(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3697138号
(P3697138)
(45)発行日　平成17年9月21日(2005.9.21)　(24)登録日　平成17年7月8日(2005.7.8)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
G03G 15/02	G03G	15/02　101
G03G 5/147	G03G	5/147　503
G03G 15/08	G03G	15/08　507B

請求項の数 2　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願2000-104595(P2000-104595)
(22)出願日　平成12年4月6日(2000.4.6)
(65)公開番号　特開2001-290342(P2001-290342A)
(43)公開日　平成13年10月19日(2001.10.19)
審査請求日　平成15年6月3日(2003.6.3)

(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　門田　修一
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　小宮　義行
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　橋本　浩一
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】帯電装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
磁性粒子と、磁界発生部材と、この磁性粒子を磁界発生部材により磁気ブラシとして磁気拘束して担持する回転可能な磁性粒子担持体と、を有し、電圧が印加されることで磁性粒子と像担持体との接触部で回転する像担持体を帯電する帯電装置において、
磁界発生部材は像担持体に対向する対向磁極を有し、この対向磁極は、像担持体の回転方向に対して磁性粒子担持体と像担持体との最接近位置よりも下流側とこの最接近位置よりも上流側とにそれぞれ磁性粒子担持体の回転方向に対する法線方向にこの磁界発生部材の磁気力のピークを有することを特徴とする帯電装置。
【請求項２】
磁性粒子と像担持体の接触部において像担持体の回転方向と逆方向に磁性粒子担持体が回転し、像担持体の回転方向に対して磁性粒子担持体と像担持体との最接近位置よりも下流側のピークの磁気力は、像担持体の回転方向に対して磁界発生部材と像担持体との最接近位置よりも上流側のピークの磁気力よりも小さいことを特徴とする請求項１に記載の帯電装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は磁気ブラシ方式の帯電装置に関する。
【０００３】

【従来の技術】
近年、例えば電子写真装置等のように被記録画像に対応して感光ドラム等の像担持体に形成された静電潜像を現像剤により現像して用紙等に記録する画像形成装置はその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個々の工程手段がそれぞれ小型になるだけでは限界があった。
【０００４】
また、転写残トナーはクリーナによって回収されるが、この廃トナーは環境保護の面からも無いことが好ましい。そこで、クリーナを取り外し現像装置によって現像同時クリーニングを行う、クリーナレスシステムの画像形成装置も出現している。
【０００５】
現像同時クリーニングとは、転写後に像担持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、転写残トナーは回収されて次工程以後用いられるため、廃トナーをなくし、メンテナンスに手を煩わせることも少なくすることができる。またスペースの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。
【０００６】
更に、低オゾン、低電力等の利点を有することから被帯電体の一様帯電手段として接触帯電装置、すなわち被帯電体に対し電圧を印加した帯電部材を当接させ、被帯電体の帯電を行う方式の接触帯電装置が実用化されている。
【０００７】
このような接触帯電装置としては磁気ブラシ方式の帯電装置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。
【０００８】
磁気ブラシ方式の帯電装置では、導電性の磁性粒子を直接マグネット、あるいはマグネットを内包するスリーブ上に磁気ブラシとして磁気的に拘束させ、これを接触帯電部材として、停止、あるいは回転しながら被帯電体に接触させ、これに電圧を印加することによって帯電が開始される。
【０００９】
特に、磁気ブラシ方式の帯電装置を用い、被帯電体である像担持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を有するものや、アモルファスシリコン感光体などをもちいると接触帯電部材である磁気ブラシ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像担持体表面に得ることが可能である。このような帯電方法のことを注入帯電と称する。この注入帯電を用いれば、被帯電体へ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。
【００１０】
【発明が解決しようとしている課題】
しかしながら、上記の注入帯電方式においては、接触帯電部材である磁気ブラシを構成している磁性粒子が磁気ブラシ中から離散（離脱）し、被帯電体上に付着（以下、キャリア付着と記す）する問題が生じる。このキャリア付着は、被帯電体と磁気ブラシとの接触部である帯電ニップ部、特に被帯電体回転方向下流端部からの離散が顕著であり、その部分での磁性粒子に対する磁性粒子担持体の磁気拘束力が不足しているためである。
【００１１】
キャリア付着が発生すると画像形成装置にあっては以下のような弊害が考えられる。
【００１２】
１）磁性粒子の離散で磁気ブラシが痩せて像担持体への接触ニップ量が低下することによる帯電不良および転写残トナーの回収不良。
【００１３】
２）離散磁性粒子の像担持体に付着した部分での像露光および現像不良。
【００１４】

３）離散磁性粒子が現像装置に回収された場合の現像剤中のトナー濃度不良。
【００１５】
４）転写部における被転写材への離散磁性粒子の転写。
【００１６】
５）転写電流印加時の像担持体への逆極性帯電（画像メモリ）もしくは絶縁破壊。
【００１７】
６）磁性粒子付着時および上記３）～５）において像担持体表面層傷（ドラム傷）の発生に伴う帯電および画像不良。
【００１８】
７）カラー画像形成等において、像担持体もしくは転写部を通じて他のプロセスカートリッジ（他の画像形成部）への上記と同様の１）～６）の弊害の併発。
【００１９】
ここで、上記の対策として、磁性粒子を磁気ブラシとして磁気拘束して担持させる磁性粒子担持体（マグネットスリーブ）の磁束密度を従来よりも大きくする手段が考えられる。これより、磁性粒子の離散は低減するが、その反面磁性粒子担持体上での磁気ブラシの搬送性が従来よりも低下する事から新たに以下のような弊害が考えられる。
【００２０】
８）帯電性低下によるカブリ画像。
【００２１】
９）前回作像時の除電不足によるゴースト画像。
【００２２】
１０）磁気ブラシにおける転写残トナーの回収不良および像露光不良。
【００２３】
　そこで本発明は、像担持体を帯電する磁気ブラシ方式の帯電装置において、キャリア付着を防止し、また磁気ブラシの搬送性の向上により、帯電装置の長寿命化を図り、長期にわたって安定して良好な画像形成が行えるようにする事を目的としてなされたものである。
【００２４】
【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している帯電装置である。
【００２５】
　（１）磁性粒子と、磁界発生部材と、この磁性粒子を磁界発生部材により磁気ブラシとして磁気拘束して担持する回転可能な磁性粒子担持体と、を有し、電圧が印加されることで磁性粒子と像担持体との接触部で回転する像担持体を帯電する帯電装置において、
　磁界発生部材は像担持体に対向する対向磁極を有し、この対向磁極は、像担持体の回転方向に対して磁性粒子担持体と像担持体との最接近位置よりも下流側とこの最接近位置よりも上流側とにそれぞれ磁性粒子担持体の回転方向に対する法線方向にこの磁界発生部材の磁気力のピークを有することを特徴とする帯電装置。
【００２６】
　（２）磁性粒子と像担持体の接触部において像担持体の回転方向と逆方向に磁性粒子担持体が回転し、像担持体の回転方向に対して磁性粒子担持体と像担持体との最接近位置よりも下流側のピークの磁気力は、像担持体の回転方向に対して磁界発生部材と像担持体との最接近位置よりも上流側のピークの磁気力よりも小さいことを特徴とする（１）に記載の帯電装置。
【００３５】
　〈作　用〉
　磁界発生部材は像担持体に対向する対向磁極を有し、この対向磁極は、像担持体の回転方向に対して磁性粒子担持体と像担持体との最接近位置よりも下流側とこの最接近位置よりも上流側とにそれぞれ磁性粒子担持体の回転方向に対する法線方向にこの磁界発生部材の磁気力のピークを有することで、磁気ブラシと像担持体の当接部における磁気拘束力が

高くなり、磁気ブラシと像担持体の当接部からの磁性粒子離散、特には当接部後端の磁性粒子離散を低減させることができ（磁気ブラシニップ部（上流部など）で電荷注入された像担持体上に付着した磁性粒子を帯電装置外に漏らさない様に（トリクル現像のように被帯電体上を連れ回るのでなく）そのままニップ部で回収する）、また磁性粒子の抵抗値変化にも十分対応できて、その結果、キャリア付着を実質的に防止してまた磁気ブラシの搬送性の向上により、帯電装置の長寿命化を図り、長期にわたって安定して良好な画像形成が行えた。

【００３６】

【発明の実施の形態】

〈実施例１〉

（１）画像形成装置例の概略構成

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。本例の画像形成装置は、転写式電子写真プロセス、磁気ブラシ帯電方式、反転現像方式、クリーナレスシステム、プロセスカートリッジ着脱式のレーザープリンターである。Ａはプリンター本体、Ｂはこのプリンター本体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。

【００３７】

ａ）画像読み取り装置Ｂ

画像読み取り装置Ｂにおいて、１５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向きにして載置し、その上に不図示の原稿圧着板を被せてセットする。

【００３８】

１６は画像読み取りユニットであり、原稿照射用ランプ・短焦点レンズアレイ・ＣＣＤセンサー等を配設してある。この画像読み取りユニット１６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１５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。

【００３９】

該ユニット１６の往動駆動過程において、原稿台ガラス１５上の載置セット原稿Ｇの下向き画像面がユニット１６の原稿照射用ランプ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によってＣＣＤセンサーに結像入射する。

【００４０】

ＣＣＤセンサーは受光部、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本体Ａに送る。

【００４１】

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。

【００４２】

ｂ）プリンター本体Ａ

プリンター本体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（以下、感光ドラムと記す）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、負帯電性のＯＰＣ感光体である。この感光体については（２）項で詳述する。

【００４３】

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をもって回転駆動され、コピー信号が入力されると接触帯電装置２により帯電部位（帯電領域、帯電ニップ部）ａにて本例の場合は－７００Ｖの一様な帯電処理を受ける。本例における接触帯電装置２は磁気ブラシ帯電装置（注入帯電器）である。この帯電装置２については（３）項で詳述す

る。
【００４４】
そして該回転感光ドラム１の一様帯電面に対して、画像情報書き込み装置としてのレーザー走査部（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からプリンター本体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が露光部位ｂにおいてなされることで、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。
【００４５】
レーザー走査部３は、発光信号発生器、固体レーザー素子、コリメーターレンズ系、回転多面鏡（ポリゴンミラー）等からなる。このレーザー走査部３により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により、固体レーザー素子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から放射されたレーザー光は、コリメーターレンズ系により略平行な光束に変換され、更に高速回転する回転多面鏡により走査されると共にｆθレンズ群により感光ドラム面１にスポット状に結像される。この様なレーザー光走査により感光ドラム面１には画像一走査分の露光分布が形成され、更に感光ドラム１の回転により各走査毎に感光ドラム面が前記走査方向とは垂直に所定量だけスクロールされ、回転感光ドラム面上に画像信号に応じた露光分布が得られる。
【００４６】
その感光ドラム１面の形成静電潜像が現像装置４により現像部位ｃにて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（４）項で詳述する。
【００４７】
一方、給紙カセット７内に収納の記録媒体としての被転写材Ｐが給紙ローラー７１により一枚宛繰り出されてシートパス７２を通してプリンター本体Ａ内に給送され、レジストローラー７３によりシートパス７４を通して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ベルト型転写装置５との接触部である転写部位（転写ニップ部）ｄに給紙される。
【００４８】
転写部位ｄに給紙された被転写材Ｐの面に感光ドラム１面側のトナー像が転写ベルト５１の内側に配設した転写帯電ブレード５４により順次に静電転写される。この転写装置５については（５）項で詳述する。
【００４９】
転写部位ｄ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、転写装置５の転写ベルト延長部で定着装置８へ搬送され、トナー像の熱定着を受けて排紙ローラー９から機外の排紙トレイ１０上に画像形成物（コピー、プリント）として出力される。
【００５０】
６は補助帯電器としての導電性ブラシであり、転写部位ｄよりも感光ドラム回転方向下流側で帯電部位ａよりも感光ドラム回転方向上流側において感光ドラム１に当接させてある。ｅはこの導電性ブラシ６と感光ドラム１との接触部位である。
【００５１】
クリーナレスシステム、及び上記の導電性ブラシ６については（６）項で詳述する。
【００５２】
本例のプリンター本体Ａは、感光ドラム１、帯電装置２、現像装置４、導電性ブラシ６の４つのプロセス機器を共通の枠体に包含させてプリンター本体Ａに対して一括して着脱交換自在のプロセスカートリッジ１１としてある。１２・１２はこのプロセスカートリッジ１１のプリンター本体Ａに対する着脱ガイド兼位置決め支持部材である。プロセスカートリッジ１１はプリンター本体Ａに対して所定に装着されることで、プリンター本体Ａと機械的・電気的に結合してプリンター本体Ａの作像動作が可能になる。プロセスカートリッ

ジ１１に内包させるプロセス機器の組み合わせは上記に限られるものではない。

【００５３】

ここで、プロセスカートリッジとは、帯電手段、現像手段またはクリーニング手段と電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化し、そのカートリッジを画像形成装置本体に対して着脱可能とするものである。及び帯電手段、現像手段、クリーニング手段の少なくとも一つと電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化して画像形成装置本体に着脱可能とするものである。更に、少なくとも現像手段と電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化して画像形成装置本体に着脱可能とするものをいう。

【００５４】

（２）感光ドラム１

像担持体としての感光ドラム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が、望ましくは、有機感光体上にその抵抗が10^{9}～10^{14}Ω・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。

【００５５】

本例において使用の感光ドラム１は、図２の層構成模型図のように、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）１ａ上に下記の第１～第５の５つの層１ｂ～１ｆを下から順に設けたものである。

【００５６】

第１層１ｂ；下引き層であり、アルミ基体１ａ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。

【００５７】

第２層１ｃ；正電荷注入防止層であり、アルミ基体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。

【００５８】

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、露光を受けることによって正負の電荷対を発生する。

【００５９】

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ができず、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。

【００６０】

第５層１ｆ；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１ｇ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。

【００６１】

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。

【００６２】

（３）磁気ブラシ帯電装置２

図３は本例における磁気ブラシ帯電装置２の概略構成図である。

【００６３】

２１は帯電容器（装置ハウジング）、２２はこの帯電容器２１内に配設した接触帯電部材としての磁気ブラシ帯電部材である。本例の磁気ブラシ帯電部材２２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、磁界発生部材としてのマグネットローラー２

３と、このマグネットローラーの外回りに同心に回転自由に外嵌させた、外径１６ｍｍの導電性・非磁性のスリーブ（帯電スリーブ、注入スリーブ：以下、帯電スリーブと記す）２４と、この帯電スリーブ２４の外周面に帯電スリーブ内部のマグネットローラー２３の磁力により吸着保持させて形成させた導電性の磁性粒子（注入磁性粒子、注入帯電磁性粒子、帯電キャリア：以下、帯電キャリアと記す）の磁気ブラシ２５等からなる。２６は磁気ブラシ２５の層厚規制用ブレードであり、ハウジング２１に固定して配設してある。２７は帯電容器２１内の帯電スリーブ上面側に配設した攪拌部材である。

【００６４】

αは帯電スリーブ２４と層厚規制用ブレード２６との最接近隙間部（Ｓ－Ｂギャップ）であり、本例では８００μｍに設定してある。βは帯電スリーブ２４と感光ドラム１との最接近隙間部（Ｓ－Ｄギャップ）であり、本例では５００μｍに設定してある。

【００６５】

帯電装置２は磁気ブラシ帯電部材２２の磁気ブラシ２５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、感光ドラム１に対して形成される磁気ブラシ２５の接触ニップ幅（＝帯電部位ａの幅）が所定になるように調整して配設した。本実施例では感光ドラム１に対して形成されるニップ幅を略６ｍｍになるように調整した。

【００６６】

磁気ブラシ２５を構成させる帯電キャリアとしては、平均粒径が１０～１００μｍ、飽和磁化が２０～２５０ｋＡ／ｍ（ｅｍｕ／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1×10^6Ω・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２００ｋＡ／ｍ、抵抗が5×10^6Ω・ｃｍの帯電キャリアを用いた。

【００６７】

ここで、帯電キャリアの抵抗値は、底面積が２２８ｍｍ^{2}の金属セルに帯電キャリアを２ｇ入れた後、荷重６．６Ｋｇを加え、１００Ｖの電圧を印加して測定している。

【００６８】

帯電キャリアとしては、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。

【００６９】

磁気ブラシ帯電部材２２の帯電スリーブ２４は帯電部位ａ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回転させた。本実施例においては、感光ドラム１の回転速度１００ｍｍ／ｓｅｃに対し帯電スリーブ２４は１５０ｍｍ／ｓｅｃで回転している。

【００７０】

この帯電スリーブ２４の回転に伴い帯電キャリアの磁気ブラシ２５も同方向に回転搬送され、層厚規制用ブレード２６の位置で層厚規制を受け、磁気ブラシ２５と感光ドラム１との接触部である帯電部位ａにおいて感光ドラム１面が磁気ブラシ２５でまんべんなく摺擦される。

【００７１】

攪拌部材２７は帯電部位ａから帯電容器２１内の帯電キャリア溜まり部２５ａに戻し搬送されてきた磁気ブラシ２５の帯電キャリアを帯電スリーブ面から剥ぎ取り、帯電キャリア溜り部２５ａの帯電キャリアに攪拌・混入させる働きをする。

【００７２】

帯電スリーブ２４にはバイアス電源Ｅ１から所定の帯電バイアスを印加することにより磁

気ブラシ２５の帯電キャリアから電荷が感光ドラム１上に与えられ、帯電電圧に対応した電位に帯電される。回転速度については速いほど帯電均一性が良好になる。

【００７３】

本例では－７００Ｖの直流電圧ＤＣと交番電圧（交流電圧）ＡＣを重畳した振動電圧を帯電バイアスとして印加した。

【００７４】

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ドラム１の帯電処理がなされる。即ち、帯電スリーブ２４に印加したＤＣ＋ＡＣバイアスのうちの直流成分ＤＣ（－７００Ｖ）とほぼ同等の帯電電位を感光ドラム表面に得ることができる。

【００７５】

帯電スリーブ２４内に非回転に固定して配設したマグネットローラー２３において、Ｓ１、Ｎ１、Ｓ２、Ｎ３、Ｎ２は該マグネットローラー２３の円周に沿って着磁した磁極である。Ｓ１極は帯電主極であり、帯電スリーブ２４と感光ドラム１との最近接位置であるＳ－Ｄギャップ部βにほぼ対応する位置にある。Ｎ１極、Ｓ２極、Ｎ３極、Ｎ２極は磁気ブラシ（帯電キャリア）搬送極である。帯電スリーブ２４の回転に伴い帯電部位ａから帯電容器２１内の帯電キャリア溜まり部２５ａに戻し搬送されてきた磁気ブラシ２５はマグネットローラー２３の同極であるＮ３極・Ｎ２極間の反発磁界により帯電スリーブ２４上から剥離作用を受け、更にその剥離磁気ブラシの帯電キャリアが前記の攪拌部材２７により帯電スリーブ面から剥ぎ取られ、帯電キャリア溜り部２５ａの帯電キャリアに攪拌されて混入する。

【００７６】

上記の帯電主極Ｓ１極の上部、即ち帯電主極Ｓ１極の位置よりも帯電スリーブ回転方向上流側の位置には、帯電スリーブ２４との間に８００μｍの隙間（Ｓ－Ｂギャップ）αを開けて層厚規制用ブレード２６が設けられ、この層厚規制用ブレード２６の帯電容器側内の帯電キャリア溜まり部２５ａに溜まっている帯電キャリアを帯電スリーブ２４に薄層にコーティングする。

【００７７】

このような磁気ブラシ２５を用いた帯電は本構成のように層厚規制用ブレード２６を用いないで、ちょうど帯電スリーブ１周分の帯電キャリアをコーティングする構成でも帯電はできるが、帯電キャリアを多めに帯電容器２１内に貯留させ層厚規制用ブレード２６によって帯電スリーブ２４に薄層にコーティングするようにすれば、帯電キャリアが多少漏れてもコーティング量は変わらず、磁気ブラシ２５と感光ドラム１の帯電ニップ部ａの安定性が得られる。

【００７８】

また、本実施例のプリンターのようにクリーナレスシステムの場合は転写残トナーが磁気ブラシ帯電部材２２の磁気ブラシ２５に混入することになるので、そのトナーによる帯電キャリアの汚染が発生する。この汚染に対しては、当然帯電キャリアの量が多ければ多いほど単位量あたりの汚染は軽減するはずである。しかし、この帯電キャリアのトナーによる汚染は層厚規制用ブレード２６の上流の帯電キャリア溜まり部２５ａでのシェア（領域、部分、範囲）で発生するので、帯電キャリアの量を増やすと帯電キャリア溜まり量が増えてしまい、逆にシェアが増加し汚染は良化しない。

【００７９】

そこで帯電スリーブ２４に磁気ブラシ２５として担持された帯電キャリアをはぎ取って帯電容器２１内に保持するようにし、帯電容器２１に保持された帯電キャリアは帯電スリーブ２４上の帯電キャリアと入れ替えることにより、層厚規制用ブレード上流の帯電キャリア溜まり量を増やすことなく帯電キャリアの量を増やすことができ、トナーによる帯電キャリアの汚染を抑制し、帯電キャリアが多少漏れても帯電スリーブ２４に対する帯電キャリアのコーティング量は変わらず帯電キャリアの磁気ブラシ２５と感光ドラムの１の帯電ニップ部ａの安定性が得られる。

【００８０】
磁気ブラシ２５と感光ドラム１との接触部である帯電部位ａにおける帯電キャリアはマグネットローラー２３の磁気力で帯電スリーブ２４側に磁気拘束されるが、前述したように帯電キャリアの一部が磁気ブラシ中から離散し、感光ドラム１上に付着するキャリア付着の問題が生じる。これは帯電ニップ部ａの特に感光ドラム回転方向下流端部からの離散が顕著であり、その部分での帯電キャリアに対する帯電スリーブ２４側の磁気拘束力が不足しているためである。
【００８１】
ここで、磁性粒子担持体としての、マグネットローラー２３を含む帯電スリーブ２４に関し、帯電主極であるＳ１極の磁束密度と磁気力のパターンについて、図４に示す、Ａタイプ・Ｂタイプ・Ｃタイプの３種類の帯電スリーブを用意した。
【００８２】
図４において、横軸の磁気ブラシ回転方向角度は帯電スリーブ２４と感光ドラム１との最接近部（＝Ｓ－Ｄギャップβ）の位置を０°位置とし、この０°位置よりも磁気ブラシ回転方向上流側角度をマイナス方向とし、下流側角度をプラス方向としている。また縦軸は磁気ブラシの回転方向に対する帯電スリーブの磁気力の法線方向成分Ｆｒを表している。
【００８３】
Ａタイプの帯電スリーブは従来品である帯電主極Ｓ１の磁束密度が９５ｍＴ（９５０Ｇ）のものである。
【００８４】
Ｂタイプの帯電スリーブはＡタイプの帯電スリーブの上記磁束密度を１０５ｍＴ（１０５０Ｇ）に変更したものである。
【００８５】
Ｃタイプの帯電スリーブは、Ｆｒのピーク位置をＡ、Ｂタイプが１箇所に対し、２箇所設けたものである。
【００８６】
このＡタイプ、Ｂタイプ、Ｃタイプの３種類の帯電スリーブを用いて、各帯電スリーブそれぞれの帯電キャリアの離散状況を定量化したものを図５に示す。帯電キャリアの離散量は、現像装置４内の現像剤を除去し通紙を行うことにより、磁気ブラシ帯電部材２２の磁気ブラシ２５から離散し感光ドラム１に付着した帯電キャリアを現像装置４の現像スリーブにて回収し、その量を測定したものである。
【００８７】
図５から分かるように、Ａタイプの帯電スリーブに対し、ＢタイプおよびＣタイプの帯電スリーブの帯電キャリア離散量は大きく低減している。これは、帯電主極Ｓ１の持つ磁気拘束力が高くなった事により、磁気ブラシ２５と感光ドラム１との接触ニップ部ａからの帯電キャリア離散を防止しているためである。
【００８８】
更に、Ｃタイプの帯電スリーブにおいてはＦｒのピーク位置が感光ドラム回転方向下流側にあるために、その拘束力により磁気ブラシ―感光ドラムの接触ニップ部後端の帯電キャリア離散を低減させている。
【００８９】
また、Ａタイプの帯電スリーブでは通紙枚数に伴い単位時間当りの離散量は増加しているが、ここで離散した帯電キャリアを回収し抵抗値を測定したが、通電劣化に伴い所定値よりも徐々に低くなっていた。
【００９０】
これにより、ＢタイプおよびＣタイプの帯電スリーブでの離散量に経時変化が少ないことから、帯電キャリアの抵抗値変化にも十分対応できることがわかる。
【００９１】
本実施例においては、Ｃタイプの帯電スリーブを用いて、すなわち磁界発生部材であるマグネットローラー２３は像担持体である感光ドラム１に対向する対向磁極を有し、この

対向磁極は、像担持体の回転方向に対して磁性粒子担持体である帯電スリーブ２４と像担持体との最接近位置βよりも下流側とこの最接近位置βよりも上流側とにそれぞれ帯電スリーブ２４の回転方向に対する法線方向にこの磁界発生部材の磁気力のピークを有することで、キャリア付着を防止し、また磁気ブラシの搬送性の向上により、帯電装置及び画像形成装置の長寿命化を図り、長期にわたって安定して良好な画像形成が行えた。

【００９２】

（４）現像装置４

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。

【００９３】

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ドラム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．上記のようにコーティングしたトナーを感光ドラム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ドラム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）

画像の高画質化や高安定性の面から、２成分接触現像法が多く用いられる。

【００９４】

図６は本実施例で用いた現像装置４の概略構成を示すものである。本例の現像装置４は、非磁性のネガトナー粒子と磁性のキャリア粒子（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反転現像する２成分磁気ブラシ接触現像方式の装置である。

【００９５】

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部材としてのマグネットローラー、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、非磁性のネガトナー粒子ｔと磁性のキャリア粒子Ｃを混合したものである。

【００９６】

本実施例において用いた２成分現像剤４６は、トナー粒子ｔは懸濁重合法によって生成された平均粒径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％外添したものを用い、現像用磁性キャリアＣとしては飽和磁化が２０５ｋＡ／ｍの平均粒径２５μｍの磁性キャリアを用いた。そしてこのトナーｔと現像用磁性キャリアを重量比７：９３で混合したものである。

【００９７】

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、感光ドラムに対する離型性が極めてよい。

【００９８】

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の接触部が現像部位ｃである。

【００９９】

現像スリーブ４２は固定配設のマグネットローラー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ー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位ｃ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。

【０１００】

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ー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Ｓ１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_2極－N_3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。

【０１０１】

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Ｅ２により、本例では、負の直流電圧：－５００Ｖと、交番電圧：振幅Ｖｐｐ＝１５００Ｖ、周波数Ｖｆ＝２０００Ｈｚを重畳した振動電圧を現像バイアスとして印加している。

【０１０２】

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。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。

【０１０３】

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トナー補給部４７から現像容器内の現像剤４６にトナーｔの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。

【０１０４】

（５）転写装置５

転写装置５は本例では前述のように転写ベルトタイプである。５１は無端状の転写ベルトであり、駆動ローラー５２と従動ローラー５３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。５４は転写ベルト５１の内側に配設した転写帯電ブレードであり、転写ベルト５１の上行側ベルト部分を感光ドラム１に加圧して転写部位ｄを形成するとともに、転写バイアス印加電源Ｅ３から転写バイアスが印加されることで、被転写材Ｐの裏面からトナーと逆極性の帯電を行なう。これにより転写部位ｄを通る被転写材Ｐの面に感光ドラム１側のトナー像が順次に静電転写されていく。

【０１０５】

本例においてはベルト５１として膜厚７５μｍのポリイミド樹脂からなるものを用いた。ベルト５１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。

【０１０６】

さらに転写帯電ブレード５４としては、抵抗が1×10^5～1×10^7Ω、板厚が２ｍｍ、長さ３０６ｍｍのものを用いた。この転写帯電ブレード５４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。

【０１０７】

（６）クリーナレスシステム

▲１▼．被転写材Ｐに対するトナー像転写後の感光ドラム１面に残留する転写残トナーは引き続く感光ドラム１面の回転で、転写部位ｄと帯電部位ａとの間において感光ドラム１の面に接触させて設けた補助帯電器としての導電性ブラシ６に持ち運ばれる。

【０１０８】

本例の導電性ブラシ６は毛足長さが６ｍｍ、導電性繊維のレーヨンブラシでありる。導電性ブラシ６と感光ドラム１との接触部位ｅの当接ニップは７ｍｍである。この導電性ブラシ６には電源Ｅ４より帯電極性とは逆極性のプラス５００Ｖの直流電圧を印加している。

【０１０９】

転写残トナーには、正規の帯電極性であるマイナスに帯電しているトナー、転写時の転写バイアスや剥離放電等により帯電極性がプラスに反転しているトナー、マイナス帯電が弱められたり除電状態になっているトナーが混在している。この転写残トナーは導電性ブラシ６と感光ドラム１との接触部位ｅにおいて導電性ブラシ６により攪乱され、かつ正規の帯電極性であるマイナスに帯電しているトナー、マイナス帯電が弱められたり除電状態になっているトナー、プラスに反転しているトナーでもその帯電が弱いトナーは導電性ブラシ６のプラスの印加バイアスによる電気的引力で導電性ブラシ６に積極的に付着・混入しブラシとの摩擦やプラスの印加バイアスにより帯電極性がプラスに反転帯電され、そのプラスに反転帯電されたトナーが導電性ブラシ６に対するプラスの印加バイアスとの電気的反発力で導電性ブラシ６から感光ドラム１面に吐き出されて再び付着する。

【０１１０】

従って、転写残トナーは導電性ブラシ６で帯電極性が正規帯電極性のマイナスとは逆極性のプラスに実質的に揃えられて、引き続く感光ドラム１との回転で帯電部位ａに持ち運ばれる。

【０１１１】

▲２▼．帯電部位ａに持ち運ばれた感光ドラム１上の転写残トナーは磁気ブラシ帯電部材２２の磁気ブラシ２５に取り込まれて帯電同時一時回収される。この場合、帯電部位ａに持ち運ばれた転写残トナーは上記のように帯電極性がプラスに実質的に揃えられているので、帯電部位ａにおいて感光ドラム１面から、マイナスの帯電バイアスが印加されている磁気ブラシ帯電部材２２に対して電気的引力により効率的に一時回収される。このとき、交番電圧を磁気ブラシ帯電部材２２に印加すると感光ドラム１ー注入スリーブ２４間の電界による振動効果によって、磁気ブラシ２５への転写残トナーの取り込みが容易に行なわれる。

【０１１２】

磁気ブラシ２５に一時回収された転写残トナーは磁気ブラシ帯電部材２２に印加のマイナスの帯電バイアスにより、また磁気ブラシ２５との摩擦により、プラスの反転帯電状態から正規帯電極性であるマイナスの帯電状態に効率的に戻し帯電される。

【０１１３】

そしてその磁気ブラシ２５に一時回収されて正規帯電極性であるマイナスの帯電状態に効率的に戻し帯電された転写残トナーは磁気ブラシ帯電部材２２に印加のマイナスの帯電バイアスとの電気的反発力で磁気ブラシ２５から感光ドラム１面に吐き出されて付着する。

【０１１４】

▲３▼．磁気ブラシ２５から感光ドラム１面に吐き出された、正規帯電極性であるマイナスの帯電状態に戻し帯電されているトナーは、引き続く感光ドラム１の回転で、像露光装置３による像露光部位ｂを通って現像装置４の現像部位ｃに至り、現像装置４の現像部材で現像同時クリーニング（現像同時回収）される。

【０１１５】

ここで、帯電装置２の磁気ブラシから感光ドラム１面へのトナーの吐き出しは均一な分布でなされ、量的にも少なくて、像露光部位ｂを通っても実質的に像露光の妨げにはならない。

【０１１６】

現像同時クリーニングは、転写後の感光ドラム１上に残留した転写残トナーを次行程以降

の現像時、即ち引き続き感光ドラム１を帯電し、像露光して潜像を形成し、該潜像の現像時にかぶり取りバイアス（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。反転現像の場合では、この現像同時クリーニングは、感光ドラムの暗部電位部分から現像部材にトナーを回収する電界と、現像部材から感光ドラム１の明部電位部分へトナーを付着させる電界の作用でなされる。現像同時回収は、感光ドラム回転方向の画像領域が、感光ドラム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行程と同時進行で行われる。

【０１１７】

上記▲１▼～▲３▼のクリーナレスシステムについて今少し説明する。クリーナレスシステムは、上述したように、転写残トナーを現像部位ｃにおいて現像装置４で現像同時クリーニングにより回収するのであるが、トナー像転写後の感光ドラム１の面の転写残トナーはまず、そのまま帯電装置２の帯電部位ａを通過させると前述のゴーストが発生してしまう。すなわち感光ドラム１と接触した磁気ブラシ下を転写残トナーが通過しても、ほとんどの場合前画像の形状を留めたままであり、適正な帯電条件における磁気ブラシの設定下では均一に分散しているようなことはなかった。

【０１１８】

そこで、感光ドラム１の回転に伴い帯電部位ａに到達した転写残トナーを磁気ブラシ２５にとりこみ、前画像の履歴を消してしまうことが必要となる。このとき、直流電圧を磁気ブラシ帯電部材２２に印加するのみでは磁気ブラシ２５へのトナーの取り込みは十分に行われないが、交番電圧を磁気ブラシ帯電部材２２に印加すると感光ドラム１－注入スリーブ２４間の電界による振動効果によって、比較的磁気ブラシ２５へのトナーの取り込みが容易に行なわれる。

【０１１９】

しかしながら、帯電部位ａに到達した転写残トナーの帯電量によって磁気ブラシ２５への取り込みが非常に困難な場合が生じる。つまり転写残トナーが帯電している以上、磁気ブラシ２５と感光ドラム１間の電位差や、トナーと感光ドラム間の鏡映カが取り込み性に大きく効いてくるのである。

【０１２０】

ここで、磁気ブラシ帯電部材２２の印加電圧に対し、通過する感光ドラムの表面電位は等しく帯電されることが理想であるが、実際には磁気ブラシ２５と感光ドラム１の接触部である帯電部位ａにも幅があり、最終的にはほぼ等しい電位に帯電されるとしても、帯電部位通過初期には十分な帯電が得られていないため、そこに磁気ブラシと感光ドラム間の電位差が生じている。本実施例の場合、磁気ブラシ帯電装置のＶｄｃ（暗部電位）を－７００Ｖと設定しているため、帯電部位通過初期で感光ドラム表面電位がそれより低い領域では、正帯電トナーは磁気ブラシ方向へ取り込まれ易いが、負荷電トナーは取り込まれない。また、転写残トナーの帯電量が極端に大きく、感光ドラムとの鏡映力が大さすぎてもドラム上に残ってしまう。よって本来負帯電性のトナーではあるが転写残トナーは正帯電されていることが望ましい。但し正帯電されていなくても、帯電量の絶対値が十分小さければ、磁気ブラシによって強制的にかきとられる効果は期待できる。

【０１２１】

実際、転写残トナーは転写時の剥離放電等により、帯電極性が反転してしまうことも多いが、等しい転写効率であっても、転写電流によって転写残トナーの帯電量分布は大きく異なり、また長期にわたり使用すると現像剤自体が劣化し、転写効率が低下してくるため、負荷電のまま感光ドラム上に残るトナー比率も増えてくる。そこで転写電流を強めたり、転写残トナーを反対極性に帯電せしめる手段を持つことが好ましい。

【０１２２】

そこで本実施例では、転写部位ｄと帯電部位ａとの間において感光ドラム１に補助帯電器としての導電性ブラシ６を当接させ、帯電バイアスと逆極性のバイアスを印加する。正極性の転写残トナーは導電性ブラシ６を通過し、負極性の転写残トナーは一時的に導電性ブ

ラシ６に捕獲され、除電された後に再び感光ドラム１上に送り出される。これにより転写残トナーは磁気ブラシ方向へより取り込まれやすくなり、ゴーストが発生する要因が除去される。

【０１２３】

補助帯電器としての導電性ブラシ６は導電性ゴムローラー等他の形態の補助帯電器であっても良い。

【０１２４】

〈実施例２〉

上記実施例１の画像形成装置において、帯電装置２の帯電スリーブ変更の効果を実際の作像行程を用いて通紙試験を行った。

【０１２５】

確認項目としては、

１）通紙試験終了時の帯電装置２内の帯電キャリア残量（１％減までＯＫ）

２）像露光不良による記録紙（被転写材）上画像白抜け

３）現像装置４内のトナー濃度変動

４）記録紙上での画像メモリ

５）記録紙上でのドラム傷画像

である。

【０１２６】

以上において、画像ｄｕｔｙ１０％で１００，０００枚の通紙試験を行い、１，０００枚おきに１）～５）の項目を確認した結果を表１に示す。表においてＡ、Ｂ、Ｃはそれぞれ Ａタイプ、Ｂタイプ、Ｃタイプの帯電スリーブである。

【０１２７】

これにより、それぞれの確認項目においてＢタイプおよびＣタイプの帯電スリーブの効果が再現された。また、Ａタイプの帯電スリーブでも５０，０００枚までなら十分対応できる事も確認している。

【０１２８】

【表１】

表1

	A	B	C	備考
キャリア残量	▲	○	○	▲ 1.6%減
白抜け	○	○	○	
ドラム傷	▲	○	○	▲ 72,000までOK
メモリ	○	○	○	
トナー濃度	▲	○	○	▲ 87,000までOK

【０１２９】

〈実施例３〉

本実施例はタンデム式のフルカラー画像形成装置である。図７はその画像形成装置の概略構成模型図である。

【０１３０】

Ｉ・II・III ・IVは画像形成装置本体内に右側から左側に順にタンデム方式で配列した第

１～第４のプロセスカートリッジである。各プロセスカートリッジＩ・II・III ・IVを含む作像機構はそれぞれ、実施例１のプリンターＡと同様に、転写式電子写真プロセス、磁気ブラシ帯電方式、レーザー走査露光方式、反転現像方式、クリーナレスシステムの機構である。そして各プロセスカートリッジＩ・II・III ・IVはそれぞれ実施例１のプリンターＡと同様に感光ドラム１・磁気ブラシ帯電装置２・現像装置４・導電性ブラシ６を包含させたものである。

【０１３１】

第１のプロセスカートリッジＩにおいては像露光装置３より感光ドラム１面にフルカラー画像のイエロー成分像に対応する像露光Ｌがなされてその静電潜像が形成され、現像装置４によりイエロートナー画像として反転現像される。同様に、第２のプロセスカートリッジIIにおいては感光ドラム１面にマゼンタ成分像に対応する像露光Ｌがなされてその静電潜像が形成され、マゼンタトナー画像として反転現像される。第３のプロセスカートリッジIII においては感光ドラム１面にシアン成分像に対応する像露光Ｌがなされてその静電潜像が形成され、シアントナー画像として反転現像される。第４のプロセスカートリッジIVにおいては感光ドラム１面に黒成分像に対応する像露光Ｌがなされてその静電潜像が形成され、黒トナー画像として反転現像される。

【０１３２】

一方、給紙カセット７内に積載収納されている被転写材Ｐが給紙ローラー７１により一枚宛繰り出されて給送され、シートパス７２を通って、レジストローラー７３により所定の制御タイミングにて転写ベルト装置５の転写ベルト５１の上行側ベルト上に給紙される。第１～第４のプロセスカートリッジＩ～IVにそれぞれ対応する第１～第４の転写位置ｄ１～ｄ４の各転写帯電ブレード５４にはそれぞれ不図示の転写バイアス印加電源より所定の転写バイアスが所定の制御タイミングで印加される。

【０１３３】

転写ベルト５１上に給紙された被転写材Ｐはベルト面に静電吸着保持されて転写ベルト５１の回動に伴い第１～第４の転写位置ｄ１～ｄ４を順次に搬送され、第１の転写位置ｄ１において第１のプロセスカートリッジＩの感光ドラム１面のイエロートナー画像の転写、第２の転写位置ｄ２において第２のプロセスカートリッジIIの感光ドラム１面のマゼンタトナー画像の転写、第３の転写ニップ部ｄ３において第３のプロセスカートリッジIII の感光ドラム１面のシアントナー画像の転写、第４の転写ニップ部ｄ４において第４のプロセスカートリッジIVの感光ドラム１面の黒トナー画像の転写の都合４回のトナー画像の重畳転写を受ける。これにより被転写材面には目的のフルカラートナー画像が合成形成される。

【０１３４】

転写ベルト５１で搬送され、最終の第４の転写ニップ部ｄ４を通過した被転写材Ｐは転写ベルト５１上から分離されて熱定着装置８へ導入され、被転写材面の未定着のフルカラートナー画像が熱と圧力で永久固着画像として定着される。

【０１３５】

前述したように、このようなタンデム方式の画像形成装置においては被転写材の搬送方向に対し、上流側に配置されたプロセスカートリッジで帯電キャリアの離散が発生した場合、転写ベルト５１を介して下流側のプロセスカートリッジを汚染する。すなわち、下流側のプロセスカートリッジになるにつれ帯電キャリア離散の弊害は増える事になる。

【０１３６】

そこで、最下流に配置された第４のプロセスカートリッジIVについて、実施例２と同様の試験結果を表２に示す。

【０１３７】

前記表１の結果は最上流の第１のプロセスカートリッジＩに対応するものでもあり、表２の第４のプロセスカートリッジIVについての結果は第１のプロセスカートリッジＩに対し効果が低下しているものの、ＢタイプおよびＣタイプの帯電スリーブにおいて目標である通紙試験１００，０００枚は十分達成できる。

【０１３８】
【表２】

表2

カートリッジⅣ	A	B	C	備考
キャリア残量	▲	○	○	▲ 1.4%減
白抜け	○	○	○	
ドラム傷	▲	○	○	▲ 66,000までOK
メモリ	○	○	○	
トナー濃度	▲	○	○	▲ 69,000までOK

【０１３９】
〈実施例４〉
ここでの本体構成は前実施例と同様である。前述の通り、帯電スリーブの磁束密度を従来よりも大きくする手段により帯電キャリアの離散は低減するが、その反面で起こる新たな弊害について、実際の作像行程を用いて通紙試験を行った。確認項目としては、
１）帯電不良による白紙画像出力時のカブリ。
【０１４０】
２）除電不良によるベタおよびハーフトーン画像出力時のゴースト。
【０１４１】
３）転写残トナー回収不良による筋状カブリおよび現像剤中トナー濃度不良。である。
【０１４２】
以上において、画像ｄｕｔｙ１０％で１００，０００枚の通紙試験を行い、１，０００枚おきに１）～３）の項目を確認した結果を表３に示す。
【０１４３】
Ｂタイプの帯電スリーブの結果が著しく悪い原因として、帯電主極Ｓ１の磁束密度が高くなったことによる磁気ブラシの搬送性の低下が考えられる。しかしながら、同様の磁束密度を持つＣタイプの帯電スリーブとの違いについては、Ｆｒの配置が関係している。
【０１４４】
まず、磁気ブラシ回転方向上流、すなわち前述の感光ドラム下流のＦｒピーク位置で搬送性は低下するものの、それより下流の磁気力をピークよりも十分下げることで磁気ブラシの流動性を高め、感光ドラムとの接触機会が増える事により帯電性が安定する。また、磁気ブラシ回転方向下流に磁気力のピークがある事により、転写残トナーはここでせき止められ、像露光部へのすり抜けはもちろん接触ニップ部方向ではなく帯電容器内方向へと回収され易い。これにより、Ｃタイプの帯電スリーブは帯電キャリアの離散性および帯電性のどちらにおいても良好である。
【０１４５】
【表３】

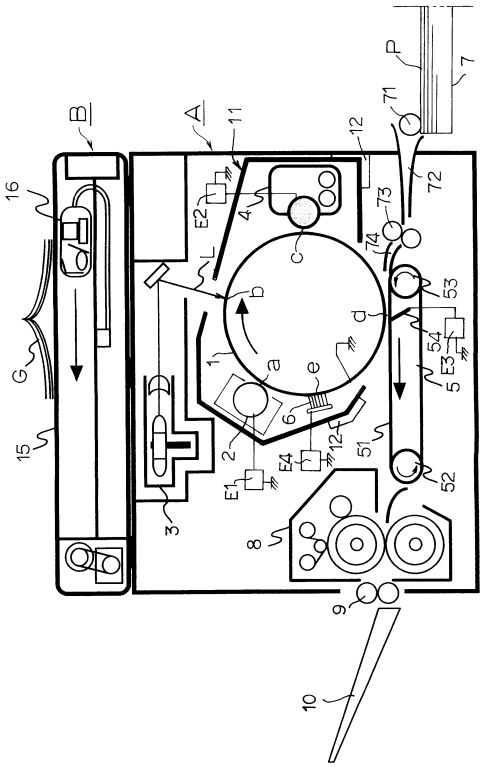
表3

	A	B	C	備考
かぶり	▲	×	○	▲ 79,000までOK
ゴースト	○	×	○	
筋かぶり	×	×	○	

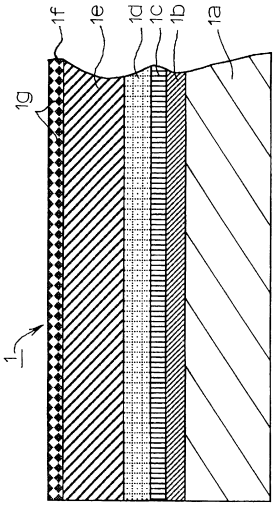
【０１４６】
〈その他〉
１）磁気ブラシ帯電部材２２はスリーブ回転タイプではなく、非回転の部材にすることもできる。
【０１４７】
２）像担持体（被帯電体）としての感光体は表面が10^{9}～10^{14}Ω・ｃｍの低抵抗層を持つことが、電荷注入帯電を実現でき、オゾンの発生防止の面から望ましいが、上記以外の有機感光体等でもよい。即ち接触帯電は実施例の電荷注入帯電方式に限らず、放電現象が支配的な接触帯電系であってもよい。
【０１４８】
３）現像装置は２成分接触現像法について述べたが、他の現像方法でもよい。好ましくは、現像剤を感光体に対して接触させて潜像を現像する１成分接触現像や２成分接触現像がより現像剤の同時回収を高めるのに効果がある。
【０１４９】
現像装置は反転現像方式でも、正規現像方式でもよい。
【０１５０】
４）帯電装置２や現像装置４に対する印加バイアスにＡＣ成分（交番電圧、交流電圧）を加える場合のＡＣ成分波形としては、正弦波、矩形波、三角波等適宜使用できる。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波であってもよい。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。
【０１５１】
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。クリーナレスシステムでなくてもよい。即ちクリーナを具備させた画像形成装置であってもよい。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であってもよい。転写方式でなく、直接方式の画像形成装置であってもよい。
【０１５２】
像担持体にトナー画像を形成しその画像部を表示部に位置させて閲読に供する画像表示装置（ティスプレイ装置）のような画像形成装置であってもよい。
【０１５３】
６）静電潜像形成のための画像露光手段としては、実施例の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装置でもよいし、蛍光灯等の発光素子と液晶シャッター等の組み合わせ装置など、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】
７）像担持体は静電記録誘電体等であってもよい。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画像情報の静電潜像を書き込み形成する。

【０１５５】
８）転写手段は実施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）、帯電ローラー（ローラー転写）、導電性ブラシ、導電性ブレードなど任意である。
【０１５６】
９）本発明の磁気ブラシ方式の帯電装置は画像形成装置の像担持体の帯電処理に限らず、広く被帯電体の帯電処理手段として有効に使用できる。
【０１５７】
【発明の効果】
以上説明したように本発明によれば、磁気ブラシ方式の帯電装置、及び該帯電装置を像担持体の帯電手段として具備した画像形成装置において、キャリア付着を防止し、また磁気ブラシの搬送性の向上により、帯電装置及び画像形成装置の長寿命化を図り、画像形成装置にあっては長期にわたって安定して良好な画像形成が行えるようになった。
【図面の簡単な説明】
【図１】　実施例１の画像形成装置の概略構成模型図
【図２】　感光ドラムの層構成模型図
【図３】　磁気ブラシ帯電装置の概略構成模型図
【図４】　Ａタイプ、Ｂタイプ、Ｃタイプの各帯電スリーブ（磁性粒子担持体）の持つ磁気力の磁気ブラシ回転方向に沿う法線方向成分を示したグラフ
【図５】　磁気ブラシからの注入帯電磁性粒子の離散を定量化したグラフ
【図６】　現像装置の概略構成模型図
【図７】　実施例２のフルカラー画像形成装置の概略構成模型図
【符号の説明】
Ａ・・プリンター本体、Ｂ・・画像読み取り装置、１・・感光ドラム（像担持体、被帯電体）、２・・磁気ブラシ帯電装置、３・・像露光装置、４・・現像装置、５・・転写ベルト装置、６・・導電性ブラシ、７・・給紙カセット、８・・定着装置、２２・・磁気ブラシ帯電部材、２３・・マグネットローラー、２４・・帯電スリーブ、２５・・磁気ブラシ、２６・・層厚規制ブレード

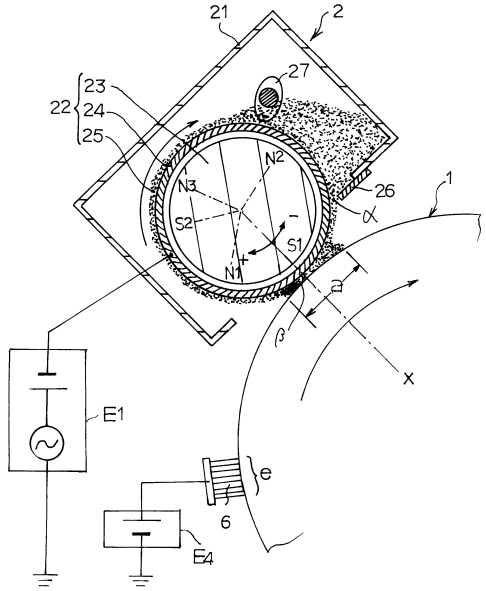
【図１】


A
B
P
7
71
72
73
74
11
12
16
E2
4
c
L
b
d
53
54
E3
5
G
15
1
a
e
6
2
E4
12
51
52
E1
3
8
9
10

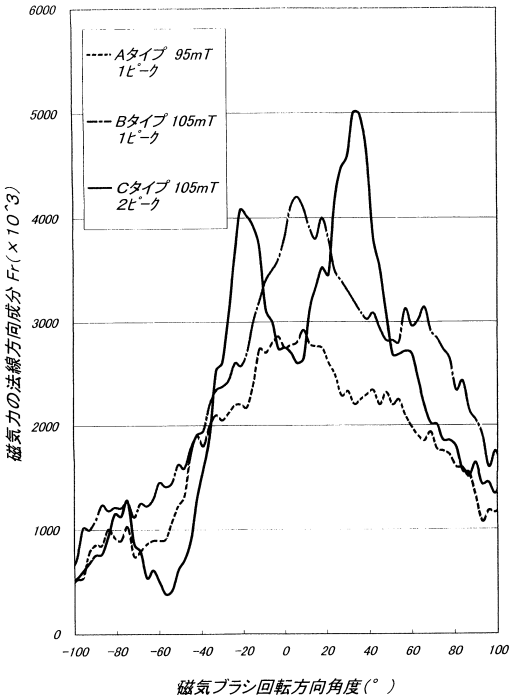
【図２】


1f
1e
1d
1c
1b
1a
1g
1

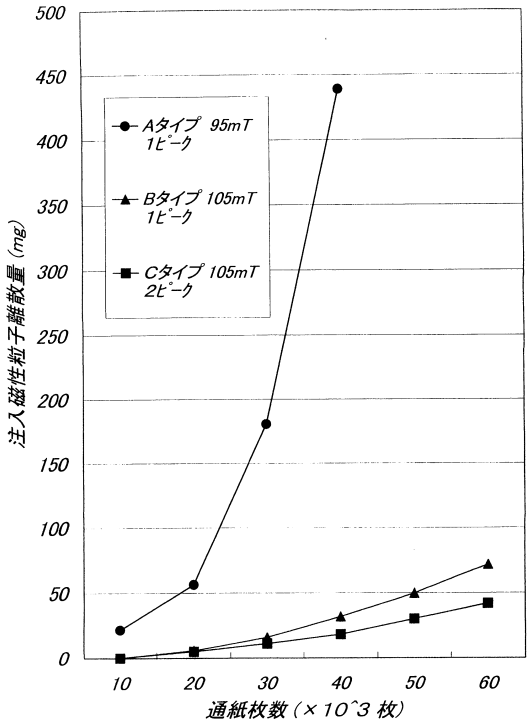
【図３】


21
2
27
22
23
24
25
N2
N3
S2
S1
N1
26
α
1
a
β
x
E1
e
6
E4

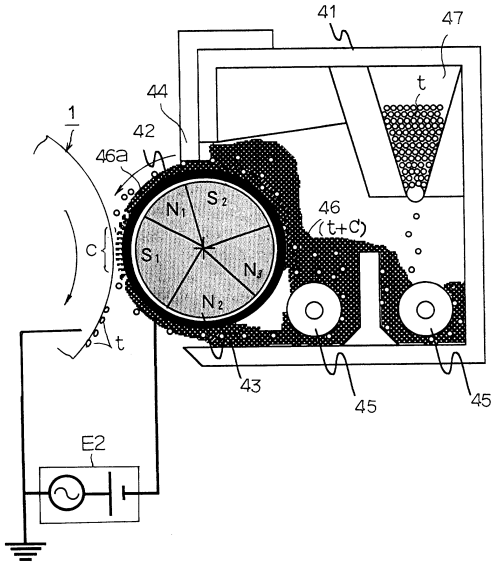
【図４】


Aタイプ 95mT
1ピーク
Bタイプ 105mT
1ピーク
Cタイプ 105mT
2ピーク
磁気力の法線方向成分 Fr(×10^3)
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
-100
-80
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
100
磁気ブラシ回転方向角度(°)

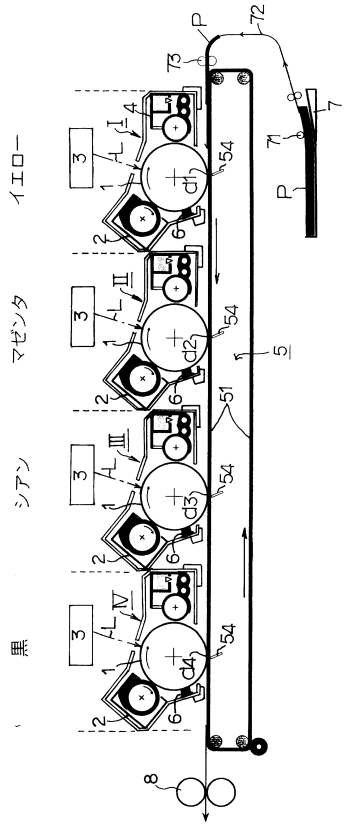
【図５】


500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
10
20
30
40
50
60
注入磁性粒子離散量（mg）
通紙枚数（×10^3 枚）
Aタイプ 95mT 1ピーク
Bタイプ 105mT 1ピーク
Cタイプ 105mT 2ピーク

【図６】


41
47
t
44
42
46a
1
46
(t+C)
C
t
43
45
45
E2

【図７】


イエロー
マゼンタ
シアン
黒
P
72
73
71
7
54
51
5
8

フロントページの続き

(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
(72)発明者　渋谷　健一
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

(56)参考文献　特開平０７－３０６５６８（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１８４２１８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G03G 15/02　101
G03G　5/147　503
G03G 15/08　507