(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)公開番号
特開2024-164636
(P2024-164636A)
(43)公開日　令和6年11月27日(2024.11.27)

(51)国際特許分類	FI			テーマコード（参考）
G03G 15/02 (2006.01)	G03G	15/02	103	2H200

審査請求　未請求　請求項の数　12　ＯＬ　（全20頁）

(21)出願番号　特願2023-80262(P2023-80262)
(22)出願日　令和5年5月15日(2023.5.15)

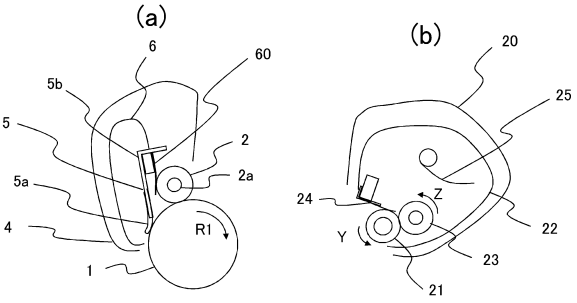
(71)出願人　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　110002860
弁理士法人秀和特許事務所
(72)発明者　笹目　大樹
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
キヤノン株式会社内
(72)発明者　笛井　直喜
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
キヤノン株式会社内
(72)発明者　秋月　智雄
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
キヤノン株式会社内

Ｆターム（参考）　2H200　GA16 GA23 GA34 GA56

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　帯電装置、プロセスカートリッジ、および、画像形成装置

(57)【要約】
【課題】簡素な構成により帯電ローラの汚れを抑制し、良好な帯電を行うことができる帯電装置を提供。
【解決手段】像担持体を帯電させる帯電部材と、帯電部材に押圧され、帯電部材の回転に伴って帯電部材の表面に摺擦されるクリーニング部材を有する帯電装置であって、クリーニング部材は、少なくとも、粗し粒子を含有しており帯電部材に当接する第１の層を含み、第１の層は帯電部材の表面よりもマルテンス硬さが高く、粗し粒子は、帯電部材の前記表面に付着するトナーにおける最もモース硬度の高い成分と同等以上のモース硬度を有する帯電装置を用いる。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
像担持体を帯電させる帯電部材と、
前記帯電部材に押圧され、前記帯電部材の回転に伴って前記帯電部材の表面に摺擦されるクリーニング部材と、
を有する帯電装置であって、
前記クリーニング部材は、少なくとも、粗し粒子を含有しており前記帯電部材に当接する第１の層を含み、
前記第１の層は前記帯電部材の前記表面よりもマルテンス硬さが高く、
前記粗し粒子は、前記帯電部材の前記表面に付着するトナーにおける最もモース硬度の高い成分と同等以上のモース硬度を有する
ことを特徴とする帯電装置。
【請求項２】
前記クリーニング部材は、前記第１の層と、前記第１の層を支持する可撓性を有する第２の層と、を有する
ことを特徴とする請求項１に記載の帯電装置。
【請求項３】
前記第２の層に、接着剤により前記粗し部材が塗布されることにより、前記第１の層が形成される
ことを特徴とする請求項２に記載の帯電装置。
【請求項４】
前記帯電部材の前記表面に付着する前記トナーの成分は、前記トナーの外添剤を含む
ことを特徴とする請求項１から３のいずれか１項に記載の帯電装置。
【請求項５】
前記粗し粒子は、モース硬度が６以上の材質である
ことを特徴とする請求項１から３のいずれか１項に記載の帯電装置。
【請求項６】
前記粗し粒子は、モース硬度が７以上の材質である
ことを特徴とする請求項５に記載の帯電装置。
【請求項７】
前記粗し粒子は、新モース硬度が７以上の材質である
ことを特徴とする請求項１から３のいずれか１項に記載の帯電装置。
【請求項８】
前記粗し粒子は、新モース硬度が８以上の材質である
ことを特徴とする請求項７に記載の帯電装置。
【請求項９】
前記クリーニング部材の前記第１の層の表面粗さＲａは、０.１８μｍ以上、２.４１μｍ以下である
ことを特徴とする請求項１から３のいずれか１項に記載の帯電装置。
【請求項１０】
前記粗し粒子の粒度は、０．３μｍ以上、１２μｍ以下である
ことを特徴とする請求項１から３のいずれか１項に記載の帯電装置。
【請求項１１】
像担持体と、
請求項１から３のいずれか１項に記載の帯電装置と、
を備えることを特徴とするプロセスカートリッジ。
【請求項１２】
像担持体と、
請求項１から３のいずれか１項に記載の帯電装置と、
を備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、帯電装置、プロセスカートリッジ、および、画像形成装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、電子写真方式の画像形成装置においては、感光ドラムおよび感光ドラムに作用するプロセス手段を一体的にカートリッジ化して、このカートリッジを画像形成装置に着脱可能とするプロセスカートリッジ方式が採用されている。同様に現像装置をカートリッジ化したものも実用化されている。このプロセスカートリッジ方式によれば、装置のメンテナンスをユーザ自身で行うことができるので、格段に操作性を向上させることができた。
【０００３】
感光ドラムを一様に帯電させる手段としては、導電性ゴムローラ（以下帯電ローラと称す）を感光ドラムに当接回転させる方法（所謂、接触帯電方式）が一般に知られている。このような帯電ローラによる感光ドラムの帯電方法はコロナ放電による帯電方法に比べ、オゾンの発生が少ないという利点がある。一方、感光ドラム上には転写残トナーをクリーニング手段によって清掃した後にもごく微量のトナー、あるいはトナーに含まれる帯電制御剤や外添剤等が存在している。接触帯電方式においては、それらクリーニング手段によって清掃されなかった感光ドラム上の残留物が帯電ローラに付着してしまう場合がある。この場合、感光ドラムを所望の電位に帯電することができなくなる帯電不良が発生する場合があった。
【０００４】
そこで、特許文献１には、帯電ローラのクリーニング部材としてクリーニングローラを用いた構成が開示されている。また、特許文献２には、帯電ローラのクリーニング部材として、ポリイミドフィルム等からなるクリーニングシートを用いた構成が開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開平５－２９７６９０号公報
【特許文献２】特許第４８５６９７４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかしながら、特許文献１のクリーニングローラを用いた構成においては、クリーニング部材の高コスト化と共に、クリーニング部材を回転可能にするための支持部材等が必要であり、帯電装置の大型化に繋がってしまう。
【０００７】
特許文献２のクリーニングシートを用いた構成は、装置の簡素化、小型化を達成することができる。一方で、クリーニング後の感光ドラム上に残留したトナー、あるいはトナーに含まれる帯電制御剤や外添剤等の付着物が多い場合において帯電ローラの汚れを抑制する効果が不十分である場合があった。また、昨今、画像形成装置やプロセスカートリッジの高寿命化に伴い、軽微なクリーニング不良であっても長期的に帯電ローラを汚染することによって画像不良が発生する場合があった。
【０００８】
本発明は以上のような点を鑑みてなされたものであり、簡素な構成により帯電ローラの汚れを抑制することができる帯電装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
本発明は、以下の構成を採用する。すなわち、

像担持体を帯電させる帯電部材と、
前記帯電部材に押圧され、前記帯電部材の回転に伴って前記帯電部材の表面に摺擦されるクリーニング部材と、
を有する帯電装置であって、
前記クリーニング部材は、少なくとも、粗し粒子を含有しており前記帯電部材に当接する第１の層を含み、
前記第１の層は前記帯電部材の前記表面よりもマルテンス硬さが高く、
前記粗し粒子は、前記帯電部材の前記表面に付着するトナーにおける最もモース硬度の高い成分と同等以上のモース硬度を有する
ことを特徴とする帯電装置である。

【発明の効果】
【００１０】
本発明によれば、簡素な構成により帯電ローラの汚れを抑制することができる帯電装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】
【００１１】
【図１】実施例1の画像形成装置全体の概略図である。
【図２】実施例1の画像形成装置の制御概略ブロック図である。
【図３】実施例1のプロセスカートリッジの概略図である。
【図４】実施例1の感光ドラムニットと現像ユニットの概略図である。
【図５】実施例1のシート部材の概略図である。
【図６】実施例1におけるシート部材の取り付け方法を示した概略図である。
【図７】実施例1におけるシート部材の帯電ローラへの押し当て方法を示した概略図である。

【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。また、以下の説明で一度説明した部材についての材質、形状などは、特に改めて記載しない限り、後の説明においても初めの説明と同様のものである。特に図示あるいは記述をしない構成や工程には、当該技術分野の周知技術または公知技術を適用することが可能である。また、重複する説明は省略する場合がある。
【００１３】
＜実施例１＞
本実施例では、帯電ローラのクリーニングシート部材として、シート部材の表層に塗布する粒子の硬さを、トナーに含まれる帯電制御剤や外添剤等の材質の硬さと同等以上にすることによって、帯電不良起因の画像不良の発生を抑制する方法について説明する。以下、本発明に係る一実施例として、帯電装置およびこれを用いるプロセスカートリッジ、画像形成装置について図面を参照して具体的に説明する。
【００１４】
［画像形成装置の全体構成］
本実施例に係る画像形成装置１２０の全体構成について、図１を参照して概略説明する。図１は画像形成装置１２０の一形態であるモノクロレーザープリンターの全体構成説明図である。
【００１５】
画像形成装置本体９０の下部には、紙等の記録材Ｐを収納した給紙カセット７が配置されている。記録材Ｐの搬送経路に沿って順に、給紙ローラ８、搬送ローラ対９、トップセンサ１０、転写前ガイド１１、転写ローラ１２、搬送ガイド１３、定着装置１４、排紙ローラ１５、排紙トレイ１６、が配置されている。また、転写ローラ１２と感光ドラム１が

当接するようにプロセスカートリッジ５０が配置されている。
【００１６】
感光ドラム１は画像形成装置本体９０によって回転自在に支持されており、駆動モータ１８０によって矢印Ｒ１方向に周速度２５０ｍｍ／ｓｅｃのプロセススピードで回転駆動される。感光ドラム１の周囲には、その回転方向に沿って順に、帯電装置としての帯電ローラ２、露光装置３、現像ユニット２０、クリーニング装置５が配置されている。
【００１７】
［画像形成動作］
次に、前述構成の画像形成装置１２０による画像形成動作を説明する。図２は、画像形成装置１２０の要部の制御態様を示す概略ブロック図である。本実施例では、画像形成装置１２０の装置本体９０に設けられた制御手段としての制御部１４０（制御回路）が、画像形成装置１２０の各部の動作を統括的に制御する。制御部１４０は、演算制御手段としてのＣＰＵ１４１、記憶手段としてのＲＯＭ１４２、ＲＡＭ１４３などを有して構成される。ＲＯＭ１４２には、ＣＰＵ１４１が実行するプログラムや各種データが格納される。ＲＡＭ１４３は、ＣＰＵ１４１の作業用のメモリとして使われる。制御部１４０には、前述の帯電電源１５０、現像電源１６０、転写電源１７０、駆動モータ１８０、露光装置３などが接続されている。
【００１８】
駆動モータ１８０によって矢印Ｒ１方向に回転駆動された感光ドラム１は、帯電装置としての帯電ローラ２によって所定の極性、および所定の電位に一様に帯電される。本実施例で使用する感光ドラム１は、外径φ２４ｍｍの負帯電性の有機（ＯＰＣ：Ｏｒｇａｎｉｃ　Ｐｈｏｔｏｃｏｎｄｕｃｔｏｒ）感光体である。また帯電ローラ２は、接触ＤＣ帯電方式を採用し、所定の圧力で感光ドラム１と接触し、帯電ニップを形成する。印加する直流電圧は、感光ドラム１表面と帯電ローラ２に印加される帯電バイアスとの電位差が放電開始電圧以上となるような値に設定されており、具体的には帯電バイアスとして－１１００Ｖの直流電圧を印加している。このとき、感光ドラム１面を帯電電位（暗部電位）Ｖｄ＝－５５０Ｖに一様に接触帯電させている。
【００１９】
帯電後の感光ドラム１の表面に対し、レーザースキャナ等の露光装置３によって画像情報に基づいたレーザー光Ｌによる画像露光がなされると、露光部分の電荷が除去されて静電潜像が形成される。本実施例では、感光ドラム１の一様帯電処理面をレーザー光Ｌで全面露光した場合の電位であるＶｌ＝－１００Ｖになるように、レーザー出力が調整されている。続いて、現像ユニット２０によって感光ドラム１上に形成された静電潜像に現像剤を供給する。本件では、現像剤は負極性の磁性トナーを用いる。現像部材に電圧を印加する電圧印加手段としての現像電源１６０から現像バイアス（Ｖｄｃ）－３００Ｖが印加された、現像部材としての現像ローラ２１により現像することができる。
【００２０】
記録材Ｐは、給紙カセット７に収納されており、給紙ローラ８によって１枚ずつ給紙され、搬送ローラ対９によって搬送され、転写前ガイド１１によってガイドされながら、感光ドラム１と転写ローラ１２とで形成された転写ニップ部へと搬送される。転写ローラ１２の芯金１２ａにトナーの帯電極性とは逆極性の転写バイアスが転写電源１７０から印加され、感光ドラム１上のトナー像が記録材Ｐ上の所定の位置に転写される。本実施例で使用する転写ローラ１２は、ローラ外径φ１４ｍｍ、芯金径φ５ｍｍ、弾性層の厚み４．５ｍｍ、硬度３０°（アスカーＣ硬度）である。芯金にはＳＵＳ、弾性層にはＮＢＲとエピクロルヒドリンとの混合ゴム材を使用している。
【００２１】
転写部によって表面に未定着トナー像を担持した記録材Ｐは、搬送ガイド１３に沿って定着装置１４に搬送される。この定着装置１４は、加圧ローラ１４ａと、ヒータ１４ｂを内蔵する定着ローラ１４ｃと、からなり、通過する記録材Ｐに熱及び圧力を印加して未定着トナー像を定着させる。トナー像定着後の記録材Ｐは、排紙ローラ１５によって装置本

体９０上面の排紙トレイ１６上に排出される。一方、感光ドラム１上の、記録材Ｐに転写されないで表面に残ったトナー（転写残トナー）は、クリーニング装置５により廃トナー容器６に回収される。以上の動作を繰り返すことで、次々と画像形成を行うことができる。

【００２２】

［プロセスカートリッジの構成］

次に、本実施例におけるプロセスカートリッジ５０について、図３および図４を参照して詳細に説明する。図３はプロセスカートリッジ全体を示している。図４（ａ）は感光ドラムユニット４の詳細を示している。図４（ｂ）は現像ユニット２０の詳細を示している。図３に示すように、プロセスカートリッジ５０は、感光ドラム１と、帯電装置としての帯電ローラ２およびクリーニング装置５を備えた感光ドラムユニット４と、感光ドラム１上の静電潜像を現像する現像ローラ２１を有する現像ユニット２０と、を含んでいる。

【００２３】

図４（ａ）に示すように、感光ドラムユニット４は、感光ドラム１の周上には、感光ドラム１の表面を一様に帯電させるための帯電ローラ２と、感光ドラム上に残ったトナーを除去するためのクリーニング装置５と、が配置されている。

【００２４】

帯電ローラ２は、φ６の芯金２ａに、厚さ約２ｍｍのＮＢＲゴムからなる導電性弾性層と、その上に厚さ約５μｍのアクリル樹脂からなる離型層を形成したものである。なお、表面層の膜厚は、帯電部材断面を鋭利な刃物で切り出して、光学顕微鏡や電子顕微鏡で観察することで測定できる。帯電ローラ２の高抵抗層としては、ウレタンゴムのほかに、アクリル樹脂、ナイロン樹脂及びフッ素樹脂などを用いてもかまわない。帯電ローラ２は感光ドラム１に対してほぼ並行に配列される。芯金の両端部を導電性の支持部材（不図示）により回転自在に支持させて、更にその支持部材をばね部材（不図示）により感光ドラム１の方向に移動付勢してある。これにより、帯電ローラ２は感光ドラム１に対して所定の押圧力で圧接されて帯電ニップ部を形成し、感光ドラム１の回転駆動に伴い従動回転する。

【００２５】

画像形成装置本体９０は、帯電ローラ２に帯電バイアスを印加する電圧印加手段としての帯電電源１５０を備える。本実施例ではこの帯電電源１５０から芯金２ａに直流電圧を印加する。尚、本実施例においては、帯電ローラ２は感光ドラム１に対して従動回転するが、帯電ローラ２を駆動回転させる手段を用いてもよい。その場合においては、帯電ローラ２と感光ドラム１を異なる回転速度で回転させることにより周速差をつけても良い。

【００２６】

本実施例におけるクリーニング装置５は、ＳＵＳ製の支持部材５ｂの先端にゴムブレード５ａを備えた、所謂ブレードクリーニングの構成をとる。クリーニング装置５によって感光ドラム１表面から除去された残留トナーは、廃トナー容器６に格納される。この時、クリーニング装置５によって除去されずに感光ドラム１上に残留した微量なトナーや、トナーに含まれる帯電制御剤や外添剤等が帯電ローラ２に付着する場合があった。このため本実施例では、感光ドラムユニット４が、帯電ローラ２表面の付着物を除去する目的でシート部材６０が備えられている。

【００２７】

図４（ｂ）に示すように、現像ユニット２０には、感光ドラム１と接触して矢印Ｙ方向に回転する現像ローラ２１と、現像ローラ２１と接触して矢印Ｚ方向に回転するトナー供給ローラ２３と、現像ブレード２４と、トナーが収容されたトナー容器２２と、が配置されている。さらにトナー容器２２内には収容されたトナーを撹拌するとともにトナー供給ローラ２３に搬送するためのトナー搬送手段２５が設けられている。

【００２８】

現像時、トナー搬送手段２５によって収納されたトナーがトナー供給ローラ２３へ搬送されると、矢印Ｚ方向に回転するトナー供給ローラ２３が、そのトナーを矢印Ｙ方向に回

転する現像ローラ２１との摺擦によって現像ローラ２１に供給し、現像ローラ２１上に担持させる。現像ローラ２１上に担持されたトナーは、現像ローラ２１の回転にともない現像ブレード２４との接触部に至り、現像ブレード２４がトナーに対して電荷を付与するとともに、所定の厚さのトナー薄層に形成する。そして、現像ローラ２１上に形成されたトナー薄層は感光ドラム１と現像ローラ２１とが接触する現像部に搬送され、その現像部において、現像電源１６０から現像ローラ２１に印加した直流現像バイアスにより、感光ドラム１の表面に形成されている静電潜像に応じて現像をする。

【００２９】

現像に寄与せずに現像ローラ２１の表面に残留したトナーは、現像ローラ２１の回転にともないトナー容器２２内に戻され、トナー供給ローラ２３との摺擦部で現像ローラ２１から剥離、回収されるように構成されている。回収されたトナーは、トナー搬送手段２５により残りのトナーと撹拌混合される。感光ドラム１と現像ローラ２１が接触して現像を行う接触現像方式においては、感光ドラム１は剛体とし、これに使用する現像ローラ２１は弾性体を有するローラとすることが好ましい。この弾性体としては、ソリッドゴム単層やトナーへの帯電付与性を考慮してソリッドゴム層上に樹脂コーティングを施したもの等が用いられる。また、トナー供給ローラ２３は芯金部とスポンジ等の発泡部材からなる弾性ローラである。

【００３０】

［トナー］

トナーの結着樹脂としては、スチレン－アクリル、スチレン－メタクリル共重合樹脂、ポリエステル樹脂等が用いられる。トナーの着色剤としてはカーボンブラックや、マグネタイト、マグヘマタイト、フェライト等の酸化鉄、その他、公知の顔料や染料を用いることができる。

【００３１】

また、トナーには適切な粉体特性を付与する目的で必要に応じて他の外部添加剤を添加しても良い。例えば、帯電制御剤、ケーキング防止剤、定着装置における定着時の離型剤、滑剤、研磨剤の働きをする樹脂微粒子や無機微粉体である。例えば、帯電制御剤としては、シリカ、アルミナ、酸化チタン、ハイドロタルサイト類化合物、ジターシャリーブチルサリチル酸アルミ錯体等が挙げられる。離型剤としては、低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン、マイクロクリスタリンワックス、パラフィンワックスの如き炭化水素系ワックス等が挙げられる。滑剤としては、ポリフッ化エチレン微粒子、ステアリン酸亜鉛微粒子、ポリフッ化ビニリデン微粒子等が挙げられる。研磨剤としては、酸化セリウム微粒子、炭化ケイ素微粒子、チタン酸ストロンチウム微粒子等が挙げられる。

【００３２】

本実施例における外添剤としては、トナー１００質量部に対して、シリカ１．５質量部、ハイドロタルサイト類化合物０．１質量部、チタン酸ストロンチウム０．１質量部を添加したものを用いた。

【００３３】

［帯電ローラの付着物］

前述したように、感光ドラム１に残留したトナーはクリーニング装置５によって清掃され除去される。しかしながら、清掃後の感光ドラム１においてもごく微量のトナー、あるいはトナーに含まれる帯電制御剤や外添剤等が存在している。このような、清掃後の残留物の一部は帯電ローラ２に付着し、堆積していく。本実施例において、帯電ローラ２に堆積した付着物を分析すると、帯電制御剤であるシリカや、外添剤であるハイドロタルサイト、チタン酸ストロンチウムが静電的に付着している場合や、それら帯電制御剤や外添剤がトナーの樹脂成分と混ざり合いながら物理的に固着している場合がある。

【００３４】

［従来のクリーニングシート部材］

従来、帯電ローラ２のクリーニング部材として用いられるシート部材について説明する。先行文献２によれば、帯電ローラ２、ポリイミドシート、シリカの仕事関数が「シート

部材＞シリカ＞帯電ローラ」の関係を満足することで、シリカに対してポリイミドシートが負極性側、帯電ローラが正極性側に帯電しやすい構成となることから、シリカがポリイミドシートとは反発し、帯電ローラ２に引き付けられることで、縦スジ状の帯電不良の発生を抑えることができる。

【００３５】

しかしながら、従来のシート部材では帯電制御剤や外添剤等による画像不良の発生を抑制できない場合があった。これは、シリカ以外の付着物について仕事関数を所望の関係にできていないことや、付着物の付着量が大きい場合に、感光ドラム１と帯電ローラ２との当接圧によって物理的に押し固められることにより、帯電ローラ２に付着物が堆積してしまうことが原因であると考えられる。このように、帯電ローラ２に帯電制御剤や外添剤等が堆積した場合には、感光ドラム１を所望の電位に帯電することが出来なくなり、画像品質が著しく低下する。

【００３６】

また、前述したように、帯電制御剤や外添剤がトナーの樹脂成分と混ざり合うことで、付着物の付着力が大きくなる場合においても、帯電ローラ２から感光ドラム１へ静電的に移行させることが困難になる。この場合においても同様に、感光ドラム１を所望の電位に帯電することが出来なくなり、画像品質が著しく低下する。

【００３７】

［本実施例のクリーニングシート部材］

本実施例のクリーニングシート部材は、前述のようなポリイミドシートでは帯電ローラに付着物が堆積してしまうような条件下においても、帯電不良起因の画像不良の発生を抑制することができるクリーニングシートである。発明者らは鋭意検討により、シート部材の表層に塗布する粒子の硬さをトナーに含まれる帯電制御剤や外添剤等の材質の硬さと同等以上にすることで、材料の仕事関数にとらわれることなく、固着した付着物を解す効果や、帯電ローラ２上の付着物を均一に分散させる効果が得られること、また、それにより帯電不良起因の画像不良の発生を抑制することができることを見出した。

【００３８】

以下、クリーニングシート部材の詳細について説明する。本実施例のシート部材６０として、表層に一定の粗さを持ち、且つ、表層に硬い材質を用いることを特徴とするシート部材６０について説明する。本実施例におけるシート部材６０の表層とは、少なくとも帯電ローラ２と接触面を形成する側の面の表面に形成されている層を含む。

【００３９】

まず、シート部材６０の表層に硬い材質を用いることを特徴とする点について詳細に説明する。帯電制御剤や外添剤として用いられる材質の多くは、従来のシート部材６０として用いられるポリイミドやポリフェニレンサルファイド（ＰＰＳ）等の材質よりも十分に硬い。例えば、一般的な硬さの指標であるモース硬度では、無機物であるシリカ（二酸化ケイ素）やチタン酸ストロンチウムのモース硬度は５～６なのに対して、有機物であるポリイミドやＰＰＳ等の結晶性プラスチックは柔らかく、モース硬度は１～２である。よって、帯電ローラ２の付着物がシート部材６０よりも硬いため、前述した固着した付着物を解す効果や、帯電ローラ２上の付着物を均一に分散させる効果が得られなかった。

【００４０】

そこで、本実施例のシート部材６０では、シート部材の表層に硬い材質を用いる。この時、シート部材６０は基層（第２の層）と表層（第１の層）とを持ち、基層には従来のシート部材のように可撓性を持った材質（モース硬度：１）を用いて、表層に硬い材質（モース硬度：７）を用いる。このように、基層に可撓性を持った材質を用いることで帯電ローラ２へのシート部材６０の押し付け圧を制御し易くなる。例えば、単層で硬い材質を用いたシート部材６０を用いても良いが、その場合には帯電ローラ２への押し付け圧を制御するために、シート部材６０の厚みを非常に薄くすることが必要となる。その場合、非常に薄く形成されたシート部材６０が第１の層となるが、非常に硬質な薄膜シートとなってしまうことから、加工性が難しく、割れやすいなど、入手性と使いこなしの面が非常に困

難となってしまう。本実施例においては、シート部材６０の基層にポリエチレンテレフタラート（ＰＥＴ）を用いて、基層の厚さは２５～１５０μｍとした。シート部材６０の厚みはこの限りではなく、選択する材質によって変えることができ、シート部材６０を帯電ローラ２へ所望の接触圧で押し付けることができれば良い。

【００４１】

続いて、本実施例のシート部材６０における表層についてさらに詳細に説明する。前述したように、シート部材６０は帯電ローラ２へ押し当てることを考慮して、可撓性を有することが好ましい。そのため、表層には硬い材質を用いつつ、シート部材６０としての可撓性を維持する必要がある。そこで、本実施例のシート部材６０としては、基層であるＰＥＴ層の上に表層として硬い材質の粒子を塗布する。この時、表層に塗布する粒子硬さとしては、トナーに含まれる帯電制御剤や外添剤等の材質の硬さと同等以上であることが好ましい。つまりは、帯電制御剤や外添剤等として、一般的に広く用いられるシリカはモース硬度５、チタンは５～５．５、チタン酸ストロンチウム等の一般的なモース硬度は６であるため、シート部材６０の表層に塗布する粒子のモース硬度としては６以上であることが好ましい。また、シリカ（二酸化ケイ素）の一般的な新モース硬度（修正モース硬度）は７、チタン酸ストロンチウム等の新モース硬度は６であるため、シート部材６０の表層に塗布する粒子の新モース硬度としては７以上であることが好ましい。例えば、シート部材６０の表層に塗布する粒子としては、二酸化ケイ素、酸化マグネシウム、酸化セリウム、酸化ジルコニウム、酸化クロム、酸化アルミニウム、炭化ケイ素、炭化ホウ素、ダイヤモンド等を用いることができる。

【００４２】

さらに、シート部材６０の表面粗さについて詳細に説明する。前述した、シート部材６０における帯電ローラ２との接触面に一定の粗さを有することにより、帯電不良起因の画像不良の発生を抑制することができる。具体的に、シート部材６０の表面粗さとしては、算術平均粗さＲａが０．１８μｍ以上、２．４１μｍ以下であることが好ましい。ここで、表面粗さが小さ過ぎると固着した付着物を解す効果が得られない。一方、表面粗さが大き過ぎる場合においては、固着した付着物を解す度合いのバラつきが大きくなってしまうことから、付着物を均一に分散できなくなくなる。そこで本実施例では、固着した付着物を解す効果と、帯電ローラ２上の付着物を均一に分散させる効果を両立させるために、表面粗さを上記の範囲としている。

【００４３】

図５に本実施例のシート部材６０の断面図を示して説明する。シート部材６０は可撓性を持つ基層６１の上に、高分子系接着剤等の接着剤６２によって粒子６３が均一に塗布されてなる表層６４を設けた構成である。これにより、シート部材６０としての可撓性を持たせたまま、シート部材６０の表層６４における帯電ローラ２との接触面Ｓに硬い材質を配置することができる。さらには、シート部材６０の表層６４に塗布する粒子の粒度によって、シート部材６０の表面粗さ（接触面Ｓの粗さ）を調整することが可能である。このとき、塗布する粒子の粒度に限りはないが、所望の表面粗さＲａを安定的に得るためには、粒度が０．３μｍ以上１２．０μｍ以下のものを用いることが好ましい。

【００４４】

［シート部材の帯電ローラへの押し当て方法］

次に、シート部材６０の帯電ローラ２への押し当て方法について図６および図７を参照して説明する。シート部材６０は、帯電ローラ２の弾性層部分の回転軸線に沿った長さ寸法と、ほぼ同じ長さ寸法を有する。そしてその長手上辺部分をシート部材貼り付け台７０に両面テープで波打ちの無いように貼り付けて支持させてある。そのシート部材貼り付け台７０を、クリーニング装置５のクリーニングブレードの支持部材５ｂに対して固定支持させてある。シート部材６０は、帯電ローラ２の回転方向Ｒ２に対して、順方向に腹あたりとなるように適度な押圧力を持って当接させている。帯電ローラ２とシート部材６０との当接部において両者間に部分的にも隙間の無いように配置される。これにより、シート部材６０は回転する帯電ローラ２を摺擦して帯電ローラ２に付着した付着物をほぐしなが

ら均一に分散させる。

【００４５】

図７に示すように、シート部材６０において、自由長ｎ、当接長ｍ、侵入量Δを規定した。自由長ｎはシート部材６０におけるシート部材貼り付け台７０に貼り付け支持されていない部分である。当接長ｍは自由長ｎにおけるシート部材貼り付け台７０の端部から帯電ローラ２との接点までの距離である。侵入量Δは、上記接点を基準として、シート部材６０が延伸する方向と垂直な方向において、帯電ローラ２が当接していない場合にシート部材６０が存在している点と、帯電ローラ２の当接により変形したシート部材が存在している点との距離である。本実施例では、自由長ｎを６～１０ｍｍ、帯電ローラ２との当接長ｍが４～８ｍｍ、侵入量Δを１～２ｍｍとした。尚、これらの値は装置構成やサイズ、材料や所望の性能に応じて適宜決定されるべきものである。

【００４６】

[シート部材の表層硬さと帯電ローラの表層硬さ]

本実施例におけるシート部材６０の表層の硬さは、帯電ローラ２の表層の硬さよりも硬い。シート部材６０の表層の硬さと帯電ローラ２の表層の硬さについては、ＩＳＯ１４５７７に基づき、微小硬度計（商品名：ピコデンターＨＭ５００、ヘルムート　フィッシャー社製）を用いて、マルテンス硬さＨＭ（Ｎ／ｍ^2）を測定した。マルテンス硬さで比較する理由は、モース硬度はどちらも１となり、硬さの差が数値に現れない指標になってしまうためである。マルテンス硬さＨＭは、試験加重を負荷した状態で測定する。マルテンス硬さＨＭは、試験加重を増加させていき、できれば既定の加重に達した後の、加重・くぼみ深さによって得られる値から求める。具体的には以下である。

【００４７】

マルテンス硬さＨＭは、負荷した試験力（Ｆ）とくぼみの表面積Ａ（ｈ）との商として、式（１）により定義される。くぼみ表面積Ａ（ｈ）は圧子押し込み深さ（ｈ）から算出する。圧子は、四角錘型ダイヤモンド製のビッカース圧子を使用する。

$$HM = F / As(h) = F / (26.43 \times h_2^2) \quad \cdots (1)$$

装置は、最大押し込み深さh_2：２μｍ、最大試験荷重Ｆｍａｘ：１００ｍＮ、試験時間：３０ｓと設定し、試験時の温度／湿度：２３℃／５０％ＲＨで測定を行った。

【００４８】

以上の測定方法で算出されるマルテンス硬さＨＭは、シート部材６０の表層６４のＨＭが２００Ｎ／ｍｍ^{2}程度であるのに対して、帯電ローラ２の表層のＨＭが１．０Ｎ／ｍｍ^{2}程度と、シート部材６０の方が十分に硬い。シート部材６０の表層６４に塗布する粒子として用いられる一例である酸化ジルコニウムはマルテンス硬さＨＭが３０００Ｎ／ｍｍ^{2}程度、酸化アルミニウムはマルテンス硬さＨＭが９０００Ｎ／ｍｍ^{2}程度であり、これらはモース硬度でも示される通り、帯電ローラ２の表層やシート部材６０よりも十分に硬い。

【００４９】

[評価実験１]

本実施例の作用効果を確認するため、評価実験1、評価実験2、および、評価実験3を行った。まず、評価実験１として、シート部材６０の表面粗さＲａの効果について確認した評価結果を説明する。評価実験１においては、シート部材６０として、ラッピングフィルムシート（３Ｍ社製）を用いた。このラッピングフィルムシートは、基層と表層からなり、基層に厚さ７５μｍのポリエチレンテレフタラート（ＰＥＴ）を用いて、表層には酸化アルミニウム粒子が分子系接着剤等で均一に塗布されている。尚、酸化アルミニウムの一般的なモース硬度は９、新モース硬度は１２である。ここでは、表層に塗布された酸化アルミニウム粒子の粒度が異なる下記のシート１～１０の１０種類のラッピングフィルムシートを用意した。

【００５０】

表１に示すように、本実施例のシート部材６０として、シート１～７の７種類のシートを用意した。シート１～７は、シートの表層にそれぞれ、０．３μｍ（＃１００００）、

１．０μｍ（＃８０００）、２．０μｍ（＃６０００）、３．０μｍ（＃４０００）、５μｍ（＃３０００）、９μｍ（＃２０００）、１２μｍ（＃１２００）の粒度の酸化アルミニウム粒子が塗布されたものである。また、比較例としてのシート８・９・１０の３種類のシートを用意した。シート８・９はそれぞれ、表層に、１５μｍ（＃１０００）、３０μｍ（＃６００）の粒度の酸化アルミニウム粒子が塗布されたものである。シート１０は、シート１を加工したものである。具体的には、シート１を２枚準備し、酸化アルミニウム粒子の塗布面をお互いに合わせるようにして、互いを擦り合わせ続けたシートである。

【００５１】

また、シート１～１０の表面粗さについては、表面粗さ測定機（商品名：サーフコーダ、小坂研究所社製）を用いて算術平均粗さＲａ（μｍ、ＪＩＳ　Ｂ０６０１）を測定した。測定条件は、評価長さ４ｍｍ、カットオフ値０．８ｍｍ、送り速さ０．１ｍｍ／ｓとした。表１に、シート１～９それぞれの粒度と、表面粗さＲａの測定結果を示す。

【表１】

		粒度［μm］	Ra［μm］
本実施例	シート1	0.3	0.18
	シート2	1	0.33
	シート3	2	0.73
	シート4	3	2.01
	シート5	5	2.41
	シート6	9	1.67
	シート7	12	2.01
比較例1	シート8	15	2.61
	シート9	30	3.92
	シート10	0.3を加工	0.08

【００５２】

表１に示したように、表層に塗布した粒子の粒度と、シート部材６０の表面粗さＲａは必ずしも相関があるわけではない。例えば、シート５とシート６を比較すると、表層に塗布した粒子の粒度はシート６の方が大きいが、シート表層のＲａはシート５の方が大きい。このような現象は、シート部材の表面粗さＲａが、粒子６３が接着剤６２から突出した量によって決定されるために起こり得る。

【００５３】

次に、評価条件について詳細を説明する。プリントする用紙として、Ａ４サイズの坪量８０ｇ／ｍ^{2}のＲｅｄ　Ｌａｂｅｌ（Ｃａｎｏｎ社製）を用いた。また、プロセスカートリッジとして、印字率４％のプリントが５５００枚行えるものを用意した。シート１～７の各シート部材６０を装着したプロセスカートリッジをそれぞれ用意し、比較評価を行った。

【００５４】

比較評価として、プロセスカートリッジの寿命末期において、帯電不良起因による画像不良の発生有無を確認した。まず、４ｍｍ幅の横線を９６ｍｍ間隔で配置した画像を５０００枚プリントし、プロセスカートリッジを寿命末期の状態とした。続いて、各シート部材６０による帯電ローラ２への帯電制御剤や外添剤等の付着抑制効果を確認するため、画像評価を行った。画像評価としてハーフトーン画像を１０枚プリントし、帯電不良起因に

よる画像不良発生の有無を確認した。画像評価は、５００枚のプリントごとに行った。評価実験１の結果を表２に示す。

【表２】

		粒度［μm］	Ra［μm］	帯電不良起因の画像不良発生
本実施例	シート１	0.3	0.18	なし
	シート２	1	0.33	なし
	シート３	2	0.73	なし
	シート４	3	2.01	なし
	シート５	5	2.41	なし
	シート６	9	1.67	なし
	シート７	12	2.01	なし
比較例1	シート８	15	2.61	4500 枚で発生
	シート９	30	3.92	3000 枚で発生
	シート10	0.3 を加工	0.08	3000 枚で発生

【００５５】

表２に示したように、本実施例であるシート１～７を装着したプロセスカートリッジにおいては、帯電不良起因の画像不良が発生せず、良好な画像が得られた。一方、比較例であるシート８・９・１０を装着したプロセスカートリッジにおいては、それぞれ、４５００枚、３０００枚、３０００枚で帯電不良起因の画像不良が発生した。この時、帯電ローラ２の表面を確認すると、本実施例であるシート１～７を装着したプロセスカートリッジにおいては、付着物の堆積が抑制されていた。一方で、比較例であるシート８・９・１０を装着したプロセスカートリッジにおいては、スジ状に付着物の堆積が見られた。

【００５６】

評価実験を行った帯電ローラ２やシートの観察結果や本発明に至る検討結果から、シート８・９のように、表面粗さＲａが大き過ぎる場合においては、固着した付着物を解することはできているものの、付着物を解する度合いにバラつきが大きくなってしまうことから、付着物を均一に分散できなくなってしまっているものと考えられる。一方、シート１０のように、表面粗さＲａが小さ過ぎる場合においては、そもそも固着した付着物を解す効果が得られていなかった。また、本実施例に係るシート１～７の表面粗Ｒａさの範囲においては、固着した付着物を解す効果と、付着物を均一に分散する効果とを併せ持つことができたと考えられる。評価実験においては、シート１～７の表面粗さの範囲においては有意な効果の際が見られなかった。以上のことから、シート部材６０の表面粗さとしてはＲａが０．１８μｍ以上２．４１μｍ以下であることが好ましい。

【００５７】

［評価実験２］

続いて、評価実験２について説明する。評価実験２では、シート部材６０の表層材料の硬さによる効果について確認した。評価実験２においては、本実施例のシート部材６０として、下記のシートＣ・Ｄ・Ｅ・Ｆの４種を用意した。また、比較例のシート部材として、下記のシートＡ・Ｂの２種を用意した。シートＡのみポリイミドからなる単層シートであり、シート厚みを７５μｍとし、表層に所定の粗さを持たせた。シートＢ・Ｃ・Ｄ・Ｅ・Ｆは基層と表層からなり、基層に厚さ７５μｍのポリエチレンテレフタラート（ＰＥＴ）を用いて、表層には各粒子が分子系接着剤等で均一に塗布されている。シートＡ・Ｅ・

Ｆについては、市販品を用い、シートＢ・Ｃ・Ｄについては、以下の方法で作成した。具体的には、結合材樹脂としては、ポリエチレンテレフタレート樹脂を、溶媒としてはメチルエチルケトンを用い、塗布粒子と混合・脱泡処理し、基材上にバーコーティングすることで、シートを得た。尚、各シート部材の表面粗さはＲａが０．１８μｍ以上２．４１μｍ以下となるようにしている。基材として、ポリエチレンテレフタラートのほか、例えば、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ＡＢＳ樹脂、ナイロンなどを用いることができる。結合剤樹脂としては、ポリブチレンテレフタレート樹脂のほか、例えば、ウレタン樹脂、ブチラール樹脂などを用いることができる。また、溶媒としては、メチルエチルケトンのほか、例えば、トルエン、キシレン、メチルイソブチルケトン、酢酸エチル、酢酸ブチルなどを使用することができる。また、コーティング方法としては、バーコーティングのほか、例えば、スプレーコーティング、ロールコーティング、ナイフコーティング、ダイコーティングなどを用いることができる。

【００５８】

＜シートＡ＞（比較例）

材質：ポリイミド（表層材質のモース硬度：１、新モース硬度：１）

表層Ｒａ：０．５２μｍ

（ＵＢＥ株式会社製、商品名：ユーピレックス）

【００５９】

＜シートＢ＞（比較例）

塗布粒子：炭酸カルシウム（表層材質である塗布粒子のモース硬度：３、新モース硬度：３）

粒度：１．０μｍ

表層Ｒａ：０．５５μｍ

【００６０】

＜シートＣ＞

塗布粒子：酸化ジルコニウム（表層材質である塗布粒子のモース硬度：７、新モース硬度：７）

粒度：１．０μｍ

表層Ｒａ：０．５０μｍ

【００６１】

＜シートＤ＞

塗布粒子：酸化クロム（表層材質である塗布粒子のモース硬度：６、新モース硬度：７）

粒度：１．０μｍ

表層Ｒａ：０．４１μｍ

【００６２】

＜シートＥ＞

塗布粒子：酸化アルミニウム（表層材質である塗布粒子のモース硬度：９、新モース硬度：１２）

粒度：１μｍ

表層Ｒａ：０．３３μｍ

（３Ｍ社製、商品名：ラッピングフィルム＃８０００）

【００６３】

＜シートＦ＞

塗布粒子：炭化ケイ素（表層材質である塗布粒子のモース硬度：９、新モース硬度：１３）

粒度：１μｍ

表層Ｒａ：０．２１μｍ

（三共理科化学社製、商品名：ラッピングフィルム＃８０００）

【００６４】
次に、評価条件について詳細を説明する。プリントする用紙として、Ａ４サイズの坪量８０ｇ／ｍ^{2}のＲｅｄ　Ｌａｂｅｌ（Ｃａｎｏｎ社製）を用いた。また、プロセスカートリッジとして、印字率４％のプリントが５５００枚行えるものを用意した。プロセスカートリッジに用いるトナーは２種類準備した。一つ目は、本実施例におけるトナーである、外添剤として、トナー１００質量部に対して、シリカ１．５質量部、ハイドロタルサイト類化合物０．１質量部、チタン酸ストロンチウム０．１質量部を添加したものを用いた（トナー１とする）。二つ目は外添剤として、トナー１００質量部に対して、シリカ１．８質量部、ハイドロタルサイト類化合物０．１質量部を添加したものを用いた（トナー２とする）。

【００６５】
シートＡ・Ｂ・Ｃ・Ｄ・Ｅ・Ｆの各シート部材６０を装着し、さらにトナー１とトナー２を用いたプロセスカートリッジをそれぞれ用意し、比較評価を行った。比較評価として、プロセスカートリッジの寿命末期において、帯電不良起因による画像不良の発生有無を確認した。まず、４ｍｍ幅の横線を９６ｍｍ間隔で配置した画像を５０００枚プリントし、プロセスカートリッジを寿命末期の状態とした。続いて、各シート部材６０による帯電ローラ２への帯電制御剤や外添剤等の付着抑制効果を確認するため、画像評価を行った。画像評価としてハーフトーン画像を１０枚プリントし、帯電不良起因による画像不良発生の有無を確認した。

【００６６】
評価実験の結果を表３に示す。表３には帯電不良起因の画像不良発生の有無と共に、各シート部材６０に用いている表層材質の一般的なモース硬度及び、新モース硬度を示している。

【表３】

		表層材質	表層材質のモース硬度	表層材質の新モース硬度	トナー1を用いたカートリッジにおける帯電不良起因の画像不良発生	トナー2を用いたカートリッジにおける帯電不良起因の画像不良発生
比較例1	シートA	なし	1	1	あり	あり
比較例2	シートB	炭酸カルシウム	3	3	あり	あり
本実施例	シートC	酸化ジルコニウム	7	7	なし	なし
	シートD	酸化クロム	6	7	なし(※)	なし
	シートE	酸化アルミニウム	9	12	なし	なし
	シートF	炭化ケイ素	9	13	なし	なし

【００６７】
表３に示したように、本実施例のシートＣ・Ｄ・Ｅ・Ｆを装着したプロセスカートリッジにおいては、帯電不良起因の画像不良が発生せず、良好な画像が得られた。一方、比較例１のシートＡ・Ｂを装着したプロセスカートリッジにおいては、帯電不良起因の画像不良が発生した。この時、帯電ローラ２の表面を確認すると、シートＡ・Ｂを装着したプロセスカートリッジにおいては付着物の堆積が多くみられ、シートＣ・Ｄ・Ｅ・Ｆにおいては付着物の堆積が抑制されていた。ただし、トナー１を用いたカートリッジにおけるシートＤの構成については、軽微に付着物が堆積していた。また、評価実験後のシート部材６０の帯電ローラ２との接触面を確認すると、シートＡ・Ｂについては表層の摩耗が見られ、シートＣ・Ｄ・Ｅ・Ｆにおいては表層の摩耗が見られなかった。

【００６８】
シートＡ・Ｂについて表層の摩耗が見られた要因としては、シート部材の表層に塗布する粒子の硬さよりも、トナーに含まれる帯電制御剤や外添剤等の材質の硬さのほうが硬い

ことから、帯電ローラ２の表面の付着物によってシートの表層が削られてしまったものと考えられる。また、トナー１を用いたカートリッジにおけるシートＤの構成において、軽微に付着物が堆積していた理由としては、トナー１のほうが用いている外添により硬いものが入っている（チタン酸ストロンチウム：モース硬度６）ことから、帯電ローラ２に固着した付着物を解す効果が得づらくなったことによるものと考えられる。

【００６９】

以上のことから、シート部材６０の表層に塗布する粒子の硬さを、トナーに含まれる帯電制御剤や外添剤等の材質の硬さと同等以上にすることによって、帯電不良起因の画像不良の発生を抑制することができる。このとき、シート部材６０の表面粗さＲａは０．１８μｍ以上２．４１μｍ以下が好ましい。

【００７０】

＜実施例２＞

本実施例においては、実施例１で説明したプロセスカートリッジのよりも長寿命になった場合等、シート部材６０の耐久性がより必要になる条件において、帯電ローラのクリーニングシート部材として、シート部材の表層に塗布する粒子の硬さを、トナーに含まれる帯電制御剤や外添剤等の材質の硬さよりも硬くすることによって、帯電不良起因の画像不良の発生を抑制する方法について説明する。画像形成装置の構成に関しては実施例１と同様である。よって異なる部分以外の重複する説明は省略する。

【００７１】

プロセスカートリッジの寿命が長くなった場合等、シート部材６０の耐久性がより必要になる条件において、シート部材６０の表層材料の硬さによる効果について確認した。以下、評価実験３について説明する。

【００７２】

［評価実験３］

評価実験３では、前述した評価実験２で用いたシートＣ・Ｄ・Ｅ・Ｆと同様の４種類のシート部材を用意した。本実施例のシート部材６０としてシートＥ・Ｆを、比較例としてはシートＣ・Ｄを用意した。

プリントする用紙として、Ａ４サイズの坪量８０ｇ／ｍ^{2}のＲｅｄ　Ｌａｂｅｌ（Ｃａｎｏｎ社製）を用いた。また、プロセスカートリッジとして、印字率４％のプリントが１０５００枚行えるものを用意した。シートＣ・Ｄ・Ｅ・Ｆの各シート部材６０を装着したプロセスカートリッジをそれぞれ用意し、比較評価を行った。用いたトナーは、実施例１におけるトナー１である。

【００７３】

比較評価として、プロセスカートリッジの寿命末期において、帯電不良起因による画像不良の発生有無を確認した。まず、４ｍｍ幅の横線を９６ｍｍ間隔で配置した画像を１００００枚プリントし、プロセスカートリッジを寿命末期の状態とした。続いて、各シート部材６０による帯電ローラ２への帯電制御剤や外添剤等の付着抑制効果を確認するため、画像評価を行った。画像評価としてハーフトーン画像を１０枚プリントし、帯電不良起因による画像不良発生の有無を確認した。

【００７４】

評価実験の結果を表４に示す。表４には帯電不良起因の画像不良発生の有無と共に、各シート部材６０に用いている表層材質の一般的なモース硬度及び、新モース硬度を示している。

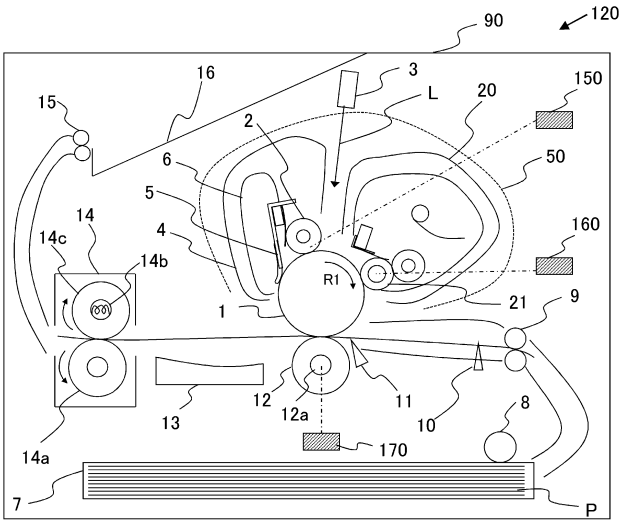
【表４】

		表層材質	表層材質のモース硬度	表層材質の新モース硬度	帯電不良起因の画像不良発生
比較例３	シートＣ	酸化ジルコニウム	７	７	あり
	シートＤ	酸化クロム	６	７	あり
本実施例	シートＥ	酸化アルミニウム	９	１２	なし
	シートＦ	炭化ケイ素	９	１３	なし

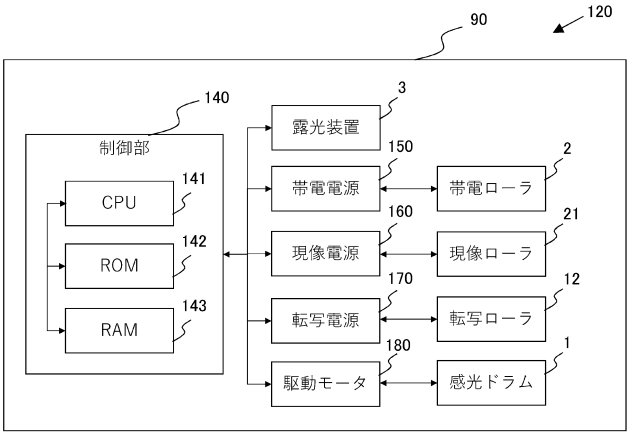
【００７５】
表４に示したように、本実施例のシートＥ・Ｆを装着したプロセスカートリッジにおいては、帯電不良起因の画像不良が発生せず、良好な画像が得られた。一方、比較例３のシートＣ・Ｄを装着したプロセスカートリッジにおいては、帯電不良起因の画像不良が発生した。この時、帯電ローラ２の表面を確認すると、シートＣ・Ｄを装着したプロセスカートリッジにおいては付着物の堆積が多くみられ、シートＥ・Ｆにおいては付着物の堆積が抑制されていた。また、評価実験後のシート部材６０の帯電ローラ２との接触面を確認すると、シートＣ・Ｄについては表層の摩耗が見られ、シートＥ・Ｆにおいては表層の摩耗が見られなかった。これは、実施例１に比べてより長い期間使用することから、シートの耐摩耗性がさらに必要となったことによるものである。すなわち、トナーに含まれる帯電制御剤や外添剤等の材質の硬さよりも同等以上にすることによって、帯電ローラ２に固着した付着物を解す効果は得られるものの、硬さが近いと使用期間によっては摩耗劣化しまうことによるものと考えられる。
【００７６】
以上のように、プロセスカートリッジの寿命が長くなった場合等、シート部材６０の耐久性がより必要になる条件において、シート部材６０の表層に塗布する粒子の硬さを、トナーに含まれる帯電制御剤や外添剤等の材質の硬さよりも硬くすることによって、帯電不良起因の画像不良の発生を抑制することができる。このとき、表層材質の一般的なモース硬度としては７以上、新モース硬度としては８以上であることが好ましい。
【００７７】
以上のように、本実施例によれば、帯電ローラ２のクリーニングシート部材として、シート部材６０の表層に塗布する粒子の硬さを、トナーに含まれる帯電制御剤や外添剤等の材質の硬さ以上にすることによって、帯電不良起因の画像不良の発生を抑制することができる。これにより、画像不良のない良好な画像を得ることができる。このとき、シート部材６０の表面粗さＲａは０．１８μｍ以上２．４１μｍ以下が好ましい。また、表層材質の一般的なモース硬度としては６以上、新モース硬度としては７以上であることが好ましい。さらには、プロセスカートリッジの寿命が長くなった場合等、シート部材６０の耐久性がより必要になる条件においては、表層材質の一般的なモース硬度としては７以上、新モース硬度としては８以上であることが好ましい。
【００７８】
以上説明したように、表層材質のモース硬度と表面粗さについて好適な範囲で使用可能であるが、プロセスカートリッジの仕様（用いるトナー、寿命、帯電ローラなど）に応じて、適切な範囲内のモース硬度と表面粗さをバランスよく使用することが好ましい。
【００７９】
［その他］
以上説明したシート部材６０を備える帯電ローラ２は、画像形成装置本体９０に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて説明を行ったが、本発明はその限りではない。感光ドラムユニット４と現像ユニット２０が独立に画像形成装置本体９０に着脱可能なプロセスカートリッジにおいても同様の作用効果がある。また、プロセスカートリッジが画像形成装置と一体となった、トナー補給式の画像形成装置においても同様の効果が得られる。

【００８０】
以上説明した画像形成装置１２０は、モノクロの構成について説明してきた。しかし本発明の構成はこれに限定されず、複数色（例えばイエロー、マゼンダ、シアン、ブラック）の４色を重ねて印字するカラー画像形成装置に適用しても同様の作用効果がある。その場合、画像の記録材への転写方式として、中間転写ベルトなどの中間転写体を用いてもよい。
【００８１】
［構成１］
像担持体を帯電させる帯電部材と、
前記帯電部材に押圧され、前記帯電部材の回転に伴って前記帯電部材の表面に摺擦されるクリーニング部材と、
を有する帯電装置であって、
前記クリーニング部材は、少なくとも、粗し粒子を含有しており前記帯電部材に当接する第１の層を含み、
前記第１の層は前記帯電部材の前記表面よりもマルテンス硬さが高く、
前記粗し粒子は、前記帯電部材の前記表面に付着するトナーにおける最もモース硬度の高い成分と同等以上のモース硬度を有する
ことを特徴とする帯電装置。
［構成２］
前記クリーニング部材は、前記第１の層と、前記第１の層を支持する可撓性を有する第２の層と、を有する
ことを特徴とする構成１に記載の帯電装置。
［構成３］
前記第２の層に、接着剤により前記粗し部材が塗布されることにより、前記第１の層が形成される
ことを特徴とする構成２に記載の帯電装置。
［構成４］
前記帯電部材の前記表面に付着する前記トナーの成分は、前記トナーの外添剤を含む
ことを特徴とする構成１から３のいずれか１項に記載の帯電装置。
［構成５］
前記粗し粒子は、モース硬度が６以上の材質である
ことを特徴とする構成１から４のいずれか１項に記載の帯電装置。
［構成６］
前記粗し粒子は、モース硬度が７以上の材質である
ことを特徴とする構成５に記載の帯電装置。
［構成７］
前記粗し粒子は、新モース硬度が７以上の材質である
ことを特徴とする構成１から６のいずれか１項に記載の帯電装置。
［構成８］
前記粗し粒子は、新モース硬度が８以上の材質である
ことを特徴とする構成７に記載の帯電装置。
［構成９］
前記クリーニング部材の前記第１の層の表面粗さＲａは、０.１８μｍ以上、２.４１μｍ以下である
ことを特徴とする構成１から８のいずれか１項に記載の帯電装置。
［構成１０］
前記粗し粒子の粒度は、０．３μｍ以上、１２μｍ以下である
ことを特徴とする構成１から９のいずれか１項に記載の帯電装置。
［構成１１］
像担持体と、

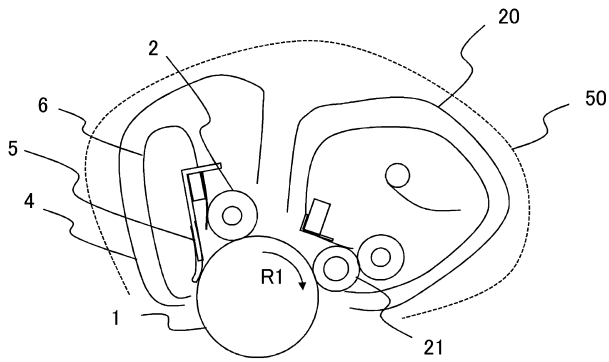
構成１から１０のいずれか１項に記載の帯電装置と、
を備えることを特徴とするプロセスカートリッジ。
［構成１２］
像担持体と、
構成１から１０のいずれか１項に記載の帯電装置と、
を備えることを特徴とする画像形成装置。
【符号の説明】
【００８２】
１：感光ドラム、２：帯電ローラ、６０：シート部材、６１：シート部材の基層、６２：シート部材の基層と粒子を接着する接着剤、６３：シート部材の粒子
【図面】
【図１】



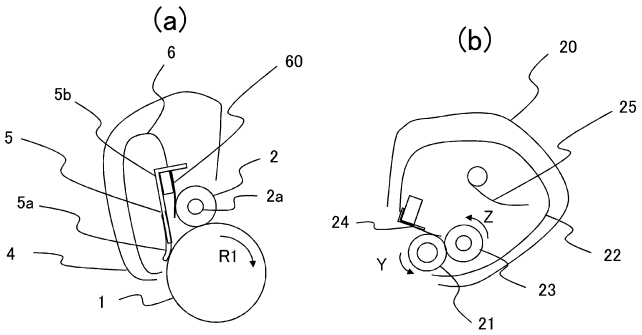
【図２】



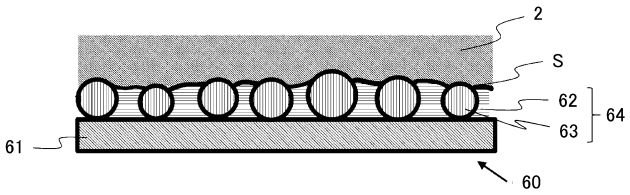
【図３】



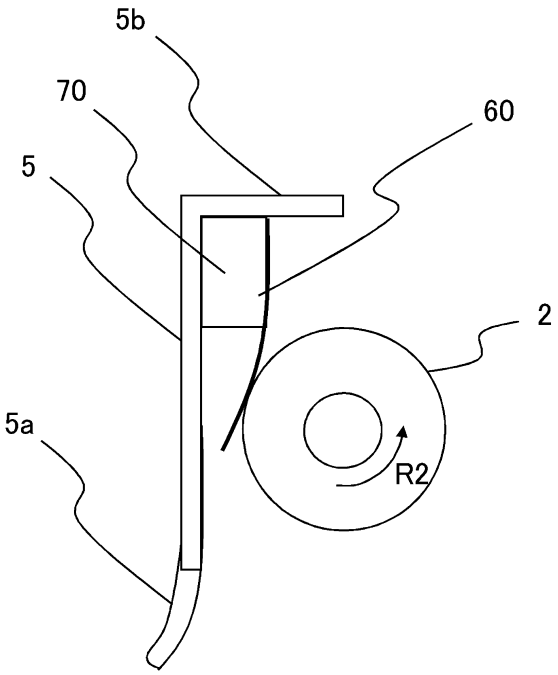
【図４】



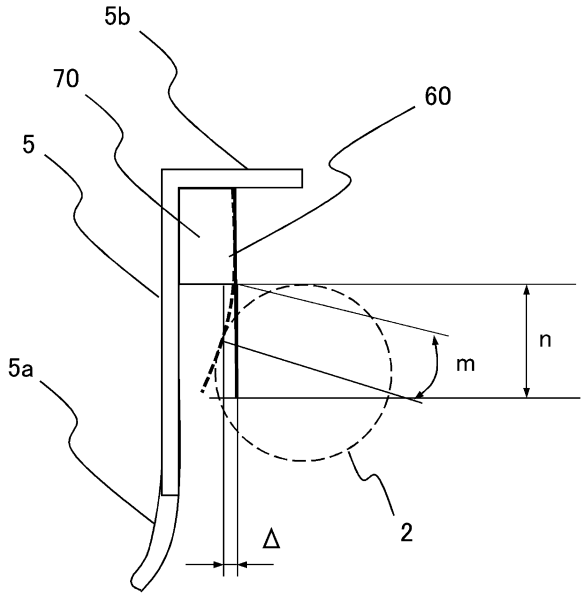
【図５】



【図６】



【図７】



フロントページの続き

Ｆターム（参考） HA02 HB12 HB22 HB43 HB45 HB47 HB48 LB02 LB09 LB13
LB33 LB35 LB37 LC04 MA01 MA02 MA03 MA08 MA20 MB01 MC01
MC02 MC06 MC15 NA02