(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3566599号

(P3566599)

(45)発行日　平成16年9月15日(2004.9.15)　(24)登録日　平成16年6月18日(2004.6.18)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
G03G 15/02	G03G 15/02	103
G03G 5/147	G03G 15/02	101
G03G 9/087	G03G 5/147	503
G03G 15/08	G03G 9/08	384
	G03G 15/08	507B

請求項の数 16　(全 29 頁)

(21)出願番号　特願平11-287922
(22)出願日　平成11年10月8日(1999.10.8)
(65)公開番号　特開2000-181200(P2000-181200A)
(43)公開日　平成12年6月30日(2000.6.30)
審査請求日　平成13年6月22日(2001.6.22)
(31)優先権主張番号　特願平10-303299
(32)優先日　平成10年10月9日(1998.10.9)
(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　溝江　希克
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

審査官　神　悦彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像形成装置およびプロセスカートリッジ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

回転する像担持体と、該像担持体の面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潜像形成手段と、その静電潜像をトナー像として現像する現像手段と、そのトナー像を記録媒体に転写する転写手段を備えた画像形成装置において、

前記帯電手段は、前記像担持体に対して前記像担持体との接触部において逆方向に回転し、電圧が印加されて前記像担持体の面を帯電する帯電ローラと、前記帯電ローラに対しエッジ部をカウンター当接させ前記帯電ローラ上のトナーを前記像担持体回転方向に対して前記接触部より上流側の前記像担持体上に掻き落とすブレード状のトナー掻き取り部材を有し、少なくとも前記帯電部材はトナー電荷を前記像担持体の帯電極性と同極性に制御するための極性制御剤を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項２】

前記トナー掻き取り部材の表面がトナー電荷を前記像担持体の帯電極性と同極性に制御するための極性制御剤を有す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】

前記トナーが重合法を用いて生成された球状トナーであ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】

前記像担持体が導電性基体上に感光層を有する感光体であることを特徴とする請求項１ないし３の何れか一つに記載の画像形成装置。

【請求項５】
前記像担持体が導電性基体上に少なくとも感光層と電荷注入層を有する感光体であることを特徴とする請求項１ないし４の何れか一つに記載の画像形成装置。
【請求項６】
前記電荷注入層が金属酸化物を分散した樹脂層であることを特徴とする請求項５に記載の画像形成装置。
【請求項７】
前記電荷注入層が無機半導体層であることを特徴とする請求項５に記載の画像形成装置。
【請求項８】
前記現像手段は、トナー像を記録媒体に転写したのち像担持体上に残留する転写残トナーを回収するクリーニング手段を兼ねていることを特徴とする請求項１ないし７の何れか一つに記載の画像形成装置。
【請求項９】
少なくとも、回転する像担持体と、該像担持体の面を帯電する帯電手段を備え、画像形成装置本体に着脱自在のプロセスカートリッジに於て、
前記帯電手段は、前記像担持体に対して前記像担持体との接触部において逆方向に回転し、電圧が印加されて像担持体の面を帯電する帯電ローラと、前記帯電ローラに対しエッジ部をカウンター当接させ前記帯電ローラ上のトナーを前記像担持体回転方向に対して前記接触部より上流側の前記像担持体上に掻き落とすブレード状のトナー掻き取り部材を有し、少なくとも前記帯電部材はトナー電荷を前記像担持体の帯電極性と同極性に制御するための極性制御剤を有することを特徴とするプロセスカートリッジ。
【請求項１０】
前記像担持体の帯電面に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像手段も備えることを特徴とする請求項９に記載のプロセスカートリッジ。
【請求項１１】
前記トナー掻き取り部材の表面がトナー電荷を前記像担持体の帯電極性と同極性に制御するための極性制御剤を有することを特徴とする請求項９又は１０に記載のプロセスカートリッジ。
【請求項１２】
前記トナーが重合法を用いて生成された球状トナーであることを特徴とする請求項９ないし１１の何れか一つに記載のプロセスカートリッジ。
【請求項１３】
前記像担持体が導電性基体上に少なくとも感光層を有する感光体であることを特徴とする請求項９ないし１２の何れか一つに記載のプロセスカートリッジ。
【請求項１４】
前記像担持体が導電性基体上に少なくとも感光層と電荷注入層を有する感光体であることを特徴とする請求項９ないし１３の何れか一つに記載のプロセスカートリッジ。
【請求項１５】
前記電荷注入層が金属酸化物を分散した樹脂であることを特徴とする請求項１４に記載のプロセスカートリッジ。
【請求項１６】
前記電荷注入層が無機半導体であることを特徴とする請求項１４に記載のプロセスカートリッジ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は画像形成装置およびプロセスカートリッジに関する。
【０００２】
【従来の技術】
例えば転写方式電子写真装置において、転写後の感光体（像担持体）に残存する転写残ト

ナーを感光体面から除去するクリーニング工程は、クリーニング部材を感光体に押し当てて転写残トナーをせき止め廃トナー容器に掻き落として捕集させる工程であり、ブレード型のクリーニング部材が用いられる。このようなクリーニング部材は、直接感光体に当接させるので転写残トナーの捕集性に優れている。

【０００３】

しかしながら、長期耐久や微粉等の影響でクリーニング部材に劣化が生じた場合、クリーニング部材から転写残トナーがすり抜け帯電部材に付着し均一帯電性が低下することがある為にクリーニング部材の改良が望まれている。

【０００４】

また、クリーニング部材が感光体を摩耗（短命化）させてしまうこと、廃トナーの処理が必要になること、クリーニング容器を具備するために装置が必然的に大きくなってしまうこと等の指摘もある。

【０００５】

そこで、エコロジー、感光体寿命、装置の小型化、更には、トナーの有効活用などの観点から廃トナーレスのシステムとして現像同時クリーニングシステム（クリーナーレス）が提案されている。

【０００６】

これは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器（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器に回収・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である。

【０００７】

現像同時クリーニングは、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にかぶり取りバイアス（現像器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器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、メンテナンスを楽にすることができる。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、画像形成装置をより小型化できるようになる。

【０００８】

特開平５－３４６７５１号公報では、感光体の帯電手段として接触帯電部材であるファーブラシ帯電器を用いた、現像同時クリーニングの装置が提案されている。転写残トナーを感光体からファーブラシの回転でいったんかきとり、再び感光体に付着させるものであり、帯電効率を高める為にファーブラシ帯電器には交流重畳バイアスが印加されている。この場合、ファーブラシの回転力だけでは十分なトナー吐出しは得られず、また、交流重畳バイアスはトナーの静電気的吐出し（感光体への付着）を低下させる為にトナー付着による画質低下は防止困難になる。

【０００９】

特開平６－１４９０２０号公報では、帯電ローラにブレードを当接し付着トナーを物理的に掻き落とす技術が開示されている。ブレードは、感光体回転に対し順方向回転する帯電ローラの下流側に位置する。ブレードで掻き落とされたトナーは、感光体下流側に落下するので帯電ニップを通過することはなく、落下地点にトナーが滞留することは防止される。しかしながら、物理的なトナーの掻き取りや落下トナーの回収性には限界があり、長期使用や転写残トナーが多発するような場合では帯電ローラのクリーニング性が低下してしまう。

【００１０】

特開平６－３４２２３７公報にも帯電ローラにクリーニングブレードを装着した技術が開示されている。これは、帯電ローラとクリーニングブレードの摩擦によって帯電ローラ表面を現像トナーと同極性に帯電させることにより帯電ローラへのトナーの付着を防止するものである。しかし、転写残トナーが転写バイアス等の影響で極性が不均一化するような場合には、十分な効果は得られない。

【００１１】

【発明が解決しようとする課題】
現像同時クリーニングシステムでは、転写残トナーは帯電部材を通過させた後、現像器で回収し再利用することになる。しかしながら、転写残トナーの極性は現像極性と逆極性の両極性が混在するために、逆極性に反転した転写残トナーは、帯電部材に静電的に付着してしまう。トナーが帯電部材に付着すると、トナー汚れによる帯電不良が発生したり、または、現像器でのトナー回収性が低下することになる。更には、逆極性の転写残トナーが現像器に混入すると、カブリが発生することがあった。
【００１２】
帯電部材に付着したトナーを清掃部材で取り除く方法では、トナーの極性制御が行われない為に現像器でのトナー回収性が不十分である。また、非作像時に帯電部材に逆バイアスを印加する方法では、付着トナーを感光体側に吐出す効果は十分ではなく、また、トナーの極性制御が行われない為に現像器での回収性も低い。
【００１３】
そこで、転写残トナーの極性を制御することが必要である。
【００１４】
本発明の目的は、転写残トナーあるいはクリーナー装置をすり抜けたトナーの極性を制御し、現像器でのトナー回収を可能にすることにより高画質を実現させた画像形成装置、および画像形成装置に搭載するプロセスカートリッジを提供することである。
【００１５】
【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およびプロセスカートリッジである。
【００１６】
（１）回転する像担持体と、該像担持体の面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潜像形成手段と、その静電潜像をトナー像として現像する現像手段と、そのトナー像を記録媒体に転写する転写手段を備えた画像形成装置において、
前記帯電手段は、前記像担持体に対して前記像担持体との接触部において逆方向に回転し、電圧が印加されて前記像担持体の面を帯電する帯電ローラと、前記帯電ローラに対しエッジ部をカウンター当接させ前記帯電ローラ上のトナーを前記像担持体回転方向に対して前記接触部より上流側の前記像担持体上に掻き落とすブレード状のトナー掻き取り部材を有し、少なくとも前記帯電部材はトナー電荷を前記像担持体の帯電極性と同極性に制御するための極性制御剤を有することを特徴とする画像形成装置。
【００１８】
（２）前記トナー掻き取り部材の表面がトナー電荷を前記像担持体の帯電極性と同極性に制御するための極性制御剤を有することを特徴とする（１）に記載の画像形成装置。
【００２０】
（３）前記トナーが重合法を用いて生成された球状トナーであることを特徴とする（１）又は（２）に記載の画像形成装置。
【００２１】
（４）前記像担持体が導電性基体上に感光層を有する感光体であることを特徴とする（１）ないし（３）の何れか一つに記載の画像形成装置。
【００２２】
（５）前記像担持体が導電性基体上に少なくとも感光層と電荷注入層を有する感光体であることを特徴とする（１）ないし（４）の何れか一つに記載の画像形成装置。
【００２３】
（６）前記電荷注入層が金属酸化物を分散した樹脂層であることを特徴とする（５）に記載の画像形成装置。
【００２４】
（７）前記電荷注入層が無機半導体層であることを特徴とする（５）に記載の画像形成装置。
【００２５】

（８）前記現像手段は、トナー像を記録媒体に転写したのち像担持体上に残留する転写残トナーを回収するクリーニング手段を兼ねていることを特徴とする（１）ないし（７）の何れか一つに記載の画像形成装置。

【００２６】

（９）少なくとも、回転する像担持体と、該像担持体の面を帯電する帯電手段を備え、画像形成装置本体に着脱自在のプロセスカートリッジに於て、

前記帯電手段は、前記像担持体に対して前記像担持体との接触部において逆方向に回転し、電圧が印加されて像担持体の面を帯電する帯電ローラと、前記帯電ローラに対しエッジ部をカウンター当接させ前記帯電ローラ上のトナーを前記像担持体回転方向に対して前記接触部より上流側の前記像担持体上に掻き落とすブレード状のトナー掻き取り部材を有し、少なくとも前記帯電部材はトナー電荷を前記像担持体の帯電極性と同極性に制御するための極性制御剤を有することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【００２７】

（１０）前記像担持体の帯電面に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像手段も備えることを特徴とする（９）に記載のプロセスカートリッジ。

【００２９】

（１１）前記トナー掻き取り部材の表面がトナー電荷を前記像担持体の帯電極性と同極性に制御するための極性制御剤を有することを特徴とする（９）又は（１０）に記載のプロセスカートリッジ。

【００３１】

（１２）前記トナーが重合法を用いて生成された球状トナーであることを特徴とする（９）ないし（１１）の何れか一つに記載のプロセスカートリッジ。

【００３２】

（１３）前記像担持体が導電性基体上に少なくとも感光層を有する感光体であることを特徴とする（９）ないし（１２）の何れか一つに記載のプロセスカートリッジ。

【００３３】

（１４）前記像担持体が導電性基体上に少なくとも感光層と電荷注入層を有する感光体であることを特徴とする（９）ないし（１３）の何れか一つに記載のプロセスカートリッジ。

【００３４】

（１５）前記電荷注入層が金属酸化物を分散した樹脂であることを特徴とする（１４）に記載のプロセスカートリッジ。

【００３５】

（１６）前記電荷注入層が無機半導体であることを特徴とする（１４）に記載のプロセスカートリッジ。

【００３６】

〈作　用〉

即ち、像担持体の回転に伴って像担持体と帯電部材である帯電ローラとの接触部（帯電ニップ）に持ち運ばれる転写残トナーあるいはクリーナー装置をすり抜けたトナーの一部は帯電ニップを通過し、現像手段にて像担持体と現像手段の電位差を利用して回収されるが、その他の転写残トナーは帯電ローラに付着する。帯電ニップに持ち運ばれるトナーの極性は、転写バイアスの影響等で反転成分が混在しており帯電ローラに静電的に吸着され易すい傾向がある。

【００３７】

本発明においてはその付着したトナーは、極性制御剤を付与した帯電ローラとの接触により像担持体帯電極性に制御される。この作用は、像担持体に対して像担持体との接触部において逆方向に回転し、電圧が印加されて像担持体の面を帯電する帯電ローラと、帯電ローラに対しエッジ部をカウンター当接し、帯電ローラ上のトナーを像担持体回転方向に対して前記接触部より上流側の像担持体上に掻き落とすブレード状の掻き取り部材の当接部で最も効率的に行なわれ、極性制御されたトナーは、この当接部で掻き取られ像担持体上

に移動する。極性が不均一化したトナーを元の負極姓に再帯電させるので、帯電ローラの極性とは同極性になり静電的な束縛（付着力）から開放され、掻き取り部材によるトナー掻き取りも効率良く行なわれる。その結果、帯電ローラに対する連続的なトナー付着や長期的なトナー付着を防止できる。

【００３８】

また、掻き落とされなかったトナーは帯電ローラの回転に従い帯電ニップに移動した後、帯電ローラと像担持体との電位差を利用して像担持体に吐出される。

【００３９】

いずれの場合でも、極性制御されたトナーは帯電ニップを通過することになるが、本発明では、トナー極性を像担持体帯電極性、即ち帯電ローラと同極性に制御した後に帯電ニップを通過させるので、帯電ローラへのトナーの静電的付着は防止され、帯電ローラにトナーが堆積することも防止される。

【００４０】

帯電ニップでは、同極性の電荷を供給する帯電ローラによりトナー極性はより均一に制御される。極性制御されたトナーは像担持体の回転に従い現像部に移動し現像手段で回収され、再利用される。

【００４１】

帯電ローラに付着したトナーを掻き取り部材で物理的に掻き落とす場合に比べ、電荷制御剤を用い静電的な束縛力を開放することで、掻き取り性が飛躍的に向上し、長期的に帯電ローラ汚れを防止できるので、均一帯電が可能となり、その効果として、転写残トナーを回収するクリーナー装置を持たない現像同時クリーニングシステムに於いても高画質を達成することができる。

【００４２】

更には、極性制御剤と帯電ニップ付近での放電による２重の作用により、より効率的なトナーの極性制御が行われる。

【００４３】

極性が制御されたことで、現像手段による回収が効率的に行なわれるので、ゴースト画像が防止され、特にプロセススピードが速い高速機や急激な環境変化のもとでも長期的に高画質が維持される。

【００４４】

トナー掻き取り部材にはトナーの極性を像担持体帯電極性と同極性に制御できる極性制御剤を付与することができる。特に連続的に多量の転写残トナーが発生するような場合に於いて、より効果的である。

【００４５】

【発明の実施の形態】

（１）画像形成装置例

図１は本発明に従う画像形成装置の一例の概略構成図である。本例の画像形成装置は、転写式電子写真プロセス利用、接触帯電方式、反転現像方式、現像同時クリーニングシステム、プロセスカートリッジ方式、のレーザービームプリンタ（デジタル複写機）である。

【００４６】

１は像担持体としてのドラム型の電子写真感光体であり、矢印の時計方向に所定の周速度（プロセススピード）をもって回転駆動される。

【００４７】

感光体は、導電性支持体上に少なくとも感光層が形成され、このような感光層は電荷発生層と電荷輸送層を積層して成るが、それぞれの層を構成する電荷発生物質および電荷輸送物質を同一層化した単層型でもよい。電荷輸送層の膜厚は、５～４０μｍ、電荷発生層の膜厚は、０．０５～５μｍの範囲であり、感光層材料としては、例えば、フタロシアニン顔料、アゾ顔料等の有機系材料、シリコン化合物等の無機系材料等が挙げられる。感光体の導電性支持体には、アルミニウム、ニッケル、ステンレス、スチール等の金属、導電性膜を有するプラスチックあるいは硝子、導電化した紙等が用いられる。

【００４８】
２は感光体１の面を所定の極性・電位に一様に帯電する帯電手段である。本例は帯電部材として帯電ローラ（導電性・弾性ローラ）を用いた接触帯電装置である。
【００４９】
２１は帯電部材としての帯電ローラであり、付勢部材２３により感光体１に対して所定の押圧力をもって圧接させてある。この帯電ローラ２１と感光体との接触部が帯電ニップＮである。この帯電ローラ２１には後述するように極性制御剤を付与してある。
【００５０】
帯電ローラ２１は感光体１に対して対向回転される。即ち、帯電ニップＮにおいて感光体１の回転方向とは逆方向に所定の周速度にて回転駆動される。回転速度は外部駆動により調整可能である。
【００５１】
Ｓ１は帯電バイアス電源であり、この電源Ｓ１より帯電ローラ２１に対して所定の帯電バイアスが印加されて、感光体１の面が所定の極性・電位に接触帯電処理される。
【００５２】
帯電ローラ２１に印加する帯電バイアスとしては、直流バイアス、あるいは直流に交流を重畳したバイアスが採用される。交流バイアスの周波数およびピークトゥピーク（ｐｐ）は任意に設定可能である。
【００５３】
２２は帯電ローラ２１面からトナーなどの付着物を掻き落とすトナー掻き取り部材（クリーニング部材とも記す）である。本例は帯電ローラ２に当接させたブレードである。このクリーニング部材としてのブレード２２はその先端エッジを、帯電ローラ２１と感光体１との接触部である帯電ニップＮよりも帯電ローラ回転方向下流側（帯電下流側）の帯電ローラ側面部に帯電ローラ回転方向に対してカウンターに当接させて配設してある。帯電ローラ２１の面に付着のトナーなどの付着物は帯電ローラ２１の回転に伴い該ブレード２２により帯電ニップＮよりも帯電下流側の感光体上、すなわち感光体回転方向上流側の感光体上の位置に掻き落とされる。
【００５４】
３は潜像形成手段としてのレーザースキャナーである。このレーザースキャナー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ー光を出力し、該レーザー光で上記の回転感光体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。
【００５５】
４は現像手段としての、接触型あるいは近接型（非接触型）のトナー現像器である。本例では反転現像器である。４１は現像部材としての回転現像ローラ（現像スリーブ）であり、この現像ローラに現像剤を担持させて感光体１に接触あるいは近接させてある。この接触部又は接近部が現像部位Ｄである。Ｓ２は現像バイアス電源であり、現像ローラ４１に対して所定の現像バイアスが印加されて感光体１の面に形成された静電潜像がトナー像として反転現像（感光体帯電極性と同極性に静電的処理されたトナーによる静電潜像の現像）される。
【００５６】
５はトナー像転写手段である。本例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Ｔを形成させてある。この転写ニップＴ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に転写バイアス電源Ｓ３から所定の転写バイアス（トナーとは逆極性のバイアス）が所定のタイミングで所定の期間印加されることで、感光体１側のトナー像が転写ニップ部Ｔに給紙された転写材Ｐの面に順次に転写されていく。すなわち、転写ニップＴに導入された転写材Ｐは転写ニップＴを挟持搬送されて、その表面側に、感光体１面に形成担持されているトナー像が順次に静電気力と押圧力にて転写されていく。
【００５７】

６は熱定着方式等の定着装置である。転写ニップＴを出た転写材Ｐは回転感光体１の面から分離されて該定着装置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）として装置外へ排出される。

【００５８】

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感光体１面に残留の転写残トナーは感光体１の引き続く回転に伴い、帯電ニップＮを通過して、現像部位Ｄに至り、現像装置４により現像同時クリーニングで回収され、再用される（トナーリサイクルプロセス）。

【００５９】

本実施例のプリンタは、感光体１、帯電装置２、現像器４の３つのプロセス機器を一括してプリンタ本体に対して着脱交換自在のプロセスカートリッジＰＣとしてある。１０・１０はプリンタ本体側のプロセスカートリッジ着脱案内・保持部材である。プロセスカートリッジＰＣはプリンタ本体に所定に装着されることでプリンタ本体側と機械的・電気的に接続化する。

【００６０】

本発明においてプロセスカートリッジは、少なくとも、像担持体と帯電手段とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成装置本体に対して着脱可能とするものである。現像手段やクリーニング手段等の他のプロセス機器の１つ或は複数を加えて一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成装置本体に対して着脱可能としたものにすることもできる。

【００６１】

反転方式の作像では、感光体帯電極性が負の場合、同様に負に帯電したトナーが感光体に像を形成する。

【００６２】

そして、トナー像は転写ニップＴにおいて転写材背面に位置する逆極性のバイアスを印加する転写部材５により転写材Ｐに静電的に転写されるが、一部は転写残トナーとして感光体１上に残る。

【００６３】

転写残トナーの一部は、感光体回転に従い帯電ローラ２１と感光体１で形成する帯電ニップＮを通過し、感光体と現像器の電位差を利用して現像器４に回収されるが、その他の転写残トナーは、帯電ローラ２１に付着する。転写残トナーの極性は、転写バイアスの影響で反転成分（正極性）が混在しており、負電荷を供給する帯電ローラ２１に静電的に吸着され易すい傾向がある。

【００６４】

付着したトナーは、極性制御剤を付与した帯電ローラ２１との接触により感光体帯電極性に制御される。この作用は、帯電ローラ２１とトナー掻き取り部材２２の当接部で最も効率的に行なわれ、極性制御されたトナーは、この当接部で掻き取られ感光体１上に移動する。極性が不均一化した転写残トナーを元の負極姓に再帯電させるので、帯電ローラ２１の極性とは同極性になり静電的な束縛（付着力）から開放され、トナー掻き取り部材２２によるトナー掻き取りも効率良く行なわれる。その結果、連続的なトナー付着や長期的なトナー付着を防止できる。

【００６５】

また、掻き落とされなかったトナーは、帯電ローラ２１の回転に従い帯電ニップＮに移動した後、帯電ローラ２１と感光体１との電位差を利用して感光体１に吐出される。

【００６６】

いずれの場合でも、極性制御されたトナーは、帯電ローラ２１のニップ部Ｎを通過することになるが、本発明では、トナー極性を感光体帯電極性、即ち帯電ローラ２１と同極性に制御した後に帯電ニップＮを通過させるので、帯電ローラ２１へのトナーの静電的付着は防止され、帯電ローラにトナーが堆積することも防止される。

【００６７】

帯電ニップ部Ｎでは、同極性の電荷を供給する帯電ローラ２１により、トナー極性はより均一に制御される。極性制御された転写残トナーは、感光体回転に従い現像部Ｄに移動し、現像装置４で回収され、再利用される。

【００６８】

以上より、帯電ローラ２１に付着したトナーを掻き取り部材２２で物理的に掻き落とす場合に比べ、電荷制御剤を用い静電的な束縛力を開放することで、トナー掻き取り性が飛躍的に向上し、長期的に帯電ローラ汚れを防止できるので、均一帯電が可能となり、その効果として、転写残トナーを回収するクリーナー装置を持たない現像同時クリーニングシステムに於いても高画質を達成することができる。

【００６９】

更には、極性制御剤と帯電ニップ付近での放電による２重の作用により、より効率的なトナーの極性制御が行われる。

【００７０】

極性が制御されたことで現像器による回収が効率的に行なわれるので、ゴースト画像が防止され、特にプロセススピードが速い高速機や急激な環境変化のもとでも長期的に高画質が維持される。

【００７１】

特開平０６－１４９０２０号公報では、帯電ローラに付着したトナーを感光体移動上流部に掻き落とすと帯電ニップ部にトナーが移動した時に帯電ローラにトナーが再付着し、帯電ローラのクリーニングが出来ないことを指摘しているが、本発明では、上述した様にトナーの極性を制御することによりトナーの再付着を防止している。

【００７２】

トナー掻き取り部材２２には、トナーの極性を感光体帯電極性と同極性に制御できる極性制御剤を付与することができる。特に連続的に多量の転写残トナーが発生するような場合に於いて、より効果的である。

【００７３】

（２）帯電ローラ２１

帯電部材としての帯電ローラ２１は、本例のものは図２の層構成模型図のように、芯金２１ａと、該芯金回りにローラ状に同心一体に設けた導電性の弾性体層２１ｂと、該弾性体層２１ｂの外周面を覆わせた表層２１ｃから成る（導電性ゴムローラ）。

【００７４】

例えば、ＥＰＤＭ、導電性カーボンブラック、加硫剤、助剤から成る原材料を２本ロールで加熱溶融し、これを芯金２１ａをセットしたローラ型内に充填して加硫・成形して弾性体層２１ｂとした後、その表面に導電剤を分散させたナイロン樹脂塗料を数十～数百μｍ程度コートして表層２１ｃを形成することにより作製される。

【００７５】

表層２１ｃは必要に応じて多層構成にすることができる。表層２１ｃにはトナー極性を制御する為の極性制御剤が付与される。

【００７６】

以下に帯電ローラ２１の材料例を示す。

【００７７】

Ａ：弾性体層２１ｂを形成する材料

例えばＥＰＤＭ、ＮＢＲ、ブチルゴム、アクリルゴム、ウレタンゴム、ポリブタジエン、ブタジエンスチレンゴム、ブタジエンアクリロニトリルゴム、ポリクロロプレン、ポリイソプレン、クロルスルホン化ポリエチレン、ポリイソブチレン、イソブチレンイソプレンゴム、フッ素ゴム、シリコーンゴムなどの合成ゴムや天然ゴムなどが挙げられる。

【００７８】

弾性材料は、必要に応じ発泡剤を用いて適当なセル径に発泡させたスポンジ形状でも良い。

【００７９】

また、弾性材料は、導電性フィラーにより容易に導電化できる。このような導電性フィラーとしては、例えばアルミニウム、ニッケル、ステンレス、パラジウム、亜鉛、鉄、銅、銀などの金属系の粉体や繊維、酸化亜鉛、酸化すず、酸化チタン、硫化銅、硫化亜鉛などの複合金属粉、アセチレンブラック、ケッチェンブラック、ＰＡＮ系カーボン、ピッチ系カーボンなどのカーボン粉があり、これらを単独または２種類以上組み合わせて用いることができる。

【００８０】

Ｂ：表層２１ｃを形成する材料

例えば、アクリル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリスルホン酸樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、スチレン樹脂、ナイロン樹脂、ポリ塩化ビニル、アルキド樹脂、シリコーン樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、フッ素樹脂等の樹脂や、ポリブタジエン、ブタジエンスチレンゴム、ブタジエンアクリロニトリルゴム、ポリクロロプレン、ポリイソプレン、クロルスルホン化ポリエチレン、ポリイソブチレン、イソブチレンイソプレンゴム、アクリルゴム、ウレタンゴム、多硫化系合成ゴム、フッ素ゴム、シリコーンゴム等の合成ゴムがあり、これらを単独はもちろんのこと、これら樹脂の構成成分をモノマー単位で共重合させたものでも良く、更には、ウレタンとアクリルを組み合わせて成る高分子物質の様に２種類以上組み合わせて用いることができる。

【００８１】

これらの表層樹脂は、適当な溶媒に溶解・分散させ塗料としてコートする方法の他に、押し出し機などを用いてチューブ化したものを被覆する方法でもよい。

【００８２】

Ｃ：極性制御剤

本発明において極性制御剤とは、像担持体帯電極性に対し転写工程で逆極性に反転帯電したトナーを現像トナーと同極性の電荷に制御する能力を有するものを言う。

【００８３】

極性制御剤は、帯電ローラ２１の表層２１ｃに分散混合する方法、表層２１ｃにディッピングなどの手段でコートする方法などにより付与することができる。

【００８４】

このような極性制御剤としては、例えば、カップリング剤、カップリング剤で変性した樹脂、イオン性の染顔料や有機金属化合物、樹脂、変性シリコーンオイル等が挙げられるが、中でも長期的な電荷制御性が安定しているカップリング剤が好ましい。

【００８５】

以下に具体的な物質例を挙げる。

【００８６】

１）カップリング剤

カップリシグ剤としては、シラン系カップリング剤、チタネート系カップリング剤、アルミニウム系カップリング剤などであるが、以下に具体例を示す。

【００８７】

▲１▼．シラン系カップリング剤としては、例えばヘキサメチルジシラザン、トリメチルシラン、トリメチルクロルシラン、トリメチルエトキシシラン、ジメチルジクロルシラン、メチルトリクロルシラン、アリルジメチルクロルシラン、アリルフェニルジクロルシラン、ベンジルジメチルクロルシラン、ブロムメチルジメチルクロルシラン、α－クロルエチルトリクロルシラン、β－クロルエチルトリクロルシラン、クロルメチルジメチルクロルシラン、トリオルガノシリルメルカプタン、トリメチルシリルメルカプタン、トリオルガノシリルアクリレート、ビニルジメチルアセトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、ジフェニルジエトキシシラン、ヘキサメチルジシロキサン、１．３－ジビニルテトラメチルジシロキサン、１．３－ジフェニルテトラメチルジシロキサン、及び１分子当たり２から１２個のシロキサン単位を有し末端に位置する単位にそれぞれ１個宛の珪素原子に結合した水酸基を含有したジメチルポリシロキサン等が挙げられる。

【００８８】
更には、窒素原子を有するアミノプロピルトリメトキシシラン、アミノプロピルトリエトキシシラン、ジメチルアミノプロピルトリメトキシシラン、ジエチルアミノプロピルトリメトキシシラン、ジプロピルアミノプロピルトリメトキシシラン、ジブチルアミノプロピルトリメトキシシラン、モノブチルアミノプロピルトリメトキシシラン、ジオクチルアミノプロピルジメトキシシラン、ジブチルアミノプロピルジメトキシシラン、ジブチルアミノプロピルモノメトキシシラン、ジメチルアミノフェニルトリエトキシシラン、トリメトキシシリル－γ－プロピルフェニルアミン、トリメトキシシリル－γ－プロピルベンジルアミン等のシランカップリング剤も単独あるいは併用して使用される。
【００８９】
中でも、窒素原子を有するアミノ系シランカップリング剤、直鎖系炭化水素から成る疎水基を有するシランカップリング剤が好ましい。
【００９０】
▲２▼．チタネート系カップリング剤としては、例えばイソプロピルトリイソステアロイルチタネート、イソプロピルトリス（ジオクチルパイロホスフェート）チタネート、イソプロピルトリ（Ｎ－アミノエチル－アミノエチル）チタネート、テトラオクチルビス（ジトリデシルホスファイト）チタネート、テトラ（２、２－ジアリルオキシメチル－１－ブチル）ビス（ジトリデシル）ホスファイトチタネート、ビス（ジオクチルパイロホスフェート）オキシアセテートチタネート、ビス（ジオクチルパイロホスフェート）エチレンチタネート、イソプロピルトリオクタノイルチタネート、イソプロピルジメタクリルイソステアロイルチタネート、イソプロピルトリドデシルベンゼンスルホニルチタネート、イソプロピルイソステアロイルジアクリルチタネート、イソプロピルトリ（ジオクチルホスフェート）チタネート、イソプロピルトリクミルフェニルチタネート、テトライソプロピルビス（ジオクチルホスファイト）チタネートなどである。
【００９１】
これらの中でも直鎖系炭化水素から成る疎水基を有するイソプロピルトリイソステアロイルチタネートが好ましい。
【００９２】
▲３▼．アルミニウム系カップリング剤としては、例えばアセトアルコキシアルミニウムジイソプロピレートを挙げることができる。
【００９３】
２）カップリング剤で変性した樹脂
このような樹脂としては、例えば、シラン系カップリング剤変性シリコーン樹脂を挙げることができる。
【００９４】
このようなシラン系カップリング剤としては、前記した通りであるが、中でもアミノシラン類が好ましく、より具体的には、例えば３－アミノプロピルトリメトキシシラン、（Ｎ、Ｎ－ジメチル－３－アミノプロピル）トリメトキシシラン、（Ｎ、Ｎ－ジエチル－３－アミノプロピル）トリメトキシシラン、Ｎ－メチルアミノプロピルトリメトキシシラン、γ－（２－アミノエチル）アミノプロピルトリメトキシシラン、γ－メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、γ－グリシドキシプロピルトリメトキシシランなどである。更には、Ｎ－［３－（トリエトキシシリル）プロピル］－４、５－ジヒドロイミダゾール、トリメトキシシリルプロピルジエチレントリアミンなども使用される。
【００９５】
３）イオン性の染顔料や有機金属化合物
イオン性化合物としてのニグロシン染料、アジン染料、イミダゾール金属塩や２量体などのイミダゾール化合物、トリフェニルメタン系染顔料、４級アンモニウム塩、４級アンモニウム塩を側鎖とするポリマーなどである。
【００９６】
また、ジーターシャリーブチルサリチル酸のクロム化合物や亜鉛化合物などに代表される

芳香族カルボン酸誘導体の金属化合物、ビフルオロフェニルウレアに代表される芳香族尿素化合物なども使用できる。

【００９７】

４）樹脂

アクリル樹脂、フッ素樹脂、シリコーン樹脂などである。

【００９８】

５）変性シリコーンオイル

このようなシリコーンオイルとしては、２５℃に於ける粘度が０．５～１００００、好ましくは１～１０００センチストークスの物が用いられ、例えばジメチルシリコーンオイル、メチル基の一部をアルキル基で変性したアルキル変性シリコーンオイル、メチルフェニルシリコーンオイル、メチルスチレン変性シリコーンオイル、アミノ変性シリコーンオイル、フッ素変性シリコーンオイル、エポキシ変性シリコーンオイル、アルコール変性シリコーンオイル、ポリエーテル変性シリコーンオイル等が挙げられる。中でも、極性制御効果が高いアミノ変性シリコーンオイルが好ましい。

【００９９】

（３）トナー掻き取り部材２２

帯電部材２１からトナーなどの付着物を掻き落とすトナー掻き取り部材（クリーニング部材）２２としては、ブレード、ファーブラシ、弾性ローラなどが挙げられ、中でも付着トナーとの接触性と掻き取り性に優れたブレードが好ましい。本発明ではブレード状のトナー掻き取り部材を用いる。

【０１００】

１）ブレード

トナー掻き取り部材としてのブレード部材２２は、一例として、金属や樹脂板から成る支持層に接着剤を介して射出成形またはプレス成形等により平板状に成形した弾性層を接着させて作製することができる。

【０１０１】

ブレード部材２２の配置は、図１～図３に示す様に、帯電ローラ２１に対しエッジ部を対向で侵入させながら帯電ローラ下流側に当接させる方法（ブレード対向当接）が好ましい。下流側とは帯電下流側であり、図３のように、帯電ニップ部Ｎの中心Ａと帯電ローラ２１の中心Ｂと通る直線Ｄで分割される図面左側の円弧を意味する。鉛直方向の直線Ｅが下流側の円弧と接する点Ｆとニップ中心Ａの範囲内にあることがより好ましい。本発明ではこのブレード対向当接形態を採る。

【０１０２】

また、参考例として、図４に例示する様にブレード内面を接触（ブレード面接触）させ帯電ローラ２１との間にニップ幅を確保する方法でも良い。この場合、図３の構成に比べブレード２２と帯電ローラ２１との接触性が向上するのでトナーに対する摩擦帯電性が効率的に行なわれる。

【０１０３】

ブレードを構成する材料は、例えば、シリコーン材料、ウレタン材料、ニトリルブタジエンゴム、それぞれの変性品、更にはブレンド品などの弾性体、ステンレス、アルミニウムなどの金属、可塑性の樹脂などが挙げられるが、中でも弾性を有し、トナー離型性に優れるシリコーン材料、ウレタン材料が好ましい。

【０１０４】

このようなシリコーン材料としては、ラジカル反応、縮合反応、付加反応により重合・架橋し成形されるシリコーンゴムが好ましく、具体的には、液体シリコーンゴム、熱加硫型シリコーンゴム、低温硬化型シリコーンゴムなどである。

【０１０５】

ウレタン材料は、ウレタンエラストマー、液状ウレタンゴム、熱可塑性ウレタンゴムなどであり、ウレタンは、一般にジカルボン酸とジオールから得られるポリエステルジオールにイソシアネートを反応させて得られるプレポリマーに硬化剤を反応させて得ることがで

きる。
【０１０６】
具体的には、アジピン酸とエチレングリコールとを反応させてポリエステルジオールとし、更にジフェニルメタンジイソシアネートを反応させてプレポリマーとする。これにブタンジオール、トリメチルプロパンを反応させてウレタンエラストマーを得ることができる。
【０１０７】
２）ファーブラシ
この項は参考例としてのファーブラシタイプのトナー掻き取り部材の説明である。トナー掻き取り部材として使用されるファーブラシとは、フィラメント状態の繊維を織布、不織布、フィルム、シート状物などの基布にW字型織り、Ｖ字型織り（又はU字型織りとも言う）等の手法により織り込んだブラシ形状を言う。
【０１０８】
ファーブラシに使用される繊維は、合成繊維、天然繊維、半合成繊維および再生繊維などである。
【０１０９】
具体例を挙げると、まず、合成繊維としては、例えばナイロン－６、ナイロン－６６、ナイロン－１２、ナイロン－４６、アラミド系などのポリアミド類、ＰＥＴなどのポリエステル類、ＰＥやＰＰなどのポリオレフィン類、ポリビニールアルコール系、ポリ塩化ビニールやビニリデン系、ポリアクリロニトリル系、ポリフェニレンサルファイド、ポリウレタン、ポリフルオロエチレン、炭素繊維、ガラス繊維などがある。
【０１１０】
天然繊維としては、例えば、絹、綿、羊毛、麻などがある。
【０１１１】
半合成繊維としては、アセテートなど、また再生繊維としては、レーヨン、キュプラなどがある。
【０１１２】
更には、合成繊維の原材料成分を２種類以上複合して溶融紡糸して得られる複合性繊維（分割繊維、極細発生繊維）を用いることができる。
【０１１３】
これらの繊維は、単独または２種類以上組み合わせてもよい。
【０１１４】
また、ファーブラシは導電性を付与することができる。例えば、鉄、銅、銀などの金属粉体、酸化亜鉛、酸化すず、酸化チタン、硫化銅などの複合金属粉、カーボンブラックなどの導電性カーボン粉に代表される導電性フィラーを前記した各種繊維材料に混合し溶融紡糸した練込み型の繊維、金属繊維や炭素繊維等の導電性の繊維、ポリピロールやポリアニリンなどの電子共役性ポリマーに代表される導電性ポリマーで繊維表面をコートした導電性繊維などを挙げることができる。
【０１１５】
ファーブラシを帯電ローラに当接する方法としては、スペーサーによる侵入量の調整が好適である。付着トナーの掻き取り姓や極性制御の効果を調整するには、侵入量の調整以外に、ブラシの繊維強度を高める方法、ブラシ植毛密度を高める方法、ブラシ植毛状態（織り方）を変える方法、更には、ファーブラシの基層として弾性層を設け帯電ローラに圧接させる方法などがある。
【０１１６】
このようなファーブラシの形態は、例えば、ローラ形状、ブレード形状、ベルト形状などが挙げられ、これらは固定状態で使用してもよく、ローラおよびベルト形状のファーブラシに関しては、外部駆動により帯電ローラに対し順方向回転、および対向回転させることができる。
【０１１７】

ローラ形状のファーブラシについて構成を例示する。

【０１１８】

該ファーブラシは、基布上に数千～数十万本／ｉｎｃｈ^2 に植毛されたレーヨン繊維から成るブラシを導電性基体（芯金）に巻き付けることで得られる。巻き付ける手段としては、例えば、短幅のブラシ接触子織物を芯金にスパイラル状に巻き付ける方法、芯金の円周長とブラシ幅に相当する広幅のブラシ織物を芯金に張り合わせる方法などが挙げられる。

【０１１９】

ここで、ブラシと導電性基体の間に弾性層を設けてもよい。弾性層材料としては、ＥＰＤＭ、シリコーンゴム、ウレタンゴムなどであり、導電剤で導電化してもよい。

【０１２０】

（４）トナー

静電潜像の現像に使用するトナーとしては、特に制限はないが、画像形成装置の省エネルギー化、化成品有効利用の立場から重合トナーがあげられる。

【０１２１】

重合トナーは、直接重合という製法により低融点化（ガラス転移温度）及び球形化が可能であり、定着工程の省電力化、転写効率の向上、感光体への付着防止などの効果が得られている。

【０１２２】

しかし、その一方で感光体上の転写残トナーを掻き落とし廃トナー容器に捕集するクリーニング手段に於いて、環境条件によってはトナーがすり抜けて局部的ではあるがゴースト画像や帯電が不均一になる場合があることが指摘されている。

【０１２３】

そこで、本発明の画像形成装置やプロセスカートリッジと組み合わせることでこのような発生は防止できるのであらゆる環境下で高画質が得られる。

【０１２４】

トナーの球形状態はＳＦ値で表すことができ、転写効率の向上から、ＳＦ－１が１００～１４０、ＳＦ－２が１００～１２０の範囲が好ましく、特に、重合法により製造されたトナーが流動性、低融点の立場からも好ましい。

【０１２５】

ここで、ＳＦ値の測定および算出を例示する。

【０１２６】

電子顕微鏡（日立製作所製ＦＥ－ＳＥＭ）で１０００倍に拡大した２μｍ以上のトナー粒子を１００個無作為にサンプリングしその画像情報はインターフェースを介して画像解析装置（ニコレ社製、ＬｕｚｅｘＩＩＩ）に導入し解析を行い、下記の式１と式２より算出した。

【０１２７】

ここで、式中、ＭＸＬＮＧは粒子の絶対最大長、ＰＥＲＩＭＥは粒子の周囲長、ＡＲＥＡは粒子の投影面を示す。ＳＦ－１は粒子の丸さの度合いを示し、ＳＦ－２は粒子の凹凸を示す。

【０１２８】

【数１】

$$SF-1=\frac{(MXLNG)\uparrow 2}{AREA}\times\frac{\pi}{4}\times 100$$

・・・・・式１

【０１２９】

【数２】

$$SF-2=\frac{(PERIME)\uparrow 2}{AREA}\times\frac{1}{4\pi}\times 100$$

・・・・・式２

【０１３０】
このような重合トナーは、単量体組成物を懸濁重合し直接的に製造することができる。例示すると、まず重合性単量体、着色剤、極性樹脂、離型剤、帯電制御剤、重合開始剤、架橋剤などから成る重合性単量体組成物を、水系媒体中へ分散して重合性単量体組成物の粒子を生成させる。そして、この粒子の表面に極性樹脂を局在下させ、粒子中の重合性単量体を重合し、結着樹脂としてトナー粒子形成させる。水系媒体中に水溶性重合開始剤を添加して、トナー粒子表面を処理することにより収率良く生成することができる。
【０１３１】
以下、主な材料を例示する。
【０１３２】
重合性単量体としては、スチレン重合体、スチレン－アクリート共重合体、スチレン－メタクリレート共重合体など、極性樹脂としてはポリエステル樹脂、スチレン共重合体など、着色剤としては、カーボンブラック、ジスアゾ系黄色顔料、キナクリドン系マゼンタ顔料、フタロシアニン系シアン顔料など、離型剤としては、ＤＳＣ吸熱曲線における吸熱メインピーク値が１２０℃以下の低融点物質であるパラフィンワックス、ポリオレフィンワックス、フィッシャートロピッシュワックス、アミドワックス、高級脂肪酸、高級アルコールエステルワックスなど、架橋剤としては、ジビニルベンゼン、カルボン酸エステル、ジビニルアニリンなど、帯電制御剤としては、ニグロシン染料、トリフェニルメタン染料等の正帯電性、含金属サリチル酸化合物、尿素誘導体、アゾ系染料等の負帯電性など、重合開始剤としては、アゾ系や過酸化物系の重合開始剤などである。
【０１３３】
（５）感光体１
本例における像担持体としての感光体１は、感光層の表面に電荷注入層を設けることができる。これにより、帯電性が向上し、像露光時には帯電電荷をより効率的に導電性支持体に逃がす役割をはたし残留電位を低減させることができるので、コントラストの変動が抑えられ長期的に均一な画像が得られる。
【０１３４】
接触帯電と電荷注入層を積層した像担持体と組み合わせることにより注入帯電を達成することができる。注入帯電とは、帯電部材に直流電圧を印加することにより、印加された電荷を効率良く像担持体（被帯電体）に保持形成する帯電方法である。放電を利用した帯電方法に比べ、必要最小限な帯電電位を与える帯電手段であり、従来の直流電圧の放電帯電であるＤＣ帯電と区別される。
【０１３５】
このような注入帯電では、電荷注入層がない従来の感光体に比べ、環境変化や感光体の膜厚変化による帯電性の変動をより小さく抑えることが可能になるので更なる画質の向上が達成され、同時に放電によるオゾンの低減も実現される。
【０１３６】
ところで、注入帯電が行われると放電成分が減少するが、帯電ニップＮでの電荷の授受が促進されるのでトナー極性を反転させる効果は実質的に維持される。
【０１３７】
このような電荷注入層としては、▲１▼．絶縁性の結着樹脂に光透過性でかつ導電性の粒子を適量分散させた樹脂層、▲２▼．半導体などで構成された無機層、を挙げることができるが、その他に、導電性高分子から成る有機層も使用可能である。
【０１３８】

具体的に電荷注入層を説明する。

【０１３９】

１）導電性徴粒子と結着樹脂から成る樹脂層

結着樹脂には、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂、フッ素樹脂、セルロース、塩化ビニル樹脂、ポリウレタン樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、アルキド樹脂、塩化ビニル－酢酸ビニール共重合体樹脂等の樹脂を用いることができる。

【０１４０】

導電性微粒子としては、銅、アルミニウム、銀、ニッケル等の金属、酸化亜鉛、酸化錫、酸化アンチモン、酸化スズ、酸化チタン、あるいはこれらの固溶体、もしくは融着体等の金属酸化物、ポリアセチレン、ポリチオフェン、ポリピロール等の導電性ポリマー等が使用できるが、感光体の透光性の観点から透明度の高い酸化スズ等の金属酸化物を選択使用することがより好ましい。

【０１４１】

これら導電性微粒子の粒径は、透光性の観点から０．３μｍ以下が好ましく、最適には、０．１μｍ以下である。電荷注入層に含有させる場合、導電性微粒子の含有量は、その粒径にも依存するが、結着樹脂に対し２～２８０重量％の範囲が好ましい。含有量が２重量％未満では、電荷注入層の抵抗調整が困難となり、また、２８０重量％を越えると結着樹脂の塗膜性が部分的に低下することがある。よって、導電性微粒子の含有量は、結着樹脂に対し２～２８０重量％の範囲が好ましい。

【０１４２】

導電性微粒子の分散性向上、結着樹脂との接着性、あるいは成膜後の塗膜平滑性の向上を目的として、種々の添加剤を加えることができる。また、分散性の向上に関しては、カップリング剤、あるいはレベリング剤などにより、導電性微粒子の表面改質を行うことは非常に有効である。さらには、分散性向上の点から、結着樹脂として硬化型樹脂を用いることが効果的である。

【０１４３】

硬化型樹脂を電荷注入層に用いる場合には、導電性微粒子を硬化性モノマー又はオリゴマーの溶液中に分散した塗工液を感光層上に塗布、成膜後、熱又は光照射によって該塗膜を硬化させて表面層とする。このような硬化型樹脂としては、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂等が挙げられるが、これに限ったわけではなく、塗布成膜後に光又は熱等のエネルギーを与えることにより化学反応を起こし硬化する樹脂であれば使用可能である。

【０１４４】

上記電荷注入層は、結着樹脂、導電性微粒子、及び必要に応じ添加剤の適当な溶液、又は分散溶液を感光体上に塗布乾燥することにより得られ、この膜厚は、好ましくは、０．１～１０μｍ、最適には、０．５～５μｍである。

【０１４５】

ここで上記電荷注入層には、滑材粉末を含有させてもよい。感光体と帯電部材との摩擦、または感光体とクリーニング部材との摩擦が低減され、電子写真装置の力的負荷が軽減できる。また、感光体表面の離型性が向上するため、現像剤の付着が防止できる。このような滑材粒子としては、臨界表面張力の低い、フッ素樹脂、シリコーン樹脂、又はポリオレフィン樹脂を用いるのが好ましい。

【０１４６】

特に好ましくは、４フッ化ポリエチレン樹脂である。この場合、滑材粉末の添加量は、好ましくは、電荷注入層重畳に対して、２～５０重量％、より好ましくは、５～４０重量％である。２重量％以下では、滑材粉末の量が十分でないため、帯電性の向上効果を十分に発揮できないことがあり、また、５０重量％を越えると、画像の分解能、または感光体の感度が低下する傾向にある。

【０１４７】

２）無機系材料から成る電荷注入層
例えばアモルファスシリコンなどの半導電体を挙げることができる。
【０１４８】
半導体シリコン製の感光体は、下層の感光層に光導電化されたアモルファスシリコンを選択することにより、高周波グロー放電分解によりプラズマ化学気相堆積装置を用いて連続的に作製できる。
【０１４９】
導電性高分子から成る電荷注入層としては、例えばポリピロール、ポリチオフェン、ポリアニリンなどの電子共役性ポリマー、有機ポリシラン類などを挙げることができる。
【０１５０】
電荷注入層の体積抵抗値は、1×10^{8} Ωｃｍ～1×10^{15} Ωｃｍの範囲に調製することが好ましい。
【０１５１】
電荷注入層の体積抵抗値が1×10^{8} Ωｃｍより小さい場合、静電潜像を保持できずに画像流れが発生し、1×10^{15} Ωｃｍを越えると帯電部材から電荷を十分に受け取ることができず、帯電不良を生じることがある。
【０１５２】
そこで、電荷注入層は、十分な帯電性と画像の再現性を満足するために、体積抵抗値を1×10^{8} Ωｃｍ～1×10^{15} Ωｃｍの範囲こ調製することが好ましい。
【０１５３】
電荷注入層の体積抵抗は、表面に導電膜を蒸着させたポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）上に電荷注入層を作成し、これを体積抵抗測定装置（ヒューレットパッカード社製４１４０Ｂ　ｐＡＭＡＴＥＲ）にて２３℃、６５％の環境で１００Ｖの電圧を印加し測定した。
【０１５４】
（６）帯電ローラ２１の製造例
［帯電ローラの製造例１］

ＥＰＤＭ	１００重量部
酸化亜鉛	４重量部
アセチレンブラック	１０重量部
パラフィンオイル	１０重量部
硫黄	１重量部

上記主成分を加硫促進剤、高級脂肪酸と共に水冷させながら２軸混練押出機にて混練した。これを型内で加硫成形し、外径１２ｍｍの弾性ローラを作製した（芯金６ｍｍ）。
【０１５５】
次にメタノール／トルエン混合溶媒に溶解させたメチロール化ナイロン溶液中に弾性ローラを浸漬塗布し、１２０℃で１時間加熱乾燥した。
【０１５６】
ローラ抵抗は3×10^{6}　のであった。これを「帯電ローラ１」とする。
【０１５７】
［帯電ローラの製造例２］
帯電ローラの製造例１に於いて、発泡剤（アゾジカルボジアミド）を用いて弾性体を発泡（平均発泡セル径１００μｍ）させ、更に表面を直径１２ｍｍに研磨し発泡ローラとした。
【０１５８】
次に導電性酸化すずスラリー（アンチモンドープ型）をウレタン－アクリル分散液に分散し、アクリル樹脂で増粘させながら粘調な分散液を調製した。この溶液をディッピング法により発泡ローラ表面に塗布し、予備乾燥（５０℃）した後、最終的に１２０℃で１時間加熱乾燥した。
【０１５９】

これを「帯電ローラ２」とする。
【０１６０】
［帯電ローラの製造例３］
ステレン－エチレン－オレフィン共重合体と導電性カーボンブラックから成る樹脂をクロスヘッド押出機を用いて内径１１．５ｍｍ、厚み２５０μｍの導電性シームレスチューブを作製した。
【０１６１】
次にエアーを吹き込みながら帯電ローラの製造例２の発泡ローラに被覆した。
【０１６２】
これを「帯電ローラ３」とする。
【０１６３】
［帯電ローラの製造例４］
トルエンで１重量％に希釈したアミノシラン系カップリング剤（３－アミノプロピルトリエトキシシラン）を「帯電ローラ１」に含侵塗布し、８０℃で１時間乾燥させた後、１２０℃で１時間キュアした。
【０１６４】
このカップリング剤処理品を「帯電ローラ４」とする。
【０１６５】
［帯電ローラの製造例５］
トルエンで１重量％に希釈したチタン系カップリング剤（イソプロピルトリイソステアロイルチタネート）を「帯電ローラ２」に含侵塗布し、１００℃で１時間乾燥させた後、１５０℃で１時間キュアした。
【０１６６】
このカップリング剤処品を「帯電ローラ５」とする。
【０１６７】
［帯電ローラの製造例６］
ＭＥＫで１重量％に希釈したシランカップリング剤（ドデシルトリエトキシシラン）を「帯電ローラ３」にスプレー塗布し、８０℃で１時間乾燥させた後、１２０℃で１時間キュアした。
【０１６８】
このカップリング剤処理品を「帯電ローラ６」とする。
【０１６９】
（７）トナー掻き取り部材（クリーニング部材）２２としての
ブレードとファーブラシの製造例
［ブレードの製造例１］
二液性シリコーンゴムを１５０℃で硬化させシート化した後、２００℃でキュアーして厚み３ｍｍのシリコーンゴム成型体を得た。この成型体を、長さ１５ｍｍ、幅２３０ｍｍに切断し、その長さの内１０ｍｍが固定されるように厚さ０．１ｍｍのステンレス基板に接着してブレードを作製した。
【０１７０】
これを「ブレード１」とする。
【０１７１】
［ブレードの製造例２］
プライマー処理した厚み０．０７ｍｍのステンレス基板に高温硬化型シリコーンゴム（液状シリコーンゴム）を射出成形し、０．７ｍｍのシリコーンゴム弾性層を形成し、更に２００℃条件で加硫した。この一体成形体を切断し、ブレードを作製した。
【０１７２】
これを「ブレード２」とする。
【０１７３】
［ブレードの製造例３］

ＭＤＩ（４，４’ジフェニルメタンジイソシアネート）、エチレングリコールとアジピン酸よりなるポリエステルジオールを主成分とするウレタン原料を窒素雰囲気下で反応させ、ポリエステル平均分子量１７００のプレポリマーを合成した。

【０１７４】

これに硬化剤を加え成形用金型に注入して１５０℃で硬化させた後、脱型し、更に加熱硬化させ、「ブレード１」と同様に切断してブレードを作製した。

【０１７５】

これを「ブレード３」とする。

【０１７６】

［ブレードの製造例４］

Ｔｉ系カップリング剤（イソプロピルトリイソステアロイルチタネート）をトルエンで希釈し１重量％とした。この溶液中に「ブレード１」を含侵させ、取り出した後、８０℃で加熱乾燥させ、更に１５０℃で１時間キュアした。

【０１７７】

これを「ブレード４」とする。

【０１７８】

［ブレードの製造例５］

アミノシランカップリング剤（３－アミノプロピルトリエトキシシラン）をＭＥＫで希釈し１重量％とした。この溶液中に「ブレード３」を含侵させカップリング処理を行った。

【０１７９】

これを「ブレード５」とする。

【０１８０】

［ファーブラシの製造例１］（参考例）

導電性カーボンを練り込んだレーヨン繊維（平均繊維径１５μｍ）を基布に対しW型に織り、繊維密度２０万本／$inch^2$ 、パイル長５ｍｍのブラシ織物を作製した。これを直径６ｍｍのステンレス製芯金に接着剤を介してスパイラル状に巻き付け、ローラ形状のファーブラシを作製した。

【０１８１】

これを「ファーブラシ１」とする。

【０１８２】

［ファーブラシの製造例２］（参考例）

平均繊維径１３μｍのＰＥＴ繊維を基布に対しW字型に織り、繊維密度２０万本／$inch^2$ 、パイル長５ｍｍ、幅１０ｍｍのブラシ織物を作製した。

【０１８３】

このブラシ織物にＴｉ系カップリング剤（イソプロピルトリイソステアロイルチタネート）をトルエンで希釈し１重量％とした溶液を噴霧し含侵させた後、最終的に１２０℃で１時間キュアした。

【０１８４】

次にＳＵＳ製芯金に接着剤を介してスパイラル状に巻き付けローラ形状のファーブラシを作製した。

【０１８５】

これを「ファーブラシ２」とする。

【０１８６】

（８）トナー及び現像剤の製造例

［トナーの製造例１］

ポリエステル樹脂	１００質量部
合金属アゾ染料	２．５質量部
低分子量ポリプロピレン	４質量部
カーボンブラック	４質量部

上記材料を乾式混合した後に、１５０℃に設定した２軸混練押出機にて混練した。得られ

た混練物を空冷し、気流式粉砕機により微粉砕した後に風力分級して粒度分布の調整されたトナー組成物を得た。

【０１８７】

このトナー組成物に、疎水化処理された酸化チタン１．５重量％を外添して、重量平均粒径７．０μｍのトナーを作製した。

【０１８８】

［トナーの製造例２］

ステレン	９０質量部
ｎ－ブチルアクリレート	１０質量部
低分子量ポリプロピレン	５質量部
カーボンブラック	５質量部
含金属アゾ染料	２質量部
アゾ系開始剤	５質量部

を分散混合し、上記溶液を燐酸カルシウム５質量部を分散した純水５００質量部に加えホモミキサーにより分散し、最終的に７５℃で、１０時間重合し得られた重合体をろ過し、洗浄を行った後に、乾燥分級し、トナー組成物を得た。

【０１８９】

上記トナー組成物に、疎水化処理された酸化チタン２重量％を外添し、重量平均径６．１μｍのトナーを作成した。

【０１９０】

得られたトナーは、重合法により形成されており、電子顕微鏡にて観察したところ、球状を示している。形状係数は、ＳＦ－１は１２０、ＳＦ－２は１１０であった。

【０１９１】

［現像剤製造例１］

平均径６０μｍのニッケル亜鉛フェライトにシリコーン樹脂をコートした現像キャリア（１００質量部）に、トナー製造例１のトナーを７質量部を混合した。

【０１９２】

これを「現像剤１」とする。

【０１９３】

［現像剤製造例２］

平均径６０μｍのニッケル亜鉛フェライトにアクリル変性シリコーン樹脂をコートした現像キャリア（１００質量部）に、トナー製造例２のトナーを７質量部を混合した。

【０１９４】

これを「現像剤２」とする。

【０１９５】

（９）感光体の製造例

［感光体の製造例１］

φ３０ｍｍのアルミニウムシリンダー上に感光層を積層しＯＰＣ感光体１を作製した。

【０１９６】

積層した層は、アルミニウムシリンダーから順に次の第１層～第４層である。

【０１９７】

第１層は下引き層である。アルミニウムシリンダーの欠陥等をならすため、またレーザ露光の反射によるモアレ発生を防止するために導電性を有する膜厚３０μｍの薄層を設けた。

【０１９８】

第２層は正電荷注入防止層である。アルミニウムシリンダー側から注入された正電荷が感光体表面に帯電された負電荷を打ち消すことを防止する目的で、10^{6}　Ωｃｍオーダーに抵抗調整したアミラン樹脂とメトキシメチル化ナイロンから成る層を約１μｍ形成した。

【０１９９】

第３層は電荷発生層である。ジスアゾ系顔料を分散した厚さ約０．４μｍの樹脂層であり、レーザ露光により正負の電荷対を発生させることができる。

【０２００】

第４層は電荷輸送層である。ポリカーボネート樹脂にヒドラゾンを分散し、Ｐ型半導体層（約２５μｍ）を形成した。この層は、電荷発生層で発生した正電荷を感光体表面に輸送する機能を有し、感光体表面に帯電された負電荷は、この層を移動することはできない。

【０２０１】

これを「感光体１」とする。

【０２０２】

［感光体製造例２］

前記感光体製造例１に於て、［感光体１］の表面に第５層目としての電荷注入層を設けた。

【０２０３】

電荷注入層は、光硬化性アクリル樹脂に酸化すずを分散した導電性を有する樹脂層である。

【０２０４】

用いた酸化すずは、アンチモンをドーピングして導電化した粒径約０．０３μｍの超微粒子であり、結着樹脂である光硬化性アクリル樹脂に対して１３０重量％分散した。抵抗は4×10^{13}Ωｃｍである。

【０２０５】

電荷注入層には、表面滑り性向上の目的で、４フッ化エチレン樹脂粒子を３０重量％分散した。

【０２０６】

これを「感光体２」とする。

【０２０７】

［感光体の製造例３］

鏡面加工を施したφ３０ｍｍのアルミニウムシリンダーにグロー放電法を用いて、阻止層、光導電層、表面層からなるアモルファスシリコン感光体を作製した。

【０２０８】

先ず、反応室を約5×10^{-3}Ｐａに排気してから、２５０℃に調温されたアルミニウムシリンダー表面に各種ガス（SiH_4、B_2H_6、ＮＯ、H_2）をフロー式で反応室に送り込み、２０Ｐａ程度の内圧に達したところでグロー放電を生起させ、約４μｍの阻止層を形成した。

【０２０９】

次に同様な方法で、SiH_4、H_2ガスを使用し、約５０Ｐａの内圧条件下で２５μｍの光導電層を形成した。

【０２１０】

更に、SiH_4、CH_4、H_2ガスを使用し、約６０Ｐａの内圧条件下でグロー放電させて、膜厚０．４μｍのＳｉとＣからなる表面層を形成し、アモルファスシリコン感光体を作製した。

【０２１１】

これを「感光体３」とする。

【０２１２】

（１０）実施例と比較例

以下、実施例と比較例により本発明の効果を示す。

【０２１３】

まず、評価の為に画像形成装置としてレーザービームを用いたデジタル複写機（キヤノン製：ＧＰ５５）を改造して使用した。

【０２１４】

ＧＰ５５は、基本的に、コロナ帯電、１成分ジャンピング現像、コロナ帯電、ブレード式

のクリーニング容器、露光手段を備え、プロセススピード１５０ｍｍ／ｓの反転現像方式のデジタル複写機であるが、以下のように改造して図１のようなクリーナーレス検討機とした。

【０２１５】

１）現像：２成分現像装置（反転現像）４を使用可能にした。バイアスは、－５００Ｖ／１０００ＶｐｐＨｚ）の矩形波を重量した。

【０２１６】

２）帯電：帯電部材として帯電ローラ２１を用いた接触帯電装置２であり、帯電ローラ２１にクリーニング部材（トナー掻き取り部材）２２を当接させた。帯電ローラ２１には感光体１に対し対向回転できるように外部駆動モータを接続し、周速差を１１０％にした。更に、ローラタイプのクリーニング部材の為に外部駆動を設け帯電ローラに対し対向回転さるようにもした。

【０２１７】

３）帯電バイアス

：外部電源により、ＤＣ帯電として－１３００Ｖ、ＡＣ帯電として－７００Ｖ／１５００ＶｐｐＨｚ）、注入帯電として弱ＤＣ電圧（－１０００Ｖ）をそれぞれ印加した。

【０２１８】

４）クリーニング容器：クリーニングブレードおよび廃トナー容器を取り去りクリーナレスとした。

【０２１９】

次に評価は、６％文字原稿をＡ４横送りで１０ｋ枚連続画出し耐久を行い、ゴースト、帯電不良により発生する画像カブリを反射濃度計で計測した。耐久環境は、２３℃／相対湿度６０％（Ｎ／Ｎ環境）、２３℃／相対湿度１０％（Ｎ／Ｌ環境）、１５℃／相対湿度１０％（Ｌ／Ｌ環境）である。

【０２２０】

本評価では、ＪＩＳ　Ｚ８７２２（０度－４５度法）に基づいた反射濃度計（東京電色技術センター、ＴＣ－６ＭＣ）を用い画出し前後の差（％）を算出しカブリ濃度とした。

【０２２１】

評価レベルは、表１の通りであり、画質として５％未満を実用上問題なしと判断する。

【０２２２】

［実施例１］

カップリング剤で表面処理した「帯電ローラ６」に「ブレード１」を対向当接した接触帯電装置を前記のデジタル複写機に搭載し、Ｎ／Ｎ、Ｎ／Ｌ、Ｌ／Ｌの３環境に於いて、ＤＣ帯電による１０ｋ枚の画出し耐久を行い、耐久前後のカブリを評価した。

【０２２３】

ここで、現像剤は重合トナーからなる「現像剤２」、感光体は電荷注入層を有する「感光体２」を使用した。

【０２２４】

表１の評価レベルに基づいた結果を表２に整理した。

【０２２５】

本実施例では、カップリング剤処理により転写残トナーの回収が良好に行われ、帯電が厳しいＬ／Ｌ環境に於いてもカブリ１％以下であった。その結果、高画質が達成された。

【０２２６】

［実施例２～４］

表２に示す各部材を用いて実施例１と同様な評価を行った。

【０２２７】

ここで、帯電ローラの回転に対し、「ブレード４」は対向当接、「ファーブラシ１」および「ファーブラシ２」は同じ周速で対向回転させた。なお、「ファーブラシ１」および「ファーブラシ２」を用いた実施例３と４は参考例である。

【０２２８】
その結果、帯電ローラ２１のクリーニング部材（トナー掻き取り部材）２２として、カップリング剤で表面処理したファーブラシを用いることにより（実施例３、４）良好な画質が得られ、更に、ブレードを用いた実施例２では、実施例１と同様にＬ／Ｌ環境に於いてもカブリ１％以下の良好な画質が得られた。
【０２２９】
［実施例５～７］
表２に示す各部材を用いて実施例１と同様な評価を行ったところ、それぞれの帯電条件でカブリ１％以下の良好な画質が得られた。ここで、実施例６の交流成分は、１．１ｋＶｐｐ、１．０ｋＨｚとした。
【０２３０】
［実施例８］
カップリング剤で表面処理した「ブレード５」を帯電ローラ２１に図４のように面接触させ約１ｍｍ幅のニップを確保した状態で実施例１と同様な評価を行った。この実施例８も参考例である。
【０２３１】
その結果、実施例１と同レベルの高画質が得られた。
【０２３２】
［実施例９～１１］
表２に示す各部材を用いてＮ／ＮおよびＮ／Ｌの２環境で実施例１と同様な評価を行った。なお、「ファーブラシ１」を用いた実施例１０は参考例である。
【０２３３】
その結果、Ｎ／Ｌ環境でも十分な画質が得られた。
【０２３４】
［実施例１２～１５］
表２に示すカップリング処理部材および「感光体１」を用いてＮ／ＮおよびＮ／Ｌの２環境で実施例１と同様な評価を行った。なお、「ファーブラシ１」および「ファーブラシ２」を用いた実施例１４と１５は参考例である。
【０２３５】
ここで、「ブレード１」、「ブレード４」は対向当接、「ファーブラシ１」、「ファーブラシ２」は対向回転させた。
【０２３６】
その結果、Ｎ／Ｎ環境で高画質が達成され、更にブレードを採用した実施例１２、１３はＮ／Ｌ環境に於いてもカブリが１～３％と抑えられた良好な画質が得られた。
【０２３７】
［実施例１６］
「帯電ローラ４」に「ブレード２」を対向当接させ（表２）、ＡＣ帯電によるＮ／Ｎ環境での耐久を行ったところ、カブリ１％以下の高画質が得られた。
【０２３８】
［実施例１７、１８］
表２に示す各部材を用いて実施例１と同様な方法でＮ／Ｎ環境で画出し耐久を行った。その結果、カブリが１～３％に抑えられた良好な画像が得られた。なお、「ファーブラシ１」を用いた実施例１８は参考例である。
【０２３９】
［実施例１９～２５］
表２に示す各部材を用いて実施例１と同様な方法でＮ／Ｎ環境で画出し耐久を行った。なお、「ファーブラシ１」および「ファーブラシ２」を用いた実施例１９は参考例である。
【０２４０】
その結果、粉砕トナーおよび「感光体１」を組み合わせた系（実施例２４、２５）では、カブリは実用上問題のない３～５％のレベルであり、更にクリーニング部材（トナー掻き

取り部材）をカップリング処理することにより（実施例１９～２３）、カブリは２％に低減し画像の向上が認められた。

【０２４１】

［比較例１］

「帯電ローラ１」を「感光体１」に当接し「現像剤１」を用いて実施例１と同様な評価をＮ／Ｎ環境で行った。帯電ローラは、感光体に従動回転し、帯電はＤＣ帯電とした。

【０２４２】

その結果、耐久初期からカブリが発生し画質は低下した。

【０２４３】

［比較例２］

「ファーブラシ１」を用いて実施例１と同様な評価をＮ／Ｎ環境で行った。帯電部材として外部駆動により対向回転（周速差１３０％）させた。ここで、「ファーブラシ１」は、空回転評価で画像形成に必要な初期帯電電位が得られることを確認している。

【０２４４】

その結果、耐久初期からカブリが発生し画質は低下した。

【０２４５】

［比較例３］

比較例１に於いてＡＣ帯電で同様な評価を行ったところ、やはり耐久初期からカブリが発生し画質は低下した。

【０２４６】

【表１】

表1　　画出し耐久の評価レベル

評価レベル	カブリ濃度%	画質内容
A	＜1	良好
B	1～3	特殊画像(網点)で一部確認される程度の軽微な状態
C	3～5	実用上問題なし
D	＞5	カブリが目立つ

【０２４７】

【表２】

表2　実施例

実施例	現像剤	感光体	帯電ローラ	表面処理 帯電ローラ	クリーニング材	表面処理 クリーニング材	クリーニング材 当接方法	帯電バイアス	N／N耐久 評価	N／L耐久 評価	L／L耐久 評価
1	2	2	—	6	ブレード1	—	対向当接	弱DC	A	A	A
2	2	2	1	—	—	ブレード4	対向当接	弱DC	A	A	A
3	2	2	—	6	ファーブラシ1	—	対向回転	弱DC	A	A	B
4	2	2	1	—	—	ファーブラシ2	対向回転	弱DC	A	A	B
5	2	2	2	—	—	ブレード4	対向当接	弱DC	A	A	+
6	2	3	—	4	ブレード1	—	対向当接	AC	A	A	+
7	2	2	—	5	ブレード2	—	対向当接	弱DC	A	A	+
8	2	3	3	—	—	ブレード5	面接触	弱DC	A	A	+
9	2	2	1	—	ブレード1	—	対向当接	弱DC	A	B	+
10	2	2	2	—	ファーブラシ1	—	対向回転	弱DC	A	B	+
11	2	2	3	—	ブレード3	—	対向当接	弱DC	A	B	+
12	2	1	—	5	ブレード1	—	対向当接	DC	A	B	+
13	2	1	2	—	—	ブレード4	対向当接	DC	A	B	+
14	2	1	—	5	ファーブラシ1	—	対向回転	DC	A	C	+
15	2	1	2	—	—	ファーブラシ2	対向回転	DC	A	C	+
16	2	1	—	4	ブレード2	—	対向当接	AC	A	+	+
17	2	1	2	—	ブレード1	—	対向当接	DC	B	+	+
18	2	1	3	—	ファーブラシ1	—	対向回転	DC	B	+	+
19	1	1	1	—	—	ファーブラシ2	対向回転	DC	B	+	+
20	1	1	3	—	—	ブレード5	対向当接	DC	B	+	+
21	1	1	—	5	ブレード2	—	対向当接	AC	B	+	+
22	1	1	—	5	ブレード2	—	対向当接	DC	B	+	+
23	1	1	—	6	ブレード1	—	対向当接	DC	B	+	+
24	1	1	2	—	ブレード1	—	対向当接	DC	C	+	+
25	1	1	3	—	ブレード3	—	対向当接	DC	C	+	+
比較例1	1	1	1	—	—	—	—	DC	D	+	+
比較例2	1	1	ファーブラシ1	—	—	—	—	DC	D	+	+
比較例3	1	1	1	—	—	—	—	AC	D	+	+

＊ 表中各部材の番号は、各製造例で示した部材番号である。例えば、現像剤欄の2は、重合トナーから成る現像剤2のこと。
＊ 評価欄のA, B, Cは表1の評価レベルに基づく。また、＋は評価なしを意味する。

【０２４８】
（１１）その他
１）本発明において画像形成装置には像担持体上の転写残トナーを捕集するクリーナー装置を設けてもよく、この場合は転写手段５と帯電手段２の間に設置することが好ましい。そのクリーナー装置をプロセスカートリッジに具備させることもできる。
【０２４９】
２）接触帯電部材としての帯電ローラ２１はフェルトや布などの材質のものも使用可能である。それら各種材質材を組み合わせ、積層して、より適切な弾性と導電性を得ることもできる。
【０２５０】

３）帯電バイアスや現像バイアスに交流（交番）電圧を重畳する場合の交流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よい。このように交流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。

【０２５１】

４）静電潜像形成のための画像露光手段としては、実施形態例のよう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手段であってもよい。ＬＥＤなどの発光素子アレイや、蛍光灯等の発光光源と液晶シャッターアレイとの組み合わせ等の露光手段であってもよく、画像情報に対応した静電潜像を形成できるものであればよい。

【０２５２】

５）像担持体は静電記録誘電体等であってもよい。この場合は該誘電体面を所定の極性・電位に一様に一次帯電した後、除電針ヘッド、電子銃等の除電処理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。

【０２５３】

６）一般に静電潜像の現像手段は、非磁性トナーについてはブレード等で現像部材上にコーティングし、磁性トナーは磁気力によってコーティングして搬送して像担持体に対して非接触状態で現像する方法（１成分非接触現像）と、上記のようにしてコーティングしたトナーを像担持体に対して接触状態で現像する方法（１成分接触現像）と、トナー粒子に対して磁性のキャリアを混合したものを現像剤として用いて磁気力によって搬送して像担持体に対して接触状態で現像する方法（２成分接触現像）と、上記の２成分現像剤を非接触状態にして現像する方法（２成分非接触現像）との４種類に大別される。

【０２５４】

画像の高画質化や高安定性の面から２成分接触現像法が多く用いられている。また現像剤を像担持体に接触させて現像する１成分接触現像法や２成分接触現像法がより現像時の同時トナー回収性を高めるのに効果があり、好ましい。

【０２５５】

また、現像剤中のトナー粒子として重合トナーを用いた場合には、上記の１成分接触現像法や２成分接触現像法はもちろん１成分非接触現像法や２成分非接触現像法などの現像方法においても充分な回収効果が得られる。

【０２５６】

７）転写手段は転写ローラ５に限られず、ベルト転写装置や転写コロナ帯電器等であってもよい。更には、転写ドラムや転写ベルトなどの中間転写体を用いて、単色画像形成ばかりでなく、多重転写により多色、フルカラー画像を形成することもできる。

【０２５７】

【発明の効果】

以上説明したように本発明では、回転する像担持体と、該像担持体の面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潜像形成手段と、その静電潜像をトナー像として現像する現像手段と、そのトナー像を記録媒体に転写する転写手段を備えた画像形成装置、およびこのような画像形成装置に搭載されるプロセスカートリッジにおいて、転写残トナーの極性を制御することにより、帯電手段の接触帯電部材へのトナー蓄積を防止する共に、現像手段でのトナー回収性を向上させた。その結果、長期的に均一な帯電が持続し、高画質が達成された。

【図面の簡単な説明】

【図１】一実施形態例の画像形成装置の概略構成図

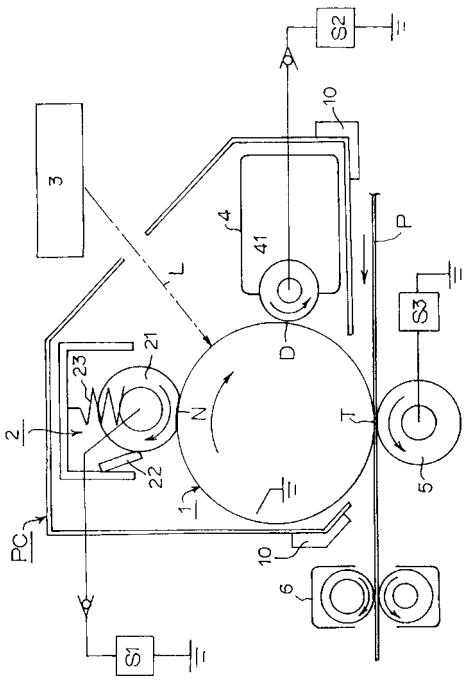
【図２】帯電ローラの層構成模型図

【図３】トナー掻き取り部材としてのブレードを帯電ローラに対して対向当接して配設する場合の要領説明図

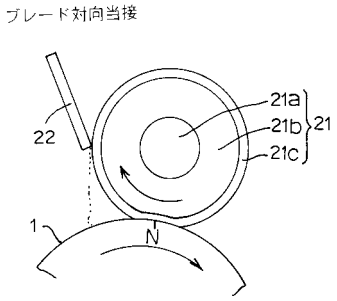
【図４】トナー掻き取り部材としてのブレードを帯電ローラに対して面接触で配設した状態を示した図

【符号の説明】
1　　感光体
2　　接触帯電装置
２１　　帯電ローラ
２２　　帯電ローラからのトナー掻き取り部材（クリーニング部材）としてのブレード
3　　潜像形成手段（レーザースキャナー）
4　　現像装置
5　　転写ローラ
6　　定着装置
P　　転写材（普通紙など）
Ｓ１～Ｓ３　　バイアス印加電源

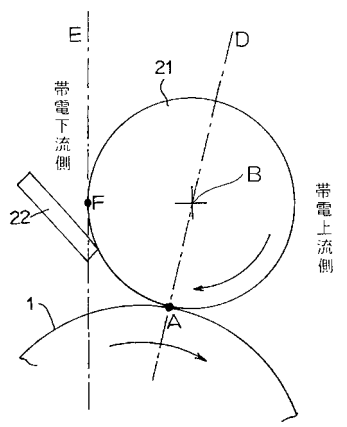
【図１】



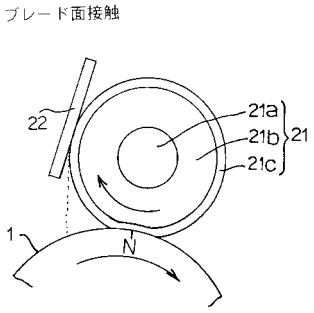
【図２】



【図３】



【図４】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０５－２４１４２３（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０５４４８０（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２１１７４１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１７１２６３（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１６１３９５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G03G 15/02 103
G03G 15/02 101
G03G 5/147 503
G03G 9/087
G03G 15/08 507