(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3647265号
(P3647265)
(45)発行日　平成17年5月11日(2005.5.11)　(24)登録日　平成17年2月18日(2005.2.18)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G03G 15/02　G03G 15/02

請求項の数 10　(全 22 頁)

(21)出願番号　特願平10-150619
(22)出願日　平成10年5月14日(1998.5.14)
(65)公開番号　特開平11-190930
(43)公開日　平成11年7月13日(1999.7.13)
審査請求日　平成14年12月2日(2002.12.2)
(31)優先権主張番号　特願平9-306506
(32)優先日　平成9年10月21日(1997.10.21)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(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　平林　純
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　石山　晴美
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　児野　康則
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】画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
像担持体に、像担持体を帯電する帯電工程、像担持体の帯電面に静電潜像を形成する情報書き込み工程、その静電潜像を帯電した現像剤により現像する現像工程、像担持体上の現像剤像を記録媒体に転写する転写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おいて、
ａ．像担持体を帯電する帯電手段は、電圧が印加され、像担持体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材により像担持体面を帯電する接触帯電装置であり、帯電部材は像担持体に対して速度差をもって移動し、少なくとも帯電部材と像担持体とのニップ部には帯電を促進させるための導電性を有する帯電促進粒子が介在していること、
ｂ．現像手段の現像剤には帯電促進粒子を混入させ、該現像手段内において、該帯電促進粒子を接触帯電装置のＤＣ帯電極性と同極性に帯電させること
を特徴とする画像形成装置。
【請求項２】
像担持体に、像担持体を帯電する帯電工程、像担持体の帯電面に静電潜像を形成する情報書き込み工程、その静電潜像を帯電した現像剤により現像する現像工程、像担持体上の現像剤像を記録媒体に転写する転写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おいて、
ａ．像担持体を帯電する帯電手段は、電圧が印加され、像担持体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材により像担持体面を帯電する接触帯電装置であり、帯電部材は像担持体に

対して速度差をもって移動し、少なくとも帯電部材と像担持体とのニップ部には帯電を促進させるための導電性を有する帯電促進粒子が介在していること、
ｂ．現像手段は正規現像手段であり、現像剤には帯電促進粒子を混入させ、該現像手段内において、該帯電促進粒子を現像剤と異極性に帯電させること
を特徴とする画像形成装置。
【請求項３】
像担持体に、像担持体を帯電する帯電工程、像担持体の帯電面に静電潜像を形成する情報書き込み工程、その静電潜像を帯電した現像剤により現像する現像工程、像担持体上の現像剤像を記録媒体に転写する転写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おいて、
ａ．像担持体を帯電する帯電手段は、電圧が印加され、像担持体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材により像担持体面を帯電する接触帯電装置であり、帯電部材は像担持体に対して速度差をもって移動し、少なくとも帯電部材と像担持体とのニップ部には帯電を促進させるための導電性を有する帯電促進粒子が介在していること、
ｂ．現像手段は反転現像手段であり、現像剤には帯電促進粒子を混入させ、該現像手段内において、該帯電促進粒子を現像剤と同極性に帯電させること
を特徴とする画像形成装置。
【請求項４】
現像手段が現像剤像を記録媒体に転写した後に像担持体上に残留した現像剤を回収するクリーニング手段を兼ねていることを特徴とする請求項１ないし３の何れか１つに記載の画像形成装置。
【請求項５】
帯電促進粒子が現像剤との摺擦によって摩擦帯電して電荷極性を持つことを特徴とする請求項１ないし４の何れか１つに記載の画像形成装置。
【請求項６】
現像剤を摩擦帯電させる部材が、帯電促進粒子を帯電させる部材を兼ねることを特徴とする請求項１ないし４の何れか１つに記載の画像形成装置。
【請求項７】
帯電促進粒子は、その粒径が現像剤の１／２以下であり、抵抗値が1×10^{12}（Ω・ｃｍ）以下であることを特徴とする請求項１ないし６の何れか１つに記載の画像形成装置。
【請求項８】
帯電促進粒子は、その粒径が現像剤の１／２以下であり、抵抗値が1×10^{10}（Ω・ｃｍ）以下であることを特徴とする請求項１ないし６の何れか１つに記載の画像形成装置。
【請求項９】
帯電部材は像担持体の移動方向とは逆方向に速度差を保ちつつ駆動されることを特徴とする請求項１ないし８の何れか１つに記載の画像形成装置。
【請求項１０】
像担持体の帯電面に静電潜像を形成する情報書き込み手段が像露光手段であることを特徴とする請求項１ないし９の何れか１つ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】
本発明は複写機やプリンタ等の画像形成装置に関する。より詳しくは、接触帯電方式の画像形成装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、例えば、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・静電記録誘電体等の像担持体を所要の極性・電位に一様に帯電処理（除電処理も含む）する帯電装置としてはコロナ帯電器（コロナ放電器）が使用されていた。
【０００３】

コロナ帯電器は非接触型の帯電装置であり、例えば、ワイヤ電極等の放電電極と該放電電極を囲むシールド電極を備え、放電開口部を被帯電体である像担持体に対向させて非接触に配設し、放電電極とシールド電極に高圧を印加することにより生じる放電電流（コロナシャワー）に像担持体面をさらすことで像担持体面を所定に帯電させるものである。

【０００４】

近時は、像担持体等の被帯電体の帯電装置として、コロナ帯電器に比べて低オゾン・低電力等の利点があることから接触帯電装置が多く提案され、また実用化されている。

【０００５】

接触帯電装置は、像担持体等の被帯電体に、ローラ型（帯電ローラ）、ファーブラシ型、磁気ブラシ型、ブレード型等の導電性の帯電部材を接触させ、この帯電部材（接触帯電部材・接触帯電器、以下、接触帯電部材と記す）に所定の帯電バイアスを印加して被帯電体面を所定の極性・電位に帯電させるものである。

【０００６】

接触帯電の帯電機構（帯電のメカニズム、帯電原理）には、▲１▼放電帯電機構と▲２▼注入帯電機構の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。

【０００７】

▲１▼．放電帯電機構

接触帯電部材と被帯電体との微小間隙に生じる放電現象により被帯電体表面が帯電する機構である。

【０００８】

放電帯電機構は接触帯電部材と被帯電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ことが原理的に避けられないため、オゾンなど活性イオンによる弊害は避けられない。

【０００９】

▲２▼．注入帯電機構

接触帯電部材から被帯電体に直接に電荷が注入されることで被帯電体表面が帯電する機構である。直接帯電、あるいは注入帯電、あるいは電荷注入帯電とも称される。

【００１０】

より詳しくは、中抵抗の接触帯電部材が被帯電体表面に接触して、放電現象を介さずに、つまり放電を基本的に用いないで被帯電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、被帯電体を印加電圧相当の電位に帯電することができる。この注入帯電機構はイオンの発生を伴わないため放電生成物による弊害は生じない。

【００１１】

しかし、注入帯電であるため、接触帯電部材の被帯電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、また被帯電体との速度差を多く持ち、より高い頻度で被帯電体に接触する構成をとる必要がある。

【００１２】

Ａ）ローラ帯電

接触帯電装置は、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が帯電の安定性という点で好ましく、広く用いられている。

【００１３】

このローラ帯電はその帯電機構は前記▲１▼の放電帯電機構が支配的である。

【００１４】

帯電ローラは、導電あるいは中抵抗のゴム材あるいは発泡体を用いて作成される。さらにこれらを積層して所望の特性を得たものもある。

【００１５】

帯電ローラは被帯電体（以下、感光体と記す）との一定の接触状態を得るために弾性を持

たせているが、そのため摩擦抵抗が大きく、多くの場合、感光体に従動あるいは若干の速度差をもって駆動される。従って、注入帯電しようとしても、絶対的帯電能力の低下や接触性の不足やローラ上のムラや感光体の付着物による帯電ムラは避けられないため、従来のローラ帯電ではその帯電機構は放電帯電機構が支配的である。

【００１６】

図４は接触帯電における帯電効率例を表わしたグラフである。横軸に接触帯電部材に印加したバイアス、縦軸にはその時得られた感光体帯電電位を表わすものである。

【００１７】

従来のローラ帯電の場合の帯電特性はＡで表わされる。即ち凡そ－５００Ｖの放電閾値を過ぎてから帯電が始まる。従って、－５００Ｖに帯電する場合は－１０００Ｖの直流電圧を印加するか、あるいは、－５００Ｖ直流の帯電電圧に加えて、放電閾値以上の電位差を常に持つようにピーク間電圧１２００Ｖの交流電圧を印加して感光体電位を帯電電位に収束させる方法が一般的である。

【００１８】

より具体的に説明すると、厚さ２５μｍのＯＰＣ感光体に対して帯電ローラを加圧当接させた場合には、約６４０Ｖ以上の電圧を印加すれば感光体の表面電位が上昇し始め、それ以降は印加電圧に対して傾き１で線形に感光体表面電位が増加する。この閾値電圧を帯電開始電圧Ｖｔｈと定義する。

【００１９】

つまり、電子写真に必要とされる感光体表面電位Ｖｄを得るためには帯電ローラにはＶｄ＋Ｖｔｈという必要とされる以上のＤＣ電圧が必要となる。このようにしてＤＣ電圧のみを接触帯電部材に印加して帯電を行なう方法を「ＤＣ帯電方式」と称する。

【００２０】

しかし、ＤＣ帯電においては環境変動等によって接触帯電部材の抵抗値が変動するため、また、感光体が削れることによって膜厚が変化するとＶｔｈが変動するため、感光体の電位を所望の値にすることが難しかった。

【００２１】

このため、更なる帯電の均一化を図るために特開昭６３－１４９６６９号公報に開示されるように、所望のＶｄに相当するＤＣ電圧に２×Ｖｔｈ以上のピーク間電圧を持つＡＣ成分を重畳した電圧を接触帯電部材に印加する「ＡＣ帯電方式」が用いられる。これは、ＡＣによる電位のならし効果を目的としたものであり、被帯電体の電位はＡＣ電圧のピークの中央であるＶｄに収束し、環境等の外乱には影響されることはない。

【００２２】

ところが、このような接触帯電装置においても、その本質的な帯電機構は、放電帯電機構によるものが主であり、接触帯電部材から感光体への放電現象を用いているため、先に述べたように接触帯電部材に印加する電圧は感光体表面電位以上の値が必要とされ、微量のオゾンは発生する。

【００２３】

また、帯電均一化のためにＡＣ帯電を行なった場合にはさらなるオゾンの発生、ＡＣ電圧の電界による接触帯電部材と感光体の振動騒音（ＡＣ帯電音）の発生、また、放電による感光体表面の劣化等が顕著になり、新たな問題点となっていた。

【００２４】

Ｂ）ファーブラシ帯電

ファーブラシ帯電は、接触帯電部材として導電性繊維のブラシ部を有する部材（ファーブラシ帯電器）を用い、その導電性繊維ブラシ部を被帯電体としての感光体に接触させ、所定の帯電バイアスを印加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。

【００２５】

このファーブラシ帯電もその帯電機構は前記▲１▼の放電帯電機構が支配的である。

【００２６】

ファーブラシ帯電器は固定タイプとロールタイプが実用化されている。中抵抗の繊維を基

布に折り込みパイル状に形成したものを電極に接着したものが固定タイプで、ロールタイプはパイルを芯金に巻き付けて形成する。繊維密度としては１００本／ｍｍ^2 程度のものが比較的容易に得られるが、注入帯電機構により十分均一な帯電を行うにはそれでも接触性は不十分であり、注入帯電機構により十分均一な帯電を行うには感光体に対し機械構成としては困難なほどに速度差を持たせる必要があり、現実的ではない。

【００２７】

このファーブラシ帯電の直流電圧印加時の帯電特性は図４のＢに示される特性をとる。従って、ファーブラシ帯電の場合も、固定タイプ、ロールタイプどちらも多くは、高い帯電バイアスを印加し放電帯電機構を用いて帯電を行っている。

【００２８】

Ｃ）磁気ブラシ帯電

磁気ブラシ帯電は、接触帯電部材として導電性磁性粒子をマグネットロール等で磁気拘束してブラシ状に形成した磁気ブラシ部を有する部材（磁気ブラシ帯電器）を用い、その磁気ブラシ部を被帯電体としての感光体に接触させ、所定の帯電バイアスを印加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。

【００２９】

この磁気ブラシ帯電の場合はその帯電機構は前記▲２▼の注入帯電機構が支配的である。

【００３０】

磁気ブラシ部を構成させる導電性磁性粒子として粒径５～５０μｍのものを用い、感光体と十分速度差を設けることで、均一に注入帯電を可能にする。

【００３１】

図４の帯電特性グラフのＣにあるように、印加バイアスとほぼ比例した帯電電位を得ることが可能になる。

【００３２】

しかしながら、機器構成が複雑であること、磁気ブラシ部を構成している導電性磁性粒子が脱落して感光体に付着する等他の弊害もある。

【００３３】

特開平６－３９２１号公報等には感光体表面にあるトラップ準位または電荷注入層の導電粒子等の電荷保持部材に電荷を注入して接触注入帯電を行なう方法が提案されている。放電現象を用いないため、帯電に必要とされる電圧は所望する感光体表面電位分のみであり、オゾンの発生もない。さらに、ＡＣ電圧を印加しないので、帯電音の発生もなく、ローラ帯電方式と比べると、オゾンレス、低電力の優れた帯電方式である。

【００３４】

Ｄ）クリーナレス（トナーリサイクルシステム）

転写方式の画像形成装置においては、転写後の感光体（像担持体）に残存する転写残現像剤（トナー）はクリーナ（クリーニング装置）によって感光体面から除去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望ましい。そこでクリーナをなくし、転写後の感光体上の転写残現像剤は現像装置によって「現像同時クリーニング」で感光体上から除去し現像装置に回収・再用する装置構成にしたクリーナレスの画像形成装置も出現している。

【００３５】

現像同時クリーニングとは、転写後に感光体上に残留した現像剤を次工程以降の現像時、即ち引き続き感光体を帯電し、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、転写残現像剤は現像装置に回収されて次工程以後に再用されるため、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。またクリーナ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。

【００３６】

クリーナレスは上記のように転写残トナーを専用のクリーナによって感光体面から除去す

るのではなく、帯電手段部を経由させて現像装置に至らせて再度現像プロセスにて利用するものであるため、感光体の帯電手段として接触帯電を用いた場合においては感光体と接触帯電部材との接触部に絶縁性である現像剤が介在した状態で如何にして感光体を帯電するかが課題になっている。上記したローラ帯電やファーブラシ帯電においては、感光体上の転写残トナーを拡散し非パターン化するとともに、大きなバイアスを印加し放電による帯電を用いることが多い。磁気ブラシ帯電においては接触帯電部材として粉体を用いるため、その粉体である導電性磁性粒子の磁気ブラシ部が感光体に柔軟に接触し感光体を帯電できる利点があるが、機器構成が複雑であること、磁気ブラシ部を構成している導電性磁性粒子の脱落による弊害が大きい。

【００３７】

Ｅ）接触帯電部材に対する粉末塗布

接触帯電装置について、帯電ムラを防止し安定した均一帯電を行なうために、接触帯電部材に被帯電体面との接触面に粉末を塗布する構成が特公平７－９９４４２号公報に開示されているが、接触帯電部材（帯電ローラ）が被帯電体（感光体）に従動回転（速度差駆動なし）であり、スコロトロン等のコロナ帯電器と比べるとオゾン生成物の発生は格段に少なくなっているものの、帯電原理は前述のローラ帯電の場合と同様に依然として放電帯電機構を主としている。特に、より安定した帯電均一性を得るためにはＤＣ電圧にＡＣ電圧を重畳した電圧を印加するために、放電によるオゾン生成物の発生はより多くなってしまう。よって、長期に装置を使用した場合や、クリーナレスの画像形成装置を長期に使用した場合において、オゾン生成物による画像流れ等の弊害が現れやすい。

また、特開平５－１５０５３９号公報には、接触帯電を用いた画像形成方法において、長時間画像形成を繰り返すうちにトナー粒子やシリカ微粒子が帯電手段の表面に付着することによる帯電阻害を防止するために、現像剤中に、少なくとも顕画粒子と、顕画粒子より小さい平均粒径を有する導電性粒子を含有することが開示されている。しかし、この接触帯電は放電帯電機構によるもので、直接注入帯電機構ではなく、放電帯電による前述の問題がある。

【００３８】

【発明が解決しようとする課題】

上記の従来の技術の項に記載したように、従来、接触帯電において、接触帯電部材として帯電ローラあるいはファーブラシを用いた簡易な構成では注入帯電機構を行なうには該接触帯電部材の表面が粗くて被帯電体としての像担持体との密な接触が確保されず、注入帯電機構は困難であった。

【００３９】

そのため接触帯電においては、接触帯電部材として帯電ローラやファーブラシ等の簡易な部材を用いた場合でも、より帯電均一性に優れ且つ長期に渡り安定した注入帯電機構を実現する、即ち、低印加電圧でオゾンレスの注入帯電機構を簡易な構成で実現することが期待されている。

【００４０】

また、像担持体の帯電手段として接触帯電装置を採用した接触帯電方式で転写方式の画像形成装置においては、接触帯電部材が現像剤で汚染されることも注入帯電機構の阻害因子である。

【００４１】

即ち、転写後の像担持体面に残存の転写残現像剤を除去する専用のクリーナを具備させた画像形成装置の場合でも、転写後の像担持体面に残存の転写残現像剤がクリーナで１００％除去されるものではなく、転写残現像剤の一部はクリーナをすり抜けて接触帯電部材と像担持体の接触部である帯電部に持ち運ばれて接触帯電部材に付着・混入することで接触帯電部材の現像剤汚染が生じる。従来現像剤は一般に絶縁体であるため接触帯電部材の現像剤汚染は帯電不良を生じさせる因子である。

【００４２】

特に、クリーナレスの画像形成装置にあっては、転写後の像担持体面に残存の転写残現像

剤を除去する専用のクリーナを用いないため、転写後の像担持体面に残存の転写残現像剤が像担持体と接触帯電部材の接触部である帯電部に像担持体面の移動でそのまま持ち運ばれて接触帯電部材がクリーナのある画像形成装置の場合よりも多量の現像剤で汚染されるために、転写残現像剤による帯電阻害の影響が大きい。

【００４３】

帯電ローラ等の接触帯電部材と現像剤との付着力が大きく接触帯電部材に現像剤吐き出しバイアスなどを印加しても現像剤が接触帯電部材に強固に付着しており十分な帯電性を得ることはできなかった。

【００４４】

帯電不良が生じると更に接触帯電部材への現像剤混入が増加し帯電不良を激化させる。

【００４５】

つまり、ここでは、帯電ローラ等の簡易な接触帯電部材で注入帯電するには接触帯電部材の表面が粗いこと、更に接触帯電部材と現像剤との付着力が大きく接触帯電部材の現像剤汚染を改善できないこと、が問題となっている。

【００４６】

そこで本発明は、像担持体の帯電手段として接触帯電装置を採用した接触帯電方式、転写方式の画像形成装置、あるいは接触帯電方式、転写方式、クリーナレスの画像形成装置について、接触帯電部材として帯電ローラやファーブラシ等の簡易な部材を用いて、また接触帯電部材の現像剤汚染にかかわらず、低印加電圧でオゾンレスの注入帯電とクリーナレスシステムを問題なく実行可能にし、高品位な画像形成を長期に渡り維持させること、画像比率の高い画像を出力した後でも高品位な画像形成を長期に渡り維持させること等を目的とする。

【００４７】

【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。

【００４８】

（１）像担持体に、像担持体を帯電する帯電工程（行程）、像担持体の帯電面に静電潜像を形成する情報書き込み工程、その静電潜像を帯電した現像剤により現像する現像工程、像担持体上の現像剤像を記録媒体に転写する転写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おいて、

ａ．像担持体を帯電する帯電手段は、電圧が印加され、像担持体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材により像担持体面を帯電する接触帯電装置であり、帯電部材は像担持体に対して速度差をもって移動し、少なくとも帯電部材と像担持体とのニップ部には帯電を促進させるための導電性を有する帯電促進粒子が介在していること、

ｂ．現像手段の現像剤には帯電促進粒子を混入させ、該現像手段内において、該帯電促進粒子を接触帯電装置のＤＣ帯電極性と同極性に帯電させること

を特徴とする画像形成装置。

【００４９】

（２）像担持体に、像担持体を帯電する帯電工程、像担持体の帯電面に静電潜像を形成する情報書き込み工程、その静電潜像を帯電した現像剤により現像する現像工程、像担持体上の現像剤像を記録媒体に転写する転写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おいて、

ａ．像担持体を帯電する帯電手段は、電圧が印加され、像担持体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材により像担持体面を帯電する接触帯電装置であり、帯電部材は像担持体に対して速度差をもって移動し、少なくとも帯電部材と像担持体とのニップ部には帯電を促進させるための導電性を有する帯電促進粒子が介在していること、

ｂ．現像手段は正規現像手段であり、現像剤には帯電促進粒子を混入させ、該現像手段内において、該帯電促進粒子を現像剤と異極性に帯電させること

を特徴とする画像形成装置。

【００５０】

（３）像担持体に、像担持体を帯電する帯電工程、像担持体の帯電面に静電潜像を形成する情報書き込み工程、その静電潜像を帯電した現像剤により現像する現像工程、像担持体上の現像剤像を記録媒体に転写する転写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おいて、
ａ．像担持体を帯電する帯電手段は、電圧が印加され、像担持体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材により像担持体面を帯電する接触帯電装置であり、帯電部材は像担持体に対して速度差をもって移動し、少なくとも帯電部材と像担持体とのニップ部には帯電を促進させるための導電性を有する帯電促進粒子が介在していること、
ｂ．現像手段は反転現像手段であり、現像剤には帯電促進粒子を混入させ、該現像手段内において、該帯電促進粒子を現像剤と同極性に帯電させること
を特徴とする画像形成装置。

【００５１】
（４）現像手段が現像剤像を記録媒体に転写した後に像担持体上に残留した現像剤を回収するクリーニング手段を兼ねていることを特徴とする（１）ないし（３）の何れか１つに記載の画像形成装置。

【００５２】
（５）帯電促進粒子が現像剤との摺擦によって摩擦帯電して電荷極性を持つことを特徴とする（１）ないし（４）の何れか１つに記載の画像形成装置。

【００５３】
（６）現像剤を摩擦帯電させる部材が帯電促進粒子を帯電させる部材を兼ねることを特徴とする（１）ないし（４）の何れか１つに記載の画像形成装置。

【００５４】
（７）帯電促進粒子は、その粒径が現像剤の１／２以下であり、抵抗値が1×10^{12}（Ω・ｃｍ）以下であることを特徴とする（１）ないし（６）の何れか１つに記載の画像形成装置。

【００５５】
（８）帯電促進粒子は、その粒径が現像剤の１／２以下であり、抵抗値が1×10^{10}（Ω・ｃｍ）以下であることを特徴とする（１）ないし（６）の何れか１つに記載の画像形成装置。

【００５６】
（９）帯電部材は像担持体の移動方向とは逆方向に速度差を保ちつつ駆動されることを特徴とする（１）ないし（８）の何れか１つに記載の画像形成装置。

【００５７】
（１０）像担持体の帯電面に静電潜像を形成する情報書き込み手段が像露光手段であることを特徴とする（１）ないし（９）の何れか１つに記載の画像形成装置。

【００５８】
〈作　用〉
ａ）帯電促進粒子は帯電補助を目的とした導電性の粒子であり、接触帯電において少なくとも帯電部材と像担持体とのニップ部にこの帯電促進粒子を介在させることで均一で安定な直接帯電を実現している。帯電促進粒子は、抵抗値を1×10^{12}（Ω・ｃｍ）以下に、さらに好ましくは、1×10^{10}（Ω・ｃｍ）以下のものにすることで帯電性を損なわない。また粒径を現像剤の粒径の１／２以下のものにすることで像担持体に対する画像露光の妨げとならない。

【００５９】
即ち、像担持体と接触帯電部材とのニップ部である帯電部に帯電促進粒子を介在させることで、該粒子の滑剤効果により、摩擦抵抗が大きくてそのままでは像担持体に対して速度差を持たせて接触させることが困難であった帯電ローラであっても、それを像担持体面に対して無理なく容易に効果的に速度差を持たせて接触させた状態にすることが可能となると共に、該接触帯電部材が該粒子を介して像担持体面に密に接触してより高い頻度で像担持体面に接触する構成となる。

【００６０】
接触帯電部材と像担持体との間に十分な速度差を設けることにより、接触帯電部材と像担持体のニップ部において帯電促進粒子が像担持体に接触する機会を格段に増加させ、高い接触性を得ることができ、接触帯電部材と像担持体のニップ部に存在する帯電促進粒子が像担持体表面を隙間なく摺擦することで像担持体に電荷を直接注入できるようになり、接触帯電部材による像担持体の接触帯電は帯電促進粒子の介存により注入帯電が支配的となる。
【００６１】
ｂ）速度差を設ける構成としては、接触帯電部材を回転駆動あるいは固定して像担持体と速度差を設けることになる。転写方式あるいは転写方式・クリーナレスの画像形成装置にあっては、好ましくは、帯電部に持ち運ばれる、クリーナをすり抜けた現像剤或はクリーナレスの場合の転写残現像剤を接触帯電部材に一時的に回収し均すために、接触帯電部材を回転駆動し、さらに、その回転方向は像担持体表面の移動方向とは逆方向に回転するように構成することが望ましい。即ち、逆方向回転で像担持体上の残存現像剤を一旦引離し帯電を行なうことにより優位に注入帯電を行なうことが可能である。
【００６２】
接触帯電部材を像担持体表面の移動方向と同じ方向に移動させて速度差をもたせることも可能であるが、注入帯電の帯電性は像担持体の周速と接触帯電部材の周速の比に依存するため、逆方向と同じ周速比を得るには順方向では接触帯電部材の回転数が逆方向の時に比べて大きくなるので、接触帯電部材を逆方向に移動させる方が回転数の点で有利である。
ここで記述した周速比は
周速比（％）＝（帯電部材周速－像担持体周速）／像担持体周速×１００
である（帯電部材周速はニップ部において帯電部材表面が像担持体表面と同じ方向に移動するとき正の値である）。
【００６３】
ｃ）クリーナレスの画像形成装置にあっては、転写後の像担持体面に残存の転写残現像剤は像担持体と接触帯電部材のニップ部である帯電部に像担持体面の移動でそのまま持ち運ばれる。
【００６４】
この場合、接触帯電部材を像担持体に対して速度差をもって接触させることで、転写残現像剤のパターンが攪乱されて崩され、中間調画像において、前回の画像パターン部分がゴーストとなって現れることがなくなる。
【００６５】
ｄ）帯電部に持ち運ばれた、クリーナをすり抜けた現像剤或はクリーナレスの場合の転写残現像剤は接触帯電部材に付着・混入する。従来現像剤は絶縁体であるため接触帯電部材に対する転写残現像剤の付着・混入は像担持体の帯電において帯電不良を生じさせる因子である。
【００６６】
しかしこの場合でも、帯電促進粒子が像担持体と接触帯電部材とのニップ部である帯電部に介在することにより、接触帯電部材の像担持体への緻密な接触性と接触抵抗を維持できるため、接触帯電部材の転写残現像剤による汚染にかかわらず、低印加電圧でオゾンレスの直接帯電を長期に渡り安定に維持させることができ、均一な帯電性を与えることが出来る。
【００６７】
ｅ）接触帯電部材に付着・混入した現像剤は接触帯電部材から徐々に像担持体上に吐き出されて像担持体面の移動とともに現像部位に至り、現像手段において現像同時クリーニング（回収）される（トナーリサイクル）。
【００６８】
この場合、接触帯電部材に帯電促進粒子が担持されていることで、接触帯電部材とこれに付着・混入する転写残現像剤の付着力が低減化されて接触帯電部材から像担持体上にへの

現像剤の吐き出し効率が向上する。

【００６９】

ｆ）最初に、像担持体と接触帯電部材とのニップ部である帯電部に十分量の帯電促進粒子を介在させても、あるいは接触帯電部材に十分量の帯電促進粒子を塗布しておいても、装置の使用に伴い帯電部から帯電促進粒子が減少したり、帯電促進粒子が劣化したりすることで、帯電性の低下が生じる。

【００７０】

本発明においては、帯電部から帯電促進粒子が減少したり、帯電促進粒子が劣化したりすることで、帯電性の低下が生じると、現像手段の現像剤に混入させてある帯電促進粒子が現像部において帯電性の低下した像担持体面部分に付着し、像担持体面の移動に伴い転写部を経由して帯電部に持ち運ばれることで、帯電部や接触帯電部材に自動的に供給されて、良好な帯電性が維持される。

【００７１】

像担持体上の現像剤像は転写部において転写バイアスの影響で記録媒体側に引かれて積極的に転移するが、像担持体上の帯電促進粒子は導電性であることで記録媒体側には積極的には転移せず、像担持体上に実質的に付着保持されて残留して像担持体面の移動に伴い転写部を経由して帯電部に持ち運ばれる。

【００７２】

この場合、クリーナを具備させた画像形成装置の場合でも、転写後の像担持体面に残留の転写残現像剤（紙粉等も含む）と帯電促進粒子の内、転写残現像剤はその大部分はクリーナで回収されるが、帯電促進粒子は現像剤に比べて粒径が小さいためクリーナをすり抜けやすく、そのすり抜けで帯電部に持ち運ばれる。またクリーナレスの画像形成装置であれば、転写後の像担持体面に残留の転写残現像剤と帯電促進粒子はそのまま帯電部に持ち運ばれる。

【００７３】

即ち、現像手段の現像剤に帯電促進粒子を混入させ、、帯電性が低下した像担持体部分に帯電粒子が現像（像担持体に対する帯電促進粒子の付着）されるような極性に現像手段内で帯電粒子を帯電させるものである。具体的には、

▲１▼．現像手段の現像剤には帯電促進粒子を混入させ、該現像手段内において、該帯電促進粒子を前記接触帯電装置のＤＣ帯電極性と同極性に帯電させる

▲２▼．或は現像手段は正規現像手段であり、現像剤には帯電促進粒子を混入させ、該現像手段内において、該帯電促進粒子を現像剤と異極性に帯電させる、

▲３▼．或は現像手段は反転現像手段であり、現像剤には帯電促進粒子を混入させ、該現像手段内において、該帯電促進粒子を現像剤と同極性に帯電させる、

ことにより、帯電部から帯電促進粒子が減少したり、帯電促進粒子が劣化したりすることで、帯電性の低下が生じると、現像手段の現像剤に混入させてある帯電促進粒子が現像部において帯電性の低下した像担持体面部分に付着し、像担持体面の移動に伴い転写部を経由して帯電部に持ち運ばれることで、帯電部や接触帯電部材に自動的に供給されて、良好な帯電性が維持される。

【００７４】

ｇ）かくして、接触帯電方式、転写方式、さらにはクリーナレスの画像形成装置について、接触帯電部材として帯電ローラやファーブラシ等の簡易な部材を用いて低印加電圧でオゾンレスの注入帯電機構を実現でき、注入帯電を可能にする帯電促進粒子の帯電部や接触帯電部材への供給が自動的に実行されるとともに、現像剤（トナー）により汚染された接触帯電部材から帯電の阻害因子である現像剤を効率よく吐き出させて、良好な帯電性を長期にわたり安定に維持させることができて、注入帯電とトナーリサイクルシステムを問題なく実行でき、高品位な画像形成を長期に渡り維持させることができる。また、画像比率の高い画像を出力した後でも高品位な画像形成を長期に渡り維持させることができる。

【００７５】

【発明の実施の形態】

〈実施例１〉（図１）
図１は本発明に従う画像形成装置の一例の概略構成模型図である。
【００７６】
本実施例の画像形成装置は、転写式電子写真プロセス利用、接触帯電方式、クリーナレス、プロセスカートリッジ式のレーザープリンタである。
【００７７】
また本実施例のプリンタは、正規現像を用い、現像剤に混入させた帯電促進粒子を現像剤との摩擦帯電により、現像剤と反対の極性に帯電させることを特徴としている。
【００７８】
（１）本例プリンタの全体的な概略構成
［像担持体］
１は像担持体（被帯電体）としての回転ドラム型の電子写真感光体である。本実施例のプリンタは正規現像を用いており、感光体１はポジ感光体を用いている。本実施例の感光体１は直径３０ｍｍのＯＰＣ感光体であり、矢印の時計方向に９４ｍｍ／ｓｅｃの周速度をもって回転駆動される。
【００７９】
［帯　電］
２は感光体１に所定の押圧力をもって接触させて配設した可撓性の接触帯電部材としての導電性弾性ローラ（帯電ローラ）である。ａは感光体１と帯電ローラ２との帯電ニップ部である。この帯電ローラ２には予めその外周面に帯電促進粒子ｍをコートして担持させてあり、帯電ニップ部ａには帯電促進粒子ｍが存在している。
【００８０】
帯電ローラ２は本実施例においては帯電ニップ部ａにおいて感光体１の回転方向と逆方向（カウンター）に１００％の周速で回転駆動され、感光体１面に対して速度差を持って接触する。そしてこの帯電ローラ２に帯電バイアス電源Ｓ１から所定の帯電バイアスが印加される。これにより回転感光体１の周面が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。本実施例では帯電ローラ２には感光体１の外周面がほぼ７００Ｖに一様に帯電処理されるように、帯電バイアス電源Ｓ１から帯電バイアスを印加する。
【００８１】
この帯電ローラ２、帯電促進粒子ｍ、注入帯電等については別項で詳述する。
【００８２】
［露　光］
そして回転感光体１の帯電処理面に対して、レーザーダイオードやポリゴンミラー等を含む不図示のレーザービームスキャナから出力されるレーザービームによる走査露光Ｌがなされる。レーザービームスキャナから出力されるレーザービームは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強度変調されたものであり、このレーザービームによる走査露光Ｌにて回転感光体１の外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。
【００８３】
本実施例では正規現像を用いており、回転感光体１の外周面のレーザービームによる走査露光Ｌにおいて、非露光部が画像部であり、露光部が非画像部である。
【００８４】
［現　像］
３は正規現像装置であり、回転感光体１の外周面に形成された上記の静電潜像はこの現像装置３により現像剤像（トナー像）として正規現像される。
【００８５】
本例の現像装置３は現像剤３１として負帯電性の平均粒径７μｍの非磁性１成分絶縁現像剤（トナー）を用いたものである。
【００８６】
現像剤３１には帯電促進粒子ｍを外添（混入）してあり、その外添量は本実施例において

は現像剤１００重量部に対して２重量部としてある。
【００８７】
３２はマグネット３３を内包する直径１６ｍｍの非磁性現像スリーブであり、この現像スリーブ３２に上記現像剤３１（＋ｍ）をコートし、感光体１表面との距離を５００μｍに固定した状態で、感光体１と等速で回転させ、現像スリーブ３２に現像バイアス電源Ｓ２より現像バイアス電圧を印加する。
【００８８】
現像装置内の現像剤３１（＋ｍ）は回転現像スリーブ３２上を搬送される過程において、弾性ブレード（規制ブレード）３４で層厚規制を受け、また弾性ブレード３４との摺擦により摩擦帯電し、電荷を持つ。
【００８９】
現像バイアス電圧は、３８０ＶのＤＣ電圧と、周波数１８００Ｈｚ、ピーク間電圧１６００Ｖの矩形のＡＣ電圧を重畳したものを用い、現像スリーブ３２と感光体１の間の現像部位ｂで１成分ジャンピング現像を行なわせる。
【００９０】
回転感光体１面の静電潜像の画像部である非露光部に現像剤が付着して静電潜像が正規現像される。
【００９１】
［転　写］
４は接触転写手段としての中抵抗の転写ローラであり、感光体１に所定に圧接させて転写ニップ部ｃを形成させてある。この転写ニップ部ｃに不図示の給紙部から所定のタイミングで被記録体としての転写材Ｐが給紙され、かつ転写ローラ４に転写バイアス電源Ｓ３から所定の転写バイアス電圧が印加されることで、感光体１側の現像剤像が転写ニップ部ｃに給紙された転写材Ｐの面に順次に転写されていく。
【００９２】
本実施例で使用の転写ローラ４は、芯金４１に中抵抗発泡層４２を形成した、ローラ抵抗値5×10^{8} Ωのものであり、＋２２００ＶのＤＣ電圧を芯金４１に印加して転写を行なった。転写ニップ部ｃに導入された転写材Ｐはこの転写ニップ部ｃを挟持搬送されて、その表面側に回転感光体１の表面に形成担持されている現像剤像が順次に静電気力と押圧力にて転写されていく。
【００９３】
［定　着］
５は熱定着方式等の定着装置である。転写ニップ部ｃに給紙されて感光体１側の現像剤像の転写を受けた転写材Ｐは回転感光体１の面から分離されてこの定着装置５に導入され、現像剤像の定着を受けて画像形成物（プリント、コピー）として装置外へ排出される。
【００９４】
［カートリッジ］
本実施例のプリンタは、感光体１、接触帯電部材２、現像装置３の３つのプロセス機器をカートリッジケースに包含させてプリンタ本体に対して一括して着脱自在のカートリッジＣとしてある。カートリッジ化するプロセス機器の組み合わせ等は上記に限られるものではない。
【００９５】
（２）帯電ローラ２
本実施例における接触帯電部材としての帯電ローラ２は芯金２１上にゴムあるいは発泡体の中抵抗層２２を形成することにより作成される。
【００９６】
中抵抗層２２は樹脂（例えばウレタン）、導電性粒子（例えばカーボンブラック）、硫化剤、発泡剤等により処方され、芯金２１の上にローラ状に形成した。その後必要に応じて表面を研磨した。
【００９７】

本実施例の帯電ローラ２のローラ抵抗を測定したところ１００ｋΩであった。ローラ抵抗は、帯電ローラ２の芯金２１に総圧１ｋｇの加重がかかるようφ３０ｍｍのアルミドラムに帯電ローラ２を圧着した状態で、芯金２１とアルミドラムとの間に１００Ｖを印加し、計測した。

【００９８】

ここで、接触帯電部材である帯電ローラ２は電極として機能することが重要である。つまり、弾性を持たせて被帯電体との十分な接触状態を得ると同時に、移動する被帯電体を充電するに十分低い抵抗を有する必要がある。一方では被帯電体にピンホールなどの低耐圧欠陥部位が存在した場合に電圧のリークを防止する必要がある。被帯電体として電子写真用感光体を用いた場合、十分な帯電性と耐リークを得るには10^4 ～10^7 Ωの抵抗が望ましい。

【００９９】

帯電ローラ２の表面は帯電促進粒子ｍを保持できるようミクロな凹凸があるものが望ましい。

【０１００】

帯電ローラ２の硬度は、硬度が低すぎると形状が安定しないために被帯電体との接触性が悪くなり、高すぎると被帯電体との間に帯電ニップ部ａを確保できないだけでなく、被帯電体表面へのミクロな接触性が悪くなるので、アスカーＣ硬度で２５度から５０度が好ましい範囲である。

【０１０１】

帯電ローラ２の材質としては、弾性発泡体に限定するものではなく、弾性体の材料として、ＥＰＤＭ、ウレタン、ＮＢＲ、シリコーンゴムや、ＩＲ等に抵抗調整のためにカーボンブラックや金属酸化物等の導電性物質を分散したゴム材や、またこれらを発泡させたものがあげられる。また、特に導電性物質を分散せずに、イオン導電性の材料を用いて抵抗調整をすることも可能である。

【０１０２】

帯電ローラ２は被帯電体としての感光ドラム１に対して弾性に抗して所定の押圧力で圧接させて配設し、本実施例では幅数ｍｍの帯電ニップ部ａを形成させてある。

【０１０３】

（３）帯電促進粒子ｍ

本実施例では、接触帯電部材としての帯電ローラ２の外周面に予めコートする帯電促進粒子ｍ及び現像装置３の現像剤３１に外添する帯電促進粒子ｍとして、比抵抗が10^7 Ω・ｃｍ、平均粒径１．５μｍの導電性酸化亜鉛粒子を用いた。

帯電促進粒子は、一次粒子の状態で存在するばかりでなく、二次粒子の凝集した状態で存在することもなんら問題はない。どのような凝集状態であれ、凝集体として帯電促進粒子としての機能が実現できればその形態は重要ではない。

【０１０４】

粒径は粒子が凝集体を構成している場合は、その凝集体としての平均粒径として定義した。粒径の測定には、光学あるいは電子顕微鏡による観察から、１００個以上抽出し、水平方向最大弦長をもって体積粒度分布を算出し、その５０％平均粒径をもって決定した。

【０１０５】

帯電促進粒子ｍの抵抗値が10^{12}Ω・ｃｍ以上であると帯電性が損なわれた。そのため、抵抗値が10^{12}Ω・ｃｍ以下である必要があり、さらに好ましくは10^{10}Ω・ｃｍ以下である必要がある。本実施例では1×10^7 Ω・ｃｍのものを用いた。抵抗測定は、錠剤法により測定し正規化して求めた。即ち、底面積２．２６cm^2 の円筒内に約０．５ｇの粉体試料を入れ上下電極に１５ｋｇの加圧を行うと同時に１００Ｖの電圧を印加し抵抗値を計測し、その後正規化して比抵抗を算出した。

【０１０６】

帯電促進粒子ｍは潜像露光時に妨げにならないよう、白色または透明に近いことが望ましく、よって非磁性であることが好ましい。さらに、帯電促進粒子が感光体上から記録材Ｐ

に一部転写されてしまうことを考えるとカラー記録では無色、あるいは白色のものが望ましい。また、粒径も現像剤３１の粒径に対して、１／２以下程度でないと画像露光を遮ることがあった。そのため帯電促進粒子ｍの粒径は現像剤３１の粒径の１／２よりも小さいことが望ましい。粒径の下限値としては、粒子として安定に得られるものとして１０ｎｍが限界と考えられる。

【０１０７】

帯電促進粒子ｍの材料としては、本実施例では酸化亜鉛を用いたが、これに限るものではなく、その他アルミナなど他の金属酸化物の導電性無機粒子や有機物との混合物、あるいは、これらに表面処理を施したものなど各種導電粒子が使用可能である。

【０１０８】

本実施例においては、現像装置３の現像剤３１に外添した帯電促進粒子ｍ（酸化亜鉛粒子）は現像剤３１との摺擦により、現像剤３１と逆極性であるプラスの電荷の極性が付加される。即ち、帯電促進粒子ｍは正規現像の現像剤とは逆極性に帯電される（＝接触帯電装置のＤＣ帯電極性と同極性に帯電）。

【０１０９】

そして本実施例においては、上記のように帯電促進粒子ｍは現像装置３内で現像剤３１との摺擦により、プラスの電荷を持ち、感光体１に現像（＝感光体面に付着、以下同じ）される。即ち、帯電促進粒子ｍは現像剤３１と逆極性であるために、感光体の電位がマイナス側である領域、すなわち帯電されていない領域、に現像される。

【０１１０】

ここで、帯電促進粒子ｍと現像剤３１間の摩擦帯電特性の測定は次のようにして行なった。即ち、内面に現像剤３１を熱融解させコートした容器に帯電促進粒子ｍを入れ、容器を振り、その後に、帯電促進粒子を吸引し、帯電促進粒子の帯電電荷量を測定することにより、摩擦帯電特性の測定を行なった。

【０１１１】

（４）注入帯電

▲１▼．像担持体である感光体１と接触帯電部材である帯電ローラ２との帯電ニップ部ａに帯電促進粒子ｍを介在させることで、該粒子ｍの滑剤効果により、摩擦抵抗が大きくてそのままでは感光体１に対して速度差を持たせて接触させることが困難であった帯電ローラであっても、それを感光体１面に対して無理なく容易に効果的に速度差を持たせて接触させた状態にすることが可能となると共に、該帯電ローラ２が該粒子ｍを介して感光体１面に密に接触してより高い頻度で感光体１面に接触する構成となる。

【０１１２】

帯電ローラ２と感光体１との間に十分な速度差を設けることにより、帯電ローラ２と感光体１の帯電ニップ部において帯電促進粒子ｍが感光体１に接触する機会を格段に増加させ、高い接触性を得ることができ、帯電ローラ２と感光体１の帯電ニップ部ａに存在する帯電促進粒子ｍが感光体１表面を隙間なく摺擦することで感光体１に電荷を直接注入できるようになり、帯電ローラ２による感光体１の接触帯電は帯電促進粒子ｍの介存により注入帯電機構が支配的となる。

【０１１３】

速度差を設ける構成としては、帯電ローラ２を回転駆動あるいは固定して感光ドラム１と速度差を設けることになる。好ましくは帯電ニップ部ａに持ち運ばれる感光体１上の転写残現像剤を帯電ローラ２に一時的に回収し均すために、帯電ローラ２を回転駆動し、さらに、その回転方向は感光体１表面の移動方向とは逆方向に回転するように構成することが望ましい。即ち、逆方向回転で感光体１上の転写残現像剤を一旦引離し帯電を行なうことにより優位に注入帯電を行なうことが可能である。

【０１１４】

従って、従来のローラ帯電等では得られなかった高い帯電効率が得られ、帯電ローラ２に印加した電圧とほぼ同等の帯電電位を感光体１に与えることができる。かくして、接触帯電部材として帯電ローラ２を用いた場合でも、該帯電ローラ２に対する帯電に必要な印加

バイアスは感光体１に必要な帯電電位相当の電圧で十分であり、放電現象を用いない安定かつ安全な接触帯電方式ないし装置を実現することができる。

【０１１５】

帯電ニップ部ａや帯電ローラ２の表面に帯電促進粒子ｍを予め担持させておくことで、プリンタ使用の全くの初期より上記の直接帯電性能を支障なく発揮させることができる。

【０１１６】

▲２▼．クリーナレスの画像形成装置にあっては、転写後の感光体１面に残存の転写残現像剤は感光体１と帯電ローラ２の帯電ニップ部ａに感光体１面の移動でそのまま持ち運ばれる。

【０１１７】

この場合、帯電ローラ２を感光体１に対して速度差をもって接触させることで、転写残現像剤のパターンが攪乱されて崩され、中間調画像において、前回の画像パターン部分がゴーストとなって現れることがなくなる。

【０１１８】

▲３▼．帯電ニップ部ａに持ち運ばれた転写残現像剤は帯電ローラ２に付着・混入する。従来現像剤は絶縁体であるため帯電ローラ２に対する転写残現像剤の付着・混入は感光体１の帯電において帯電不良を生じさせる因子である。

【０１１９】

しかしこの場合でも、帯電促進粒子ｍが感光体１と帯電ローラ２との帯電ニップ部ａに介在することにより、帯電ローラ２の感光体１への緻密な接触性と接触抵抗を維持できるため、帯電ローラ２の転写残現像剤による汚染にかかわらず、低印加電圧でオゾンレスの直接帯電を長期に渡り安定に維持させることができ、均一な帯電性を与えることが出来る。

【０１２０】

▲４▼．帯電ローラ２に付着・混入した転写残現像剤は帯電ローラ２から徐々に感光体１上に吐き出されて感光体１面の移動とともに現像部位ｂに至り、現像装置３において現像同時クリーニング（回収）される（トナーリサイクル）。

【０１２１】

この場合、帯電ローラ２に帯電促進粒子ｍが担持されていることで、帯電ローラ２とこれに付着・混入する転写残現像剤の付着力が低減化されて帯電ローラ２から感光体１上への現像剤の吐き出し効率が向上する。

現像同時クリーニングは前述したように、転写後に感光体１上に残留したトナーを引き続く画像形成工程の現像時、即ち引き続き感光体を帯電し、露光して潜像を形成し、その潜像の現像時において、現像装置のかぶり取りバイアス、即ち現像装置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によって回収するものである。本実施例におけるプリンタのように反転現像の場合では、この現像同時クリーニングは、感光体の暗部電位から現像スリーブにトナーを回収する電界と、現像スリーブから感光体の明部電位へトナーを付着させる電界の作用でなされる。

【０１２２】

▲５▼．また感光体１面に実質的に付着保持される帯電促進粒子ｍの存在により現像剤の感光体１側から転写材Ｐ側への転写効率が向上する効果もえられる。

【０１２３】

（５）帯電ニップ部ａや帯電ローラ２に対する帯電促進粒子ｍの補給

最初に、感光体１と帯電ローラ２との帯電ニップ部ａに十分量の帯電促進粒子ｍを介在させても、あるいは帯電ローラ２に十分量の帯電促進粒子ｍを塗布しておいても、装置の使用に伴い帯電促進粒子ｍが帯電ニップ部ａや帯電ローラ２から減少したり、帯電促進粒子ｍが劣化したりすることで、帯電性の低下が生じる。

【０１２４】

そのため、帯電性の低下が生じた際には、帯電ニップ部ａや帯電ローラ２に対して帯電促進粒子ｍを補給する必要がある。

【０１２５】

本実施例においては、帯電ニップ部ａや帯電ローラ２から帯電促進粒子ｍが減少したり、帯電促進粒子ｍが劣化したりすることで、帯電性の低下が生じると、現像装置３の現像剤３１に混入させてある帯電促進粒子ｍが現像部ａにおいて帯電性の低下した感光体１面部分に付着し、感光体１面の移動に伴い転写部ｃを経由して帯電ニップ部ａに持ち運ばれることで、帯電ローラ２や帯電ニップ部ａに自動的に供給されて、良好な帯電性が維持される。

【０１２６】

感光体１上の現像剤像は転写部ｃにおいて転写バイアスの影響で記録媒体側に引かれて積極的に転移するが、感光体１上の帯電促進粒子ｍは抵抗値が低いために記録媒体側には積極的には転移せず、感光体１上に実質的に付着保持されて残留して感光体１面の移動に伴い転写部ｃを経由して帯電ニップ部ａに持ち運ばれる。

【０１２７】

即ち本実施例では、帯電促進粒子ｍを現像装置３内から供給することによって、帯電促進粒子ｍを補給する。本実施例のプリンタでは正規現像を用い、帯電促進粒子ｍが現像剤３１と逆極性に摩擦帯電し、プラスの電荷を持っている。そのため、感光体１上で比較的マイナス側の電位を持つ領域、即ち帯電されていない領域、に現像される。したがって、帯電ニップ部ａや帯電ローラ２から帯電促進粒子ｍが減少、あるいは、劣化し、帯電不良の部分が生じた場合、電位が低い帯電不良部分に対して自動的に帯電促進粒子を多く補給することが可能となる。

【０１２８】

このように、本実施例では帯電促進粒子ｍが減少したり、劣化した部分に対して自動的に補給量を増やすことが可能となる。

【０１２９】

かくして、接触帯電方式、転写方式、クリーナレスの画像形成装置について、接触帯電部材として帯電ローラ２等の簡易な部材を用いて低印加電圧でオゾンレスの注入帯電を実現でき、注入帯電を可能にする帯電促進粒子ｍの帯電ニップ部ａや帯電ローラ２への供給が自動的に実行されるとともに、現像剤により汚染された帯電ローラ２から帯電の阻害因子である現像剤を効率よく吐き出させて、良好な帯電性を長期にわたり安定に維持させることができて、注入帯電とトナーリサイクルシステムを問題なく実行でき、高品位な画像形成を長期に渡り維持させることができる。また、画像比率の高い画像を出力した後でも高品位な画像形成を長期に渡り維持させることができる。

【０１３０】

像担持体としての感光体１と接触帯電部材としての帯電ローラ２との帯電ニップ部ａにおける帯電促進粒子ｍの介在量は、少なすぎると、該粒子による潤滑効果が十分に得られず、帯電ローラ２と感光体１との摩擦が大きくて帯電ローラ２を感光体１に速度差を持って回転駆動させることが困難である。つまり、駆動トルクが過大となるし、無理に回転させると帯電ローラ２や感光体１の表面が削れてしまう。更に該粒子による接触機会増加の効果が得られないこともあり十分な帯電性能が得られない。一方、該介在量が多過ぎると、帯電促進粒子の帯電ローラ２からの脱落が著しく増加し作像上に悪影響が出る。

実験によると該介在量は10^3個／mm^2以上が望ましい。10^3個／mm^2より低いと十分な潤滑効果と接触機会増加の効果が得られず帯電性能の低下が生じる。

より望ましくは10^3～5×10^5個／mm^2の該介在量が好ましい。5×10^5個／mm^2を超えると、該粒子の感光体１へ脱落が著しく増加し、粒子自体の光透過性を問わず、感光体１への露光量不足が生じる。5×10^5個／mm^2以下では脱落する粒子量も低く抑えられ該悪影響を改善できる。該介在量範囲において感光体１上に脱落した粒子の存在量を測ると10^2～10^5個／mm^2であったことから、作像上弊害がない該存在量としては10^5個／mm^2以下が望まれる。

【０１３１】

該介在量及び感光体１上の該存在量の測定方法について述べる。該介在量は帯電ローラ２と感光体１の帯電ニップ部ａを直接測ることが望ましいが、帯電ローラ２に接触する前に

感光体１上に存在した粒子の多くは逆方向に移動しながら接触する帯電ローラ２に剥ぎ取られることから、本発明では帯電ニップ部ａに到達する直前の帯電ローラ２表面の粒子量をもって該介在量とした。具体的には、帯電バイアスを印加しない状態で感光ドラム１及び帯電ローラ２の回転を停止し、感光体１及び帯電ローラ２の表面をビデオマイクロスコープ（ＯＬＹＭＰＵＳ製ＯＶＭ１０００Ｎ）及びデジタルスチルレコーダ（ＤＥＬＴＩＳ製ＳＲ－３１００）で撮影した。帯電ローラ２については、帯電ローラ２を感光体１に当接するのと同じ条件でスライドガラスに当接し、スライドガラスの背面からビデオマイクロスコープにて該接触面を１０００倍の対物レンズで１０箇所以上撮影した。得られたデジタル画像から個々の粒子を領域分離するため、ある閾値を持って２値化処理し、粒子の存在する領域の数を所望の画像処理ソフトを用いて計測した。また、感光体１上の該存在量についても感光体１上を同様のビデオマイクロスコープにて撮影し同様の処理を行い計測した。

換言すると、帯電ニップ部ａにおける帯電促進粒子ｍの存在量がそのような介在量になるように現像装置３の現像剤３１に対する帯電促進粒子ｍの配合量を設定する。一般には現像剤（トナー）１００重量部に対して帯電促進粒子ｍは０．０１～２０重量部である。

【０１３２】

（６）比較例

比較例Ａ：上記実施例１のプリンタにおいて、帯電促進粒子ｍとして電荷を持たないものを使用したプリンタ

比較例Ｂ：上記実施例１のプリンタにおいて、帯電促進粒子ｍとして現像剤３１と同極性の電荷を持つものを使用したプリンタ

比較例Ａのプリンタでは、帯電促進粒子ｍが特定の電荷を持たず、現像装置３の現像スリーブ３２からの電荷注入によって、現像が行なわれる。この場合には、帯電ニップ部ａや帯電ローラ２から帯電促進粒子ｍが減少あるいは劣化して、帯電性の低下が生じたときに、特に帯電促進粒子ｍの現像量が増加することはなかった。

【０１３３】

比較例Ｂのプリンタでは、帯電性が低下した際には、帯電促進粒子の現像量も低下し、帯電ニップ部ａや帯電ローラ２に対する帯電促進粒子ｍの補給量が減少してしまい、帯電性が低下し続けた。

【０１３４】

これらの比較例ＡやＢのプリンタに対して実施例１のプリンタでは、帯電ニップ部ａや帯電ローラ２における帯電促進粒子ｍの減少あるいは劣化による帯電不良が生じると、帯電促進粒子の現像量が増加し、帯電ニップ部ａや帯電ローラ２に補給される帯電促進粒子ｍが増加するため、帯電性が低下していくことがなかった。

【０１３５】

〈実施例２〉（図２）

本実施例は反転現像を用いた画像形成装置において、現像装置内で帯電促進粒子を現像剤と同極性に帯電させることを特徴としている。帯電の手段としては、現像剤を帯電させる弾性ブレードを用いて、帯電促進粒子を帯電させている。

【０１３６】

具体的には、実施例１のプリンタについて、図２のように、

ａ．像担持体１としてネガ感光体を用いた、

ｂ．帯電ローラ２には感光体１の外周面がほぼ－７００Ｖに一様に帯電されるように、帯電バイアス電源Ｓ１から帯電バイアスを印加した、

ｃ．感光体１に対する画像露光は実施例１のプリンタと同様にレーザービームによる走査露光Ｌであるが、本実施例では反転現像系であるため、露光部が画像部であり、非露光部が非画像部である、

ｄ．現像装置３は反転現像装置であり、現像バイアス電圧は、－４００ＶのＤＣ電圧と、周波数１８００Ｖ、ピーク間電圧１６００Ｖの矩形のＡＣ電圧を重畳したものを用いた、

ｅ．帯電ローラ２の外周面に予めコートする帯電促進粒子ｍ及び現像装置３の現像剤３１

に外添する帯電促進粒子ｍとして、比抵抗が10^7 Ω・ｃｍ、平均粒径１．５μｍの導電性酸化亜鉛粒子にポリエチレンを分散させたものを用いた、ｆ．現像装置３の現像剤３１には上記の帯電促進粒子ｍを現像剤１００重量部に対して２重量部外添してあり、該帯電促進粒子ｍは弾性ブレード３４との摺擦により、現像剤３１と同様にマイナスの電荷を持つ（＝接触帯電装置のＤＣ帯電極性と同極性に帯電）、
ｇ．転写バイアスは＋１８００Ｖにした。

【０１３７】
上記ａ～ｇ以外は実施例１と同様のプリンタである。

【０１３８】
而して、本実施例のプリンタにおいては現像装置３の現像剤３１に外添の帯電促進粒子ｍが弾性ブレード３４との摺擦により、現像剤３１と同極性であるマイナスの電荷を持つ。このため、感光体１の帯電が不完全な部分（電位がプラス側である領域）に現像される。

【０１３９】
本実施例では帯電促進粒子ｍを現像装置３内から現像することによって、帯電促進粒子ｍを補給する。反転現像を用い、帯電促進粒子ｍが現像剤３１と同極性のマイナスに摩擦帯電しているために、帯電促進粒子ｍは電位がプラス側の方に多く現像される。

【０１４０】
したがって、帯電ニップ部ａや帯電ローラ２から帯電促進粒子ｍが減少、あるいは、劣化し、帯電不良の部分が生じた場合、電位がプラス側である帯電不良部分に対して自動的に帯電促進粒子を多く補給することが可能となる。

【０１４１】
このように、本実施例では帯電促進粒子ｍが減少したり、劣化した部分に対して自動的に補給量を増やすことが可能となる。

【０１４２】
〈その他〉
１）可撓性の接触帯電部材としての帯電ローラ２は実施例の帯電ローラの構成に限られるものではない。

【０１４３】
また可撓性の接触帯電部材は帯電ローラの他に、ファーブラシ帯電器などとすることもできる。フェルト・布などの材質・形状のものも使用可能である。また、これらを積層し、より適切な弾性と導電性を得ることも可能である。

【０１４４】
２）接触帯電における注入帯電機構は、接触帯電部材の被帯電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、また被帯電体との速度差を多く持ち、より高い頻度で被帯電体に接触する構成にする。

【０１４５】
また、被帯電体の表面に電荷注入層を設けて被帯電体表面の抵抗を調節することで接触帯電における注入帯電機構を支配的にすることができる。

【０１４６】
図３は表面に電荷注入層１６を設けた感光体１の層構成模型図である。即ち該感光体１は、アルミドラム基体（Ａｌドラム基体）１１上に下引き層１２、正電荷注入防止層１３、電荷発生層１４、電荷輸送層１５の順に重ねて塗工された一般的な有機感光体に電荷注入層１６を塗布することにより、帯電性能を向上したものである。

【０１４７】
電荷注入層１６は、バインダーとしての光硬化型のアクリル樹脂に、導電性粒子（導電フィラー）としてのSnO_2 超微粒子１６ａ（径が約０．０３μｍ）、４フッ化エチレン樹脂（商品名テフロン）などの滑剤、重合開始剤等を混合分散し、塗工後、光硬化法により膜形成したものである。

【０１４８】
電荷注入層１６として重要な点は、表層の抵抗にある。電荷の直接注入による帯電方式に

おいては、被帯電体側の抵抗を下げることでより効率良く電荷の授受が行えるようになる。一方、感光体として用いる場合には静電潜像を一定時間保持する必要があるため、電荷注入層１６の体積抵抗値としては1×10^{9}～1×10^{14}（Ω・ｃｍ）の範囲が適当である。

【０１４９】

また本構成のように電荷注入層１６を用いていない場合でも、例えば電荷輸送層１５が上記抵抗範囲に或る場合は同等の効果が得られる。

【０１５０】

さらに、表層の体積抵抗が約10^{13}Ω・ｃｍであるアモルファスシリコン感光体等を用いても同様な効果が得られる。

【０１５１】

３）接触帯電部材や現像装置等に対してＡＣ電圧（交番電圧）成分を印加する場合の、そのＡＣ電圧波形としては、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波であっても良い。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。

【０１５２】

４）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。

【０１５３】

像担持体１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。

【０１５４】

５）現像手段３についても、その現像方式・構成は実施例のものに限定されるものではないことは勿論である。

【０１５５】

６）本発明の画像形成装置は転写後の像担持体面から転写残現像剤や紙粉を除去するクリーナを具備させたものであってもよい。

【０１５６】

７）像担持体１から現像剤像の転写を受ける被記録体は転写ドラム等の中間転写体であってもよい。

【０１５７】

８）現像剤（トナー）３１の粒度の測定方法の１例を述べる。測定装置としては、コールターカウンターＴＡ－２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－１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水溶液を調製する。

【０１５８】

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０．１～５ｍｌ加え、更に測定試料を０．５～５０ｍｇ加える。

【０１５９】

試料を懸濁した電解液は、超音波分散器で約１～３分間分散処理を行い、前記コールターカウンターＴＡ－２型により、アパーチャーとして１００μアパーチャーを用いて２～４０μｍの粒子の粒度分布を測定して、体積平均分布を求める。これらの求めた体積平均分布より体積平均粒径を得る。

【０１６０】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、接触帯電方式、転写方式、さらにはクリーナレスの画像形成装置について、接触帯電部材として帯電ローラやファーブラシ等の簡易な部材を用いて低印加電圧でオゾンレスの注入帯電を実現でき、注入帯電を可能にする帯電促進粒子の帯電部や接触帯電部材への供給が自動的に実行されるとともに、現像剤（トナー）により汚染された接触帯電部材から帯電の阻害因子である現像剤を効率よく吐き出させて、良好な帯電性を長期にわたり安定に維持させることができて、注入帯電機構とトナーリサイクルシステムを問題なく実行でき、高品位な画像形成を長期に渡り維持させることができる。また、画像比率の高い画像を出力した後でも高品位な画像形成を長期に渡り維持させることができる。

【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図

【図２】実施例２の画像形成装置の概略構成図

【図３】表面に電荷注入層を設けた感光体の一例の層構成模型図

【図４】帯電特性グラフ

【符号の説明】

１　　感光体（像担持体、被帯電体）

２　　帯電ローラ（接触帯電部材）

３　　現像装置（正規現像装置または反転現像装置）

３１　　現像剤（トナー）

ｍ　　帯電促進粒子

４　　転写ローラ

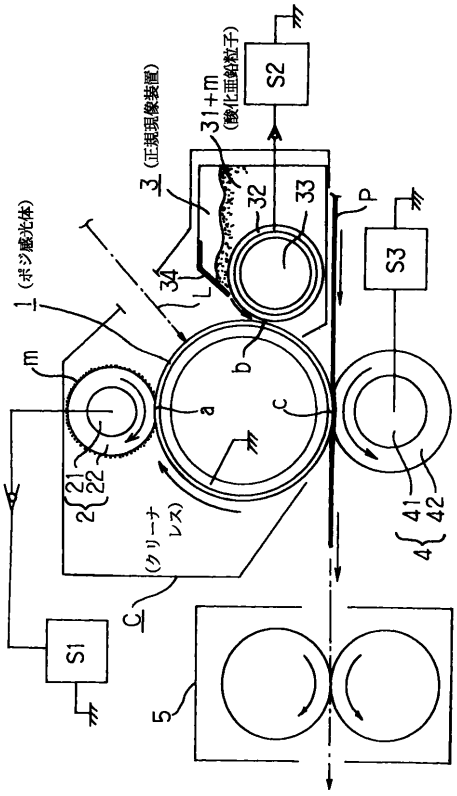
５　　定着装置

Ｐ　　転写材

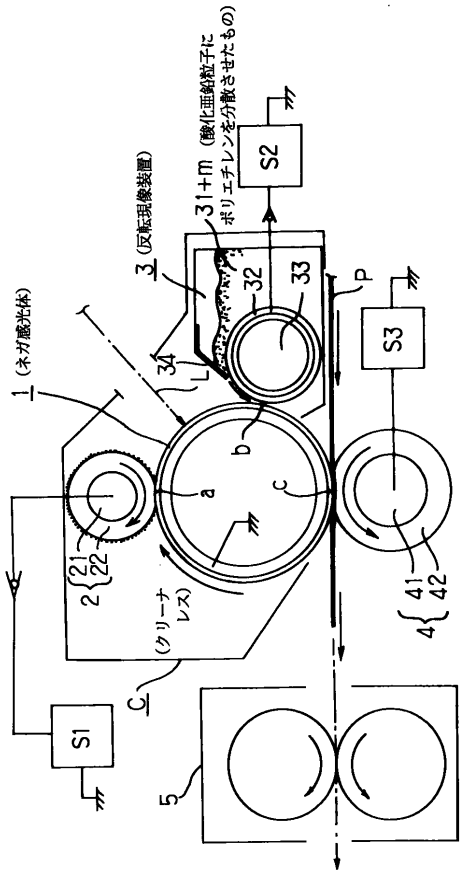
Ｃ　　プロセスカートリッジ

Ｓ１～Ｓ３　　バイアス印加電源

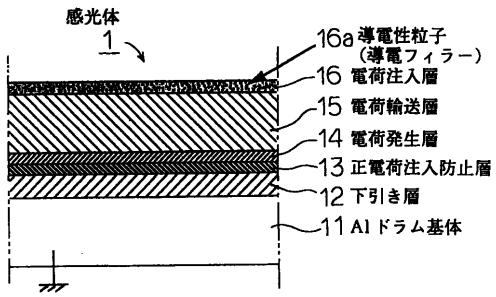
【図１】



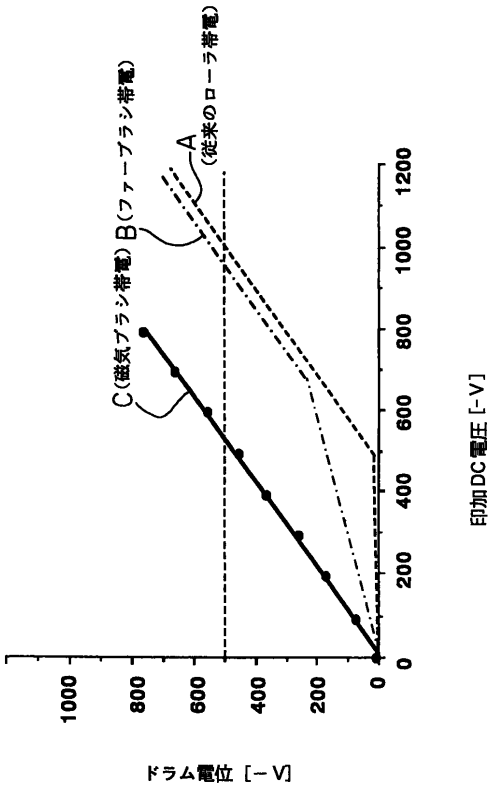
【図２】



【図３】


感光体
1
16a 導電性粒子
（導電フィラー）
16 電荷注入層
15 電荷輸送層
14 電荷発生層
13 正電荷注入防止層
12 下引き層
11 Al ドラム基体

【図４】


A（従来のローラ帯電）
B（ファーブラシ帯電）
C（磁気ブラシ帯電）
印加DC電圧［－V］
0
200
400
600
800
1000
1200
ドラム電位［－V］
1000
800
600
400
200
0

フロントページの続き

審査官　小林　紀史

(56)参考文献　特開平０５－１５０５３９（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－３０３２５９（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－００６３５９（ＪＰ，Ａ）
特開昭５４－０４５１３５（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１６０３５５（ＪＰ，Ａ）
特公平０７－０９９４４２（ＪＰ，Ｂ２）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G03G13/02
G03G13/14 - 13/16
G03G15/02 - 15/02 103
G03G15/14 - 15/16 103