(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3715779号
(P3715779)
(45)発行日　平成17年11月16日(2005.11.16)　(24)登録日　平成17年9月2日(2005.9.2)

(51)Int.Cl.[7]	F I
G03G 15/02	G03G 15/02 101
G03G 15/24	G03G 15/24

請求項の数 7　(全 19 頁)

(21)出願番号	特願平10-73528
(22)出願日	平成10年3月5日(1998.3.5)
(65)公開番号	特開平10-307455
(43)公開日	平成10年11月17日(1998.11.17)
審査請求日	平成11年11月29日(1999.11.29)
審判番号	不服2002-10702(P2002-10702/J1)
審判請求日	平成14年6月13日(2002.6.13)
(31)優先権主張番号	特願平9-67426
(32)優先日	平成9年3月5日(1997.3.5)
(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】画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

像担持体と、該像担持体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画像書き込み手段と、その静電潜像を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る画像形成装置において、

前記帯電手段は、電圧が印加された帯電部材であって、像担持体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材を備え、少なくともニップ部に帯電促進粒子を介在させ、帯電促進粒子で像担持体面を摺擦するように帯電部材表面は像担持体面に対して前記ニップ部において逆方向に移動し、

帯電促進粒子は、抵抗が$1\times10^{10}\Omega\cdot cm$以下、粒径が５０μｍ以下で、ニップ部に$10^{3}\sim5\times10^{5}$個／$mm^{2}$存在した状態で像担持体を帯電し、

前記現像手段の現像剤はトナー及びトナーに外添された帯電促進粒子を含み、帯電促進粒子はトナー１００重量部に対して０．０１～２０重量部外添され、帯電促進粒子は前記現像手段から像担持体へ付与されて前記ニップ部へ搬送されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項２】

前記帯電部材は、弾性導電ローラであることを特徴とする請求項１に記載の画像形成装置。

【請求項３】
前記帯電部材は、表面に発泡体を備えることを特徴とする請求項１又は２に記載の画像形成装置。
【請求項４】
前記帯電部材は、表面に予め帯電促進粒子を担持して、前記ニップ部に帯電促進粒子を担持搬送することを特徴とする請求項１から３の何れか１つに記載の画像形成装置。
【請求項５】
前記像担持体の最表面層の体積抵抗が1×10^{9}Ω・ｃｍ以上1×10^{14}Ω・ｃｍ以下であることを特徴とする請求項１から４の何れか１つに記載の画像形成装置。
【請求項６】
前記画像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から５の何れか１つに記載の画像形成装置。
【請求項７】
前記現像手段は、像担持体の静電潜像をトナーで現像すると同時に像担持体に残留するトナーを回収することが可能であることを特徴とする請求項１から６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】
本発明は画像形成方法、及び複写機やプリンタ等の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、トナーリサイクルプロセスの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、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、中低速機種の画像形成装置にあっては、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（接触帯電部材・接触帯電器）を接触させ、この接触帯電部材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▼放電帯電機構と▲２▼直接注入帯電機構の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。
【０００８】
▲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。

【０００９】
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。
【００１０】
▲２▼．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。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。
【００１１】
この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。しかし、直接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、直接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状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３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。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。
【００１７】
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。
【００１８】
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。

【００１９】
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。
【００２０】
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。
【００２１】
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。
【００２２】
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。
【００２３】
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。
【００２４】
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。
【００２５】
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、直接注入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、直接注入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。
【００２６】
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３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。
【００２７】
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。
【００２８】
この磁気ブラシ帯電の場合はその帯電機構は前記▲２▼の直接注入帯電機構が支配的である。
【００２９】
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、均一に直接注入帯電を可能にする。
【００３０】
図３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。
【００３１】
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。
【００３２】
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。
【００３３】
Ｄ）トナーリサイクルプロセス（クリーナーレスシステム）
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）に残存する転写残トナーはクリーナー（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。そこでクリーナーをなくし、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プロセスの画像形成装置も出現している。
【００３４】
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。またクリーナーレスであることでスペース面での利点も大きく、画像形成装置を大幅に小型化できるようになる。
【００３５】
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、クリーナー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。
【００３６】
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。
【００３７】
【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注入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、直接注入帯電は不可能であった。

【００３８】
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注入帯電を実現する、即ち、低印加電圧でオゾンレスの直接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。
【００３９】
２）またトナーリサイクルプロセスの画像形成装置において、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クリーナーを用いないため、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接触帯電部材から像担持体への電荷の直接注入が阻害されることも直接注入帯電を不可能にしている。また帯電不良が生じると更に接触帯電器へのトナー混入が増加し帯電不良を激化させる。
【００４０】
そこで本発明は、接触帯電方式、転写方式、トナーリサイクルプロセス（クリーナーレスシステム）の画像形成装置において、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、しかも該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注入帯電を長期に渡り安定に維持させて実現する、即ち帯電ローラやファーブラシ等の接触帯電部材を用いた簡易な構成で、直接注入帯電と、トナーリサイクルプロセスを実現することを目的とする。
【００４１】
【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。
【００４２】
（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画像書き込み手段と、その静電潜像を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る画像形成装置において、
前記帯電手段は、電圧が印加された帯電部材であって、像担持体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材を備え、少なくともニップ部に帯電促進粒子を介在させ、帯電促進粒子で像担持体面を摺擦するように帯電部材表面は像担持体面に対して前記ニップ部において逆方向に移動し、
帯電促進粒子は、抵抗が1×10^{10}Ω・ｃｍ以下、粒径が５０μｍ以下で、ニップ部に10^{3}～5×10^{5}個／mm^{2}存在した状態で像担持体を帯電し、
前記現像手段の現像剤はトナー及びトナーに外添された帯電促進粒子を含み、帯電促進粒子はトナー１００重量部に対して０．０１～２０重量部外添され、帯電促進粒子は前記現像手段から像担持体へ付与されて前記ニップ部へ搬送されることを特徴とする画像形成装置。
【００４７】
（２）前記帯電部材は、弾性導電ローラであることを特徴とする（１）に記載の画像形成装置。
【００４８】
（３）前記帯電部材は、表面に発泡体を備えることを特徴とする（１）又は（２）に記載の画像形成装置。
（４）前記帯電部材は、表面に予め帯電促進粒子を担持して、前記ニップ部に帯電促進粒子を担持搬送することを特徴とする（１）から（３）の何れか１つに記載の画像形成装置。
【００４９】
（５）前記像担持体の最表面層の体積抵抗が1×10^{9}Ω・ｃｍ以上1×10^{14}Ω・

ｃｍ以下であることを特徴とする（１）から（４）の何れか１つに記載の画像形成装置。
【００５０】
（６）前記画像書き込み手段が像露光手段であることを特徴とする（１）から（５）の何れか１つに記載の画像形成装置。
（７）前記現像手段は、像担持体の静電潜像をトナーで現像すると同時に像担持体に残留するトナーを回収することが可能であることを特徴とする（１）から（６）の何れか１つに記載の画像形成装置。
【００５１】
〈作　用〉
ａ）現像手段の現像剤に含有させた導電粒子（以下、帯電促進粒子と記す）は、現像手段による像担持体側の静電潜像のトナー現像時にトナーとともに適当量が像担持体側に移行する。
【００５２】
像担持体上のトナー画像は転写手段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。
【００５３】
そしてトナーリサイクルプロセスの画像形成装置はクリーナーを用いないため、転写後の像担持体面に残存の転写残トナーおよび上記の残存帯電促進粒子は像担持体と接触帯電部材のニップ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。
【００５４】
したがって、像担持体と接触帯電部材とのニップ部にこの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。
【００５５】
この帯電促進粒子の存在により、接触帯電部材にトナーが付着・混入した場合でも、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、接触帯電部材が帯電ローラやファーブラシ等の簡易な部材であり、しかも接触帯電部材の転写残トナーによる汚染にかかわらず、該接触帯電部材による像担持体の直接注入帯電を行なわせることができる。
【００５６】
つまり、接触帯電部材が帯電促進粒子を介して密に像担持体に接触して、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、接触帯電部材による像担持体の帯電は帯電促進粒子の存在により放電現象を用いない安定かつ安全な直接注入帯電が支配的となり、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電位を像担持体に与えることができる。
【００５７】
また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（トナーリサイクルプロセス）。
【００５８】
また接触帯電部材から帯電促進粒子が脱落しても、画像形成装置が稼働されることで、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で像担持体面に移行し該像担持面の移動により転写部を経て帯電部に持ち運ばれて接触帯電部材に逐次に供給され続けるため、帯電促進粒子の存在による良好な帯電性が安定して維持される。
【００５９】
かくして、接触帯電方式、転写方式、トナーリサイクルプロセスの画像形成装置において、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、しかも該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注入帯

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、オゾン生成物による障害、帯電不良による障害等のない、簡易な構成、低コストな画像形成装置を得ることができる。

【００６０】

ｂ）接触帯電部材と像担持体とのニップ部に帯電促進粒子を介在させることにより、該帯電促進粒子の潤滑効果（摩擦低減効果）により接触帯電部材と像担持体との間に容易に効果的に速度差を設けることが可能となる。

【００６１】

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、容易に直接注入帯電を可能にする。

【００６２】

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該接触帯電部材に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注入帯電を行なうことが可能である。

【００６３】

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、直接注入帯電の帯電性は像担持体の周速と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、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）。

【００６４】

ｃ）接触帯電部材として弾性導電ローラあるいは導電性繊維から構成されるブラシをもちいることにより、像担持体上の転写残トナーを一時的に回収するとともに帯電促進粒子を担持し直接注入帯電を優位に実行する。

【００６５】

ｄ）像担持体の最表面層の体積抵抗を１×１０^{9}（Ω・ｃｍ）以上１×１０^{14}（Ω・ｃｍ）以下とすることで、静電潜像を維持するとともに、プロセススピードの速い装置においても、十分な帯電性を与え、直接注入帯電を優位に実現することができる。

【００６６】

【発明の実施の形態】

〈実施形態例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。

【００６７】

本例の画像形成装置は、転写式電子写真プロセス利用、直接注入帯電方式、トナーリサイクルプロセス（クリーナーレスシステム）のレーザープリンタ（記録装置）である。

【００６８】

（１）本例プリンタの全体的な概略構成

１は像担持体としての、φ３０ｍｍの回転ドラム型のＯＰＣ感光体（ネガ感光体）であり、矢印の時計方向に５０ｍｍ／ｓｅｃの周速度（プロセススピード）をもって回転駆動される。

【００６９】

２は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。

【００７０】

この帯電ローラ２は芯金２ａ上に可撓性部材としての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。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２５０ｍｍの導電性弾性ローラである帯電ローラ２を作成した。

【００７１】

本例の帯電ローラ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。

【００７２】

ここで、導電性弾性ローラである帯電ローラ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。

【００７３】

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。

【００７４】

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。

【００７５】

帯電ローラ２は被帯電体としての感光体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てある。ｎは感光体１と帯電ローラ２のニップ部である帯電ニップ部である。この帯電ニップ部幅は３ｍｍである。本例では、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体１の面に対して速度差を持たせるようにした。

【００７６】

また帯電ローラ２の芯金２ａには帯電バイアス印加電源Ｓ１から－７００Ｖの直流電圧を帯電バイアスとして印加するようにした。本例では感光体１の表面は帯電ローラ２に対する印加電圧とほぼ等しい電位（－６８０Ｖ）に直接注入帯電方式にて一様に帯電処理される。これについては後述する。

【００７７】

３はレーザーダイオード・ポリゴンミラー等を含むレーザービームスキャナ（露光器）である。このレーザービームスキャナは目的の画像情報の時系列電気ディジタル画素信号に対応して強度変調されたレーザー光を出力し、該レーザー光で上記回転感光体１の一様帯電面を走査露光Ｌする。この走査露光Ｌにより回転感光体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。

【００７８】

４は現像装置である。回転感光体１面の静電潜像はこの現像装置によりトナー画像として現像される。本例の現像装置は磁性一成分絶縁トナー（ネガトナー）を用いた反転現像装置である。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、この回転現像スリーブ４ａに規制ブレード４ｃで現像剤４ｄが薄層にコートされる。現像剤４ｄのトナーは規制ブレード４ｃで回転現像スリーブ４ａに対する層厚が規制され、また電荷が付与される。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、感光体１とスリーブ４ａの対向部である現像部（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。現像バイアス電圧は、－５００Ｖ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た。これにより、感光体１側の静電潜像がトナーで現像される。

【００７９】

現像剤４ｄはトナーｔと帯電促進粒子（帯電補助粒子）ｍの混合物であり、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、これに、帯電促進粒子ｍや流動化剤を外添剤として添加して作成されたものである。トナーｔの重量平均粒径（Ｄ４）は７μｍであった。帯電促進粒子ｍは本例においては粒径３μｍの導電性酸化亜鉛粒子を用いた。また本例ではトナーｔ１００重量部に対して帯電促進粒子ｍを２重量部外添した。

【００８０】

導電性を有する帯電促進粒子ｍは本例では比抵抗が10^{6} Ω・ｃｍ、二次凝集体を含めた平均粒径３μｍの導電性酸化亜鉛粒子を用いたけれども、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など各種導電粒子が使用可能である。

【００８１】

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以下が必要であり、好ましくは10^{10} Ω・ｃｍ以下が望ましい。

【００８２】

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。

【００８３】

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。粒径の下限値は粒子が安定して得られるものとして１０ｎｍが限界である。

【００８４】

本発明において、粒子が凝集体として構成され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。

【００８５】

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。

【００８６】

以上述べたように帯電促進粒子ｍ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。

【００８７】

帯電促進粒子ｍは特に感光体１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、無色あるいは白色に近い粒子が適切である。さらに、カラー記録を行なう場合、帯電促進粒子ｍが感光体上から記録材Ｐに転写した場合を考えると無色、あるいは白色に近いものが望ましい。また、画像露光時に帯電促進粒子による光散乱を防止するためにもその粒子は構成画素サイズ以下であることが望ましい。

【００８８】

また、帯電促進粒子ｍは露光の妨げにならないように非磁性であることが好ましい。

【００８９】

５は接触転写手段としての中抵抗の転写ローラであり、感光体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、感光体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。本例ではローラ抵抗値は５×１０^{8} Ωのものを用い、＋２０００ＶのＤＣ電圧を印加して転写を行なった。即ち、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体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に給紙されて感光体１側のトナー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６に導入され、トナー像の定着を受けて画像形成物（プリント、コピー）ととして装置外へ排出される。

【００９１】

本例のプリンタはクリーナーレスであり、転写材Ｐに対するトナー像転写後の回転感光体１面に残留の転写残トナーはクリーナーで除去されることなく、感光体１の回転にともない帯電部ｎを経由して現像部ａに至り、現像装置４において現像同時クリーニング（回収）される（トナーリサイクルプロセス）。

【００９２】

（２）感光体１の直接注入帯電について

ａ）現像装置４の現像剤４ｄに含有させた導電性を有する帯電促進粒子ｍは、現像装置４による感光体１側の静電潜像のトナー現像時にトナーとともに適当量が感光体１側に移行する。

【００９３】

感光体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、感光体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、感光体１上に実質的に付着保持されて残留する。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の存在によりトナー画像の感光体１側から転写剤Ｐ側への転写効率が向上する効果もえられる。

【００９４】

そしてトナーリサイクルプロセスの画像形成装置はクリーナーを用いないため、転写後の感光体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は感光体１と接触帯電部材である帯電ローラ２の帯電ニップ部ｎに感光体１の回転でそのまま持ち運ばれて帯電ローラ２に付着・混入する。

【００９５】

したがって、感光体１と帯電ローラ２とのニップ部ｎにこの帯電促進粒子ｍが存在した状態で感光体１の接触帯電が行なわれる。なお、印字初期においては帯電ローラ表面に帯電促進粒子が供給されず帯電が行なえないので帯電ローラ表面には予め帯電促進粒子を塗布しておくを可とする。

【００９６】

この帯電促進粒子ｍの存在により、帯電ローラ２にトナーが付着・混入した場合でも、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、接触帯電部材が帯電ローラのような簡易な部材であり、しかも帯電ローラの転写残トナーによる汚染にかかわらず、該帯電ローラ２による感光体１の直接注入帯電を行なわせることができる。

【００９７】

つまり、帯電ローラ２が帯電促進粒子ｍを介して密に感光体に接触して、帯電ローラ２と感光体１のニップ部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、帯電ローラ２による感光体１の帯電は帯電促進粒子ｍの存在により放電現象を用いない安定かつ安全な直接注入帯電が支配的となり、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電位を感光体１に与えることができる。

【００９８】
また帯電ローラ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ａに至り、現像装置４において現像同時クリーニング（回収）される（トナーリサイクルプロセス）。
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。
【００９９】
また帯電ローラ２から帯電促進粒子ｍが脱落しても、画像形成装置が稼働されることで、現像装置４の現像剤４ｄに含有させてある帯電促進粒子ｍが現像部ａで感光体１面に移行し該感光体１の回転により転写ニップ部ｂを経て帯電部ｎに持ち運ばれて帯電ローラ２に逐次に供給され続けるため、帯電促進粒子ｍの存在による良好な帯電性が安定して維持される。
【０１００】
かくして、接触帯電方式、転写方式、トナーリサイクルプロセスの画像形成装置において、接触帯電部材として帯電ローラを用いて、しかも該帯電ローラ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注入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、オゾン生成物による障害、帯電不良による障害等のない、簡易な構成、低コストな画像形成装置を得ることができる。
【０１０１】
ｂ）帯電ローラ２と感光体１とのニップ部ｎに帯電促進粒子ｍを介在させることにより、該帯電促進粒子ｍの潤滑効果（摩擦低減効果）により帯電ローラ２と感光体１との間に容易に効果的に速度差を設けることが可能となる。
【０１０２】
帯電ローラ２と感光体１との間に速度差を設けることにより、帯電ローラ２と感光体１のニップ部ｎ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、容易に直接注入帯電を可能にする。
【０１０３】
速度差を設ける構成として、好ましくは帯電部ｎに持ち運ばれる感光体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注入帯電を行なうことが可能である。
【０１０４】
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とのニップ部ｎ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。
【０１０５】
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。
【０１０６】
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／m

m^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。

【０１０７】

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の接触面部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、本発明では接触面部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。

【０１０８】

該介在量の調整は、現像装置４の現像剤４ｄ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重量部である。

【０１０９】

〈実施形態例２〉（図２）

本例は前記実施形態例１の画像形成装置において、像担持体である感光体１の表面抵抗を調整することで更に安定して均一に帯電を行なうものである。

【０１１０】

つまり、接触帯電部材に転写残トナーが混入し感光体１との接触面積が低下した場合でも、帯電促進粒子の介在と、感光体側の表面抵抗を潜像形成可能な領域で低く設定することにより、一層効率良く電荷の授受を行なうものである。

【０１１１】

本例では感光体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いる。図２は、本例で使用した、表面に電荷注入層を設けた感光体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ドラムに電荷注入層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。

【０１１２】

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。

【０１１３】

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。

【０１１４】

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

記抵抗範囲にある場合は同等の効果が得られる。

【０１１５】

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。

【０１１６】

〈実施形態例の評価〉

比較例とともに本発明の優位性を表１にまとめた。

【０１１７】

【表１】

表－１

	帯電性（露光ｺﾞｰｽﾄ評価）		
	感光体速度 50㎜/sec 帯電部材速度 50㎜/sec	感光体速度 100㎜/sec 帯電部材速度 100㎜/sec	感光体速度 100㎜/sec 帯電部材速度 50㎜/sec
比較例１	×／－	×／－	×／－
比較例２	◎／×	◎／×	○／×
実施形態例１ 帯電促進粒子塗布	◎／◎	◎／◎	○／○
実施形態例２ 帯電促進粒子塗布＋注入層	◎／◎	◎／◎	◎／◎

〔比較例１〕

比較例１は、帯電部材として帯電ローラを用い、該帯電ローラを感光体に従動する構成とした。また現像剤４ｄに帯電促進粒子ｍを配合しない構成とした。即ち帯電促進粒子ｍを用いない装置である。

【０１１８】

〔比較例２〕

比較例２は、比較例１の構成において、予め帯電促進粒子を塗布した帯電ローラを用いた。

【０１１９】

〔評　価〕

各々の例において帯電性の評価は印刷速度の異なる画像記録装置を用いゴースト画像の優劣で評価した。

【０１２０】

本例は反転現像系で行っているので、ここで意味するゴーストとは、感光体の１周目において画像露光した部分（トナー画像部である）が、感光体２周目で帯電不足を起こすため、感光体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。

【０１２１】

ここでは、その画像評価を以下の基準で行った。

【０１２２】

×：ベタ黒後の白地部においてゴーストが見られる。
【０１２３】
○：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。
【０１２４】
◎：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。
【０１２５】
また、評価は印字初期と１０００枚（Ａ４縦方向）の印字を行った後に行った。表中のスラッシュ線（斜線）上段は初期、下段は印字後の評価結果を表わしている。
【０１２６】
表から明らかなように、比較例１では初期において既に、何れの速度でも帯電性を満足することがなかった。つまり、これは帯電部材（帯電ローラ）が感光体に充分接触できないため直接帯電が不可能であることを表わしている。
【０１２７】
また、比較例２は、帯電促進粒子を塗布した初期はゴーストは見られないが、印字を続けると急速に帯電ローラの汚れが進むと同時に、帯電促進粒子が脱落し画像は大幅に劣化した。
【０１２８】
実施形態例１では、現像剤４ｄに帯電促進粒子ｍを混合し感光体を経由し該粒子を帯電部材へ安定して供給することが可能であるため、感光体に対し充分な接触性が得られ帯電性を満足し、かつそれを維持することができる。更に、感光ドラムと帯電部材の速度をともに増加した場合にも良好な帯電性を示すが、帯電部材の速度が低下すると若干の帯電不足が生じる。従って、帯電部材と感光体は速度差を設けた方がより効率良く帯電が行うことができる。
【０１２９】
また、実施形態例２においては、感光体表層の抵抗を静電潜像を維持できる範囲で低めに設定することにより、接触状態としては同じであってもより効率良く電荷の授受を行える。それは、よりプロセスが高速で実行される場合に効果があり、表中の感光体速度が１００ｍｍ／ｓｅｃ、帯電部材速度５０ｍｍ／ｓｅｃの評価を満足できることから明確である。
【０１３０】
〈その他〉
１）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。
【０１３１】
また可撓性の接触帯電部材は弾性帯電ローラの他に、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。
【０１３２】
２）接触帯電部材２や現像スリーブ４ａに対する印加帯電バイアスあるいは印加現像バイアスは直流電圧に交番電圧（交流電圧）を重畳してもよい。
【０１３３】
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。
【０１３４】
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。

【０１３５】

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。

【０１３６】

４）現像手段４は実施形態例では一成分磁性トナーによる現像装置を例に説明したが現像装置構成について特に限定するものではない。

【０１３７】

５）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。

【０１３８】

６）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。

【０１３９】

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。

【０１４０】

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。

【０１４１】

【発明の効果】

以上述べたように本発明は、接触帯電方式、転写方式、トナーリサイクルプロセス（クリーナーレスシステム）の画像形成装置において、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、現像手段の現像剤に帯電促進粒子を混合することで、トナーをリサイクルすると同時に接触帯電部材の像担持体への接触密度の向上を図り直接注入帯電を長期に渡り維持することを可能にした。本構成では、絶縁体であるところのトナーが接触帯電部材に混入した場合においても、同時に導電性粒子である帯電促進粒子を安定して供給することにより接触帯電部材と像担持体間に介在させて接触帯電部材の像担持体への接触性を向上させることで直接注入帯電を持続することができた。

【０１４２】

また、像担持体と接触帯電部材は速度差をもって接触させる。より好ましくは逆方向に移動するよう回転させて帯電することにより、像担持体と接触帯電部材の接触性と接触機会を一層増加させるとともに、転写残トナーの影響を抑え良好な帯電を維持することが可能である。

【０１４３】

さらに、像担持体表面の抵抗を調節することで、更に高速帯電にも適した帯電装置を構成することが可能になった。高速の記録装置においては、部材の長寿命が要求されるため帯電部材の速度を下げて、感光体など各部材の削れを低減することが望ましい。その意味では、像担持体の表層の抵抗調整をすることにより帯電効率を向上することで、帯電部材が低速度で駆動されているときも十分な帯電性能を得て、それを長期に渡り維持することが可能になった。

【０１４４】

このように本発明は、接触帯電方式、転写方式、トナーリサイクルプロセスの画像形成装置において、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、し

かも該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注入帯電を長期に渡り安定に維持させて実現する、即ち帯電ローラやファーブラシ等の接触帯電部材を用いた簡易な構成で、直接注入帯電と、トナーリサイクルプロセスを実現することができ初期の目的がよく達成された。

【図面の簡単な説明】

【図１】実施形態例１における画像形成装置の概略構成図

【図２】実施形態例２における、表面に電荷注入層を設けた感光体の層構成模型図

【図３】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　　レーザービームスキャナ（露光器）

4　　現像装置

4ａ　　現像スリーブ

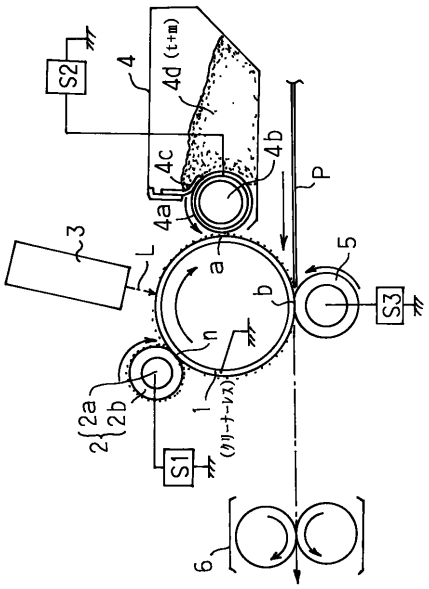
4ｄ　　現像剤（トナーｔ＋帯電促進粒子ｍ）

5　　転写ローラ

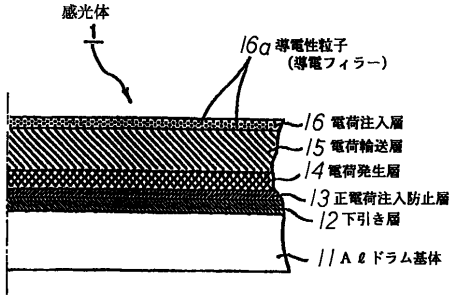
6　　定着装置

Ｐ　　転写材

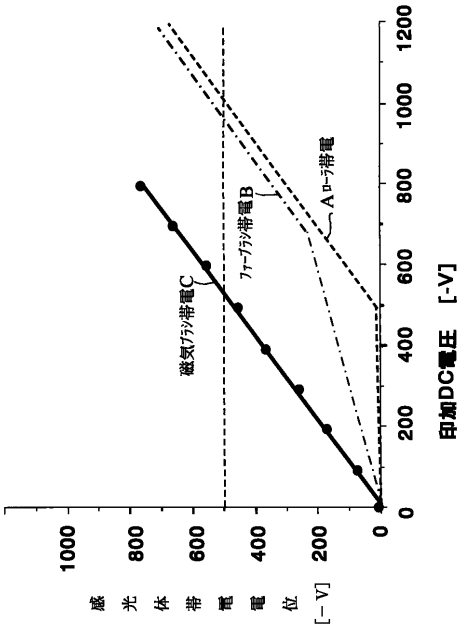
【図１】



【図２】



【図３】


感光体帯電電位 [－V]
1000
800
600
400
200
0
印加DC電圧 [-V]
0
200
400
600
800
1000
1200
磁気ブラシ帯電C
ファーブラシ帯電B
Aローラ帯電

フロントページの続き

(72)発明者　永瀬　幸雄
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

合議体
審判長　山下　喜代治
審判官　伏見　隆夫
審判官　井出　和水

(56)参考文献　特開平８－１６０６７７（ＪＰ，Ａ）
特開平５－２４１４２３（ＪＰ，Ａ）