(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3647263号
(P3647263)
(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 15/02　102
G03G 15/24　G03G 15/24

請求項の数 8　(全 26 頁)

(21)出願番号　特願平10-150609
(22)出願日　平成10年5月14日(1998.5.14)
(65)公開番号　特開平11-149205
(43)公開日　平成11年6月2日(1999.6.2)
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9-264918
(32)優先日　平成9年9月11日(1997.9.11)
(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　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】画像記録装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
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、その静電潜像を帯電したトナーによりトナー画像として可視化する現像手段と、そのトナー画像を記録媒体に転写する転写手段を有し、前記現像手段がトナー画像を記録媒体に転写した後に像担持体上に残留したトナーを回収するクリーニング手段を兼ねており、像担持体は繰り返して作像に供される画像記録装置において、
ａ．前記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、少なくとも帯電部材と像担持体とのニップ部には導電性を有する帯電促進粒子が存在していて、帯電部材は像担持体に対して速度差をもって移動されること、
ｂ．前記現像手段の現像剤はトナー及び帯電促進粒子を含み、現像部で像担持体に付着し記録媒体に対するトナー画像転写後の像担持体上に残留した該現像剤中の帯電促進粒子が持ち運ばれることで前記帯電部材と像担持体とのニップ部に帯電促進粒子の供給がなされること、
ｃ．前記帯電部材に対する電圧印加モードとして、ＤＣ電圧を印加して像担持体を一様に帯電するＡモードと、非画像記録時においてＤＣ電圧とＡＣ電圧を重畳した電圧を印加するＢモードを有し、該ＢモードにおけるＡＣ電圧の周波数を凡そ５～５００Ｈｚとすること
を特徴とする画像記録装置。

【請求項２】
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移動されることを特徴とする請求項１に記載の画像記録装置。
【請求項３】
帯電部材にトナー電荷均し部材を当接することを特徴とする請求項１または２に記載の画像記録装置。
【請求項４】
トナー電荷均し部材に電圧を印加する手段を設け、Ａモードでは、帯電部材に対し、反トナー極性側の電位を有するように電圧を印加し、Ｂモード時には、帯電部材に対し、トナー極性側に大きな電位を印加することを特徴とする請求項３に記載の画像記録装置。
【請求項５】
帯電部材はＡモード時には像担持体に対して速度差をもって駆動させ、Ｂモード時には像担持体に従動状態にさせることを特徴とする請求項１ないし４のいずれかに記載の画像記録装置。
【請求項６】
帯電促進粒子はトナーに対し逆極性に摩擦帯電することを特徴とする請求項１ないし４のいずれかに記載の画像記録装置。
【請求項７】
帯電促進粒子の体積抵抗値が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のいずれかに記載の帯電装置。
【請求項８】
帯電促進粒子の体積抵抗値が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のいずれかに記載の帯電装置。
【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。
【０００２】
より詳しくは、接触帯電方式、転写方式、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６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。

【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。
【００２７】
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。
【００２８】
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６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。
【００２９】
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。
【００３０】
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。
【００３１】
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。
【００３２】
図６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。
【００３３】
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。
【００３４】
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。
【００３５】
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。
【００３６】
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。
【００３７】
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。
【００３８】
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。
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、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しての像担持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】
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。

【００４１】
２）またトナーリサイクルシステムの画像記録装置において、像担持体の帯電手段として接触帯電装置を採用した場合においては、転写後の像担持体面に残存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に残存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て接触帯電部材がトナーで汚染されるために、転写残トナーによる帯電阻害の影響が大きく直接帯電することが不可能であった。

【００４２】
帯電ローラ等の接触帯電部材とトナーとの付着力が大きく接触帯電部材にトナー吐き出しバイアスなどを印加してもトナー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。

【００４３】
帯電不良が生じると更に接触帯電部材へのトナー混入が増加し帯電不良を激化させる。

【００４４】
つまり、ここでは、帯電ローラ等の簡易な接触帯電部材で直接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トナーとの付着力が大きく接触帯電部材の汚染を改善できないこと、が問題となっている。

【００４５】
そこで本発明は、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、またトナーにより汚染された接触帯電部材が効率よく清掃されるようにすることで、低印加電圧でオゾンレスの直接帯電（注入帯電）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。

【００４６】
【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記録装置である。

【００４７】
（１）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、その静電潜像を帯電したトナーによりトナー画像として可視化する現像手段と、そのトナー画像を記録媒体に転写する転写手段を有し、前記現像手段がトナー画像を記録媒体に転写した後に像担持体上に残留したトナーを回収するクリーニング手段を兼ねており、像担持体は繰り返して作像に供される画像記録装置において、
ａ．前記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、少なくとも帯電部材と像担持体とのニップ部には導電性を有する帯電促進粒子が存在していて、帯電部材は像担持体に対して速度差をもって移動されること、
ｂ．前記現像手段の現像剤はトナー及び帯電促進粒子を含み、現像部で像担持体に付着し記録媒体に対するトナー画像転写後の像担持体上に残留した該現像剤中の帯電促進粒子が持ち運ばれることで前記帯電部材と像担持体とのニップ部に帯電促進粒子の供給がなされること、
ｃ．前記帯電部材に対する電圧印加モードとして、ＤＣ電圧を印加して像担持体を一様に帯電するＡモードと、非画像記録時においてＤＣ電圧とＡＣ電圧を重畳した電圧を印加するＢモードを有し、該ＢモードにおけるＡＣ電圧の周波数を凡そ５～５００Ｈｚとすること
を特徴とする画像記録装置。
【００４８】
（２）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移動されることを特徴とする（１）に記載の画像記録装置。
【００４９】
（３）帯電部材にトナー電荷均し部材を当接することを特徴とする（１）または（２）に記載の画像記録装置。
【００５０】
（４）トナー電荷均し部材に電圧を印加する手段を設け、Ａモードでは、帯電部材に対し、反トナー極性側の電位を有するように電圧を印加し、Ｂモード時には、帯電部材に対し、トナー極性側に大きな電位を印加することを特徴とする（３）に記載の画像記録装置。
【００５１】
（５）帯電部材はＡモード時には像担持体に対して速度差をもって駆動させ、Ｂモード時には像担持体に従動状態にさせることを特徴とする（１）ないし（４）のいずれかに記載の画像記録装置。
【００５２】
（６）帯電促進粒子はトナーに対し逆極性に摩擦帯電することを特徴とする（１）ないし（４）のいずれかに記載の画像記録装置。
（７）帯電促進粒子の体積抵抗値が10^{12}Ω・ｃｍ以下であることを特徴とする（１）ないし（６）のいずれかに記載の帯電装置。
（８）帯電促進粒子の体積抵抗値が10^{10}Ω・ｃｍ以下であることを特徴とする（１）ないし（６）のいずれかに記載の帯電装置。
【００５３】
〈作　用〉
１）現像手段の現像剤に添加の導電性粒子である帯電促進粒子は、現像手段による像担持体側の静電潜像現像時に現像部位においてトナーとともに適当量が像担持体側に移行する。
【００５４】
像担持体上のトナー画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する。
【００５５】

そして、クリーナレスの画像記録装置においては、転写後の像担持体面に残存の転写残トナーおよび上記の残存帯電促進粒子は像担持体と可撓性の接触帯電部材のニップ部である帯電部に像担持体の移動でそのまま持ち運ばれて、帯電部への帯電促進粒子の供給、接触帯電部材への付着・混入が生じる。

【００５６】

したがって、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が存在した状態で像担持体の接触帯電が行なわれる。

【００５７】

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。

【００５８】

接触帯電部材と像担持体との間に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直接帯電（注入帯電）が支配的となる。

【００５９】

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像担持体と速度差を設けることになる。好ましくは帯電部に持ち運ばれる像担持体上の転写残トナー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転写残トナーを一旦引離し帯電を行なうことにより優位に直接帯電を行なうことが可能である。

【００６０】

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）。

【００６１】

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像担持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接触帯電部材を用いた場合でも、該接触帯電部材に対する帯電に必要な印加バイアスは像担持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方式ないし装置を実現することができる。

【００６２】

また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。

【００６３】

２）耐久に伴い帯電促進粒子が帯電部や接触帯電部材から脱落しても、画像記録装置が稼働されることで、前記のように現像手段の現像剤に含有させてある帯電促進粒子が現像部

位で像担持体面に移行し該像担持体面の移動により転写部を経て帯電部に持ち運ばれて帯電部に逐次に供給され続けるため、帯電部に帯電促進粒子が存在することによる良好な帯電性が長期に渡って安定して維持される。

【００６４】

帯電部や接触帯電部材から脱落した帯電促進粒子は現像部位において現像手段に回収されて現像剤に混入し循環使用される。

【００６５】

接触帯電部材の表面に帯電促進粒子を予め担持させておくことで、画像記録装置の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。

【００６６】

３）画像記録装置はクリーナレスであることで、転写後の像担持体面に残存の転写残トナー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て接触帯電部材に付着・混入する。

【００６７】

従来トナーは絶縁体であるため接触帯電部材に対する転写残トナーの付着・混入は感光ドラムの帯電において帯電不良を生じさせる因子である。

【００６８】

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。

【００６９】

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）。

【００７０】

４）また本発明においては、帯電の阻害因子である、接触帯電部材に付着・混入した転写残トナーを、画像記録装置の、例えば紙間等の非画像記録時において接触帯電部材から効率よく排除させるＢモード（接触帯電部材清掃モード）を具備させて、これにより接触帯電部材の転写残トナーによる汚染レベルを常に低く維持させて、良好な帯電性、画像記録を長期に渡り安定に維持させる。

【００７１】

即ち、接触帯電部材清掃モードを設けて接触帯電部材にＤＣ＋ＡＣの電圧を印加するとともに、接触帯電部材に帯電促進粒子を担持させることで、接触帯電部材を汚染している転写残トナーを効率良く吐き出し、画像比率が高い画像形成後の帯電特性についても帯電性能を損なわない優れた帯電器を構成できる。

【００７２】

従来、接触帯電部材とトナーは強固に付着していたが、これらの間に帯電促進粒子として導電性の粒子を介在させ、５～５００ＨｚのＡＣバイアスを印加することで、接触帯電部材とトナーの付着力を低減し、接触帯電部材と像担持体に適当な電位差を生じさせることで接触帯電部材の清掃を迅速に行えるのである。

【００７３】

つまり、直接注入による帯電方式を用いる本発明においては、印加電圧と凡そ等しい帯電電位が得られるため、接触帯電部材と像担持体の間で電位差を生じ難い構成である。そこで、帯電部の前後でバイアスに差が生じやすい数Ｈｚ～数百Ｈｚの周波数がトナー吐き出しのために望ましい。

【００７４】

更に、トナー電荷均し部材を接触帯電部材に当接し、摩擦帯電により接触帯電部材上のトナーの電荷を正規な極性に揃えることで、より吐き出しをスムーズに行える。

【００７５】
加えて、そのトナー電荷均し部材に電圧印加手段を接続し、接触帯電部材清掃モード時にはトナー吐き出し方向に電界を形成し短時間で吐き出しを終了するとともに、非清掃モード時、特に画像形成時にはトナー吐き出しを抑制する電界を生じさせることにより、吐き出したトナーによる画像欠陥を防止し高品位の画像形成を可能にする。
【００７６】
また、トナーの吐き出しについては、接触帯電部材を像担持体に従動させることで、より短時間に清掃が行える。
【００７７】
さらに、帯電促進粒子にトナーと逆極性の摩擦帯電能を有する材料を使用することにより、トナーとの摩擦においてトナー電荷を均し、トナーを正規な極性に変換可能であり、長期の印字も可能となる。
【００７８】
５）かくして本発明によれば、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低印加電圧でオゾンレスの直接帯電（注入帯電）を実現でき、また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トナー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、直接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。
【００７９】
【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。
【００８０】
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、トナーリサイクルシステムのレーザプリンタである。
【００８１】
（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。
【００８２】
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。ｎは感光ドラム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はその外周面に導電性を有する帯電促進粒子ｍ（帯電促進を目的とした導電性粒子）を保持（担持）しており、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が介在している。
【００８３】
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。またプリンタの画像記録時には該帯電ローラ２に帯電バイアス印加電源Ｓ１から所定の帯電バイアスが印加される。これにより、回転感光ドラム１の周面が直接帯電（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。
【００８４】
本実施例では、プリンタの画像記録時は帯電バイアス印加電源Ｓ１のスイッチＳＷがＡ接点側に切り換え制御されて帯電ローラ２の芯金２ａにＤＣ電源S_{DC}のＤＣ電圧－７００Ｖが印加されて、回転感光ドラム１面が該印加ＤＣ電圧と略等しい電圧約－７００Ｖに直接

帯電される（Ａモード）。
【００８５】
上記の帯電ローラ２、帯電促進粒子ｍ、直接帯電については別項で詳述する。
【００８６】
３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３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。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。
【００８７】
４は現像器である。現像剤ｔには帯電促進粒子ｍを添加してある。回転感光ドラム１面の静電潜像はこの現像器４により現像部位ａにてトナー画像として反転現像される。この現像器４は別項で詳述する。
【００８８】
５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記録媒体としての転写材Ｐが給紙され、かつ転写ローラ５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Ｐの面に順次に転写されていく。
【００８９】
本実施例で使用の転写ローラ５は、芯金に中抵抗発泡層を形成した、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Ｐ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。
【００９０】
６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Ｐは回転感光ドラム１の面から分離されてこの定着装置６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。
【００９１】
本実施例のプリンタはクリーナレスであり、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面に残留の転写残トナーは専用のクリーナ（クリーニング装置）で除去されることなく、感光ドラム１の回転にともない帯電ニップ部ｎを経由して現像部位ａに至り、現像器４において現像同時クリーニングにて回収・再使用される。
【００９２】
（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。
【００９３】
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。
【００９４】
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。
【００９５】

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。

【００９６】

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。

【００９７】

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。

【００９８】

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。

【００９９】

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。

【０１００】

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。

【０１０１】

（３）現像器４

本実施例の現像器４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。現像剤ｔには帯電促進粒子ｍを添加してある。

【０１０２】

４ａはマグネットロール４ｂを内包させた、現像剤担持搬送部材として非磁性回転現像スリーブであり、現像器内の現像剤ｔ＋ｍは回転現像スリーブ４ａ上を搬送される過程において、規制ブレード４ｃで層厚規制及び電荷付与を受ける。

【０１０３】

回転現像スリーブ４ａにコートされた現像剤はスリーブ４ａの回転により、感光ドラム１とスリーブ４ａ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４ａ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。

【０１０４】

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。

【０１０５】

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。

【０１０６】

ａ）トナーｔ：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、更に帯電促進粒子ｍや流動化剤等を

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。

【０１０７】

ｂ）帯電促進粒子ｍ：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。そしてこの帯電促進粒子ｍとしてのアルミナ粉を、分級後のトナーｔ１００重量部に対して１重量部添加し、混合器により均一に分散させて現像器４内に収容させた。

【０１０８】

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。

【０１０９】

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、好ましくは10^{10}Ω・ｃｍ以下が望ましい。

【０１１０】

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。

【０１１１】

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。

【０１１２】

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。

【０１１３】

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、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、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。

【０１１４】

（４）直接帯電

ａ）現像器４の現像剤ｔに添加の帯電促進粒子ｍは、現像器４による感光ドラム１側の静電潜像のトナー現像時に現像部位ａにおいてトナーとともに適当量が感光ドラム１側に移行する。

【０１１５】

感光ドラム１上のトナー画像は転写ニップ部ｂにおいて転写バイアスの影響で転写材Ｐ側に引かれて積極的に転移するが、感光ドラム１上の帯電促進粒子ｍは導電性であることで転写材Ｐ側には積極的には転移せず、感光ドラム１上に実質的に付着保持されて残留する。また感光ドラム１面に実質的に付着保持される帯電促進粒子ｍの存在によりトナー画像の感光ドラム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。

【０１１６】

そして、クリーナレスのプリンタにおいては、転写後の感光ドラム１面に残存の転写残トナーおよび上記の残存帯電促進粒子ｍは感光ドラム１と帯電ローラ２の帯電ニップ部ｎに感光ドラム１の回転でそのまま持ち運ばれて、帯電ニップ部ｎへの帯電促進粒子ｍの供給、帯電ローラ２への付着・混入が生じる。

【０１１７】

したがって、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。

【０１１８】

ｂ）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が粒子ｍを介して感光ドラム１面に密に接触し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。

【０１１９】

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により、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ｍの介存により直接帯電（注入帯電）が支配的となる。

【０１２０】

速度差を設ける構成としては、帯電ローラ２を回転駆動して感光ドラム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ｎに持ち運ばれる感光ドラム１上の転写残トナーを帯電ローラ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ドラム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、逆方向回転で感光ドラム１上の転写残トナーを一旦引離し帯電を行なうことにより優位に直接帯電を行なうことが可能である。

【０１２１】

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ドラム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方式ないし装置を実現することができる。

【０１２２】

また帯電ローラ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、転写ニップ部ｂから帯電ニップ部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。

【０１２３】

ｃ）耐久に伴い帯電促進粒子ｍが帯電ニップ部ｎや帯電ローラ２から脱落しても、プリンタが稼働されることで、前記のように現像器４の現像剤ｔに含有させてある帯電促進粒子ｍが現像部位ａで感光ドラム１面に移行し該感光ドラム１面の移動により転写ニップ部ｂを経て帯電ニップ部ｎに持ち運ばれて帯電ニップ部ｎに逐次に供給され続けるため、帯電ニップ部ｎに帯電促進粒子ｍが存在することによる良好な帯電性が長期に渡って安定して維持される。

【０１２４】

帯電ニップ部ｎや帯電ローラ２から脱落した帯電促進粒子は現像部位ａにおいて現像器４に回収されて現像剤ｔに混入し循環使用される。

【０１２５】

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。

【０１２６】

ｄ）プリンタはクリーナレスであることで、転写後の感光ドラム１面に残存の転写残トナーは感光ドラム１と帯電ローラ２の帯電ニップ部ｎに感光ドラム１面の移動でそのまま持ち運ばれて帯電ローラ２に付着・混入する。

【０１２７】
従来トナーは絶縁体であるため帯電ローラ２に対する転写残トナーの付着・混入は感光ドラムの帯電において帯電不良を生じさせる因子である。
【０１２８】
しかしこの場合でも、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、帯電ローラ２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。
【０１２９】
ｅ）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１上に吐き出されて感光ドラム１面の移動とともに現像部位ａに至り、現像器４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）。
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。
【０１３０】
ｆ）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。
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。
【０１３１】
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。
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。
該介在量の調整は、現像器４の現像剤ｔにおける帯電促進粒子ｍの配合量を設定することにより行った。一般には現像剤（トナー）ｔ１００重量部に対して帯電促進粒子ｍは０．０１～２０重量部の配合である。
【０１３２】
（５）ローラ清掃モード
本実施例においては、帯電の阻害因子である、接触帯電部材である帯電ローラ２に付着・混入した転写残トナーを、画像記録装置の、例えば紙間等の非画像記録時において帯電ローラ２から効率よく排除させるローラ清掃モード（接触帯電部材清掃モード）を具備させて、これにより帯電ローラ２の転写残トナーによる汚染レベルを常に低く維持させて、良好な帯電性、画像記録を長期に渡り安定に維持させる。
【０１３３】
即ち、接触帯電部材としての帯電ローラ２に対する電圧印加モードとして、画像記録時において、ＤＣ電圧を印加して像担持体としての感光ドラム１を一様に帯電するＡモード（非ローラ清掃モード）と、非画像記録時においてＤＣ電圧とＡＣ電圧（クリーニングバイアス）を重畳した電圧を印加するＢモード（ローラ清掃モード）を有し、該ＢモードにおけるＡＣ電圧の周波数を凡そ５～５００Ｈｚとするものである。
【０１３４】
ａ）Ａモード
本実施例においては、プリンタの画像記録時には、不図示のシーケンス制御回路により帯電バイアス印加電源Ｓ１のスイッチＳＷがＡ接点側に切り換え制御されて、帯電ローラ２の芯金２ａにＤＣ電源S_{DC}のＤＣ電圧－７００Ｖが印加されることで、回転感光ドラム１面が該印加ＤＣ電圧と略等しい電圧約－７００Ｖに直接帯電され、画像記録が実行される。
【０１３５】
ｂ）Ｂモード
本実施例においては、プリンタの非画像記録時である紙間時において、不図示のシーケンス制御回路により帯電バイアス印加電源Ｓ１のスイッチＳＷがＢ接点側に切り換え制御されて、ＤＣ電源S_{DC}にＡＣ電源S_{AC}が直列に接続化されることで、帯電ローラ２の芯金２ａに
ＤＣ電圧：－７００Ｖ
ＡＣ電圧：ピーク間電圧２００Ｖ、周波数例えば５０Ｈｚ、矩形波
の重畳電圧が印加される。
【０１３６】
またこのＢモード時において、現像器４の現像スリーブ４ａには、画像記録時同じく、
ＤＣ電圧：－５００Ｖ
ＡＣ電圧：ピーク間電圧１６００Ｖ、周波数１．８ｋＨｚ、矩形波
の重畳電圧を印加した。
【０１３７】
これらのバイアス関係を維持することにより、帯電ローラ２上で負に摩擦帯電されたトナーを感光ドラム１上に現像し（帯電ローラ２上のトナーの感光ドラム１側への吐き出し）、更にそのトナーを現像器４のバックコントラストで回収することができる。
【０１３８】
即ち、帯電の阻害因子となる帯電ローラ付着トナーを非画像記録時に効率よく排除することにより、帯電性を維持することができる。
【０１３９】
この場合、帯電ローラ２には帯電促進粒子ｍが供給されることで、トナーの帯電ローラ２上からのトナーの離型性が向上して、すなわち離型性が増して、帯電ローラ２上のトナーの感光ドラム１側への吐き出しが促進し、トナーにより汚染された帯電ローラ２が効率よ

く清掃され、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が可能となる。

【０１４０】

Ｂモードにおいて、帯電ローラ２に印加するクリーニングバイアスは、帯電ニップ部ｎの感光ドラム移動方向下流側における感光ドラム電位と帯電ローラ電位に差が大きくなるよう設定するのが望ましく、感光ドラム速度によりバイアス設定をした方がより適切である。

【０１４１】

本実施例のように直接帯電による帯電方式においては、接触帯電部材である帯電ローラ２に印加した電位におよそ等しい電位が被帯電体である感光ドラム１表面に与えられるため、帯電ローラ２と感光ドラム１の間に電位差が生じにくい。当然、画像記録中は感光ドラム１面の均一な帯電を行なう必要があるが、非画像記録時を含むローラ清掃モード時にはＡＣバイアス（クリーニングバイアス）を印加し電位差を生じさせる必要がある。従って、帯電ニップ部ｎの内部と感光ドラム移動方向下流側に電位差が生じるようクリーニングバイアスを選ぶことが望ましい。

【０１４２】

例えば本構成では帯電ニップ部ｎは数ｍｍあり、その内部と感光ドラム移動方向下流側でバイアスに変化が生じやすい数十Ｈｚの周波数が適切である。

【０１４３】

本実施例１において、クリーニングバイアスの周波数を
５００Ｈｚに設定した場合を実施例１ａとし、
５０Ｈｚに設定した場合を実施例１ｂとし、
５Ｈｚに設定した場合を実施例１ｃとして
それぞれ評価する。その評価については後述する。

【０１４４】

〈実施例２〉（図２）

本実施例は、上述実施例１のプリンタ（図１）において、更に、図２のように接触帯電部材である帯電ローラ２に対してトナー電荷均し部材７を接触させて配設したものである。

【０１４５】

本実施例においてはそのトナー電荷均し部材７として、パイル１本１本が弾性を持つファーブラシ部材を用いた。

【０１４６】

具体的には、このファーブラシ部材７は、抵抗調整された繊維（ユニチカ製Ｒｅｃ等）を植え密度１５５本／mm^2、繊維長３ｍｍでパイル上に形成したファーブラシ部７ａを支持板７ｂ上に接着して構成したものである。

【０１４７】

このファーブラシ部材７をファーブラシ部７ａを帯電ローラ２に接触させて配設してあり、ファーブラシ部７ａは帯電ローラ２の表面を清掃し、帯電ローラ２との間にトナーを挟持することでトナーの電荷を正規の負極性にする。

【０１４８】

トナー電荷均し部材７としては、弾性を有するゴムブレードやスポンジなども使用可能である。

【０１４９】

Ａモード時・Ｂモード時における帯電ローラ２や現像器４等に対するバイアスの設定は実施例１に従う（Ｂモード時のクリーニングバイアス（ＡＣ電圧）は、ピーク間電圧２００Ｖ、周波数５０Ｈｚ、矩形波）。

【０１５０】

〈実施例３〉（図３）

本実施例は、上述実施例２のプリンタ（図２）において、接触帯電部材である帯電ローラ

２に接触させて配設したトナー電荷均し部材としてのファーブラシ部材７に対して、更に、図３のように、支持板７ｂを介してバイアス印加電源Ｓ４からＡモード時とＢモード時にそれぞれ所定のバイアスを印加するようにしたものである。

【０１５１】

即ち、Ａモード時である、通常の画像記録中を含めた非ローラ清掃モード時は、上記のトナー電荷均し部材としてのファーブラシ部材７にはバイアス印加電源Ｓ４から－５００Ｖが印加され、帯電ローラ２上に存在する正規に摩擦帯電したトナーを保持している。従って、画像記録中に帯電ローラ２から感光ドラム１面にトナーを吐き出さないように構成した。

【０１５２】

一方、Ｂモード時であるローラ清掃モード時には、トナー電荷均し部材としてのファーブラシ部材７にはバイアス印加電源Ｓ４からＤＣ電圧１ｋＶを印加し、ファーブラシ部７ａ内に保持した正規に帯電したトナーを帯電ローラ２上に吐き出し、更にその帯電ローラ２から感光ドラム１上に吐き出す構成をとる。

【０１５３】

Ａモード時・Ｂモード時における帯電ローラ２や現像器４等に対するバイアスの設定は実施例１に従う（Ｂモード時のクリーニングバイアス（ＡＣ電圧）は、ピーク間電圧２００Ｖ、周波数５０Ｈｚ、矩形波）。

【０１５４】

〈実施例４〉

本実施例は、前記実施例２のプリンタ（図２）において、現像剤に配合する帯電促進粒子ｍとして、トナーを負極性に摩擦帯電しやすいように、正極性の摩擦帯電製を強く有する酸化亜鉛粒子を用いた。

【０１５５】

本構成においては、接触帯電部材である帯電ローラ２とトナー電荷均し部材としてのファーブラシ部材７間で上記帯電促進粒子ｍとともにトナーを挟持して摺擦することにより、より均一にトナーの電荷をそろえることができる。

【０１５６】

Ａモード時・Ｂモード時における帯電ローラ２や現像器４等に対するバイアスの設定は実施例２に従う。

【０１５７】

〈実施例５〉（図４）

本実施例は、前述実施例３のプリンタ（図３）において、更に、図４のように、帯電ローラ２とその駆動源Ｍとの間にクラッチ８を介在させる。該クラッチ８は不図示の制御回路によりオン・オフ自動切り換え制御される。

【０１５８】

そして、Ａモード時である、通常の画像記録中を含めた非ローラ清掃モード時は、上記クラッチ８はオンに切り換え制御されて、駆動源Ｍの駆動力がクラッチ８を介して帯電ローラ２に伝達され、該帯電ローラ２が帯電ニップ部ｎにおいて感光ドラム１の回転方向とは逆方向（カウンター）に所定の速度差を保ちつつ駆動された状態になる。

【０１５９】

一方、Ｂモード時であるローラ清掃モード時には、クラッチ８をオフに切り換え制御され、帯電ローラ２は駆動源Ｍとの縁が切られ、感光ドラム１の回転に従動して回転した状態になる。

【０１６０】

Ａモード時・Ｂモード時における、帯電ローラ２、トナー電荷均し部材としてのファーブラシ部材７、現像器４等に対するバイアスの設定は実施例３に従う。

【０１６１】

本実施例においては上記のように、Ｂモード時であるローラ清掃モード時には、帯電ローラ２を感光ドラム１に従動回転状態にさせたので、帯電ローラの帯電能力が低下し、ニッ

プ下流において、ローラと感光ドラムの間の電位差が増加するため、あるいは、帯電ローラ２から感光ドラム１にトナーを吐き出す領域（あるいは時間）が増えるため、より効率よく帯電ローラ２上のトナーを吐き出させることが可能となる。

【０１６２】

〈比較例１〉

本比較例は、実施例１のプリンタ（図１）において、現像器４の現像剤に帯電促進粒子ｍを配合せず（未添加）、またＢモード即ちローラ清掃モードを設けないプリンタである。したがって、帯電ローラ２には常にＤＣ電圧－７００Ｖが印加される。

【０１６３】

その他は実施例１のプリンタと同じである。

【０１６４】

〈比較例２〉

本比較例は、実施例１のプリンタにおいて、現像器４の現像剤に帯電促進粒子ｍを配合せず（未添加）、またＢモード即ちローラ清掃モードにおいて帯電ローラ２に印加するバイアスを

ＤＣ電圧：－１００Ｖ

ＡＣ電圧：ピーク間電圧２００Ｖ、周波数５０Ｈｚ、矩形波

の重畳電圧に変更して、帯電ローラ２からのトナー吐き出しを行なわせるようにしたプリンタである。

【０１６５】

その他は実施例１のプリンタと同じである。

【０１６６】

〈比較例３〉

本比較例は、実施例１のプリンタにおいて、Ｂモード即ちローラ清掃モードにおいて帯電ローラ２に印加するバイアスを、ＤＣ電圧－１００Ｖ＋ＡＣ電圧の重畳電圧に変更して、帯電ローラ２からのトナー吐き出しを行なわせるようにしたプリンタである。

【０１６７】

上記のＡＣ電圧（クリーニングバイアス）には、ピーク間電圧２００Ｖ、周波数例えば５０００Ｈｚ、矩形波を用いた。

【０１６８】

本比較例３において、クリーニングバイアスの周波数を

５０００Ｈｚに設定した場合を比較例３ａとし、

０．５Ｈｚに設定した場合を比較例３ｂとし、

それぞれ評価する。

【０１６９】

その他は実施例１のプリンタと同じである。

【０１７０】

〈評　価〉

上記の実施例１～５及び比較例１～３の各プリンタについて、帯電特性の評価と、画像欠陥評価を行なった。その結果を表１にまとめて示した。

【０１７１】

ａ）帯電特性の評価

帯電性の評価はゴースト画像の劣化で評価した。

【０１７２】

各例のプリンタは反転現像系で画像記録を行っているので、ここで意味するゴーストとは、感光ドラム１の１周目において画像露光した部分（トナー画像部）が、感光ドラム体２周目で帯電不足を起こすため、感光ドラム上の前回の画像パターンのところがより強く現像され、ゴースト画像が発生することを言う。

【０１７３】

ここでは、その画像評価を以下の基準で行った。また、これらの評価は全面ベタ黒の画像

を１枚印字し、その後連続して出した次の画像について以下のように評価した。
【０１７４】
×：ベタ黒後の白地部においてゴーストが見られる。
【０１７５】
○：ベタ黒後の白地部においてゴーストが見られないが、中間調部において若干ゴーストパターンが見られる。
【０１７６】
◎：ベタ黒後の白地部及び中間調部の何れにおいてゴーストが見られない。
【０１７７】
また、評価は印字初期と４０００枚（Ａ４縦方向）の印字を後に行った。
【０１７８】
画像パターンの印字率は５％、長手方向の印字率に差がないパターンを用いて印字テストを行った。
【０１７９】
ｂ）画像欠陥評価
画像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。
【０１８０】
各例のプリンタにおいて６００ｄｐｉレーザスキャナを使用し画像記録を行った。
【０１８１】
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。
【０１８２】
各例のプリンタは反転現像系で画像記録を行っているので、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われる。これらの欠陥部位の数を以下の基準で評価した。
【０１８３】
特に、本発明では、中間調画像の均一性を重視し、０．３ｍｍ以上の欠陥を評価した。
【０１８４】
また、前述したように本評価は、ベタ黒画像を一枚印字し、その後連続して中間調画像を印字して行った。
【０１８５】
×：中間調画像中に直径０．３ｍｍ以上の白点が５０以上存在する。
【０１８６】
○：中間調画像中に直径０．３ｍｍ以上の白点が５～５０存在する。
【０１８７】
◎：中間調画像中に直径０．３ｍｍ以上の白点が５以下存在する。
【０１８８】
また、評価はＡ４紙を用い、４千枚印字後評価した。
【０１８９】
【表１】

表１

	帯電促進粒子	クリーニングバイアス周波数	トナー電荷均し部材	帯電特性100枚後	帯電特性4千枚後	画像欠陥
比較例1	未添加	なし	なし	×	評価不可	評価不可
比較例2	未添加	50Hz	なし	△	評価不可	評価不可
比較例3a	添加	5000Hz	なし	◎	×	×
実施例1a	添加	500Hz	なし	◎	△	△
実施例1b	添加	50Hz	なし	◎	○	△
実施例1c	添加	5Hz	なし	◎	△	△
比較例3b	添加	0.5Hz	なし	◎	×	×
実施例2	添加	50Hz	ファーブラシ	◎	○	○
実施例3	添加	50Hz	ファーブラシ+バイアス印加	◎	◎	◎
実施例4	添加トナーと逆極性	50Hz	ファーブラシ	◎	◎	◎
実施例5	添加	50Hz	ファーブラシ	◎	◎	◎

上記の結果から、各実施例１～５の優位性について述べる。

【０１９０】

▲１▼．まず、比較例１であるが、現像剤に帯電促進粒子ｍを外添していないため、帯電特性を満足できず、印字の継続が困難であった。

【０１９１】

▲２▼．また、比較例２においても、非画像記録時に、Ｂモード即ちローラ清掃モードで帯電ローラ２にトナー吐き出しバイアスを印加したが、トナー吐き出しが不十分であり、十分な帯電特性が得られなかった。

【０１９２】

▲３▼．一方、帯電促進粒子ｍを用いた実施例１では、帯電促進粒子ｍによる帯電ローラ２の対感光ドラム接触性の向上に加えて、帯電ローラ２からのトナーの離型性が向上しＢモード即ちローラ清掃モードにおいて効率よく帯電ローラ２上のトナーを吐き出すことができた。その結果、４千枚後のベタ黒後の帯電特性を維持することができた。

【０１９３】

また、クリーニングバイアスについて適正な周波数が存在する。周波数５ｋＨｚ（比較例３ａ）あるいは０．５Ｈｚ（比較例３ｂ）の場合は、４千枚後の帯電特性が大きく劣化が生じ画像欠陥も多く存在する。

【０１９４】

周波数としては凡そ５～５００Ｈｚのオーダが適切である（実施例１ａ～１ｃ）。つまり、５００Ｈｚより高いと、感光体は凡そバイアスの平均電位に帯電されるため、帯電ローラと感光体の間に電位差が生じ難くトナーの清掃不足が生じる。また、周波数が５Ｈｚより低いと、バイアスの切り替わるときにトナーは吐き出されるが、周波数が低いためその機械が少なく、清掃不足が生じる。

【０１９５】

▲４▼．更に、実施例２においては、帯電ローラ２に、トナー電荷均し部材としてのファーブラシ部材７を当接して帯電ローラ２と該ファーブラシ部材７との間でトナーを摺擦することにより、トナーを正規の負極性に摩擦帯電することで、トナー吐き出しをより適切

に行える構成をとった。
【０１９６】
その結果、耐久後の画像を向上することができた。
【０１９７】
▲５▼．加えて、実施例３のように、トナー電荷均し部材としてのファーブラシ部材７の支持板７ｂにバイアスを印加し、Ａモードである、画像記録時を含む非ローラ清掃モード時にはファーブラシ部材７を帯電ローラ２に対し正電位にしてトナーを一時的に保持し、紙間時のローラ清掃モードでは、帯電ローラ２に清掃バイアスを印加するとともにファーブラシ部材７には帯電ローラ２より負電位に設定することにより、ファーブラシ部材７に保持したトナーを速く吐き出すことが可能になった。
【０１９８】
その結果、耐久後の帯電性を向上するとともに、画像記録時における画像欠陥を低減した。
【０１９９】
▲６▼．更に、実施例４では、帯電促進粒子ｍについて、トナーの負極性の電荷を与える性質の材料を用いて構成し、帯電ローラ２、感光ドラム１との摺擦時や、ファーブラシ部材７と帯電ローラ２の摺擦時におけるトナー極性の正規化を短時間で均一に行えるよう構成した。
【０２００】
その結果、帯電特性は更に向上した。
【０２０１】
▲７▼．また、実施例５では、Ｂモードであるローラ清掃モード時の帯電ローラ２を感光ドラム１に従動させることで、さらにトナーの吐き出しを向上したものである。帯電ローラ２と感光ドラム１を従動させることで、帯電ローラ２から感光ドラム１への吐き出し可能な領域を拡大し、より少ない紙間距離で帯電ローラ２の清掃を可能にする。
【０２０２】
〈その他〉
１）可撓性の接触帯電部材としての帯電ローラ２は実施形態例の帯電ローラに限られるものではない。
【０２０３】
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。
【０２０４】
２）接触帯電部材２や現像スリーブ４ａに対する印加ＡＣ電圧（交番電圧）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。
【０２０５】
３）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。
【０２０６】
４）像担持体としての感光体の表面に電荷注入層を設けて感光体表面の抵抗を調節することもできる。
【０２０７】
図５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。

【０２０８】

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。

【０２０９】

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。

【０２１０】

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。

【０２１１】

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。

【０２１２】

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。

【０２１３】

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。

【０２１４】

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

【０２１５】

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。

【０２１６】

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。

【０２１７】

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。

【０２１８】

【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、トナーリサイクルシステム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直接帯電（注入帯電）を実現でき、また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トナーを効率よく吐き出させて接触帯電部材を効率よく清掃し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、直

接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。

【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】実施例２の画像記録装置の部分図

【図３】実施例３の画像記録装置の部分図

【図４】実施例５の画像記録装置の部分図

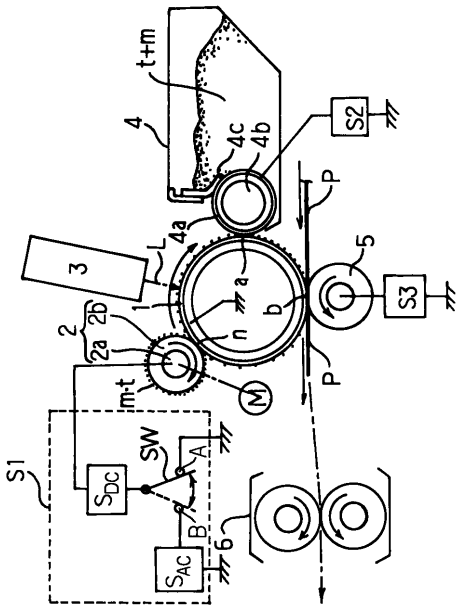
【図５】表面に電荷注入層を設けた感光体の一例の層構成模型図

【図６】帯電特性グラフ

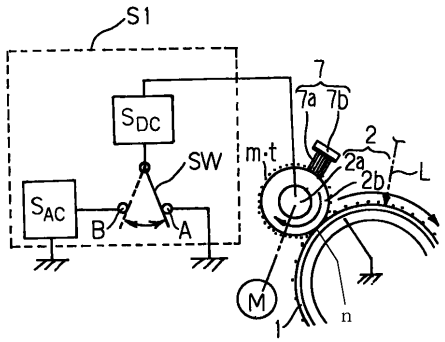
【符号の説明】

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）
3　　レーザビームスキャナ（露光器）
4　　現像器
4ａ　　現像スリーブ
ｔ　　現像剤（トナー）
ｍ　　帯電促進粒子
5　　転写ローラ
6　　定着装置
Ｐ　　転写材
7　　トナー電荷均し部材
8　　クラッチ

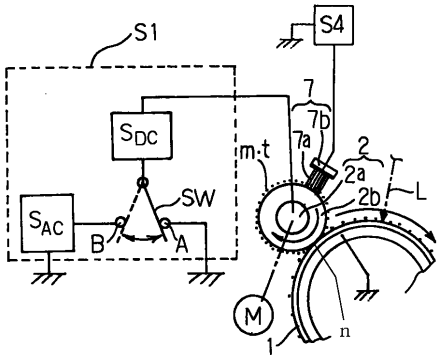
【図１】



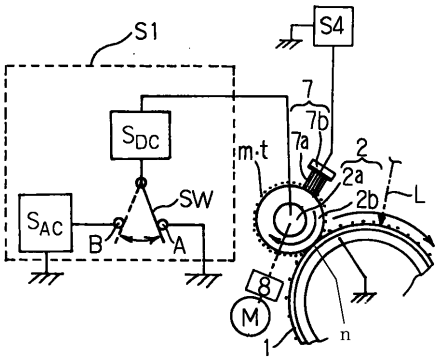
【図２】



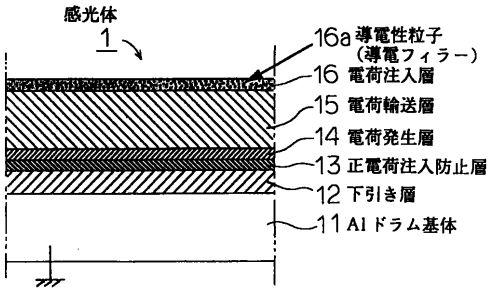
【図３】



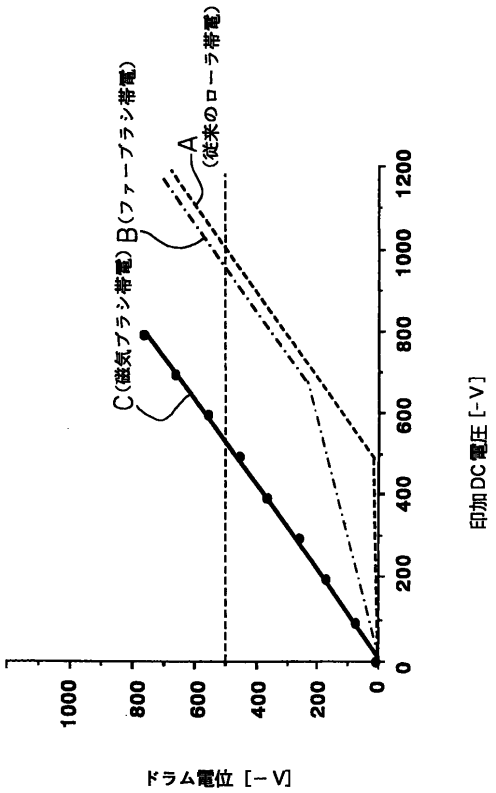
【図４】


S1
S4
7
7b
7a
S_{DC}
m·t
2
2a
2b
L
SW
S_{AC}
B
A
M
1
n

【図５】


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６】


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）
特公平０７－０９９４４２（ＪＰ，Ｂ２）
特開平０６－３４８１０６（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１０１５８３（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２０２４９４（ＪＰ，Ａ）

(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