

(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2007-108300

(P2007-108300A)

(43) 公開日 平成19年4月26日(2007.4.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 5/047 (2006.01)	G03G 5/047	2H005
G03G 9/08 (2006.01)	G03G 9/08	2H068
G03G 9/087 (2006.01)	G03G 9/08 365	2H134
G03G 9/09 (2006.01)	G03G 9/08 384	
G03G 5/04 (2006.01)	G03G 9/08 381	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 33 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-297623 (P2005-297623)
 (22) 出願日 平成17年10月12日 (2005.10.12)

(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
 (72) 発明者 ▲高▼田 毅
 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 池上 孝彰
 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 杉野 顕洋
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 株式会社リコー内
 Fターム(参考) 2H005 AA01 AA06 AA15 AA21 AB03
 CA08 CA14 CA17 DA07 EA10
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及びプロセスカートリッジ

(57) 【要約】

【課題】小径かつ球形のトナーを長期間使用しても、トナーすり抜けなどによる画像の不具合がなく高画質を維持することが可能なブレードクリーニング方式の画像形成装置及びプロセスカートリッジを提供すること。

【解決手段】平均円形度が0.93~0.99のトナーを用いる画像形成装置であって、クリーニングブレードが固定式で、かつ、該クリーニングブレードと電子写真感光体間の動摩擦係数が下記式(1)を満たすことを特徴とする。

$$0 < |\mu_{0.15} - \mu_{0.50}| < 0.05 \quad (1)$$

(式中、 $\mu_{0.15}$ は、当接圧0.15N/cmのときのクリーニングブレードと電子写真感光体間の動摩擦係数、 $\mu_{0.50}$ は、当接圧0.50N/cmのときのクリーニングブレードと電子写真感光体間の動摩擦係数を表す。)

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性支持体上に少なくとも感光層を有する電子写真感光体と、該電子写真感光体を帯電させる帯電部と、該電子写真感光体に静電潜像を形成する画像露光部と、該静電潜像をトナーにより現像し画像を形成する現像部と、該画像を転写材上に転写する転写部と、該電子写真感光体上に残留するトナーを除去するクリーニングブレードとを有し、平均円形度が 0.93 ~ 0.99 の範囲のトナーが使用される画像形成装置であって、前記クリーニングブレードが固定式であり、かつ、該クリーニングブレードと電子写真感光体間の動摩擦係数が下記式(1)を満たすことを特徴とする画像形成装置。

$$0 \leq |\mu_{0.15} - \mu_{0.50}| \leq 0.05 \dots (1)$$

10

(式(1)中、 $\mu_{0.15}$ は、当接圧 0.15 N/cm のときのクリーニングブレードと電子写真感光体間の動摩擦係数であり、 $\mu_{0.50}$ は、当接圧 0.50 N/cm のときのクリーニングブレードと電子写真感光体間の動摩擦係数を表す。)

【請求項 2】

前記電子写真感光体の最表層がポリアリレート樹脂を少なくとも含むことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記トナーが、少なくとも、活性水素基を有する化合物と反応可能な部位を有する重合体、ポリエステル、着色剤、及び離型剤を含む組成物を水系媒体中で樹脂微粒子の存在下に架橋及び/又は伸長反応させることにより得られることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 4】

前記クリーニングブレードは、23 における反発弾性が 60% 以上であり、JIS-A 硬度 K6301 における硬度が 72 度以下であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記画像露光部が LD あるいは LED を使用することによって感光体上に静電潜像の書き込みを行うデジタル方式の画像露光手段を有することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記電子写真感光体の表面に固体潤滑剤を供給する部材を当接させたことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の画像形成装置。

30

【請求項 7】

前記画像形成装置が電子写真感光体、帯電手段、現像手段、転写手段、及びクリーニングブレードを有するタンデム型の画像形成装置であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記画像形成装置が電子写真感光体上に現像されたトナー画像を中間転写体上に一次転写したのち、該中間転写体上のトナー画像を転写材上に二次転写する中間転写手段を有する画像形成装置であって、複数色のトナー画像を前記中間転写体上に順次重ね合わせてカラー画像を形成し、該カラー画像を転写材上に一括して二次転写することを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の画像形成装置。

40

【請求項 9】

電子写真感光体及びクリーニングブレードとを具備し、さらに前記感光体を帯電するための帯電部、前記感光体に静電潜像を形成するための画像露光部、前記静電潜像をトナーにより現像し画像を形成する現像部、前記画像を転写材上に転写させるための転写部の少なくとも一つを有するプロセスカートリッジであって、請求項 1 ないし 8 の画像形成装置に着脱自在に組み込まれていることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は、複写機、プリンター、ファクシミリ等の電子写真方式の画像形成装置に関し、さらに詳しくは、長期使用によってもトナーすり抜けなどによる画像の不具合がなく高画質を維持することが可能な、画像形成装置及びプロセスカートリッジに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電子写真方式を用いた情報処理システム機の発展には目覚ましいものがある。特に、情報をデジタル信号に変換して光によって情報記録を行うレーザープリンターやデジタル複写機は、そのプリント品質、信頼性において向上が著しい。さらに、それらは高速化技術との融合によりフルカラー印刷が可能なレーザープリンターあるいはデジタル複写機へと応用されてきている。

10

【0003】

そのような背景から、要求される感光体の機能としては、高画質化と高耐久化を両立させることが重要な課題となっており、特に高画質化に対しては、小径で球形のトナーが用いられている。

【0004】

しかしながら、このような小径で且つ球形のトナーは、感光体上での転性が大きいため、転写残留トナーのクリーニング手段として、構造が簡便で低コスト化に有力な手段であるブレードクリーニング方式、特に高線速の画像形成装置においては、ブレードの下をすり抜けてクリーニング不良が発生し易いという不具合がある。

20

【0005】

このような不具合への対策として、例えば感光体表面層にフッ素樹脂を含有させることによって安定したクリーニング性能を得るという提案がある（特許文献1参照）。また、感光体をシリコン原子を母体として水素原子またはハロゲン原子を含有する非晶質材料とすることによってクリーニング不良の発生を防止するという提案がある（例えば特許文献2参照）。しかしながら、前者では、長期使用において、フッ素樹脂によるクリーニング性能の維持が十分でなく、また、後者ではコストが高くなるという不具合がある。

【特許文献1】特開2002-149031号公報

【特許文献2】特開2005-24953号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、小径かつ球形のトナーを長期間使用してもトナーすり抜けなどによる画像の不具合がなく、高画質を維持することが可能な、ブレードクリーニング方式の画像形成装置及びプロセスカートリッジ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】

【0007】

本発明者らは、上記課題について鋭意検討の結果、クリーニングブレードと電子写真感光体間の動摩擦係数が、長期使用によるブレード当接圧の変化に対して一定の条件を満足すれば、長期使用においても、十分なクリーニング性を維持し、高画質を維持することが可能であることを見だし、本発明に至った。

40

すなわち、上記課題は次の(1)ないし(9)の発明(以下、本発明1ないし9という)によって解決される。

【0008】

上記目的を達成するために、請求項1記載の画像形成装置は、導電性支持体上に少なくとも感光層を有する電子写真感光体と、該電子写真感光体を帯電させる帯電部と、該電子写真感光体に静電潜像を形成する画像露光部と、該静電潜像をトナーにより現像し画像を形成する現像部と、該画像を転写材上に転写する転写部と、該電子写真感光体上に残留するトナーを除去するクリーニングブレードとを有し、平均円形度が0.93~0.99の

50

範囲のトナーが使用される画像形成装置であって、前記クリーニングブレードが固定式で、かつ、該クリーニングブレードと電子写真感光体間の動摩擦係数が下記式(1)を満たす画像形成装置を特徴とする。

$$0 < |\mu_{0.15} - \mu_{0.50}| < 0.05 \cdots (1)$$

(式(1)中、 $\mu_{0.15}$ は、当接圧0.15 N/cmのときのクリーニングブレードと電子写真感光体間の動摩擦係数であり、 $\mu_{0.50}$ は、当接圧0.50 N/cmのときのクリーニングブレードと電子写真感光体間の動摩擦係数を表す。)

【0009】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の画像形成装置であって、前記電子写真感光体の最表層がポリアリレート樹脂を少なくとも含むことを特徴とする。

10

【0010】

請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の画像形成装置であって、前記トナーが、少なくとも、活性水素基を有する化合物と反応可能な部位を有する重合体、ポリエステル、着色剤、及び離型剤を含む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得られることを特徴とする。

【0011】

請求項4記載の発明は、請求項1から3のいずれか1項に記載の画像形成装置であって、前記クリーニングブレードが、23における反発弾性が60%以上であり、JIS-A硬度K6301における硬度が72度以下であることを特徴とする。

20

【0012】

請求項5記載の発明は、請求項1から4のいずれか1項に記載の画像形成装置であって、前記画像露光部が、LDあるいはLEDを使用することによって感光体上に静電潜像の書き込みを行うデジタル方式の画像露光手段を有することを特徴とする。

【0013】

請求項6記載の発明は、請求項1から5のいずれか1項に記載の画像形成装置であって、前記電子写真感光体の表面に固体潤滑剤を供給する部材を当接させたことを特徴とする。

【0014】

請求項7記載の発明は、請求項1から6のいずれか1項に記載の画像形成装置であって、前記画像形成装置が、複数の電子写真感光体、帯電手段、現像手段、転写手段、及びクリーニングブレードを有するタンデム型であることを特徴とする。

30

【0015】

請求項8記載の発明は、請求項1から7のいずれか1項に記載の画像形成装置であって、前記画像形成装置が、電子写真感光体上に現像されたトナー画像を中間転写体上に一次転写したのち、該中間転写体上のトナー画像を転写材上に二次転写する中間転写手段を有する画像形成装置であって、複数色のトナー画像を前記中間転写体上に順次重ね合わせてカラー画像を形成し、該カラー画像を転写材上に一括して二次転写することを特徴とする。

【0016】

請求項9記載のプロセカートリッジは、電子写真感光体及びクリーニングブレードとを具備し、さらに前記感光体を帯電するための帯電部、前記感光体に静電潜像を形成するための画像露光部、前記静電潜像をトナーにより現像し画像を形成する現像部、前記画像を転写材上に転写させるための転写部の少なくとも一つを有するプロセカートリッジであって、請求項1ないし8の画像形成装置に組み込まれていることを特徴とする。このプロセカートリッジは、画像形成装置に着脱自在に攻勢されていることが好ましい。

40

【発明の効果】

【0017】

本発明1の画像形成装置によれば、クリーニングブレードが固定式で、かつ、該クリーニングブレードと電子写真感光体間の動摩擦係数が下記式(1)を満たすことから、小径

50

かつ球形のトナーであっても、長期間の繰り返し使用に対して良好なブレードクリーニング性を維持し、高画質の画像を安定して得ることができる。

$$0 \leq |\mu_{0.15} - \mu_{0.50}| \leq 0.05 \dots (1)$$

(式(1)中、 $\mu_{0.15}$ は、当接圧0.15 N/cmのときのクリーニングブレードと電子写真感光体間の動摩擦係数であり、 $\mu_{0.50}$ は、当接圧0.50 N/cmのときのクリーニングブレードと電子写真感光体間の動摩擦係数を表す。)

【0018】

本発明2の画像形成装置によれば、電子写真感光体の最表層がポリアリレート樹脂を含むことから、ブレードクリーニング性の優れた感光体を得られ、上述した長期間の繰り返し使用に対してより良好なブレードクリーニング性を維持することができる。

10

【0019】

本発明3の画像形成装置によれば、前記トナーが、少なくとも、活性水素基を有する化合物と反応可能な部位を有する重合体、ポリエステルなどを含む組成物を水系媒体中で樹脂微粒子の存在下で架橋及び/又は伸長反応させて得られることから、小粒径で、円形度の高いトナーが得られ、そのため高画質の画像を得ることができる。

【0020】

本発明4の画像形成装置によれば、前記クリーニングブレードが、反発弾性が60%以上、硬度が72度以下であることから、反発弾性が60%より低く、高度が72度より高いクリーニングブレードに比べてクリーニング性の良好な結果が得られる。

【0021】

本発明5の画像形成装置によれば、画像露光部がLDあるいはLEDを使用することによって感光体上に静電潜像の書き込みを行うデジタル方式の画像露光手段を有することから、高速で解像度の高いレーザープリンターやデジタル複写機を形成することができる。

20

【0022】

本発明6の画像形成装置によれば、前記電子写真感光体の表面に固体潤滑剤が供給されることから、より良好なクリーニング性を維持することができる。

【0023】

本発明7の画像形成装置によれば、画像形成装置がタンデム型であることから、高速印刷が可能で、かつ、良好なクリーニング性を維持することができる。

【0024】

本発明8の画像形成装置によれば、複数色のトナー画像を中間転写体上に順次重ね合わせてカラー画像を形成し、該カラー画像を転写材上に一括して二次転写することから、感光体が紙粉等による影響を受けず長期にわたり良好な画質を維持することができる。

30

【0025】

本発明9のプロセカートリッジによれば、上記本発明の画像形成装置と同様、小径かつ球形のトナーであっても、長期間の繰り返し使用に対して良好なブレードクリーニング性を維持し、高画質の画像を安定して得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の実施形態を詳細に説明する。

40

本発明においては、次の式(1)を満足する感光体及びブレードが用いられる。

$$0 \leq |\mu_{0.15} - \mu_{0.50}| \leq 0.05 \dots (1)$$

(式(1)中、 $\mu_{0.15}$ は、当接圧0.15 N/cmのときのクリーニングブレードと電子写真感光体間の動摩擦係数であり、 $\mu_{0.50}$ は、当接圧0.50 N/cmのときのクリーニングブレードと電子写真感光体間の動摩擦係数を表す。)

【0027】

クリーニングブレードと電子写真感光体間の動摩擦係数の測定は、協和界面化学(株)製の全自動摩擦摩耗試験機DFPM-SS型を使用し、以下の方法にて行った。電子写真感光体の最表層塗工液をブレードコートにてアルミ基板上に塗布した後、電子写真感光体の最表層作製時と同等の条件で乾燥させ、測定試料20を作製する(図1参照)。

50

【0028】

次いで図1に示したように摩擦させる側にはクリーニングブレードのウレタンゴム部分21を45度の角度で固定し、所望の当接圧となるようにして移動速度0.1mm/secで温度23℃、湿度50%RH(相対湿度)にて測定した。

【0029】

固定式のクリーニングブレードの場合、長期使用による感光体の摩耗等により、当接圧がやや低くなったためと考えられるクリーニング不良が見られるため、当接圧が変化してもブレードが安定に当接していることが必要である。そこで、本発明では、当接圧0.15から0.50N/cmの範囲において、動摩擦係数の変化が少ないことにより、長期使用においても安定なクリーニング性が得られることを見いだしたものである。

10

【0030】

まず、本発明において使用される電子写真感光体について説明する。

図2(a)は、本発明における電子写真感光体の一実施形態を説明するための図であり、図2(a)の感光体は、導電性支持体31上に、電荷発生物質と電荷輸送物質を主成分とする単層の感光層33が設けられている。この場合、感光層33は、少なくともポリアリレート樹脂を含有する。

【0031】

図2(b)は、本発明における電子写真感光体の別の実施形態を説明するための図であり、図2(b)の感光体は、導電性支持体31上に、電荷発生物質を主成分とする電荷発生層35と電荷輸送物質を主成分とする電荷輸送層37とが積層された構成をとり、これらが感光層を形成している。この場合、電荷輸送層37は、少なくともポリアリレート樹脂を含有する。

20

【0032】

図2(c)は、本発明における電子写真感光体のさらに別の実施形態を説明するための図で、図2(c)の感光体は、導電性支持体31上に、電荷輸送物質を主成分とする電荷輸送層37と電荷発生物質を主成分とする電荷発生層35とが積層された構成であり、これらが感光層を形成している。この場合、電荷発生層35は前記同様に、少なくともポリアリレート樹脂を含有する。

なお、これら感光体の最表面層に保護層を設けることもできる。この場合、保護層には、少なくともポリアリレート樹脂を含有する。

30

【0033】

電子写真感光体の導電性支持体31としては、体積抵抗 10^{10} Ω・cm以下の導電性を示すもの、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(合金を含む)、あるいは酸化スズ、酸化インジウムなどの金属酸化物を、蒸着また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状のものおよびそれらの形状体等を、押し出し、引き抜きなどの工法で素管化した後に、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。また、特開昭52-36016号公報に開示されたエンドレスニッケルベルト、エンドレスステンレスベルトなどのベルト状のものも導電性支持体31として用いることができる。

40

【0034】

この他、上記支持体上に導電性粉体を適当な結着樹脂に分散して塗工したものについても、導電性支持体31として用いることができる。この導電性粉体としては、カーボンブラック、アセチレンブラック、またアルミニウム、ニッケル、鉄、ニクロム、銅、亜鉛、銀などの金属粉(合金粉も含む)、あるいは導電性酸化スズ、ITOなどの金属酸化物粉体などがあげられる。また、同時に用いられる結着樹脂には、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアリレート樹脂、フェノキシ樹脂、ポリカーボネート、酢酸セルロース樹脂、エチルセルロース樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホル

50

マール、ポリビニルトルエン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド樹脂などの熱可塑性、熱硬化性樹脂または光硬化性樹脂が挙げられる。

【0035】

このような導電性層は、これらの導電性粉体と結着樹脂を適当な溶剤または分散剤、例えば、テトラヒドロフラン、ジクロロメタン、メチルエチルケトン、トルエンなどに分散して塗布することにより設けることができる。

【0036】

さらに、適当な円筒基体上にポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリスチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレン、塩化ゴム、テフロン（登録商標）などの素材に前記導電性粉体を含有させた熱収縮チューブによって導電性層を設けたものも、導電性支持体31として良好に用いることができる。

10

【0037】

次に感光層について説明する。感光層は単層でも積層でもよいが、説明の都合上、先ず電荷発生層35と電荷輸送層37で構成される場合から述べる。

【0038】

電荷発生層35は、電荷発生物質を主成分とする層である。電荷発生層35には、公知の電荷発生物質を用いることが可能であり、その代表として、モノアゾ顔料、ジスアゾ顔料、トリスアゾ顔料、ペリレン系顔料、ペリノン系顔料、キナクリドン系顔料、キノン系縮合多環化合物、スクアリック酸系染料、他のフタロシアニン系顔料、ナフタロシアニン系顔料、アズレニウム塩系染料等が挙げられ用いられる。これら電荷発生物質は単独でも、2種以上併用（たとえば混合）してもかまわない。

20

【0039】

電荷発生層35は、電荷発生物質を必要に応じて結着樹脂とともに適当な溶剤中にボールミル、アトライター、サンドミル、超音波などを用いて分散し、これを導電性支持体上に塗布し、乾燥することにより形成される。

【0040】

必要に応じて電荷発生層35に用いられる結着樹脂としては、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ポリケトン、ポリカーボネート、シリコーン樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルブチラル、ポリビニルホルマール、ポリビニルケトン、ポリスチレン、ポリスルホン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリアクリルアミド、ポリビニルベンザール、ポリエステル、フェノキシ樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリフェニレンオキシド、ポリアミド、ポリビニルピリジン、セルロース系樹脂、カゼイン、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン等が挙げられる。ただし、電荷発生層35が感光体最表面層である場合は、少なくともポリアリレートを含有する。結着樹脂の量は、電荷発生物質100質量部に対し0~500質量部、好ましくは10~300質量部が適当である。結着樹脂の添加は、分散前あるいは分散後どちらでも構わない。

30

【0041】

ここで用いられる溶剤としては、イソプロパノール、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、テトラヒドロフラン、ジオキサン、エチルセルソルブ、酢酸エチル、酢酸メチル、ジクロロメタン、ジクロロエタン、モノクロロベンゼン、シクロヘキサン、トルエン、キシレン、リグロイン等が挙げられるが、特にケトン系溶媒、エステル系溶媒、エーテル系溶媒が良好に使用される。これらは単独で用いても2種以上併用してもよい。

40

【0042】

電荷発生層35は、電荷発生物質、溶媒及び結着樹脂を主成分とするが、その中には、増感剤、分散剤、界面活性剤、シリコーンオイル等のいかなる添加剤が含まれていてもよい。

【0043】

塗布液の塗工法としては、浸漬塗工法、スプレーコート、ビートコート、ノズルコート

50

、スピナーコート、リングコート等の方法を用いることができる。

【0044】

電荷発生層35の膜厚は、0.01～5 μm程度が適当であり、好ましくは0.1～2 μmである。

【0045】

電荷輸送層37は、電荷輸送物質および結着樹脂を適当な溶剤に溶解ないし分散し、これを電荷発生層上に塗布、乾燥することにより形成できる。また、必要により単独あるいは2種以上の可塑剤、レベリング剤、酸化防止剤等を添加することもできる。

【0046】

電荷輸送物質には、正孔輸送物質と電子輸送物質とがある。

電子輸送物質としては、例えばクロルアニル、プロムアニル、テトラシアノエチレン、テトラシアノキノジメタン、2,4,7-トリニトロ-9-フルオレノン、2,4,5,7-テトラニトロ-9-フルオレノン、2,4,5,7-テトラニトロキサントン、2,4,8-トリニトロチオキサントン、2,6,8-トリニトロ-4H-インデノ〔1,2-b〕チオフェン-4-オン、1,3,7-トリニトロジベンゾチオフェン-5,5-ジオキサイド、ベンゾキノ誘導体等の電子受容性物質が挙げられる。

【0047】

正孔輸送物質としては、ポリ-N-ビニルカルバゾールおよびその誘導体、ポリ-カルバゾリルエチルグルタメートおよびその誘導体、ピレン-ホルムアルデヒド縮合物およびその誘導体、ポリビニルピレン、ポリビニルフェナントレン、ポリシラン、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、モノアリアルアミン誘導体、ジアリアルアミン誘導体、トリアリアルアミン誘導体、スチルベン誘導体、フェニルスチルベン誘導体、ベンジジン誘導体、ジアリアルメタン誘導体、トリアリアルメタン誘導体、9-スチリルアントラセン誘導体、ピラゾリン誘導体、ジビニルベンゼン誘導体、ヒドラゾン誘導体、インデン誘導体、ブタジェン誘導体、ピレン誘導体等、ビススチルベン誘導体、エナミン誘導体等、その他公知の材料が挙げられる。これらの電荷輸送物質は単独、または2種以上混合して用いられる。

【0048】

結着樹脂としては、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジェン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアリレート樹脂、フェノキシ樹脂、ポリカーボネート、酢酸セルロース樹脂、エチルセルロース樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルトルエン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド樹脂等の熱可塑性または熱硬化性樹脂が挙げられる。ただし、電荷輸送層37が感光体最表面層である場合は、少なくともポリアリレートを含有する。

【0049】

電荷輸送物質の量は結着樹脂100重量部に対し、20～300重量部、好ましくは40～150重量部が適当である。また、電荷輸送層の膜厚は解像度・応答性の点から、25 μm以下とすることが好ましい。下限値に関しては、使用するシステム（特に帯電電位等）に異なるが、5 μm以上が好ましい。

【0050】

ここで用いられる溶剤または分散剤としては、テトラヒドロフラン、ジオキサン、トルエン、ジクロロメタン、モノクロロベンゼン、ジクロロエタン、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、アセトンなどが用いられる。これらは単独で使用しても2種以上混合して使用しても良い。

【0051】

電荷輸送層には電荷輸送物質としての機能とバインダー樹脂としての機能を持った高分子電荷輸送物質も良好に使用される。これらの高分子電荷輸送物質から構成される電荷輸

10

20

30

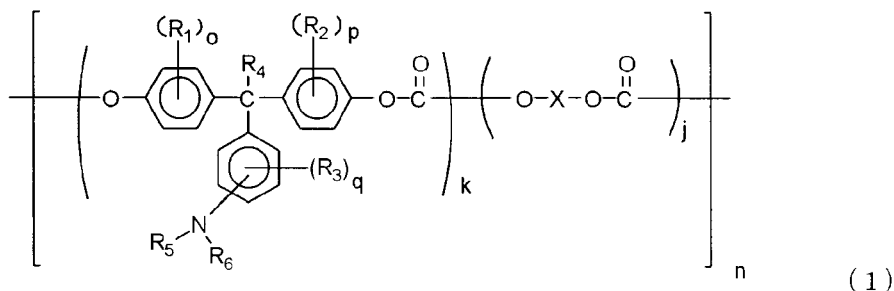
40

50

送層は耐摩耗性に優れたものである。高分子電荷輸送物質としては、公知の材料が使用できるが、特に、トリアリールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートが良好に用いられる。中でも、式(1)、(4)~(12)で表される高分子電荷輸送物質が良好に用いられる。これらを以下に例示し、具体例を示す。

【0052】

【化1】



10

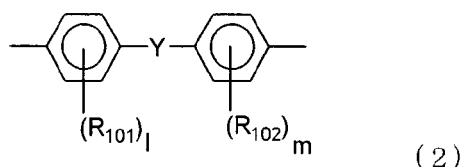
【0053】

式(1)中、 $R_1 \sim R_3$ は、それぞれ独立して、置換もしくは無置換のアルキル基又はハロゲン原子であり、 R_4 は水素原子又は置換もしくは無置換のアルキル基であり、 R_5 および R_6 は、置換もしくは無置換のアリール基であり、 o 、 p および q は、それぞれ独立して、 $0 \sim 4$ の整数であり、 k および j は組成比を表し、 $0.1 \leq k \leq 1$ 、 $0 \leq j \leq 0.9$ ($k + j = 1$)であり、 n は繰り返し単位数であり $5 \sim 5000$ の整数である。 X は脂肪族の2価基、環状脂肪族の2価基、または下記一般式で表される2価基を表す。

20

【0054】

【化2】



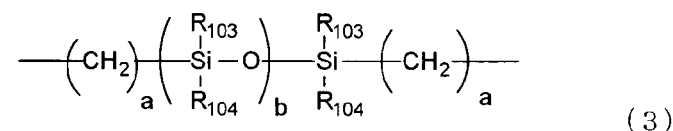
【0055】

式(2)中、 R_{101} および R_{102} は、各々独立して、置換もしくは無置換のアルキル基、アリール基またはハロゲン原子を表す。 1 、 m は $0 \sim 4$ の整数であり、 Y は単結合、炭素原子数 $1 \sim 12$ の直鎖状、分岐状もしくは環状のアルキレン基、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-\text{Z}-\text{O}-\text{CO}-$ (式中 Z は脂肪族の2価基を表す。)または下記式(3)に示す2価の基である。

30

【0056】

【化3】



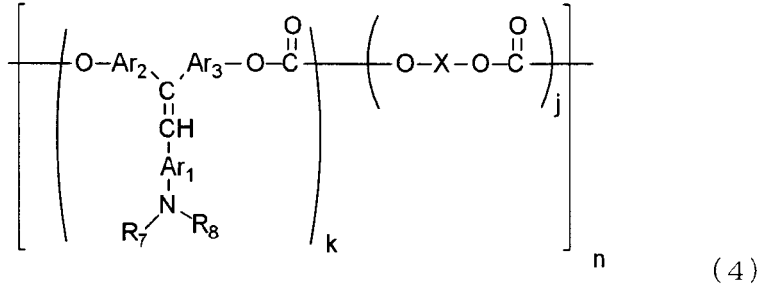
40

【0057】

式(3)中、 a は $1 \sim 20$ の整数であり、 b は $1 \sim 2000$ の整数であり、 R_{103} および R_{104} は、置換または無置換のアルキル基又はアリール基を表す。ここで、 R_{101} と R_{102} および R_{103} と R_{104} は、それぞれ、同一でも異なってもよい。

【0058】

【化4】

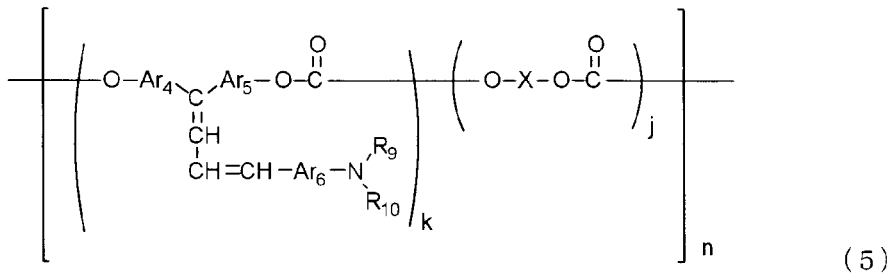


【0059】

式(4)中、 R_7 および R_8 は、置換もしくは無置換のアリール基であり、 $\text{Ar}_1 \sim \text{Ar}_3$ は、同一あるいは異なるアリレン基を表す。 X 、 k 、 j および n は、式(1)と同じ意味である。

【0060】

【化5】

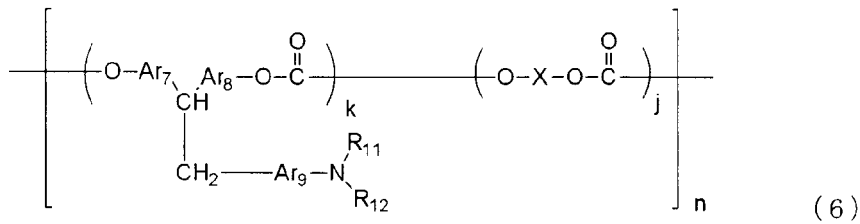


【0061】

式(5)中、 R_9 、 R_{10} は置換もしくは無置換のアリール基、 Ar_4 、 Ar_5 、 Ar_6 は同一あるいは異なるアリレン基を表す。 X 、 k 、 j および n は、式(1)の場合と同じである。

【0062】

【化6】

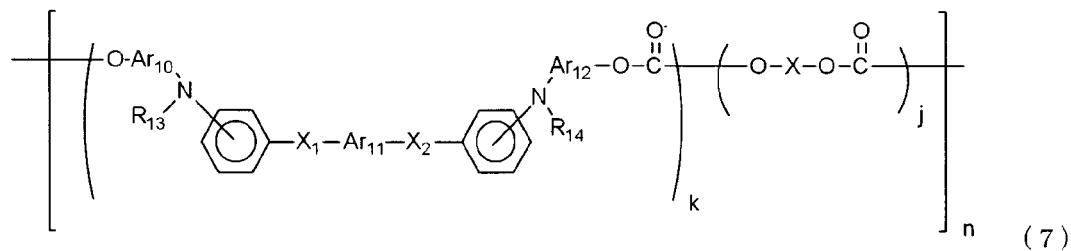


【0063】

式(6)中、 R_{11} および R_{12} は、置換もしくは無置換のアリール基であり、 $\text{Ar}_7 \sim \text{Ar}_9$ は、同一あるいは異なるアリレン基を表す。 X 、 k 、 j および n は、式(1)と同じ意味である。

【0064】

【化7】



【0065】

式(7)中、 R_{13} および R_{14} は、置換もしくは無置換のアリール基であり、 $\text{Ar}_{10} \sim \text{Ar}_{12}$

10

20

30

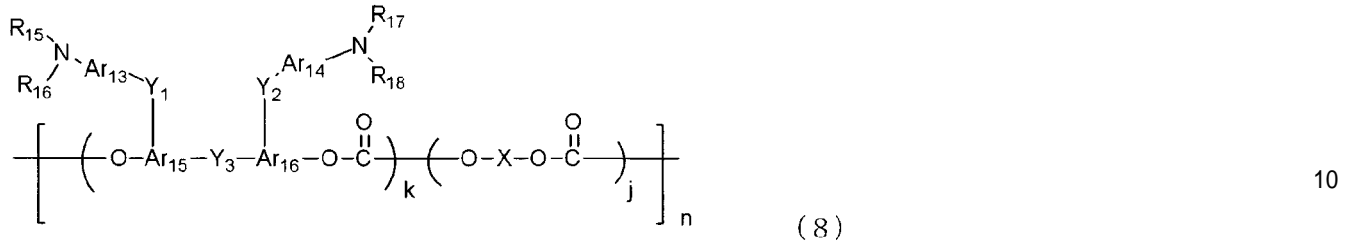
40

50

r_{12} は、同一あるいは異なるアリレン基であり、 X_1 、 X_2 は置換もしくは無置換のエチレン基、又は置換もしくは無置換のビニレン基を表す。 X 、 k 、 j および n は、式(1)と同じ意味である。

【0066】

【化8】



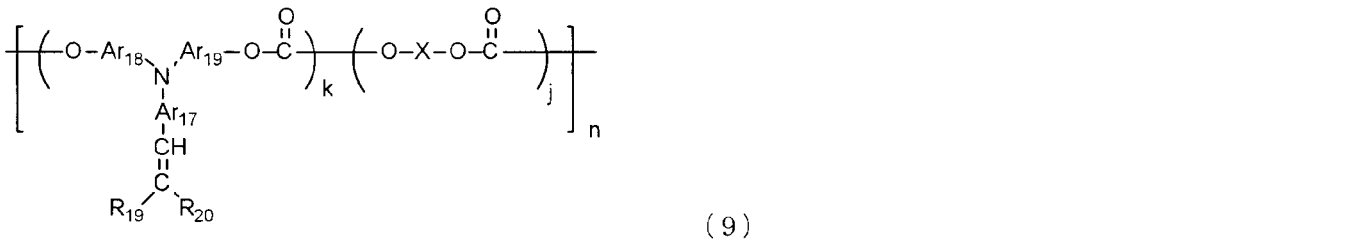
10

【0067】

式(8)中、 $R_{15} \sim R_{18}$ は、置換もしくは無置換のアリール基であり、 $Ar_{13} \sim Ar_{16}$ は、同一あるいは異なるアリレン基であり、 $Y_1 \sim Y_3$ は、単結合、置換もしくは無置換のアルキレン基、置換もしくは無置換のシクロアルキレン基、置換もしくは無置換のアルキレンエーテル基、酸素原子、硫黄原子またはビニレン基を表し、同一であっても異なってもよい。 X 、 k 、 j および n は、式(1)と同じ意味である。

【0068】

【化9】



20

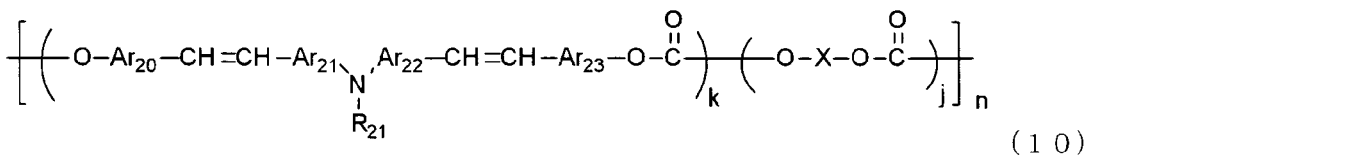
【0069】

式(9)中、 R_{19} および R_{20} は水素原子、置換もしくは無置換のアリール基を表し、 R_{19} と R_{20} は環を形成していてもよい。 $Ar_{17} \sim Ar_{19}$ は、同一あるいは異なるアリレン基を表す。 X 、 k 、 j および n は、式(1)と同じ意味である。

30

【0070】

【化10】



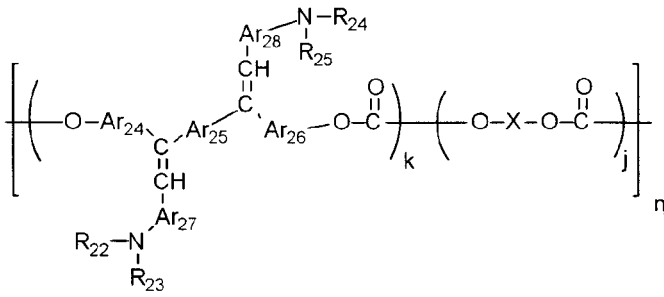
【0071】

式(10)中、 R_{21} は置換もしくは無置換のアリール基であり、 $Ar_{20} \sim Ar_{23}$ は、同一あるいは異なるアリレン基を表す。 X 、 k 、 j および n は、式(1)と同じ意味である。

40

【0072】

【化 1 1】



(11)

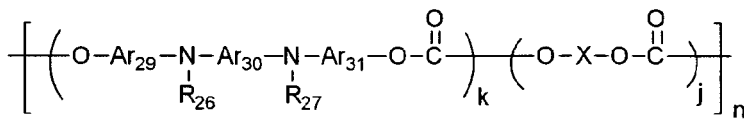
10

【0073】

式(11)中、 $R_{22} \sim R_{25}$ は、置換もしくは無置換のアリール基であり、 $Ar_{24} \sim Ar_{28}$ は、同一あるいは又は異なるアリレン基を表す。X、k、jおよびnは、式(1)と同じ意味である。

【0074】

【化 1 2】



(12)

20

【0075】

式(12)中、 R_{26} および R_{27} は、置換もしくは無置換のアリール基であり、 $Ar_{29} \sim Ar_{31}$ は、同一あるいは異なるアリレン基を表す。X、k、jおよびnは、式(1)と同じ意味である。

【0076】

以上のようにして得られた塗工液の塗工法としては、浸漬塗工法、スプレーコート、ビードコート、ノズルコート、スピナーコート、リングコート等、従来の塗工方法を用いることができる。

【0077】

次に感光層が単層構成33の場合について述べる。上述した電荷発生物質を結着樹脂中に分散した感光体が使用できる。感光層は、電荷発生物質および電荷輸送物質および結着樹脂を適当な溶剤に溶解ないし分散し、これを塗布、乾燥することによって形成できる。また、必要により可塑剤やレベリング剤、酸化防止剤等を添加することもできる。

30

【0078】

結着樹脂としては、先に電荷輸送層37で挙げた結着樹脂のほかに、電荷発生層35で挙げた結着樹脂を混合して用いてもよい。ただし、単層構成33が感光体最表層の場合には、少なくともポリアリレートを含有する。もちろん、先に挙げた高分子電荷輸送物質も良好に使用できる。結着樹脂100重量部に対する電荷発生物質の量は5~40重量部が好ましく、電荷輸送物質の量は0~190重量部(0を超え190重量部まで)が好ましく、さらに好ましくは50~150重量部である。感光層は、電荷発生物質、結着樹脂を電荷輸送物質とともにテトラヒドロフラン、ジオキサン、ジクロロエタン、シクロヘキサン等の溶媒を用いて分散機等で分散した塗工液を、浸漬塗工法やスプレーコート、ビードコート、リングコートなどで塗工して形成できる。感光層の膜厚は、5~25 μm 程度が適当である。

40

【0079】

導電性支持体31と感光層との間に下引き層を設けることができる。下引き層は一般には樹脂を主成分とするが、これらの樹脂はそれの上に感光層を溶剤で塗布することを考えると、一般の有機溶剤に対して耐溶剤性の高い樹脂であることが望ましい。このような樹脂としては、ポリビニルアルコール、カゼイン、ポリアクリル酸ナトリウム等の水溶性樹脂

50

、共重合ナイロン、メトキシメチル化ナイロン等のアルコール可溶性樹脂、ポリウレタン、メラミン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド-メラミン樹脂、エポキシ樹脂等、三次元網目構造を形成する硬化型樹脂等が挙げられる。また、下引き層にはモアレ防止、残留電位の低減等のために酸化チタン、シリカ、アルミナ、酸化ジルコニウム、酸化スズ、酸化インジウム等で例示できる金属酸化物の微粉末顔料を加えてもよい。

【0080】

これらの下引き層は、前述の感光層の如く適当な溶媒及び塗工法を用いて形成することができる。更に、シランカップリング剤、チタンカップリング剤、クロムカップリング剤等を使用することもできる。この他、本発明の下引き層には、 Al_2O_3 を陽極酸化にて設けたものや、ポリパラキシリレン(パリレン)等の有機物や SiO_2 、 SnO_2 、 TiO_2 、 ITO 、 CeO_2 等の無機物を真空薄膜作製法にて設けたものも良好に使用できる。このほかにも公知のものを用いることができる。下引き層の膜厚は $0 \sim 5 \mu m$ が適当である。

10

【0081】

また、感光層保護による耐摩耗性の向上の目的で、保護層を設けてもよく、保護層に使用される結着樹脂としては、先に電荷輸送層37で挙げた結着樹脂が用いられる。ただし、保護層が感光体最表層の場合は、少なくともポリアリレートを含有する。

【0082】

また、保護層には、さらなる耐摩耗性向上のためにフィラー材料を添加してもよい。フィラーとしては有機性フィラーと無機性フィラーがあるが、フィラーの硬度の点から無機性フィラーを用いることが耐摩耗性の向上に対し有利である。このような無機性フィラー材料としては、銅、スズ、アルミニウム、インジウムなどの金属粉末、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、アンチモンをドーブした酸化錫、錫をドーブ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、窒化硼素などの無機材料が挙げられる。

20

【0083】

これらのフィラーは少なくとも1種の表面処理剤で表面処理させることが可能であり、そうすることがフィラーの分散性の面から好ましい。フィラーの分散性の低下は残留電位の上昇だけでなく、塗膜の透明性の低下や塗膜欠陥の発生、さらには耐摩耗性の低下をも引き起こすため、高耐久化あるいは高画質化を妨げる大きな問題に発展する可能性がある。表面処理剤としては、従来用いられている表面処理剤すべてを使用することができるが、フィラーの絶縁性を維持できる表面処理剤が好ましい。例えば、チタネート系カップリング剤、アルミニウム系カップリング剤、ジルコアルミネート系カップリング剤、高級脂肪酸等、あるいはこれらとシランカップリング剤との混合処理や、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO_2 、シリコーン、ステアリン酸アルミニウム等、あるいはそれらの混合処理がフィラーの分散性及び画像ボケの点からより好ましい。シランカップリング剤による処理は、画像ボケの影響が強くなるが、上記の表面処理剤とシランカップリング剤との混合処理を施すことによりその影響を抑制できる場合がある。表面処理量については、用いるフィラーの平均一次粒径によって異なるが、 $3 \sim 30 wt\%$ が適しており、 $5 \sim 20 wt\%$ がより好ましい。表面処理量がこれよりも少ないとフィラーの分散効果が得られず、また多すぎると残留電位の著しい上昇を引き起こす。

30

40

【0084】

次に、本発明に好適に用いられるトナーの構成材料及び製造方法について説明する。

(ポリエステル)

ポリエステルは、多価アルコール化合物と多価カルボン酸化合物との重縮合反応によって得られる。

多価アルコール化合物(PO)としては、2価アルコール(DIO)および3価以上の多価アルコール(TO)が挙げられ、(DIO)単独、または(DIO)と少量の(TO)との混合物が好ましい。2価アルコール(DIO)としては、アルキレングリコール(

50

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。これらのうち好ましいものは、炭素数2~12のアルキレングリコールおよびビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物であり、特に好ましいものはビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物、およびこれと炭素数2~12のアルキレングリコールとの併用である。3価以上の多価アルコール(TO)としては、3~8価また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。

【0085】

多価カルボン酸(PC)としては、2価カルボン酸(DIC)および3価以上の多価カルボン酸(TC)が挙げられ、(DIC)単独、および(DIC)と少量の(TC)との混合物が好ましい。2価カルボン酸(DIC)としては、アルケレンジカルボン酸(コハク酸、アジピン酸、セバシン酸など)；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など)などが挙げられる。これらのうち好ましいものは、炭素数4~20のアルケニレンジカルボン酸および炭素数8~20の芳香族ジカルボン酸である。3価以上の多価カルボン酸(TC)としては、炭素数9~20の芳香族多価カルボン酸(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、多価カルボン酸(PC)としては、上述のものの酸無水物また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)を用いて多価アルコール(PO)と反応させてもよい。

【0086】

多価アルコール(PO)と多価カルボン酸(PC)の比率は、水酸基[OH]とカルボキシル基[COOH]の当量比[OH]/[COOH]としては、通常2/1~1/1、好ましくは1.5/1~1/1、さらに好ましくは1.3/1~1.02/1の範囲である。

【0087】

多価アルコール(PO)と多価カルボン酸(PC)の重縮合反応は、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、150~280に加熱し、必要により減圧としながら生成する水を留去して、水酸基を有するポリエステルを得る。ポリエステルの水酸基価は5以上であることが好ましく、ポリエステルの酸価は通常1~30、好ましくは5~20の範囲である。酸価を持たせることで負帯電性となりやすく、さらには記録紙への定着時、記録紙とトナーの親和性がよく低温定着性が向上する。しかし、酸価が30を超えると帯電の安定性、特に環境変動に対し悪化傾向がある。

【0088】

また、重量平均分子量は1万~40万、好ましくは2万~20万の範囲である。重量平均分子量が1万未満では、耐オフセット性が悪化するため好ましくなく、また、40万を超えると低温定着性が悪化するため好ましくない。

【0089】

ポリエステルには、上記の重縮合反応で得られる未変性ポリエステルの他に、ウレア変性のポリエステルが好ましく含有される。ウレア変性のポリエステルは、上記の重縮合反

応で得られるポリエステル末端のカルボキシル基や水酸基等と多価イソシアネート化合物（P I C）とを反応させ、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）を得、これとアミン類との反応により分子鎖が架橋及び/又は伸長されて得られるものである。

【0090】

多価イソシアネート化合物（P I C）としては、脂肪族多価イソシアネート（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（ α,ω -テトラメチルキシリレンジイソシアネートなど）；イソシアネート類；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；およびこれら2種以上の併用が挙げられる。

10

【0091】

多価イソシアネート化合物（P I C）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] として、通常 5 / 1 ~ 1 / 1、好ましくは 4 / 1 ~ 1.2 / 1、さらに好ましくは 2.5 / 1 ~ 1.5 / 1 の範囲である。[NCO] / [OH] が 5 を超えると低温定着性が悪化する。[NCO] のモル比が 1 未満では、ウレア変性ポリエステルを用いる場合、その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。

20

【0092】

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）中の多価イソシアネート化合物（P I C）構成成分の含有量は、通常 0.5 ~ 40 wt %、好ましくは 1 ~ 30 wt %、さらに好ましくは 2 ~ 20 wt % である。0.5 wt % 未満では、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。また、40 wt % を超えると低温定着性が悪化する。

【0093】

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）中の 1 分子あたりに含有されるイソシアネート基は、通常 1 個以上、好ましくは、平均 1.5 ~ 3 個、さらに好ましくは、平均 1.8 ~ 2.5 個である。1 分子あたり 1 個未満では、ウレア変性ポリエステルの分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

30

【0094】

次に、ポリエステルプレポリマー（A）と反応させるアミン類（B）としては、2 価アミン化合物（B 1）、3 価以上の多価アミン化合物（B 2）、アミノアルコール（B 3）、アミノメルカプタン（B 4）、アミノ酸（B 5）、および B 1 ~ B 5 のアミノ基をブロックしたもの（B 6）などが挙げられる。

【0095】

2 価アミン化合物（B 1）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'-ジアミノジフェニルメタンなど）；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など）；および脂肪族ジアミン（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など）などが挙げられる。

40

【0096】

3 価以上の多価アミン化合物（B 2）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（B 3）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（B 4）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（B 5）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。B 1 ~ B 5 のアミノ基をブロックしたもの（B 6）としては、前記 B 1 ~ B 5 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など）から得られるケチミン化

50

合物、オキサゾリジ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、 B 1 および B 1 と少量の B 2 の混合物である。

【 0 0 9 7 】

アミン類 (B) の比率は、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) 中のイソシアネート基 [N C O] と、アミン類 (B) 中のアミノ基 [N H x] の当量比 [N C O] / [N H x] として、通常 1 / 2 ~ 2 / 1、好ましくは 1 . 5 / 1 ~ 1 / 1 . 5、さらに好ましくは 1 . 2 / 1 ~ 1 / 1 . 2 の範囲である。 [N C O] / [N H x] が 2 を超えたり、 1 / 2 未満では、ウレア変性ポリエステルの分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

【 0 0 9 8 】

また、ウレア変性ポリエステル中には、ウレア結合と共にウレタン結合を含有しているもよい。ウレア結合含有量とウレタン結合含有量のモル比は、通常 1 0 0 / 0 ~ 1 0 / 9 0 であり、好ましくは 8 0 / 2 0 ~ 2 0 / 8 0、さらに好ましくは、 6 0 / 4 0 ~ 3 0 / 7 0 の範囲である。ウレア結合のモル比が 1 0 % 未満では、耐ホットオフセット性が悪化する。

【 0 0 9 9 】

ウレア変性ポリエステルは、ワンショット法、などにより製造される。多価アルコール (P O) と多価カルボン酸 (P C) 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、 1 5 0 ~ 2 8 0 に加熱し、必要により減圧としながら生成する水を留去して、水酸基を有するポリエステルを得る。次いで 4 0 ~ 1 4 0 中で、多価イソシアネート (P I C) と反応させ、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) を得る。さらにこの (A) にアミン類 (B) を 0 ~ 1 4 0 で反応させ、ウレア変性ポリエステルを得る。

【 0 1 0 0 】

(P I C) を反応させる際、及び (A) と (B) を反応させる際に、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、芳香族溶剤 (トルエン、キシレンなど) ; 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など) ; エステル類 (酢酸エチルなど) ; アミド類 (ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミドなど) およびエーテル類 (テトラヒドロフランなど) などのイソシアネート (P I C) に対して不活性 (非反応性) のものが挙げられる。

【 0 1 0 1 】

また、ポリエステルプレポリマー (A) とアミン類 (B) との架橋及び / 又は伸長反応には、必要により反応停止剤を用い、得られるウレア変性ポリエステルの分子量を調整することができる。反応停止剤としては、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、ラウリルアミンなど)、および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。

【 0 1 0 2 】

ウレア変性ポリエステルの重量平均分子量は、通常 1 万以上、好ましくは 2 万 ~ 1 0 0 0 万、さらに好ましくは 3 万 ~ 1 0 0 万である。 1 万未満では耐ホットオフセット性が悪化する。ウレア変性ポリエステル等の数平均分子量は、先の未変性ポリエステルを用いる場合は特に限定されるものではなく、前記重量平均分子量とするのに得やすい数平均分子量でよい。ウレア変性ポリエステルを単独で使用する場合は、その数平均分子量は、通常 2 0 0 0 ~ 1 5 0 0 0、好ましくは 2 0 0 0 ~ 1 0 0 0 0、さらに好ましくは 2 0 0 0 ~ 8 0 0 0 である。 2 0 0 0 0 を超えると低温定着性およびフルカラー装置に用いた場合の光沢性が悪化する。

【 0 1 0 3 】

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとを併用することで、低温定着性およびフルカラー画像形成装置 1 0 0 に用いた場合の光沢性が向上するので、ウレア変性ポリエステルを単独で使用するよりも好ましい。尚、未変性ポリエステルはウレア結合以外の化学結合で変性されたポリエステルを含んでいても良い。

10

20

30

40

50

【0104】

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとは、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、未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとは類似の組成であることが好ましい。

【0105】

また、未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとの重量比は、通常20/80～95/5、好ましくは70/30～95/5、さらに好ましくは75/25～95/5、特に好ましくは80/20～93/7の範囲である。ウレア変性ポリエステルの重量比が5%未満では、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方の面で不利になる。

【0106】

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとを含むバインダー樹脂のガラス転移点(T_g)は、通常45～65、好ましくは45～60の範囲である。45未満ではトナーの耐熱性が悪化し、65を超えると低温定着性が不十分となる。

【0107】

また、ウレア変性ポリエステルは、得られるトナー母体粒子の表面に存在しやすいため、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。

【0108】

(着色剤)

着色剤としては、公知の染料及び顔料が全て使用でき、例えば、カーボンブラック、ニグロシン染料、鉄黒、ナフトールイエローS、ハンザイエロー(10G、5G、G)、カドミウムイエロー、黄色酸化鉄、黄土、黄鉛、チタン黄、ポリアゾイエロー、オイルイエロー、ハンザイエロー(GR、A、RN、R)、ピグメントイエローL、ベンジジンイエロー(G、GR)、パーマネントイエロー(NCG)、バルカンファストイエロー(5G、R)、タートラジンレーキ、キノリンイエローレーキ、アンスラザンイエローBGL、イソインドリノンイエロー、ベンガラ、鉛丹、鉛朱、カドミウムレッド、カドミウムマーキュリレッド、アンチモン朱、パーマネントレッド4R、パラレッド、ファイセーレッド、パラクロルオルトニトロアニリンレッド、リソールファストスカーレットG、ブリリアントファストスカーレット、ブリリアントカーミンBS、パーマネントレッド(F2R、F4R、FRL、FRL、F4RH)、ファストスカーレットVD、ベルカンファストルピンB、ブリリアントスカーレットG、リソールルピンGX、パーマネントレッドF5R、ブリリアントカーミン6B、ピグメントスカーレット3B、ボルドー5B、トルイジンマルーン、パーマネントボルドーF2K、ヘリオボルドーBL、ボルドー10B、ボンマルーンライト、ボンマルーンメジウム、エオシンレーキ、ローダミンレーキB、ローダミンレーキY、アリザリンレーキ、チオインジゴレッドB、チオインジゴマルーン、オイルレッド、キナクリドンレッド、ピラゾロンレッド、ポリアゾレッド、クロームパーミリオン、ベンジジンオレンジ、ペリノンオレンジ、オイルオレンジ、コバルトブルー、セルリアンブルー、アルカリブルーレーキ、ピーコックブルーレーキ、ビクトリアブルーレーキ、無金属フタロシアニンブルー、フタロシアニンブルー、ファストスカイブルー、インダンスレンブルー(RS、BC)、インジゴ、群青、紺青、アントラキノンブルー、ファストバイオレットB、メチルバイオレットレーキ、コバルト紫、マンガン紫、ジオキサニバイオレット、アントラキノンバイオレット、クロムグリーン、ジンクグリーン、酸化クロム、ピリジアン、エメラルドグリーン、ピグメントグリーンB、ナフトールグリーンB、グリーンゴールド、アシッドグリーンレーキ、マラカイトグリーンレーキ、フタロシアニングリーン、アントラキノングリーン、酸化チタン、亜鉛華、リトボン及びそれらの混合物が使用できる。着色剤の含有量はトナーに対して通常1～15重量%、好ましくは3～10重量%の範囲である。

【0109】

着色剤は樹脂と複合化されたマスターバッチとして用いることもできる。マスターバツ

10

20

30

40

50

チの製造、またはマスターバッチとともに混練されるバインダー樹脂としては、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などのスチレン及びその置換体の重合体、あるいはこれらとビニル化合物との共重合体、ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、エポキシ樹脂、エポキシポリオール樹脂、ポリウレタン、ポリアミド、ポリビニルブチラル、ポリアクリル酸樹脂、ロジン、変性ロジン、テルペン樹脂、脂肪族又は脂環族炭化水素樹脂、芳香族系石油樹脂、塩素化パラフィン、パラフィンワックスなどが挙げられ、単独あるいは混合して使用できる。

【0110】

(荷電制御剤)

荷電制御剤としては公知のものが使用でき、例えばニグロシン系染料、トリフェニルメタン系染料、クロム含有金属錯体染料、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、燐の単体または化合物、タングステンの単体または化合物、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である。具体的にはニグロシン系染料のポントロン03、4級アンモニウム塩のポントロンP-51、含金属アゾ染料のポントロンS-34、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(以上、オリエント化学工業社製)、4級アンモニウム塩モリブデン錯体のTP-302、TP-415(以上、保土谷化学工業社製)、4級アンモニウム塩のコピーチャージPSY VP2038、トリフェニルメタン誘導体のコピーブルーPR、4級アンモニウム塩のコピーチャージNEG VP2036、コピーチャージNX VP434(以上、ヘキスト社製)、LRA-901、ホウ素錯体であるLR-147(日本カーリット社製)、銅フタロシアニン、ペリレン、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、4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。このうち、特にトナーを負極性に制御する物質が好ましく使用される。

【0111】

荷電制御剤の使用量は、バインダー樹脂の種類、必要に応じて使用される添加剤の有無、分散方法を含めたトナー製造方法によって決定されるもので、一義的に限定されるものではないが、好ましくはバインダー樹脂100重量部に対して、0.1~10重量部の範囲で用いられる。好ましくは、0.2~5重量部の範囲がよい。10重量部を超える場合にはトナーの帯電性が大きすぎ、荷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。

【0112】

(離型剤)

離型剤としては、融点が50~120の低融点のワックスが、バインダー樹脂との分散の中でより離型剤として効果的に定着ローラとトナー界面との間で働き、これにより定着ローラにオイルの如き離型剤を塗布することなく高温オフセットに対し効果を示す。このようなワックス成分としては、以下のものが挙げられる。ロウ類及びワックス類としては、カルナバワックス、綿ロウ、木ロウ、ライスワックス等の植物系ワックス、ミツロウ、ラノリン等の動物系ワックス、オゾケライト、セルシン等の鉱物系ワックス、及びおよびパラフィン、マイクロクリスタリン、ペトロラタム等の石油ワックス等が挙げられる。また、これら天然ワックスの外に、フィッシャー・トロブシュワックス、ポリエチレンワックス等の合成炭化水素ワックス、エステル、ケトン、エーテル等の合成ワックス等が挙げられる。さらに、12-ヒドロキシステアリン酸アミド、ステアリン酸アミド、無水フタル酸イミド、塩素化炭化水素等の脂肪酸アミド及び、低分子量の結晶性高分子樹脂である、ポリ-n-ステアリルメタクリレート、ポリ-n-ラウリルメタクリレート等のポリアクリレートのホモ重合体あるいは共重合体(例えば、n-ステアリルアクリレート-エチルメタクリレートの共重合体等)等、側鎖に長いアルキル基を有する結晶性高分子等も用いることができる。

10

20

30

40

50

【0113】

荷電制御剤、離型剤はマスターバッチ、バインダー樹脂とともに熔融混練することもできるし、もちろん有機溶剤に溶解、分散する際に加えても良い。

また、上記の如き低融点のワックスが、トナー中で $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ の分散径を有する粒子の割合が70個数%以上を占めるのが好ましい。70個数%未満で、 $0.1 \mu\text{m}$ 未満の分散径の粒子がより多い場合は、定着時にワックスが十分に染み出すことが困難となり、定着時の離型性が不十分となりオフセットを起こし、また、70個数%未満で、 $1 \mu\text{m}$ より分散径が大きい粒子がより多い場合は、トナーの表面にワックスが多く存在するようになり、感光体などにトナーがフィルミングしやすくなってしまふ等の不具合がある。

【0114】

(外添剤)

本発明において、トナーの表面に適切な特性の微粒子が存在することで、トナー粒子と対象体との間に適度な空隙が形成される。また、微粒子は、トナー粒子、感光体、帯電付与部材との接触面積が非常に小さく、均等に接触するので付着力低減効果が大きく、現像・転写効率の向上に有効である。さらに、コロの役割を果たすため、感光体を摩耗または損傷させることなく、クリーニングブレードと感光体との高ストレス(高荷重、高速度等)下でのクリーニングの際、トナー粒子に埋没し難く、あるいは少々埋没しても離脱、復帰が可能であるので、長期間にわたって安定した特性を得ることができる。さらに、トナーの表面から適度に脱離し、クリーニングブレードの先端部に蓄積し、いわゆるダム効果によって、ブレードからトナーが通過する現象を防止する効果がある。これらの特性は、トナー粒子の受けるシェアを低減させる作用を示すので、高速定着(低エネルギー定着)のためトナーに含有されている低レオロジー成分によるトナー自身のフィルミングの低減効果を発揮する。しかも、微粒子として、平均一次粒径が $50 \sim 500 \mu\text{m}$ の範囲のものをを用いると、十分にその優れたクリーニング性能を活かすことができる上、極めて小粒径であるため、トナーの粉体流動性を低下させることがない。さらに、詳細は明らかでないが、表面処理された微粒子はトナーに外部添加されても、仮にキャリアを汚染した場合においても現像剤劣化の度合いが少ない。

【0115】

微粒子の平均一次粒径(以下、平均粒径という)は、 $50 \sim 500 \text{nm}$ のものが用いられ、特に $100 \sim 400 \text{nm}$ の範囲のものが好ましい。 50nm 未満であると、微粒子がトナー表面の凹凸の凹部分に埋没してコロの役割を低下する場合が生じる。一方、 $500 \mu\text{m}$ よりも大きいと、微粒子がブレードと感光体表面の間に位置した場合、トナー自身の接触面積と同レベルのオーダーとなり、クリーニングされるべきトナー粒子を通過させる、即ちクリーニング不良を発生させやすくなる。

【0116】

高密度が $0.3 \text{mg}/\text{cm}^3$ 未満では、流動性向上への寄与はあるものの、トナー及び微粒子の飛散性および付着性が高くなるために、トナーとコロとしての効果や、クリーニング部で蓄積して、トナーのクリーニング不良を防止するいわゆるダム効果といった働きが低下してしまう。

【0117】

本発明の微粒子において、無機化合物としては、 SiO_2 、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 MgO 、 CuO 、 ZnO 、 SnO_2 、 CeO_2 、 Fe_2O_3 、 BaO 、 CaO 、 K_2O 、 Na_2O 、 ZrO_2 、 $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 、 $\text{K}_2\text{O}(\text{TiO}_2)_n$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ 、 CaCO_3 、 MgCO_3 、 BaSO_4 、 MgSO_4 、 SrTiO_3 等を例示することができ、好ましくは、 SiO_2 、 TiO_2 、 Al_2O_3 があげられる。特にこれら無機化合物は各種のカップリング剤、ヘキサメチルジシラザン、ジメチルジクロロシラン、オクチルトリメトキシシラン等で疎水化処理が施されていてもよい。

【0118】

また、有機化合物の微粒子としては、熱可塑性樹脂でも熱硬化性樹脂でもよく、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、

10

20

30

40

50

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等が挙げられる。樹脂微粒子としては、上記の樹脂を2種以上併用しても差し支えない。このうち好ましいのは、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、ポリエステル樹脂及びそれらの併用が好ましい。

【0119】

ビニル系樹脂の具体的な例としては、ビニル系モノマーを単独重合また共重合したポリマーで、例えば、スチレン-(メタ)アクリル酸エステル共重合体、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共重合体、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。

10

【0120】

微粒子をトナー表面に外添加し付着させる方法としては、トナー母体粒子と微粒子を各種の公知の混合装置を用いて、機械的に混合して付着させる方法や、液相中でトナー母体粒子と微粒子を界面活性剤などで均一に分散させ、付着処理後、乾燥させる方法などがある。

【0121】

(平均円形度)

本発明におけるトナーは、平均円形度が0.93~0.99であることが好ましい。本発明では、下記式(2)より得られた値を円形度と定義する。この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円形度は小さな値となる。

20

【0122】

円形度 $a = L_0 / L \cdots (2)$

式(2)中、 L_0 は粒子像と同じ投影面積をもつ円の周囲長を示し、 L は粒子の投影像の周囲長を示す。

【0123】

平均円形度が0.93~0.99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。

30

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、転写で転写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く、高精細な画像が得られる。

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、感光体、帯電部材等の表面を傷つけたり、磨耗させたりしない。

【0124】

次に、円形度の測定方法について説明する。

円形度は、東亜医用電子製フロー式粒子像分析装置FPIA-1000を用いて測定することができる。具体的な測定方法としては、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ォン酸塩を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分間分散処理を行ない、分散液濃度を3000~10000個/ μ lとして前記装置によりトナーの形状を測定する。

40

【0125】

次に、トナーの製造方法について説明する。ここでは、好ましい製造方法について示すが、これに限られるものではない。

(トナーの製造方法)

1) 着色剤、未変性ポリエステル、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー、離型剤を有機溶媒中に分散させトナー材料液を作る。

50

有機溶媒は、沸点が100未満の揮発性であることが、トナー母体粒子形成後の除去が容易である点から好ましい。具体的には、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を単独あるいは2種以上組合せて用いることができる。特に、トルエン、キシレン等の芳香族系溶媒および塩化メチレン、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い。有機溶媒の使用量は、ポリエステルプレポリマー100重量部に対し、通常0~300重量部、好ましくは0~100重量部、さらに好ましくは25~70重量部である。

【0126】

2) トナー材料液を界面活性剤、樹脂微粒子の存在下、水系媒体中で乳化させる。

水系媒体は、水単独でも良いし、アルコール(メタノール、イソプロピルアルコール、エチレングリコールなど)、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(メチルセルソルブなど)、低級ケトン類(アセトン、メチルエチルケトンなど)などの有機溶媒を含むものであってもよい。

トナー材料液100重量部に対する水系媒体の使用量は、通常50~2000重量部、好ましくは100~1000重量部である。50重量部未満ではトナー材料液の分散状態が悪く、所定の粒径のトナー粒子が得られない。2000重量部を超えると経済的でない。

【0127】

また、水系媒体中の分散を良好にするために、界面活性剤、樹脂微粒子等の分散剤を適宜加える。

界面活性剤としては、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、リン酸エステルなどのアニオン性界面活性剤、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、イミダゾリンなどのアミン塩型や、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などの4級アンモニウム塩型のカチオン性界面活性剤、脂肪酸アミド誘導体、多価アルコール誘導体などの非イオン界面活性剤、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)グリシンやN-アルキル-N,N-ジメチルアンモニウムベタインなどの両性界面活性剤が挙げられる。

【0128】

また、フルオロアルキル基を有する界面活性剤を用いることにより、非常に少量でその効果をあげることができる。好ましく用いられる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、炭素数2~10のフルオロアルキルカルボン酸及びその金属塩、パーフルオロオクタンスルホン酸ジナトリウム、3-[α -フルオロアルキル($C_6 \sim C_{11}$)オキシ]-1-アルキル($C_3 \sim C_4$)スルホン酸ナトリウム、3-[α -フルオロアルカノイル($C_6 \sim C_8$)-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($C_{11} \sim C_{20}$)カルボン酸及び金属塩、パーフルオロアルキルカルボン酸($C_7 \sim C_{13}$)及びその金属塩、パーフルオロアルキル($C_4 \sim C_{12}$)スルホン酸及びその金属塩、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($C_6 \sim C_{10}$)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($C_6 \sim C_{10}$)-N-エチルスルホン酸グリシン塩、モノパーフルオロアルキル($C_6 \sim C_{16}$)エチルリン酸エステルなどが挙げられる。

【0129】

商品名としては、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(大日本インキ社製)、エク

10

20

30

40

50

トップEF - 102、103、104、105、112、123A、123B、306A、501、201、204、(トーケムプロダクツ社製)、フタージェントF - 100、F150(ネオス社製)などが挙げられる。

【0130】

また、カチオン性界面活性剤としては、フルオロアルキル基を有する脂肪族1級、2級もしくは2級アミン酸、パーフルオロアルキル(C₆~C₁₀)スルホンアミドプロピルトリメチルアンモニウム塩などの脂肪族4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、商品名としてはサーフロン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(ダイキン工業社製)、メガファックF - 150、F - 824(大日本インキ社製)、エクトップEF - 132(トーケムプロダクツ社製)、フタージェントF - 300(ネオス社製)などが挙げられる。

10

【0131】

樹脂微粒子は、水系媒体中で形成されるトナー母体粒子を安定化させるために加えられる。このために、トナー母体粒子の表面上に存在する被覆率が10~90%の範囲になるように加えられることが好ましい。例えば、ポリメタクリル酸メチル微粒子1μm、及び3μm、ポリスチレン微粒子0.5μm及び2μm、ポリ(スチレン アクリロニトリル)微粒子1μm、商品名では、PB - 200H(花王社製)、SGP(総研社製)、テクノポリマーSB(積水化成工業社製)、SGP - 3G(総研社製)、ミクロパール(積水ファインケミカル社製)等がある。

20

また、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の無機化合物分散剤も用いることができる。

【0132】

上記の樹脂微粒子、無機化合物分散剤と併用して使用可能な分散剤として、高分子系保護コロイドにより分散液滴を安定化させても良い。例えばアクリル酸、メタクリル酸、シアノアクリル酸、シアノメタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、フマール酸、マレイン酸または無水マレイン酸などの酸類、あるいは水酸基を含有する(メタ)アクリル系単量体、例えばアクリル酸 - ヒドロキシエチル、メタクリル酸 - ヒドロキシエチル、アクリル酸 - ヒドロキシプロピル、メタクリル酸 - ヒドロキシプロピル、アクリル酸 - ヒドロキシプロピル、メタクリル酸 - 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など、ビニルアルコールまたはビニルアルコールとのエーテル類、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など、または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、例えば酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニルなど、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あるいはこれらのメチロール化合物、アクリル酸クロライド、メタクリル酸クロライドなどの酸クロライド類、ビニルピリジン、ビニルピロリドン、ビニルイミダゾール、エチレンイミンなどの含窒素化合物、またはその複素環を有するものなどのホモポリマーまたは共重合体、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ニルフェニルエステルなどのポリオキシエチレン系、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などのセルロース類などが使用できる。

30

40

【0133】

分散の方法としては特に限定されるものではないが、低速せん断式、高速せん断式、摩

50

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。この中でも、分散体の粒径を2～20 μmにするために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、通常1000～3000 rpm、好ましくは5000～20000 rpmの範囲である。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分である。分散時の温度としては、通常、0～150（加圧下）、好ましくは40～98である。

【0134】

3) 乳化液の作製と同時に、アミン類(B)を添加し、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)との反応を行わせる。

この反応は、分子鎖の架橋及び/又は伸長を伴う。反応時間は、ポリエステルプレポリマー(A)の有するイソシアネート基構造とアミン類(B)との反応性により選択されるが、通常10分～40時間、好ましくは2～24時間である。反応温度は、通常、0～150、好ましくは40～98である。また、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。

【0135】

4) 反応終了後、乳化分散体(反応物)から有機溶媒を除去し、洗浄、乾燥してトナー母体粒子を得る。

有機溶媒を除去するためには、系全体を徐々に層流の攪拌状態で昇温し、一定の温度域で強い攪拌を与えた後、脱溶媒を行うことで紡錘形のトナー母体粒子が作製できる。また、分散安定剤としてリン酸カルシウム塩などの酸、アルカリに溶解可能な物を用いた場合は、塩酸等の酸により、リン酸カルシウム塩を溶解した後、水洗するなどの方法によって、トナー母体粒子からリン酸カルシウム塩を除去する。その他酵素による分解などの操作によっても除去できる。

【0136】

5) 上記で得られたトナー母体粒子に、荷電制御剤を打ち込み、ついで、シリカ微粒子、酸化チタン微粒子等の無機微粒子を外添させ、トナーを得る。

荷電制御剤の打ち込み、及び無機微粒子の外添は、ミキサー等を用いた公知の方法によって行われる。

これにより、小粒径であって、粒径分布のシャープなトナーを容易に得ることができる。さらに、有機溶媒を除去する工程で強い攪拌を与えることで、真球状からラクビーボール状の間の形状を制御することができ、さらに、表面のモフォロジーも滑らかなものから梅干形状の間で制御することができる。

【0137】

次に、本発明におけるクリーニングブレードについて説明する。

図3は、本発明の実施の様態を表す概略図であり、このようなクリーニングブレードを使用したブレードクリーニング方式は、クリーニングユニットにクリーニングブレードとトナー回収スクリーが配置され、感光体より掻き取ったトナーは回収スクリーでユニット外へ搬送される。

【0138】

ブレードの支持方式については、長期の使用において安定したクリーニング性が得られ、ブレードの揺れもないことから、画像形成装置の筐体、又はプロセスカートリッジ、又はクリーニングユニットに固定される、固定式がよい。

【0139】

画像形成装置の筐体、又はプロセスカートリッジ、又はクリーニングユニットに固定されたクリーニングブレードは、感光体に対して10～40度の範囲が望ましく、好適には15～30度、さらに好適には18～22度で固定される。10度より低いと、ブレードエッジ部が浮きやすくなり、クリーニング不良を起こす可能性がある。一方、40度より大きい場合には、ブレードの感光体と対抗する部分と感光体の間にトナーが詰まり、トナーがブレードエッジを押し上げることがあり、クリーニング不良の原因となる。ブレード

の幅が広いほどトナーが詰まりやすくなり、フィルミングや摩耗、さらには感光体を傷つける要因にもなるため、ブレードは出来るだけ幅狭くした方が望ましい。

【0140】

クリーニングブレードはゴム状弾性体が一般的である。ゴム状弾性体としては、シリコンゴム、フッ素ゴム、ブタジエンゴム、イソプレンゴム、ポリウレタンゴム、アクリロニトリル・ブタジエンゴム等が有るが、画像形成装置用のクリーニングブレードとしては、クリーニング性、耐オゾン性、機械的耐久性、耐候性、耐摩耗性、反発弾性等の特性に特に優れたポリウレタンゴムが好適である。

クリーニングブレードに使用されるポリウレタンゴムは、例えば、プレポリマーとしてポリエステルポリオール、MDI(4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート)、硬化剤として1,4-ブタンジオール、トリメチロールプロパンを好適な配合比率で混合して液状の原料を作製し、成型用の型に流し込み、130~150 に加熱して、遠心成形法、キャストプレス成形法などの製法によって作製される。

10

【0141】

クリーニングブレードの反発弾性(JIS K 6301、リュプケ法)は、60%以上が好ましく、65~80%がさらに好ましい。反発弾性が60%よりも大きいと、ブレードエッジが小刻みに振動する、いわゆるスティックスリップの振動がはやくなり、ブレードエッジの位置変動が少なくなるためにクリーニング条件の変動が無くなることと、ブレードエッジの振動によりトナーがはじき返されることからクリーニング性が改善されると考えられる。また、60%よりも小さいと、感光体との摩擦抵抗によりブレードが変形して

20

【0142】

クリーニングブレードの硬度(JIS-A硬度 K 6301)は、40~80度、好適には55~72度が望ましい。JIS-A硬度が小さいと、強度不足でブレード先端部が潰れて、接触面積が広がり摩擦抵抗が増加するが、潰れによるブレードエッジの歪みが生じ、ブレードの下にトナーが潜り込み、クリーニング不良を起こす。一方、ブレードの硬度が高い場合には、ブレードエッジの強度が高まるため、感光体との密着性を十分に高くすることが出来るが、脆くなるためエッジが欠けて、感光体には摺擦傷が生じたり、ブレードのしなりが少ないため、十分な当接が得られなくなり、クリーニング不良の要因となる。なお、ブレードの側面に補強板を使用することによってクリーニング性を高めること

30

【0143】

ブレードは高剛性の支持体にホットメルト接着剤等の接着強度の高い接着剤を用いて固定される。支持体には、アルミニウム、真鍮、鉄、ステンレス等の金属が使用される。支持体の金属の肉厚は1~5mm程度のものが使用できるが、通常は1.5~3mm程度である。ステンレス製で有れば1.5mm以上、真鍮製、鉄製で有れば2mm以上、アルミニウムで有れば3mmは必要である。剛性が不足した場合には、感光体が回転する際にブレードが振動するため、クリーニング不良が起こりやすくなる。従って、クリーニングブレードは微振動しないように、十分な固定が必要である。

【0144】

支持体には、図4(a)(コの字型支持体)、図4(b)(L型支持体)に示すように、位置決め用の穴と、ネジ留め用の穴が開けてあり、画像形成装置の筐体、又はプロセスカートリッジ、又はクリーニングユニットに一定の荷重(当接圧)が掛けられ、ネジ止め固定される。

40

【0145】

ブレードを支持体に接着剤を用いて接着固定する場合には、自由長(支持体に固定されていない部分の長さ=幅)は1~10mmの範囲で設定され、好適には2~5mmの範囲である。自由長はブレードエッジを感光体に当接させ続けるために必要である。1mm以下の場合、感光体にブレードが安定に当接し難く、クリーニング性が不十分になる。これに対し、10mm以上の場合、ブレードに歪みや振動が起こる不具合がある。

50

【0146】

クリーニングブレードには側面に導電塗料を塗って、電圧を印加することが出来る。電圧印加はブレードにトナーが付着しないようにするために、トナーがブレードに付着することによって、クリーニングが阻害されるのを抑制させるが、導電塗料に近接したトナーには有効であるが、それ以外のトナーには電界が及びにくいいため、トナーの流入が多い場合には効果が薄い。

【0147】

図5は、本発明の画像形成装置全体の構成について説明するための概略図である。

図5において、感光体1には少なくとも感光層が設けられ、感光層の最表面層に少なくともポリアリレートが含有されている。感光体1はドラム状の形状で示したが、シート状や、エンドレスベルト状のものであっても良い。帯電チャージャー3、転写前チャージャー7、転写チャージャー10、分離チャージャー11、クリーニング前チャージャー13には、コロトロン、スコロトロン、固体帯電器(ソリッド・ステート・チャージャー)、帯電ローラ等が用いられ、公知の手段がすべて使用することができる。転写手段には、一般に上記の帯電器が使用できるが、図に示されるように転写チャージャーと分離チャージャーを併用したものが効果的である。

10

【0148】

また、画像露光部5、除電ランプ2等の光源には、蛍光灯、タングステンランプ、ハロゲンランプ、水銀灯、ナトリウム灯、発光ダイオード(LED)、半導体レーザー(LD)、エレクトロルミネッセンス(EL)などの発光物全般を用いることができる。そして、所望の波長域の光のみを照射するために、シャープカットフィルター、バンドパスフィルター、近赤外カットフィルター、ダイクロイックフィルター、干渉フィルター、色温度変換フィルターなどの各種フィルターを用いることもできる。光源等は、図5に示される工程の他に光照射を併用した転写工程、除電工程、クリーニング工程、あるいは前露光などの工程を設けることにより、感光体に光が照射される。

20

【0149】

さて、現像ユニット6により感光体1上に現像されたトナーは、転写紙9に転写されるが、全部が転写されるわけではなく、感光体1上に残存するトナーも生ずる。このようなトナーは、ファーブラシ14およびブレード15により、感光体より除去される。クリーニングブレード15には、上述した本発明による感光体との摩擦係数に特定された範囲となるように設置したクリーニングブレードにより感光体表面を略均等な圧力で押しながらほぼ全面を摺擦し、転写残トナーを掻き取る。

30

【0150】

本発明の画像形成装置には、クリーニングブレード、クリーニングブラシなどのクリーニング部材のほか、帯電ローラなどの接触帯電部材、転写ベルト、中間転写ベルトなどの転写部材など、電子写真感光体に接触して摺擦する接触部材が備えられているが、さらに、固体潤滑剤の塗布を目的として、接触部材を設けてもよい。このような固体潤滑剤の塗布部材により感光体表面に潤滑剤が塗布されることによりさらに良好なクリーニング性を維持することができる。

【0151】

このような固体潤滑剤としては、二硫化モリブデン、二硫化タングステン、グラファイト、フッ化グラファイト、窒化ホウ素、酸化鉛(一酸化鉛)、鉛粉、黒鉛、フッ化黒鉛、タルクなどの無機潤滑剤、シリコン化合物、フッ素樹脂、長鎖アルキル化合物、脂肪酸金属塩などの有機潤滑剤を挙げることができる。上記脂肪酸としては、ウンデシル酸、ラウリン酸、トリデシル酸、ドデシル酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ペンタデシル酸、ステアリン酸、ヘプタデシル酸、アラキン酸、モンタン酸、オレイン酸、リノール酸、アラキドン酸等から選ばれた少なくとも1種の脂肪酸を挙げることができ、その金属塩としては、例えば亜鉛、鉄、マグネシウム、アルミニウム、カルシウム、ナトリウム、リチウム、バリウム等から選ばれた少なくとも1種の金属との塩を挙げることができる。

40

【0152】

50

またフッ素樹脂としては、四フッ化エチレン樹脂（PTFE）、四フッ化エチレン・パーフロロアルキルビニルエーテル共重合体樹脂（PFA）、および四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合体樹脂（FEP）などのフッ素系樹脂、もしくはこれらの樹脂の混合物、耐熱性樹脂にこれらフッ素系樹脂を分散させたものを挙げることができる。

【0153】

たとえば脂肪酸金属塩として、ステアリン酸金属塩を挙げることができ、ステアリン酸金属塩としては、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸鉄、ステアリン酸銅、パルミチン酸マグネシウムなどが挙げられる。その他の有機酸金属塩としては、パルミチン酸カルシウム、オレイン酸マンガン、オレイン酸鉛等を挙げることができる。

【0154】

また上記のほか、ステアリン酸金、オレイン酸、パルミチン酸、カプリル酸、カプロン酸、リノレン酸、コリノネン酸等の比較的高次の脂肪酸及びその金属塩、シリカ粉末、フッ素系微粒子、天然ワックスなどが挙げられる。このような固体潤滑剤は、たとえば所望の形状に成形するには熱溶融した後、射出成形して固化することで成形することができる。

10

このような固体潤滑剤を、感光体と当接させることが、好ましい。

【0155】

以上に示すような画像形成手段は、複写装置、ファクシミリ、プリンター内に固定して組み込まれていてもよいが、プロセスカートリッジの形でそれら装置内に組み込まれてもよい。プロセスカートリッジとは、感光体を内蔵し、他に帯電手段、露光手段、現像手段、転写手段、クリーニング手段、除電手段を含んだ1つの装置（部品）である。すなわち、本発明のプロセスカートリッジは、電子写真感光体及びクリーニングブレードとを具備し、さらに前記感光体を帯電するための帯電部、前記感光体に静電潜像を形成するための画像露光部、前記静電潜像をトナーにより現像し画像を形成する現像部、前記画像を転写材上に転写させるための転写部の少なくとも一つを有するプロセスカートリッジであり、本発明の画像形成装置に着脱自在に組み込まれていることが好ましい。

20

【0156】

図6を用いて本発明を適用したフルカラー画像形成装置の一実施形態について説明する。この装置は、中間転写ベルト87を有するタンデム方式の画像形成装置であり、感光体ドラム80を各色で共有させるのではなく、各色用の感光体ドラム80Y、80M、80C、80Bkを備えている。また、クリーニングブレードを固定したドラムクリーニングユニット85、除電ランプ83、ドラムを一様帯電せしめる帯電ローラ84も、各色用のものを備えている。ここで、タンデム方式では、各色の潜像形成や現像を並行して行うことができるため、リボルバ式よりも画像形成速度を遙かに高速化させることができる。

30

【0157】

以下により本発明の画像形成装置およびプロセスカートリッジを具体的に説明するが、本発明が下記実施形態により制限されて解釈されるものではない。なお、以下で示す「部」はすべて重量部である。

【0158】

[感光体製造例1]

アルミニウムシリンダー上に下記組成の下引き層塗工液、及び電荷発生層塗工液を、浸漬塗工によって順次塗布、乾燥し、3.5 μmの下引き層、0.2 μmの電荷発生層を形成した。

40

【0159】

[下引き層塗工液]

二酸化チタン粉末：400部

メラミン樹脂：65部

アルキッド樹脂：120部

2-ブタノン：400部

【0160】

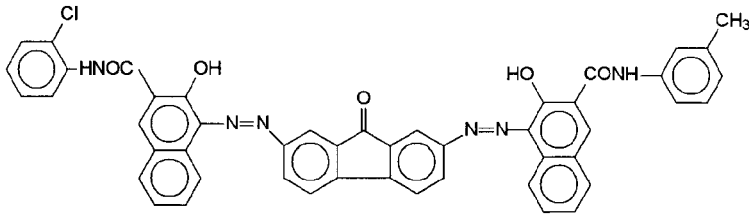
50

[電荷発生層塗工液]

下記式 (1 3) のビスアゾ顔料 : 1 2 部

【 0 1 6 1 】

【 化 1 3 】



(1 3)

10

【 0 1 6 2 】

ポリビニルブチラール : 5 部

2 - ブタノン : 2 0 0 部

シクロヘキサノン : 4 0 0 部

【 0 1 6 3 】

形成された電荷発生層上に、浸漬塗工法によって下記組成の電荷輸送層塗工液を塗工し、その後 1 3 0 2 0 分間乾燥して、厚み 2 2 μ m の電荷輸送層を形成し、電子写真感光体 1 を得た。

【 0 1 6 4 】

20

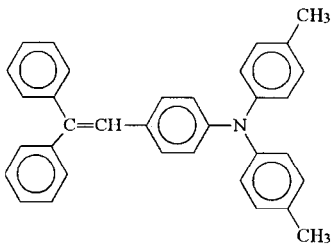
[電荷輸送層塗工液]

ポリアリレート (ユニチカ社製 : U - 1 0 0) : 1 0 部

下記式 (1 4) の電荷輸送物質 : 1 0 部

【 0 1 6 5 】

【 化 1 4 】



(1 4)

30

【 0 1 6 6 】

テトラヒドロフラン : 1 0 0 部

【 0 1 6 7 】

[感光体製造例 2]

実施例 1 において、電荷輸送層塗工液を下記組成に変更した以外は同様にして感光体 2 を作製した。

【 0 1 6 8 】

40

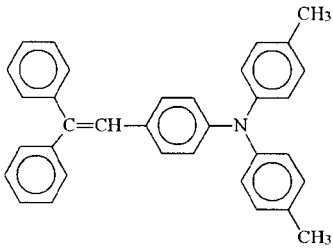
[電荷輸送層塗工液]

ポリアリレート (ユニチカ社製 : P - 5 0 0 1) : 1 0 部

下記式 (1 5) の電荷輸送物質 : 1 0 部

【 0 1 6 9 】

【化 15】



(15)

【0170】

テトラヒドロフラン：100部

【0171】

[感光体製造例3]

実施例1において、電荷輸送層塗工液を下記組成に変更した以外は同様にして、感光体3を作製した。

【0172】

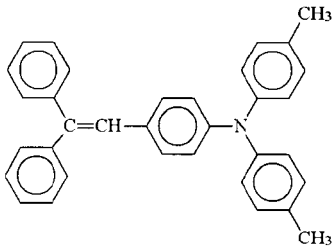
[電荷輸送層塗工液]

ビスフェノールZ型ポリカーポネート(帝人化成製：TS-2050)：10部

下記式(16)の電荷輸送物質：10部

【0173】

【化 16】



(16)

【0174】

テトラヒドロフラン：100部

【0175】

<トナー製造例>

[有機微粒子エマルジョンの合成]

攪拌棒および温度計をセットした反応容器に、水683部、メタクリル酸エチレンオキサイド付加物硫酸エステルナトリウム塩(商品名エレミノールRS-30、三洋化成工業社製)11部、スチレン138部、メタクリル酸138部、過硫酸アンモニウム1部を仕込み、400回転/分で15分間攪拌したところ、白色の乳濁液が得られた。加熱して、系内温度75℃まで昇温し5時間反応させた。さらに、1%過硫酸アンモニウム水溶液30部加え、75℃で5時間熟成してビニル系樹脂(スチレン-メタクリル酸-メタクリル酸エチレンオキサイド付加物硫酸エステルナトリウム塩の共重合体)の水性分散液[微粒子分散液1]を得た。

【0176】

[低分子ポリエステル合成]

冷却管、攪拌機および窒素導入管の付いた反応容器中に、ビスフェノールAエチレンオキサイド2モル付加物220部、ビスフェノールAプロピレンオキサイド3モル付加物561部、テレフタル酸218部、アジピン酸48部およびジブチルチンオキサイド2部を入れ、常圧230℃で8時間反応し、さらに10~15mmHgの減圧で5時間反応した後、反応容器に無水トリメリット酸45部を入れ、180℃、常圧で2時間反応し、[低分子ポリエステル1]を得た。

10

20

30

40

50

【0177】

[プレポリマーの合成]

冷却管、攪拌機および窒素導入管の付いた反応容器中に、ビスフェノールAエチレンオキサイド2モル付加物682部、ビスフェノールAプロピレンオキサイド2モル付加物81部、テレフタル酸283部、無水トリメリット酸22部およびジブチルチンオキサイド2部を入れ、常圧230 で8時間反応し、さらに10～15mmHgの減圧で5時間反応した[中間体ポリエステル1]を得た。[中間体ポリエステル1]は、数平均分子量2100、質量平均分子量9500、Tg55、酸価0.5、水酸基価49であった。

次に、冷却管、攪拌機および窒素導入管の付いた反応容器中に、[中間体ポリエステル1]411部、イソホロンジイソシアネート89部、酢酸エチル500部を入れ100 で5時間反応し、[プレポリマー1]を得た。

10

【0178】

[ケチミンの合成]

攪拌棒および温度計をセットした反応容器に、イソホロンジアミン170部とメチルエチルケトン75部を仕込み、50 で5時間反応を行い、[ケチミン化合物1]を得た。

【0179】

[油相の作成]

攪拌棒および温度計をセットした容器に、[低分子ポリエステル1]628部、カルナウバWAX110部、CCA(サリチル酸金属錯体：商品名E-84、オリエント化学工業社製)22部、酢酸エチル947部を仕込み、攪拌下80 に昇温し、80 のまま5時間保持した後、1時間で30 に冷却した。次いで容器にカーボンブラック(商品名リーガル400R、キャボット社製)250部、酢酸エチル500部を仕込み、1時間混合し[原料溶解液1]を得た。

20

【0180】

[原料溶解液1]1324部を容器に移し、ピーズミル(ウルトラビスコムル、アイメックス社製)を用いて、送液速度1kg/hr、ディスク周速度6m/秒、0.5mmジルコニアピーズを80体積%充填、3パスの条件で、カーボンブラック、WAXの分散を行った。次いで、[低分子ポリエステル1]の65%酢酸エチル溶液を1324部加え、上記条件のピーズミルで1パスし、[顔料・WAX分散液1]を得た。

【0181】

[油相混合液の作成]

[顔料・WAX分散液1]648部、[プレポリマー1]を154部、[ケチミン化合物1]6.6部を容器に入れ、TKホモミキサー(特殊機化製)で5000rpmで1分間混合し[油相混合液1]を得た。

30

【0182】

[乳化 脱溶剤]

水990部、[微粒子分散液1]80部、ドデシルジフェニルエーテルジスルホン酸ナトリウムの48.5%水溶液(商品名エレミノールMON-7、三洋化成工業社製)40部、酢酸エチル90部を容器に入れ、TKホモミキサー(特殊機化社製)で3000rpmで1分間混合した後、容器に[油相混合液1]809部を加え、TKホモミキサーで、回転数13000rpmで20分間混合し[乳化スラリー1]を得た。

40

【0183】

攪拌機および温度計をセットした容器に、[乳化スラリー1]を投入し、30 で8時間脱溶剤した後、45 で4時間熟成を行い、[分散スラリー1]を得た。[分散スラリー1]は、質量平均粒径4.95μm、個数平均粒径4.45μm(マルチサイザーIIで測定)であった。

【0184】

[洗浄 乾燥]

[乳化スラリー1]100部を減圧濾過した後、

(1) 濾過ケーキにイオン交換水300部を加え、TKホモミキサーで混合(回転数12

50

0 0 0 r p mで10分間)した後濾過する操作を3回行い[濾過ケーキ1]を得た。

(2)[濾過ケーキ1]を循風乾燥機にて45で48時間乾燥し、目開き75 μ mメッシュで篩い、得られたトナー100部に疎水性シリカ0.7部と、疎水化酸化チタン0.3部をヘンシェルミキサーにて混合し、トナーを得た。トナーの平均円形度は0.97であった。

【0185】

<評価>

(a)動摩擦係数の測定

次に示す動摩擦係数の測定方法により当接圧0.15N/cm及び当接圧0.50N/cmの場合の動摩擦係数を測定した。測定結果を表2に示す。

10

【0186】

[動摩擦係数の測定方法]

協和界面化学(株)製全自動摩擦摩耗試験機DFPM-SS型を使用し、以下の方法にて行った。電子写真感光体の最表層塗工液をブレードコートにてアルミ基板上に塗布した後、電子写真感光体の最表層作製時と同等の条件で乾燥させ、測定試料20を作製する。図1に示したように摩擦させる側にはクリーニングブレードのウレタンゴム部分21を45度の角度で固定し、荷重50g、移動速度0.1mm/secで温度23、湿度50%RHにて測定した。ここで、当接圧0.15N/cmの場合は、ウレタンゴム部分21を1.0cmで、当接圧0.50N/cmの場合は、ウレタンゴム部を3.3cmにて行った。また、ウレタンゴム部は、反発弾性(K6301、リュブケ法)及び硬度(JIS-A硬度K6301)は40%、68度のものを使用した。

20

【0187】

(b)クリーニング性の評価

上記感光体製造例1ないし3で得られた電子写真感光体1ないし3を、(株)リコー製imagioColor8100改造機(トナーを上記トナー製造例で作製したものに、クリーニングブレードを表1のものにそれぞれ変更)に搭載し、連続してトータル5万枚の印刷を行い、画像上にクリーニング不良による地カブリの発生の有無を評価した。評価結果を表2に、地カブリ無し:、地カブリ有り:xで示す。

【0188】

【表1】

30

	反発弾性(%)	硬度(度)
ブレード1	60	72
ブレード2	50	85

【0189】

【表2】

	感光体	$\mu_{0.15}$	$\mu_{0.50}$	$ \mu_{0.15} - \mu_{0.50} $	ブレード	クリーニング性
実施例1	感光体1	1.12	1.15	0.03	ブレード1	○
実施例2	感光体1				ブレード2	×
実施例3	感光体2	1.10	1.15	0.05	ブレード1	○
実施例4	感光体2				ブレード2	×
比較例1	感光体3	1.12	1.18	0.06	ブレード1	×
比較例2	感光体3				ブレード2	×

40

【0190】

表2から、クリーニングブレードと電子写真感光体間の動摩擦係数が上記式(1)を満足する画像形成装置によれば、小径かつ球形のトナーを用いても、地かぶりのないクリー

50

ニング性の良好な画像が得られることが明らかである。ただし、使用するブレードの物性に注意する必要がある。

【図面の簡単な説明】

【0191】

【図1】本発明におけるクリーニングブレードと電子写真感光体間の動摩擦係数の測定方法を説明するための図である。

【図2】(a)、(b)、(c)は、いずれも本発明における電子写真感光体の実施形態を示す概略の構成図である。

【図3】クリーニングブレードを使用したブレードクリーニング方式の一例を示す概略図である。

10

【図4】(a)、(b)は、クリーニングブレードの形態例を示す。

【図5】本発明の画像形成装置の全体の構成を説明するための概略図である。

【図6】本発明を適用したフルカラー画像形成装置の一実施形態を示す概略図である。

【符号の説明】

【0192】

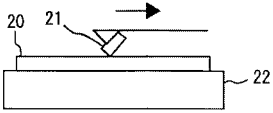
- 1 感光体
- 3 帯電チャージャー
- 5 露光光源
- 6 現像ユニット
- 10 転写チャージャー
- 14 ファーブラシ
- 15 クリーニングブレード
- 20 最表面塗布アルミ基板(測定試料)
- 21 ウレタンゴム部分
- 22 測定台
- 31 導電性支持体
- 33 感光層
- 35 電荷発生層
- 37 電荷輸送層
- 40 クリーニングユニット
- 41 ブレード
- 42 トナー回収スクリー
- 43 ファーブラシ
- 44 感光体
- 45 支持体
- 46 位置決め穴
- 47 留めネジ穴
- 80 感光体
- 81 露光光源
- 82 現像ユニット
- 83 除電ランプ
- 84 帯電ローラ
- 85 クリーニングユニット
- 87 中間転写ベルト
- 91 転写ベルト
- 93 定着ユニット

20

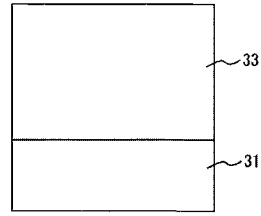
30

40

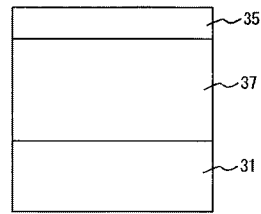
【図1】



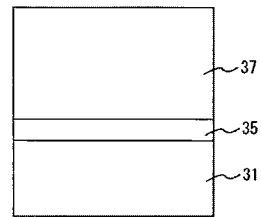
【図2】



(a)

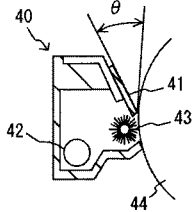


(b)

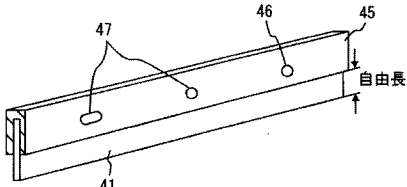


(c)

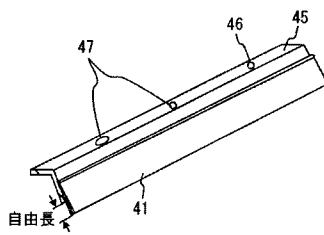
【図3】



【図4】

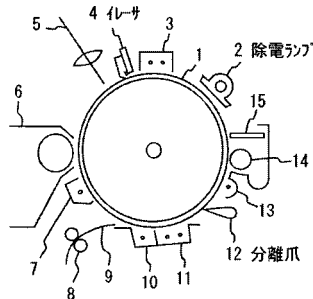


(a)

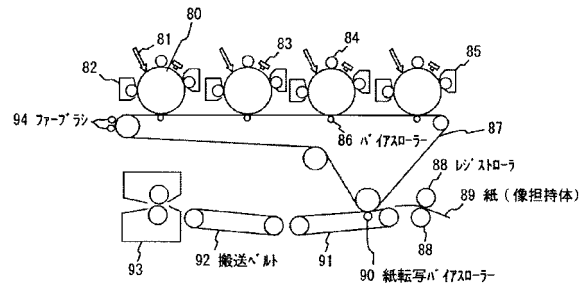


(b)

【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 G 5/147 (2006.01)	G 0 3 G 9/08 3 3 1	
G 0 3 G 5/05 (2006.01)	G 0 3 G 9/08 3 6 1	
G 0 3 G 21/10 (2006.01)	G 0 3 G 5/04	

G 0 3 G 5/147	
G 0 3 G 5/05	1 0 1
G 0 3 G 5/147	5 0 2
G 0 3 G 21/00	3 1 8

F ターム(参考)	2H068	AA03	AA08	AA13	AA28	BB27	FA27	FB07	FB08	FB11	FC11
	2H134	GA01	GB02	HD01	HD02	HD04	HD05	HD06	HD11	HD17	HD19
		HD20	KD05	KD06	KD07	KD08	KE02	KE03	KE06	KF05	KG07
		KG08	KH01	KH15	KJ02	LA01					