシ部２ｃにそのようなトナー粒子が混入することは磁気ブラシ部２ｃの電気抵抗を上昇させて帯電能を低下させる因子であり、混入トナー量が比較的多い場合は、非作像時に大量のトナーを吐き出すことで、良好な帯電を維持することができる。

【０２１７】

また、磁気ブラシ部２ｃから感光体ドラム１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）へ吐き出されたトナーはきわめて均一な散布状態にあり、またその量も少量であるため、次の像露光過程に実質的に悪影響を及ぼすことはない。また、転写残トナーパターンに起因するゴースト像の発生もない。

【０２１８】

（２）吐き出しトナーの再転写性　第１～第４の各作像ステーションＳ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）から転写ベルト５１に吐き出されたトナーは、多重転写してしまうと下流の作像ステーションで再転写され、該作像ステーションの磁気ブラシに再度回収されてしまうという問題が起きてしまう。

【０２１９】

図１７において、ｔｔは第１～第４の各作像ステーションＳ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）から転写ベルト５１に吐き出されたトナーｔＹ・ｔＭ・ｔＣ・ｔＢを多重転写したものであり、ｔｒはｔｔの一部が第４の作像ステーションＳＢで再転写されたものである。

【０２２０】

吐き出しトナーは通常の画像形成時のトナーと比べて感光体ドラムに付着しやすい特性をもっており、転写残となりやすいだけでなく再転写もしやすい。

【０２２１】

また、再転写は転写ベルト５１上のトナーが多いほど起きやすく、少ないほど起きにくい。

【０２２２】

このため、第１～第４の各作像ステーションＳ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）から転写ベルト５１に吐き出されたトナーｔＹ・ｔＭ・ｔＣ・ｔＢは転写ベルト５１上で重ならないようにタイミングをずらしてやることで（図１８）、再転写させないようにできる（図１６）。

【０２２３】

こうして、吐き出しトナーｔＹ・ｔＭ・ｔＣ・ｔＢは各作像ステーションをすり抜けて転写ベルトクリーナー部５６へ送られる。

【０２２４】

（３）吐き出しトナーのクリーニング性　吐き出しトナーは磁気ブラシで一旦回収されたり現像装置や転写部をすり抜けてきたことで、変形したり、異物が付着したりして、転写ベルトクリーナー５６でのクリーニング性が低下している。

【０２２５】

また、このような吐き出しトナーｔＹ・ｔＭ・ｔＣ・ｔＢが多重転写ｔｔ（図１７）されて一度に大量に転写ベルトクリーナー５６にくるとクリーニングしきれず、クリーナー部をすり抜けてしまうことがある。

【０２２６】

このため、各作像ステーションＳ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）から転写ベルト５１にから吐き出されたトナーｔＹ・ｔＭ・ｔＣ・ｔＢは転写ベルト５１上で重ならないようにタイミングをずらしてやり（図１８）、少しずつ転写ベルトクリーナー５６に送ることで、良好なク

リーニング性を維持することができる。

【０２２７】

以上のように、各作像ステーションＳ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）から転写ベルト５１へのトナーの吐き出しタイミングをずらすことで、良好に転写残トナーを吐き出しことができ、クリーナーレスシステムであっても磁気ブラシによる帯電性を維持することができる。

【０２２８】

〈第２の実施例〉

本実施例は、上記の第１の実施例の画像形成装置において、帯電装置２（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）の磁気ブラシ部２ｃから感光体ドラム１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）への吐き出しトナーが現像部Ｄを通過する時に、現像装置４（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）がトナーを現像する方法である。

【０２２９】

転写残トナーを磁気ブラシ部２ｃから感光体ドラム１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）へ吐き出した後、吐き出しトナーは現像部Ｄを通過して転写部Ｔ（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）へ送られるが、吐き出しトナーの一部が現像部Ｄに残ってしまう場合があった。このため転写性の良くないトナーが現像装置４（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）に溜まってしまうという問題が起きてしまうことがあった。

【０２３０】

そこで本例では、吐き出しトナーの現像装置回収を阻止するために、フレッシュトナーを現像して吐き出しトナーをブロックする方法である。

【０２３１】

以上のような制御にすることで、前述のクリーナーレスシステムがより安定化する場合もある。

【０２３２】

〈第３の実施例〉（図１９）

本実施例は、上記の第１または第２の実施例の画像形成装置において、転写ベルトクリーナー５６として図１９のようにブレードクリーニングタイプのものを用いたものである。５８はクリーナーブレードである。すなわちクリーナーブレードニップへの潤滑剤として、より積極的にトナーを現像、転写して転写ベルトクリーナー５６へ供給する方法である。

【０２３３】

転写ベルトクリーナー５６へのトナー供給は、第２の実施例と同様、トナー吐き出し時に行うことで、吐き出しトナーの現像装置回収を阻止する効果も得られる。

【０２３４】

以上のような制御にすることで、前述のクリーナーレスシステムがより安定化するだけではなく、転写ベルトクリーニングも安定化させることができる場合がある。

【０２３５】

以上、第１～３の実施例においては、中間転写体方式のカラー画像形成装置においても実施できる。

【０２３６】

〈その他〉

１）接触帯電部材としての磁気ブラシ帯電器２Ａは、スリーブ回転タイプに限らず、マグネットロールが回転するものや、マグネットロールの表面を必要に応じて給電用電極として導電性処理して、該マグネットロールの外周面に直接に導電性磁性粒子を磁気拘束させて磁気ブラシ部を形成させ、マグネットロールを回転させる構成のもの等にすることもできる。回転しないタイプの磁気ブラシ帯電部材とすることもできる。

【０２３７】

また接触帯電部材は、ファーブラシ帯電部材や、導電性ゴムや導電性スポンジを用いた帯電ローラ等であってもよいし、この場合も回転しない構成のものであってもよい。

【０２３８】

２）像担持体としての感光体は表面抵抗が１０　～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よい。即ち接触帯電は、実施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。

【０２３９】

３）現像装置は２成分現像法についてのみ述べたが、他の現像方法でもよい。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。

【０２４０】

また、現像剤中のトナー粒子として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。

【０２４１】

現像装置は反転現像方式でも、正規現像方式でもよい。

【０２４２】

４）ＡＣ（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。

【０２４３】

５）画像形成装置の作像プロセスは実施例に限らず任意である。また必要に応じて他の補助プロセス機器を加えてもよい。

【０２４４】

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。

【０２４５】

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。

【０２４６】

６）像担持体からトナー画像の転写を受ける被転写材は中間転写ドラム・中間転写ベルト等の中間転写体（第２の像担持体）であってもよい。

【０２４７】

７）転写手段は、実施形態例の転写ベルト装置に限らず、コロナ帯電器（コロナ放電転写）、帯電ローラ（ローラ転写）、導電性ブラシ、導電性ブレードなど任意である。

【０２４８】

８）像担持体１、帯電装置２、現像装置４等の任意のプロセス機器を画像形成装置本体に対して一括して着脱交換自在なプロセスカートリッジ着脱式の装置構成にすることもできる。

【０２４９】

【発明の効果】

【０２５０】

以上詳述したように本発明によれば、接触帯電・クリーナーレス系の画像形成部を複数備えたタンデム方式等のカラー画像形成装置等においては、複数の画像形成部の像担持体から記録材担持体あるいは中間転写体への転写残留現像剤の吐き出しタイミングを制御して記録材担持体あるいは中間転写体上で吐き出し現像剤が重ならないようにすることで、一度に大量の吐き出し現像剤が下流側の画像形成部の転写部に送られることによる再転写を防ぐことができる。従って、吐き出し現像剤を確実に記録材担持体あるいは中間転写体

のクリーニング手段で回収させることができる。また、一度に大量の吐き出し現像剤が記録材担持体あるいは中間転写体のクリーニング手段へ送られないようにし確実なクリーニング性を得ることができる。

【０２５１】

以上のことから、各画像形成部において帯電部材への混入現像剤量を一定以下に保ち、かぶりの無い画像形成が可能となる。安定した良好な画像形成を継続して行なうことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　第１の参考例における画像形成装置の概略構成模型図

【図２】　その画像形成装置の動作シーケンス図

【図３】　感光体ドラムの層構成模型図

【図４】　磁気ブラシ帯電装置の拡大横断面模型図

【図５】　帯電回路の等価回路図

【図６】　磁性粒子（帯電キャリア）の電気抵抗値（体積抵抗値）の測定要領説明図

【図７】　現像装置の拡大横断面模型図

【図８】　作像枚数とトナー混入率の相関図

【図９】　転写電流と転写効率の相関図

【図１０】　吐き出しトナー量とトナー混入比率の相関図

【図１１】　必要転写電流と吐き出しトナー量の相関図

【図１２】　第２の参考例における画像形成装置の概略構成模型図

【図１３】　従来例のカラー画像形成装置の通紙枚数と色差の相関図

【図１４】　第２の参考例のカラー画像形成装置の通紙枚数と色差の相関図

【図１５】　第１の実施例におけるカラー画像形成装置の概略構成模型図

【図１６】　その画像形成装置の動作シーケンス図

【図１７】　各作像スレーションから転写ベルトへの吐き出しトナーを多重転写した場合の説明図

【図１８】　各作像スレーションから転写ベルトへのトナー吐き出しのタイミングを吐き出しトナーが転写ベルト上で重ならないように制御した場合の説明図

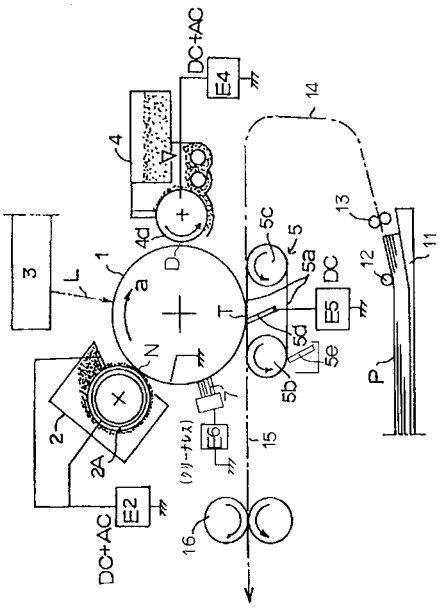
【図１９】　第３の実施例における画像形成装置の要部の概略構成模型図

【図２０】　従来例のカラー画像形成装置の概略構成模型図

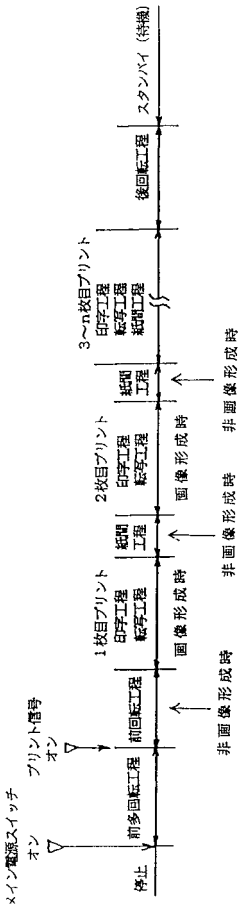
【符号の説明】

ＰＹ，ＰＭ，ＰＣ，ＰＢ・・第１～第４の作像ステーション（画像形成部）、１（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）・・像担持体（感光体ドラム）、２（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）・・帯電装置、３・・レーザービームスキャナー（露光装置）、４（Ｙ・Ｍ・Ｃ・Ｂ）・・現像装置、５・・転写装置、５１，５ａ・・転写ベルト、５６，５ｅ・・転写ベルトクリーナー、Ｔ，ＴＹ，ＴＭ，ＴＣ，ＴＢ・・転写ニップ部（転写部）、１１・・給紙カセット、１６・・定着装置

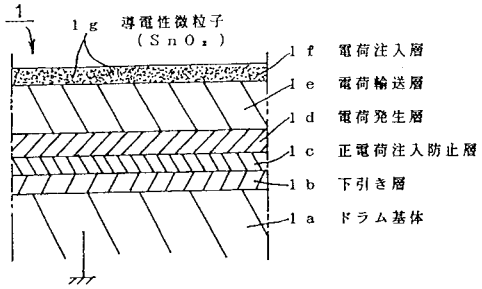
【図１】



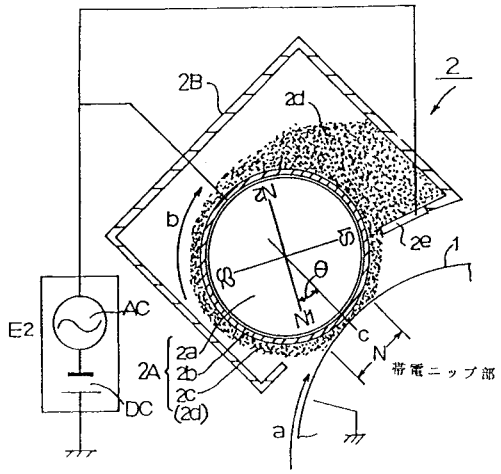
【図２】



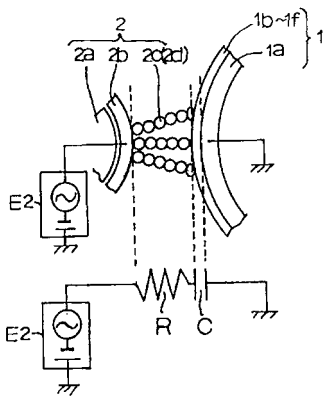
【図３】



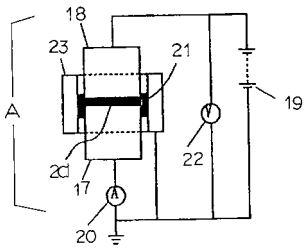
【図４】



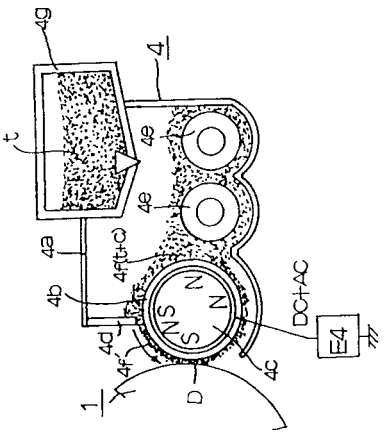
【図５】



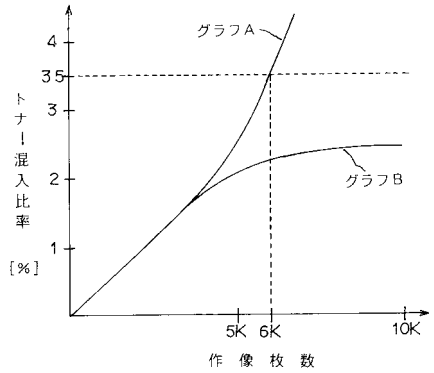
【図６】



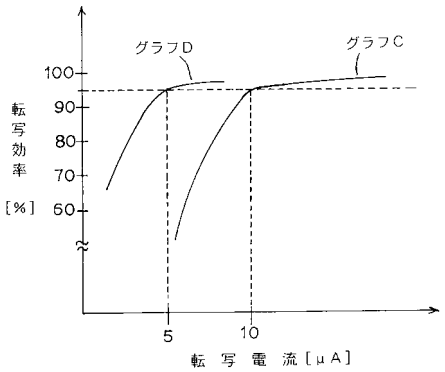
【図７】



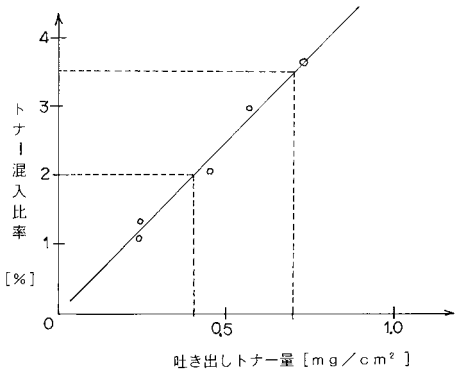
【図８】



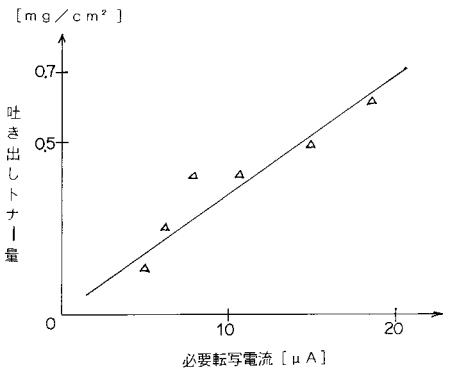
【図９】



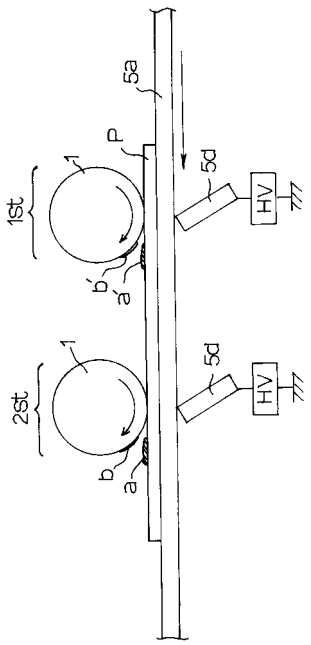
【図１０】



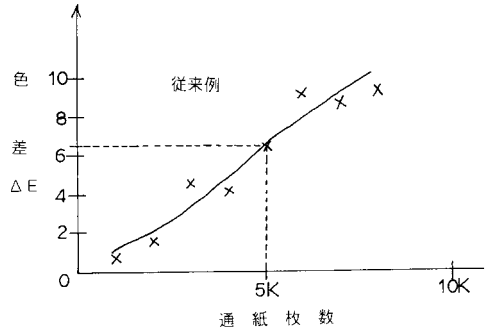
【図１１】



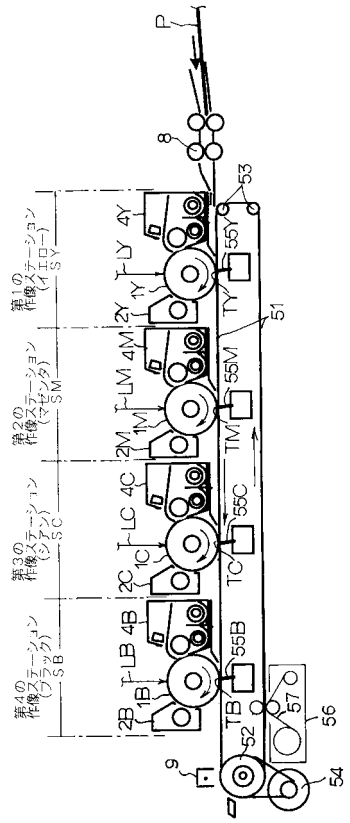
【図１２】



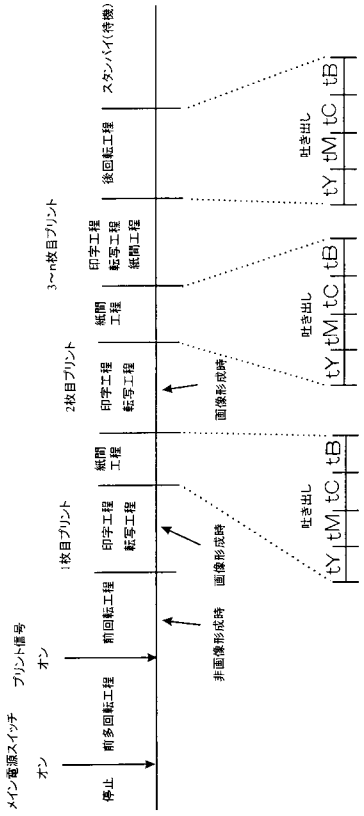
【図１３】



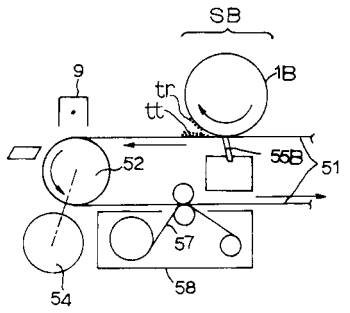
【図１５】



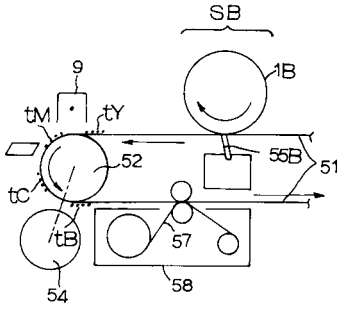
【図１６】



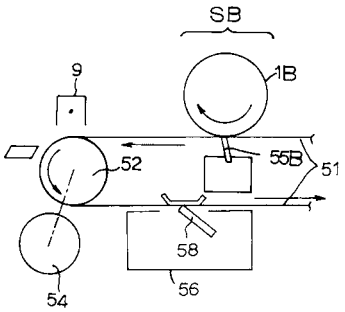
【図１７】



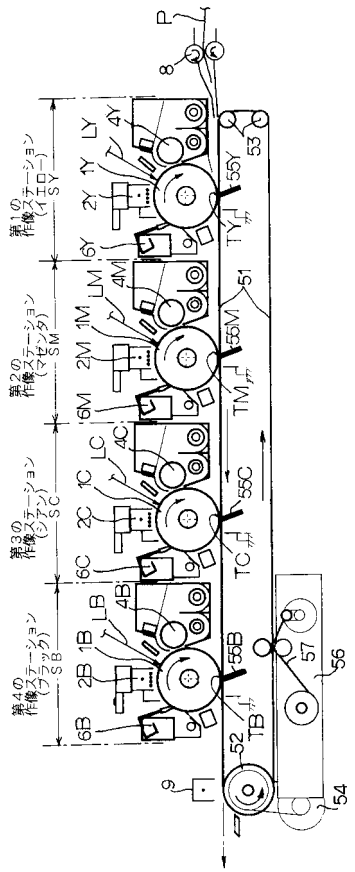
【図１８】



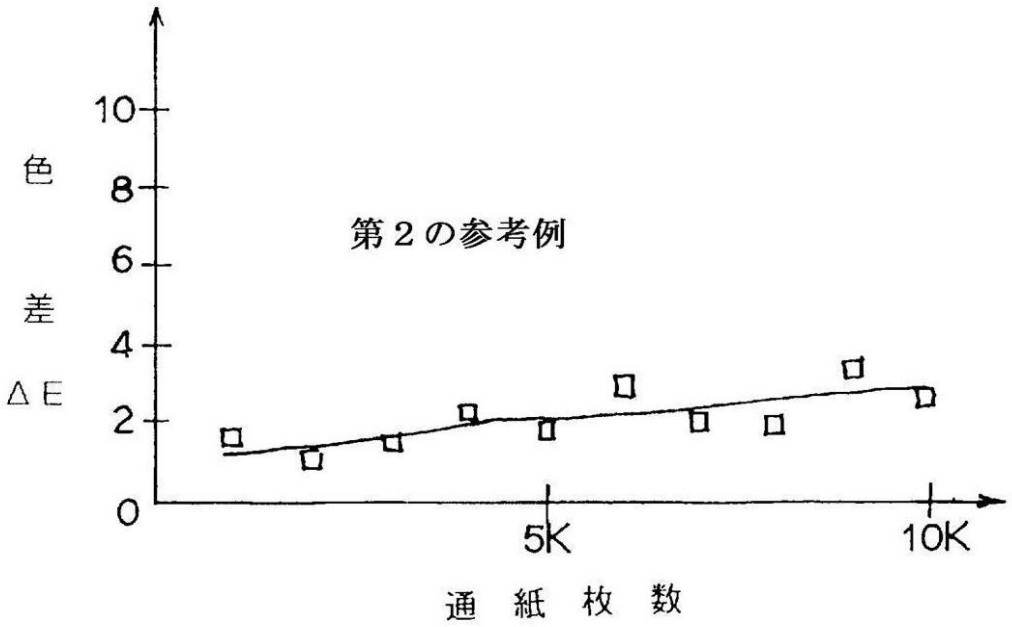
【図１９】


SB
9
1B
52
55B
51
58
56
54

【図２０】


P
8
53
第1の作像ステーション（イエロー）SY
LY
4Y
1Y
2Y
6Y
55Y
TY
第2の作像ステーション（マゼンタ）SM
LM
4M
1M
2M
6M
55M
TM
51
第3の作像ステーション（シアン）SC
LC
4C
1C
2C
6C
55C
TC
第4の作像ステーション（ブラック）SB
LB
4B
1B
2B
6B
55B
TB
57
56
52
9
54

【図１４】


色
差
ΔE
10
8
6
4
2
0
第２の参考例
5K
10K
通 紙 枚 数

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		FI		
G03G 21/10	***(2006.01)***	G03G	21/00	310
G03G 21/14	***(2006.01)***	G03G	21/00	372

(56)参考文献 特開平11－084908（JP，A）
特開平08－160812（JP，A）
特開平11－072996（JP，A）

(58)調査した分野(Int.Cl.，DB名)

G03G 15/22
G03G 15/01
G03G 15/02
G03G 15/08
G03G 15/16
G03G 21/10
G03G 21/14