

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5338687号
(P5338687)

(45) 発行日 平成25年11月13日 (2013.11.13)

(24) 登録日 平成25年8月16日 (2013.8.16)

(51) Int. Cl.

F I

G03G 21/00 (2006.01)

G03G 21/00

G03G 5/147 (2006.01)

G03G 5/147 503

G03G 15/16 (2006.01)

G03G 15/16

G03G 9/08 (2006.01)

G03G 5/147 504

G03G 9/08

請求項の数 30 (全 42 頁)

(21) 出願番号 特願2010-5556 (P2010-5556)
 (22) 出願日 平成22年1月14日 (2010.1.14)
 (65) 公開番号 特開2010-186171 (P2010-186171A)
 (43) 公開日 平成22年8月26日 (2010.8.26)
 審査請求日 平成24年10月9日 (2012.10.9)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-8952 (P2009-8952)
 (32) 優先日 平成21年1月19日 (2009.1.19)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 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 100090103
 弁理士 本多 章悟
 (74) 代理人 100067873
 弁理士 樺山 亨
 (72) 発明者 長谷川 邦雄
 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 中井 洋志
 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】 像担持体保護剤、保護層形成装置、画像形成方法、画像形成装置、プロセスカートリッジ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも、像担持体と、前記像担持体表面に像担持体保護剤を塗布または付着させる工程を有する画像形成方法または画像形成装置に用いられる像担持体保護剤において、

少なくとも、疎水性有機化合物 (A) と、無機潤滑剤 (B) と、無機微粒子 (C) を含み、かつ、前記無機微粒子 (C) の比表面積が、 $2.0 \sim 6.5 \text{ m}^2 / \text{g}$ であることを特徴とする像担持体保護剤。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の像担持体保護剤において、

前記疎水性有機化合物 (A) が、ラメラ結晶をもつ物質であることを特徴とする像担持体保護剤。 10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の像担持体保護剤において、

前記疎水性有機化合物 (A) が、脂肪酸の金属塩であることを特徴とする像担持体保護剤。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一つに記載の像担持体保護剤において、

前記無機潤滑剤 (B) が、二次元層構造体であることを特徴とする像担持体保護剤。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか一つに記載の像担持体保護剤において、

20

前記無機潤滑剤（Ｂ）が、タルク、マイカ、窒化ホウ素、カオリン、板状アルミナ、セリサイト、二硫化モリブデン、二硫化タングステン、モンモリロナイト、フッ化カルシウム、グラファイトの少なくとも１種以上を含むことを特徴とする像担持体保護剤。

【請求項６】

請求項１～５のいずれか一つに記載の像担持体保護剤において、

前記無機微粒子（Ｃ）が、シリカ、アルミナ、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化マグネシウム、フェライト及びマグネタイトからなる群より選択される１種類以上の物質であることを特徴とする像担持体保護剤。

【請求項７】

請求項１～６のいずれか一つに記載の像担持体保護剤において、

前記像担持体保護剤が、圧縮成形により固形化されていることを特徴とする像担持体保護剤。

【請求項８】

像担持体表面に像担持体保護剤を塗布または付着させる保護層形成装置において、

前記像担持体保護剤が、請求項１～７のいずれか一つに記載の像担持体保護剤であることを特徴とする保護層形成装置。

【請求項９】

請求項８に記載の保護層形成装置において、

前記像担持体保護剤を、供給部材を介して前記像担持体表面へ供給することを特徴とする保護層形成装置。

【請求項１０】

請求項８または９に記載の保護層形成装置において、

前記像担持体表面へ供給された前記像担持体保護剤を押圧し皮膜化する層形成部材を有することを特徴とする保護層形成装置。

【請求項１１】

少なくとも、トナー像を担持する工程を経る像担持体と、

前記像担持体上のトナー像を転写媒体に転写する転写手段と、

前記トナー像が前記転写媒体に転写された後の前記像担持体表面に、像担持体保護剤を塗布または付着させる保護層形成手段を有する画像形成方法において、

前記像担持体保護剤が請求項１～７のいずれか一つに記載の像担持体保護剤であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項１２】

少なくとも、トナー像を担持する工程を経る像担持体と、

前記像担持体上のトナー像を転写媒体に転写する転写手段と、

前記トナー像が前記転写媒体に転写された後の前記像担持体表面に、像担持体保護剤を塗布または付着させる保護層形成手段を有する画像形成方法において、

前記保護層形成手段が請求項８～１０のいずれか一つに記載の保護層形成装置であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項１３】

少なくとも、トナー像を担持する工程を経る像担持体と、

前記像担持体上のトナー像を転写媒体に転写する転写装置と、

前記トナー像が前記転写媒体に転写された後の前記像担持体表面に、像担持体保護剤を塗布または付着させる保護層形成装置を配設した画像形成装置において、

前記像担持体保護剤が請求項１～７のいずれか一つに記載の像担持体保護剤であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項１４】

少なくとも、トナー像を担持する工程を経る像担持体と、

前記像担持体上のトナー像を転写媒体に転写する転写装置と、

前記トナー像が前記転写媒体に転写された後の前記像担持体表面に、像担持体保護剤を塗布または付着させる保護層形成装置を配設した画像形成装置において、

前記保護層形成装置が請求項 8 ～ 10 のいずれか一つに記載の保護層形成装置であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 15】

請求項 13 または 14 に記載の画像形成装置において、

前記像担持体表面の移動方向の前記転写装置より下流側でかつ前記保護層形成装置より上流側に、前記像担持体の表面に残留したトナーを、該像担持体との摺擦によって該表面から除去するクリーニング装置を備えてなることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 16】

請求項 13 ～ 15 のいずれか一つに記載の画像形成装置において、

前記像担持体が少なくとも最表面に生成された層に熱硬化性樹脂を含むことを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 17】

請求項 13 ～ 16 のいずれか一つに記載の画像形成装置において、

前記像担持体が感光体であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 18】

請求項 13 ～ 17 のいずれか一つに記載の画像形成装置において、

前記像担持体表面に接触または近接して配設された帯電装置を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の画像形成装置において、

前記帯電装置に、交流成分を有する電圧を印加する電圧印加装置を備えてなることを特徴とする画像形成装置。

20

【請求項 20】

請求項 13 ～ 19 のいずれか一つに記載の画像形成装置において、

前記像担持体が中間転写媒体であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 21】

請求項 13 ～ 20 のいずれか一つに記載の画像形成装置において、

前記トナーの下記の式 1 で示される円形度 SR が、 $0.93 \sim 1.00$ であることを特徴とする画像形成装置。

円形度 $SR = \text{粒子投影面積と同じ面積の円の周囲長} / \text{粒子投影像の周囲長}$ (式 1)

30

【請求項 22】

請求項 13 ～ 21 のいずれか一つに記載の画像形成装置において、

前記トナーの重量平均粒径 ($D4$) と個数平均粒径 ($D1$) の比 ($D4 / D1$) が $1.00 \sim 1.40$ であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 23】

少なくとも、トナー像を担持する工程を経る像担持体と、

前記トナー像が転写媒体に転写された後の前記像担持体表面に、像担持体保護剤を塗布または付着させる保護層形成装置とを一体に備えるプロセスカートリッジにおいて、

前記像担持体保護剤が請求項 1 ～ 7 のいずれか一つに記載の像担持体保護剤であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

40

【請求項 24】

少なくとも、トナー像を担持する工程を経る像担持体と、

前記トナー像が転写媒体に転写された後の前記像担持体表面に、像担持体保護剤を塗布または付着させる保護層形成装置とを一体に備えるプロセスカートリッジにおいて、

前記保護層形成装置が請求項 8 ～ 10 のいずれか一つに記載の保護層形成装置であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 25】

請求項 23 または 24 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記像担持体表面の移動方向の前記保護層形成装置より上流側に、前記像担持体の表面に残留したトナーを、該像担持体との摺擦によって該表面から除去するクリーニング装置

50

を備えてなることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 26】

請求項 23 ~ 25 のいずれか一つに記載のプロセスカートリッジにおいて、前記像担持体が少なくとも最表面に生成された層に熱硬化性樹脂を含むことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 27】

請求項 23 ~ 26 のいずれか一つに記載のプロセスカートリッジにおいて、前記像担持体表面に接触または近接して配設された帯電装置を備えていることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 28】

請求項 23 ~ 27 のいずれか一つに記載のプロセスカートリッジにおいて、トナーを収容する容器を備え、前記トナーの下記の式 1 で示される円形度 SR が、 $0.93 \sim 1.00$ であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

円形度 $SR = \text{粒子投影面積と同じ面積の円の周囲長} / \text{粒子投影像の周囲長}$ (式 1)

【請求項 29】

請求項 23 ~ 28 のいずれか一つに記載のプロセスカートリッジにおいて、前記トナーの重量平均粒径 (D_4) と個数平均粒径 (D_1) の比 (D_4 / D_1) が $1.00 \sim 1.40$ であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 30】

請求項 23 ~ 29 のいずれか一つに記載のプロセスカートリッジ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、電子写真方式の画像形成方法または画像形成装置において像担持体の表面を保護するために塗布または付着される像担持体保護剤、及び、像担持体表面に保護剤を塗布または付着させて保護層を形成する保護層形成装置、前記像担持体保護剤または前記保護層形成装置を有する画像形成方法、画像形成装置並びにプロセスカートリッジに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、電子写真方式による画像形成では、光導電性物質等からなる像担持体上に静電荷による潜像を形成し、この静電潜像に対して、帯電したトナー粒子を付着させて可視像を形成している。トナーにより形成された可視像は、最終的に紙等の転写媒体に転写後、熱、圧力や溶剤気体等によって転写媒体に定着され、出力画像となる。

【0003】

これらの画像形成の方式は、可視像化のためのトナー粒子を帯電させる方法により、トナー粒子とキャリア粒子の攪拌・混合による摩擦帯電を用いる、いわゆる二成分現像方式と、キャリア粒子を用いずにトナー粒子への電荷付与を行う、いわゆる一成分現像方式とに大別される。また、一成分現像方式では、現像ローラーへのトナー粒子の保持に磁気力を使用するか否かにより、磁性一成分現像方式、非磁性一成分現像方式に分類される。

【0004】

これまで、高速性、画像再現性を要求される複写機やこれをベースとした複合機等では、トナー粒子帯電の安定性、立上がり性、画像品質の長期的安定性等の要求から、二成分現像方式が多く採用され、省スペース性、低コスト化等の要求が大きい、小型のプリンター、ファクシミリ等には、一成分現像方式が多く採用されてきていた。

また、特に昨今、出力画像のカラー化が進み、画像の高画質化や画像品質の安定化に対する要求は、これまでに増して強くなっている。

高画質化のためには、トナーの平均粒径は小さくなり、またその粒子形状は角張った部分がなくなり、より丸い形状になってきている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

これら電子写真方式による画像形成装置は、現像方式の違いによらず、一般的にドラム形状やベルト形状をした像担持体（一般には感光体）を回転させつつ一様に帯電し、レーザー光等により像担持体上に潜像パターンを形成し、これを現像装置により可視像化して、更に転写媒体上に転写を行っている。

【 0 0 0 6 】

また、転写媒体へトナー像を転写した後の像担持体上へは、転写されなかったトナー成分が残存する。これらの残存物が、そのまま帯電工程に搬送されると、像担持体の均等な帯電を阻害することがしばしば有るため、一般的には、転写工程を経た後に、像担持体上に残存するトナー成分等を、クリーニング工程にて除去し、像担持体表面を十分に清浄な状態とした上で、帯電が行われる。

10

【 0 0 0 7 】

このように、像担持体表面は帯電、現像、転写、クリーニング等の各工程で、様々な物理的ストレスや電氣的ストレスを受け、使用時間を経るに伴って表面状態が変化する。

これらのストレスのうちクリーニング工程での摩擦によるストレスは、像担持体を磨耗させ、また、擦過傷を発生させることが知られている。この課題を解消すべく、これまでも像担持体とクリーニング部材間の摩擦力を低減させるために各種潤滑剤や、潤滑成分の供給・膜形成方法について、多くの提案がなされている。

【 0 0 0 8 】

例えば、特許文献 1 に記載の従来技術では、感光体やクリーニングブレードの寿命を延ばすため、感光体表面にステアリン酸亜鉛を主成分とする固体潤滑剤を供給し感光体表面に潤滑皮膜を形成することが提案されている。

20

また、特許文献 2 に記載の従来技術では、炭素数 20 以上 70 以下の高級アルコールを主成分とする潤滑剤を供給する潤滑剤供給装置を用いることにより、ブレードニップ部先端に高級アルコールが不定形粒子として滞留し、また、適度な像担持体表面への濡れ性を有することから、潤滑性能の持続性が発現するとしている。

【 0 0 0 9 】

特許文献 3 に記載の従来技術では、特定のアルキレンビスアルキル酸アミド化合物の粉体を潤滑性分として使用することにより、クリーニングブレードと像担持体が当圧接される界面に粉体微粒子が存在するため、円滑な潤滑作用が長期間にわたって保持できるとしている。

30

また、特許文献 4 に記載の従来技術では、感光体表面にステアリン酸亜鉛を主成分とする固体潤滑剤に、無機潤滑剤を添加した各種潤滑剤を供給することで、像担持体とクリーニング部材間の摩擦力を低減できるとしている。

【 0 0 1 0 】

また、特許文献 5 に記載の従来技術では、感光体表面にステアリン酸亜鉛を主成分とする固体潤滑剤に、窒化ホウ素を添加した各種潤滑剤を供給することで、帯電工程による像担持体表面への電氣的ストレスを受けても、潤滑性が低下し難く、しかも像担持体表面全体に亘って潤滑剤の皮膜を形成して高い潤滑性を維持することができるとしている。

【 0 0 1 1 】

40

また一方で、昨今、画像品質の向上や製造エネルギーの削減のために、重合法を用いたトナーが上市されている。これら重合トナーは、粉碎法で製造されたトナーと比較して、角張った部分が少なく、また平均粒子径が小さく揃っているという、優れた特徴を有している。しかしながら、これらの特徴は、ゴムブレードクリーニングに代表されるクリーニング部材のエッジ部を像担持体表面に圧接して、像担持体表面のクリーニングを行う方式に対しては、その形状と粒径の影響により、エッジ部分で堰き止められ難くなり、残存トナー成分のクリーニング不良を引き起こしやすい。

【 0 0 1 2 】

このようなトナーのクリーニング不良に対応した従来技術もこれまでに幾つかの提案がされている。

50

例えば、特許文献 6 に記載の従来技術では、疎水性及び両親媒性の有機化合物を用いることで、トナーのクリーニング性が飛躍的に向上しており、近年の小粒径かつ円形度の高いトナーをクリーニングすることが可能である。さらにクリーニング性が向上したことで帯電部材への汚染が軽減され、帯電部材の長寿命化が可能となった。さらにトナーのすり抜けが無いためにブレード磨耗が少なく、クリーニングブレードの長寿命化も可能となっている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、上述のように、像担持体へのストレスは、クリーニング工程から受けるものばかりではなく、特に帯電工程における電氣的ストレスは、像担持体表面の状態を大きく変化させる。また、この電氣的ストレスは、像担持体表面近傍で放電現象を伴う、接触帯電方式や近接帯電方式で顕著である。これらの帯電方式では、像担持体表面で多くの活性種や反応生成物が発生し、また、放電領域の大気中で発生した活性種や反応生成物の像担持体表面への吸着が多く生じる。

【0014】

前述の特許文献 1 に記載の従来技術のようなステアリン酸亜鉛を用いた潤滑剤は、像担持体表面を比較的均等に覆い良好な潤滑性及び保護性を与える。そのため、像担持体を帯電させる際に交流電圧を印加する作像プロセスで問題になっている感光体磨耗を防止するためにはステアリン酸亜鉛を使用することで容易に解決できる。

しかし、ステアリン酸亜鉛はクリーニング性という面で大きな問題がある。通常の作像プロセスでは転写後の残トナーを感光体上から除去する手段としてブレードクリーニング方式が採用されているが、ステアリン酸亜鉛はこのブレードをトナーがすり抜けやすい性質がある。クリーニングブレードをトナーがすり抜けると、そのトナーが直接画像に出たり、帯電部材の汚染をさらに加速してしまう結果となる。このトナーすり抜けは、昨今の小粒径で球形のトナーであるほど顕著に表れる。また、ステアリン酸亜鉛を用いた物はトナーなどのすり抜けが多いため、クリーニングブレードを磨耗させてしまい、作像装置が短寿命になってしまう。

また、このクリーニング工程でのトナーすり抜けは、トナーと同時に大量のステアリン酸亜鉛をもすり抜けてしまい、これが帯電部材を汚染するという問題になる。特に帯電ローラを感光体に接触又は近接配置して帯電させる方式の場合、帯電部材の汚染は増大する。帯電部材が汚染された場合、帯電ムラによる濃度ムラ等の異常画像が発生してしまう。

【0015】

また、特許文献 2 に記載の従来技術の高級アルコールによる潤滑剤では、像担持体表面に濡れやすく潤滑剤としての効果は期待できるが、像担持体上に吸着した高級アルコール分子、一分子当りの占める吸着占有面積が広くなりがちであり、像担持体の単位面積当りに吸着する分子の密度（単位面積当りの吸着分子重量）が小さいため、上述の電氣的ストレスが保護層を容易に貫いてしまい、像担持体を十分に保護する効果が得られにくい。

【0016】

また、特許文献 3 に記載の従来技術のように分子中に窒素原子を含む構成の潤滑剤では、潤滑剤自体が上述の電氣的ストレスを受けた場合に、分解生成物として窒素酸化物やアンモニウム含有化合物に類するイオン解離性の化合物を生成し、潤滑層内に取り込まれてしまい、高湿度下で潤滑層が低抵抗化し、画像ボケを発生させることがある。

【0017】

また、特許文献 4 に記載の従来技術では、感光体表面にステアリン酸亜鉛を主成分とする固体潤滑剤に、シリカ、チタニア、アルミナ、マグネシア、ジルコニア、フェライト及びマグネタイトといった微粒子を添加するとしているが、これら無機微粒子だけでは、トナーすり抜けは大きな改善ができず、帯電ローラ汚れが改善しないため、結果として作像装置全体が短寿命になってしまう。また、無機微粒子が像担持体にキズをつけ、それが異常画像となる場合がある。

【 0 0 1 8 】

さらに特許文献 5 に記載されている潤滑剤は、帯電部材からの保護性があり、またトナーすり抜けが大きく改善できるため、帯電部材の汚染を防ぐことができる。しかしながら、像担持体に保護剤が堆積しフィルミングが発生する。

また、特許文献 6 に記載されている保護剤は、帯電からの保護性が十分でなく、感光体磨耗が激しい。この磨耗速度は特許文献 1 のようにステアリン酸亜鉛を使用した場合の 10 倍以上にもなる場合がある。この磨耗速度は、感光体への塗布量を増やすことで、ある程度までは減らすことができるが、完全に無くすることはできない。またこの様に供給量を増やした場合感光体に滑剤が固着し、異常画像が発生することがわかっている。

【 0 0 1 9 】

本発明は、上記の様な従来技術の問題点に鑑みなされたものであり、十分な像担持体表面の保護効果、像担持体へのフィルミング防止、及び帯電部材の汚染防止を実現することができる像担持体保護剤を提供することを目的とする。

また本発明は、上記の像担持体保護剤を用いて良好な像担持体保護層を形成することができる保護層形成装置を提供することを目的とする。

さらに本発明は、上記像担持体保護剤を提供することによる、十分な像担持体表面の保護効果、像担持体へのフィルミング防止、及び帯電部材の汚染防止を実現することができる画像形成方法および画像形成装置を提供することを目的とする。

また本発明は、良好な品質の画像を長期間に渉り安定して得ることができる画像形成装置を提供することを更なる目的とする。

さらに本発明は、良好な品質の画像を安定して得ることができるプロセスカートリッジと、そのプロセスカートリッジを備えた画像形成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】

【 0 0 2 0 】

上述の目的を達成するため、本発明では以下のような解決手段を採っている。

本発明の第 1 の手段は、少なくとも、像担持体と、前記像担持体表面に像担持体保護剤を塗布または付着させる工程を有する画像形成方法または画像形成装置に用いられる像担持体保護剤において、少なくとも、疎水性有機化合物 (A) と、無機潤滑剤 (B) と、無機微粒子 (C) を含み、かつ、前記無機微粒子 (C) の比表面積が、 $2.0 \sim 6.5 \text{ m}^2 / \text{g}$ であることを特徴とする。

本発明の第 2 の手段は、第 1 の手段に記載の像担持体保護剤において、前記疎水性有機化合物 (A) が、ラメラ結晶をもつ物質であることを特徴とする。

本発明の第 3 の手段は、第 1 または第 2 の手段に記載の像担持体保護剤において、前記疎水性有機化合物 (A) が、脂肪酸の金属塩であることを特徴とする。

本発明の第 4 の手段は、第 1 ～ 第 3 の手段のいずれか一つに記載の像担持体保護剤において、前記無機潤滑剤 (B) が、二次元層構造体であることを特徴とする。

本発明の第 5 の手段は、第 1 ～ 第 4 の手段のいずれか一つに記載の像担持体保護剤において、前記無機潤滑剤 (B) が、タルク、マイカ、窒化ホウ素、カオリン、板状アルミナ、セリサイト、二硫化モリブデン、二硫化タングステン、モンモリロナイト、フッ化カルシウム、グラファイトの少なくとも 1 種以上を含むことを特徴とする。

本発明の第 6 の手段は、第 1 ～ 第 5 の手段のいずれか一つに記載の像担持体保護剤において、前記無機微粒子 (C) が、シリカ、アルミナ、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化マグネシウム、フェライト及びマグネタイトからなる群より選択される 1 種類以上の物質であることを特徴とする。

本発明の第 7 の手段は、第 1 ～ 第 6 の手段のいずれか一つに記載の像担持体保護剤において、前記像担持体保護剤が、圧縮成形により固形化されていることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

本発明の第 8 の手段は、像担持体表面に像担持体保護剤を塗布または付着させる保護層形成装置において、前記像担持体保護剤が、第 1 ～ 第 7 の手段のいずれか一つに記載の像担持体保護剤であることを特徴とする。

本発明の第 9 の手段は、第 8 の手段に記載の保護層形成装置において、前記像担持体保護剤を、供給部材を介して前記像担持体表面へ供給することを特徴とする。

本発明の第 10 の手段は、第 8 または第 9 の手段に記載の保護層形成装置において、前記像担持体表面へ供給された前記像担持体保護剤を押圧し皮膜化する層形成部材を有することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

本発明の第 11 の手段は、少なくとも、トナー像を担持する工程を経る像担持体と、前記像担持体上のトナー像を転写媒体に転写する転写手段と、前記トナー像が前記転写媒体に転写された後の前記像担持体表面に、像担持体保護剤を塗布または付着させる保護層形成手段を有する画像形成方法において、前記像担持体保護剤が第 1 ～ 第 7 の手段のいずれか一つに記載の像担持体保護剤であることを特徴とする。

10

本発明の第 12 の手段は、少なくとも、トナー像を担持する工程を経る像担持体と、前記像担持体上のトナー像を転写媒体に転写する転写手段と、前記トナー像が前記転写媒体に転写された後の前記像担持体表面に、像担持体保護剤を塗布または付着させる保護層形成手段を有する画像形成方法において、前記保護層形成手段が第 8 ～ 第 10 の手段のいずれか一つに記載の保護層形成装置であることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

本発明の第 13 の手段は、少なくとも、トナー像を担持する工程を経る像担持体と、前記像担持体上のトナー像を転写媒体に転写する転写装置と、前記トナー像が前記転写媒体に転写された後の前記像担持体表面に、像担持体保護剤を塗布または付着させる保護層形成装置を配設した画像形成装置において、前記像担持体保護剤が第 1 ～ 第 7 の手段のいずれか一つに記載の像担持体保護剤であることを特徴とする。

20

本発明の第 14 の手段は、少なくとも、トナー像を担持する工程を経る像担持体と、前記像担持体上のトナー像を転写媒体に転写する転写装置と、前記トナー像が前記転写媒体に転写された後の前記像担持体表面に、像担持体保護剤を塗布または付着させる保護層形成装置を配設した画像形成装置において、前記保護層形成装置が第 8 ～ 第 10 の手段のいずれか一つに記載の保護層形成装置であることを特徴とする。

本発明の第 15 の手段は、第 13 または第 14 の手段に記載の画像形成装置において、前記像担持体表面の移動方向の前記転写装置より下流側でかつ前記保護層形成装置より上流側に、前記像担持体の表面に残留したトナーを、該像担持体との摺擦によって該表面から除去するクリーニング装置を備えてなることを特徴とする。

30

本発明の第 16 の手段は、第 13 ～ 第 15 の手段のいずれか一つに記載の画像形成装置において、前記像担持体が少なくとも最表面に生成された層に熱硬化性樹脂を含むことを特徴とする。

本発明の第 17 の手段は、第 13 ～ 第 16 の手段のいずれか一つに記載の画像形成装置において、前記像担持体が感光体であることを特徴とする。

本発明の第 18 の手段は、第 13 ～ 第 17 の手段のいずれか一つに記載の画像形成装置において、前記像担持体表面に接触または近接して配設された帯電装置を備えていることを特徴とする。

本発明の第 19 の手段は、第 18 の手段に記載の画像形成装置において、前記帯電装置に、交流成分を有する電圧を印加する電圧印加装置を備えてなることを特徴とする。

40

本発明の第 20 の手段は、第 13 ～ 第 19 の手段のいずれか一つに記載の画像形成装置において、前記像担持体が中間転写媒体であることを特徴とする。

本発明の第 21 の手段は、第 13 ～ 第 20 の手段のいずれか一つに記載の画像形成装置において、前記トナーの下記の式 1 で示される円形度 SR が、 $0.93 \sim 1.00$ であることを特徴とする。

円形度 $SR = \text{粒子投影面積と同じ面積の円の周囲長} / \text{粒子投影像の周囲長}$ (式 1)

本発明の第 22 の手段は、第 13 ～ 第 21 の手段のいずれか一つに記載の画像形成装置において、前記トナーの重量平均粒径 ($D4$) と個数平均粒径 ($D1$) の比 ($D4 / D1$) が $1.00 \sim 1.40$ であることを特徴とする。

50

【 0 0 2 4 】

本発明の第 2 3 の手段は、少なくとも、トナー像を担持する工程を経る像担持体と、前記トナー像が転写媒体に転写された後の前記像担持体表面に、像担持体保護剤を塗布または付着させる保護層形成装置とを一体に備えるプロセスカートリッジにおいて、前記像担持体保護剤が第 1 ～ 第 7 の手段のいずれか一つに記載の像担持体保護剤であることを特徴とする。

本発明の第 2 4 の手段は、少なくとも、トナー像を担持する工程を経る像担持体と、前記トナー像が転写媒体に転写された後の前記像担持体表面に、像担持体保護剤を塗布または付着させる保護層形成装置とを一体に備えるプロセスカートリッジにおいて、前記保護層形成装置が第 8 ～ 第 1 0 の手段のいずれか一つに記載の保護層形成装置であることを特徴とする。

10

本発明の第 2 5 の手段は、第 2 3 または第 2 4 の手段に記載のプロセスカートリッジにおいて、前記像担持体表面の移動方向の前記保護層形成装置より上流側に、前記像担持体の表面に残留したトナーを、該像担持体との摺擦によって該表面から除去するクリーニング装置を備えてなることを特徴とする。

本発明の第 2 6 の手段は、第 2 3 ～ 第 2 5 の手段のいずれか一つに記載のプロセスカートリッジにおいて、前記像担持体が少なくとも最表面に生成された層に熱硬化性樹脂を含むことを特徴とする。

本発明の第 2 7 の手段は、第 2 3 ～ 第 2 6 の手段のいずれか一つに記載のプロセスカートリッジにおいて、前記像担持体表面に接触または近接して配設された帯電装置を備えていることを特徴とする。

20

本発明の第 2 8 の手段は、第 2 3 ～ 第 2 7 の手段のいずれか一つに記載のプロセスカートリッジにおいて、トナーを収容する容器を備え、前記トナーの下記の式 1 で示される円形度 SR が、 $0.93 \sim 1.00$ であることを特徴とする。

円形度 $SR = \text{粒子投影面積と同じ面積の円の周囲長} / \text{粒子投影像の周囲長}$ (式 1)

本発明の第 2 9 の手段は、第 2 3 ～ 第 2 8 の手段のいずれか一つに記載のプロセスカートリッジにおいて、前記トナーの重量平均粒径 ($D4$) と個数平均粒径 ($D1$) の比 ($D4 / D1$) が $1.00 \sim 1.40$ であることを特徴とする。

本発明の第 3 0 の手段は、画像形成装置であって、第 2 3 ～ 第 2 9 の手段のいずれか一つに記載のプロセスカートリッジを備えることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【 0 0 2 5 】

本発明によれば、上記のような解決手段を採ることにより、従来技術における問題を解決することができ、十分な像担持体表面の保護効果、像担持体へのフィルミング防止、及び帯電部材の汚染防止を実現することができる像担持体保護剤を提供することができ、その像担持体保護剤を用いて良好な像担持体保護層を形成することができる保護層形成装置を提供することができる。

そして本発明によれば、上記像担持体保護剤または保護層形成装置を用いることにより、十分な像担持体表面の保護効果、像担持体へのフィルミング防止、及び帯電部材の汚染防止を実現することができる画像形成方法および画像形成装置を提供することができ、さらには、良好な品質の画像を長期間に渉り安定して得ることができる画像形成装置、プロセスカートリッジを提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 6 】

【図 1】本発明の保護層形成装置を備えた画像形成部の要部構成例を示す概略要部構成図である。

【図 2】本発明の保護層形成装置を用いたプロセスカートリッジの構成例の概略を説明するための概略断面図である。

【図 3】本発明の保護層形成装置を具備する画像形成装置の構成例を示す概略構成図である。

50

【図 4】本発明の実施例と比較例及び評価結果を示す表である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、本発明を実施するための形態について説明する。

本発明に係る画像形成方法または画像形成装置においては、少なくとも、像担持体と、該像担持体表面に像担持体保護剤を塗布または付着させる工程を有することを必須としている。

そして本発明の像担持体保護剤は、少なくとも、疎水性有機化合物（A）と、無機潤滑剤（B）と、無機微粒子（C）を含み、かつ、前記無機微粒子（C）の比表面積が、 $2.0 \sim 6.5 \text{ m}^2 / \text{g}$ であることを特徴としている。

10

【0028】

（像担持体保護剤）

本発明の像担持体保護剤は、上記のように、疎水性有機化合物（A）と、無機潤滑剤（B）と、比表面積が $2.0 \sim 6.5 \text{ m}^2 / \text{g}$ である無機微粒子（C）を含有してなり、更に必要に応じてその他の成分を含有してなる。

【0029】

ここで、像担持体保護剤に含まれる疎水性有機化合物（A）の例としては、脂肪族飽和炭化水素、脂肪族不飽和炭化水素、脂環式飽和炭化水素、脂環式不飽和炭化水素や芳香族炭化水素に分類される炭化水素類の他に、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリパーフルオロアルキルエーテル（PFA）、パーフルオロエチレン-パーフルオロプロピレン共重合体（FEP）、ポリビニリデンフルオリド（PVdF）、エチレン-テトラフルオロエチレン共重合体（ETFE）等のフッ素系樹脂やフッ素系ワックス類、ポリメチルシリコン、ポリメチルフェニルシリコン等のシリコン樹脂やシリコン系ワックス類等が挙げられる。また前記のような脂肪酸金属塩、安定した疎水性金属塩が取出される代表的な脂肪酸には、カプロン酸、カプリル酸、エナンチル酸、ペラルゴン酸、ウンデシル酸、ラウリン酸、トリデコイン酸、ミスチリン酸、パルミチン酸、マーガリン酸、ステアリン酸、ノンデサイクリック酸、アラキジン酸、ベヘン酸、スチリンギン酸、パルミトレイン酸、オレイン酸、リシノレイン酸、ペテロセリニン酸、バクセン酸、リノール酸、リノレン酸、エレオステアリン酸、リカニン酸、バリナリン酸、ガドレイン酸、アラキドン酸、鯨油酸及びそれらの混合物がある。脂肪酸の代表的な安定した金属塩には、ステアリン酸バリウム、ステアリン酸鉛、ステアリン酸鉄、ステアリン酸ニッケル、ステアリン酸コバルト、ステアリン酸銅、ステアリン酸ストロンチウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸カドミウム、ステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸亜鉛、オレイン酸亜鉛、オレイン酸マグネシウム、オレイン酸鉄、オレイン酸コバルト、オレイン酸銅、オレイン酸鉛、オレイン酸マンガン、パルミチン酸亜鉛、パルミチン酸コバルト、パルミチン酸鉛、パルミチン酸マグネシウム、パルミチン酸アルミニウム、パルミチン酸カルシウム、カプリル酸鉛、カプリル酸銅、リノレン酸亜鉛、リノレン酸コバルト、リノレン酸カルシウム、リシノール酸亜鉛、リシノール酸カドミウム及びそれらの混合物があるが、これに限るものではない。また、これらを混合して使用してもよい。

20

30

【0030】

像担持体保護剤に含まれる無機潤滑剤（B）とは、二次元層構造を特徴とする無機潤滑剤であり、この例としては、タルク・マイカ・窒化ホウ素・二硫化モリブデン・二硫化タングステン・カオリン・スメクタイト・ハイドロタルサイト化合物・フッ化カルシウム・グラファイト・板状アルミナ・セリサイト・合成マイカなどがあるがこれに限るものではない。また、これらを複数混合して使用してもよい。

40

【0031】

比表面積が $2.0 \sim 6.5 \text{ m}^2 / \text{g}$ である無機微粒子（C）とは、無機潤滑剤（B）の二次元層構造体と異なる性質を持ち、層間での滑り性を持たない。この例としては、シリカ、酸化錫、酸化亜鉛、酸化チタン、アルミナ、酸化ジルコニウム、酸化インジウム、酸化アンチモン、酸化ビスマス、酸化カルシウム、アンチモンをドーピングした酸化錫、錫をド

50

ープした酸化インジウム等の金属酸化物、フッ化錫、フッ化カルシウム、フッ化アルミニウム等の金属フッ化物、チタン酸カリウム等があるが、これに限る物ではない。また、これらを複数混合して使用してもよい。

【 0 0 3 2 】

(保護層形成装置)

本発明の保護層形成装置は、前述の画像形成方法または画像形成装置に用いられ、像担持体表面に像担持体保護剤を塗布または付着させる装置であり、像担持体保護剤として、上記の疎水性有機化合物 (A)、無機潤滑剤 (B)、無機微粒子 (C) を含有してなる像担持体保護剤を用いている。以下に図を参照して本発明の保護層形成装置の実施の形態を説明する。

10

【 0 0 3 3 】

図 1 は本発明の保護層形成装置を備えた画像形成部の要部構成例を示す概略要部構成図である。

像担持体 (例えば感光体ドラム) 1 に対向して配設された保護層形成装置 2 は、像担持体 1 を保護する保護剤を圧縮成形により円柱状、四角柱状、六角柱状等に固形化した像担持体保護剤 2 1 と、この像担持体保護剤 2 1 と接触するブラシ 2 2 a を有し像担持体保護剤 2 1 からブラシ 2 2 a に移行した保護剤を像担持体 1 へ供給する保護剤供給部材 2 2 と、像担持体保護剤 2 1 を保護剤供給部材 2 2 のブラシ 2 2 a に押し当てて保護剤を保護剤供給部材 2 2 のブラシ 2 2 a に移行させる押圧力付与機構 2 3 と、保護剤供給部材 2 2 により像担持体上に供給された保護剤を薄層化する保護層形成機構 2 4 と、保護剤 2 1 が左右前後に振れないように支持する保護剤支持部材 2 5 等から主に構成されている。また、本発明に用いる像担持体保護剤 2 1 は、前述のように疎水性有機化合物 (A)、無機潤滑剤 (B)、比表面積が $2.0 \sim 6.5 \text{ m}^2 / \text{g}$ である無機微粒子 (C) を含有してなり、更に必要に応じてその他の成分を含有してなる。なお、図中に矢印で示す像担持体表面の移動方向 (回転方向) で保護剤供給部材 2 2 より上流側にはクリーニング機構 (クリーニング装置) 4 が配設されているが、このクリーニング機構 4 は保護層形成装置 2 の一部と見做すこともできる。また、像担持体保護剤 2 1 や保護剤供給部材 2 2 の配置はあくまで一例であり、これに限る物ではない。

20

【 0 0 3 4 】

本発明において、疎水性有機化合物 (A)、無機潤滑剤 (B)、無機微粒子 (C) を含む像担持体保護剤 2 1 は、バネやスプリング等の部材からなる押圧力付与機構 2 3 からの押圧力により、例えばブラシ状の保護剤供給部材 2 2 へ接する。保護剤供給部材 2 2 のブラシ 2 2 a は像担持体 1 と線速差をもって回転して摺擦し、この際に、保護剤供給部材表面に保持された像担持体保護剤 2 1 を像担持体表面に供給する。

30

像担持体表面に供給された像担持体用保護剤 2 1 は、物質種の選択によっては供給時に十分な保護層にならない場合があるため、より均一な保護層を形成するために、例えば層形成部材であるブレード状の部材 2 4 a と、そのブレード状の部材 2 4 a を感光体ドラム 1 の表面に押し当てるバネやスプリング等の押圧部材 2 4 b とを持つ保護層形成機構 2 4 により薄層化され、像担持体表面の保護層となる。

【 0 0 3 5 】

40

前記保護層が形成された像担持体 1 は、例えば、図示しない高電圧電源等の電圧印加装置により直流電圧もしくはこれに交流電圧を重ねさせた電圧を印加した帯電部材 (例えば帯電ローラ) 3 を、接触乃至近接させて、微小空隙での放電による像担持体の帯電が行われる。この際、保護層の一部は電気的ストレスにより分解や酸化が生じ、また、保護層表面への気中放電生成物の付着が生じて、劣化物となる。

劣化した像担持体保護剤は、通常のクリーニング機構により、像担持体に残存したトナー等の成分と共にクリーニング機構により除去される。このようなクリーニング機構は、上述の保護層形成機構 2 4 と兼用にしてもよいが、像担持体表面残存物を除去する機能と、保護層を形成する機能とは、適切な部材の摺擦状態が異なることがあるため、図 1 に示す構成では、機能を分離し、像担持体 1 の移動方向 (回転方向) の像担持体保護剤供給部

50

より上流側に、クリーニングブレード 4 1 とクリーニング押圧機構 4 2 等からなるクリーニング機構（クリーニング装置）4 を設けている。

【0036】

前記保護層形成機構 2 4 に用いるブレード状の部材（以下、ブレードと言う）2 4 a の材料としては、特に制限されるものではなく、例えばクリーニングブレード用材料として一般に公知の、ウレタンゴム、ヒドリンゴム、シリコンゴム、フッ素ゴム等の弾性体を、単独またはブレンドして使用することができる。また、これらのゴムブレードは、像担持体との接点部部分を低摩擦係数材料で、コーティングや含浸処理しても良い。また、弾性体の硬度を調整するために、他の有機フィラーや無機フィラーに代表される充填材を分散しても良い。

10

【0037】

これらのブレードは、ブレード支持体 2 4 c に、先端部が像担持体表面へ押圧当接できるように、接着や融着等の任意の方法によって固定される。ブレード 2 4 a の厚みについては、押圧で加える力との兼ね合いで一義的に定義できるものではないが、概ね 0.5 ~ 5 mm 程度であれば好ましく使用でき、1 ~ 3 mm 程度であれば更に好ましく使用できる。

また、支持体 2 4 c から突き出し、たわみを持たせることができるクリーニングブレードの長さ、いわゆる自由長についても同様に押圧で加える力との兼ね合いで一義的に定義できるものではないが、概ね 1 ~ 15 mm 程度であれば好ましく使用でき、2 ~ 10 mm 程度であれば更に好ましく使用できる。

20

【0038】

保護層形成用ブレード部材の他の構成としては、パネ板等の弾性金属ブレード表面に、必要によりカップリング剤やプライマー成分等を介して、樹脂、ゴム、エラストマー等の層をコーティング、ディッピング等の方法で形成し、必要により熱硬化等を行い、更に必要であれば表面研磨等を施して用いても良い。

【0039】

弾性金属ブレードの厚みは、0.05 ~ 3 mm 程度であれば好ましく使用でき、0.1 ~ 1 mm 程度であればより好ましく使用できる。

また、弾性金属ブレードでは、ブレードのねじれを抑止するために、取り付け後に支軸と略平行となる方向に、曲げ加工等の処理を施しても良い。

30

【0040】

表面層を形成する材料としては、PFA、PTFE、FEP、PVdF等のフッ素樹脂や、フッ素系ゴム、メチルフェニルシリコンエラストマー等のシリコン系エラストマー等を、必要により充填剤と共に、用いることができるが、これに限定されるものではない。

【0041】

また、保護層形成機構 2 4 で像担持体 1 を押圧する力は、像担持体保護剤が延展し保護層や保護膜の状態になる力で十分であり、線圧として 5 gf/cm 以上 80 gf/cm 以下であることが好ましく、10 gf/cm 以上 60 gf/cm 以下であることがより好ましい。

40

【0042】

また、ブラシ状の部材 2 2 a は保護剤供給部材 2 2 として好ましく用いられるが、この場合、像担持体表面への機械的ストレスを抑制するためにはブラシ繊維は可撓性を持つことが好ましい。

可撓性のブラシ繊維の具体的な材料としては、一般的に公知の材料から 1 種 ~ 2 種以上を選択して使用する事ができる。具体的には、ポリオレフィン系樹脂（例えばポリエチレン、ポリプロピレン）；ポリビニル及びポリビニリデン系樹脂（例えばポリスチレン、アクリル樹脂、ポリアクリロニトリル、ポリビニルアセテート、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリ塩化ビニル、ポリビニルカルバゾール、ポリビニルエーテル及びポリビニルケトン）；塩化ビニル - 酢酸ビニル共重合体；スチレン - アクリル酸共重合

50

体；スチレン－ブタジエン樹脂；フッ素樹脂（例えばポリテトラフルオロエチレン、ポリフッ化ビニル、ポリフッ化ビニリデン、ポリクロロトリフルオロエチレン）；ポリエステル；ナイロン；アクリル；レーヨン；ポリウレタン；ポリカーボネート；フェノール樹脂；アミノ樹脂（例えば尿素－ホルムアルデヒド樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ユリア樹脂、ポリアミド樹脂）；などの内、可撓性を持つ樹脂を使用することができる。

【0043】

また、撓みの程度を調整するために、ジエン系ゴム、スチレン－ブタジエンゴム（SBR）、エチレンプロピレンゴム、イソプレンゴム、ニトリルゴム、ウレタンゴム、シリコンゴム、ヒドリンゴム、ノルボルネンゴム等を複合して用いても良い。

10

【0044】

保護剤供給部材22のブラシ22aの支持体22bには、固定型と回転可能なロール状のものがある。ロール状の供給部材としては、例えばブラシ繊維をパイル地にしたテープを金属製の芯金にスパイラル状に巻き付けてロールブラシとしたものがある。ブラシ繊維は繊維径10～500μm程度、ブラシの繊維の長さは1～15mm、ブラシ密度は1平方インチ当たり1万～30万本（1平方メートル当たり $1.5 \times 10^7 \sim 4.5 \times 10^8$ 本）のものが好ましく用いられる。

【0045】

保護剤供給部材22は、供給の均一性やその安定性の面から、極力ブラシ密度の高い物を使用することが好ましく、1本の繊維を数本～数百本の微細な繊維から作ることも好ましい。例えば、333デシテックス＝6.7デシテックス×50フィラメント（300デニール＝6デニール×50フィラメント）のように6.7デシテックス（6デニール）の微細な繊維を50本束ねて1本の繊維として植毛することも可能である。

20

【0046】

また、ブラシ表面には必要に応じてブラシの表面形状や環境安定性などを安定化することなどを目的として、被覆層を設けても良い。被覆層を構成する成分としては、ブラシ繊維の撓みに応じて変形することが可能な被覆層成分を用いることが好ましく、これらは、可撓性を保持し得る材料であれば、何ら限定される事無く使用でき、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、塩素化ポリエチレン、クロロスルホン化ポリエチレン等のポリオレフィン系樹脂；ポリスチレン、アクリル（例えばポリメチルメタクリレート）、ポリアクリロニトリル、ポリビニルアセテート、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリ塩化ビニル、ポリビニルカルバゾール、ポリビニルエーテル、ポリビリケトン等のポリビニル及びポリビニリデン系樹脂；塩化ビニル－酢酸ビニル共重合体；オルガノシロキサン結合からなるシリコン樹脂またはその変成品（例えばアルキッド樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン等による変成品）；パーフルオロアルキルエーテル、ポリフルオロビニル、ポリフルオロビニリデン、ポリクロロトリフルオロエチレン等の弗素樹脂；ポリアミド；ポリエステル；ポリウレタン；ポリカーボネート；尿素－ホルムアルデヒド樹脂等のアミノ樹脂；エポキシ樹脂や、これらの複合樹脂等が挙げられる。

30

【0047】

（プロセスカートリッジ）

40

次に本発明に係るプロセスカートリッジの実施形態を説明する。

本発明のプロセスカートリッジは、像担持体と、本発明の前記保護層形成装置2とを少なくとも有してなり、更に必要に応じて帯電手段、露光手段、現像手段、転写手段、クリーニング手段、除電手段などのその他の手段を有してなる。

本発明のプロセスカートリッジは、各種電子写真装置に着脱自在に備えさせることができ、後述する本発明の画像形成装置に着脱自在に備えさせるのが好ましい。

【0048】

ここで、図2は本発明の保護層形成装置を用いたプロセスカートリッジの構成例の概略を説明するための概略断面図であり、このプロセスカートリッジは、本発明に係る画像形成装置の画像形成部10に着脱可能に具備されるものである。

50

図 2 に示す画像形成部 10 は、像担持体（例えば感光体ドラム）1 と、像担持体 1 を帯電する帯電手段である帯電装置（図示の例では帯電ローラ）3 と、帯電された像担持体 1 にレーザー光 L 等を照射して静電潜像を形成する静電潜像形成手段（図示せず）と、像担持体 1 上の静電潜像をトナーで現像して可視像化（トナー像化）する現像手段である現像装置 5 と、像担持体 1 上のトナー像を転写媒体（紙等の記録媒体または中間転写体）7 に転写する転写手段 6 と、転写後の像担持体 1 の表面に残留するトナーを除去するクリーニング手段であるクリーニング装置 4 と、クリーニング装置 4 から帯電装置 3 に至る部分に配置された保護層形成装置 2 等を有している。そして、この画像形成部 10 は、像担持体 1 とともに、保護層形成装置 2、帯電装置 3、現像装置 5、クリーニング装置 4 をカートリッジ内に一体に設けたプロセスカートリッジ 11 を用いて構成されている。なお、本実施形態においては、クリーニング装置 4 は、保護剤供給前に感光体表面をクリーニングし、保護剤の塗布が良好に行なわれるようにするものである。像担持体 1 の移動方向（回転方向）の転写手段 6 より下流側で、保護層形成装置 2 よりも上流側に設けられているが、保護層形成装置 2 の一部と見做すこともできる。

【0049】

前記プロセスカートリッジ 11 では、像担持体 1 である感光体ドラムに対向して配設された保護層形成装置 2 は、像担持体用保護剤 21、保護剤供給部材 22、押圧力付与部材 23、保護層形成部材 24、保護剤支持部材 25 等から構成される。

また、像担持体 1 は、転写工程後に部分的に劣化した像担持体用保護剤やトナー成分等が残存した表面となっているが、クリーニング装置 4 のクリーニング部材 41 により表面残存物が清掃され、クリーニングされる。

図 2 では、クリーニング部材 41 は、いわゆるカウンタータイプ（リーディングタイプ）に類する角度で当接されているクリーニングブレードである。なお、保護層形成機構 24 のブレード 24a は、図示の例ではカウンタータイプではないが、このブレード 24a もカウンタータイプに類する角度で当接させてもよい。

【0050】

クリーニング装置 4 により、表面の残留トナーや劣化した像担持体用保護剤が取り除かれた像担持体表面へは、保護層形成装置 2 の保護剤供給部材 22 から、像担持体保護剤 21 が供給され、保護層形成機構 24 により皮膜状の保護層が形成される。この際、本発明で使用する像担持体保護剤 21 は、必要十分な量を制御性良く安定して像担持体表面に供給できるため、像担持体表面を効率よく保護し、長期間に渡って像担持体自身の劣化の進行を防ぐことができる。

このようにして保護層が形成された像担持体 1 は、帯電装置（帯電ローラ）3 による帯電後、レーザー等の露光 L によって静電潜像が形成され、現像装置 5 により現像されて可視像化され、プロセスカートリッジ外の転写手段（転写ローラ等）6 により、転写媒体（紙等の記録媒体または中間転写体）7 へ転写される。

【0051】

本発明のプロセスカートリッジ 11 は、上述したように、像担持体表面状態の変動に対しての許容範囲に優れ、像担持体への帯電性能変動等を高度に抑制した構成であるため、このプロセスカートリッジ 11 を画像形成装置の画像形成部に用いることにより、極めて高画質な画像を長期にわたって安定に形成することができる。

【0052】

（画像形成装置及び画像形成方法）

本発明の画像形成装置は、像担持体と、静電潜像形成手段と、現像手段と、転写手段と、保護層形成手段（前述の本発明の保護層形成装置 2）と、定着手段とを少なくとも有してなり、好ましくはクリーニング手段を有してなり、更に必要に応じて適宜選択したその他の手段、例えば、除電手段、リサイクル手段、制御手段等を有してなる。

本発明の画像形成方法は、静電潜像形成工程と、現像工程と、転写工程と、保護層形成工程と、定着工程とを少なくとも含み、好ましくはクリーニング工程を含み、更に必要に応じて適宜選択したその他の工程、例えば除電工程、リサイクル工程、制御工程等を含ん

10

20

30

40

50

でなる。

【 0 0 5 3 】

本発明の画像形成方法は、本発明の画像形成装置により好適に実施することができ、前記静電潜像形成工程は前記静電潜像形成手段により行うことができ、前記現像工程は前記現像手段により行うことができ、前記転写工程は前記転写手段により行うことができ、前記保護層形成工程は前記保護層形成手段（前述の本発明の保護層形成装置 2）により行うことができ、前記定着工程は前記定着手段により行うことができ、前記その他の工程は前記その他の手段により行うことができる。

【 0 0 5 4 】

< 静電潜像形成工程及び静電潜像形成手段 >

前記静電潜像形成工程は、像担持体上に静電潜像を形成する工程である。

- 像担持体 -

前記像担持体（「静電潜像担持体」、「感光体」と称することもある）としては、その材質、形状、構造、大きさ、等について特に制限はなく、公知のものの中から適宜選択することができるが、その形状としてはドラム状が好適に挙げられ、その材質としては、例えばアモルファスシリコン、セレン等の無機感光体、ポリシラン、フタロポリメチン等の有機感光体、などが挙げられる。

【 0 0 5 5 】

本発明の画像形成装置に用いる像担持体（感光体）は、導電性支持体と、該導電性支持体上に少なくとも感光層を有してなり、更に必要に応じてその他の層を有してなる。

前記感光層としては、電荷発生材と電荷輸送材を混在させた単層型、電荷発生層の上に電荷輸送層を設けた順層型、又は電荷輸送層の上に電荷発生層を設けた逆層型がある。また、前記感光体の機械的強度、耐磨耗性、耐ガス性、クリーニング性等の向上のため、感光層上に最表面層を設けることもできる。また、前記感光層と導電性支持体の間には下引き層が設けられていてもよい。また、各層には必要に応じて可塑剤、酸化防止剤、レベリング剤等を適量添加することもできる。

【 0 0 5 6 】

前記導電性支持体としては、体積抵抗 $1 \cdot 0 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の導電性を示すものであれば特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、アルミニウム、ニッケル、クロム、ニクロム、銅、金、銀、白金などの金属、酸化スズ、酸化インジウムなどの金属酸化物を、蒸着又はスパッタリングにより、フィルム状もしくは円筒状のプラスチック、紙に被覆したもの、あるいはアルミニウム、アルミニウム合金、ニッケル、ステンレスなどの板及びそれらを、押し出し、引き抜きなどの工法でドラム状に素管化後、切削、超仕上げ、研磨などの表面処理した管などを使用することができる。

【 0 0 5 7 】

ドラム状の支持体としては、直径が 20 ~ 150 mm が好ましく、24 ~ 100 mm がより好ましく、28 ~ 70 mm が更に好ましい。前記ドラム状の支持体の直径が 20 mm 未満であると、ドラム周辺に帯電、露光、現像、転写、クリーニングの各工程を配置することが物理的に困難となることがあり、150 mm を超えると、画像形成装置が大きくなってしまうことがある。特に、画像形成装置がタンデム型の場合には、複数の感光体を搭載する必要があるため、直径は 70 mm 以下が好ましく、60 mm 以下がより好ましい。また、特開昭 52 - 36016 号公報に開示されているようなエンドレスニッケルベルト、又はエンドレスステンレスベルトも導電性支持体として用いることができる。

【 0 0 5 8 】

前記感光体の下引き層は、一層であっても、複数の層で構成してもよく、例えば（1）樹脂を主成分としたもの、（2）白色顔料と樹脂を主成分としたもの、（3）導電性基体表面を化学的又は電気化学的に酸化させた酸化金属膜等が挙げられる。これらの中でも、白色顔料と樹脂を主成分とするものが好ましい。

前記白色顔料としては、例えば酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウム、酸化亜鉛等の金属酸化物が挙げられ、これらの中でも、導電性支持体からの電荷の注入防止

10

20

30

40

50

性が優れる酸化チタンが特に好ましい。

前記樹脂としては、例えばポリアミド、ポリビニルアルコール、カゼイン、メチルセルロース等の熱可塑性樹脂；アクリル、フェノール、メラミン、アルキッド、不飽和ポリエステル、エポキシ等の熱硬化性樹脂などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

前記下引き層の厚みは、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、0.1 ~ 10 μm が好ましく、1 ~ 5 μm がより好ましい。

【0059】

前記感光層における電荷発生物質としては、例えば、モノアゾ系顔料、ビスアゾ系顔料、トリスアゾ系顔料、テトラキシアゾ顔料等のアゾ顔料、トリアリールメタン系染料、チアジン系染料、オキサジン系染料、キサンテン系染料、シアニン系色素、スチリル系色素、ピリリウム系染料、キナクリドン系顔料、インジゴ系顔料、ペリレン系顔料、多環キノ系顔料、ビスベンズイミダゾール系顔料、インダスロン系顔料、スクアリリウム系顔料、フタロシアニン系顔料等の有機系顔料又は染料；セレン、セレン - ヒ素、セレン - テルル、硫化カドミウム、酸化亜鉛、酸化チタン、アモルファスシリコン等の無機材料などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0060】

前記感光層における電荷輸送物質としては、例えば、アントラセン誘導体、ピレン誘導体、カルバゾール誘導体、テトラゾール誘導体、メタロセン誘導体、フェノチアジン誘導体、ピラゾリン化合物、ヒドラゾン化合物、スチリル化合物、スチリルヒドラゾン化合物、エナミン化合物、ブタジエン化合物、ジスチリル化合物、オキサゾール化合物、オキサジアゾール化合物、チアゾール化合物、イミダゾール化合物、トリフェニルアミン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アミノスチルベン誘導体、トリフェニルメタン誘導体等が挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0061】

前記感光層を形成するのに使用する結着樹脂としては、電気絶縁性であり、それ自体公知の熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂及び光導電性樹脂等を使用することができる。該結着樹脂としては、例えば、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、塩化ビニル - 酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル - 酢酸ビニル - 無水マレイン酸共重合体、エチレン - 酢酸ビニル共重合体、ポリビニルブチラール、ポリビニルアセタール、ポリエステル、フェノキシ樹脂、(メタ)アクリル樹脂、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ABS樹脂等の熱可塑性樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、メラミン樹脂、イソシアネート樹脂、アルキッド樹脂、シリコーン樹脂、熱硬化性アクリル樹脂等の熱硬化性樹脂、ポリビニルカルバゾール、ポリビニルアントラセン、ポリビニルピレン等が挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0062】

前記酸化防止剤としては、例えば、フェノール系化合物、パラフェニレンジアミン類、有機硫黄化合物類、有機燐化合物類、などが挙げられる。

前記フェノール系化合物としては、例えば、2, 6 - ジ - t - ブチル - p - クレゾール、ブチル化ヒドロキシアニソール、2, 6 - ジ - t - ブチル - 4 - エチルフェノール、ステアリル - β - (3, 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル)プロピオネート、2, 2' - メチレン - ビス - (4 - メチル - 6 - t - ブチルフェノール)、2, 2' - メチレン - ビス - (4 - エチル - 6 - t - ブチルフェノール)、4, 4' - チオビス - (3 - メチル - 6 - t - ブチルフェノール)、4, 4' - ブチリデンビス - (3 - メチル - 6 - t - ブチルフェノール)、1, 1, 3 - トリス - (2 - メチル - 4 - ヒドロキシ - 5 - t - ブチルフェニル)ブタン、1, 3, 5 - トリメチル - 2, 4, 6 - トリス(3, 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシベンジル)ベンゼン、テトラキス - [メチレン - 3 - (3', 5' - ジ - t - ブチル - 4' - ヒドロキシフェニル)プロピオネート]メタン、ビス[3, 3' - ビス(4' - ヒドロキシ - 3' - t - ブチルフェニル)ブチリックアッシ

10

20

30

40

50

ド] クリコ - ルエステル、トコフェロール類などが挙げられる。

前記パラフェニレンジアミン類としては、例えば、N - フェニル - N' - イソプロピル - p - フェニレンジアミン、N, N' - ジ - s e c - ブチル - p - フェニレンジアミン、N - フェニル - N - s e c - ブチル - p - フェニレンジアミン、N, N' - ジ - イソプロピル - p - フェニレンジアミン、N, N' - ジメチル - N, N' - ジ - t - ブチル - p - フェニレンジアミンなどが挙げられる。

前記ヒドロキノン類としては、例えば、2, 5 - ジ - t - オクチルヒドロキノン、2, 6 - ジドデシルヒドロキノン、2 - ドデシルヒドロキノン、2 - ドデシル - 5 - クロロヒドロキノン、2 - t - オクチル - 5 - メチルヒドロキノン、2 - (2 - オクタデセニル) - 5 - メチルヒドロキノンなどが挙げられる。

10

前記有機硫黄化合物類としては、例えば、ジラウリル - 3, 3' - チオジプロピオネート、ジステアリル - 3, 3' - チオジプロピオネート、ジテトラデシル - 3, 3' - チオジプロピオネートなどが挙げられる。

前記有機燐化合物類としては、例えば、トリフェニルホスフィン、トリ(ノニルフェニル)ホスフィン、トリ(ジノニルフェニル)ホスフィン、トリクレジルホスフィン、トリ(2, 4 - ジブチルフェノキシ)ホスフィンなどが挙げられる。

これら化合物は、ゴム、プラスチック、油脂類などの酸化防止剤として知られており、市販品を容易に入手できる。

前記酸化防止剤の添加量は、添加する層の総質量に対して0.01 ~ 10質量%が好ましい。

20

【0063】

前記可塑剤としては、ジブチルフタレート、ジオクチルフタレートなどの一般的な樹脂の可塑剤として使用されているものがそのまま使用でき、その使用量は結着樹脂100質量部に対して0 ~ 30質量部程度が適当である。

また、前記感光層中にはレベリング剤を添加しても構わない。該レベリング剤としては、例えばジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイル等のシリコンオイル類；測鎖にパーフルオロアルキル基を有するポリマー、又はオリゴマーが使用される。前記レベリング剤の使用量は、前記バインダー樹脂100質量部に対して、0 ~ 1質量部が好ましい。

【0064】

30

次に、静電潜像の形成は、例えば、前記像担持体の表面を一様に帯電させた後、像様に露光することにより行うことができ、前記静電潜像形成手段により行うことができる。前記静電潜像形成手段は、例えば、前記像担持体の表面を一様に帯電させる帯電手段(前記の帯電装置3)と、前記像担持体の表面を像様に露光する露光手段(レーザー光等の露光手段)とを少なくとも備える。

【0065】

前記帯電は、例えば、前記帯電装置3を用いて前記像担持体1の表面に電圧を印加することにより行うことができる。

前記帯電装置としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、導電性又は半導電性のローラ、ブラシ、フィルム、ゴムブレード等を備えたそれ自体公知の接触帯電器、コロトロン、スコロトロン等のコロナ放電を利用した非接触帯電器、等が挙げられる。

40

前記帯電装置としては、交流成分を有する電圧を印加する電圧印加手段を有するものが好ましい。

【0066】

前記露光は、例えば、前記露光手段を用いて前記像担持体の表面を像様に露光することにより行うことができる。

前記露光手段としては、前記帯電装置3により帯電された前記像担持体1の表面に、形成すべき像様に露光を行うことができる限り特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、複写光学系、ロッドレンズアレイ系、レーザー光学系、液晶シ

50

ャッタ光学系、LEDアレイ光学系等の各種露光装置が挙げられる。

なお、本発明においては、前記像担持体の裏面側から像様に露光を行う光背面方式を採用してもよい。

【0067】

< 現像工程及び現像手段 >

前記現像工程は、前記静電潜像を、トナー乃至現像剤を用いて現像して可視像を形成する工程である。

前記可視像の形成は、例えば、前記静電潜像を前記トナー乃至前記現像剤を用いて現像することにより行うことができ、前記現像手段により行うことができる。

前記現像手段は、例えば、前記トナー乃至前記現像剤を用いて現像することができる限り、特に制限はなく、公知のものの中から適宜選択することができ、例えば、前記トナー乃至現像剤を収容し、前記静電潜像に該トナー乃至該現像剤を接触又は非接触的に付与可能な現像装置を少なくとも有するものが好適に挙げられる。

【0068】

- トナー -

前記トナーは、下記の式1で示される円形度SRの平均値である平均円形度が0.93~1.00のものが好ましく、0.95~0.99がより好ましい。この平均円形度はトナー粒子の凹凸の度合いの指標であり、トナーが完全な球形の場合1.00を示し、表面形状が複雑になるほど平均円形度は小さな値となる。

円形度SR = 粒子投影面積と同じ面積の円の周囲長 / 粒子投影像の周囲長 (式1)

【0069】

前記平均円形度が0.93~1.00の範囲では、トナー粒子の表面は滑らかであり、トナー粒子同士、トナー粒子と感光体との接触面積が小さいために転写性に優れる。また、トナー粒子に角がないため、現像装置内での現像剤の攪拌トルクが小さく、攪拌の駆動が安定するために異常画像が発生しない。また、ドットを形成するトナーの中に、角張ったトナー粒子がないため、転写で記録媒体に圧接する際に、その圧がドットを形成するトナー全体に均一にかかり、転写中抜けが生じにくい。また、トナー粒子が角張っていないことから、トナー粒子そのものの研磨力が小さく、像担持体の表面を傷つけたり、磨耗させたりしない。

【0070】

前記円形度SRは、例えばフロー式粒子像分析装置(東亜医用電子社製、FPIA-1000)を用いて測定することができる。

まず、容器中の予め不純固形物を除去した水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フオン酸塩)を0.1~0.5ml加え、更に測定試料を0.1~0.5g程度加える。試料を分散した懸濁液は超音波分散器で約1~3分間分散処理を行い、分散液濃度を3000~10000個/μlとして前記装置によりトナーの形状、粒度を測定する。

【0071】

前記トナーの重量平均粒径(D4)は3~10μmが好ましく、4~8μmがより好ましい。この範囲では、微小な潜像ドットに対して、十分に小さい粒径のトナー粒子を有していることから、ドット再現性に優れる。前記重量平均粒径(D4)が3μm未満では、転写効率の低下、ブレードクリーニング性の低下といった現象が発生しやすいことがあり、10μmを超えると、文字やラインの飛び散りを抑えることが難しいことがある。

また、前記トナーは、重量平均粒径(D4)と個数平均粒径(D1)の比(D4/D1)は1.00~1.40が好ましく、1.00~1.30がより好ましい。前記比(D4/D1)が1に近づくほど、そのトナーの粒度分布がシャープであることを意味し、(D4/D1)が1.00~1.40の範囲では、トナー粒径による選択現像が起きないため、画質の安定性に優れる。また、トナーの粒度分布がシャープであることから、摩擦帯電量分布もシャープとなり、カブリの発生が抑えられる。また、トナー粒径が揃っていると、潜像ドットに対して、緻密にかつ整然と並ぶように現像されるので、ドット再現性に優

れる。

【 0 0 7 2 】

ここで、前記トナーの重量平均粒径（ D_4 ）、及び粒度分布の測定は、例えばコールターカウンター法による。該コールターカウンター法によるトナー粒子の粒度分布の測定装置としては、コールターカウンター T A - I I やコールターマルチサイザー I I（いずれもコールター社製）が挙げられる。

まず、電解水溶液 1 0 0 ~ 1 5 0 m l 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）を 0 . 1 ~ 5 m l 加える。ここで、電解液とは 1 級塩化ナトリウムを用いて約 1 % N a C l 水溶液を調製したもので、例えば I S O T O N - I I（コールター社製）が使用できる。ここで、更に測定試料を 2 ~ 2 0 m g 加える。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、前記測定装置により、アパーチャーとして 1 0 0 μ m アパーチャーを用いて、トナー粒子又はトナーの体積、個数を測定して、体積分布と個数分布を算出する。得られた分布から、トナーの重量平均粒径（ D_4 ）、個数平均粒径（ D_1 ）を求めることができる。

チャンネルとしては、2 . 0 0 ~ 2 . 5 2 μ m 未満；2 . 5 2 ~ 3 . 1 7 μ m 未満；3 . 1 7 ~ 4 . 0 0 μ m 未満；4 . 0 0 ~ 5 . 0 4 μ m 未満；5 . 0 4 ~ 6 . 3 5 μ m 未満；6 . 3 5 ~ 8 . 0 0 μ m 未満；8 . 0 0 ~ 1 0 . 0 8 μ m 未満；1 0 . 0 8 ~ 1 2 . 7 0 μ m 未満；1 2 . 7 0 ~ 1 6 . 0 0 μ m 未満；1 6 . 0 0 ~ 2 0 . 2 0 μ m 未満；2 0 . 2 0 ~ 2 5 . 4 0 μ m 未満；2 5 . 4 0 ~ 3 2 . 0 0 μ m 未満；3 2 . 0 0 ~ 4 0 . 3 0 μ m 未満の 1 3 チャンネルを使用し、粒径 2 . 0 0 μ m 以上乃至 4 0 . 3 0 μ m 未満の粒子を対象とする。

【 0 0 7 3 】

このような略球形の形状のトナーとしては、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤を含むトナー組成物を水系媒体中で樹脂微粒子の存在下で架橋及び／又は伸長反応させることにより作製することができる。この反応で製造されたトナーは、トナー表面を硬化させることで、ホットオフセットを少なくすることができ、定着装置の汚れとなつて、それが画像上に表れるのを抑えることができる。

【 0 0 7 4 】

前記変性ポリエステル系樹脂からなるプレポリマーとしては、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー（A）が挙げられ、また、該プレポリマーと伸長又は架橋する化合物としては、アミン類（B）が挙げられる。

前記イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー（A）としては、ポリオール（1）とポリカルボン酸（2）の重縮合物でかつ活性水素基を有するポリエステルを更にポリイソシアネート（3）と反応させた物などが挙げられる。上記ポリエステルの有する活性水素基としては、水酸基（アルコール性水酸基及びフェノール性水酸基）、アミノ基、カルボキシル基、メルカプト基などが挙げられる。これらの中でも、アルコール性水酸基が特に好ましい。

【 0 0 7 5 】

前記ポリオール（1）としては、ジオール（1 - 1）、3 価以上のポリオール（1 - 2）が挙げられ、（1 - 1）単独又は（1 - 1）と少量の（1 - 2）の混合物が好ましい。

前記ジオール（1 - 1）としては、例えばアルキレングリコール（エチレングリコール、1, 2 - プロピレングリコール、1, 3 - プロピレングリコール、1, 4 - ブタンジオール、1, 6 - ヘキサンジオールなど）；アルキレンエーテルグリコール（ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコールなど）；脂環式ジオール（1, 4 - シクロヘキサジメタノール、水素添加ビスフェノール A など）；ビスフェノール類（ビスフェノール A、ビスフェノール F、ビスフェノール S など）；上記脂環式ジオールのアルキレンオキサイド（エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイドなど）付加物；上記ビスフェノール類のアルキレンオキサイド（エチレ

ンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイドなど)付加物などが挙げられる。これらの中でも、炭素数2~12のアルキレングリコール、ビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物が好ましく、ビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物、これと炭素数2~12のアルキレングリコールとの併用が特に好ましい。

【0076】

前記3価以上のポリオール(1-2)としては、3~8価又はそれ以上の多価脂肪族アルコール(グリセリン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ソルビトールなど);3価以上のフェノール類(トリスフェノールPA、フェノールノボラック、クレゾールノボラックなど);上記3価以上のポリフェノール類のアルキレンオキサイド付加物などが挙げられる。

10

【0077】

前記ポリカルボン酸(2)としては、ジカルボン酸(2-1)及び3価以上のポリカルボン酸(2-2)が挙げられ、これらの中でも、(2-1)単独、及び(2-1)と少量の(2-2)の混合物が好ましい。

前記ジカルボン酸(2-1)としては、例えばアルキレンジカルボン酸(コハク酸、アジピン酸、セバシン酸等);アルケニレンジカルボン酸(マレイン酸、フマル酸など);芳香族ジカルボン酸(フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、ナフタレンジカルボン酸等)などが挙げられる。これらの中でも、炭素数4~20のアルケニレンジカルボン酸、炭素数8~20の芳香族ジカルボン酸が特に好ましい。

前記3価以上のポリカルボン酸(2-2)としては、炭素数9~20の芳香族ポリカルボン酸(トリメリット酸、ピロメリット酸など)などが挙げられる。なお、ポリカルボン酸(2)としては、上述のものの酸無水物又は低級アルキルエステル(メチルエステル、エチルエステル、イソプロピルエステルなど)を用いてポリオール(1)と反応させてもよい。

20

【0078】

前記ポリオール(1)とポリカルボン酸(2)の比率は、水酸基[OH]とカルボキシル基[COOH]の当量比[OH]/[COOH]は、2/1~1/1が好ましく、1.5/1~1/1がより好ましく、1.3/1~1.02/1が更に好ましい。

【0079】

前記ポリイソシアネート(3)としては、例えば脂肪族ポリイソシアネート(テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、2,6-ジイソシアナトメチルカプロエートなど);脂環式ポリイソシアネート(イソホロンジイソシアネート、シクロヘキシルメタンジイソシアネートなど);芳香族ジイソシアネート(トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネートなど);芳香脂肪族ジイソシアネート($\alpha, \alpha, \alpha', \alpha'$ -テトラメチルキシリレンジイソシアネートなど);イソシアヌレート類;前記ポリイソシアネートをフェノール誘導体、オキシム、カプロラクタムなどでブロックしたもの;などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

30

【0080】

前記ポリイソシアネート(3)の比率は、イソシアネート基[NCO]と、水酸基を有するポリエステルの水酸基[OH]の当量比[NCO]/[OH]は、5/1~1/1が好ましく、4/1~1.2/1がより好ましく、2.5/1~1.5/1が更に好ましい。前記[NCO]/[OH]が5を超えると、低温定着性が悪化することがあり、[NCO]のモル比が1未満であると、変性ポリエステル中のウレア含量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

40

【0081】

前記末端にイソシアネート基を有するプレポリマー(A)中のポリイソシアネート(3)構成成分の含有量は、0.5~40質量%が好ましく、1~30質量%がより好ましく、2~20質量%が更に好ましい。前記含有量が0.5質量%未満であると、耐ホットオフセット性が悪化するとともに、耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になり、40

50

質量%を超えると、低温定着性が悪化することがある。

【0082】

前記イソシアネート基を有するプレポリマー（A）中の1分子あたりに含有するイソシアネート基は、平均1個以上が好ましく、平均1.5～3個がより好ましく、平均1.8～2.5個が更に好ましい。1分子あたり1個未満であると、ウレア変性ポリエステル（i）の分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化することがある。

【0083】

前記アミン類（B）としては、ジアミン（B1）、3価以上のポリアミン（B2）、アミノアルコール（B3）、アミノメルカプタン（B4）、アミノ酸（B5）、及びB1～B5のアミノ基をブロックしたもの（B6）などが挙げられる。ジアミン（B1）としては、芳香族ジアミン（フェニレンジアミン、ジエチルトルエンジアミン、4,4'-ジアニジフェニルメタン等）；脂環式ジアミン（4,4'-ジアミノ-3,3'-ジメチルジシクロヘキシルメタン、ジアミンシクロヘキサン、イソホロンジアミン等）；及び脂肪族ジアミン（エチレンジアミン、テトラメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン等）などが挙げられる。3価以上のポリアミン（B2）としては、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミンなどが挙げられる。アミノアルコール（B3）としては、エタノールアミン、ヒドロキシエチルアニリンなどが挙げられる。アミノメルカプタン（B4）としては、アミノエチルメルカプタン、アミノプロピルメルカプタンなどが挙げられる。アミノ酸（B5）としては、アミノプロピオン酸、アミノカプロン酸などが挙げられる。B1～B5のアミノ基をブロックしたもの（B6）としては、前記B1～B5のアミン類とケトン類（アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等）から得られるケチミン化合物、オキサゾリン化合物などが挙げられる。これらアミン類（B）のうち好ましいものは、B1及びB1と少量のB2の混合物である。

【0084】

更に、必要により伸長停止剤を用いてウレア変性ポリエステル（i）の分子量を調整することができる。伸長停止剤としては、モノアミン（ジエチルアミン、ジブチルアミン、ブチルアミン、ラウリルアミン等）、又はそれらをブロックしたもの（ケチミン化合物）などが挙げられる。

【0085】

前記アミン類（B）の比率は、イソシアネート基を有するプレポリマー（A）中のイソシアネート基[NC O]と、アミン類（B）中のアミノ基[NH x]の当量比[NC O]/[NH x]は、1/2～2/1が好ましく、1.5/1～1/1.5がより好ましく、1.2/1～1/1.2が更に好ましい。前記[NC O]/[NH x]が2を超えたり、1/2未満であると、ウレア変性ポリエステル（i）の分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

本発明においては、ウレア結合で変性されたポリエステル（i）中に、ウレア結合と共にウレタン結合を含有していてもよい。ウレア結合含有量とウレタン結合含有量のモル比は、100/0～10/90が好ましく、80/20～20/80がより好ましく、60/40～30/70が更に好ましい。前記ウレア結合のモル比が10%未満であると、耐ホットオフセット性が悪化することがある。

【0086】

これらの反応により、前記トナーに用いられる変性ポリエステル、中でもウレア変性ポリエステル（i）が作製できる。これらウレア変性ポリエステル（i）は、ワンショット法、プレポリマー法により製造される。ウレア変性ポリエステル（i）の質量平均分子量は、1万以上が好ましく、2万～1000万がより好ましく、3万～100万が更に好ましい。前記質量平均分子量が1万未満であると、耐ホットオフセット性が悪化することがある。

また、ウレア変性ポリエステルの数平均分子量は、後述の変性されていないポリエステル（ii）を用いる場合は特に限定されるものではなく、前記質量平均分子量とするのに得やすい数平均分子量でよい。（i）単独の場合は、数平均分子量は、20,000以下

が好ましく、 $1,000 \sim 10,000$ がより好ましく、 $2,000 \sim 8,000$ が更に好ましい。前記数平均分子量が $20,000$ を超えると、低温定着性及びフルカラー画像形成装置に用いた場合の光沢性が悪化することがある。

【0087】

本発明においては、前記ウレア結合で変性されたポリエステル(i)単独使用だけでなく、この(i)と共に、変性されていないポリエステル(ii)を結着樹脂成分として含有させることもできる。前記(ii)を併用することで、低温定着性及びフルカラー装置に用いた場合の光沢性が向上するので、単独使用より好ましい。前記(ii)としては、前記(i)のポリエステル成分と同様なポリオール(1)とポリカルボン酸(2)との重縮合物などが挙げられ、好ましいものも(i)と同様である。また、(ii)は無変性の10
ポリエステルだけでなく、ウレア結合以外の化学結合で変性されているものでもよく、例えばウレタン結合で変性されていてもよい。(i)と(ii)は少なくとも一部が相溶していることが低温定着性、耐ホットオフセット性の面で好ましい。

従って、(i)のポリエステル成分と(ii)は類似の組成が好ましい。(ii)を含有させる場合の(i)と(ii)の質量比は、 $5/95 \sim 80/20$ が好ましく、 $5/95 \sim 30/70$ がより好ましく、 $5/95 \sim 25/75$ が更に好ましく、 $7/93 \sim 20/80$ が特に好ましい。前記(i)の質量比が5質量%未満であると、耐ホットオフセット性が悪化するとともに、耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になることがある。

【0088】

前記(ii)のピーク分子量は、 $1,000 \sim 30,000$ が好ましく、 $1,500 \sim 10,000$ がより好ましく、 $2,000 \sim 8,000$ が更に好ましい。前記ピーク分子量が $1,000$ 未満であると、耐熱保存性が悪化することがあり、 $10,000$ を超えると低温定着性が悪化することがある。前記(ii)の水酸基価は5以上が好ましく、 $10 \sim 120$ がより好ましく、 $20 \sim 80$ が更に好ましい。前記水酸基価が5未満であると、耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になることがある。前記(ii)の酸価は $1 \sim 30$ が好ましく、 $5 \sim 20$ がより好ましい。酸価を持たせることで負帯電性となりやすい傾向がある。20

【0089】

前記結着樹脂のガラス転移温度(T_g)は、 $50 \sim 70$ が好ましく、 $55 \sim 65$ がより好ましい。前記ガラス転移温度が 50 未満であると、トナーの高温保管時のブロッ30
キングが悪化することがあり、 70 を超えると低温定着性が不十分となる。ウレア変性ポリエステル樹脂の共存により、本発明に用いるトナーにおいては、公知のポリエステル系トナーと比較して、ガラス転移点が低くても耐熱保存性が良好な傾向を示す。

前記結着樹脂の貯蔵弾性率としては、測定周波数 20 Hz において $10,000\text{ dyne/cm}^2$ となる温度($T_{G'}$)が、 100 以上が好ましく、 $110 \sim 200$ がより好ましい。前記温度($T_{G'}$)が 100 未満であると、耐ホットオフセット性が悪化することがある。

前記結着樹脂の粘性としては、測定周波数 20 Hz において 1000 ポイズとなる温度(T_η)が、 180 以下が好ましく、 $90 \sim 160$ がより好ましい。前記温度(T_η)が、 180 を超えると、低温定着性が悪化する。即ち、低温定着性と耐ホットオフセ40
ット性の両立の観点から、 $T_{G'}$ は T_η より高いことが好ましい。言い換えると $T_{G'}$ と T_η の差($T_{G'} - T_\eta$)は 0 以上が好ましく、 10 以上がより好ましく、 20 以上が更に好ましい。なお、差の上限は特に限定されない。また、耐熱保存性と低温定着性の両立の観点から、 T_η と T_g の差は $0 \sim 100$ が好ましく、 $10 \sim 90$ がより好ましく、 $20 \sim 80$ が更に好ましい。

【0090】

前記結着樹脂は、以下の方法などで製造することができる。

まず、前記ポリオール(1)と、前記ポリカルボン酸(2)を、テトラブトキシチタネート、ジブチルチンオキサイドなど公知のエステル化触媒の存在下、 $150 \sim 280$ に加熱し、必要により減圧としながら生成する水を溜去して、水酸基を有するポリエステル50

を得る。次いで、40～140 にて、これにポリイソシアネート(3)を反応させ、イソシアネート基を有するプレポリマー(A)を得る。更に(A)にアミン類(B)を0～140 にて反応させ、ウレア結合で変性されたポリエステルを得る。(3)を反応させる際及び(A)と(B)を反応させる際には、必要により溶剤を用いることもできる。

使用可能な溶剤としては、例えば芳香族溶剤(トルエン、キシレン等)；ケトン類(アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等)；エステル類(酢酸エチル等)；アミド類(ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等)、エーテル類(テトラヒドロフラン等)などのイソシアネート(3)に対して不活性なものが挙げられる。

なお、ウレア結合で変性されていないポリエステル(ii)を併用する場合は、水酸基を有するポリエステルと同様な方法で(ii)を製造し、これを前記(i)の反応完了後の溶液に溶解し、混合する。

【0091】

また、本発明に用いるトナーは、以下の方法で製造することができるが勿論これらに限定されることはない。

前記トナーは、水系媒体中でイソシアネート基を有するプレポリマー(A)からなる分散体を、(B)と反応させて形成してもよいし、予め製造したウレア変性ポリエステル(i)を用いてもよい。水系媒体中でウレア変性ポリエステル(i)やプレポリマー(A)からなる分散体を安定して形成させる方法としては、水系媒体中にウレア変性ポリエステル(i)やプレポリマー(A)からなるトナー原料の組成物を加えて、せん断力により分散させる方法などが挙げられる。

前記プレポリマー(A)と他のトナー組成物である(以下、トナー原料と称することもある)、着色剤、着色剤マスターバッチ、離型剤、帯電制御剤、未変性ポリエステル樹脂などは、水系媒体中で分散体を形成させる際に混合してもよいが、予めトナー原料を混合した後、水系媒体中にその混合物を加えて分散させたほうがより好ましい。また、本発明においては、着色剤、離型剤、及び帯電制御剤などの他のトナー原料は、必ずしも、水系媒体中で粒子を形成させる時に混合しておく必要はなく、粒子を形成せしめた後、添加してもよい。例えば、着色剤を含まない粒子を形成させた後、公知の染着の方法で着色剤を添加することもできる。

前記水系媒体としては、水単独でもよいが、水と混和可能な溶剤を併用することもできる。混和可能な溶剤としては、アルコール(メタノール、イソプロパノール、エチレングリコール等)、ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、セルソルブ類(メチルセルソルブ等)、低級ケトン類(アセトン、メチルエチルケトン等)などが挙げられる。

【0092】

ウレア変性ポリエステル(i)やプレポリマー(A)を含むトナー組成物100質量部に対する水系媒体の使用量は、50～2000質量部が好ましく、100～1000質量部がより好ましい。前記使用量が50質量部未満であると、トナー組成物の分散状態が悪く、所定の粒径のトナー粒子が得られないことがあり、2000質量部を超えると、経済的でない。

【0093】

また、必要に応じて、分散剤を用いることもできる。分散剤を用いたほうが、粒度分布がシャープになるとともに分散が安定である点で好ましい。

前記分散の方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば低速せん断式、高速せん断式、摩擦式、高圧ジェット式、超音波などの公知の設備が適用できる。分散体の粒径を2～20μmにするためには高速せん断式が好ましい。高速せん断式分散機を使用した場合、回転数は特に限定はないが、1000～3000rpmが好ましく、5000～20000rpmがより好ましい。前記分散時間は特に限定はないが、バッチ方式の場合は、通常0.1～5分間である。分散時の温度としては、通常、0～150℃が好ましく、40～98℃がより好ましい。高温な方が、ウレア変性ポリエステル(i)やプレポリマー(A)からなる分散体の粘度が低く、分散が容易な点で好ましい。

【 0 0 9 4 】

プレポリマー (A) からウレア変性ポリエステル (i) を合成する工程は水系媒体中でトナー組成物を分散する前にアミン類 (B) を加えて反応させてもよいし、水系媒体中に分散した後にアミン類 (B) を加えて粒子界面から反応を起こしてもよい。この場合製造されるトナー表面に優先的にウレア変性ポリエステルが生成し、粒子内部で濃度勾配を設けることもできる。

【 0 0 9 5 】

前記反応においては、必要に応じて、分散剤を用いることが好ましい。

前記分散剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、界面活性剤、難水溶性の無機化合物分散剤、高分子系保護コロイド、等が挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、界面活性剤が好ましい。

10

【 0 0 9 6 】

前記界面活性剤としては、例えば、陰イオン界面活性剤、陽イオン界面活性剤、非イオン界面活性剤、両性界面活性剤、等が挙げられる。

前記陰イオン界面活性剤としては、例えば、アルキルベンゼンスルホン酸塩、 α -オレフィンスルホン酸塩、リン酸エステル等が挙げられ、これらの中でも、フルオロアルキル基を有するものが好適に挙げられる。該フルオロアルキル基を有するアニオン性界面活性剤としては、例えば、炭素数 2 ~ 10 のフルオロアルキルカルボン酸又はその金属塩、パーフルオロオクタンスルホンニルグルタミン酸ジナトリウム、3-[オメガ-フルオロアルキル(炭素数 6 ~ 11)オキシ]-1-アルキル(炭素数 3 ~ 4)スルホン酸ナトリウム、3-[オメガ-フルオロアルカノイル(炭素数 6 ~ 8)-N-エチルアミノ]-1-プロパンスルホン酸ナトリウム、フルオロアルキル(炭素数 11 ~ 20)カルボン酸又はその金属塩、パーフルオロアルキルカルボン酸(炭素数 7 ~ 13)又はその金属塩、パーフルオロアルキル(炭素数 4 ~ 12)スルホン酸又はその金属塩、パーフルオロオクタンスルホン酸ジエタノールアミド、N-プロピル-N-(2-ヒドロキシエチル)パーフルオロオクタンスルホンアミド、パーフルオロアルキル(炭素数 6 ~ 10)スルホンアミドプロピルトリメチルアンモニウム塩、パーフルオロアルキル(炭素数 6 ~ 10)-N-エチルスルホンニルグリシン塩、モノパーフルオロアルキル(炭素数 6 ~ 16)エチルリン酸エステル等が挙げられる。該フルオロアルキル基を有する界面活性剤の市販品としては、例えば、サーフロン S-111、S-112、S-113(旭硝子社製)；フロラード FC-93、FC-95、FC-98、FC-129(住友 3M 社製)；ユニダイン DS-101、DS-102(ダイキン工業社製)；メガファック F-110、F-120、F-113、F-191、F-812、F-833(大日本インキ化学工業社製)；エクトップ EF-102、103、104、105、112、123A、123B、306A、501、201、204(ト-ケムプロダクツ社製)；フタージェント F-100、F150(ネオス社製)等が挙げられる。

20

30

【 0 0 9 7 】

前記陽イオン界面活性剤としては、例えば、アミン塩型界面活性剤、四級アンモニウム塩型の陽イオン界面活性剤等が挙げられる。前記アミン塩型界面活性剤としては、例えば、アルキルアミン塩、アミノアルコール脂肪酸誘導体、ポリアミン脂肪酸誘導体、イミダゾリン等が挙げられる。前記四級アンモニウム塩型の陽イオン界面活性剤としては、例えば、アルキルトリメチルアンモニウム塩、ジアルキルジメチルアンモニウム塩、アルキルジメチルベンジルアンモニウム塩、ピリジニウム塩、アルキルイソキノリニウム塩、塩化ベンゼトニウム等が挙げられる。該陽イオン界面活性剤の中でも、フルオロアルキル基を有する脂肪族一級、二級又は三級アミン酸、パーフルオロアルキル(炭素数 6 ~ 10 個)スルホンアミドプロピルトリメチルアンモニウム塩等の脂肪族四級アンモニウム塩、ベンザルコニウム塩、塩化ベンゼトニウム、ピリジニウム塩、イミダゾリニウム塩、などが挙げられる。該カチオン界面活性剤の市販品としては、例えば、サーフロン S-121(旭硝子社製)；フロラード FC-135(住友 3M 社製)；ユニダイン DS-202(ダイキ

40

50

ン工業社製)、メガファックF-150、F-824(大日本インキ化学工業社製);エクトップEF-132(ト・ケムプロダクツ社製);フタージェントF-300(ネオス社製)等が挙げられる。

【0098】

前記非イオン界面活性剤としては、例えば、脂肪酸アミド誘導体、多価アルコール誘導体等が挙げられる。

前記両性界面活性剤としては、例えば、アラニン、ドデシルジ(アミノエチル)グリシン、ジ(オクチルアミノエチル)グリシン、N-アルキル-N,N-ジメチルアンモニウムベタイン等が挙げられる。

【0099】

前記難水溶性の無機化合物分散剤としては、例えば、リン酸三カルシウム、炭酸カルシウム、酸化チタン、コロイダルシリカ、ヒドロキシアパタイト、等が挙げられる。

前記高分子系保護コロイドとしては、例えば、酸類、水酸基を含有する(メタ)アクリル系単量体、ビニルアルコール又はビニルアルコールとのエーテル類、ビニルアルコールとカルボキシル基を含有する化合物のエステル類、アミド化合物又はこれらのメチロール化合物、クロライド類、窒素原子若しくはその複素環を有するもの等のホモポリマー又は共重合体、ポリオキシエチレン系、セルロース類、等が挙げられる。

前記酸類としては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、 α -シアノアクリル酸、 α -シアノメタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、フマル酸、マレイン酸、無水マレイン酸等が挙げられる。前記水酸基を含有する(メタ)アクリル系単量体としては、例えば、アクリル酸 β -ヒドロキシエチル、メタクリル酸 β -ヒドロキシエチル、アクリル酸 β -ヒドロキシプロピル、メタクリル酸 β -ヒドロキシプロピル、アクリル酸 γ -ヒドロキシプロピル、メタクリル酸 γ -ヒドロキシプロピル、アクリル酸3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、メタクリル酸3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、ジエチレングリコールモノアクリル酸エステル、ジエチレングリコールモノメタクリル酸エステル、グリセリンモノアクリル酸エステル、グリセリンモノメタクリル酸エステル、N-メチロールアクリルアミド、N-メチロールメタクリルアミド等が挙げられる。前記ビニルアルコール又はビニルアルコールとのエーテル類としては、例えば、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルプロピルエーテル等が挙げられる。前記ビニルアルコールとカルボキシル基を含有する化合物のエステル類としては、例えば、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニル等が挙げられる。前記アミド化合物又はこれらのメチロール化合物としては、例えば、アクリルアミド、メタクリルアミド、ジアセトンアクリルアミド酸、又はこれらのメチロール化合物、などが挙げられる。前記クロライド類としては、例えば、アクリル酸クロライド、メタクリル酸クロライド等が挙げられる。前記窒素原子若しくはその複素環を有するもの等ホモポリマー又は共重合体としては、例えば、ビニルピリジン、ビニルピロリドン、ビニルイミダゾール、エチレンジイミン等が挙げられる。前記ポリオキシエチレン系としては、例えば、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシプロピレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミド、ポリオキシプロピレンアルキルアミド、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルフェニルエステル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエステル等が挙げられる。前記セルロース類としては、例えば、メチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース等が挙げられる。

【0100】

前記分散液の調製においては、必要に応じて分散安定剤を用いることができる。該分散安定剤としては、例えば、リン酸カルシウム塩等の酸、アルカリに溶解可能なもの等が挙げられる。

前記分散安定剤を用いた場合は、塩酸等の酸によりリン酸カルシウム塩を溶解した後、水洗する方法、酵素により分解する方法等によって、微粒子からリン酸カルシウム塩を除去することができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 1 】

前記分散液の調製においては、前記伸長反応乃至前記架橋反応の触媒を用いることができる。該触媒としては、例えば、ジブチルチンラウレート、ジオクチルチンラウレート、等が挙げられる。

【 0 1 0 2 】

更に、トナー組成物の粘度を低くするために、ウレア変性ポリエステル (i) やプレポリマー (A) が可溶の溶剤を使用することもできる。溶剤を用いた方が粒度分布がシャープになる点で好ましい。該溶剤は揮発性であることが除去が容易である点から好ましい。

前記溶剤としては、例えば、トルエン、キシレン、ベンゼン、四塩化炭素、塩化メチレン、1, 2 - ジクロロエタン、1, 1, 2 - トリクロロエタン、トリクロロエチレン、クロロホルム、モノクロロベンゼン、ジクロロエチリデン、酢酸メチル、酢酸エチル、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなどが挙げられる。これらは、1 種単独で使用してもよいし、2 種以上を併用してもよい。これらの中でも、トルエン、キシレン等の芳香族系溶媒；塩化メチレン、1, 2 - ジクロロエタン、クロロホルム、四塩化炭素等のハロゲン化炭化水素が好ましく、トルエン、キシレン等の芳香族系溶媒がより好ましい。

前記プレポリマー (A) 1 0 0 質量部に対する溶剤の使用量は、0 ~ 3 0 0 質量部が好ましく、0 ~ 1 0 0 質量部がより好ましく、2 5 ~ 7 0 質量部が更に好ましい。溶剤を使用した場合は、伸長及び / 又は架橋反応後、常圧又は減圧下にて加温し除去する。

【 0 1 0 3 】

伸長及び / 又は架橋反応時間は、プレポリマー (A) の有するイソシアネート基構造とアミン類 (B) の組み合わせによる反応性により選択されるが、通常 1 0 分 ~ 4 0 時間が好ましく、2 ~ 2 4 時間がより好ましい。反応温度は 0 ~ 1 5 0 が好ましく、4 0 ~ 9 8 がより好ましい。更に必要に応じて公知の触媒を使用することができる。具体的にはジブチルチンラウレート、ジオクチルチンラウレートなどが挙げられる。

【 0 1 0 4 】

得られた乳化分散体から有機溶媒を除去するためには、系全体を徐々に昇温し、液滴中の有機溶媒を完全に蒸発除去する方法を採用することができる。また、乳化分散体を乾燥雰囲気中に噴霧して、液滴中の非水溶性有機溶媒を完全に除去してトナー微粒子を形成し、合せて水系分散剤を蒸発させて除去することも可能である。乳化分散体が噴霧される乾燥雰囲気としては、空気、窒素、炭酸ガス、燃焼ガス等を加熱した気体、特に使用される最高沸点溶媒の沸点以上の温度に加熱された各種気流が一般に用いられる。スプレイドライアー、ベルトドライアー、ロータリーキルンなどの短時間の処理で十分目的とする品質が得られる。

【 0 1 0 5 】

乳化分散時の粒度分布が広く、その粒度分布を保って洗浄、乾燥処理が行われた場合、所望の粒度分布に分級して粒度分布を整えることができる。

分級操作は液中でサイクロン、デカンター、遠心分離等により、微粒子部分を取り除くことができる。乾燥後に粉体として取得した後に分級操作を行ってもよいが、液体中で行うことが効率の面で好ましい。得られた不要の微粒子、又は粗粒子は再び混練工程に戻して粒子の形成に用いることができる。その際、不要の微粒子又は粗粒子はウェットの状態でも構わない。

用いた分散剤は得られた分散液からできるだけ取り除くことが好ましいが、先に述べた分級操作と同時にを行うのが好ましい。

【 0 1 0 6 】

得られた乾燥後のトナーの粉体と離型剤微粒子、帯電制御性微粒子、流動化剤微粒子、着色剤微粒子などの異種粒子とともに混合したり、混合粉体に機械的衝撃力を与えることによって表面で固定化、融合化させ、得られる複合体粒子の表面からの異種粒子の脱離を防止することができる。

【 0 1 0 7 】

具体的手段としては、(1) 高速で回転する羽根によって混合物に衝撃力を加える方法

10

20

30

40

50

、(2)高速気流中に混合物を投入し、加速させ、粒子同士又は複合化した粒子を適当な衝突板に衝突させる方法などがある。装置としては、オングミル(ホソカワミクロン社製)、I式ミル(日本ニューマチック社製)を改造して、粉碎エアー圧力を下げた装置、ハイブリダイゼーションシステム(奈良機械製作所製)、クリプトロンシステム(川崎重工業社製)、自動乳鉢などが挙げられる。

【0108】

また、該トナーに使用される着色剤としては、従来からトナー用着色剤として使用されてきた顔料及び染料が使用でき、具体的には、カーボンブラック、ランプブラック、鉄黒、群青、ニグロシン染料、アニリンブルー、フタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン、ハンザイエローG、ローダミン6Cレーキ、カルコオイルブルー、クロムイエロー、キナクリドンレッド、ベンジジンイエロー、ローズベンガル等を単独あるいは混合して用いることができる。

10

【0109】

更に必要に応じて、トナー粒子自身に磁気特性を持たせるには、例えばフェライト、マグネタイト、マグヘタイト等の酸化鉄類；鉄、コバルト、ニッケル等の金属あるいは、これらと他の金属との合金等の磁性成分を単独又は混合して、トナー粒子へ含有させればよい。また、これらの成分は、着色剤成分として使用することもできる。

【0110】

また、本発明で用いられるトナー中の着色剤の個数平均粒径は0.5 μ m以下が好ましく、0.4 μ m以下がより好ましく、0.3 μ m以下が更に好ましい。前記個数平均粒径が0.5 μ mを超えると、顔料の分散性が充分なレベルには到らず、好ましい透明性が得られないことがある。一方、前記個数平均粒径が0.1 μ mより小さい微小粒径の着色剤は、可視光の半波長より十分小さいため、光の反射、吸収特性に悪影響を及ぼさないと考えられる。よって、前記個数平均粒径が0.1 μ m未満の着色剤の粒子は良好な色再現性と、定着画像を有するOHPシートの透明性に貢献する。一方、前記個数平均粒径が0.5 μ mより大きな粒径の着色剤が多く存在していると、入射光の透過が阻害されたり、散乱されたりして、OHPシートの投影画像の明るさ及び彩かさが低下する傾向がある。更に、0.5 μ mより大きな粒径の着色剤が多く存在していると、トナー粒子表面から着色剤が脱離し、カブリ、ドラム汚染、クリーニング不良といった種々の問題を引き起こすことがある。前記個数平均粒径が0.7 μ mより大きな粒径の着色剤は、全着色剤の10個数%以下が好ましく、5個数%以下がより好ましい。

20

30

【0111】

また、前記着色剤を結着樹脂の一部もしくは全部と共に、予め湿潤液を加えた上で混練しておくことにより、初期的に結着樹脂と着色剤が十分に付着した状態となって、その後のトナー製造工程でのトナー粒子中における着色剤分散がより効果的に行われ、着色剤の分散粒径が小さくなり、一層良好な透明性を得ることができる。

予めの混練に用いる結着樹脂としては、トナー用結着樹脂として例示した樹脂類をそのまま使用することができるが、これらに限定されるものではない。

【0112】

前記の結着樹脂と着色剤の混合物を予め湿潤液と共に混練する具体的な方法としては、例えば、結着樹脂、着色剤及び湿潤液を、ヘンシェルミキサー等のブレンダーにて混合した後、得られた混合物を二本ロール、三本ロール等の混練機により、結着樹脂の熔融温度よりも低い温度で混練して、サンプルを得る。

40

【0113】

また、湿潤液としては、結着樹脂の溶解性や、着色剤との塗れ性を考慮しながら、一般的なものを使用できるが、アセトン、トルエン、ブタノン等の有機溶剤、水が、着色剤の分散性の面から好ましい。これらの中でも、水の使用は、環境への配慮及び、後のトナー製造工程における着色剤の分散安定性維持の点から特に好ましい。

この製法によると、得られるトナーに含有される着色剤粒子の粒径が小さくなるばかりでなく、該粒子の分散状態の均一性が高くなるため、OHPによる投影像の色の再現性が

50

より一層よくなる。

【0114】

前記トナー中には、前記結着樹脂及び前記着色剤とともに離型剤を含有することが好ましい。

前記離型剤としては、特に制限はなく、公知のものの中から目的に応じて適宜選択することができるが、例えばポリオレフィンワックス（ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックス等）；長鎖炭化水素（パラフィンワックス、サゾールワックス等）；カルボニル基含有ワックスなどが挙げられる。これらの中でも、カルボニル基含有ワックスが特に好ましい。

前記カルボニル基含有ワックスとしては、例えばポリアルカン酸エステル（カルナバワックス、モンタンワックス、トリメチロールプロパントリベヘネート、ペンタエリスリトールテトラベヘネート、ペンタエリスリトールジアセテートジベヘネート、グリセリントリベヘネート、1,18-オクタデカンジオールジステアレートなど）；ポリアルカン酸エステル（トリメリット酸トリステアリル、ジステアリルマレエート等）；ポリアルカン酸アミド（エチレンジアミンジベヘニルアミド等）；ポリアルキルアミド（トリメリット酸トリステアリルアミド等）；ジアルキルケトン（ジステアリルケトン等）などが挙げられる。これらの中でも、ポリアルカン酸エステルが特に好ましい。

【0115】

前記離型剤の融点は、40～160 が好ましく、50～120 がより好ましく、60～90 が更に好ましい。前記融点が40 未満であると、耐熱保存性に悪影響を与えることがあり、160 を超えると、低温での定着時にコールドオフセットを起こしやすくなることがある。

前記離型剤の熔融粘度は、融点より20 高い温度で、5～1000 c p s が好ましく、10～100 c p s がより好ましい。前記熔融粘度が1000 c p s を超えると、耐ホットオフセット性、低温定着性への向上効果が乏しくなることがある。

前記離型剤の前記トナー中における含有量は、0～40 質量%が好ましく、3～30 質量%がより好ましい。

【0116】

また、トナー帯電量及びその立ち上がりを早くするために、トナー中に、必要に応じて帯電制御剤を含有させてもよい。前記帯電制御剤として有色材料を用いると色の変化が起こるため、無色又は白色に近い材料が好ましい。

前記帯電制御剤としては、特に制限はなく、公知のものの中から目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、トリフェニルメタン系染料、モリブデン酸キレート顔料、ローダミン系染料、アルコキシ系アミン、4級アンモニウム塩（フッ素変性4級アンモニウム塩を含む）、アルキルアミド、燐の単体又は化合物、タンゲステンの単体又は化合物、フッ素系活性剤、サリチル酸金属塩及び、サリチル酸誘導体の金属塩等が挙げられる。

前記帯電制御剤としては、市販品を用いることができ、該市販品としては、例えば、第四級アンモニウム塩のボントロン P - 51、オキシナフトエ酸系金属錯体の E - 82、サリチル酸系金属錯体の E - 84、フェノール系縮合物の E - 89（いずれも、オリエント化学工業社製）；第四級アンモニウム塩モリブデン錯体の TP - 302、TP - 415（いずれも、保土谷化学工業社製）；第四級アンモニウム塩のコピーチャージ P S Y V P 2038、トリフェニルメタン誘導体のコピーブルー P R、第四級アンモニウム塩のコピーチャージ N E G V P 2036、コピーチャージ N X V P 434（いずれも、ヘキスト社製）；L R A - 901、ホウ素錯体である L R - 147（いずれも、日本カーリット社製）、キナクリドン、アゾ系顔料、その他スルホン酸基、カルボキシル基、四級アンモニウム塩等の官能基を有する高分子系の化合物が挙げられる。

【0117】

前記帯電制御剤の添加量は、バインダー樹脂の種類、添加剤の有無、分散方法を含めたトナー製造方法などによって異なり、一義的に規定できるものではないが、前記バインダー樹脂100質量部に対して0.1～10質量部が好ましく、0.2～5質量部がより好

10

20

30

40

50

ましい。前記添加量が10質量部を超えると、トナーの帯電性が大きすぎ、帯電制御剤の効果を減退させ、現像ローラとの静電的吸引力が増大し、現像剤の流動性低下や、画像濃度の低下を招くことがある。これらの帯電制御剤はマスターバッチ、樹脂とともに熔融混練した後溶解分散させることもできるし、有機溶剤に直接溶解し、分散する際に加えてもよいし、トナー表面にトナー粒子作製後、固定化させてもよい。

【0118】

また、トナー製造過程で水系媒体中にトナー組成物を分散させるに際して、主に分散安定化のための樹脂微粒子を添加してもよい。

前記樹脂微粒子は、水性分散体を形成し得る樹脂であればいかなる樹脂も使用することができ、熱可塑性樹脂でも熱硬化性樹脂でもよいが、例えばビニル系樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ケイ素系樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂、アニリン樹脂、アイオノマー樹脂、ポリカーボネート樹脂などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、微細球状樹脂粒子の水性分散体を得られやすい点から、ビニル系樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、又はそれらの併用が好ましい。

前記ビニル系樹脂としては、ビニル系モノマーを単独重合又は共重合したポリマーが用いられ、例えば、スチレン-(メタ)アクリル酸エステル樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体、(メタ)アクリル酸-アクリル酸エステル重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、スチレン-(メタ)アクリル酸共重合体等が挙げられる。

【0119】

トナー粒子の流動性や現像性、帯電性を補助するための外添剤としては、無機微粒子が好適である。

前記無機微粒子としては、例えば、シリカ、アルミナ、酸化チタン、チタン酸バリウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、酸化スズ、ケイ砂、クレー、雲母、ケイ灰石、ケイソウ土、酸化クロム、酸化セリウム、ペンガラ、三酸化アンチモン、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、炭化ケイ素、窒化ケイ素などが挙げられる。

前記無機微粒子の一次粒子径は、5nm~2μmが好ましく、5nm~500nmがより好ましい。また、前記無機微粒子のBET法による比表面積は20~500m²/gが好ましい。前記無機微粒子の前記トナーにおける添加量は、0.01~5質量%が好ましく、0.01~2.0質量%がより好ましい。

【0120】

その他の高分子系微粒子、例えばソープフリー乳化重合や懸濁重合、分散重合によって得られるポリスチレン、メタクリル酸エステルやアクリル酸エステル共重合体やシリコーン、ベンゾグアナミン、ナイロンなどの重縮合系、熱硬化性樹脂による重合体粒子が挙げられる。

【0121】

また、トナーには流動化剤を添加することもできる。該流動化剤は表面処理を行って、疎水性を上げ、高湿度下においても流動特性や帯電特性の悪化を防止することができる。前記流動化剤としては、例えばシランカップリング剤、シリル化剤、フッ化アルキル基を有するシランカップリング剤、有機チタネート系カップリング剤、アルミニウム系のカップリング剤、シリコーンオイル、変性シリコーンオイルなどが挙げられる。

【0122】

また、感光体や中間転写体に残存する転写後の現像剤を除去するためのクリーニング性向上剤としては、例えばステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸等の脂肪酸金属塩；ポリメチルメタクリレート微粒子、ポリスチレン微粒子等のソープフリー乳化重合などによって製造されたポリマー微粒子などが挙げられる。前記ポリマー微粒子は比較的粒度分布が狭く、体積平均粒径が0.01~1μmのものが好ましい。

【 0 1 2 3 】

このようなトナーを用いることにより、上述の如く、現像の安定性に優れる、高画質なトナー像を形成することができる。

【 0 1 2 4 】

また、本発明の画像形成装置は、上述のような、高品質な画像を得るに適した構成の重合法トナーとの併用ばかりでなく、粉碎法による不定形のトナーに対しても適用でき、この場合にも、装置寿命を大幅に延ばすことができる。このような粉碎法のトナーを構成する材料としては、通常、電子写真用トナーとして使用されるものが、特に制限なく、適用可能である。

【 0 1 2 5 】

前記粉碎法トナーに使用される結着樹脂としては、例えばポリスチレン、ポリp-クロロスチレン、ポリビニルトルエン等のスチレン又はその置換体の単重合体；スチレン/p-クロロスチレン共重合体、スチレン/プロピレン共重合体、スチレン/ビニルトルエン共重合体、スチレン/ビニルナフタレン共重合体、スチレン/アクリル酸メチル共重合体、スチレン/アクリル酸エチル共重合体、スチレン/アクリル酸ブチル共重合体、スチレン/アクリル酸オクチル共重合体、スチレン/メタクリル酸メチル共重合体、スチレン/メタクリル酸エチル共重合体、スチレン/メタクリル酸ブチル共重合体、スチレン/ α -クロルメタクリル酸メチル共重合体、スチレン/アクリロニトリル共重合体、スチレン/ビニルメチルケトン共重合体、スチレン/ブタジエン共重合体、スチレン/イソプレン共重合体、スチレン/マレイン酸共重合体等のスチレン系共重合体；ポリアクリル酸メチル、ポリアクリル酸ブチル、ポリメタクリル酸メチル、ポリメタクリル酸ブチル等のアクリル酸エステル系単重合体又はその共重合体；ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル等のポリビニル誘導体；ポリエステル系重合体、ポリウレタン系重合体、ポリアミド系重合体、ポリイミド系重合体、ポリオール系重合体、エポキシ系重合体、テルペン系重合体、脂肪族又は脂環族炭化水素樹脂、芳香族系石油樹脂などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、スチレン-アクリル系共重合樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリオール系樹脂が、電気特性、コスト面等から好ましく、更には、良好な定着特性を有するものとして、ポリエステル系樹脂、ポリオール系樹脂が特に好ましい。

【 0 1 2 6 】

前記粉碎法トナーでは、これらの樹脂成分と共に、前述のような着色剤成分、ワックス成分、電荷制御成分等を、必要により前混合後、樹脂成分の熔融温度近傍以下で混練して、これを冷却後、粉碎分級工程を経て、トナーを作製すればよく、また、必要に応じて前記外添成分を、適宜添加し混合すればよい。

【 0 1 2 7 】

前記現像装置（現像器）は、乾式現像方式のものであってもよいし、湿式現像方式のものであってもよく、また、単色用現像器であってよいし、多色用現像器であってよく、例えば、前記トナー乃至前記現像剤を摩擦攪拌させて帯電させる攪拌器と、回転可能なマグネットローラとを有してなるもの、などが好適に挙げられる。

【 0 1 2 8 】

前記現像装置内では、例えば、前記トナーと前記キャリアとが混合攪拌され、その際の摩擦により該トナーが帯電し、回転するマグネットローラの表面に穂立ち状態で保持され、磁気ブラシが形成される。該マグネットローラは、前記像担持体（感光体）近傍に配置されているため、該マグネットローラの表面に形成された前記磁気ブラシを構成する前記トナーの一部は、電気的な吸引力によって該像担持体（感光体）の表面に移動する。その結果、前記静電潜像が該トナーにより現像されて該像担持体（感光体）の表面に該トナーによる可視像が形成される。

前記現像装置に収容させる現像剤は、前記トナーを含む現像剤であるが、該現像剤としては一成分現像剤であってよいし、二成分現像剤であってよい。

【 0 1 2 9 】

< 転写工程及び転写手段 >

前記転写工程は、前記可視像を直接又は中間転写体を介して記録媒体に転写する工程であるが、中間転写体を用い、該中間転写体上に可視像を一次転写した後、該可視像を前記記録媒体上に二次転写する態様が好ましく、前記トナーとして二色以上、好ましくはフルカラートナーを用い、可視像を中間転写体上に転写して複合転写像を形成する第一次転写工程と、該複合転写像を記録媒体上に転写する第二次転写工程とを含む態様がより好ましい。

前記転写は、例えば、前記可視像を転写帯電器を用いて前記像担持体（感光体）を帯電することにより行うことができ、前記転写手段により行うことができる。前記転写手段としては、可視像を中間転写体上に転写して複合転写像を形成する第一次転写手段と、該複合転写像を記録媒体上に転写する第二次転写手段とを有する態様が好ましい。

10

なお、前記中間転写体としては、特に制限はなく、目的に応じて公知の転写体の中から適宜選択することができ、例えば、中間転写ベルト等が好適に挙げられる。

【 0 1 3 0 】

なお、前記像担持体は、感光体上に形成されたトナー像を一次転写して色重ねを行い、更に記録媒体へ転写を行う、いわゆる中間転写方式による画像形成を行う際に使用する、中間転写体であってもよい。

【 0 1 3 1 】

- 中間転写体 -

前記中間転写体としては、体積抵抗 $1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ の導電性を示すものが好ましい。前記体積抵抗が $1.0 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ を下回る場合には、感光体から中間転写体上へトナー像の転写が行われる際に、放電を伴いトナー像が乱れるいわゆる転写チリが生じることがあり、 $1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ を上回る場合には、中間転写体から紙などの記録媒体へトナー像を転写した後に、中間転写体上へトナー像の対抗電荷が残留し、次の画像上に残像として現れることがある。

20

【 0 1 3 2 】

前記中間転写体としては、例えば、酸化スズ、酸化インジウムなどの金属酸化物やカーボンブラック等の導電性粒子や導電性高分子を、単独又は併用して熱可塑性樹脂と共に混練後、押し出し成型したベルト状もしくは円筒状のプラスチックなどを使用することができる。この他に、熱架橋反応性のモノマーやオリゴマーを含む樹脂液に、必要により上述の導電性粒子や導電性高分子を加え、加熱しつつ遠心成型を行い、無端ベルト上の中間転写体を得ることもできる。

30

中間転写体に表面層を設ける際には、上述の感光体表面層に使用した表面層材料の内、電荷輸送材料を除く組成物に、適宜、導電性物質を併用して抵抗調整を行い、使用することができる。

【 0 1 3 3 】

前記転写手段（前記第一次転写手段、前記第二次転写手段）は、前記像担持体（感光体）上に形成された前記可視像を前記記録媒体側へ剥離帯電させる転写器を少なくとも有するのが好ましい。前記転写手段は、1つであってもよいし、2以上であってもよい。前記転写器としては、コロナ放電によるコロナ転写器、転写ベルト、転写ローラ、圧力転写ローラ、粘着転写器、等が挙げられる。

40

なお、前記記録媒体としては、特に制限はなく、公知の記録媒体（定形の記録紙、定形外の記録紙、厚紙、葉書、OHPシート等）の中から適宜選択することができる。

【 0 1 3 4 】

< 保護層形成工程及び保護層形成手段 >

前記保護層形成工程は、転写後の前記像担持体表面に本発明の前記像担持体用保護剤を付与して保護層を形成する工程である。

前記保護層形成手段としては、前述した、本発明の保護層形成装置2を用いることができる。

【 0 1 3 5 】

50

< 定着工程及び定着手段 >

前記定着工程は、記録媒体に転写された可視像を前記定着手段を用いて定着させる工程であり、各色のトナーに対し前記記録媒体に転写する毎に行ってもよいし、各色のトナーに対しこれを積層した状態で一度に同時に行ってもよい。

前記定着手段としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、公知の加熱・加圧手段が好適である。前記加熱・加圧手段としては、加熱ローラと加圧ローラとの組合せ、加熱ローラと加圧ローラと無端ベルトとの組合せ、等が挙げられる。

前記加熱・加圧手段における加熱は、通常、80 ～ 200 が好ましい。加熱方式としては、電気ヒータ、ハロゲンヒータ、カーボンヒータ等のヒータ加熱、電磁誘導を利用した電磁誘導加熱、サーマルヘッド等の発熱体を利用した加熱等の種々の加熱方式が利用

10

できる。
なお、本発明においては、目的に応じて、前記定着工程及び定着手段と共に、あるいはこれらに代えて、例えば、公知の光定着器を用いてもよい。

【0136】

前記除電工程は、前記像担持体に対し除電バイアスを印加して除電を行う工程であり、除電手段により好適に行うことができる。

前記除電手段としては、特に制限はなく、前記像担持体に対し除電バイアスを印加することができればよく、公知の除電器の中から適宜選択することができ、例えば、除電ランプ等が好適に挙げられる。

【0137】

20

前記クリーニング工程は、前記像担持体上に残留する前記電子写真用トナーを除去する工程であり、クリーニング手段（前記クリーニング装置4等）により好適に行うことができる。

前記クリーニング手段は、像担持体表面の移動方向（回転方向）の転写手段より下流側でかつ保護層形成装置より上流側に設けられることが好ましい。

前記クリーニング手段としては、特に制限はなく、前記像担持体上に残留する前記電子写真トナーを除去することができればよく、公知のクリーナの中から適宜選択することができ、例えば、磁気ブラシクリーナ、静電ブラシクリーナ、磁気ローラクリーナ、ブレードクリーナ、ブラシクリーナ、ウエブクリーナ等が好適に挙げられる。

【0138】

30

前記リサイクル工程は、前記クリーニング工程により除去した前記トナーを前記現像手段にリサイクルさせる工程であり、リサイクル手段により好適に行うことができる。

前記リサイクル手段としては、特に制限はなく、公知の搬送手段（コイル、スクリュ等）を用いた搬送手段、粉体ポンプやエアーポンプ等により空気と混合して搬送する手段、静電搬送手段）等が挙げられる。

【0139】

前記制御手段は、前記各工程を制御する工程であり、制御手段により好適に行うことができる。

前記制御手段としては、前記各手段の動きを制御することができる限り特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、シーケンサー、コンピュータ等の機器が挙げられる。

40

【0140】

< 画像形成装置の構成例 >

ここで、図3は、本発明の保護層形成装置を具備する画像形成装置100の一例を示す概略断面図である。

この画像形成装置100は、画像形成を行う画像形成装置本体（プリンタ部）110と、この本体110の上部に設置された原稿読取部（スキャナ部）120と、その上に設置された原稿自動給紙装置（ADF）130と、画像形成装置本体110の下部に設置された給紙部200とを備えており、複写機の機能を有している。また、この画像形成装置100は、外部装置との通信機能を有しており、装置外部のパーソナルコンピュータ等とL

50

AN等を介して接続することにより、プリンタやスキャナとして用いることができる。また、電話回線や光回線と接続することにより、ファクシミリとして用いることができる。

【0141】

画像形成装置本体110内には、同じ構成で現像装置5のトナー色が異なる画像形成部（画像形成ステーション）10が4つ並設されており、該4つの画像形成部10でトナー色の異なる画像（例えばイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の画像）を形成し、各色のトナー像を転写媒体または中間転写媒体に重ね合わせて転写して多色またはフルカラー画像を形成することができる。なお、図3の例では、4つの画像形成部10は、複数のローラに張架されたベルト状の転写媒体（以下、中間転写体とする）7に沿って並設されており、各画像形成部で形成された各色のトナー像は、一旦中間

10

【0142】

各色の画像形成部10は図2と同様の構成であり、像担持体（例えば感光体ドラム）1（1Y、1M、1C、1K）の周囲に、保護層形成装置2、帯電装置3、静電潜像形成装置8からのレーザー光等の露光部、現像装置5、一次転写装置6、およびクリーニング装置4が配置されている。また、図2と同様に、各色の画像形成部10には、感光体1とともに、保護層形成装置2、帯電装置3、現像装置5、クリーニング装置4をカートリッジ内に設けたプロセスカートリッジ11を用いている。そして、このプロセスカートリッジ11は、画像形成装置本体110に対して着脱可能に設けられている。

20

【0143】

次に図3に示す画像形成装置の動作を説明する。ここでは、画像形成のための一連のプロセスについて、ネガ・ポジプロセスで説明を行う。なお、各画像形成部の動作は同じである。

有機光導電層を有する感光体（OPC）に代表される像担持体1Y、1M、1C、1Kは、除電ランプ（図示せず）等で除電され、帯電部材を有する帯電装置3で均一にマイナスに帯電される。

帯電装置による像担持体の帯電が行われる際には、電圧印加装置（図示せず）から帯電部材（例えば帯電ローラ）に、像担持体1Y、1M、1C、1Kを所望の電位に帯電させるに適した、適当な大きさの電圧又はこれに交流電圧を重ねた帯電電圧が印加される。

30

帯電された像担持体1Y、1M、1C、1Kは、レーザー光学系等の露光手段からなる静電潜像形成装置8によって照射されるレーザー光で潜像形成（露光部電位の絶対値は、非露光部電位の絶対値より低電位となる）が行われる。

レーザー光は半導体レーザーから発せられて、高速で回転する多角柱の多面鏡（ポリゴンミラー）等により像担持体1Y、1M、1C、1Kの表面を、像担持体の回転軸方向（主走査方向と言う）に走査する。

このようにして形成された潜像が、現像装置5にある現像剤担持体である現像ローラ51の現像スリーブ上に供給されたトナー粒子、又はトナー粒子及びキャリア粒子の混合物からなる現像剤により現像され、トナーの可視像が形成される。

潜像の現像時には、電圧印加機構（図示せず）から現像スリーブに、像担持体1Y、1M、1C、1Kの露光部と非露光部の間にある、適当な大きさの電圧又はこれに交流電圧を重ねた現像バイアスが印加される。

40

【0144】

上記のような動作で各色に対応した像担持体1Y、1M、1C、1K上に形成されたトナー像は、一次転写装置6にて中間転写体7上に順次重ね合わせて一次転写される。一方、画像形成動作及び一次転写動作にタイミングを合わせて、給紙部200の多段の給紙力セット201a、201b、201c、201dの中の選択された給紙力セットから、給紙ローラ202及び分離ローラ203からなる給紙機構で紙等のシート状の記録媒体が給紙され、搬送ローラ204、205、206及びレジストローラ207を経て二次転写部に搬送される。そして、二次転写部において、中間転写体7上のトナー画像が二次転写装

50

置（例えば二次転写ローラ）１２にて、搬送されてきた記録媒体に二次転写される。なお、上記の転写工程において、一次転写装置６や二次転写装置１２には、転写バイアスとして、トナーの帯電極性と逆極性の電位が印加されることが好ましい。

上記の二次転写後、記録媒体は、中間転写体７から分離され、転写像が得られる。また、一次転写後に感光体１上に残存するトナー粒子は、クリーニング装置４のクリーニング部材４１によって、クリーニング装置４内のトナー回収室へ、回収される。また、二次転写後に中間転写体７上に残存するトナー粒子は、ベルトクリーニング装置９のクリーニング部材によって、ベルトクリーニング装置９内のトナー回収室へ、回収される。

【０１４５】

図３に示した画像形成装置１００は、上述の画像形成部１０が中間転写体７に沿って複数配置された、いわゆるタンデム型で中間転写方式の画像形成装置であり、複数の画像形成部１０によって各感光体１Ｙ，１Ｍ，１Ｃ，１Ｋ上に順次作成された色が異なる複数のトナー像を一旦中間転写体７上に順次転写した後、これを一括して紙のような記録媒体に転写する。そしてトナー像が転写された記録媒体を、搬送装置１３により定着装置１４へ送り、加熱・加圧等によってトナーを定着する構成である。定着後の記録媒体は、搬送装置１５及び排紙ローラ１６により排紙トレイ１７に排紙される。また、この画像形成装置１００は両面プリント機能も備えており、両面プリント時には、定着装置１４の下流の搬送路を切換え、片面の画像が定着された記録媒体を両面用搬送装置２１０を介して表裏反転し、搬送ローラ２０６及びレジストローラ２０７で二次転写部に再給紙して、裏面側に画像の転写を行う。転写後の記録媒体は、上記と同様に定着装置１４に搬送されて画像が定着され、定着後の記録媒体は排紙トレイ１７に排紙される。

【０１４６】

なお、上記の構成で、中間転写体を用いずに、タンデム型の直接転写方式の画像形成装置とすることもでき、この直接転写方式の場合は、中間転写体に換えて、記録媒体を担持搬送する転写ベルト等を用い、各画像形成部１０によって各感光体１（１Ｙ，１Ｍ，１Ｃ，１Ｋ）上に順次作成された色が異なる複数のトナー像を直接、転写ベルトで搬送される紙のような記録媒体に順次転写した後、定着装置１４へ送り、加熱・加圧等によってトナーを定着する構成としても良い。

【０１４７】

以上に説明したような画像形成装置では、帯電装置３は、帯電ローラ等の帯電部材を像担持体表面に接触又は近接して配設された帯電装置であることが好ましく、これにより、放電ワイヤを用いた、いわゆるコロトロンやスコロトロンと言われるコロナ放電器と比較して、帯電時に発生するオゾン量を大幅に抑制することが可能となる。

しかしながら、このような帯電部材を像担持体表面に接触又は近接して帯電を行う帯電装置３では、前述のように放電が像担持体表面近傍の領域で行われるため、像担持体への電氣的ストレスが大きくなりがちである。しかし、本発明の疎水性有機化合物（Ａ）と、無機潤滑剤（Ｂ）と、無機微粒子（Ｃ）を含む像担持体保護剤２１を用いた保護層形成装置２を用いることにより、長期間に渡り像担持体１を劣化させることなく維持できるため、経時的な画像の変動や使用環境による画像の変動を大幅に抑制でき、安定した画像品質の確保が可能となる。

【０１４８】

本発明の画像形成装置は、上述したように、像担持体表面状態の変動に対しての許容範囲に優れ、像担持体への帯電性能の変動等を高度に抑制した構成であるため、前述の構成のトナーと併用することにより、極めて高画質な画像を長期にわたって安定に形成することができる。

【実施例】

【０１４９】

以下、本発明に係る画像形成装置において、像担持体である感光体に保護剤を塗布した場合の具体的な実施例と比較例を示す。

ここで、図４に示す表１は、感光体に、疎水性有機化合物（Ａ）と、無機潤滑剤（Ｂ）

10

20

30

40

50

と、無機微粒子（Ｃ）を含む保護剤を塗布した場合の実施例と比較例の評価結果を示している。

【０１５０】

図４に示す表１の実施例及び比較例では、図２に示すような保護層形成装置２を備えた構成のプロセカートリッジ１１を画像形成部に搭載した画像形成装置（ここでは、リコー製の複合機 *image MP C3000* を改造して使用）を用い、感光体１の回転方向でクリーニング部材４よりも下流側で帯電ローラ３よりも上流側に、図１の保護剤供給部材２２に相当する保護剤供給機構と保護層形成機構２４からなる保護層形成装置２を設置し、感光体１に、疎水性有機化合物（Ａ）と、無機潤滑剤（Ｂ）と、無機微粒子（Ｃ）を含む保護剤２１を塗布した。

10

【０１５１】

ここで、実施例１～６では、疎水性有機化合物（Ａ）と、無機潤滑剤（Ｂ）と、無機微粒子（Ｃ）を含む保護剤において、疎水性有機化合物（Ａ）に、脂肪酸金属塩の１種であるステアリン酸亜鉛を使用し、無機潤滑剤（Ｂ）に、窒化ホウ素を使用した。そして、無機微粒子（Ｃ）には、アルミナ粒子または酸化チタン粒子を使用した。

【０１５２】

より具体的には、実施例１では、無機微粒子（Ｃ）に比表面積が $2.2 \text{ m}^2/\text{g}$ のアルミナ粒子を使用した。

実施例２では、無機微粒子（Ｃ）に比表面積が $3.1 \text{ m}^2/\text{g}$ のアルミナ粒子を使用した。

20

実施例３では、無機微粒子（Ｃ）に比表面積が $3.9 \text{ m}^2/\text{g}$ のアルミナ粒子を使用した。

実施例４では、無機微粒子（Ｃ）に比表面積が $5.1 \text{ m}^2/\text{g}$ のアルミナ粒子を使用した。

実施例５では、無機微粒子（Ｃ）に比表面積が $6.5 \text{ m}^2/\text{g}$ のアルミナ粒子を使用した。

実施例６では、無機微粒子（Ｃ）に比表面積が $5.8 \text{ m}^2/\text{g}$ の酸化チタン粒子を使用した。

【０１５３】

また、比較例１～６について、比較例１では、無機微粒子（Ｃ）を含まない、疎水性有機化合物（Ａ）と、無機潤滑剤（Ｂ）のみを含む保護剤を使用した。また、疎水性有機化合物（Ａ）には、脂肪酸金属塩の１種であるステアリン酸亜鉛を使用し、無機潤滑剤（Ｂ）には窒化ホウ素を使用した。

30

比較例２～６では、疎水性有機化合物（Ａ）に、脂肪酸金属塩の１種であるステアリン酸亜鉛を使用し、無機潤滑剤（Ｂ）に、窒化ホウ素を使用した。そして、無機微粒子（Ｃ）には、アルミナ粒子または酸化チタン粒子を使用した。

【０１５４】

より具体的には、比較例２では、無機微粒子（Ｃ）に比表面積が $1.1 \text{ m}^2/\text{g}$ のアルミナ粒子を使用した。

比較例３では、無機微粒子（Ｃ）に比表面積が $12.0 \text{ m}^2/\text{g}$ のアルミナ粒子を使用した。

40

比較例４では、無機微粒子（Ｃ）に比表面積が $14.0 \text{ m}^2/\text{g}$ の酸化チタン粒子を使用した。

比較例５では、無機微粒子（Ｃ）に比表面積が $11.0 \text{ m}^2/\text{g}$ の酸化チタン粒子を使用した。

比較例６では、無機微粒子（Ｃ）に比表面積が $5.1 \text{ m}^2/\text{g}$ のアルミナ粒子を使用した。

【０１５５】

（処方と製法）

比較例１の保護剤は、ステアリン酸亜鉛 90 重量％、窒化ホウ素 10 重量％の配合比率

50

で混合、成形し、固形化させて使用した。

実施例 1 ~ 6 及び、比較例 2 ~ 6 の保護剤は、ステアリン酸亜鉛 8.5 重量 %、窒化ホウ素 1.0 重量 %、無機微粒子 (C) 5 重量 % の配合比率で混合、成形し、固形化させて使用した。

なお、実施例 1 ~ 6 及び比較例 1 ~ 5 では、混合した粉体を直接、金型に流し込み、プレス機で圧縮成形して固形化した。

また、比較例 6 では、混合した粉体を溶融してから金型に充填し (溶かして注型成形)、固形化した。

【0156】

上記の試験条件において、ステアリン酸亜鉛は、(株)日本油脂製を使用した。

10

窒化ホウ素は、水島合金社製を使用した。

アルミナ粒子は、住友化学製を使用した。

酸化チタン粒子は、東邦チタニウム株式会社製を使用した。

【0157】

比表面積 m^2/g の測定については、堀場製作所製レーザ回折 / 散乱式粒度分布測定装置 LA-920 を使用して測定した。

そして、5 回の測定を実施し、その平均値を表 1 に記載した。

【0158】

上記の実施例及び比較例の保護剤において、それぞれ A4 版サイズ、画像面積率 6 % の原稿のコピーを、5 千枚連続して通紙し出力する画像出力試験 (連続通紙試験) を、それぞれ 2 回ずつ実施した。画像出力試験後、感光体のフィルミング及び感光体のキズの発生状況、帯電ローラの汚染状況を、それぞれ目視で判断した。

20

実施例及び比較例の評価結果や評価結果の詳細についても、表 1 に表示した。

【0159】

[本発明の作用効果]

本発明の像担持体保護剤は、以下のような理由で、像担持体フィルミング、像担持体のキズの発生、及び帯電部材汚染を防止できているものと思われる。

電子写真方式の画像形成装置における像担持体には、帯電及びクリーニングのハザードから像担持体を保護するために、像担持体保護剤が塗布される。しかし、保護剤として、一般に使用されている疎水性有機化合物 (A) である脂肪酸金属塩は、帯電の影響により潤滑性が低下してしまい、クリーニング部材において、トナーや保護剤がすり抜けて、帯電部材に飛翔して付着し、帯電部材汚染も引き起こしてしまう。

30

そこで、無機潤滑剤 (B) を添加することにより、潤滑性を補助し、トナーや保護剤のすり抜けを防止し、疎水性有機化合物 (A) が帯電部材に飛翔する量を減らすことができる。

しかし、疎水性有機化合物 (A) と無機潤滑剤 (B) のみを添加した場合、像担持体とクリーニング部材間において、潤滑性の高さゆえに、像担持体表面から除去することが困難で、像担持体上に潤滑剤が固着し、フィルミングが発生してしまう。

【0160】

そこで、疎水性有機化合物 (A)、無機潤滑剤 (B) に加えて、無機微粒子 (C) を添加することにより、無機微粒子 (C) によって無機潤滑剤 (B) を除去することが可能になる。従って、像担持体上にフィルミングは発生しない。

40

しかしながら、比表面積が高い角張った形状の無機微粒子 (C) を使用した場合、無機微粒子 (C) の研磨が強くなり過ぎて、像担持体上にキズやスジを発生させてしまう。

一方で、比表面積が低い、丸すぎた形状の無機微粒子 (C) を使用した場合、研磨力が弱く、像担持体とクリーニング部材間において、潤滑性の高さゆえに、像担持体表面から除去することが困難で、像担持体上に潤滑剤が固着し、フィルミングが発生してしまう。

【0161】

そこで、実施例 1 ~ 6 のように、疎水性有機化合物 (A) と無機潤滑剤 (B) に、比表面積が $2.0 \sim 6.5 m^2/g$ である無機微粒子 (C) を添加した像担持体保護剤を用い

50

、該保護剤を像担持体表面に塗布又は付着させることにより、像担持体上にキズを付けることなく、無機潤滑剤（Ｂ）を除去することが可能になり、像担持体上のフィルミングを防止することができる。

【０１６２】

ここで、本発明においては、実施例１～６のように、像担持体表面に、疎水性有機化合物（Ａ）と、無機潤滑剤（Ｂ）と、比表面積が $2.0 \sim 6.5 \text{ m}^2/\text{g}$ の無機微粒子（Ｃ）を含む像担持体保護剤を塗布又は付着させることで、像担持体のフィルミング、像担持体のキズの発生、帯電部材の汚染を防止することができる。

【０１６３】

これに対して、比較例１のように、疎水性有機化合物（Ａ）と無機潤滑剤（Ｂ）のみを像担持体保護剤に使用した場合、高い潤滑性は確保されているため、帯電の影響により潤滑性が低下せず、クリーニング部材から、トナーはすり抜けず、帯電部材に飛翔しないため、帯電部材汚染を引き起こすようなことはない。

しかしながら、疎水性有機化合物（Ａ）と無機潤滑剤（Ｂ）のみを使用した場合、像担持体とクリーニング部材間において、潤滑性の高さゆえに、像担持体表面から除去することが困難で、像担持体上に滑剤が固着し、フィルミングが発生してしまう。

【０１６４】

また、比較例２のように、比表面積が $2.0 \text{ m}^2/\text{g}$ 未満の無機微粒子（Ｃ）を使用した場合は、粒子形状が球形に成りすぎて、研磨する効果が小さい。また、像担持体表面に付着した無機潤滑剤（Ｂ）やトナー母体、及びトナー添加剤との接触面積が小さい。

そのため、無機潤滑剤（Ｂ）やトナー母体、及びトナー添加剤が、像担持体表面に付着したままになり、フィルミングが発生してしまう。

【０１６５】

また、比較例３～５のように、比表面積が $10.0 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上の無機微粒子（Ｃ）を使用した場合は、粒子形状が非球形状でありすぎて、流動性が悪く、研磨力が強過ぎる。

そのため、像担持体（感光体）上の滑剤を削りすぎて、像担持体（感光体）にキズが発生する。また、滑剤がないために、感光体の保護ができずに、フィルミングが発生する。また、滑剤がないために、トナーのすり抜けが多く帯電ローラが汚染する。

【０１６６】

本発明においては、疎水性有機化合物（Ａ）が、ラメラ結晶をもつ物質であること、また疎水性有機化合物（Ａ）が、脂肪酸の金属塩であることを特徴としているが、実施例１～６のように、疎水性有機化合物（Ａ）として、ステアリン酸亜鉛を用いた潤滑剤により、像担持体表面を比較的均等に覆い帯電工程における電氣的ストレスから良好な保護性を与える。また、ラメラ結晶を持つ物質は両親媒性分子が自己組織化した層状構造を有しており、せん断力が加わると層間にそって結晶が割れて滑りやすい。そのため潤滑性が優れている。中でも脂肪酸の金属塩、特にステアリン酸亜鉛は多くの電子写真装置において用いられている。

【０１６７】

また、本発明においては、無機潤滑剤（Ｂ）が、二次元層構造体であること、その無機潤滑剤（Ｂ）が、タルク、マイカ、窒化ホウ素、カオリン、板状アルミナ、セリサイト、二硫化モリブデン、二硫化タングステン、モンモリロナイト、フッ化カルシウム、グラファイトの少なくとも１種以上を含むことを特徴としているが、実施例１～６のように、二次元層構造体の無機潤滑剤は、像担持体とクリーニング部材との潤滑性を大きく向上し、トナーすり抜けが無く、保護剤のすり抜けも発生しないため、帯電部材の汚染を防止することができる。

ここで二次元層構造体とは、金属結合または共有結合又はイオン結合によって結合している層状構造を持ち、その層間はファン・デル・ワールス力でのみ結合している物質を指す。

【０１６８】

本発明においては、比表面積が $2.0 \sim 6.5 \text{ m}^2/\text{g}$ の無機微粒子 (C) が、シリカ、アルミナ、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化マグネシウム、フェライト及びマグネタイトからなる群より選択される 1 種類以上の物質であることを特徴としているが、シリカ、アルミナ、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化マグネシウム、フェライト及びマグネタイトは、小粒径で均一な粒子を安価に製造することができ、フィルミングの防止の効果を持つ。特に、アルミナは、研磨剤として優れており、多くの工業分野で使用されている。

【0169】

また、疎水性有機化合物 (A) であるステアリン酸亜鉛に、無機潤滑剤 (B) と無機微粒子 (C) を添加した潤滑剤を成形する場合、比較例 6 のように、熔融された潤滑剤を金型に充填する注型成形によって製造すると、成形した固形物は非常に硬くなり、ブラシローラを介して供給することができない。そのため、感光体保護ができずにフィルミングし、さらにトナーすり抜けが多くなり帯電部材を汚染させてしまう。

そこで本発明においては、実施例 1 ~ 6 のように、保護剤を形成する粉体を圧縮成形によって固形化することで、任意の強度に調整でき、保護剤の供給が可能となる。

また、一般に使用されている潤滑剤成形物は、熔融された脂肪酸金属塩を金型に充填する注型成形によって製造される。そのため、熔融によるコストアップや環境への配慮が問題となっている。これに対して、圧縮により固形化された潤滑剤成形物は、製造コストや製造エネルギーの軽減が可能となる。

【0170】

本発明の像担持体保護剤は、像担持体表面に付着し膜化することにより保護効果を発現するものであるため、比較的塑性変形しやすいものである。従って、塊状の像担持体保護剤成分を直接像担持体表面へ押し付けて保護層を形成させようとした場合、供給が過剰になり保護層形成効率が良くないばかりでなく、保護層が多層化し静電潜像を形成する際等の露光工程で光の透過を阻害する要因となることがあるため、使用できる像担持体保護剤の種類が制限されることとなる。

これに対して本発明の保護層形成装置は、例えば図 1 や図 2 のように構成し、像担持体保護剤 21 と像担持体 1 の間に保護剤供給部材 22 を介させることにより、軟質な像担持体保護剤を用いた場合にでも、像担持体表面へ均等に保護剤を供給することができる。

また、前記保護層形成装置 2 に像担持体保護剤 21 を押圧し皮膜化する保護層形成機構 24 を設ける場合、ブレード等の層形成部材 24a はクリーニング部材を兼ねても良いが、より確実に保護層を形成するには、図 1 や図 2 に示すように、予めクリーニング手段 4 のクリーニング部材 41 にて像担持体上のトナーを主成分とする残存物を除去し、残存物が保護層内に混入しないようにした方が好ましい。

【0171】

本発明では、前記像担持体保護剤 21 を有する保護層形成装置 2 を用いた画像形成方法により、像担持体とクリーニング部材間の高すぎる潤滑性を抑制し、クリーニング部材に対する、トナー及びその添加剤による研磨を防止することができる。また、ある程度の高い潤滑性は確保されているため、帯電の影響により潤滑性が低下せず、クリーニング部材から、トナーや保護剤はすり抜けず、帯電部材に飛翔しないため、帯電部材汚染を引き起こすようなことはない。結果、帯電部材の汚染、フィルミング (異物・付着物)、ブレード磨耗、を同時に防止することができる。

【0172】

本発明においては、図 1 ~ 3 に示したように、像担持体保護剤 21 を有する保護層形成装置 2 を用いて画像形成装置を構成することにより、感光体等の像担持体 1 は極めて長期間、交換することなく使用し続けることができる。

特に、前記像担持体が少なくとも最表面に生成された層に熱硬化性樹脂を含む場合には、電氣的ストレスによる像担持体の劣化を像担持体保護剤で防止することにより、熱硬化性樹脂を含む像担持体の機械的ストレスに対する耐久性を長期間に渉り持続的に発現させることが可能となる。

また、前記像担持体表面に接触または近接して配設された帯電装置では、放電領域が像担持体のごく近傍に存在するため電氣的ストレスが大きくなりがちであるが、像担持体に保護層を形成した本発明の画像形成装置であれば、像担持体を電氣的ストレスに曝すことなく使用できる。

また、像担持体の表面は形成された保護層の効果により、表面状態の変化を極めて小さくできるため、クリーニングの良否が像担持体の状態変化に対して敏感に変動してしまうような、円形度が大きなトナーや平均粒径が小さなトナーであっても、長期間に渉り安定したクリーニングを行うことができる。

さらに、像担持体表面の水接触角を向上し、像担持体表面を撥水に保つことができるため、像担持体表面への水分吸収を防止し、画像ボケを抑制することができる。

10

【 0 1 7 3 】

本発明においては、図 2 に示したように、前記像担持体保護剤 2 1 を有する保護層形成装置 2 を用いてプロセスカートリッジ 1 1 を構成することにより、プロセスカートリッジの交換間隔を極めて長く設定することが可能となるため、ランニングコストが低減され、また廃棄物量も大幅に削減できる。

特に、前記像担持体が少なくとも最表面に生成された層に熱硬化性樹脂を含む場合には、電氣的ストレスによる像担持体の劣化を像担持体保護剤で防止することにより、熱硬化性樹脂を含む像担持体の機械的ストレスに対する耐久性を長期間に渉り持続的に発現させることが可能となる。

また、前述のように、本発明の像担持体保護成分は金属成分を実質的に含んでいないため、接触または近接して配設された帯電部材を、金属酸化物等で汚染することなく、帯電装置の経時変化を小さくできる。

20

このため、像担持体や帯電部材等のプロセスカートリッジ構成部品の再使用も容易となり、更なる廃棄物量削減も可能となる。

【 0 1 7 4 】

また、本発明においては、図 3 に示した画像形成装置のように、画像形成部 1 0 に前記プロセスカートリッジ 1 1 を 1 以上並設することにより、良好な品質の単色、多色、カラー画像を長期間に渉り安定して得ることができる画像形成装置を実現することができる。

【 符号の説明 】

【 0 1 7 5 】

30

1 (1 Y , 1 M , 1 C , 1 K) : 像担持体 (感光体ドラム)

2 : 保護層形成装置

3 : 帯電装置 (帯電手段)

4 : クリーニング装置 (クリーニング手段)

5 : 現像装置 (現像手段)

6 : 一次転写装置 (転写手段)

7 : 中間転写体 (または転写媒体)

8 : 静電潜像形成装置

9 : ベルトクリーニング装置

1 0 : 画像形成部

40

1 1 : プロセスカートリッジ

1 2 : 二次転写装置

1 3 : 搬送装置

1 4 : 定着装置

1 5 : 搬送装置

1 6 : 排紙ローラ

1 7 : 排紙トレイ

2 1 : 像担持体保護剤

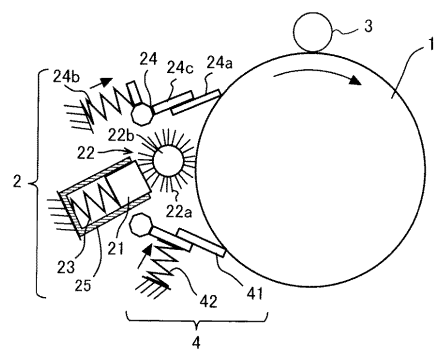
2 2 : 保護剤供給部材

2 2 a : ブラシ状部材 (ブラシ)

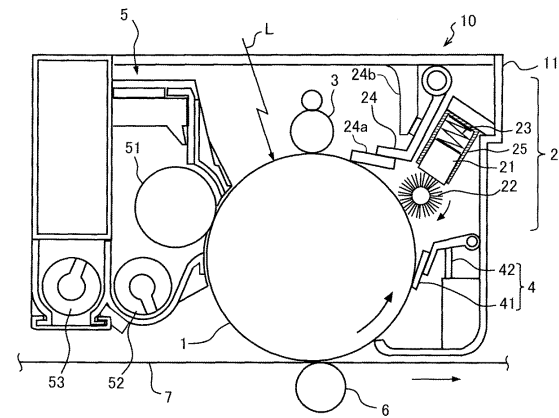
50

2 2 b : 支持体	
2 3 : 押圧力付与機構	
2 4 : 保護層形成機構	
2 4 a : ブレード状部材 (ブレード)	
2 4 b : 押圧部材	
2 5 : 保護剤支持部材	
4 1 : クリーニング部材 (クリーニングブレード)	
4 2 : クリーニング押圧部材	
5 1 : 現像ローラ	
5 2 , 5 3 : 攪拌搬送スクリュー	10
1 0 0 : 画像形成装置	
1 1 0 : 画像形成装置本体 (プリント部)	
1 2 0 : 原稿読取部 (スキャナ部)	
1 3 0 : 原稿自動給紙装置 (A D F)	
2 0 0 : 給紙部	
2 0 1 a ~ 2 0 1 d : 給紙カセット	
2 0 2 : 給紙ローラ	
2 0 3 : 分離ローラ	
2 0 4 , 2 0 5 , 2 0 6 : 搬送ローラ	
2 0 7 : レジストローラ	20
2 1 0 : 両面用搬送装置	
L : 露光	
【先行技術文献】	
【特許文献】	
【 0 1 7 6 】	
【特許文献 1】特公昭 5 1 - 2 2 3 8 0 号公報	
【特許文献 2】特開 2 0 0 5 - 2 7 4 7 3 7 号公報	
【特許文献 3】特開 2 0 0 2 - 9 7 4 8 3 号公報	
【特許文献 4】特開 2 0 0 5 - 1 7 1 1 0 7 号公報	
【特許文献 5】特開 2 0 0 6 - 3 5 0 2 4 0 号公報	30
【特許文献 6】特開 2 0 0 7 - 2 8 6 5 9 4 号公報	

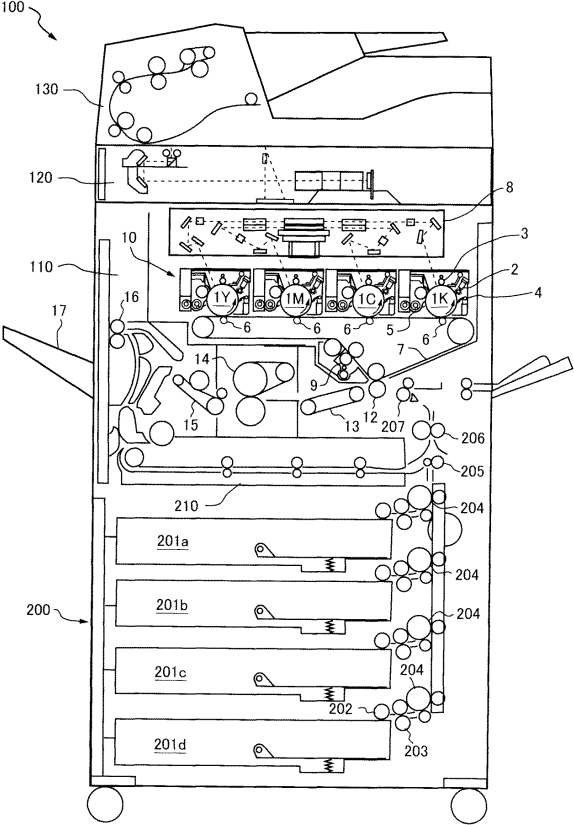
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

表1: 実施例と比較例

実施例/比較例	無機粒子名	商品名	※比表面積(m ² /g)	形状と製法	評価結果	
					感光度フィルムメンブ	感光度キズ
実施例1	AA-07	2.2	2.2	スチアリン酸亜鉛85%/酸化ホウ素10%/アルミナ粒子5%を圧縮して成形	○	△
実施例2	AA-05	3.1	3.1	スチアリン酸亜鉛85%/酸化ホウ素10%/アルミナ粒子5%を圧縮して成形	○	○
実施例3	AA-04	3.9	3.9	スチアリン酸亜鉛85%/酸化ホウ素10%/アルミナ粒子5%を圧縮して成形	○	○
実施例4	AA-03	5.1	5.1	スチアリン酸亜鉛85%/酸化ホウ素10%/アルミナ粒子5%を圧縮して成形	◎	◎
実施例5	AKP-3000	6.5	6.5	スチアリン酸亜鉛85%/酸化ホウ素10%/アルミナ粒子5%を圧縮して成形	△	△
実施例6	HT1504	5.8	5.8	スチアリン酸亜鉛85%/酸化ホウ素10%/アルミナ粒子5%を圧縮して成形	○	○
比較例1	スチアリン酸亜鉛85%/酸化ホウ素10%/アルミナ粒子5%を圧縮して成形	AA-1.5	1.1	スチアリン酸亜鉛85%/酸化ホウ素10%/アルミナ粒子5%を圧縮して成形	x	◎
比較例2	スチアリン酸亜鉛85%/酸化ホウ素10%/アルミナ粒子5%を圧縮して成形	AKP-50	12.0	スチアリン酸亜鉛85%/酸化ホウ素10%/アルミナ粒子5%を圧縮して成形	x	○
比較例3	スチアリン酸亜鉛85%/酸化ホウ素10%/アルミナ粒子5%を圧縮して成形	HT130R	14.0	スチアリン酸亜鉛85%/酸化ホウ素10%/アルミナ粒子5%を圧縮して成形	x	x
比較例4	スチアリン酸亜鉛85%/酸化ホウ素10%/アルミナ粒子5%を圧縮して成形	HT1311	11.0	スチアリン酸亜鉛85%/酸化ホウ素10%/アルミナ粒子5%を圧縮して成形	x	△
比較例5	スチアリン酸亜鉛85%/酸化ホウ素10%/アルミナ粒子5%を圧縮して成形	AA-03	5.1	スチアリン酸亜鉛85%/酸化ホウ素10%/アルミナ粒子5%を圧縮して成形	x	△
比較例6	スチアリン酸亜鉛85%/酸化ホウ素10%/アルミナ粒子5%を圧縮して成形	AA-03	5.1	スチアリン酸亜鉛85%/酸化ホウ素10%/アルミナ粒子5%を圧縮して成形	x	x

フィルムメンブ

感光度キズ

◎:全く発生していない
○:殆ど発生していない
△:汚染されているが、許容できるレベルである
x:大きく汚染されている

ローラ汚れ

◎:全く汚染されない
○:殆ど汚染されない
△:汚染されているが、許容できるレベルである
x:大きく汚染されている

フロントページの続き

(72)発明者 田中 真也
東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社リコー内

審査官 後藤 孝平

(56)参考文献 特開2007-145993(JP,A)
特開2007-224137(JP,A)
特開2009-186610(JP,A)
特開2009-222805(JP,A)
特開2009-288728(JP,A)
特開2009-288729(JP,A)
特開2010-85459(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 21/00
G03G 15/16
C10M 101/00