

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-114277

(P2007-114277A)

(43) 公開日 平成19年5月10日(2007.5.10)

(51) Int. Cl.

G03G 21/00 (2006.01)

G03G 21/10 (2006.01)

F I

G03G 21/00

G03G 21/00 318

テーマコード (参考)

2H134

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2005-302999 (P2005-302999)

(22) 出願日 平成17年10月18日 (2005.10.18)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(74) 代理人 100072604

弁理士 有我 軍一郎

(72) 発明者 中武 直樹

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 清水 義威

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 生野 秀一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

最終頁に続く

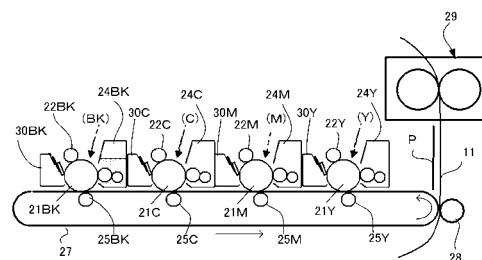
(54) 【発明の名称】 クリーニング装置の評価方法、クリーニング装置および画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】像担持体の摩擦状態変化を簡易に短時間で把握できる評価法を実現し、像担持体の好ましい性状を選択して、潤滑剤を用いずに画像形成を行なってもクリーニング性能が担保され長期にわたる安定画像品質を得られるようにする。

【解決手段】40N/m以上の線圧を設定し、低摩擦の測定シートに対する静止摩擦係数が1.0以下であるよう圧接部表面を調製したクリーニングブレード35と、低伸縮性の測定用紙に対する静止摩擦係数が0.2~0.4となるよう表面調製した像担持体21BKとを準備し、摺擦部位35aに所定量のトナーを供給し両者を摺擦させる加速試験をクリーニングブレード35の表面状態が安定する一定時間だけ実行して、試験前後の像担持体表面の静止摩擦係数の変化率を測定し、その結果が所定変化率を越えるとき像担持体表面が所要の耐久性を満足し得ないと判定し、所定変化率以下であるとき満足し得ると判定する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転する像担持体の表面にトナー像の被転写材への転写後に残留したトナーを、主に弾性クリーニングブレードを前記像担持体の表面に所定の線圧で摺擦させながら除去するクリーニング装置の評価方法であって、

前記像担持体の表面に対する前記弾性クリーニングブレードの設定使用線圧に 1 以上の所定倍率をかけた 40 N/m 以上の試験線圧を設定し、

前記像担持体の表面より低摩擦係数の耐摩耗性測定シートに対する所定の分銅加圧状態での静止摩擦係数が 1.0 以下であるように前記像担持体との圧接部の表面を調製した弾性クリーニングブレードを準備するとともに、記録紙と同等な低伸縮性の測定用紙に対する静止摩擦係数が $0.2 \sim 0.4$ となるよう表面を調製した評価対象の像担持体を準備し、

10

前記弾性クリーニングブレードと前記像担持体の摺擦部位に少なくとも 1 回所定量のトナーを供給した状態で、前記弾性クリーニングブレードを前記試験線圧で前記像担持体の表面に摺擦させる加速試験を、前記像担持体の表面状態が安定する一定時間だけ実行して、

該加速試験を実行する前後の前記像担持体の静止摩擦係数の変化率を測定し、

該測定結果が所定の変化率を越えるとき、前記像担持体の表面が所要の耐久性を満足し得ないと判定し、該測定結果が所定の変化率以下であるとき、前記像担持体の表面が所要の耐久性を満足し得ると判定することを特徴とするクリーニング装置の評価方法。

20

【請求項 2】

前記加速試験を所定時間実行した後の前記像担持体の表面の長手方向算術平均粗さ R_a が $0.2\text{ }\mu\text{m}$ 以下で、かつ十点平均粗さ R_z が $2.0\text{ }\mu\text{m}$ 以下であるとき、前記像担持体の表面が所要の耐久性を満足し得ると判定し、それ以外の場合は前記像担持体の表面が所要の耐久性を満足し得ないと判定することを特徴とする請求項 1 に記載のクリーニング装置の評価方法。

【請求項 3】

前記弾性クリーニングブレードの硬度が JIS K 6301 規格の A 型硬度で $60 \sim 75^\circ$ であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のクリーニング装置の評価方法。

30

【請求項 4】

前記像担持体が有機感光体であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載のクリーニング装置の評価方法。

【請求項 5】

回転する像担持体の表面にトナー像の被転写材への転写後に残留したトナーを、主に弾性クリーニングブレードを前記像担持体の表面に所定の線圧で摺擦させながら除去するクリーニング装置であって、

前記像担持体の表面は、記録紙と同等な低伸縮性の測定用紙に対する静止摩擦係数が $0.2 \sim 0.4$ であり、かつ摩擦面状態が安定する一定時間だけ前記弾性クリーニングブレードを摺擦する前後の前記静止摩擦係数の変化率が 40% 以下であり、

40

前記弾性クリーニングブレードは、前記像担持体の表面より低摩擦係数の耐摩耗性測定シートに対する所定の分銅加圧状態での静止摩擦係数が 1.0 以下であることを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 6】

前記像担持体に前記弾性クリーニングブレードを圧接し一定時間摺擦したときの前記像担持体の表面の長手方向算術平均粗さ R_a が $0.2\text{ }\mu\text{m}$ 以下で、かつ十点平均粗さ R_z が $2.0\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 5 に記載のクリーニング装置。

【請求項 7】

前記像担持体の表面に対する前記弾性クリーニングブレードの線圧が 40 N/m 以上であることを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 に記載のクリーニング装置。

50

【請求項 8】

前記弾性クリーニングブレードの硬度が J I S K 6 3 0 1 規格の A 型硬度で 6 0 ~ 7 5 °であることを特徴とする請求項 5 から請求項 7 のいずれか 1 つに記載のクリーニング装置。

【請求項 9】

前記像担持体が有機感光体であることを特徴とする請求項 5 から請求項 8 のいずれか 1 つに記載のクリーニング装置。

【請求項 10】

請求項 5 から請求項 9 のいずれか 1 つに記載のクリーニング装置を備えた画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電子写真方式のプリンタ、複写機、ファクシミリ装置等の画像形成装置に奏されるクリーニング装置の評価方法、並びにその評価を基に製造されたクリーニング装置および画像形成装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来より、電子写真技術は広く利用されており、複写機、ファクシミリ装置、プリンター等の画像形成装置に使用されているが、近年のデジタル記録技術は、プリンターのみならず通常の複写機等の画像形成装置にも応用されてデジタル複写機の開発が進み、その需要は今後益々高まっていく傾向にある。

20

【0003】

このようなデジタル複写機等では、オフィス環境の効率的な利用の観点から画像形成速度の向上、高画質化、小型化、さらに環境負荷低減の目的から装置の長寿命化が要求されている。このため、画像形成装置に使用される電子写真像担持体やクリーニングブレードには高耐久化が求められている。

【0004】

一般に電子写真作像プロセスは、帯電、露光、現像、転写、定着およびクリーニングの工程より成り立つが、最終工程のクリーニング工程においては、ブレードクリーニング方式のものが多用されている。

30

【0005】

従来の電子写真作像プロセスにおけるブレードクリーニングの一例を説明すると、回転駆動可能な像担持体の表面をまず帯電装置により一様に帯電させた後、露光用光学系によりレーザビームを照射して像担持体 1 の表面を露光し、像担持体上に静電潜像を形成させる。次いで、現像ユニット内の現像剤を像担持体の表面に移動させ付着させて、像担持体上にトナーにより顕像化された可視画像を形成する。次に、中間転写装置と像担持体との当接部において、当接部の中間転写装置内部に設けられた転写ローラにより、像担持体表面の可視画像（を形成する現像剤）を中間転写装置側の転写シートに転写する。そして、転写された可視画像は、2 次転写部によって記録紙上に転写された後、定着装置に供給され、定着装置内で加熱・加圧により記録紙上にトナー像が定着記録される。一方、像担持体の表面に残留した現像剤は、クリーニング装置内のクリーニングブレードにより像担持体の表面上から掻き取られて清掃除去される。

40

【0006】

このようなプロセスを実行する画像形成装置においては、その高画質化に伴い、現像剤の小粒径化、球形化へと改善が進んでいる。ところが、現像剤を小径化すると、現像剤が像担持体表面に付着する力に対してクリーニングブレードにより転写後の残留現像剤を除去する力が小さくなるためにクリーニング性が低下し、また球径化すると像担持体表面上の現像剤が像担持体とクリーニングブレードの間に入り込んでクリーニングブレードが現像剤層に乗り上げる現象が発生し、画像上で点欠陥やスジ等となる異常画像が発生してし

50

まい易い。

【0007】

そこで、例えば次の特許文献に記載のように、クリーニング性の向上を目的とした各種の提案がなされている。

【0008】

特許文献1（特開平5 - 35156号公報）には、硬質表面保護層を有する有機感光体に対してクリーニングブレードの先端部の硬度と反発弾性を特定範囲に選定し、いわゆる掻き残し、フィルミング、ブレード鳴き等の低減を図ったものが記載されている。

【0009】

特許文献2（特開平9 - 292722号公報）には、クリーニングブレードの反発弾性に加え、クリーニングブレードの感光体への当接角度、圧力、回転方向について検討し、さらに像担持体とクリーニングブレード部材との静止摩擦係数を特定範囲とすることで、所要のクリーニング性能を得ながらブレードめくれ防止を図ったものが記載されている。

【0010】

特許文献3（特開2004 - 145100号公報）には、感光体表面の純水に対する接触角（感光体表面上での水滴の接触角）と、クリーニングブレードに対する感光体の動摩擦係数とを特定範囲に選定することで、小径トナーに対するクリーニング性能の向上を図ったものが記載されている。

【0011】

さらに、特許文献4（特開2001 - 235987号公報）には、クリーニングブラシとクリーニングブレードを併用するとともに、クリーニングブラシに付着したトナーを除去するフリッカー部材にフッ素系樹脂等からなる板状の固形潤滑剤を付設して、良好な画像形成が可能なクリーニング性能を長期にわたり持続させ得るよう耐久性を向上させたものが記載されており、この装置では感光体の紙に対する摩擦係数を0.1～0.3の範囲に抑えている。

【0012】

また、特許文献5（特開2002 - 149029号公報）には、温度変動と摩擦特性の変動の相関に着目し、感光体表面とクリーニング部材の間に作用する動摩擦力のばらつきの負荷依存性（動摩擦偏差係数）とその変動幅を特定範囲に規制する構成として、摩擦特性の温度依存性を低減させ環境に依らず安定したクリーニング性能を得るようにしたものが開示されており、感光体クリーニングブレードは硬度が60から90度、当接圧が49～490mN/cm（4.9～49N/m）、クリーニングブレードに対する感光体の摩擦係数は1以下、15万回画像形成を繰り返した後の摩擦係数変化量が0.4以内（望ましくは0.2以内）とするのが好ましい旨の記載がある。

【0013】

また、特許文献6（特開2001 - 337470号公報）には、アモルファスシリコン感光体を用いる画像形成装置において、画像むら、感光体ドラムの融着や割れ等を防止すべく、感光体の表面はその表面粗さRaが0.08～0.12、Rzが0.45～0.75となるようにしたものが記載されている。

【0014】

【特許文献1】特開平5 - 35156号公報

【特許文献2】特開平9 - 292722号公報

【特許文献3】特開2004 - 145100号公報

【特許文献4】特開2001 - 235987号公報

【特許文献5】特開2002 - 149029号公報

【特許文献6】特開2001 - 337470号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

ところで、電子写真方式を利用した画像形成装置においては感光体を中心に帯電、露光

10

20

30

40

50

、現像、転写、分離、清掃、除電等の装置が配置されているが、電子写真装置の像担持体としては、電子写真感光体が使用され、近年、安価でかつ化学的に安定している有機感光体が用いられている。

【 0 0 1 6 】

画像形成プロセスにおいては、まず感光体には表面に必要な量の電位を与えるために帯電が行なわれる。主に接触帯電あるいはコロナ帯電により行なわれるが、直流電圧あるいは正弦波の交番電圧を重畳した直流電圧が印加される。この帯電工程においては、副生成物としてオゾンや窒素酸化物等の微小なコロナ生成物が発生し、感光体表面に付着すると、感光体の表面摩擦係数が増加する。次の現像工程にて感光体表面に形成した静電潜像上にトナーを付着させ、次の転写工程にて直接紙面上あるいは、中間転写体を介して被転写体にトナーを転写させるが、感光体上のトナーは100%被転写体に転写されるわけではなく、感光体表面には微量の残留トナー成分が付着している。さらに直接転写の場合、紙と感光体が直接に接するため紙粉等の汚れ分が感光体表面に付着する。

10

【 0 0 1 7 】

一方、高画質のためにトナー粒径は小さくなる傾向にある。

高品質画像を提供するためには、上記のような微小の残留物、副生成物等をクリーニング工程にて除去する必要がある。

【 0 0 1 8 】

クリーニング工程ではこれら除去物の微小化に対応するため主にブレードを用いた接触清掃が主流となり、これを高当接圧で使用する傾向になっている。

20

【 0 0 1 9 】

しかし、クリーニングブレードを感光体表面に高圧接条件下で使用すると、画像の連続出力時に感光体とクリーニングブレードの摺擦性は大きくなり、これにより感光体表面の摩擦係数が増加したり感光体の磨耗性が悪化したりするだけでなく、感光体表面のキズ、劣化が顕著になる。また、クリーニングブレードに鳴き、びびり等の異常現象が発生し、クリーニング性が悪化し易い。

【 0 0 2 0 】

このように、従来技術においては、いずれもクリーニングブレードと像担持体表面との摩擦抵抗を低減させ、像担持体表面あるいはクリーニングブレードの磨耗量を低減させることで良好なクリーニング性を得ようとするものの、画像形成プロセスにおいて発生する上記副生成物等が感光体表面に付着すると、感光体表面の摩擦係数が上昇し、感光体表面あるいはクリーニングブレードの磨耗量が増大していた。そして、摩擦係数が増大し過ぎた場合には、クリーニングブレードの捲れ上がりが発生することもあり、感光体あるいはクリーニングブレードの寿命が著しく短くなることもあった。

30

【 0 0 2 1 】

これに対し感光体表面に潤滑剤を塗布する等の方法で感光体表面とクリーニングブレードの摩擦力を低減し、感光体表面の磨耗量の低減を図ることができるが、装置内に潤滑剤の塗布手段を別途必要とし、装置のコストアップにつながる上に、感光体表面に潤滑剤を塗布した場合、感光体表面の電気抵抗が低下するため、画像形成時に電位不良による像流れ、あるいはムラ等の画像欠陥を引き起こすおそれがある。

40

【 0 0 2 2 】

また、クリーニング性の良否を判断するために画像形成装置にて繰り返し画像出力し、要求寿命を達成できるか否かを判断するランニング評価が主流となっているが、プロセス設計を行なう上で、莫大な時間を要し、非常に効率が悪いという問題がある。

【 0 0 2 3 】

本発明は、以上のような従来の問題点に鑑みてなされたもので、像担持体とクリーニングブレードの摩擦状態の変化を簡易に短時間で把握できる評価法を実現し、像担持体の好ましい性状を効率よく的確に選択することにより、潤滑剤を用いずに画像形成を繰り返して行なってもクリーニング性能が担保され、効率的に長期にわたる安定した画像品質を達成し得るようにすることを目的とするものである。

50

【課題を解決するための手段】

【0024】

上記課題を解決するため、本発明は、回転する像担持体の表面にトナー像の被転写材への転写後に残留したトナーを、主に弾性クリーニングブレードを前記像担持体の表面に所定の線圧で摺擦させながら除去するクリーニング装置の評価方法であって、前記像担持体の表面に対する前記弾性クリーニングブレードの設定使用線圧に1以上の所定倍率をかけた40N/m以上の試験線圧を設定し、前記像担持体の表面より低摩擦係数の耐摩耗性測定シートに対する所定の分銅加圧状態での静止摩擦係数が1.0以下であるように前記像担持体との圧接部の表面を調製した弾性クリーニングブレードを準備するとともに、記録紙と同等な低伸縮性の測定用紙に対する静止摩擦係数が0.2~0.4となるよう表面を調製した評価対象の像担持体を準備し、前記弾性クリーニングブレードと前記像担持体の摺擦部位に少なくとも1回所定量のトナーを供給した状態で、前記弾性クリーニングブレードを前記試験線圧で前記像担持体の表面に摺擦させる加速試験を、前記像担持体の表面状態が安定する一定時間だけ実行して、該加速試験を実行する前後の前記像担持体の静止摩擦係数の変化率を測定し、該測定結果が所定の変化率を越えるとき、前記像担持体の表面が所要の耐久性を満足し得ないと判定し、該測定結果が所定の変化率以下であるとき、前記像担持体の表面が所要の耐久性を満足し得ると判定することを特徴とするものである。

【0025】

この発明では、主要部品の個々の摩擦係数についてはその測定に適した機能部品を用いて容易かつ正確な測定を行なった上で、摺擦部位を潤滑剤で潤滑したりすることなく、評価が容易でない摺擦状態に対する像担持体表面の耐久性評価を加速試験により短時間で簡易にかつ正確に行なうことができる。具体的には、大きな押圧力を弾性クリーニングブレードに印加して像担持体表面に当接させる際、弾性クリーニングブレード及び像担持体表面の接触部では摩擦力が高くなり、像担持体の回転によりクリーニングブレードのスティックスリップ現象が生じ易くなるのに対して、像担持体表面の静止摩擦係数およびクリーニングブレードのそれを正確に所定範囲内に制限しておくことで、像担持体とクリーニングブレード間の摩擦抵抗は低減することができ、クリーニングブレードのスティックスリップ現象を抑制することができる。そして、画像形成時に像担持体と接触する部位だけを設置したような簡便な装置等で像担持体の磨耗性について加速評価し、このときの摩擦係数の変動が所定値以下となる像担持体を高耐久品と判定することで、クリーニングブレードと像担持体との摺動磨耗特性を簡易的に評価することができ、設計・製造コストの低減を図ることができる。また、その評価を行なった像担持体を使用することで、摺擦性の安定する効果を持続することのできるクリーニング装置となり、これを実装した画像形成装置で繰り返し画像形成を行なっても長期にわたり安定した画像品質を実現することができることになる。

【0026】

本発明の評価方法において、線圧が40N/m以上であるのは、小粒径のトナー等を使用した場合でもそのクリーニングを可能とするのに必要なトナー通過阻止力を得るためである。また、像担持体表面の紙に対する静止摩擦係数を0.2~0.4にするのは、正確に測定したこの静止摩擦係数が0.4以上になる場合、耐摩耗性測定シートに対する分銅加圧状態での静止摩擦係数が1.0以下であるクリーニングブレードと像担持体との滑りが悪くなってスティックスリップ現象が現れるとともにクリーニングブレードの捲れ上がりの発生の危険が大きくなり、逆に、この静止摩擦係数が0.2以下になると、像担持体とクリーニングブレードの滑りが良すぎてクリーニングブレードによるトナーの掻き取り能力が低下してしまうからである。

【0027】

本発明の評価方法においては、前記加速試験を所定時間実行した後の前記像担持体の表面の長手方向算術平均粗さRaが0.2μm以下で、かつ十点平均粗さRzが2.0μm以下であるとき、前記像担持体の表面が所要の耐久性を満足し得ると判定し、それ以外の

ときは前記像担持体の表面が所要の耐久性を満足し得ないと判定するのが好ましい。これにより、像担持体表面の耐久性評価をより正確に定量的に行なうことができる。そして、像担持体の磨耗進行時における像担持体とクリーニングブレードとの間の局所的な凹凸の発生を防止し、クリーニングブレードの像担持体表面への密着性が向上し、トナーの擦り抜けによる画像欠陥の発生をなくし、繰り返し画像形成を行なっても長期にわたり安定した画像品質を実現することができる。

【0028】

また、前記弾性クリーニングブレードの硬度が J I S K 6301 規格の A 型硬度で 60 ~ 75 ° であるのがよい。これにより、実際の摺擦部位に近い摺擦部位として加速試験を実行することができる。

10

【0029】

さらに、前記像担持体が有機感光体であるのがよい。この場合、安価でかつ化学的に安定した有機感光体について、簡易で好適な耐久性評価ができる。

【0030】

本発明は、また、回転する像担持体の表面にトナー像の被転写材への転写後に残留したトナーを、主に弾性クリーニングブレードを前記像担持体の表面に所定の線圧で摺擦させながら除去するクリーニング装置であって、前記像担持体の表面は、記録紙と同等な低伸縮性の測定用紙に対する静止摩擦係数が 0.2 ~ 0.4 であり、かつ摩擦面状態が安定する一定時間だけ前記弾性クリーニングブレードを摺擦する前後の前記静止摩擦係数の変化率が 40 % 以下であり、前記弾性クリーニングブレードは、前記像担持体の表面より低摩擦係数の耐摩耗性測定シートに対する所定の分銅加圧状態での静止摩擦係数が 1.0 以下であることを特徴とするものである。

20

【0031】

この構成により、クリーニングブレードと像担持体との摺動が安定し、このクリーニング装置を備えた画像形成装置において繰り返し画像形成を行なっても長期にわたり安定した画像品質を得ることが可能となる。

【0032】

また、本発明のクリーニング装置においては、前記像担持体に前記弾性クリーニングブレードを圧接し一定時間摺擦したときの前記像担持体の表面の長手方向算術平均粗さ R_a が 0.2 μm 以下で、かつ十点平均粗さ R_z が 2.0 μm 以下であると、クリーニングブレードの像担持体表面への密着性が向上し、トナーの擦り抜けによる画像欠陥の発生をなくし、繰り返し画像形成を行なっても長期にわたり安定した画像品質を実現することができる。

30

【0033】

さらに、本発明のクリーニング装置においては、前記像担持体の表面に対する前記弾性クリーニングブレードの線圧が 40 N / m 以上であると、小径のトナーを使用する場合でも所要のクリーニング性能を期待できる。また、前記弾性クリーニングブレードの硬度が J I S K 6301 規格（加硫ゴムの物理試験方法）の A 型硬度で 60 ~ 75 ° であると、硬度が大き過ぎて像担持体の磨耗を促進し像担持体の摩擦係数の増大を招くということがないとともに、硬度が小さ過ぎて像担持体上のトナーの掻き取り力不足になるということもなく、安定したトナーの除去力と像担持体の磨耗量抑制が可能になる。また、前記像担持体が有機感光体であると、安価でかつ化学的に安定した有機感光体について、簡易で好適な耐久性評価ができる。

40

【0034】

本発明の画像形成装置は、上記構成のクリーニング装置を備えたものであり、クリーニングブレードと像担持体との摺動磨耗特性を簡易的に評価し、その評価を行なった像担持体を使用することで摺擦性の安定効果を持続することのできるクリーニング装置としてこれを実装していることから、繰り返し画像形成を行なっても長期にわたり安定した画像品質を実現することが可能となる。

【発明の効果】

50

【 0 0 3 5 】

本発明のクリーニング装置の評価方法によれば、主要部品の個々の摩擦係数についてはその測定に適した機能部品を用いて容易かつ正確な測定を行なった上で、摺擦部位を潤滑剤で潤滑したりすることなく、評価が容易でない摺擦状態に対する像担持体表面の耐久性評価を加速試験により短時間で簡易にかつ正確に行なうことができ、低コストで短時間に正確な評価を行なうことができ、クリーニング装置の設計・製造コストの低減を図ることができる。

【 0 0 3 6 】

また、本発明のクリーニング装置によれば、通紙をクリーニング性能評価を簡易化することで製造高ストを低減させることができ、しかも、繰り返し画像形成を行なっても長期にわたり安定したクリーニング性能を維持することができる。 10

【 0 0 3 7 】

さらに、本発明の画像形成装置によれば、簡易な耐久性評価を可能にし製造コストを抑えたクリーニング装置を実装することで、低コストでかつブレードと像担持体との摺擦性の安定効果を持続することができ、繰り返しの画像形成に対し長期にわたり安定した画像品質を得ることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 8 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

[第 1 の実施の形態]

図 1 ~ 図 6 は本発明の第 1 の実施の形態に係るクリーニング装置及びそれを備えた画像形成装置並びにそのクリーニング装置の評価方法を実施する装置を示す図であり、本発明をカラー画像形成装置に適用した場合を示している。 20

【 0 0 3 9 】

本実施形態の画像形成装置は、全体図は図示していないが、例えば画像形成部、原稿画像読み取り部および記録紙収納部からなる装置本体の上部に、自動原稿搬送装置を原稿載置面の開放操作が可能な方式で装着したものであり、その画像形成部には、図 1 に示すように、エンドレスベルト状の中間転写材 2 7 (転写ベルト) と、その上走部に対向して配置されたブラック (B K) 、シアン (C) 、マゼンタ (M) およびイエロー (Y) の各色に対応する複数の有機感光体ドラム 2 1 B K 、 2 1 C 、 2 1 M 、 2 1 Y (像担持体) とが 30 設けられている。また、感光体ドラム 2 1 B K 、 2 1 C 、 2 1 M 、 2 1 Y の周りにはそれぞれに対応して、帯電ユニット 2 2 B K 、 2 2 C 、 2 2 M 、 2 2 Y 、現像ユニット 2 4 B K 、 2 4 C 、 2 4 M 、 2 4 Y 、除電ユニット 2 6 B K 、 2 6 C 、 2 6 M 、 2 6 Y 、クリーニングユニット 3 0 B K 、 3 0 C 、 3 0 M 、 3 0 Y が設けられ、中間転写材 2 7 を挟んで 1 次転写ユニット 2 5 B K 、 2 5 C 、 2 5 M 、 2 5 Y が設けられている。さらに、中間転写材 2 7 の動作方向 (図中時計回りの方向) において複数の感光体ドラム 2 1 B K 、 2 1 C 、 2 1 M 、 2 1 Y より下流側には中間転写材 2 7 から記録紙 P へのトナー像転写を行なう 2 次転写ユニット 2 8 が設置され、その記録紙 P の通紙経路 1 1 の下流側には定着ユニット 2 9 が設けられている。

【 0 0 4 0 】

また、図 1 に示す画像形成部の上部側には図示しない露光ユニットが装備されており、その露光ユニットは、原稿画像読み取り部からの読み取り情報に基づいて、図 1 中に (B K) 、 (Y) 、 (M) 、 (C) で示す各色の露光ビームを出力し、感光体ドラム 2 1 B K 、 2 1 C 、 2 1 M 、 2 1 Y をそれぞれ露光するようになっている。ここで露光された感光体ドラム 2 1 B K 、 2 1 C 、 2 1 M 、 2 1 Y は、現像ユニット 2 4 B K 、 2 4 C 、 2 4 M 、 2 4 Y によってそれぞれ対応する色の現像剤で現像され、各色のトナー像が順次、中間転写材 2 7 上に転写 (1 次転写) され、中間転写材 2 7 上に複数層のトナー像が積層される。1 次転写が済んだ中間転写材 2 7 上のトナー像が 2 次転写ユニット 2 8 に到達すると、ここで記録紙収納部からの記録紙 P にトナー像が転写 (2 次転写) される。そして、この 2 次転写後の記録紙 P が、定着ユニット 2 9 に給送され、トナー剤が記録紙 P に加熱・ 40 50

加圧されて定着される。

【0041】

クリーニングユニット30BK、30C、30M、30Yは、それぞれ上記画像形成装置に装備され、感光体ドラム21BK、21C、21M、21Y上に残留したトナーを除去するクリーニング装置であって、それぞれ、以下にクリーニングユニット30BKについて代表して述べる構成を有している。もっとも、クリーニングユニット30BK、30C、30M、30Yは使用する現像剤が相違するものであり、感光体ドラム21BKおよび帯電ユニット22BKは、それぞれの現像色に対応して感光体ドラム21C、21M、21Yおよび帯電ユニット22C、22M、22Yとなる。

【0042】

このような構成において、画像形成がネガポジ方式（露光部電位を低くしトナーを付着させる）で行なわれる場合、帯電ユニット22BKの帯電ローラ22aによって表面を一樣に負に帯電された感光体ドラム21BKは、前記露光ユニットからの露光ビームによって感光体表面に静電潜像を形成され、現像ユニット24BKによって感光体表面に付着されるトナーによってその静電潜像に対応するトナー像が形成される。また、このトナー像は、転写ベルト等である1次転写ユニット25BKによって、感光体ドラム21BK表面から中間転写材27へ転写される。更にこのような露光、現像および転写が露光ユニットからの各色の露光ビームに応じて順次なされ、上述のように中間転写材27上のトナー像は記録紙Pに2次転写され、定着・記録される。

【0043】

一方、1次転写の際に各感光体ドラム21BKに静電的に付着したまま残留したトナーは、クリーニングユニット30BKによって除去され回収され、残留トナーを除去された感光体ドラム21BKは除電ランプ37で残留電位をキャンセルされ、次の画像形成プロセスに供される。更に、このようなクリーニング及び除電は他の感光体ドラム21C、21M、21Yについてもなされる。

【0044】

図3は本実施形態のクリーニング装置の説明図である。この図3に示すように、クリーニングユニット30BKは、感光体ドラム21BKに近接して配置されたトナー回収ケース31（ハウジング）と、そのトナー回収ケース31に支点軸32を介して揺動可能に支持された揺動ブラケット33（可動部材）と、この揺動ブラケット33に図示しないねじにより着脱可能に固定された支持板34と、この支持板34に接着され又は一体に注型整形された弾性（ゴム様弾性）材料からなるクリーニングブレード35と、感光体ドラム21BK上から除去したトナーを外部に搬送する搬送スクリー38とを含んでおり、クリーニングブレード35は感光体ドラム21BKと当接する先端部35aを感光体ドラム21BKの動作方向R1の最も上流側に位置させ、他の部分をそれより下流側に位置させるよう、感光体の動作方向R1とは逆向き（線接触した先端部35aと感光体ドラム21BKの回転中心とを結ぶ直線に対し先端部以外が動作方向R1の下流側に倒れる向き）に配置されている。

【0045】

また、揺動ブラケット33にはクリーニングブレード35が装着された内端部とは反対側の外端部にバネ荷重作用部33sが設けられており、このバネ荷重作用部33sとトナー回収ケース31との間に介装された引張バネ36により、揺動ブラケット33はクリーニングブレード35の先端部35aのエッジ部分を感光体ドラム21BKに所定の接触角（クリーニングブレード35の先端部35aの接触点における感光体ドラム21BKの表面上の接線と先端部35a内面のなす角 θ ）及び線圧（当接力/接触線の長さ）で圧接させるように支点軸32を支点とする回動方向の一方側に付勢されている。ここで、感光体ドラム21BKの表面に対しクリーニングブレード35の先端部35aが圧接する線圧は40N/m又はそれより大きい値に設定されている。そして、クリーニングブレード35はこの設定線圧での感光体ドラム21BKへの接触により、感光体ドラム21BKの表面に上述した1次転写後に残留したトナーを先端部35aで掻き取って、感光体ドラム21

10

20

30

40

50

B K の表面上から除去する。

【 0 0 4 6 】

支持板 3 4 としては、適度の機械的強度及びたわみ性などを有するものであればよく、様々な材料からなるものの中から適宜選択して用いることができるが、例えば S S 系などの一般的な鋼板、S U S 3 0 0 系や S U S 4 0 0 系等のステンレス鋼板、銅板、亜鉛めっき鋼板、アルミニウム / 亜鉛合金めっき鋼板、真鍮板、アルミニウム板、アルミニウム合金板などが挙げられる。これらの金属板の厚さは、得られる積層体の圧縮永久歪、機械的強度、たわみ性、弾性率などを考慮し、使用する材料の種類などに応じて適宜選定されるが、一般的には 0 . 5 ~ 1 0 m m の範囲である。

【 0 0 4 7 】

一方、この金属板からなる支持板 3 4 と一体に設けられる弾性クリーニングブレード 3 5 を構成する樹脂としては、硬度〔 J I S - A 型 (J I S K 6 3 0 1 A) 〕が 6 0 ~ 8 0 度、伸びが 3 0 0 ~ 3 5 0 %、永久伸びが 1 . 0 ~ 5 . 0 %、3 0 0 % モジュラスが 1 0 0 ~ 3 5 0 k g / c m ² の範囲にあるものが好ましく、従来のブレードにおいて慣用されている樹脂、例えばウレタン系、スチレン系、オレフィン系、塩化ビニル系、ポリエステル系、ポリアミド系、フッ素系樹脂などの熱可塑性樹脂の中から適宜選択して用いることができる。

【 0 0 4 8 】

次に、感光体ドラム 2 1 B K の被転写材に対する静止摩擦係数 (C s f 1 とする) を得るための実験構成を図 4 に示す。同図はオイラーベルト方式による摩擦係数測定方法を示している。

【 0 0 4 9 】

この測定方法は、記録紙 P と同等な低伸縮性の測定用紙、例えば株式会社リコー製 P P C 用紙 (T Y P E 6 2 0 0) を 3 0 m m の一定幅に裁断した測定用紙 4 1 を用い、この測定用紙 4 1 の長手方向中央部分を感光体ドラム 2 1 B K の周方向で 9 0 度 ($\pi / 2$ rad.) の範囲にわたって巻き回す。この測定用紙 4 1 の巻き回し方向の一端部 4 1 a に一定の重さの分銅 4 3 を取り付け、他端部 4 1 b にはデジタルフォースゲージ (例えば S H I M P O 製 F G C - 2 B) 4 4 を取り付け、分銅 4 3 が揺れない状態でデジタルフォースゲージ 4 4 側から測定用紙 4 1 を一定速度 (約 1 0 0 $\pm$ 2 0 m m / 分) の条件で牽引し、感光体ドラム 2 1 B K の表面で測定用紙 4 1 が動き始めた瞬間におけるデジタルフォースゲージ 4 4 の目盛り、すなわち指示値を読み取る。このときデジタルフォースゲージ 4 4 で読み取られた測定値 F と分銅 4 3 の重さ W とを、静止摩擦係数 (C s f 1) = (2 / π) $\times$ l n (F 1 / W) という式に代入して、求められた値を感光体ドラム 2 1 B K の表面の測定用紙 4 1 に対する静止摩擦係数 (C s f 1) とする。

【 0 0 5 0 】

次に、クリーニングブレードの静止摩擦係数 (C s f 2 とする) を得るための実験装置の構成を図 5 示す。クリーニングブレード 3 5 となる弾性体ブレード材と、感光体ドラム 2 1 B K の表面より低摩擦係数の P T F E テープからなる耐摩耗性測定シート 5 1 (日東電工製 ニトフロン N o . 9 0 3 U L) との間に、金属製分銅 5 5 により 1 0 0 g f 重 (0 . 9 8 N) を印加した状態で、ブレードをデジタルフォースゲージ 5 8 (S H I M P O 製 F G C - 2 B) にて引っ張り、ブレードが動き始めた際の静止摩擦力をデジタルフォースゲージ 5 8 の指示値から読み取り、引張力 (F 2) = 静止摩擦係数 (C s f 2) $\times$ 垂直効力 (N) の式に代入し、静止摩擦係数に換算した。

【 0 0 5 1 】

さらに、上述のようにして得られる静止摩擦係数 (C s f 1) の変化について測定するために、図 6 に示す画像形成装置の感光体ドラム 2 1 B K と摺動する部分だけ、つまり感光体ドラム 2 1 B K の周りに帯電ローラ 2 2 a、現像ユニット 2 4 B K、中間転写材 (転写ベルト) 2 7、クリーニング装置 6 1 を配置した簡易的な加速試験装置を作製し、感光体ドラムを画像形成装置の耐久寿命分の走行距離だけ回転摺動し、静止摩擦係数 (C s f 1) の変化率を算出した。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

ここでの加速試験装置の構成は特に限定されるものでなく、クリーニングブレード 3 5 から感光体ドラム 2 1 B K に加わる回転負荷が通常の設定線圧時より大きいクリーニング装置 6 1 が少なくとも配置されていればよい。ただし、少なくとも感光体ドラム 2 1 B K に接触するクリーニングブレード 3 5 の接触角が画像形成装置中のそれと同一に設定され、この高負荷時の線圧が設定圧力以上の値、すなわち設定線圧に 1 を越える所定倍率をかけた値に設定されている。

【 0 0 5 3 】

また、この加速試験装置にて感光体ドラム 2 1 B K をトナーなし上記高負荷時の線圧で接触するクリーニングブレード 3 5 と回転摺擦させると、摩擦抵抗が高過ぎてクリーニングブレード 3 5 の鳴き、びびり、捲れ上がり等が発生し易いので、初期のクリーニングブレード 3 5 の先端部 3 5 a のエッジ部分にトナーを強制付着させる、例えば回転摺動の間にある一定区間で感光体表面に所定パターン形状のトナー像を形成（現像）するようにし、そのトナー像をクリーニングブレードに突入させるようにする。

10

【 0 0 5 4 】

上記加速試験装置での所定時間の加速試験の前後（複数回の加速試験の場合は加速試験の前後及び途中でもよい）に上述した静止摩擦係数（ C_{sf1} ）を測定し、得られた静止摩擦係数（ C_{sf1} ）のデータをもとに以下の実施例に基づく条件で、本発明の効果についての確認の実験を行なった。なお、以下の実験での評価は外径 30 mm の感光体ドラムを使用し、画像面積率 2.5 % で 2 万枚の連続通紙実験を行い、画像上に点欠陥やスジなどの画像欠陥の有無を確認した。

20

【 0 0 5 5 】

以下、実施例と比較例について説明し、表 1 を併用して本実施の形態における発明の効果について説明する。なお、ここでの効果は上述した一実施の形態に対応するもの過ぎないものであり、本発明が上述の一実施形態に限定されるものでないことはいうまでもない。また、実施例中で用いる「部」は、重量部である。

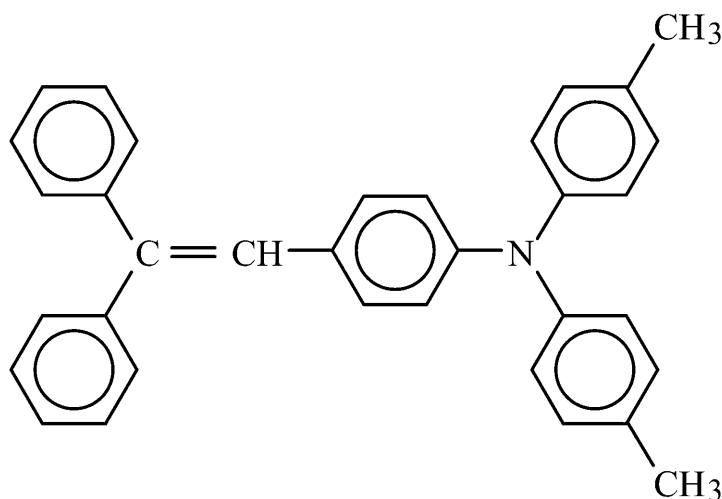
【 0 0 5 6 】

（実施例 1）

上記実施形態にて、弾性クリーニングブレード 3 5 の物性値は、硬度 65 °、反発弾性 30 % でクリーニングブレード 3 5 の具体的形態は、自由長 7 mm、厚み 2.0 mm に設定した。感光体ドラム 2 1 B K の最外層は、ポリカーボネート（TS 2050：帝人化成社製）10 部、下記の化学構造式の電荷輸送物質 7 部の樹脂と、テトラヒドロフラン

30

【化 1】



40

80 部、シリコンオイルのテトラヒドロフラン溶液（KF - 50（100 c s）：信越化学工業製）0.2 部を調製した後、これを、予めアルミ基体上に下引き層、電荷発生

50

層を塗工し乾燥した上の層に、塗工して乾燥を行ない作製した。塗工速度により感光層の膜厚は $28\mu\text{m}$ に調整した。

この感光体ドラム21BKの測定用紙41に対する初期の静止摩擦係数(C_{sf1})は、0.35であった。

【0057】

これら感光体ドラム21BKおよびクリーニングブレード35を組み込んだクリーニング装置を図6に示す加速試験装置に配置し、感光体ドラム21BKに対してクリーニングブレード35を線圧を 38N/m で圧接させて、線速 100mm/秒 で20時間の摺擦試験を行なった。なお、このとき、2秒ごとに感光体ドラム表面にトナー像パターンを現像し、クリーニングブレードでそのトナー像パターンを清掃するようにした。

10

【0058】

この20時間の摺擦試験の後、感光体ドラム21BKの表面の測定用紙41に対する静止摩擦係数(C_{sf1})は0.43であった。すなわち、20時間の摺擦稼動前後の感光体ドラム21BKの測定用紙41に対する静止摩擦係数(C_{sf1})の変化率は22.86%であった。

【0059】

この加速摺擦試験後の感光体ドラム21BKを使用して、図1、2に示す画像形成装置にて上記の連続通紙実験を行なった結果、画像欠陥のない良好な画像を得ることができ、クリーニング性も良好であった。また、このとき、感光体ドラム21BKの磨耗量は、1000枚通紙当たり0.14マイクロメータであった。

20

【0060】

(実施例2)

クリーニングブレード35として、耐摩耗性測定シート51に対する静止摩擦係数0.9のポリウレタン製ブレードを使用し、それ以外は、実施例1と同様の条件で20時間の摺擦試験を行なった。

【0061】

感光体ドラム21BKの表面の測定用紙41に対する静止摩擦係数(C_{sf1})は初期値が0.35で、20時間の摺擦稼動後に0.4となり、その摺擦稼動前後での変化率は14.29%であった。

【0062】

30

この加速摺擦試験後の感光体ドラム21BKを使用して、図1、2に示す画像形成装置にて上記の連続通紙実験を行なった結果、画像欠陥のない良好な画像を得ることができ、クリーニング性も良好であった。また、このとき、感光体ドラム21BKの磨耗量は、1000枚通紙当たり0.12マイクロメータであった。

【0063】

(実施例3)

図6の加速試験装置で、実施例1と同様の稼動条件で感光体ドラム21BKを20時間摺擦試験した。感光体ドラム21BKは、その表面層に含有される前記電荷輸送物質(実施例1と同様のもの)を12部とした以外は実施例1と同様のものを使用した。

【0064】

40

20時間の摺擦試験後、感光体ドラム21BKの表面の表面粗さを測定したところ、感光体ドラム21BKの長手方向算術平均粗さ R_a が $0.16\mu\text{m}$ で、かつ十点平均粗さ R_z が $1.0\mu\text{m}$ であった。

【0065】

また、感光体ドラム21BKの表面の測定用紙41に対する静止摩擦係数(C_{sf1})は初期値が0.35で、20時間の摺擦稼動後に0.4となり、その摺擦稼動前後での変化率は14.29%であった。

【0066】

この加速摺擦試験後の感光体ドラム21BKを使用して、図1、2に示す画像形成装置にて上記の連続通紙実験を行なった結果、画像欠陥のない良好な画像を得ることができ、

50

クリーニング性も良好であった。また、このとき、感光体ドラム 2 1 B K の磨耗量は、1 0 0 0 枚通紙当たり 0 . 2 マイクロメータであった。

【 0 0 6 7 】

(実施例 4)

実施例 1 と同様の装置を用いて、感光体ドラム 2 1 B K の表面へのクリーニングブレード 3 5 の当接圧力を 5 5 N / m にし、それ以外の稼動条件は実施例 1 と同様に設定して 2 0 時間の摺擦試験を行なった。

【 0 0 6 8 】

感光体ドラム 2 1 B K の表面の測定用紙 4 1 に対する静止摩擦係数 (C s f 1) は初期値が 0 . 3 6 で、2 0 時間の摺擦稼動後に 0 . 4 2 となり、その摺擦稼動前後での変化率は 1 6 . 6 7 % であった。 10

【 0 0 6 9 】

この加速摺擦試験後の感光体ドラム 2 1 B K を使用して、図 1 、 2 に示す画像形成装置にて上記の連続通紙実験を行なった結果、画像欠陥のない良好な画像を得ることができ、クリーニング性も良好であった。また、このとき、感光体ドラム 2 1 B K の磨耗量は、1 0 0 0 枚通紙当たり 0 . 3 2 マイクロメータであった。

【 0 0 7 0 】

(実施例 5)

実施例 1 と同様の装置において、クリーニングブレード 3 5 を硬度を J I S の A 硬度で 7 0 ° とし、それ以外の条件は実施例 1 と同様に設定して 2 0 時間摺擦試験を行なった。 20

【 0 0 7 1 】

感光体ドラム 2 1 B K の表面の測定用紙 4 1 に対する静止摩擦係数 (C s f 1) は初期値が 0 . 3 6 で、2 0 時間の摺擦稼動後に 0 . 4 3 となり、その摺擦稼動前後での変化率は 1 9 . 4 4 % であった。

【 0 0 7 2 】

この加速摺擦試験後の感光体ドラム 2 1 B K を使用して、図 1 、 2 に示す画像形成装置にて上記の連続通紙実験を行なった結果、画像欠陥のない良好な画像を得ることができ、クリーニング性も良好であった。また、このとき、感光体ドラム 2 1 B K の磨耗量は、1 0 0 0 枚通紙当たり 0 . 1 5 マイクロメータであった。

【 0 0 7 3 】

30

(比較例 1)

測定用紙 4 1 に対する初期の静止摩擦係数が 0 . 3 7 である感光体ドラム 2 1 B K を実施例 1 と同様に図 6 に示す装置に配置して、線速 1 0 0 m m / 秒で 2 0 時間摺擦試験した。感光体ドラム 2 1 B K は、その表面層に含有される、前記シリコンオイルのテトラヒドロフラン溶液を 0 部とした以外は実施例 1 と同様のものを使用した。

【 0 0 7 4 】

感光体ドラム 2 1 B K の表面の測定用紙 4 1 に対する静止摩擦係数 (C s f 1) は 2 0 時間の摺擦稼動後に 0 . 5 4 となり、その摺擦稼動前後での変化率は 4 5 . 9 5 % であった。

【 0 0 7 5 】

40

この加速摺擦試験後の感光体ドラム 2 1 B K を使用して、図 1 、 2 に示す画像形成装置にて上記の連続通紙実験を行なった結果、耐久途中に画像の白地部分に黒スジが発生し、さらに感光体ドラム 2 1 B K の表面を目視観察したところクリーニングブレード 3 5 の感光体ドラム表面に接している部分よりも下流側にトナースジが発生していた。また、このとき、感光体ドラム 2 1 B K の磨耗量は、1 0 0 0 枚通紙当たり 0 . 7 9 マイクロメータであった。

【 0 0 7 6 】

(比較例 2)

クリーニングブレード 3 5 に耐摩耗性測定シート 5 1 に対する静止摩擦係数 1 . 4 のポリウレタン製ブレードを使用し、それ以外は実施例 1 と同様の条件として 2 0 時間摺擦試 50

験を行なった。

【0077】

感光体ドラム21BKの表面の測定用紙41に対する静止摩擦係数(Csf1)は初期値が0.36で、20時間の摺擦稼動後に0.57となり、その摺擦稼動前後での変化率は58.33%であった。

【0078】

この加速摺擦試験後の感光体ドラム21BKを使用して、図1、2に示す画像形成装置にて上記の連続通紙実験を行なったところ、画像上でトナーのクリーニングブレード擦り抜けによるスジが発生した。さらに、耐久中は感光体ドラム21BKの表面と上記クリーニングブレードの摩擦振動による鳴きが発生した。また、このとき、感光体ドラム21BKの磨耗量は、1000枚通紙当たり0.85マイクロメータであった。

10

【0079】

(比較例3)

図6の装置で実施例1と同様の条件にて感光体ドラム21BKを20時間摺擦試験した。感光体ドラム21BKは、その表面層に含有される前記電荷輸送物質(実施例1と同様のもの)を12部とした以外は実施例1と同様のものを使用した。

【0080】

20時間の摺擦試験後、感光体ドラム21BKの表面の表面粗さを測定したところ、感光体表面の長手方向算術平均粗さRaが0.18μm、かつ十点平均粗さRz=1.8μmであった。

20

【0081】

また、感光体ドラム21BKの表面の測定用紙41に対する静止摩擦係数(Csf1)は初期値が0.36で、20時間の摺擦稼動後に0.52となり、その摺擦稼動前後での変化率は44.44%であった。

【0082】

この加速摺擦試験後の感光体ドラム21BKを使用して、図1、2に示す画像形成装置にて上記の連続通紙実験を行なった結果、画像上でトナーのクリーニングブレード擦り抜けによるスジが発生した。また、このとき、感光体ドラム21BKの磨耗量は、1000枚通紙当たり0.79マイクロメータであった。

【0083】

30

(比較例4)

感光体表面へのクリーニングブレードの当接圧力を22N/mにした以外は実施例1と同様の条件で、20時間摺擦試験した。

【0084】

感光体ドラム21BKの表面の測定用紙41に対する静止摩擦係数(Csf1)は初期値が0.34で、20時間の摺擦稼動後に0.5となり、その摺擦稼動前後での変化率は47.06%であった。

【0085】

この加速摺擦試験後の感光体ドラム21BKを使用して、図1、2に示す画像形成装置にて上記の連続通紙実験を行なった結果、画像上でトナーのクリーニングブレード擦り抜けによるスジが発生した。また、このとき、感光体ドラム21BKの磨耗量は、1000枚通紙当たり0.38マイクロメータであった。

40

【0086】

(比較例5)

クリーニングブレードのJIS A硬度を78°とし、それ以外は実施例1と同様の条件にて20時間摺擦試験した。

【0087】

感光体ドラム21BKの表面の測定用紙41に対する静止摩擦係数(Csf1)は初期値が0.35で、20時間の摺擦稼動後に0.57となり、その摺擦稼動前後での変化率は62.86%であった。

50

【 0 0 8 8 】

この加速摺擦試験後の感光体ドラム 2 1 B K を使用して、図 1、2 に示す画像形成装置にて上記の連続通紙実験を行なったところ、画像上でトナーのクリーニングブレード擦り抜けによるスジが発生した。また、このとき、感光体ドラム 2 1 B K の磨耗量は、1 0 0 0 枚通紙当たり 1 . 6 8 マイクロメートルであった。

【表 1】

	初期 摩擦係数	20hr摺擦後 摩擦係数	変化率 (%)	感光体磨耗量 ($\mu\text{m/K}$)	耐久後画像	クリーニング 性
実施例1	0. 35	0. 43	22. 86	0. 14	良好	良好
実施例2	0. 35	0. 4	14. 29	0. 12	良好	良好
実施例3	0. 35	0. 4	14. 29	0. 2	良好	良好
実施例4	0. 36	0. 42	16. 67	0. 32	良好	良好
実施例5	0. 36	0. 43	19. 44	0. 15	良好	良好
比較例1	0. 37	0. 54	45. 95	0. 79	スジあり	トナー擦り抜け
比較例2	0. 36	0. 57	58. 33	0. 85	スジあり	トナー擦り抜け
比較例3	0. 36	0. 52	44. 44	0. 79	スジあり	トナー擦り抜け
比較例4	0. 34	0. 5	47. 06	0. 38	スジあり	トナー擦り抜け
比較例5	0. 35	0. 57	62. 86	1. 68	スジあり	トナー擦り抜け

10

20

【 0 0 8 9 】

上述の実施例のように、本実施形態のクリーニング装置の評価方法では、感光体ドラム 2 1 B K 等の表面に対する弾性クリーニングブレード 3 5 の線圧として、設定使用線圧に 1 以上の所定倍率をかけた 4 0 N / m 程度以上の試験線圧を設定しておき、感光体ドラム 2 1 B K 等の表面より低摩擦係数の耐摩耗性測定シート 5 1 に対する所定の分銅加圧状態での静止摩擦係数が 1 . 0 以下であるように像担持体との圧接部の表面を調製した弾性クリーニングブレード 3 5 を準備するとともに、記録紙 P と同等な低伸縮性の測定用紙 4 1 に対する静止摩擦係数が 0 . 2 ~ 0 . 4 となるよう表面を調製した評価対象の感光体ドラム 2 1 B K 等を準備し、弾性クリーニングブレード 3 5 と感光体ドラム 2 1 B K 等の摺擦部位に少なくとも 1 回所定量のトナーを供給した状態で、弾性クリーニングブレード 3 5 を前記試験線圧で感光体ドラム 2 1 B K 等の表面に摺擦させる加速試験を、感光体ドラム 2 1 B K 等の表面状態が安定する一定時間だけ実行し、その加速試験を実行する前後の前記静止摩擦係数の変化率を測定する。

30

40

【 0 0 9 0 】

また、上記の比較例が示すように、その測定結果が 4 0 % (所定の変化率) を越えるときには、感光体ドラム 2 1 B K 等の表面が上記 2 万枚の連続通紙試験をクリアできないので、所要の耐久性を満足し得ないと判定する。一方、上記の実施例が示すように、その変化率の測定結果が 4 0 % 以下であるときには、感光体ドラム 2 1 B K 等の表面が上記 2 万枚の連続通紙試験をクリアするので、所要の耐久性を満足し得ると判定する。

【 0 0 9 1 】

すなわち、主要部品である感光体ドラムやクリーニングブレードの個々の摩擦係数についてはその測定に適した機能部品 4 1、5 1 を用いて容易かつ正確な測定を行なった上で、摺擦部位を潤滑剤で潤滑したりすることなく、評価が容易でない摺擦状態に対する感光

50

体ドラム表面の耐久性評価を加速試験により短時間で簡易にかつ正確に行なうことができる。

【0092】

40 N / m以上の線圧による大きな押圧力を弾性クリーニングブレードに印加して感光体ドラムの表面に当接させる際、弾性クリーニングブレード及び感光体ドラム表面の接触部では摩擦力が高くなり、感光体ドラムの回転によりクリーニングブレードのスティックスリップ現象が生じ易くなるが、これに対して、感光体ドラム表面の静止摩擦係数およびクリーニングブレードのそれを正確に所定範囲内に制限しておくことができるので、感光体ドラムとクリーニングブレード間の摩擦抵抗は低減することができ、クリーニングブレードのスティックスリップ現象を抑制することができる。

10

【0093】

また、画像形成時に感光体ドラムと接触する部位だけを設置したような図6に示す簡便な装置等で感光体ドラムの磨耗性について加速評価し、このときの摩擦係数の変動率が所定値以下となる感光体ドラムを高耐久品と判定することで、クリーニングブレードと感光体ドラムとの摺動磨耗特性を簡易的に評価することができるので、設計・製造コストの低減を図ることができる。

【0094】

しかも、その評価を行なった感光体ドラムを使用することで、摺擦性の安定する効果を持続することのできるクリーニング装置となり、これを実装した画像形成装置で繰り返し画像形成を行なっても長期にわたり安定した画像品質を実現することができる。

20

【0095】

本発明の評価方法においては、また、前記加速試験を所定時間実行した後の感光体ドラムの表面の長手方向算術平均粗さ R_a が $0.2\mu\text{m}$ 以下で、かつ十点平均粗さ R_z が $2.0\mu\text{m}$ 以下でかつ前記変化率が所定値以下であるときに、感光体ドラム表面が所要の耐久性を満足し得ると判定し、それ以外の場合は前記感光体ドラムの表面が所要の耐久性を満足し得ないと判定するようにすれば、感光体ドラム表面の耐久性評価をより正確に定量的に行なうことができ、感光体ドラムの磨耗進行時における感光体ドラムとクリーニングブレードとの間の局所的な凹凸の発生を防止し、クリーニングブレードの感光体ドラム表面への密着性および掻き取り性能を向上させることができる。

【0096】

30

また、弾性クリーニングブレードの硬度をJIS K 6301 規格のA型硬度で60～75°に設定することで、実際の摺擦部位に近い摺擦部位として加速試験を実行することができる。さらに、前記感光体ドラムが有機感光体であると、安価でかつ化学的に安定した有機感光体について、簡易で好適な耐久性評価ができる。

【0097】

上述の評価で所要の耐久性ありと判定された仕様の感光体ドラムを用いる本実施形態のクリーニング装置では、設定線圧が40 N / m程度以上であり、小粒径のトナー等を使用してもそのクリーニングを可能とするのに必要なトナー通過阻止力を得ることができる。また、弾性クリーニングブレードは低摩擦係数の耐摩耗性測定シート51に対する所定の分銅加圧状態での静止摩擦係数が1.0以下であり、感光体ドラム表面の測定用紙41に対する静止摩擦係数を0.2～0.4にしているので、この静止摩擦係数が0.4以上になる場合のようにスティックスリップ現象が現れたりクリーニングブレードの捲れ上がりが発生する危険を防止でき、この静止摩擦係数が0.2以下になる場合のように、感光体ドラムとクリーニングブレードの滑りが良すぎてクリーニングブレードによるトナーの掻き取り能力が低下してしまうのを防止することができる。

40

【0098】

すなわち、クリーニングブレードと感光体ドラムとの摺動が安定し、このクリーニング装置を備えた画像形成装置において繰り返し画像形成を行なっても長期にわたり安定した画像品質を得ることができる。

【0099】

50

また、上述のように、感光体ドラムにクリーニングブレードを圧接し一定時間摺擦したときの感光体ドラムの表面の長手方向算術平均粗さ R_a が $0.2 \mu m$ 以下で、かつ十点平均粗さ R_z が $2.0 \mu m$ 以下であるので、クリーニングブレードの感光体ドラム表面への密着性が向上し、トナーの擦り抜けによる画像欠陥の発生をなくし、繰り返し画像形成を行なっても長期にわたり安定した画像品質を実現することができる。

【0100】

また、クリーニングブレードの硬度が J I S K 6301 規格の A 型硬度で $60 \sim 75^\circ$ であるので、硬度が大き過ぎて感光体ドラムの磨耗を促進し摩擦係数の増大を招くということがなく、硬度が小さ過ぎて感光体ドラム上のトナーの掻き取り力不足になるということもないから、安定したトナーの除去力と感光体ドラムの磨耗量抑制ができる。

10

【0101】

以上のように、本実施形態の評価を利用して摺接部性状を調製・確認したクリーニング装置を用いる画像形成装置は、クリーニングブレードと感光体ドラムとの摺動磨耗特性を簡易的に評価し、その評価を行なった感光体ドラムを使用することで摺擦性の安定効果を持続することのできるクリーニング装置を実装していることから、繰り返し画像形成を行なっても長期にわたり安定した画像品質を実現することができるものである。

【産業上の利用可能性】

【0102】

本発明のクリーニング装置の評価方法は、主要部品の個々の摩擦係数についてはその測定に適した機能部品を用いて容易かつ正確な測定を行なった上で、摺擦部位を潤滑剤で潤滑したりすることなく、評価が容易でない摺擦状態に対する像担持体表面の耐久性評価を加速試験により短時間で簡易にかつ正確に行なうことができ、低コストで短時間に正確な評価を行なうことができ、クリーニング装置の設計・製造コストの低減を図ることができるという効果を奏し、また、本発明のクリーニング装置は、通紙をクリーニング性能評価を簡易化することで製造高コストを低減させることができ、しかも、繰り返し画像形成を行なっても長期にわたり安定したクリーニング性能を維持することができるという効果を奏し、さらに、本発明の画像形成装置は、簡易な耐久性評価を可能にし製造コストを抑えたクリーニング装置を実装することで、低コストでかつブレードと像担持体との摺擦性の安定効果を持続することができ、繰り返しの画像形成に対し長期にわたり安定した画像品質を得ることができるという効果を奏するものであり、電子写真方式のプリンタ、複写機、ファクシミリ装置等の画像形成装置に奏されるクリーニング装置の評価方法、並びにその評価を基に製造されたクリーニング装置および画像形成装置全般に有用である。

20

30

【0103】

なお、上述の実施の形態においては特定の現像色（黒）に使用する感光体ドラム 21BK とその周辺構成によって説明を行なったが、他の現像色についての感光体ドラム等を用いても同様の評価ができることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0104】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る画像形成装置の要部の概略構成図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る像担持体周辺の構成図である。

40

【図3】本発明の第1の実施の形態に係るクリーニング装置及び像担持体の概略構成図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る像担持体の紙に対する静止摩擦係数の測定方法の説明図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態に係るクリーニングブレードの低摩擦係数の耐摩耗性測定シートに対する静止摩擦係数の測定方法の説明図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態に係る加速試験装置の概略構成図である。

【符号の説明】

【0105】

21BK、21C、21M、21Y 感光体ドラム（像担持体）

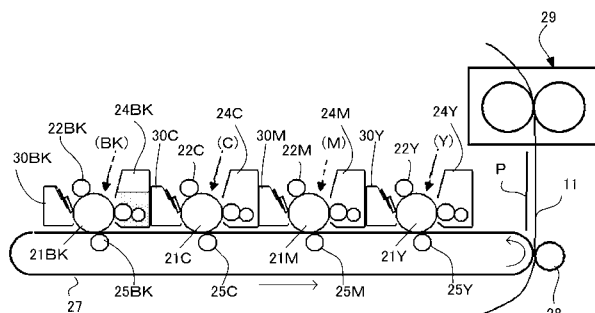
50

- 2 2 B K、2 2 C、2 2 M、2 2 Y 帯電ユニット
 2 2 a 帯電ローラ
 2 4 B K、2 4 C、2 4 M、2 4 Y 現像ユニット
 2 5 B K、2 5 C、2 5 M、2 5 Y 1次転写ユニット
 2 7 中間転写材
 2 8 2次転写ユニット
 2 9 定着ユニット
 3 0 B K、3 0 C、3 0 M、3 0 Y クリーニングユニット(クリーニング装置)
 3 1 トナー回収ケース
 3 2 支点軸
 3 3 揺動ブラケット
 3 3 s バネ荷重作用部
 3 4 支持板
 3 5 クリーニングブレード
 3 5 a 先端部
 3 6 引張バネ
 3 7 除電ランプ
 3 8 搬送スクリーン
 4 1 測定用紙(機能部品)
 4 3 分銅
 4 4、5 8 デジタルフォースゲージ
 5 1 耐摩耗性測定シート(機能部品)
 5 5 金属製分銅
 6 1 クリーニング装置

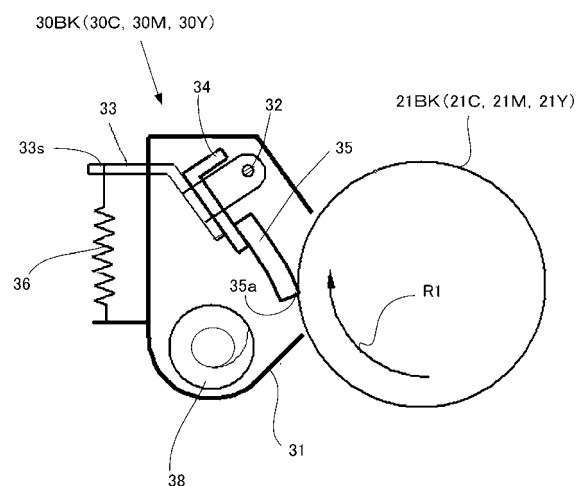
10

20

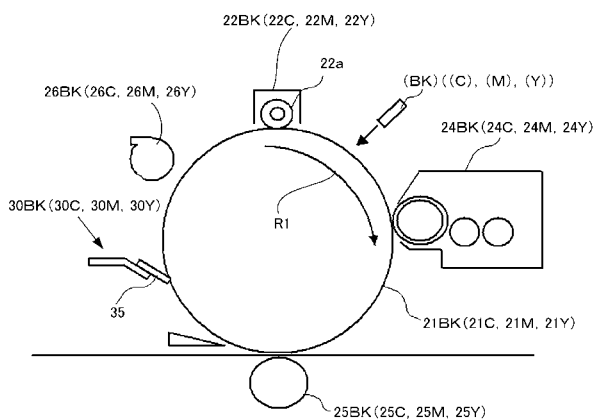
【図 1】



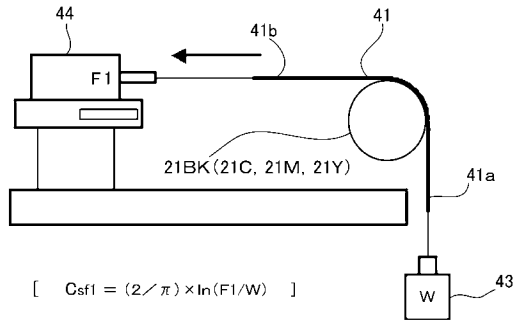
【図 3】



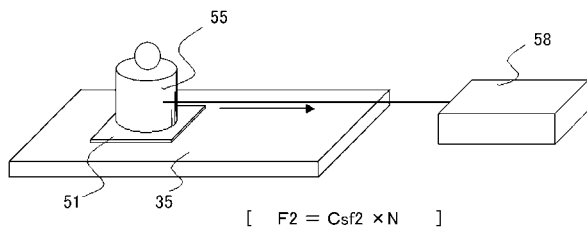
【図 2】



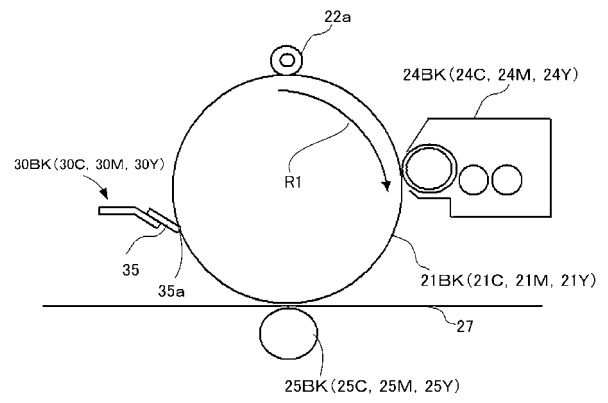
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H134 GA01 GB02 GB05 GB06 HD04 HD11 KD08 KG08 KH01 KH15
QA01