(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3805113号
(P3805113)
(45)発行日　平成18年8月2日(2006.8.2)　(24)登録日　平成18年5月19日(2006.5.19)

(51)Int.Cl.　F I
G03G 15/02 (2006.01)　G03G 15/02 101
G03G 13/02 (2006.01)　G03G 15/02 102
G03G 13/02

請求項の数 16　(全 29 頁)

(21)出願番号　特願平10-267402
(22)出願日　平成10年9月4日(1998.9.4)
(65)公開番号　特開2000-81762(P2000-81762A)
(43)公開日　平成12年3月21日(2000.3.21)
審査請求日　平成15年10月21日(2003.10.21)

(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　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
(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　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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】帯電方法、帯電装置及び該帯電装置を用いた画像記録装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
被帯電体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材により、被帯電体表面を帯電する帯電方法であり、
帯電部材は被帯電体に対して速度差をもって移動し、帯電部材に帯電促進粒子を供給する帯電促進粒子供給手段を有し、
帯電促進粒子供給手段から帯電部材に帯電促進粒子の供給を行うＡモードと、Ａモードの後に、帯電促進粒子供給手段から帯電部材に帯電促進粒子の供給を行わず被帯電体を帯電するＢモードを有することを特徴とする帯電方法。
【請求項２】
Ａモードは、帯電促進粒子供給手段から帯電部材に帯電促進粒子の供給を行うＡ１モードと、Ａ１モードの後に被帯電体及び帯電部材を駆動し帯電促進粒子を帯電部材に馴染ませるＡ２モードからなることを特徴とする請求項１に記載の帯電方法。
【請求項３】
帯電促進粒子の体積抵抗が10^{12}Ω・ｃｍ以下であることを特徴とする請求項１または２に記載の帯電方法。
【請求項４】
帯電促進粒子の体積抵抗が10^{10}Ω・ｃｍ以下であることを特徴とする請求項１または２に記載の帯電方法。
【請求項５】

帯電部材には電圧が印加されることを特徴とする請求項１ないし４の何れか１つに記載の帯電方法。
【請求項６】
被帯電体と帯電部材はニップ部において互いに逆方向に移動することを特徴とする請求項１ないし５の何れか１つに記載の帯電方法。
【請求項７】
被帯電体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材により、被帯電体表面を帯電する帯電装置であり、
帯電部材は被帯電体に対して速度差をもって移動し、帯電部材に帯電促進粒子を供給する帯電促進粒子供給手段を有し、
装置の動作モードとして、帯電促進粒子供給手段から帯電部材に帯電促進粒子の供給を行うＡモードと、帯電促進粒子供給手段から帯電部材に帯電促進粒子の供給を行わず被帯電体を帯電するＢモードを有することを特徴とする帯電装置。
【請求項８】
Ａモードは、帯電促進粒子供給手段から帯電部材に帯電促進粒子の供給を行うＡ１モードと、被帯電体及び帯電部材を駆動し帯電促進部材を帯電部材に馴染ませるＡ２モードからなることを特徴とする請求項７に記載の帯電装置。
【請求項９】
帯電促進粒子の体積抵抗が10^{12}Ω・ｃｍ以下であることを特徴とする請求項７または８に記載の帯電装置。
【請求項１０】
帯電促進粒子の体積抵抗が10^{10}Ω・ｃｍ以下であることを特徴とする請求項７または８に記載の帯電装置。
【請求項１１】
帯電部材には電圧が印加されることを特徴とする請求項７ないし１０の何れか１つに記載の帯電装置。
【請求項１２】
被帯電体と帯電部材はニップ部において互いに逆方向に移動することを特徴とする請求項７ないし１１の何れか１つに記載の帯電装置。
【請求項１３】
像担持体に、該像担持体を帯電する工程を含む作像プロセスを適用して画像記録を実行する画像記録装置であり、
像担持体を帯電する工程手段が請求項７ないし１２の何れか１つに記載の帯電装置であり、
Ａモード時は、画像記録は行わず、Ｂモード時内に画像記録を行うことを特徴とする画像記録装置。
【請求項１４】
像担持体と、該像担持体を帯電する帯電手段と、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と、その静電潜像を現像剤で可視化する現像手段と、その現像剤像を被記録体に転写する転写手段と、転写後の像担持体を清掃するクリーニング手段を有し、像担持体は繰り返して作像に供される画像記録装置であり、
像担持体を帯電する工程手段が請求項７ないし１２の何れか１つに記載の帯電装置であり、
Ａモード時は、画像記録は行わず、Ｂモード時内に画像記録を行うことを特徴とする画像記録装置。
【請求項１５】
像担持体と、該像担持体を帯電する帯電手段と、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と、その静電潜像を現像剤で可視化する現像手段と、その現像剤像を被記録体に転写する転写手段を有し、前記現像手段が現像剤像を被記録体に転写した後に像担持体上に残留した現像剤を少なくとも帯電手段に一時担持させ、像担持体を通して再度

現像手段に回収する像担持体クリーナレス構成の画像記録装置であり、
像担持体を帯電する工程手段が請求項７ないし１２の何れか１つに記載の帯電装置であり、
Ａモード時は、画像記録は行わず、Ｂモード時内に画像記録を行うことを特徴とする画像記録装置。
【請求項１６】
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１４または１５に記載の画像記録装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、被帯電体を帯電する帯電方法と帯電装置に関する。より詳しくは、被帯電体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材により、被帯電体表面を帯電する帯電方法と帯電装置に関する。
【０００２】
また該帯電装置を像担持体の帯電処理手段として使用した、複写機やプリンタ等の画像記録装置（画像形成装置）に関する。
【０００３】
【従来の技術】
従来、例えば、電子写真装置や静電記録装置等の画像記録装置において、電子写真感光体・静電記録誘電体等の像担持体（被帯電体）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）がよく使用されていた。
【０００４】
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。
【０００５】
近時は、中・低速機種の画像記録装置にあっては、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。
【０００６】
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。
【０００７】
接触帯電の帯電機構（帯電のメカニズム、帯電原理）には、▲１▼．放電帯電系と▲２▼．直接帯電系の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。
【０００８】
▲１▼．放電帯電系（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系である。
【０００９】
放電帯電系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。

【００１０】
▲２▼．直接帯電系（直接注入帯電機構）
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系である。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。
【００１１】
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。この直接帯電系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。
【００１２】
しかし、直接帯電であるため、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。
【００１３】
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。
【００１４】
このローラ帯電はその帯電機構は前記▲１▼の放電帯電系が支配的である。
【００１５】
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。
【００１６】
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、直接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系が支配的である。
【００１７】
図７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（印加ＤＣ電圧）、縦軸にはその時得られた感光体帯電電位（ドラム電位）を表わすものである。
【００１８】
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。
【００１９】
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。
【００２０】
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。
【００２１】
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。

【００２２】

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。

【００２３】

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、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。

【００２４】

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。

【００２５】

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。

【００２６】

このファーブラシ帯電もその帯電機構は前記▲１▼の放電帯電系が支配的である。

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、直接帯電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、直接帯電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７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現象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▼の直接帯電系が支配的である。

【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、均一に直接帯電を可能にする。

【００３１】

図７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）トナーリサイクルシステム（クリーナレス）
転写方式の画像記録装置においては、転写後の感光体（像担持体）に残存する転写残りの現像剤（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トナー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トナーリサイクルシステム（またはトナーリサイクルプロセス）の画像記録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トナー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、転写残トナー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、画像記録装置を大幅に小型化できるようになる。
【００３６】
トナーリサイクルシステム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トナー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、大きなバアイ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による帯電を主としている。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記録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。
【００３８】
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。
【００３９】
【発明が解決しようとする課題】
１）上記の従来の技術の項に記載したように、従来の接触帯電において、接触帯電部材として帯電ローラあるいはファーブラシなどを用いた簡易な構成では直接帯電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の密な接触が確保されず、直接帯電は不可能であった。
【００４０】
また、接触帯電部材は被帯電体面から異物を拾って汚れやすく、その付着汚れが絶縁性であると帯電不良を生じやすい。
【００４１】
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、また接触帯電部材の汚染にかかわらず、より帯電均一性に優れ且つ長期に渡り安定した直接帯電を実現する、即ち、低印加電圧でオゾンレスの注入帯電を簡易な構成で実現することが期待されている。
【００４２】
本発明は、接触帯電方法、接触帯電装置について、上記の要望に応えることを目的とする。
【００４３】
２）画像記録装置において、像担持体の帯電手段に接触帯電装置を採択した場合、接触帯電部材として帯電ローラあるいはファーブラシなどを用いた簡易な構成で低印加電圧でオゾンレスの注入帯電を実現することができれば装置構成上・性能上等で極めて有効である。
【００４４】
また像担持体の帯電手段に接触帯電装置を採択した転写式画像記録装置の場合の接触帯電部材の汚染に関して、像担持体に形成担持させた現像剤像（トナー像）を被記録体へ転写した後の像担持体上の転写残トナーを除去する専用のクリーナを具備させている画像記録装置の場合であっても、像担持体上の転写残トナーをクリーナで完全に除去することは困難であり、僅かながらもクリーナをすり抜けるトナーが像担持体面の移動で接触帯電部材と像担持体と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・混入して接触帯電部材は次第にトナーで汚染されていく。
【００４５】
従来トナーは絶縁体であるため、接触帯電部材と像担持体との接触部である帯電部にトナーが存在したり、接触帯電部材がトナーで汚染されることは、帯電阻害因子であり、帯電不良を生じさせることになる。
【００４６】
特に、トナーリサイクルシステム（クリーナレス）の画像記録装置にあっては、転写後の像担持体面上の転写残トナー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の転写残トナー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るので、接触帯電部材は著しくトナー汚染される。
【００４７】
そこで本発明は、接触帯電方式の画像記録装置、接触帯電方式・転写方式の画像記録装置、さらには接触帯電方式・転写方式・トナーリサイクルシステムの画像記録装置について、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、また該接触帯電部材のトナー汚染にかかわらず、低印加電圧でオゾンレスの直接帯電とトナーリサイクル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。
【００４８】
【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、帯電方法、帯電装置及び該帯電装置を用いた画像記録装置である。

【００４９】

（１）被帯電体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材により、被帯電体表面を帯電する帯電方法であり、

帯電部材は被帯電体に対して速度差をもって移動し、帯電部材に帯電促進粒子を供給する帯電促進粒子供給手段を有し、

帯電促進粒子供給手段から帯電部材に帯電促進粒子の供給を行うＡモードと、Ａモードの後に、帯電促進粒子供給手段から帯電部材に帯電促進粒子の供給を行わず被帯電体を帯電するＢモードを有することを特徴とする帯電方法。

【００５０】

（２）Ａモードは、帯電促進粒子供給手段から帯電部材に帯電促進粒子の供給を行うＡ１モードと、Ａ１モードの後に被帯電体及び帯電部材を駆動し帯電促進粒子を帯電部材に馴染ませるＡ２モードからなることを特徴とする（１）に記載の帯電方法。

【００５１】

（３）帯電促進粒子の体積抵抗が10^{12}Ω・ｃｍ以下であることを特徴とする（１）または（２）に記載の帯電方法。

【００５２】

（４）帯電促進粒子の体積抵抗が10^{10}Ω・ｃｍ以下であることを特徴とする（１）または（２）に記載の帯電方法。

【００５３】

（５）帯電部材には電圧が印加されることを特徴とする（１）ないし（４）の何れか１つに記載の帯電方法。

【００５４】

（６）被帯電体と帯電部材はニップ部において互いに逆方向に移動することを特徴とする（１）ないし（５）の何れか１つに記載の帯電方法。

【００５５】

（７）被帯電体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材により、被帯電体表面を帯電する帯電装置であり、

帯電部材は被帯電体に対して速度差をもって移動し、帯電部材に帯電促進粒子を供給する帯電促進粒子供給手段を有し、

装置の動作モードとして、帯電促進粒子供給手段から帯電部材に帯電促進粒子の供給を行うＡモードと、帯電促進粒子供給手段から帯電部材に帯電促進粒子の供給を行わず被帯電体を帯電するＢモードを有することを特徴とする帯電装置。

【００５６】

（８）Ａモードは、帯電促進粒子供給手段から帯電部材に帯電促進粒子の供給を行うＡ１モードと、被帯電体及び帯電部材を駆動し帯電促進部材を帯電部材に馴染ませるＡ２モードからなることを特徴とする（７）に記載の帯電装置。

【００５７】

（９）帯電促進粒子の体積抵抗が10^{12}Ω・ｃｍ以下であることを特徴とする（７）または（８）に記載の帯電装置。

【００５８】

（１０）帯電促進粒子の体積抵抗が10^{10}Ω・ｃｍ以下であることを特徴とする（７）または（８）に記載の帯電装置。

【００５９】

（１１）帯電部材には電圧が印加されることを特徴とする（７）ないし（１０）の何れか１つに記載の帯電装置。

【００６０】

（１２）被帯電体と帯電部材はニップ部において互いに逆方向に移動することを特徴とする（７）ないし（１１）の何れか１つに記載の帯電装置。

【００６１】
（１３）像担持体に、該像担持体を帯電する工程を含む作像プロセスを適用して画像記録を実行する画像記録装置であり、
像担持体を帯電する工程手段が（７）ないし（１２）の何れか１つに記載の帯電装置であり、
Ａモード時は、画像記録は行わず、Ｂモード時内に画像記録を行うことを特徴とする画像記録装置。
【００６２】
（１４）像担持体と、該像担持体を帯電する帯電手段と、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と、その静電潜像を現像剤で可視化する現像手段と、その現像剤像を被記録体に転写する転写手段と、転写後の像担持体を清掃するクリーニング手段を有し、像担持体は繰り返して作像に供される画像記録装置であり、
像担持体を帯電する工程手段が（７）ないし（１２）の何れか１つに記載の帯電装置であり、
Ａモード時は、画像記録は行わず、Ｂモード時内に画像記録を行うことを特徴とする画像記録装置。
【００６３】
（１５）像担持体と、該像担持体を帯電する帯電手段と、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と、その静電潜像を現像剤で可視化する現像手段と、その現像剤像を被記録体に転写する転写手段を有し、前記現像手段が現像剤像を被記録体に転写した後に像担持体上に残留した現像剤を少なくとも帯電手段に一時担持させ、像担持体を通して再度現像手段に回収する像担持体クリーナレス構成の画像記録装置であり、
像担持体を帯電する工程手段が（７）ないし（１２）の何れか１つに記載の帯電装置であり、
Ａモード時は、画像記録は行わず、Ｂモード時内に画像記録を行うことを特徴とする画像記録装置。
【００６４】
（１６）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（１４）または（１５）に記載の画像記録装置。
【００６５】
〈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、この粒子を用いたことで均一で安定な直接帯電を実現している。該帯電促進粒子の体積抵抗は１×１０^{12}Ω・ｃｍ以下、更に好ましくは１×１０^{10}Ω・ｃｍ以下であることが望ましい。
【００６６】
即ち、上記の帯電促進粒子が被帯電体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材に対して、該帯電部材に接触する帯電促進粒子供給部材から、あるいは帯電促進粒子塗布部材を介して帯電促進粒子供給部材から供給されることで、被帯電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が存在した状態で被帯電体の接触帯電が行なわれる。
【００６７】
ｂ）被帯電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が存在することで、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被帯電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、それを被帯電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、帯電促進粒子は接触帯電部材の凹凸を埋め被帯電体に対する接触性を向上させ、該接触帯電部材が該粒子を介して被帯電体面に密に接触してより高い頻度で被帯電体面に接触する構成となる。
【００６８】
接触帯電部材と被帯電体との間に速度差を設けることができることで、接触帯電部材と被帯電体のニップ部において帯電促進粒子が被帯電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、接触帯電部材と被帯電体のニップ部に存在する帯電促進粒子が被帯電体表面を隙間なく摺擦することで被帯電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被帯電体の接触帯電は帯電促進粒子の介存により直接帯電（注入帯電）が支配的となる。

【００６９】

ｃ）速度差を設ける構成としては、接触帯電部材を回転駆動して被帯電体と速度差を設けることになる。接触帯電部材を被帯電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被帯電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。

【００７０】

ここで記述した周速比は

周速比（％）＝（帯電部材周速－被帯電体周速）／被帯電体周速×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被帯電体表面と同じ方向に移動するとき正の値である）。

【００７１】

ｄ）被帯電体と接触帯電部材とのニップ部である帯電部に帯電阻害因子である絶縁性の物質が介在していたり、接触帯電部材がそのような絶縁性の物質で汚染されている場合でも、帯電促進粒子が被帯電体と接触帯電部材とのニップ部である帯電部に介存することにより、接触帯電部材の被帯電体への緻密な接触性と接触抵抗を維持できるため、低印加電圧でオゾンレスの直接帯電を長期にわた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できる。

【００７２】

ｅ）帯電促進粒子を接触帯電部材に供給する供給手段を具備させたことで、装置の使用に伴い被帯電体と接触帯電部材とのニップ部である帯電部から帯電促進粒子が脱落しても該帯電部に対する帯電促進粒子の補充がなされ、帯電促進粒子の帯電部からの脱落・減少による帯電特性の低下が防止されて、上記の直接帯電性を長期に渡り安定に維持させることができる。

【００７３】

ｆ）被帯電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帯電促進粒子は帯電動作とともに被帯電体に付着し、接触帯電部材まわりに存在する帯電促進粒子は補給されなければ減少しいずれはなくなるが、本発明においては接触帯電部材には帯電促進粒子供給手段で帯電促進粒子が塗布供給される。

【００７４】

しかしながら、接触帯電部材に塗布供給された帯電促進粒子は帯電を繰り返すことで被帯電体に過剰に付着して後行程に悪影響を及ぼすことがある。画像記録装置においては、被帯電体すなわち像担持体上に存在する過剰の帯電促進粒子により、後行程で画像露光による潜像形成時に露光光を遮るなどの弊害が生じることがある。また、さらにその後のトナーによる現像行程においても弊害が生じることがある。

【００７５】

従って、接触帯電部材に対する帯電促進粒子の塗布供給においては、帯電促進粒子を安定して供給し均一な帯電性を得るとともに、帯電促進粒子の被帯電体への付着は可及的に減少させ、画像欠陥のない記録画像を形成させることが肝要である。

【００７６】

本発明においては、帯電促進粒子供給手段から接触帯電部材に帯電促進粒子の供給を行うＡモードと、Ａモードの後に、帯電促進粒子供給手段から接触帯電部材に帯電促進粒子の供給を行わず被帯電体を帯電するＢモードを設ける事で、均一帯電を要求される動作時には、Ｂモードでの動作により帯電促進粒子が被帯電体に脱落するのを防止し、均一帯電を要求されない動作中にＡモードとして帯電促進粒子を接触帯電部材に供給する。

【００７７】
これにより、放電を伴わない直接電荷注入による帯電を行いつつ、帯電促進粒子で被帯電体を過度に汚染することのない優れた帯電処理を実行させることができる。
【００７８】
また、Ａモードは、帯電促進粒子供給手段から接触帯電部材に帯電促進粒子の供給を行うＡ１モードと、Ａ１モードの後に被帯電体及び接触帯電部材を駆動し帯電促進粒子を帯電部材に馴染ませるＡ２モードからなる事にすることにより、より確実に帯電促進粒子の脱落を十分に減らすことができる。
【００７９】
加えて、被帯電体と接触帯電部材はニップ部において互いに逆方向に移動するように駆動されることにより、より帯電効率が向上するとともに、帯電促進粒子の脱落もより十分に減らすことができる。
【００８０】
したがって、画像記録装置にあっては、像担持体上に脱落する過剰の帯電促進粒子に起因する悪影響を防止できる、即ち、帯電行程後の露光や現像時に画像欠陥などの画像不良を生じることを防止することができる。
【００８１】
またクリーナレス構成の画像記録装置にあっては、トナーリサイクルと直接注入帯電を実現するとともに、接触帯電部材からの帯電粒子の脱落を十分に減らして、画像欠陥の生じない、優れた画像記録装置を構成可能である。
【００８２】
ｇ）かくして、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、接触帯電部材に印加した電圧とほぼ同等の帯電電位を被帯電体に与えることができ、接触帯電部材として帯電ローラやファーブラシなど簡易な部材を用いた場合でも、また該接触帯電部材の汚染にかかわらず、該接触帯電部材に対する帯電に必要な印加バイアスは被帯電体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装置、即ち低印加電圧・オゾンレスで、帯電均一性に優れ且つ長期に渡り安定した性能の直接帯電装置を簡易な構成で実現することができる。
【００８３】
ｈ）上記の帯電装置を像担持体の帯電手段として用いることで、接触帯電方式の画像記録装置、接触帯電方式・転写方式の画像記録装置、さらには接触帯電方式・転写方式・トナーリサイクルシステムの画像記録装置について、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、また該接触帯電部材のトナー汚染にかかわらず、低印加電圧でオゾンレスの直接帯電とトナーリサイクル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ができる。
【００８４】
トナーリサイクルシステム（クリーナレス）の画像記録装置にあっては、接触帯電部材が像担持体に対して速度差を持って接触していることで、転写部から、接触帯電部材と像担持体のニップ部である帯電部へ至った転写残トナーのパターンが撹乱されて崩され、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。
【００８５】
接触帯電部材と像担持体のニップ部である帯電部に帯電促進粒子が介存することにより、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トナー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。
【００８６】
ｉ）接触帯電部材に付着・混入した転写残トナー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）。

【００８７】
【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記録装置の一例の概略構成模型図である。
【００８８】
本実施例の画像記録装置は、転写式電子写真プロセス利用、接触帯電方式のレーザプリンタである。
【００８９】
（１）プリンタの全体的概略構成
１は像担持体であり、本実施例はφ３０ｍｍの回転ドラム型の負極性ＯＰＣ感光体（ネガ感光体、以下感光ドラムと記す）である。この感光ドラム１は矢印の時計方向に周速度５０ｍｍ／ｓｅｃ（＝プロセススピードＰＳ、印字速度）の一定速度をもって回転駆動される。
【００９０】
２は感光ドラム１に所定の押圧力をもって接触させて配設した接触帯電部材としての導電性弾性ローラ（以下、帯電ローラと記す）である。
【００９１】
ｎは感光ドラム１と帯電ローラ２とのニップ部である帯電ニップ部である。
３Ａは帯電ローラ２に対する帯電促進粒子供給手段であり、この帯電促進粒子供給手段３Ａにより帯電ローラ２の外周面に帯電促進粒子ｍが塗布供給されて、感光ドラム１と帯電ローラ２とのニップ部である帯電ニップ部ｎに帯電促進粒子ｍが介在する。
【００９２】
帯電ローラ２はこの帯電ニップ部ｎにおいて感光ドラム１の回転方向と逆方向（カウンター）で回転駆動され、感光ドラム１面に対して速度差を持って接触する。Ｍは該帯電ローラ２の駆動源である。
【００９３】
また帯電ローラ２には帯電バイアス印加電源Ｓ１から所定の帯電バイアス、本例では－７００Ｖの直流電圧が印加される。
【００９４】
これにより、回転感光ドラム１の周面が直接帯電（注入帯電）方式で帯電ローラ２に対する印加帯電バイアスと略同じ電位に一様に接触帯電処理される。
【００９５】
上記の帯電ローラ２、帯電促進粒子供給手段３Ａ、直接帯電等については別項で詳述する。
【００９６】
４はレーザダイオード・ポリゴンミラー等を含むレーザビームスキャナ（露光装置）である。このレーザビームスキャナ４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レーザ光を出力し、該レーザ光で上記回転感光ドラム１の一様帯電面を走査露光Ｌする。
【００９７】
この走査露光Ｌにより回転感光ドラム１の面に目的の画像情報に対応した静電潜像が形成される。
【００９８】
５は現像器である。回転感光ドラム１面の静電潜像はこの現像器５により現像部位ａにてトナー画像として現像される。
【００９９】
本実施例の現像器５は現像剤ｔとして一成分磁性トナー（ネガトナー）を用いた反転現像器である。５ａはマグネットロール５ｂを内包させた、現像剤担持搬送部材としての非磁性回転現像スリーブであり、現像器５内の現像剤としてのトナーｔは回転現像スリーブ５ａ上を搬送される過程において、規制ブレード５ｃで層厚規制及び電荷付与を受ける。

【０１００】
回転現像スリーブ５ａにコートされたトナーｔはスリーブ５ａの回転により、感光ドラム１とスリーブ５ａの対向部である現像部位（現像領域部）ａに搬送される。またスリーブ５ａには現像バイアス印加電源Ｓ２より現像バイアス電圧が印加される。
【０１０１】
本実施例において、現像バイアス電圧は
ＤＣ電圧：－５００Ｖ
ＡＣ電圧：ピーク間電圧１６００Ｖ、周波数１．８ｋＨｚ、矩形波
の重畳電圧とした。
【０１０２】
これにより、感光ドラム１側の静電潜像がトナーｔにより反転現像される。
【０１０３】
現像剤である一成分磁性トナーｔは、結着樹脂、磁性体粒子、電荷制御剤を混合し、混練、粉砕、分級の各工程を経て作成し、更に流動化剤等を外添剤として添加して作成されたものである。トナーの重量平均粒径（Ｄ４）は７μｍであった。
【０１０４】
６は接触転写手段としての中抵抗の転写ローラであり、感光ドラム１に所定に圧接させて転写ニップ部ｂを形成させてある。この転写ニップ部ｂ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３０が給紙され、かつ転写ローラ６に転写バイアス印加電源Ｓ３から所定の転写バイアス電圧が印加されることで、感光ドラム１側のトナー像が転写ニップ部ｂに給紙された転写材３０の面に順次に転写されていく。
【０１０５】
本実施例で使用の転写ローラ６は、芯金６ａに中抵抗発泡層６ｂを形成した、ローラ抵抗値5×10^{8} Ωのものであり、＋２．０ｋＶの電圧を芯金６ａに印加して転写を行なった。転写ニップ部ｂに導入された転写材３０はこの転写ニップ部ｂを挟持搬送されて、その表面側に回転感光ドラム１の表面に形成担持されているトナー画像が順次に静電気力と押圧力にて転写されていく。
【０１０６】
７は熱定着方式等の定着装置である。転写ニップ部ｂに給紙されて感光ドラム１側のトナー画像の転写を受けた転写材３０は回転感光ドラム１の面から分離されてこの定着装置７に導入され、トナー画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。
【０１０７】
８は感光ドラムのクリーナ（クリーニング装置）である。転写材Ｐに対するトナー画像転写後の回転感光ドラム１は、ドラム面に残留の転写残トナーがこのクリーナ８のクリーニング部材８ａ、本例では感光ドラム１面に当接させたクリーニングブレード（弾性ブレード）によりかき取られて清掃され、繰り返して作像に供される。感光ドラム１面からクリーニングブレード８ａによりかき取られた転写残トナーはクリーナ容器内に廃トナーとして蓄積される。
【０１０８】
（２）帯電ローラ２
本実施例における可撓性の接触帯電部材としての帯電ローラ２は芯金２ａ上にゴムあるいは発泡体の中抵抗層２ｂを形成することにより作成される。
【０１０９】
中抵抗層２ｂ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２ａ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て直径１２ｍｍ、長手長さ２００ｍｍの導電性弾性ローラである帯電ローラ２を作成した。
【０１１０】
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２ａ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２ａとアルミドラムとの間に１００Ｖを印加し、計測した。

【０１１１】

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。

【０１１２】

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。

【０１１３】

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ｎ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。

【０１１４】

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無く、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。

【０１１５】

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ｎを形成させてある。

【０１１６】

また本実施例では、この帯電ローラ２を帯電ニップ部ｎにおいて帯電ローラ表面と感光体表面とが互いに逆方向に等速で移動するよう凡そ８０ｒｐｍで矢印の時計方向に回転駆動させた。即ち接触帯電部材としての帯電ローラ２の表面は被帯電体としての感光ドラム１の面に対して速度差を持たせるようにした。

【０１１７】

そして帯電ローラ２の芯金２ａに電源Ｓ１から帯電バイアスとして－７００Ｖの直流電圧を印加するようにした。

【０１１８】

（３）帯電促進粒子供給手段３Ａ

図２は帯電促進粒子供給手段３Ａの拡大模型図である。本実施例において、帯電促進粒子供給手段３Ａは、帯電促進粒子供給部材３１、該帯電促進粒子供給部材の支持体３２、該支持体に接続し帯電促進粒子供給部材３１の帯電ローラ２への押圧動作を制御する押圧制御手段３６、制御手段から動力を伝える伝達手段３４、及び帯電促進粒子供給部材３１を収容させたハウジング３３等から構成してあり、帯電ローラ２の上側に配設して、ハウジング３３内の帯電促進粒子供給部材３１の下面を、帯電促進粒子供給部材３１と該部材の支持体３２の自重で帯電ローラ２の上面に常時当接させてある。

【０１１９】

押圧制御手段３６は、たとえばソレノイドコイルなどにより構成し、押圧の動作及び解除の動作を行う。押圧制御手段であるソレノイド３６はソレノイド内のコイルに通電を行ったときヨーク（プランジャー）３６ａを押し出す構成のものを用いた。

【０１２０】

ソレノイド３６のコイルに通電を行うと（ソレノイドーオン）、図２の（Ａ）に示すよう

に、ソレノイドのヨーク３６ａがバネ３５に抗して伝達手段３４を押し下げ、帯電促進粒子供給部材３１が支持体３２を含む自重でもって当接した状態となる。

【０１２１】

一方、ソレノイド３６のコイルに通電を行わないときは（ソレノイドーオフ）、図２の（Ｂ）に示すように、伝達手段３４がバネ３５により押し上げられ、それに伴い帯電促進粒子供給部材３１の支持体３２が引き上げられて帯電促進粒子供給部材３１が帯電ローラ２に対して非接触の状態となる。

【０１２２】

このようにしてソレノイド３６がオン・オフ制御されることで、帯電促進粒子供給部材３１の帯電ローラ２に対する当接、解除が制御される。

【０１２３】

帯電促進粒子供給部材３１は、帯電促進粒子ｍをチップ状に結着固形化した部材（帯電促進粒子チップ部材）であり、回転する帯電ローラ２との当接により白墨や蝋石のように自ら削れることで帯電促進粒子ｍを帯電ローラ２の表面に塗布供給する部材である。

【０１２４】

例えば、酸化亜鉛粒子やアルミナ粉等の帯電促進粒子ｍを溶剤中にバインダー樹脂で結着したチップ状のものである。具体的処方としては、バインダー樹脂としてスチレンアクリル樹脂をエタノール中に５ｗｔ％の濃度で溶解し、重量にしてバインダー樹脂１に対して７倍の酸化亜鉛粒子等の帯電促進粒子ｍを混合する。そしてこの溶液を型にいれて整形し乾燥することで、帯電促進粒子ｍをチップ状に結着固形化した形態の帯電促進粒子供給部材３１が得られる。

【０１２５】

本実施例では、帯電促進粒子ｍとして、比抵抗が10^{6} Ω・ｃｍ、平均粒径３μｍのアルミナ粉を用いた。

【０１２６】

帯電促進粒子ｍの材料としては、他の金属酸化物など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。

【０１２７】

粒子抵抗は粒子を介した電荷の授受を行うため比抵抗としては10^{12}Ω・ｃｍ以下が必要で、より好ましくは10^{10}Ω・ｃｍ以下が望ましい。

【０１２８】

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} の円筒内に凡そ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、その後正規化して比抵抗を算出した。

【０１２９】

粒径は良好な帯電均一性を得るために５０μｍ以下が望ましい。本発明において、粒子が凝集体を構成している場合の粒径は、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。

【０１３０】

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。

【０１３１】

帯電促進粒子は特に感光体の帯電に用いる場合に潜像露光時に妨げにならないよう、無色あるいは白色の粒子が適切である。

【０１３２】

また帯電促進粒子は露光の妨げにならないように白色または透明に近いことが望ましく非磁性であることが好ましい。

【０１３３】

さらに、帯電促進粒子が感光体上から被記録体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、画像露光時に粒子による光散乱を防止するためにもその粒径は構成画素サイズ以下であることが望ましい。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。

【０１３４】

（４）直接帯電

帯電ローラ２に対して該帯電ローラに当接する帯電促進粒子供給手段３Ａの帯電促進粒子チップ部材３１で帯電促進粒子ｍが塗布供給されることで、感光ドラム１と帯電ローラ２との帯電ニップ部ｎに帯電促進粒子ｍが存在した状態で感光ドラム１の接触帯電が行なわれる。

【０１３５】

即ち、感光ドラム１と帯電ローラ２との帯電ニップ部ｎに帯電促進粒子ｍが存在することで、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ドラム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、それを感光ドラム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を介して感光ドラム１面に密に接触して、すなわち帯電促進粒子は接触帯電部材である帯電ローラの凹凸を埋め被帯電体である感光ドラム１に対する接触性を向上させて、より高い頻度で感光ドラム１面に接触する構成となる。

【０１３６】

帯電ローラ２と感光ドラム１との間に速度差を設けることができることで、帯電ローラ２と感光ドラム１のニップ部において帯電促進粒子ｍが感光ドラム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と感光ドラム１のニップ部に存在する帯電促進粒子ｍが感光ドラム１表面を隙間なく摺擦することで感光ドラム１に電荷を直接注入できるようになり、帯電ローラ２による感光ドラム１の接触帯電は帯電促進粒子の介存により直接帯電（注入帯電）が支配的となる。

【０１３７】

本実施例の画像記録装置（プリンタ）には転写後の感光ドラム１面から転写残トナーを除去するクリーナ８を具備させているが、実際には感光ドラム１面から転写残トナーを完全に除去することは困難であり、特に本実施形態で使用している弾性ブレード８ａによるクリーニングでは小粒径の微粉がブレード８ａをすり抜けることによりブレードがめくれることなく当接することができる。従って、クリーナ８を具備させてある画像記録装置でもクリーナをわずかではあるが抜けでる帯電阻害因子であるトナー（絶縁性物質）が帯電ニップ部ｎに持ち運ばれて介在した状態になったり、帯電ローラ２がトナーで汚染された状態になる。

【０１３８】

このような場合でも、帯電促進粒子ｍが感光ドラム１と帯電ローラ２との帯電ニップ部ｎに介存することにより、帯電ローラ２の汚れ防止とトナーによる接触性低下が補われて帯電ローラ２の感光ドラム１への緻密な接触性と接触抵抗を維持できるため、低印加電圧でオゾンレスの直接帯電を長期にわた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できる。

【０１３９】

帯電促進粒子ｍを帯電ローラ２に供給する供給部材（帯電促進粒子チップ部材）３１を具備させたことで、装置の使用に伴い感光ドラム１と帯電ローラ２との帯電ニップ部ｎから帯電促進粒子ｍが脱落しても該帯電ニップ部ｎに対する帯電促進粒子ｍの補充がなされ、帯電促進粒子ｍの帯電ニップ部ｎからの脱落・減少による帯電特性の低下が防止されて、上記の直接帯電性を長期に渡り安定に維持させることができる。

【０１４０】

本実施例において、帯電ローラ２に対する帯電促進粒子ｍの供給は、帯電促進粒子供給部材としての帯電促進粒子チップ３１自らが削れることで帯電促進粒子ｍを帯電ローラ２に

供給する、帯電促進粒子を固形化したチップ状の部材にして、帯電促進粒子ｍを帯電ローラ２に供給するようにしたので、帯電促進粒子を飛散させることなく、また扱い易く、安定して帯電促進粒子ｍを帯電ローラ２に供給することができる。

【０１４１】

かくして、接触帯電装置とし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ドラム１に与えることができ、接触帯電部材として簡易な帯電ローラ２を用いた場合でも、また帯電ローラ２の汚染にかかわらず、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ドラム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装置、即ち低印加電圧・オゾンレスで、帯電均一性に優れ且つ長期に渡り安定した性能の直接帯電装置を簡易な構成で実現することができる。

【０１４２】

接触帯電方式の画像記録装置、接触帯電方式・転写方式の画像記録装置にあっては、接触帯電部材として簡易な帯電ローラ２を用いて、また該帯電ローラ２のトナー汚染にかかわらず、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ができる。

【０１４３】

像担持体としての感光ドラム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ｎにおける帯電促進粒子の介在量は、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と感光ドラム１との摩擦が大きくて帯電ローラ２を感光ドラム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や感光ドラム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。

【０１４４】

実験によると該介在量は10^2個／mm^2以上が望ましい。10^2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。

【０１４５】

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、感光ドラム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ドラム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。換言すると、帯電ニップ部ｎにおける帯電促進粒子の存在量がそのような介在量になるようにとしての帯電促進粒子チップ部材３１による帯電ローラ２に対する帯電促進粒子の塗布供給具合を設定する。

【０１４６】

本実施例では、平均的に５００個／mm^2の存在量であった。塗布量は10^5個／mm^2以下が望ましいが、更に中間調画像や細線を正確に記録するためには更に少ない存在量10^4個／mm^2以下、さらには10^3個／mm^2以下の存在量が望ましい。本構成の帯電促進粒子供給手段３Ａにおいて、連続して帯電促進粒子を供給した場合、凡そ３０００個／mm^2の存在量であったが、本実施例では、後述するように、帯電促進粒子供給手段３Ａによる帯電ローラ２に対する帯電促進粒子塗布を間欠動作させることで、帯電促進粒子の感光ドラム１上の存在量を適正値に減少させることが可能となった。

【０１４７】

該介在量及び感光ドラム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と感光ドラム１の帯電ニップ部ｎ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ドラム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ｎ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、感光ドラム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を感光ドラム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、感光ドラム１上の該存在量についても感光ドラム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。

【０１４８】

（５）帯電促進粒子塗布の動作モード

帯電ニップ部ｎに介在する帯電促進粒子ｍは帯電動作とともに被帯電体としての感光ドラム１に付着し、接触帯電部材としての帯電ローラ２まわりに存在する帯電促進粒子は補給されなければ減少しいずれはなくなるが、本実施例では前述したように帯電ローラ２には帯電促進粒子供給手段３Ａで帯電促進粒子ｍが塗布供給される。

【０１４９】

しかしながら、帯電ローラ２に塗布供給された帯電促進粒子は帯電を繰り返すことで感光ドラム１に過剰に付着し後行程に悪影響を及ぼすことがある。即ち感光ドラム１上に過剰に存在する帯電促進粒子により、帯電後の画像露光行程で露光光を遮るなどの弊害が生じることがある。また、さらにその後のトナーによる現像行程においても弊害が生じることがある。

【０１５０】

従って、接触帯電部材としての帯電ローラ２に対する帯電促進粒子の塗布供給においては、帯電促進粒子を安定して供給し均一な帯電性を得るとともに、帯電促進粒子の像担持体としての感光ドラム１への付着を十分に減少させ、画像欠陥のない記録画像を形成させることが肝要である。

【０１５１】

そこで本実施例においては帯電促進粒子塗布は次のような動作モードにより行なわせた。即ち帯電促進粒子供給手段３Ａの基本的な動作モードは次のＡモードとＢモードである。

【０１５２】

Ａモード：帯電ローラ２に対する帯電促進粒子の塗布を行う

Ｂモード：帯電ローラ２に対する帯電促進粒子の塗布を行わず、画像記録を行う

ａ）プリンタをはじめに起動する場合、Ａモードを行い、帯電促進粒子を帯電ローラ２に一様に塗布する。

【０１５３】

ｂ）その後、Ｂモードに変更し、本実施例の場合、積算で３０分又は１００枚印字時にＢモード動作を行った後、Ａモードに移行する。

【０１５４】

ｃ）Ａモード終了後再度Ｂモードに戻る。

【０１５５】

ｄ）これらを繰り返すことで、帯電促進粒子の担持量を一定にかつ均一に帯電ローラ２上に保持する事ができるのである。

【０１５６】

さらに、次に示すようにＡモードを更に二つのモードにわけた方がより好ましい。

【０１５７】

Ａ１モード：帯電促進粒子供給部材３１を帯電ローラ２に当接させて帯電促進粒子の塗布動作を行う

Ａ２モード：帯電促進粒子供給部材３１を帯電ローラ２から離間し、感光ドラム１と帯電

ローラ２の駆動を行う
即ち、Ａモードに移行したとき、まずＡ１モードを行い帯電ローラ２への帯電促進粒子の塗布を行う。しかしながら、このまま、Ｂモードに移行した場合、帯電ローラ２上の帯電促進粒子が十分帯電ローラ表面に馴染んでいないことがある。従って、Ｂモードにはいってしばらくは帯電促進粒子の脱落が目立つことがある。そこで、Ａモードの後半でＡ２モードを設けて帯電促進粒子を帯電ローラ表面に十分馴染ませることが効果的である。
【０１５８】
このようにして、非画像記録中に帯電促進粒子塗布を行い、帯電ローラ上に帯電促進粒子を十分に馴染ませてから画像記録動作にはいることで、帯電促進粒子の感光ドラム１への脱落を十分に減少させ、画像欠陥を改善した。
【０１５９】
本構成は、接触帯電部材に対し拘束力の小さい帯電促進粒子の被帯電体もしくは像担持体への実質的な付着防止のためには非常に有効であり、付着量の低減は帯電促進粒子の節約からも大きなメリットである。
【０１６０】
また、帯電促進粒子を接触帯電部材上に均一に塗布することが困難であるため、塗布動作を止めてから回転することで接触帯電部材上の帯電促進粒子を均一化する効果もある。
【０１６１】
さらに、帯電促進粒子塗布手段３Ａが接触帯電部材としての帯電ローラ２のトナーによる汚染も防止する作用をして、より長寿命の画像記録装置を構成可能である。
【０１６２】
〈実施例２〉（図３）
本実施例は帯電促進粒子供給手段の他の構成例であり、図３はその帯電促進粒子供給手段３Ｂの構成模型図である。
【０１６３】
本実施例では、帯電ローラ２にファーブラシローラ３７を当接して帯電促進粒子ｍを供給する手段構成を採用した。
【０１６４】
ファーブラシローラ３７は、帯電ローラ２上をリフレッシュするとともに、繊維間に多くの帯電促進粒子ｍを保持することができ、かつそれを帯電ローラ２の外面に容易に転写できるため帯電促進粒子の塗布を安定して行なうことができる。
【０１６５】
本実施例の帯電促進粒子供給手段３Ｂは、ハウジング容器３８、ファーブラシローラ３７、規制部材３９ａ、シーリングシート３９ｂ、帯電促進粒子ｍ等からなる。
【０１６６】
ハウジング容器３８は、帯電ローラ２とほぼ同じ長さで下面側を開口させた横長の容器であり、内部にファーブラシローラ３７と帯電促進粒子ｍを収容させてある。
【０１６７】
ファーブラシローラ３７は、ハウジング容器３８の下面側開口部において帯電ローラ２に該ローラのほぼ全長部に渡って接触して帯電ローラ外面を摺擦して帯電ローラ２上のリフレッシュと帯電促進粒子塗布の役目をするもので、ハウジング容器３８内に両端軸部をハウジング容器３８の両端板間に回転自由に軸受けさせて配設してあり、帯電ローラ２とほぼ同じ長さの横長の部材である。
【０１６８】
このファーブラシローラ３７は、繊維を基布に織り込みパイル状にしてなるファーブラシ３７ａを芯金３７ｂに巻き付け固定し作成される。繊維密度は基布上の折り込み密度で５００本／mm^2 程度のもので、毛足の長さ（自由長）は３ｍｍであった。この３ｍｍの毛足に対して、芯金３７ｂの表層から２～３ｍｍの位置に帯電ローラ２の表層があるように帯電ローラ２の芯金３７ｂとファーブラシローラ３７の芯金３７ｂ間の距離を調整してファーブラシローラ３７を帯電ローラ２に接触させた状態にした。

【０１６９】
規制部材３９ａは、帯電ローラ２に過剰に供された帯電促進粒子を規制する役目をするもので、帯電ローラ２とほぼ同じ長さの横長のブレード部材であり、ハウジング容器３８の帯電ローラ２の回転方向下流側の側壁板の内面側に該側壁板の長手に沿って固定配設し、下辺を帯電ローラ２の外面に極めて近接もしくは軽く接触させてある。
【０１７０】
シーリングシート３９ｂは、比較的腰がある横長のプラスチックシート片であり、ハウジング容器３８の帯電ローラ２の回転方向上流側の側壁板の下辺部と帯電ローラ２との隙間からの帯電促進粒子の漏洩を阻止する役目をする。ハウジング容器３８の帯電ローラ２の回転方向上流側の側壁板の下辺部に長手に沿って内向き折り曲げ縁部を形成具備させて、この内向き折り曲げ縁部の下面に該縁部の長手に沿ってシーリングシート３９ｂの基部側を接着固定し、先端辺を帯電ローラ２の外面に極めて近接もしくは軽く接触させてある。このシーリングシート３９ｂによりハウジング容器３８の帯電ローラ２の回転方向上流側の側壁板の下辺部と帯電ローラ２との隙間が実質的に閉塞されて帯電促進粒子の漏洩が阻止される。
【０１７１】
ハウジング容器３８内に蓄える帯電促進粒子ｍは、ハウジング容器３８、規制部材３９ａ、シーリングシート３９ｂ、帯電ローラ２の上面部で囲われる実質的に密閉の空間部内に収容された状態に保存されることでハウジング容器３８外への漏洩飛散が防止される。そして同じくハウジング容器３８内に配設のファーブラシローラ３７のファーブラシ３７ａに多くの帯電促進粒子ｍが保持される。
【０１７２】
本実施例の帯電促進粒子供給手段３Ｂにおいて帯電ローラ２に対する帯電促進粒子ｍの塗布動作のオン・オフはファーブラシローラ３７の駆動を制御して行う。ファーブラシローラ３７は帯電促進粒子ｍを保持し帯電ローラ２への供給を行っているので、ファーブラシ３７を停止することで帯電ローラ２への粒子供給を著しく減少させることができる。動作タイミングとしては実施例１と同様のタイミング（Ａ・Ｂモード、Ａ１・Ａ２モード）でファーブラシ３７の駆動を制御する。
【０１７３】
〈実施例３〉（図４）
本実施例は帯電促進粒子供給手段の他の構成例であり、図４はその帯電促進粒子供給手段３Ｃの構成模型図である。
【０１７４】
本実施例では帯電促進粒子ｍを帯電ローラ２に塗布する行程において、途中で一度塗布ローラ３９ｃに塗布を行い、その後塗布ローラ３９ｃから帯電ローラ２に転写するように構成した。塗布ローラ３９ｃは芯金３９ｄと弾性層３９ｅからなる。
【０１７５】
塗布ローラ３９ｃに対する帯電促進粒子の塗布供給は本実施例では実施例２と同様の、帯電促進粒子ｍを入れたハウジング容器３８内にファーブラシ３７を内包させた帯電促進粒子供給手段を用いて、塗布ローラ３９ｃに対する帯電促進粒子の塗布供給を安定して行わせた。
【０１７６】
塗布ローラ３９ｃを帯電ローラ２に当接させ、塗布ローラ３９ｃを帯電ローラ２に対して１００～１５０％で早回し回転しながらハウジング容器３８内に充填されている帯電促進粒子ｍを帯電ローラ表面に塗布する構成をとる。
【０１７７】
そして塗布ローラ３９ｃ、ハウジング容器３８を含む帯電促進粒子供給手段３Ｃの全体を帯電ローラ２に対して不図示の接離移動手段により接離移動制御して塗布ローラ３９ｃを帯電ローラ２に当接あるいは離間させることで塗布動作のオン・オフを行う。
【０１７８】

本実施例では、実施例１と同様のタイミング（Ａ・Ｂモード、Ａ１・Ａ２モード）で帯電促進粒子供給手段３Ｃを接離移動制御して塗布ローラ３９ｃを帯電ローラ２に当接あるいは離間させて塗布動作のオン・オフ制御を行う。

【０１７９】

〈実施例４〉（図５）

本実施例は前述実施例１のプリンタからクリーナ８をなくしたトナーリサイクルシステム（クリーナレス）のプリンタである。

【０１８０】

本実施例では、帯電促進粒子供給手段３Ａの帯電促進粒子チップ部材３１を構成させる帯電促進粒子ｍとして導電性の酸化亜鉛粒子を用いた。

【０１８１】

その他の装置構成は実施例１のプリンタと同様であるので再度の説明は省略する。

【０１８２】

クリーナレスの画像記録装置にあっては、転写後の感光ドラム面上の転写残トナーを除去する専用のクリーナを用いないため、転写後の感光ドラム面の転写残トナーが感光ドラム１と帯電ローラ２の帯電ニップ部ｎに感光ドラム面の移動でそのまま持ち運ばれるので、実施例１のクリーナ８を具備させてあるプリンタよりも帯電ニップ部ｎに介存するトナー量は多くなり、また帯電ローラ２に付着・混入するトナー量は多くなる。

【０１８３】

しかしこのような場合でも、帯電促進粒子ｍが感光ドラム１と帯電ローラ２との帯電ニップ部ｎに介存することにより、帯電ローラ２の汚れ防止とトナーによる接触性低下が補われて帯電ローラ２の感光ドラム１への緻密な接触性と接触抵抗を維持できるため、低印加電圧でオゾンレスの直接帯電を長期にわた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できる。

【０１８４】

帯電ローラ２が感光ドラム１に対して速度差を持って接触していることで、転写部ｂから、帯電ローラ２と感光ドラム１の帯電ニップ部ｎへ至った転写残トナーのパターンが撹乱されて崩され、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。

【０１８５】

帯電ローラ２は転写残トナーを一時的に回収し均すために回転駆動し、さらに、その回転方向は感光ドラム表面の移動方向とは逆方向に回転するよう構成することが望ましい。

【０１８６】

帯電ローラ２に対する帯電促進粒子ｍの供給は、実施例１のプリンタの場合と同様に、自らが削れることで帯電促進粒子ｍを帯電ローラ２に供給する、帯電促進粒子を固形化したチップ状の部材３１にして、帯電促進粒子ｍを帯電ローラ２に供給するようにしたので、帯電促進粒子を飛散させることなく、また扱い易く、安定して帯電促進粒子ｍを帯電ローラ２に供給することができるとともに、特に本例のようにトナーリサイクルシステム（クリーナレス）の構成において、帯電ローラ２に転写残トナーを滞らせることなく循環させ、帯電促進粒子を供給できる大きな効果がある。即ち、帯電ローラ２に対する帯電促進粒子ｍの供給と帯電ローラ上のトナー均しが同時に行なわれる。

【０１８７】

帯電ローラ２に付着・混入した転写残トナーは帯電ローラ２から徐々に感光ドラム上に吐き出されて感光ドラム面の移動とともに現像部位ａに至り、現像器５により現像同時クリーニング（回収）される（トナーリサイクル）。

【０１８８】

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。

【０１８９】

本実施例においては帯電ローラ２に供給する帯電促進粒子ｍとして酸化亜鉛粒子を使用しており、この帯電促進粒子ｍとしての酸化亜鉛粒子はトナーとの摩擦帯電特性においてトナーをネガに帯電しやすい特性を有している。つまり、帯電ローラ２上でトナーをネガにならす効果があり、トナーの吐き出し性を向上する効果もある。

【０１９０】

帯電促進粒子チップ部材３１を帯電ローラ２に当接させて帯電促進粒子ｍを供給することにより、転写残トナーを滞らせることなく循環させると同時に帯電促進粒子を帯電ローラに供給することが可能になる。またこのとき帯電ローラ上のトナーの電荷を正規に摩擦帯電する効果もある。

【０１９１】

加えて、本実施例では、実施例１のごとく帯電促進粒子を固形化したチップ部材３１を、帯電ローラ２に対し接離可能に取り付け所望のタイミングで帯電促進粒子の帯電ローラ２への供給を行うよう制御される。

【０１９２】

またチップ部材離間時は転写残トナーを乱す機能が低下するため、ファーブラシ３９ｆなど当接し転写残パターンの非パターン化を行った。

【０１９３】

〈比較例１～４〉

比較例１～４は実施例１～４にそれぞれ基本的に対応するものであるが、帯電促進粒子の塗布動作のみ異なる。比較例においては、塗布動作を常時行っており、感光ドラム１及び帯電ローラ２の駆動と同期して帯電促進粒子供給手段３Ａ・３Ｂ・３Ｃを動作する。ただ、比較例４においては、実施例４に具備させた乱し部材であるファーブラシ３９ｆは装備しない構成をとる。

【０１９４】

評価結果：表１に各実施例１～４及び比較例１～４の評価結果を示すとともに、本実施例の有効性について述べる。

【０１９５】

【表１】

表1

	塗布動作時 ドラム上粒子 存在量(個/mm2)	印字モード時 ドラム上粒子 存在量(個/mm2)	HT画像欠陥 評価
実施例1 チップ部材当接 on-off	3000	300	◎
実施例2 ファーブラシ塗布 ﾌｧｰﾌﾞﾗｼ駆動on-off	2000	200	◎
実施例3 塗布ローラ当接 on-off	1000	100	◎
実施例4(ｸﾘｰﾅﾚｽ) チップ部材当接 on-off	5000	500	◎
比較例1 チップ部材当接 常にon	3000	3000	×
比較例2 ファーブラシ塗布 ﾌｧｰﾌﾞﾗｼ駆動常にon	2000	2000	×
実施例3 塗布ローラ当接 常にon	1000	1000	×
比較例4(ｸﾘｰﾅﾚｽ) チップ部材当接 常にon	5000	5000	×

画像欠陥評価は中間調画像を出力して、画像の欠陥数から評価を行った。本画像形成装置（プリンタ）は６００ｄｐｉレーザスキャナを使用し画像形成を行った。本評価において中間調画像とは、主走査方向の１ラインを記録し、その後２ラインを非記録とする縞模様を意味し全体として中間調の濃度を再現している。本実施例では反転現像系で画像形成を行っているので、画像露光が阻害された場合、現像時にリークが生じた場合何れも、白点として画像に現れる。これらの欠陥部位の数を以下の基準で評価した。

【０１９６】

×：中間調画像中に直径０．３ｍｍ以上の白点が５０以上存在する
○：中間調画像中に直径０．３ｍｍ以上の白点が６～４９存在する
◎：中間調画像中に直径０．３ｍｍ以上の白点が５以下である
また、評価はＡ４紙を用い１００枚（Ａ４縦方向）の印字を行った後に行った。

【０１９７】

比較例１においては、帯電促進粒子の脱落が多く、その後の露光あるいは現像時に画像欠陥を生じている。比較例において粒子の脱落が多いことは次のように予想するものである。

【０１９８】

帯電促進粒子ｍは、帯電ローラ２の相互に働く力は多くはファンワールス力による付着力

や、帯電促進粒子が導電性若干の摩擦帯電特性をもつために生じる静電引力によるものと思われる。しかしながら、これらの力の大きさは決して多くなく帯電促進粒子は容易に感光ドラム１へと脱落してしまう。更に、これらの力は帯電促進粒子ｍが何層にも帯電ローラ２に塗布された場合、最表面の粒子の拘束力は更に小さなものとなり粒子の脱落が生じると予想される。帯電ローラ２上で帯電促進粒子ｍの層厚規制するため場所により粒子層が多くなる箇所が生じることは避け難い状況である。

【０１９９】

感光ドラム１へと脱落した帯電促進粒子ｍは、レーザスキャナなどによる画像情報記録時に未露光部を作り記録画像に欠陥を生じる。また、現像時には、感光ドラム１に上に存在する帯電促進粒子がトナーが感光ドラムに転写現像されるのを妨害する。あるいは、現像ローラに印加された現像バイアスのリークなどの弊害を生じ画像不良を起こす。

【０２００】

一方、実施例１においては、粒子の塗布を非画像記録時に行い、帯電ローラ２上に帯電促進粒子を馴染ませることで、何層にも粒子が塗布されている部分をなくし、均一に帯電ローラ２上に分布させる。この状態で画像記録を行うことで、帯電促進粒子ｍの脱落量を著しく減少させ画像欠陥を改善した。

【０２０１】

同様にして、実施例２においても、塗布形態はちがうものの、帯電促進粒子ｍを搬送塗布するファーブラシ３７の駆動を制御することで同問題を解決した。

【０２０２】

さらに、実施例３においては、塗布ローラ３９ｃを介して帯電ローラ２に塗布を行うよう構成し、塗布ローラ３９ｃを帯電ローラ２に離間可能に取り付けたことにより、同問題を解決した。

【０２０３】

実施例４においては、ドラムクリーナを配さずトナーリサイクルを実現する構成においても、帯電促進粒子の供給を非画像記録時におこなう事で同様の効果を得ている。

【０２０４】

〈その他〉

１）本発明において、像担持体としての感光体１の表面に電荷注入層を設けて感光体表面の抵抗を調節して用いた方が好ましい。

【０２０５】

図６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。

【０２０６】

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）、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。

【０２０７】

また、加えて４フッ化エチレン樹脂（商品名テフロン）などの滑剤も内包させることにより、感光体表面の表面エネルギーを抑えて、帯電促進粒子ｍの付着を全般的に抑える効果がある。

【０２０８】

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。

【０２０９】

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。

【０２１０】

さらに、表層の体積抵抗が約10^{13}Ωｃｍ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。

【０２１１】

２）可撓性の接触帯電部材としての帯電ローラ２は実施形態例の帯電ローラに限られるものではない。

【０２１２】

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、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。

【０２１３】

３）接触帯電部材２や現像スリーブ４ａに対する印加バイアスにＡＣ電圧（交番電圧）を含ませる場合におけるそのＡＣ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。

【０２１４】

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。

【０２１５】

５）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。

【０２１６】

６）現像手段４は実施形態例では一成分磁性トナーによる反転現像器を例に説明したが、現像器構成について特に限定するものではない。正規現像器であってもよい。

【０２１７】

７）像担持体からトナー画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。

【０２１８】

８）トナー粒度の測定方法の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。

【０２１９】

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。

【０２２０】

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。

【０２２１】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、接触帯電部材として帯電ローラやファーブラシなど簡易な部材を用いた場合でも、また接触帯電部材の汚染にかかわらず、該接触帯電部材に対する帯電に必要な印加バイアスは被帯電体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装置、即ち低印加電圧・オゾンレスで、帯電均一性に優れ且つ長期に渡り安定した性能の直接帯電装置を簡易な構成で実現することができる。

【０２２２】

そしてこの帯電装置を像担持体の帯電手段として用いることで、接触帯電方式の画像記録装置、接触帯電方式・転写方式の画像記録装置、さらには接触帯電方式・転写方式・トナーリサイクルシステムの画像記録装置について、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、また該接触帯電部材のトナー汚染にかかわらず、低印加電圧でオゾンレスの直接帯電とトナーリサイクル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ができる。

【０２２３】

非画像記録中に接触帯電部材に対する帯電促進粒子塗布を行い、接触帯電部材上に帯電促進粒子を十分に馴染ませてから画像記録動作にはいることで、帯電促進粒子の像担持体への脱落を十分に減少させて、画像欠陥を改善した。

【０２２４】

本構成は、接触帯電部材に対し拘束力の小さい帯電促進粒子の被帯電体もしくは像担持体への実質的な付着防止のためには非常に有効であり、付着量の低減は帯電促進粒子の節約からも大きなメリットである。

【０２２５】

また、帯電促進粒子を接触帯電部材上に均一に塗布することが困難であるため、塗布動作を止めてから回転することで接触帯電部材上の帯電促進粒子を均一化する効果もある。

【０２２６】

さらに、実施例１、同３特に同４においては、帯電促進粒子塗布手段がトナーによる汚染も防止でき、より長寿命の画像記録装置を構成可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】実施例１の画像記録装置の概略構成図

【図２】帯電促進粒子塗布手段の拡大模型図

【図３】実施例２の帯電促進粒子塗布手段の拡大模型図

【図４】実施例３の帯電促進粒子塗布手段の拡大模型図

【図５】実施例４の画像記録装置（クリーナレス）の概略構成図

【図６】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７】帯電特性グラフ

【符号の説明】

１　　感光ドラム（像担持体、被帯電体）

２　　帯電ローラ（接触帯電部材）

３Ａ・３Ｂ・３Ｃ　　帯電促進粒子塗布手段

３０　　転写材（被記録体）

３１　　帯電促進粒子供給部材（帯電促進粒子チップ部材）

ｍ　　帯電促進粒子

３２　　チップ支持体

３３　　ハウジング

３６　　ソレノイド

３７　　ファーブラシローラ

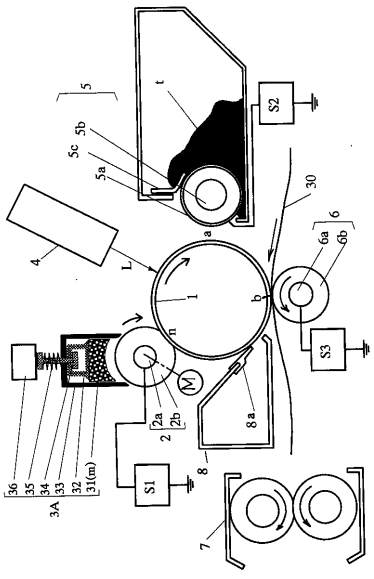
３９ｆ　　ファーブラシ

４　　レーザビームスキャナ（露光器）

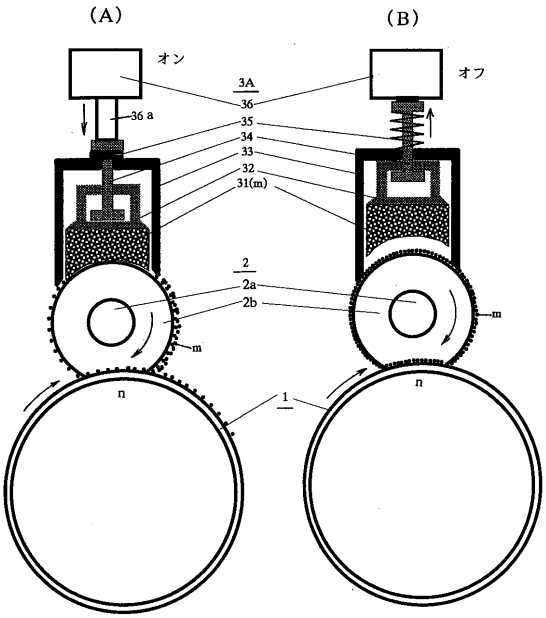
５　　現像器

５ａ　　現像スリーブ
ｔ　　現像剤（トナー）
６　　転写ローラ
７　　定着装置
８　　クリーナ（感光ドラムクリーニング装置）
Ｓ１～Ｓ３　　バイアス印加電源

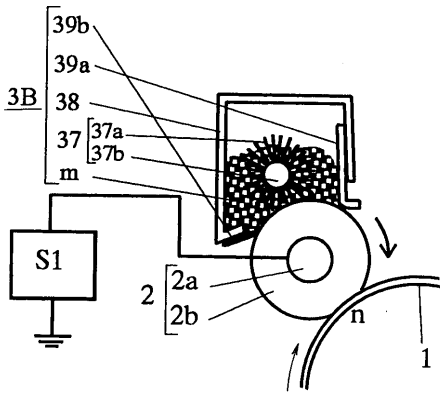
【図１】



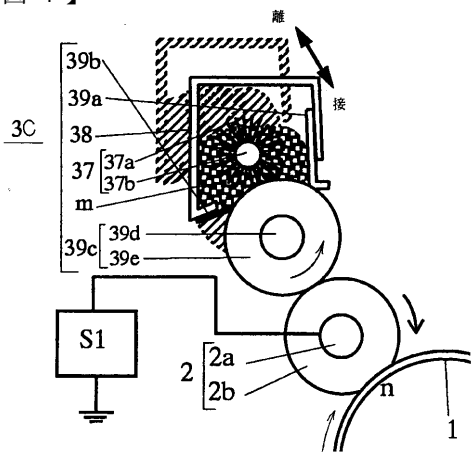
【図２】



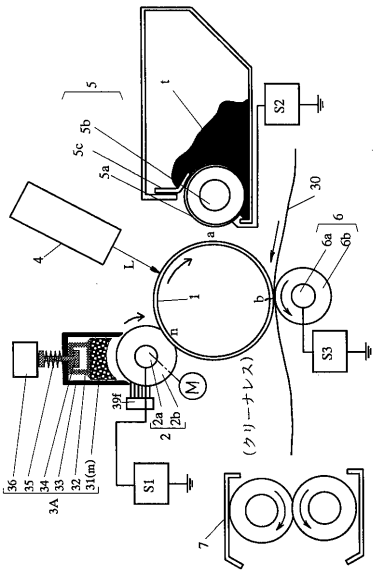
【図３】


39b
39a
3B
38
37
37a
37b
m
S1
2
2a
2b
n
1

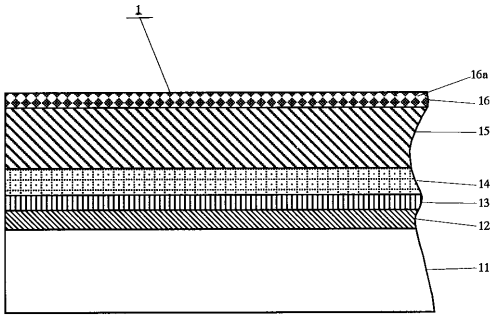
【図４】


離
接
39b
39a
3C
38
37
37a
37b
m
39c
39d
39e
S1
2
2a
2b
n
1

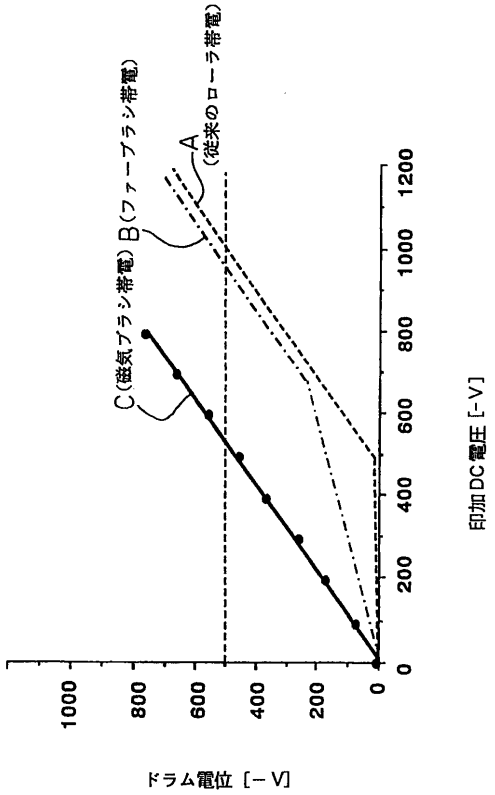
【図５】


5
5c
5b
5a
t
S2
30
6
6a
6b
4
L
a
1
b
S3
M
39f
2a
2b
2
(クリーナレス)
36
35
34
33
32
31(m)
3A
S1
7

【図６】


1
16a
16
15
14
13
12
11

【図７】


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)
0
200
400
600
800
1000
1200
印加DC電圧 [-V]
1000
800
600
400
200
0
ドラム電位 [－V]

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０５－３０３２５９（ＪＰ，Ａ）
特公平０７－０９９４４２（ＪＰ，Ｂ２）

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